České vysoké učení technické v Praze

Fakulta stavební

Diplomová práce

2023

Problematika mikrobiologického znečištění vzduchotechnických systémů v administrativních budovách

Vypracovala: Bc. Kamila Pospíšilová

Vedoucí práce: Ing. Daniel Adamovský, Ph.D.

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
Fakulta stavební
Thákurova 7, 166 29 Praha 6

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Pospíšilová Jméno: Kamila Osobní číslo: 486094

Zadávající katedra: technických zařízení budov

Studijní program: Budovy a prostředí

Studijní obor/specializace: Budovy a prostředí

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce: Problematika mikrobiologického znečištění vzduchotechnických systémů v administrativních budovách

Název diplomové práce anglicky: Issue of microbiological contamination of air-conditioning systems in office buildings

Pokyny pro vypracování:
Vypracujte projekt vzduchotechnického systému v administrativní budově. Navrhněte koncepci systému, vypočítejte průtoky vzduchu, navrhněte součásti, potrubí a jednotku a nakreslete půdorysy a vybrané řezy, doplňte technickou zprávu.
V rozšiřující části zpracujte rešerši možných rizik znečištění vzduchotechnických systémů, možností jejich čištění a prověřte na vybraném provozu rozsah mikrobiologické kontaminace.

Seznam doporučené literatury:
Kim, K. Y., Kim, Ch. N. Airborne microbiological characteristics in public buildings of Korea, Building and Environment, Volume 42, Issue 5, 2007, Pages 2188-2196, ISSN 0360-1323.
ČSN EN 15780 Větrání budov – Vzduchovody – Čistota vzduchotechnických zařízení, 2020.

Jméno vedoucího diplomové práce: Ing. Daniel Adamovský, Ph.D.

Datum zadání diplomové práce: 26.9.2023 Termín odevzdání DP v IS KOS: 8.1.2024
Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku

[redacted]
Podpis vedoucího práce

[redacted]
Podpis vedoucího katedry

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Beru na vědomí, že jsem povinen vypracovat diplomovou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je nutné uvést v diplomové práci a při citování postupovat v souladu s metodickou příručkou ČVUT „Jak psát vysokoškolské závěrečné práce" a metodickým pokynem ČVUT „O dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací".

26 -09- 2023
Datum převzetí zadání

[redacted]
Podpis studenta(ky)

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně s použitím odborné literatury a pramenů, uvedených na seznamu, který tvoří přílohu této práce.

v Praze dne 7.1.2024

Kamila Pospíšilová

Děkuji panu Ing. Danielovi Adamovskému za vstřícné vedení diplomové práce a za odborné rady, které mi při konzultacích a experimentální části poskytoval. Dále děkuji mé rodině, mým přátelům a mému partnerovi za podporu při psaní této diplomové práce.

Název

Problematika mikrobiologického znečištění vzduchotechnických systémů v administrativních budovách

Abstrakt

Problematika mikrobiologického znečistění v administrativních budovách je komplexní téma, které zahrnuje jak znalost české legislativy, znalost z oboru vzduchotechniky, tak i znalost mikrobiologických procesů. Tato práce se zaobírá návrhem větrání v administrativní budově v části projektové, včetně vypracování výkresové dokumentace, a následně se v části teoretické a experimentální zaobírá problematikou mikrobiálního znečištění vzduchotechnických soustav. Rešerše se dotýká jak zdrojů, tak i rezervoárů mikrobiálního znečištění ve VZT. Dále se tato práce věnuje popisu jednotlivých patogenů, který se mohou ve vzduchotechnické soustavě v administrativní budově vyskytovat a metodám čištění vzduchotechnických soustav. V části experimentální se věnuje odběru vzorků ze vzduchotechnické soustavy zásobující kancelářské prostory experimentálního ústavu a vyhodnocení a následné diskusi nad získanými výsledky.

Klíčová slova

mikrobiologické znečištění, plísně ve vnitřním prostředí budov, plísně ve vzduchotechnických jednotkách, mikromycety ve vzduchotechnických soustavách, bakteriální znečištění ve vzduchotechnických soustavách, biofilm ve vzduchotechnických soustavách, biofilm ve vzduchotechnické jednotce, návrh administrativní budovy, mikrobiologické znečištění v administrativních budovách, metody čištění vzduchotechnických systémů

Name

The problem of microbiological pollution of air-conditioning systems in administrative buildings

Abstract

The issue of microbiological pollution in administrative buildings is a complex topic that includes both knowledge of Czech legislation, knowledge from the field of air-conditioning, and knowledge of microbiological processes. This work deals with the design of ventilation in an administrative building in the design part, including drawing documentation, and then in the theoretical and experimental part it deals with the issue of microbial contamination of air handling systems. The research concerns both sources and reservoirs of microbial pollution in the air conditioning system. Furthermore, this work is dedicated to the description of individual pathogens that can occur in the air-conditioning system in an administrative building and the methods of cleaning air-conditioning systems. In the experimental part, it is devoted to taking samples from the air-conditioning system supplying the office premises of the experimental institute and to the evaluation and subsequent discussion of the obtained results.

Key words

microbiological pollution, molds in the indoor environment of buildings, molds in air handling units, micromycetes in air handling systems, bacterial contamination in air handling systems, biofilm in air handling systems, biofilm in air handling unit, design of administrative building, microbiological pollution in administrative buildings, methods of cleaning air handling systems

Obsah

1 Teoretická část 9

1.1 Úvod 9

1.2 Legislativní rámec čištění VZT 9

1.2.1 Legislativa postihující návrh a výběr prvků VZT 9

1.2.2 Legislativa postihující kontroly VZT systému 12

1.2.3 Legislativa postihující čištění VZT systému 15

1.3 Možné rezervoáry mikrobiologických patogenů ve VZT 19

1.3.1 Nasávaný čerstvý vzduch z exteriéru 20

1.3.2 Odvodní části VZT z rizikových prostor 20

1.3.3 Části vzduchotechnických systémů s rizikem zvýšeného výskytu mikrobiálního znečištění . 21

1.3.4 Mikrobiální znečistění vzniklé špatným návrhem systému 25

1.4 Udržování vzduchotechnických systémů 26

1.5 Metody čistění vzduchotechnických systémů 26

1.5.1 Mechanické čištění 26

1.5.2 Chemická dezinfekce VZT rozvodů 28

1.5.3 Dezinfekce vzduchu pomocí UV-C záření 28

1.5.4 Dezinfekce pomocí ozonu 29

1.6 Patogeny vyskytující se ve VZT 30

1.6.1 Houby (mycota) nacházející se ve VZT systému 31

1.6.2 Bakterie nacházející se typicky ve VZT systému 37

1.6.3 Viry a jejich možnost šíření se skrze VZT systém 41

2 Část experimentální – teoretický základ k odběru mikrobiologických vzorků 42

2.1 Legislativní rámec 42

2.2 Základní pojmy pro vyhodnocení výsledků 43

2.2.1 Celkový počet mikroorganismů 43

2.2.2 Celkový počet plísní 44

2.3 Základní druhy odběru mikrobiologických vzorků 44

2.3.1 Kvalitativní hodnocení 44

2.3.2 Kvantitativní hodnocení 44

2.3.3 Pasivní monitoring 44

2.3.4 Aktivní odběr vzorků 45

2.3.5 Odběr pomocí stěrů ploch 45

2.3.6 Odběr z proudícího média 45
3 Experimentální část 48
3.1 Místo odběru vzorků 48
3.2 Stanovené cíle 48
3.3 Metodika odběru mikrobiologických vzorků 48
3.3.1 Zaznamenávané veličiny okrajových podmínek při odběru mikrobiologických vzorků 48
3.3.2 Zařízení použitá pro měření okrajových podmínek 49
3.3.3 Metodika odběru mikrobiologických stěrů z ploch 50
3.3.4 Metodika mikrobiologických odběrů metodou spadů 53
3.4 Postup odebírání vzorků 55
3.4.1 Letní provoz 57
3.4.2 Zimní provoz 60
3.5 Vyhodnocení vzorků 63
3.6 Analýza výsledků 64
3.6.1 Splnění legislativního limitu a diskuze nad výsledky 64
3.6.2 Mikrobiální zátěž ve vzduchu 65
3.6.3 Mikrobiální zátěž na površích VZT soustavy 66
3.6.4 Vztah mezi mikrobiologickým nálezem na površích a ve vzduchu 66
3.6.5 Stanovení funkčnosti kapsového filtru na přívodu čerstvého vzduchu 67
3.6.6 Návrh opatření 69
4 Literatura a zdroje 69
5 Přílohy 76

1 Teoretická část

1.1 Úvod

V České republice stráví průměrný člověk 90 % života v interiéru. Díky poměrně těsné obálce budov a se snahou snižovat energetickou náročnost budov se čím dál tím častěji užívá nuceného větrání k dodání dostatečného množství čerstvého vzduchu. Cílem teoretické části této práce je rešerše zabývající se údržbou a čištěním vzduchotechnických systémů, popis patogenů vyskytujících se ve vzduchotechnických soustavách a současně analýza mikrobiologické zátěže vzduchotechnického systému zásobujícího administrativní část objektu výzkumného ústavu UCEEB v Buštěhradě.

1.2 Legislativní rámec čištění VZT

V rámci legislativy je třeba rozlišovat mezi legislativou postihující samotný návrh a výběr materiálů a prvků pro VZT soustavu tak, aby navržená soustava splňovala kritéria pro čistitelnost, dále legislativu postihující kontrolu systému a v poslední řadě na legislativu postihující samotné čištění systému.

1.2.1 Legislativa postihující návrh a výběr prvků VZT

V tomto bodě jsou uvedeny platné normy, předpisy, zákony a vyhlášky postihující návrh vzduchotechnického systému a výňatky relevantních informací z nich.

1.2.1.1 ČSN EN 15 780 Větrání budov – Vzduchovody – Čistota vzduchotechnických zařízení

Při výrobě a sestavení by měla být věnována zvláštní pozornost těmto aspektům:

- Kompletní vyčištění před odesláním;
- Utěsnění a ochraně VZT jednotek při dopravě, skladování a montáži takovým způsobem, aby se zabránilo znečištění;
- Ochraně jednotky během montáže tak, aby se zabránilo znečištění

1.2.1.2 ČSN EN 16798-3 Energetická náročnost budov – Větrání budov – Část 3: Pro nebytové budovy – Výkonové požadavky na větrací a klimatizační systémy místností (Moduly M5-1, M5-4)

Dle této normy mají prvky vzduchotechnického systému splňovat požadavky na snadné čištění, odolnost proti korozi, snadný přístup a hygienickou nezávadnost.

1.2.1.3 ČSN EN 12097 Větrání budov – Vzduchovody – Požadavky na části vzduchovodních systémů z hlediska údržby

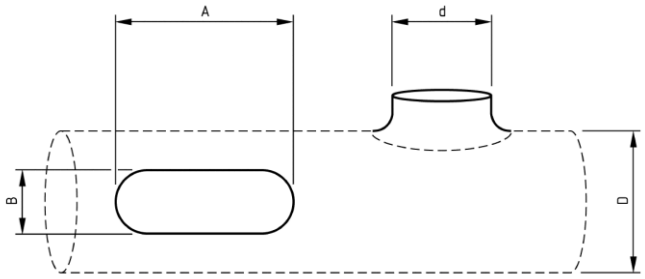
Tato norma požaduje mimo jiné, aby byl systém distribuce navržen, vyroben a nainstalován tak, aby bylo možné čistit vnitřní povrchy a součásti vzduchovodů a přístupové prvky musí být zajištěny tak, aby bylo možné vyčistit celou potrubní síť.

Současně v projektové a prováděcí dokumentaci musí být rozměrově vyznačeno umístění všech přístupových prvků a uvedeny podrobnosti o velikosti a typu požadovaného prvku.

Dle bodu 4.2 musí být vzduchovody pro přístup k čištění opatřeny buď T-kusy s odnímatelnými koncovkami či otvory o rozměrech uvedených v následujících dvou tabulkách. Ohebné vzduchovody se v rámci kontroly a čištění, pokud možno, vyjmou, pokud je nelze dostatečně vyčistit na místě. Pro čištění ohebného potrubí na místě musí být zajištěn přístup přes pevné přístupové prvky.

Pravoúhlý nebo oválný otvor		Odbočka/T-kus + koncovka s minimálním průměrem	
Jmenovitý průměr potrubí *D* (mm)	Minimální rozměry otvorů ve stěnách vzduchovodu *A* × *B* (mm)	Jmenovitý průměr potrubí *D*[a] (mm)	Jmenovitý vnější rozměr podle normy EN 1506 nebo minimální otvor *d* (mm)
100 ≤ *D* < 200	180 × 80	100	100
200 ≤ *D* ≤ 315	200 × 100	125	100
315 < *D* ≤ 500	300 × 200	160	125
500 < *D*	400 × 300	200	160
		250	200
		315	250
		400	315
		500	400
		≥ 630	500
		[a] Pro doplňkové velikosti platí požadavky nejbližší větší jmenovité velikosti.	

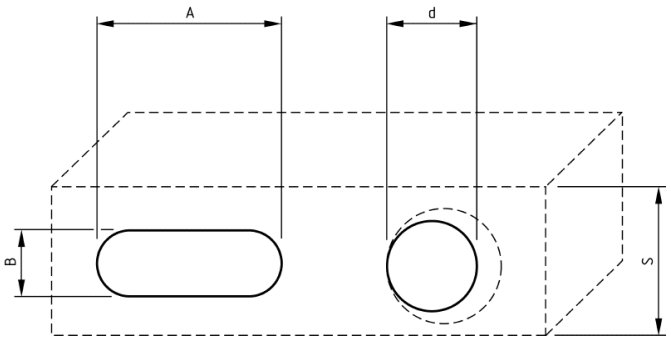
Tabulka 1 - Minimální rozměry přístupových panelů ve vzduchovodech kruhových průřezů dle ČSN EN 12 097 [1]



Obrázek 1 - Otvory pro vzduchovody kruhového průřezu – vyňato z ČSN EN 12 097[1]

Pravoúhlý nebo oválný otvor		Odbočka/T-kus + koncovka s minimálním průměrem	
Šířka *S* strany potrubí, kde je instalován přístupový panel (mm)	Minimální rozměry otvorů ve stěnách potrubí *A* × *B* (mm)	Šířka *S* strany potrubí, kde je instalován přístupový panel (mm)	Jmenovitý vnější rozměr podle normy EN 1506 nebo minimální otvor *d* (mm)
$S \leq 200$	300 × 100	≤ 200	125
$200 < S \leq 500$	400 × 200	≤ 250	160
$500 < S$	500 × 400	≤ 300	200
		≤ 350	250
		≤ 450	315
		≤ 630	400
		> 630	500

Tabulka 2 - Minimální rozměry přístupových panelů ve vzduchovodech pravoúhlých průřezů dle ČSN EN 12 097 [1]



Obrázek 2 - Otvory pro vzduchovody pravoúhlého průřezu – vyňato z ČSN EN 12 097 [1]

Dle bodu 4.3 u součástí vzduchovodů, které nelze čistit bez překážek (např. regulační a uzavírací klapky, požární klapky, ohřívače, chladiče, zvlhčovače apod.) musí být zajištěn přístup z obou stran nebo musí být možné součást vyjmout za účelem údržby.

Dle bodu 4.4 vzduchovody musí být vybaveny dostatečným počtem přístupových panelů tak, aby bylo zajištěno, že žádná část vzduchovodu není instalována s více než:

a) Jednou změnou rozměru potrubí od přístupového panelu
b) Jednou změnou směru vedení potrubí o více než 45°od přístupového panelu;
c) 7,5 metru potrubí od přístupového panelu.

Dále by měla být horní a spodní část svislých stoupacích potrubí vybavena přístupovými prvky a ohebné vzduchovody musí být každých 6 m doplněny pevnými přístupovými prvky.

1.2.2 Legislativa postihující kontroly VZT systému

V tomto bodě jsou uvedeny platné normy, předpisy, zákony a vyhlášky postihující kontroly VZT systémů a výňatky relevantních informací z nich:

1.2.2.1 Zpráva EUR 14988 EN (Report No. 12: Biological Particles In Indoor Enviroments, Commision of the European Communities, Report No. 12, Luxembourg, 1994)

Tato zpráva sice není legislativně směrodatná v České republice, ale dle tabulky Kategorie znečištění ovzduší vnitřního prostředí z této zprávy lze zařadit pobytové prostředí do kategorie znečištění pro pobytové místnosti.

Kategorie znečištění	Bakterie (KJT/m^3)	Plísně (KJT/m^3)
Velmi nízké	< 50	<25
Nízké	< 100	<100
Střední	< 500	<500
Vysoké	< 2000	<2000
Velmi vysoké	>2000	>2000

Tabulka 3 Kategorie znečištění pro pobytové místnosti dle EUR 14988

1.2.2.2 Zákon 406/2000 Sb. o hospodaření s energií

Dle zákona 406/2000 Sb. o hospodaření s energií (poslední změna zákona 18/2012 Sb.) musí být klimatizační systém objektu v pravidelných intervalech kontrolován, pokud je v systému klimatizace přítomna funkce chlazení a pokud je jmenovitý chladící výkon systému vyšší než 12 kW, přičemž je každý zdroj chladu výkonnostně posuzován zvlášť.

Dle § 6 stejného zákona tuto prohlídku musí provést energetický specialista a dle odstavce (2), mimo jiné, provádí vizuální prohlídku všech přístupných částí VZT soustavy.

V rámci této vizuální prohlídky by mělo dojít k odhalení kondenzace vody v kritických místech jako je např. chladič vzduchotechnické jednotky či zanesení filtrů. Ačkoliv se tento zákon týká energetického hlediska provozu soustavy, výstupem z kontroly je finální zpráva s fotodokumentací z vizuální kontroly, kdy jsou tyto možné nešvary zadokumentovány a je navrženo opatření k nápravě.

1.2.2.3 *ČSN EN 15 780 Větrání budov – Vzduchovody – Čistota vzduchotechnických zařízení*

V ČSN EN 15780 je řešena problematika pro požadavky a postupy nezbytné pro hodnocení a udržování čistoty vzduchotechnických zařízení.

Dle této normy jsou rozlišovány tři třídy čistoty pro prostory zásobované vzduchotechnickou soustavou:

Třída čistoty	Typické příklady
Nízká	Místnosti bez trvalé přítomnosti osob např. sklady, technické místnosti
Střední	Kanceláře, hotely restaurace, školy, divadla, obytné budovy, obchodní plochy, výstavní budovy, sportovní budovy, obecné prostory v nemocnicích a obecné pracovní plochy v průmyslu
Vysoká	Laboratoře, ošetřovací sály v nemocnicích, reprezentační kanceláře

Tabulka 4 - A.1 – Typické aplikace tříd čistoty – ČSN EN 15780[2]

Dle této tabulky jsou administrativní prostory zařazeny do střední třídy čistoty a obslužné prostory s technickým zázemím a sklady spadají do nízké třídy čistoty. Tedy pro typický administrativní objekt se vzduchotechnickým systémem zásobujícím kancelářské prostory společně s prostory technického zázemí, se uvažuje střední čistota pro VZT systém.

Podle stupně třídy čistoty se specifikuje četnost kontrol vzduchotechnického systému. V následující tabulce jsou uvedeny doporučené intervaly kontrol v měsících.

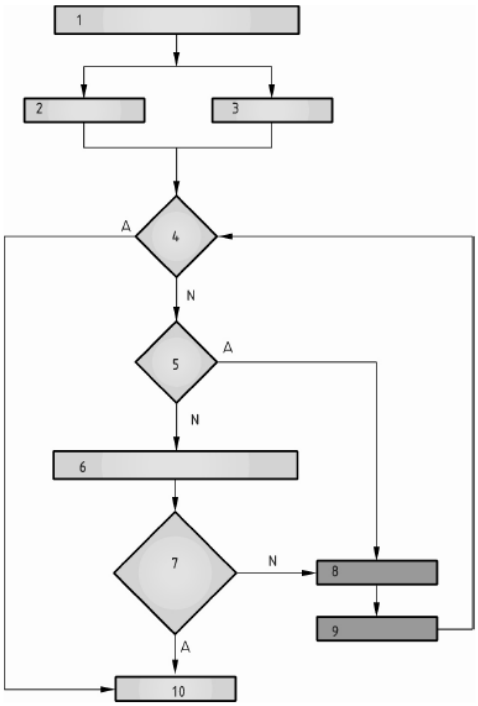
Třída čistoty	VZT jednotky	Filtry[a]	Zvlhčovače	Vzduchovody	Vyústky
Nízká	24	12	12	48	48
Střední	12	12	6	24	24
Vysoká	12	6	6	12	12
Vzduchotechnické jednotky vybavené zvlhčováním nebo adiabatickým chlazením, nebo jednotky umístěné v oblasti s mírným nebo vlhkým klimatem by měly být posuzovány nejméně dvakrát ročně, bez ohledu na využití budovy. [a] Kontrola a údržba filtrů má být prováděna v souladu s doporučením výrobce, s uvedenými minimálními intervaly.					

Tabulka 5- A.2 - Doporučené intervaly kontrol podle třídy čistoty (počet měsíců) [2]

Pomocí četnosti kontrol lze dále stanovit potřebu čištění VZT sytému, jelikož z pravidelných kontrol lze odvodit potřebu čištění VZT systému a samotný rozsah čištění.

Z tabulky A.2 jsou tedy pro administrativní budovy stanoveny intervaly kontrol 12 měsíců pro VZT jednotku a filtry v jednotce, 6 měsíců pro zvlhčovače a 2 roky pro samotné vzduchotechnické rozvody a vyústky.

Kontrolu VZT systému lze tedy označit za hlavní článek pro řádný provoz a udržování VZT systému. Díky pravidelným kontrolám předcházejícím čištění samotného sytému lze nejen přesně specifikovat potřeby čištění, ale zároveň i přesně definovat intervaly čištění a tím pádem optimalizovat jak ekonomické hledisko čištění, tak i hledisko negativního dopadu pro koncové uživatele při odstavení systému pro pravidelnou údržbu a čištění.



Legenda

1 kontrola a údržba čistoty vzduchotechnického zařízení
2 uvedení do provozu
3 pravidelná kontrola
4 vizuálně čisté
5 viditelně znečištěné
6 objektivní měření
7 přijatelná úroveň čistoty
8 čištění
9 ověření
10 dokumentace
A ano
N ne

Obrázek 3 - Schématický obrázek zobrazující postup k udržení čistoty VZT zařízení dle ČSN EN 15780 (vyňato z normy ČSN EN 15780 [2])

Plán kontrol čistoty VZT systému

Dle bodu 6.2.2 normy[2] je tedy třeba stanovit plán kontrol, který se sestává z následujících činností

- Posouzení návrhu a zpráv, včetně určení třídy čistoty a měřící metody;
- Stanovení zařízení, které bude kontrolováno;
- Stanovení místa pro kontrolu a vzorkování;
- Výběr kontrolních zařízení a pomůcek

Kromě toho plán popisuje požadavky na odbornou kvalifikaci a zkušenosti inspektorů předtím, než jsou oprávněni provádět kontrolní činnost. Musí být uvedena četnost hodnocení.

Průběh kontroly čistoty VZT systému

Dle bodu 6.2.1 se u kontroly prvků postupuje směrem od sání čerstvého vzduchu směrem ke koncovým vyústkám a kontrolovány by měly být minimálně prvky:

- Sací vzduchovody včetně všech jejich součástí;
- VZT jednotky a všechny jejich součásti a komory;
- Přívodní vzduchovody včetně všech typů vyústek a jednotek, tlumičů, potrubních ohřívačů a chladičů, klapek a ventilů;
- Odváděcí vzduchovody včetně všech jejich součástí.

1.2.3 Legislativa postihující čištění VZT systému

1.2.3.1 ČSN EN 15 780 Větrání budov – Vzduchovody – Čistota vzduchotechnických zařízení

Plán čištění VZT systému

Tento plán je vytvořen ve chvíli, kdy je dle kontroly vyhodnoceno, že došlo k překročení koncové čistoty, či v případě, že kontrola po čištění VZT odhalila, že čištění bylo nedostatečné. Tento plán čištění musí dle bodu 6.3 normy ČSN EN 15 780 [2] obsahovat:

- Přehled hodnocení včetně seznamu zařízení a částí, které je třeba vyčistit
- Podrobný časový harmonogram čištění;
- Použité metody čištění;
- Popis přístupu ke vzduchovodům a zařízením, které jsou v místnosti zakryté (vzduchovody, VZT jednotky)
- Seznam položek, které budou odstraněny za účelem čištění a součástí, které budou vyměněny (pokud to je relevantní);
- Ochrana místností, ve kterých se používá čistící zařízení;
- Jak a kdy mají být dotčené osoby informovány (včetně ochrany a bezpečnosti);
- **Pokud to je nutné, mikrobiologická hlediska, včetně úvah o použití dezinfekce**
- **Kritéria pro posouzení nutnosti přizvání mikrobiologa;**
    - V typických případech v případě viditelného růstu plísní či výskytu viditelného biofilmu kdekoliv uvnitř VZT soustavy (VZT jednotka, vzduchovody se všemi jejich součástmi, vyústky)
    - V případě viditelného růstu plísní v přímém okolí vyústek, obzvláště přiváděného vzduchu
    - V případě viditelné kondenzace ve VZT jednotce s růstem biofilmu
    - V případě viditelného odkapávání kondenzátu z koncových vyústek – v takovémto kondenzátu může docházet k růstu plísní či bakteriálních kolonií
    - V případě zápachu z VZT soustavy
    - V případě respiračních onemocnění, zvýšeném výskytu rýmy a opakovaných projevech alergie u koncových uživatelů pobývajících v prostorách, přičemž tyto zdravotní potíže není možné přiřadit k sezónním alergiím, infekčním sezónním onemocněním či jiným

chorobám – v takovém případě se může jednat o projevy alergické reakce na mikroorganismy znečištěný vzduch

- Technické údaje, včetně odhadu stávající úrovně prachu a nečistot a mezní hodnoty čistoty pro vyčištění
- Metody hodnocení čistoty po vyčištění

Vyhodnocení čištění

Dle bodu 7.1 normy ČSN EN 15 780 [2] musí po dokončení čištění, co všechny části vzduchovodů nebo zařízení podléhajících čištění byly vyhodnoceny jako vizuálně čisté, být provedeno závěrečné vyhodnocení čištění.

Vyhodnocení čištění vychází z porovnání naměřených hodnot prašného znečištění s hodnotami uvedenými v tzv. přijatelných třídách čistoty. Po vyčištění mají být povrchy vizuálně čisté.

Dále je hodnoceno mikrobiální znečištění, které je popsáno níže, či znečištění ropnými látkami, které obvykle není prováděné.

Třída čistoty	**Přijatelná úroveň čistoty Přívodní vzduchovody**	**Přijatelná úroveň čistoty Vzduchovody oběhového vzduchu**
Nízká	< 4,5 g/m^2	< 6,0 g/m^2
Střední	< 3,0 g/m^2	< 4,5 g/m^2
Vysoká	< 0,6 g/m^2	< 3,0 g/m^2
V případě přítomnosti suchého prachu ve vzduchovodu odpadního vzduchu se použijí méně přísné mezní hodnoty. Odpadní zařízení by se měla čistit, když průtok vzduchu vlivem znečištěná zařízení poklesne o 15 % a více. Pokud takové měření průtoku není proveditelné, lze použít gravimetrické měření úrovně prachu. Odpadní vzduchovod by se měl vyčistit, pokud úroveň prachu překročí 9,0 g/m^2 dle finské odsávací zkušební metody.		

Tabulka 6 - A.3 - Přijatelné úrovně čistoty dle ČSN EN 15780 [1]. Upraveno.

Třída čistoty	Přijatelná úroveň čistoty Přívodní, oběhové vzduchovody	Přijatelná úroveň čistoty Odváděcí vzduchovody
Nízká	< 0,9 g/m^2	< 1,8 g/m^2
Střední	< 0,6 g/m^2	< 1,8 g/m^2
Vysoká	< 0,3 g/m^2	< 0,9 g/m^2

*Tabulka 7 - A.4 - Přijatelné úrovně čistoty **v nových vzduchovodech** dle ČSN EN 15780 [1].*

Odběr vzorků a metody odběru vzorků

Dle normy ČSN EN 15 780 [2] se odběr vzorků pro získání hodnot pro porovnání prašného znečištění provádí pomocí kvantitativních metod pro prašné znečištění, přičemž jsou všechny tyto metody založeny na principu měření množství prachu a nečistot zachycených na dané ploše.

Pro získání objektivních výsledků hodnocení čistoty by měl být vybrán reprezentativní počet vzorků z reprezentativních částí a míst z celého VZT zařízení. Kontrola čistoty by měla posuzovat i ostatní části zařízení, zejména s ohledem na rizikové části, jakými jsou filtry a vlhké plochy.

Preferovanou metodou je metoda odsávací, [2] která je vhodná pro kruhové či čtyřhranné plechové potrubí. Principem této metody je odsávání prachu z daného místa přes zvážený filtr či filtrační kazety.

V případě potrubí s nepravidelným vnitřním povrchem či povrchem porézním je preferováno využití metody s gelovým páskem, kterým se ověřuje čistota vnitřních povrchů.

Je nutno poznamenat, že metody odsávání jsou nejpřesnějším způsobem měření prašného znečištění, metody spočívající v odběru přímo z plochy jsou méně přesné a nejméně přesné jsou metody vizuální kontroly.

Hodnoticí metody			
Vizuální kontrola			
Nesystematická kontrola	Subjektivní metoda; žádná stupnice pro čistotu		
Systematická	Částečně objektivní optické a elektrické přístroje umožňují ukládání obrázků a videa; stupnice čistoty		
Kvantitativní metody pro prašné znečištění			
Metoda		**Jednotky**	**Poznámka**
Odběr vzorků na filtr – NADCA/HVAC odsávací měřicí metoda – odsávací/kartáčová metoda		(g/m^2)	Nejrozšířenější, opakovatelná
Stírání textílií		(g/m^2)	efektivní při použití s rozpouštědly, potřeba pečlivého vážení a tlaku
Odběr vzorku lepicí páskou		(g/m^2)	Vhodná pro nízké úrovně (<4 g/m^2)
Odběr vzorku gelovou páskou		(%)	Potřeba speciálního zařízení
Měření tloušťky usazeniny		(μm)	Potřeba speciálního zařízení
Hřebenová metoda		(μm)	Potřeba jednoduchého nástroje
Kvantitativní metody pro znečištění mikroorganismy			
Kultivace vzorku prachu		(CFU/g)	Identifikace druhů schopných kultivace
Kultivace vzorku kapaliny		(CFU/ml)	
Kultivace vzorku stěru		(CFU/m^2)	
Počítání zárodečních buněk ve vzorku prachu		(spores/g)	Udává celkový počet zárodečních buněk; nutnost zvláštní separační techniky
Kvantitativní analýza zbytků ropných látek (obvykle se neprovádí)			
Kontaktní filtrační metoda		(mg/m^2)	analýza plynovým chromatografem s infračervenou spektroskopií

Tabulka 8 - H.1 - Souhrn metod pro hodnocení čistoty vzduchotechnických zařízení

Zpráva o čištění

Dle bodu 7.2 ČSN EN 15 780 musí být zhotovena a podepsána zpráva o čištění, která musí obsahovat alespoň následující údaje:

- **Údaje o objektu**
- **Seznam poskytnutých dokumentů, včetně dokumentů certifikace výrobku a pokynů výrobce nebo dodavatele**
- **Údaje o kontrolovaném zařízení**
- **Metody a zařízení použité při čištění a hodnocení před a po vyčištění (vizuální, měřící)**
    - Výsledek hodnocení stavu před čištěním;
    - Rozsah čištění (celé zařízení/ část zařízení);
    - Výsledek hodnocení stavu po čištění;
    - Popis použitých metod a zařízení;
    - Doporučení (včetně doporučeného termínu příštího hodnocení a čištění)

1.2.3.2 VDI 6022

Směrnice vztahující se na kvalitu vnitřního prostředí, hygienické požadavky na vzduchotechnické přístroje a zařízení a vzduchotechniku. Ač tato německá hygienická směrnice není platná v České republice, zařízení, které mají certifikaci splnění této hygienické normy, jsou obvykle takové konstrukce a s takovou úpravou, že je zamezeno růstu mnoha mikroorganismů.

1.3 Možné rezervoáry mikrobiologických patogenů ve VZT

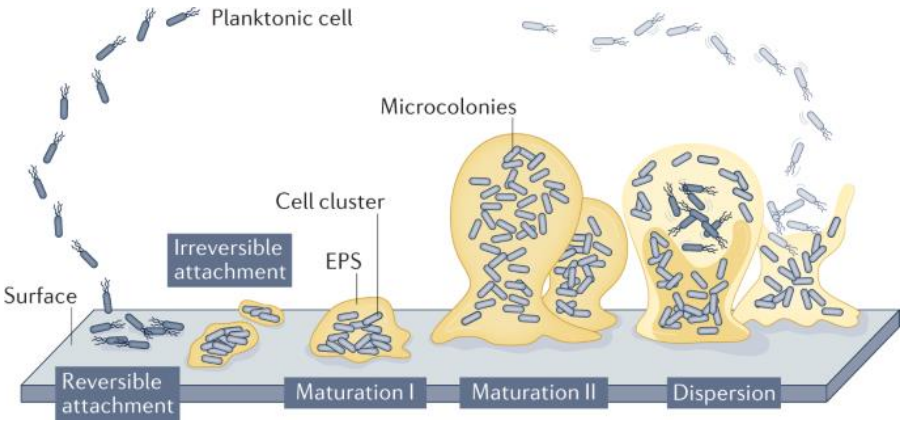
V rámci hledání možných rezervoárů ve VZT je třeba vzít v potaz, jaký prostor je vzduchotechnickým systémem větrán, zda-li se jedná o prostory s klasifikací čistých prostor, kde není principiálně žádoucí jakýkoliv výskyt mikroorganismů kontaminujících systém, či zda se jedná o prostory běžným provozem, jakým jsou například administrativní prostory, kde se určité mikrobiální znečištění již nacházet může, vzhledem k tomu, že je uvažováno, že se v tomto prostoru dlouhodobě nevyskytují rizikové osoby, za rizikové osoby lze považovat osoby s narušenou funkcí imunity či s imunitou nedostatečnou, tedy osoby s onemocněním postihujícím funkčnost imunitního systému, novorozeňata a děti do 1 roku života či senioři.

Dále je třeba v systému hledat možná rizika mikrobiálního znečištění vlivem chybného užívání či návrhu.

Jako první je třeba ovšem představit si, jak vlastně takový rezervoár mikroorganismů typicky vzniká. Jako hlavní z mechanismů uchycení bakterií a dalších mikroorganismů na povrchu vzduchotechnických systémů a jejich následovné uvolnění zpět do proudícího vzduchu v okolí – a to je mechanismus tvorby povlaků, takzvaných biofilmů, na površích s vhodnými podmínkami pro život mikroorganismů.

Celý proces začíná s volnými, samostatnými bakteriemi unášenými v proudu vzduchu, někdy též nazývanými planktonické buňky – díky podobnosti s volně plovoucím planktonem. Tyto buňky – bakterie – při dopadu na povrch s vhodnými podmínkami – tedy s dostatečnou vlhkostí a vhodným teplotním rozmezím, začnou vylučovat na povrchu své buněčné stěny polysacharidy, pomocí kterých přilnou k povrchu. K těmto přilnutým bakteriím se přidávají bakterie další, které se také obalují polysacharidovou vrstvou a vzniká tzv. ireverzibilní přilnutí bakterií. Tyto nevratně přilnuté bakterie se dále dělí a vytváří se takzvaná mikrokolonie.

Ty nadále rostou, až jsou plně obaleny filmem z polysacharidů, nukleových kyselin a proteinů – biofilmem.[3] Díky tomuto biofilmu jsou tyto kolonie odolnější vůči chemickým podnětům – antibiotikům, dezinfekcím a v případě výskytu biofilmu uvnitř těla hostitele, i vůči imunitnímu systému hostitele. V určité fázi dochází k dostatečnému nárůstu kolonie, kdy dochází k uvolnění buněk na povrchu kolonie a k uzavření cyklu.



Obrázek 4 - jednotlivé fáze tvorby biofilmu [3]

Samozřejmě je nutné zmínit, že ne každý biofilm okamžitě znamená nebezpečí pro člověka, avšak ten vyskytující se v kritických oblastech zásobování vzduchem by měl být eliminován. Jeden z důvodů nutnosti eliminace i v případě biofilmu tvořeného pro člověka neškodnými bakteriemi je fakt, že tento biofilm má vlastnost zadržování vody a pomalého vysychání, stává se tedy možnou půdou pro uchycení a růst plísní, které se jinak na suchém, hladkém povrchu typicky pozinkovaného potrubí nevyskytují, jelikož nemají dostatek výživy a možností zachycení se na vnitřním povrchu.

1.3.1 Nasávaný čerstvý vzduch z exteriéru

Jako samozřejmý zdroj znečištění se dá považovat vzduch čerstvý, nasávaný do systému. I takovýto vzduch může obsahovat zplodiny produkované člověkem a provozem zařízení (tedy typicky zplodiny od provozu spalovacích motorů – CO, či CO_2) ve znečištěných oblastech – jako je například centrum velkoměsta, přímé okolí dopravních uzlů s vysokých provozem či přítomnost spalovacích motorů u vyústky na nasávání čerstvého vzduchu. V tomto vzduchu se dále v těchto rizikových oblastech může vyskytovat zvýšené množství prachu a prašných částic dráždící lidský organismus, stejně tak jako mnoha mikroorganismů.

Je tedy nutné, aby nasávání bylo kryto mřížkou a tato mřížka byla pravidelně kontrolována a možné zachycené nečistoty byly z mřížky během údržby odstraněny. Zároveň, pokud má nasávání stříšku a jakoukoliv volnou plochu potrubí mezi mřížkou a koncem potrubí na straně exteriéru, musí být zabráněno hřadování ptactva.

1.3.2 Odvodní části VZT z rizikových prostor

Dále je třeba rozlišit účel provozu vzduchotechnické soustavy. I v administrativní budově je nutno rozlišovat mokrý provoz, jako jsou například toalety a předsíně toalet s umyvadly, umývárny či sprchy.

V těchto prostorách je riziko vyšší relativní vlhkosti vzduchu, což samo o sobě není problematické, avšak vysoká vlhkost vzduchu může vést k množení bakterií a přispívá k tvorbě biofilmů na površích VZT. Zde je vhodné poznamenat, že nebyl nalezen žádný vztah mezi relativní vlhkostí v ovzduší v budovách a počtem zárodků plísní v ovzduší, ale na zdi ano. [4]

Dobrým příkladem je experiment provedený v rámci článku „Fungal and bacterial growth in floor dust at elevated relative humidity levels“ v roce 2017 [5], kdy byla použita skleněná komora přesně pro výzkum efektu relativní vlhkosti na prach nalezený na podlaze. Při relativní vlhkosti vzduchu 90 % byl po 1 týdnu

pozorován růst plísní a při relativní vlhkosti vzduchu 100% byl po 1 týdnu pozorován i růst bakteriálních kolonií.

Za kritické z hlediska mikrobiologického znečištění v administrativních lze označit odvodní část VZT systému od toalet, umýváren, kuchyněk apod. kde může docházet k odvodu vodní páry či vzduchu se 100% relativní vlhkostí, u které hrozí následná kondenzace na chladnějších površích uvnitř potrubního systému. Ve chvíli, kdy dochází ke kondenzaci, může v případě výskytu dostatečného množství mikroorganismů docházet k růstu biofilmů či plísní, které mohou v případě zastavení odvodu vzduchu, např. typicky v noci, o víkendech a svátcích apod, pronikat zpět do prostoru s uživateli.

Jako další typ rizikového prostoru lze označit prostory se vznikajícím mikrobiologickým znečištěním, odkud je vzduch odváděn pomocí systému, který obsluhuje i prostory s trvalým výskytem osob.

V administrativním budovách se typicky jedná o zanedbané skladovací prostory s buď poddimenzovaným systémem větrání, nevhodně navrženými detaily objektu, nevhodnou údržbou objektu, či nevhodným užíváním, kdy poté dochází k růstu plísní.

Za příklad lze uvést růst plísní v rozích sklepů, skladů, chodeb či podzemních parkovišť, kde dochází k poklesu povrchové teploty u tepelných mostů v případě nevhodného řešení detailu, následné kondenzaci a růstu plísní.

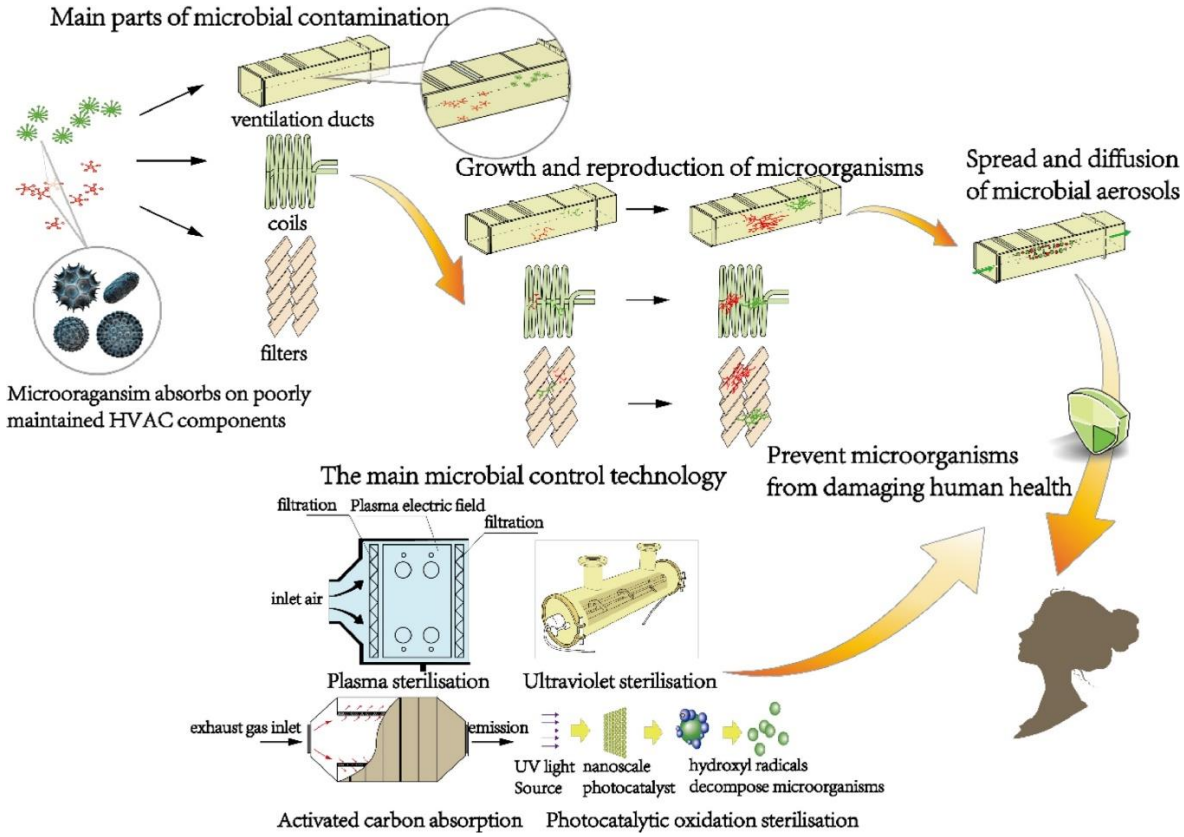
Jako další příklad lze uvést nevhodné skladování, kdy na skladovaném zboží vzniká opět díky nevhodným podmínkám plíseň.

Zde by bylo vhodné podotknout, že pravděpodobnost zpětného šíření mikrobiologického znečištění zpět do ventilovaného prostoru je poměrně malá. Avšak toto riziko se značně zvyšuje v případě využití cirkulace vzduchu, zvláště pak pokud při využití zpětné cirkulace neprochází cirkulovaný vzduch přes dostatečný filtrační systém a prochází dále do prostoru s výskytem osob.

Jako další možnost sekundárního přenosu mikrobiálního znečištění z odváděného vzduchu se dají označit rotační regenerační výměníky, ve kterých dochází k malému přenosu hmoty. Společně s vodní párou a vzduchem mohou pronikat i jednotlivé spory mikromycet, virů i bakterií. Jelikož tomuto přenosu hmoty v běžném provozu nejsme schopni na 100 % zabránit, nelze zpětnému přenosu zabránit. I v tomto případě zpětného přenosu znečištění se ovšem jedná o poměrně malé riziko.

1.3.3 Části vzduchotechnických systémů s rizikem zvýšeného výskytu mikrobiálního znečištění

V principu mikrobiální znečištění vzniká, stejně jako u zásobovaných prostor systémem VZT, v místech s vhodnými podmínkami pro život mikroorganismů. Jedná se tedy o místa, kam může proniknout znečištění z okolního prostředí, kde dochází ke kondenzaci vody, je zde dostatečně vysoká teplota pro růst organismů a místo není dostatečně dobře čistitelné.



Obrázek 5 - Schéma šíření patogenů ve VZT soustavách, a metody jejich kontroly, převzato ze zdroje číslo [6]

Typicky se tedy jedná o chladič ve VZT soustavě, adiabatický zvlhčovač či těžko přístupná místa, jako jsou ohebná žebrovaná potrubí, rohy s ostrým vnitřním úhlem v případě potrubních prvků či vnitřní rohy ve VZT jednotkách, viz obrázek číslo 5. Jako zajímavý prvek hromadění mikrobiálního znečištění jsou filtry, vzhledem k tomu, že jsou také hlavním prvkem, co by mu měl předcházet.

Obrázek 6 - ukázka těžkého mikrobiálního znečištění VZT jednotky – jednotka byla bez pravidelné údržby [7]

1.3.3.1 Chladič

V chladiči, ať se jedná o chladič ve vzduchotechnické jednotce, či o chladiče umístěné ve fancoilech či koncových prvcích typu chladicí trámce apod., může docházet k tzv. mokrému chlazení (teplota chladiče se nachází pod rosným bodem vzduchu), kdy dochází ke kondenzaci vodní páry, a i při dostatečném odtoku kondenzátu dochází ke vhodným podmínkám pro vznik biofilmů a kolonií mikroorganismů. Chladič je část vzduchotechnické jednotky, kde se typicky vyskytuje nejvíce mikroorganismů, a to právě díky kondenzaci, kdy koncentrace kolonie tvořících jednotek bakterií se na cívkách chladiče může nacházet až $10^6/cm^2$ [8]. Chladič může v případě některých bakterií vytvářet tzv. filtr, kdy se tyto bakterie ocitnou v příliš chladném prostředí a přestanou být životaschopné, avšak tento jev není příliš častý.[9]

V případě chladiče umístěného na koncových prvcích je kondenzace vzniklá mokrým chlazením často chybou návrhu a mnoho výrobců chladících trámců nabízí doplňky těchto jednotek, fungující většinou na principu čidla vlhkosti umístěného v chladícím koncovém prvku v proudu vzduchu, které v případě pozitivního nálezu vlhkosti ve vzduchové vyústi uzavře či zmenší přívod chladícího média

1.3.3.2 . Celulózové odpařovací panely

V některých VZT jednotkách či větracích systémech lze narazit na celulózové panely, které jsou skrápěny vodou a které funguje jako chladiče vzduchu. [10] Tyto panely jsou z problematické z hlediska mikrobiální kontaminace, jelikož zde jedná o pórovitou, biologickou hmotu. Ta v kombinaci s vlhkostí může být snadno napadena jak již plísněmi, kterým se v teplém, vlhkém vzduchu daří, či bakteriemi.

To v kombinaci s přímým proudem vzduchu, který se má v tomto panelu zvlhčovat, vede k vysoké pravděpodobnosti přenosu jakékoliv patogenního agens přímo do proudu vzduchu, na rozdíl od biofilmů nacházejících se pouze v rozích či na části vnitřních povrchů VZT jednotky, kde přeci jen je riziko přenosu patogenních mikroorganismů menší.

Některé tyto panely jsou napuštěny fungicidními a baktericidními prostředky, avšak tyto prostředky se mohou uvolňovat do vzduchu a dráždit koncové uživatele. V některých případech jsou panely napuštěny přírodní pryskyřicí, která již pro koncové uživatele nepředstavuje riziko, avšak není tak úspěšná v potlačování růstu mikroorganismů.

Tabulka 9 - celulózové panely do VZT jednotky [10]

1.3.3.3 Regenerační výměníky

V případě rotačních a přepínacích regeneračních výměníků dochází i k výměně malého množství hmoty – a to jak vody, tak vodní páry. Ve vzduchu mohou být ze znečištěného proudu vzduchu do proudu vzduchu čistého zaneseny i mikroorganismy. Pokud dochází k tvorbě biofilmu na površích rotačního či přepínacího výměníku se nepodařilo v odborné literatuře dohledat, ale dá se utvořit předpoklad, že ke tvorbě biofilmu docházet může.

1.3.3.4 Deskové výměníky zpětného získávání tepla (rekuperační deskové výměníky)

Během chladnějšího období a zimy může docházet ke kondenzaci vodní páry na straně ochlazovaného vzduchu. V tomto případě dochází k ochlazování odpadního vzduchu a kondenzaci na straně odpadního vzduchu a riziko rozšíření mikrobiálního růstu mimo tuto oblast je minimální, přičemž výskyt mikroorganismů v odpadním vzduchu není problematický. Riziko přenosu se zvyšuje v případě netěsnosti v těchto výměnících a průniku hmoty mezi proudy.

1.3.3.5 Adiabatické zvlhčovače

Zvlhčovač, konktrétně adiabatický zvlhčovač, je další ze zařízení, kde může docházet ke kondenzaci vodní páry na povrchu komory či se na površích mohou vyskytovat neodpařené kapky vody ze zvlhčování. O pět tak může docházet ke vzniku biofilmu. Jako nejčastější mikroorganismy jsou typicky nalezeny bakterie rodu Streptococcus a Pseudomonas, které mohou způsobovat infekce člověka. [9] [11]

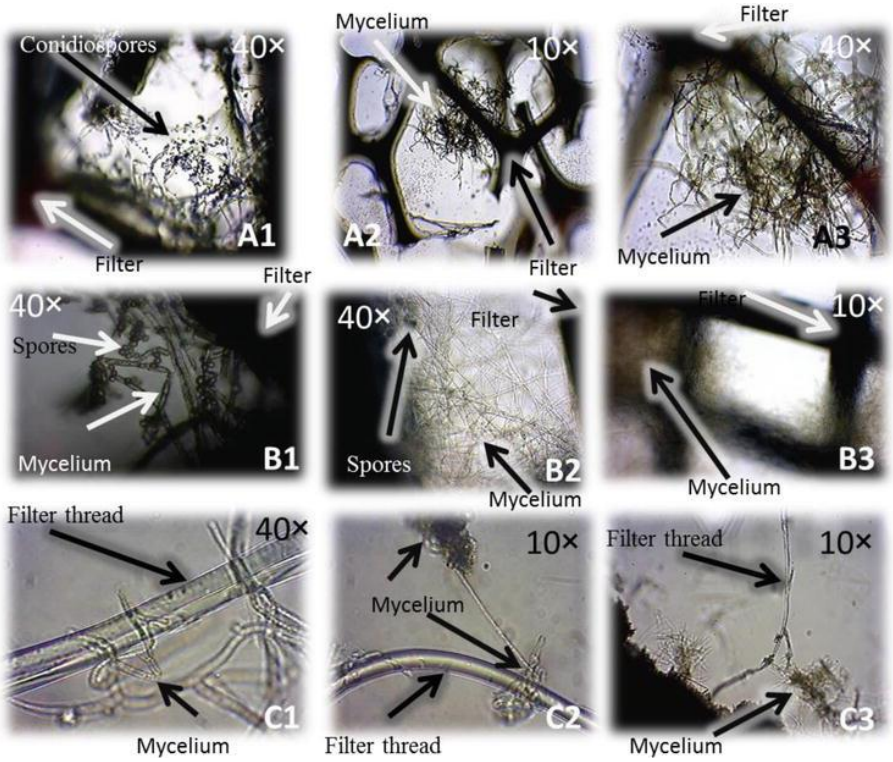
Dále se nabízí porovnání s parním zvlhčovačem, kde k vytváření kolonií bakterií téměř nedochází, právě díky vysoké teplotě vodní páry, která částečně eliminuje velké množství mikroorganismů, a to jak bakterií, tak sporů hub. [11]

1.3.3.6 Filtry

Ač právě filtry by měly bránit průniku částic do větraného prostoru společně s čerstvým vzduchem, i v tzv. čistých prostorách, kde jsou vysoké požadavky na čistotu vzduchu, například v operačních sálech, a kde se využívá HEPA filtrů na zachycení mikroorganismů, dochází k průniku spor rodu Aspergillus do vzduchu čistých prostor. [12]

V budovách s běžným provozem, jako jsou administrativní budovy, se používají středně hrubé filtry (M), které jsou schopné již vyfiltrovat úlomky hyf plísní a velké bakterie, a filtry jemných částic (F), které jsou již schopné filtrovat i malé bakterie.

Problém nastává, pokud filtr není dostatečně často měněn, nebo je – li zvolen špatný druh filtru. Mikroorganismy zachycené na filtru totiž zůstávají životaschopné a při výměnách filtr, pravidelných odstávkách či snížení průtoků vzduchu se mohou dostat zpět do proudícího vzduchu. Zároveň v případě zvlhnutí filtru může docházet k tvorbě biofilmu a růstu mikroorganismů.



Obrázek 7 - růst mycelia a konidií (plodnic) Cladosporia sp. na nasledujících filtrech: A- fitr molitanový, B- filtr polyesterový, C- filtr HEPA; převzato z Impact of Air-Conditioning Filters on Microbial Growth and Indoor Air Pollution [13]

1.3.4 Mikrobiální znečistění vzniklé špatným provedením systému

1.3.4.1 Nedostatečná izolace

V případě nedostatečné izolace např. chladících trámců může docházet ke kondenzaci v nejen uvnitř prvku, ale i kolem něj, a může dojít k růstu plísní a mikroorganismů v podhledu u prvků vzduchotechniky. Vzhledem k ne příliš častým kontrolám v okolí těchto koncových prvků může dojít k růstu kolonií v poměrně velkém množství, a může trvat poměrně dlouhou dobu, než budou odhaleny. I sezónní výskyt (např. při chlazení koncovými prvky v létě a větrání v zimě, kdy ke kondenzaci bude docházet jen v režimu chlazení), je problémem.

1.3.4.2 Nedostatečná těsnost systému

V případě nedostatečné těsnosti systému dle ČSN EN 12097, hrozí průnik mikroorganismů a spor plísní ze znečištěných prostor objektu, kudy vede potrubní systém, nebo z míst s předpokladem výskytu plísní (instalační šachty apod.) a zachycení spor a mikroorganismů v koutech a nerovnostech v systému anebo jejich další šíření do klimatizovaných prostor.

1.3.4.3 Vytvoření nečistitelných zákoutí a instalace těžko čistitelných prvků

Tvorba rozvodů by měla být z na vnitřním povrchu co nejhladších prvků, bez možných vnitřních nerovností, kde by mohlo dojít k záchytu částic. Z hlediska čištění je tedy nevhodné použití prvků jako jsou ohebné hadice, které jsou špatně čistitelné a mají vnitřní vroubený povrch, kde se částice snadno usazují.

Jako další problém je umístění regulačních prvků tak, že se vytvoří slepé místo – tedy že se vytvoří např. mezi dvěma regulačními klapkami nečistitelný úsek potrubí.

1.4 Udržování vzduchotechnických systémů

Hlavní zásadou udržování VZT systémů je pravidelná kontrola vyškoleným inspektorem, neboť je třeba problém odhalit včas, než se rozvine do větších rozměrů. Dále je třeba v systému používat, pokud možno filtry třídy jemné filtrace dle ČSN EN 779, alespoň F7 a výše (či ISO ePM2,5) zařazené do kaskády filtrů.

Dále je třeba mít v kritických komorách VZT (chladiči, zvlhčovači apod.) nainstalované odtoky kondenzátu a v pravidelných intervalech čistit vany na kondenzát.

Při provádění kontroly je ideální využít inspekční sondu do potrubních rozvodů pro vizuální kontrolu stavu.

1.5 Metody čistění vzduchotechnických systémů

U metod čistění vzduchotechnických systémů je základní dělení dle fyzikálních a chemických principů. Je třeba, aby čištění prováděl specializovaný technik s dostatečnými bezpečnostními pomůckami – minimálně s pracovními rukavicemi, respirátorem třídy FFP2 a ochrannými brýlemi.

1.5.1 Mechanické čištění

1.5.1.1 Kartáčování

Jako nejsnazší, nejlevnější a nejrozšířenější způsob čištění vzduchotechnických systémů se označuje mechanické čištění pomocí kartáčování.

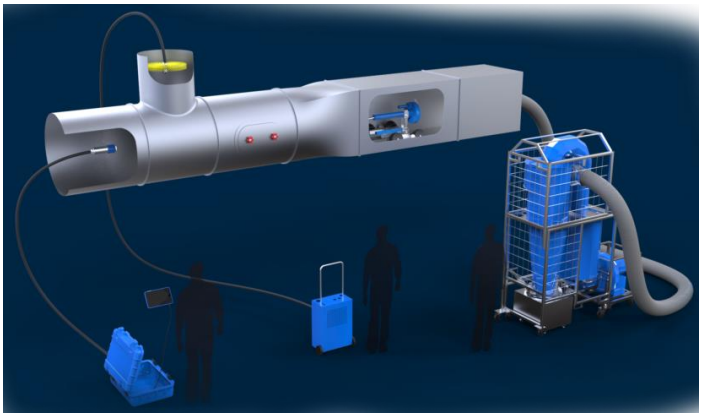
Tento čistící proces je v dnešní době nejčastěji provozován pomocí na dálku ovládaného pojízdného robota s kamerou pro složitější rozvody, či pomocí klasických rotujících kartáčů postupně prostrkávaných menšími rozvody. Jasnou výhodou této metody je její jednoduchost a ekonomická šetrnost. Nevýhodou je nutnost odstavení systému během doby čištění.

Zároveň se používají kartáče s integrovanou tryskou tryskající pěnu pro odstranění mastnoty a podobných nečistot při čištění VZT obsluhující průmyslové kuchyně apod. Uvolněné nečistoty mechanickým kartáčováním musí být odsáty z čištěného potrubí.

Obrázek 8 (vlevo) - dálkově ovládaný robot s kartáči a kamerou, foto viz zdroj [14]
Obrázek 9 (vpravo) - kartáč na čištění VZT potrubí, foto viz zdroj [14]

1.5.1.2 Čištění proudem vzduchu

Klasické doplňkové čištění, obvykle doplňováno k čištění kartáčovému či tryskání suchým ledem. Prosté luxování uvolněného prachu kartáčováním pomocí buď přímo integrovaného vysavače u kartáčové hlavice, či specializovaných ventilátorových zařízení, která se zapojí přímo do čištěného úseku potrubí.



Obrázek 10 - příklad využití odtahu nečistot pomocí vysavače připojeného k potrubnímu rozvodu, převzato z [15]

1.5.1.3 Vysokotlaké abrazivní tryskání

Tato metoda čištění zahrnuje tryskání vzduchu či vody společně s abrazivem, obvykle pískem či specializovanými abrazivními granulemi. Jako výhodu lze uvést ekologickou přívětivost. Mezi nevýhody ovšem patří nutnost odstavení VZT systému, větší množství odpadu kvůli použití abraziva a v případě tryskání vodou nutnost vysušení potrubí. Jako další nevýhodu lze uvést možnost poškození potrubní cesty pomocí této metody, obzvlášť je-li čištěno starší potrubí.

Tato metoda se využívá převážně v případech těžkého znečištění potrubí, protože v jiných případech převažuje riziko poškození potrubí nad přínosy.

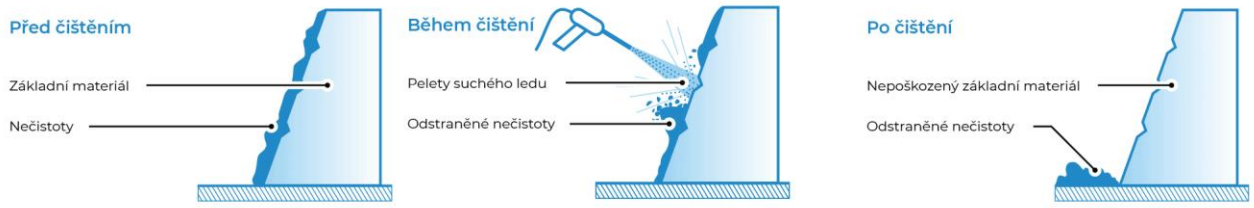
1.5.1.4 Vysokotlaké čištění vodou a chemickými pěnami

Metoda vysokotlakého čištění vodou se používá u silně znečištěných VZT potrubí. Stejně jako u abrazivního tryskání jsou nevýhodou této metody nutnost vysoušení potrubí i možnost poškození potrubí. Tato metoda se tedy používá v případech silného znečištění potrubí. V případě zanesení potrubí mastnotou se používá vysokotlaké čištění společně s chemickými pěnami na uvolnění mastných nánosů, typicky v odtahovém potrubí z průmyslových kuchyní. Nevýhoda použití chemických pěn je jejich neekologičnost.

Obrázek 11 - odtahové potrubí z průmyslové kuchyně zanesené mastnými nečistotami; foto převzato z [15]

1.5.1.5 Tryskání suchým ledem

Tryskání pevnou formou oxidu uhličitého ve formě peletek patří mezi moderní, ale drahé metody čištění VZT rozvodů. Peletky jsou tryskány pod tlakem 16 barů na vnitřní stěny rozvodů, kde narušují vrstvu nečistot. Díky prudkému ochlazení stěny dochází k lepšímu a rychlejšímu oddělení nečistot a nedochází k abrazi povrchu stěn. Suchý led na stěně sublimuje, mění se v plyn a při změně skupenství vzniklý plyn expanduje a pomáhá odnést usazeniny.



Obrázek 12 - princip tryskání suchým ledem, převzato z [16]

Výhodou této metody je minimální šance abraze či jiného poškození VZT potrubí, dále netoxičnost čištění či fakt, že při čištění není třeba zařízení odstavovat z provozu. Jasnou nevýhodou je vysoká cena a technická náročnost tohoto systému.

1.5.2 Chemická dezinfekce VZT rozvodů

1.5.2.1 Peroxid vodíku H_2O_2 a přípravky s peroxidem vodíku

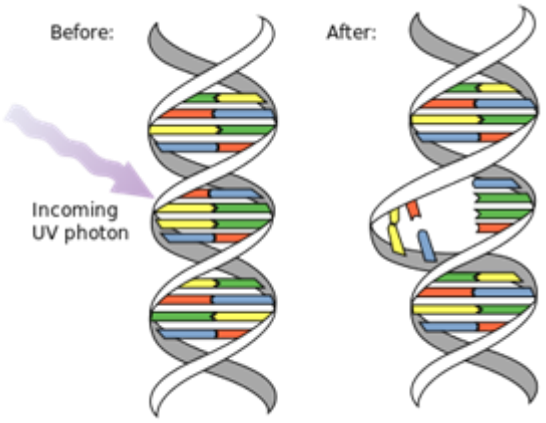
Pomocí peroxidu vodíku se dezinfikují komory VZT či koncové prvky VZT systémů. Peroxid vodíku ve správné koncentraci hubí bakterie, kvasinky, viry i plísně. Veškeré mikroorganismy a plísně ničí na principu oxidace, nutno ovšem poznamenat, že přípravky s peroxidem vodíku jsou silně korozivní a je třeba zjistit, zda-li je daný dezinfekční přípravek vhodný pro použití s danými materiály použitými ve VZT. Výhoda dezinfekce VZT součástí pomocí peroxidu vodíku je jejich nezávadnost pro životní prostředí.

1.5.2.2 Kvartérní amoniové sloučeniny (KAS)

Organické látky, které jsou schopny rozkládat membránové obaly živých organismů. Vyznačují se svým dlouhodobým účinkem, kdy ničí jak mikroorganismy, tak zabraňují jejich opětovnému růstu. Jasná nevýhoda dezinfekčních prostředků obsahující KAS je jejich neekologičnost a toxičnost. V případě špatné či nadměrné aplikace hrozí riziko koncovým uživatelům.

1.5.3 Dezinfekce vzduchu pomocí UV-C záření

UV-C záření o vlnové délce 280-100 nm působí tak, že fotony UV-C záření pronikají až do jádra buněk, kde „ostřelují“ DNA či RNA (u některých bakterií a virů). RNA či DNA jsou tvořeny z jednotlivých stavebních kamenů – tzv. nukleových bází – jedna je purinová, adenin u DNA a guanin u RNA, tři jsou pyrimidinové – cytosin, thymin a uracil. Fotony UV-C záření rozpojují původní vazby v nukleových kyselinách a vyvolávají tvorbu pyrimidinových dimerů. Pro různé mikroorganismy je třeba dezinfikovaný prostor, vzduch či plochu ozařovat vždy určitou dobu.



Obrázek 13 - účinky UV záření na DNA a vznik pyrimidinových dimerů, zdroj [17]

Pomocí UV lampy se mohou čistit komory VZT jednotek, či se může nainstalovat do VZT jednotky pro dezinfekci vzduchu proudícího v jednotce jako pomocné čištění, obdobně jako použití UV lamp při čištění a úpravě vody. Samozřejmě tento způsob dezinfekce nesnižuje zanesení prachem.

Jako zářiče rozlišujeme zářiče přímé, pro ozáření povrchů a zářiče nepřímé, pro ozáření proudícího vzduchu uvnitř tělesa zářiče.

1.5.4 Dezinfekce pomocí ozonu

Ozon O_3 má silné oxidační účinky, kdy se váže na molekuly bílkovin v membránách patogenů a rozkládá je, což způsobuje záhubu organismů. Zároveň může docházet ke vzniku kyslíkových radikálů poškozujících DNA či RNA mikroorganismů. Má tedy silné dezinfekční účinky, kdy hubí viry, plísně i bakterie. Ozon ve své podobě O_3 je vysoce nestabilní a po oxidaci se tedy mění na nejčastější formu kyslíku v prostředí O_2, která je mnohem stabilnější. Čištění ozonem je tedy vhodné při silné mikrobiologické zátěži, kdy ozon zahubí patogenní plísně a mikroorganismy, ale neodstraní je ze soustavy. Jedná se tedy o doplňkové čištění k čištění mechanickému.

V případě čištění vzduchotechnických soustav se do potrubního rozvodu nainstaluje generátor ozónu, ve kterém prochází vzduch skrz mřížku pod vysokým napětím a dochází ke generování ozonu. Tento o ozon obohacený vzduch prochází po sepnutí ventilátorů celou potrubní soustavou a hubí patogenní mikroorganismy.

Ovšem silnou nevýhodou ozonu jsou jeho korozivní účinky – zatímco na některé materiály jako je butyl, PTFE, HDPE, nerezová ocel 304/316, PVC atd. nemá ozon žádný vliv, mnoho ostatních materiálů v různé míře koroduje. Například ocel, nylon či přírodní kaučuk se nedoporučují pro dezinfekci ozónem, jelikož na ně má silné korozivní účinky.

Samozřejmě je třeba zvolit dostatečně výkonný generátor ozonu, který produkuje dostatečné množství ozónu, typicky se uvádí výkonnost těchto zařízení v miligramech vytvořeného ozonu na hodinu. Při příliš malých koncentracích ozon není účinný a nehubí mikroorganismy, při příliš vysokých koncentracích hrozí otrava ozonem, jelikož ozon je jedovatý i pro člověka. Otrava ozonem se projevuje bolestí na hrudi, dýchavičností, bolestmi a podrážděním očí, suchem v krku a kašlem.

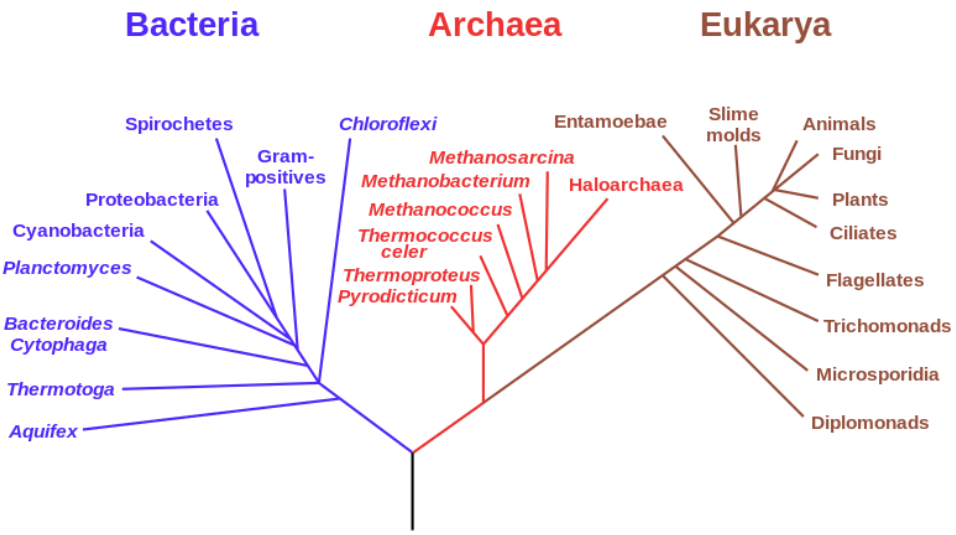
Ozonové generátory jsou vhodné i pro menší, pravidelnou dezinfekci systémů či samotných komor jednotek, v místech s požadavky na velmi čistý vzduch (např. nemocnice) či v jednotkách VZT, kde byla odhalena vyšší mikrobiologická zátěž či plísně.

Jasnou nevýhodou této metody je nebezpečí pro člověka v případě neodborného čištění, nutná odstávka systému při komplexním čištění, kdy by se z důvodu bezpečnosti musí čištění provádět bez přítomnosti lidí či zvířat u koncových výustí.

Obrázek 14 - malý generátor ozonu, převzato z [18]

1.6 Patogeny vyskytující se ve VZT

Při hodnocení mikrobiologického rizika se ve vzduchotechnických systémech nejčastěji vyskytují patogeny z domén bakterií a eukaryot. V rámci domény eukaryot se zabýváme říší houby a v ní především mikromycetami (plísněmi) a v rámci domény bakterií se zabýváme bakteriemi patogenními pro lidský organismus.

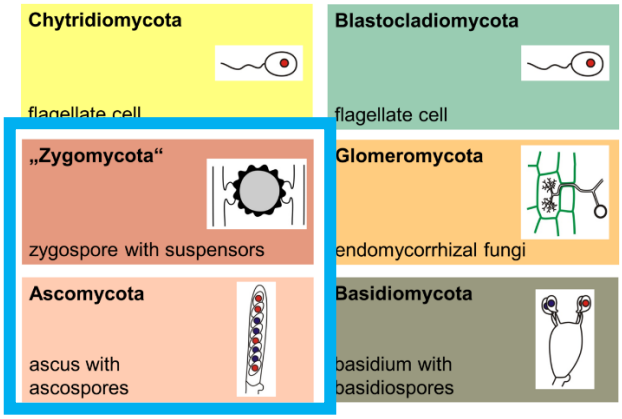


Obrázek 15 – fylogenetický strom znázorňující domény života, řešené patogeny se nacházejí v doménách bakterií a eukaryot. [19]

1.6.1 Houby (Fungi) nacházející se ve VZT systému

V rámci vzduchotechnických systémů a vnitřního prostředí budov se jako relevantní jeví oddělení zygomycotina s třídou Zygomycetes (houby spájivé) a druhé pooddělení Ascomycotina s třídou Ascomycetes (houby vřeckaté) [20]. I když se jedná o starší taxonomii, je pro účely této práce nejpřehlednější a v praxi je stále hojně využívaná pro svou přehlednost. Problematika taxonomie hub se vyvíjí každým rokem s nově provedenými analýzami jednotlivých druhů a je tedy možné narazit na literaturu, kde jsou jednotliví zástupci uvedení pod různými odděleními apod. To ovšem nijak nemění jejich patogenitu, vlastnosti či životní cyklus. Zároveň jsou pro tuto rešerši relevantní pouze zástupci vyskytující se na území střední Evropy, tedy vynecháváme houby vyskytující se v např. oblastech tropických, či ve specifických prostorách (např. pěstírny hub).

Jako plísně jsou všeobecně označovány mikroskopické vláknité houby – mikromycety. Mikromycety se dají zařadit jak pod zygomycety, tak pod ascomycoty.[21]



Obrázek 16 - základní rozdělení říše hub do jednotlivých skupin. Zygomycota jsou uvedeny v uvozovkách, jelikož se jedná o starší dělení dle makroskopických pozorování, ovšem v nejnovějších taxonomických řazeních je toto oddělení dle genetických analýz přerozděleno do ostatních oddělení. Pro tuto práci jsou relevantní oddělení označená v modrém rámečku. Zdroj: [22]

1.6.1.1 Podmínky pro život

Ač má každá z výše zmíněných oddělení hub svá specifika růstu, z pohledu vnitřního prostředí budov houbám vyhovuje prostředí vlhké (všeobecně plísně rostou již při relativní vlhkosti vzduchu rovné a vyšší 80 %), s poměrně širokým rozpětím teplot od 5°C až do 50°C (např. pro A. fumigatus je jedním z diagnostických znaků jeho růst i při 50°C).

Dalším specifikem růstu plísní je jejich minimální potřeba slunečního záření, díky které se mohou plísně nacházet i v naprosto temných prostorách bez přístupu světla. Naopak přímé sluneční záření plísním nesvědčí a hubí je.

Spory plísní se vyznačují poměrně vysokou odolností vůči vnějším vlivům, ale záleží na podmínkách okolí, zda – li začnou klíčit. V suchém a chladném prostředí spory zůstávají ve stavu spory a klíčit nezačínají.

1.6.1.2 Patogenita

Mykotoxiny

Principem patogenity plísní je tvorba tzv. mykotoxinů hyfami hub. Mykotoxiny zahrnují široké spektrum organických látek s rozdílným mechanismem účinku, avšak společným jevem je mírná až těžká toxičnost pro člověka. Nejčastěji se s mykotoxiny setkáváme ve špatně skladovaných potravinách, kdy pozření napadených výrobků může vést různě těžkým zdravotním obtížím. Avšak v rámci vnitřního prostředí budov se s mykotoxiny setkáváme v rámci přenosu vzduchem a následným vdechnutím do organismu člověka, kde mohou vyvolávat alergické reakce.

Tyto mykotoxiny jsou organické sloučeniny a vznikají jako tzv. sekundární metabolity, tedy organické molekuly produkované organismem, které se ovšem neúčastní přímo jejich růstu, vývoje či reprodukce [23] Mykotoxiny jsou tedy buď vedlejší produkt metabolismu hub, nebo produkt poskytující určitou výhodu (toxičnost pro jiné druhy, naleptávání média, na kterém se houba vyskytuje apod.) v konkurenčním boji v daném prostředí.

Mezi typy toxicit rozlišujeme akutní toxicitu, kdy dochází k projevů otravy do 24 hodin od expozice, v případě mykotoxicity obvykle pozřením infikovaných potravin, a chronickou toxicitu, kdy se toxicita projevuje až při dlouhodobé expozici mykotoxinu a dochází k jeho kumulování.

Dalšími typem typy toxicity jsou například nefrotoxicita (toxiny vyvolávající otravu jater), genotoxicita (schopnost toxinu vyvolávat genetické mutace v buňkách napadeného organismu, které při dostatečné zátěži mají kumulativní charakter a mohou vést až k rakovině) apod. [24]

Mezi mykotoxiny patří volné těkavé látky, které vnímáme jako odér plísní, dále citrinin (produkován zástupcem Penicillium citrinum) a ochratoxin (produkován zástupcem Aspergillus ochraceus), ale i námelové alkaloidy, které jsou při pozření prudce jedovaté. Z námelových alkoloidů byla ale mimo jiné látky izolována kyselina lysergová.

Avšak ne každá látka vyprodukovaná myceliem plísní je mykotoxin. Pro člověka je velké množství plísní netoxické a mezi nejznámější látky produkované plísněmi se řadí penicilin, organická kyselina a první antibiotikum s vysokou účinností, které vedlo k revoluci v boji s infekčními, bakteriemi způsobenými chorobami.

Toxinogenní mikromycety

Během svého životního cyklu vláknité plísně vytváří spory (výtrusy), pomocí kterých se rozmnožuje. Tyto výtrusy se velikostí pohybují mezi 3–15 mikrometry a každý organismus plísně vyprodukuje za měsíc spory v řádech tisíců až statisíců, přičemž množství vyprodukovaných spor kulminuje ve vlhčích obdobích, tedy pozdní podzim až pozdní jaro.

Plísně působí pro člověka patogenně ve chvíli, kdy proniknou ve formě svých výtrusů do lidského organismu a nejsou zničeny imunitním systémem jedince, nejčastěji z důvodu oslabení imunity jedince. V takovém případě dochází k vyklíčení spory a tvorbě hyf prorůstajícími napadeným orgánem, ze kterého získává živiny. Zároveň hyfy ve vzniklém myceliu začnou produkovat mykotoxiny, které s různými mechanismy účinku napadají či jinak tráví daný orgán.

Dále může docházet k ulomení vyschlých hyf mikromycet a jejich uvolnění do vzduchu. Takto ulomené fragmenty hyf již nejsou životaschopné, ale menší úlomky (< 1 mikrometr) mohou způsobovat alergické reakce u citlivých jedinců.

Nutno poznamenat, že vzhledem k faktu, že choroby vyvolané plísněmi jsou oportunitního charakteru, vždy záleží na délce expozice jedince hyfám a sporám hub. Čím delší vystavení jedince, tím vyšší riziko rozvinutí nemocí či alergických reakcí vzniká. Mezi další rizikové faktory patří odolnost imunitního sytému člověka, tedy děti, lidé s porušeným imunitním systémem a starší lidé jsou vždy ve větším riziku rozvinutí nemoci či alergie.

1.6.1.3 Houby spájivé (tř. Zygomycetes)

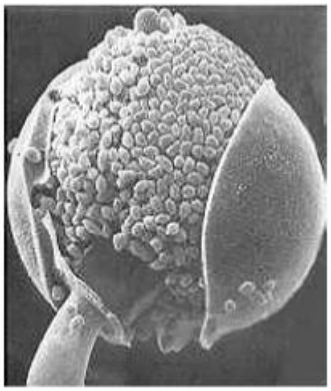
Houby spájivé se vyznačují nepřehrádkovaným myceliem, nepohlavním rozmnožováním pomocí nepohlavních výtrusnic i pohlavním rozmnožováním pomocí tzv. spájení dvou hyf různých jedinců.

- Rod Mucor spp

Rod Mucor, česky označovaný jako rod plísní, s nejznámějším zástupcem plísní hlavičkovou, je jeden z nejrozšířenějších rodů hub spájivých [20]. Vyskytuje se kosmopolitně, avšak v rámci prostředí budov je v případě zamoření prostoru sporami tohoto druhu schopen vyvolávat alergie.

V tomto rodě jsou známi dva významní zástupci oportunitě napadající lidský organismus v rámci pobytu ve vnitřním prostředí budov, a to mucor plumbeus a Mucor piriformis. Oba tito zástupci napadají horní cesty dýchací a způsobují infekce středního ucha u imunitně silně oslabených pacientů.

Mimo rámec vnitřního prostředí budov je rod Mucor známý především jako rod plísně napadající potraviny (ovoce, zeleninu, obilniny).



Obrázek 17 plíseň hlavičková [20], se schopností produkovat mykotoxin kyselinu oxalovou.

Fotografie Michaela Sedlářová (PřF UP)

- rod Rhizopus spp

Zástupci rodu plísně, nejčastěji znám jako černá plíseň chleba, se vyskytuje kosmopolitně a jsou schopny oportunně napadnout různé orgány oslabeného člověka a vyvolat nemoc zvanou mucormykóza. Za

většinu infekcí (cca 70%) je zodpovědný rodový zástupce Rhizopus oryzae (kropidlovec rýžový). Mezi rizika propuknutí mucormykózy patří teplé a vlhké prostředí, špatné větrání vnitřních prostor, ale i probíhající rekonstrukce, kdy dochází k rozvíření usazených spor a odkrytí ložisek plísní. [25]

Mucormykóza

Tato nemoc se rozvíjí u jedinců s těžce oslabenou imunitou, kdy proniká nejčastěji trávicím traktem při trávení kontaminované potravy, kde vzniká gastrointestinální varianta mucormykózy, kdy plíseň napadá orgány trávicí soustavy.

Mezi další varianty nemoci patří plicní a rhinocerebrální mucormykóza, která vzniká vdechnutím vzduchu v interiérech kontaminovaných sporami tohoto rodu plísní. Fungální infekce v tomto případě napadne buď dolní cesty dýchací, kdy typickým symptomem je bolest na hrudi, horečka, záchvaty kašle či vykašlávání krve, či horní cesty dýchací, kdy se fungální infekce usazuje a prorůstá sliznicemi horních cest dýchacích. V tomto případě patří mezi typické symptomy nemoci rýma, horečka i vznik černých lézí v okolí nosu a úst. Ve velmi těžkých případech může dojít k průniku plísně přes nervový systém až do mozku. V tomto případě je jedním z prvotních symptomů otok části obličeje korespondující s oblastmi ovládanými napadeným nervstvem. Při infekci kůží pronikají spory otevřenou ranou či oděrkami a mohou vznikat vředy a rudé skvrny vyvolané murcomykózou. [26]

Léčba této nemoci je možná, je-li zahájena včas. Léčba probíhá pomocí intravenózního podávání antifungálních přípravků a rapidního chirurgického odstranění napadených tkání. Mortalita této nemoci se pohybuje v rozmezí mezi 25 -87 % v závislosti na včasném odhalení diagnózy. [27]

1.6.1.4 Houby vřeckovýtrusné (tř. Ascomycota)

Houby vřeckovýtrusné se vyznačují přehrádkovaným myceliem, nepohlavním rozmnožováním pomocí konidiospor, pohlavním rozmnožováním pomocí plodnic nazývajících se ascocarpy, uvnitř kterých se nacházejí buňky vřecka (ascus), v níž se tvoří askospory. [20] [28]

- **rod Aspergillus spp. (kropidlák)**

Rod aspegillus, česky nazývaný kropidlák, kolonizuje místa s vyšší vlhkostí, mezi častá místa výskytu jsou v interiérech zahrnuta vlhká místa s vysokou relativní vlhkostí, kondenzací vodní páry na povrchu a rozmezími teplot 8-47 °C. Optimální podmínky pro růst kropidláku je RH vzduchu vyšší než 80 % a teplota kolem 35°C. Je znám jeho výskyt i ve vzduchotechnických jednotkách. [29] Pro člověka nebezpečné jsou především tyto nejčastěji se vyskytující tři druhy kropidláku: Aspergillus niger, Aspergillus fumigatus a Aspergillus flavus, přičemž v 1 m3 vzduchu jak v interiéru, tak v exteriéru se může nacházet mezi 1-100 sporami druhu Aspergillus fumigatus. Je tedy zřejmé, že v běžném prostředí je kontakt se spory kropidláku zcela běžný [30].

Obrázek 18 – plodnice (vřecko) kropidláku viditelná světelným mikroskopem

– fotografie Michaela Sedlářová (PřF UP) [31]

Aspergilóza

Závažnou chorobou, kterou rod aspergillus vyvolává, je choroba nazývaná aspergilóza, při které se spory kropidláku usídlí nejčastěji v dolních cestách dýchacích postiženého jedince a začnou vytvářet hyfy a dále pokračují ve svém typickém životním cyklu. Tato choroba se projevuje jako několik klinických variací v závislosti na orgánech, které napadá. Pro zdravé jedince napadení kropidlákem neznamená vysoké zatížení a aspergilóza se rozvine bez příznaků či nerozvine vůbec. Nutno poznamenat, že aspergilóza napadá především osoby se sníženou imunitou či astmatem a v případech napadení osob trpící chorobami jako je HIV, cystickou fibrózou či těžkým, neléčeným astmatem hrozí i smrt jedince. [32]

Nejméně závažnou formou této nemoci je napadení horních cest dýchacích, kdy se spory usadí na nosní sliznici, či pouze jejich přítomnost vyvolává slabou alergickou reakci u citlivějších jedinců.

Při bronchopulmonární aspergilóze postižený jedinec trpí infekcí dolních cest dýchacích, projevující se alergickou reakcí na mykotoxiny zahrnující kašel, sípání, krev ve sputu, ztrátu tělesné hmotnosti a únavu. Při postupující aspergillóze může docházet ke zjizvení tkání postižených orgánů.

Při systémovém onemocnění invazivní aspergilózou dochází k hematogennímu přenosu hyf z postižených dolních cest dýchacích do dalších orgánů, např. ledvin či mozku, kde pokračují v růstu. Dochází k abscesům v těsném okolí hyf vyvolaným reakcí na mykotoxiny, které jsou hyfami produkovány, zjizvení tkání a krvácení. Tato varianta bez podávání antimykotik způsobuje 100% úmrtnost. [33]

- **rod Cladosporium spp.**

Tento rod není pro zdravého člověka patogenní, patogenita nastává ve vysokých koncentracích pro člověka s imunosupresivní poruchou, kde je poté mechanismus nákazy stejný jako u rodu aspergillus. Zároveň je tento rod silným alergenem kdy citlivější jedinci pociťují příznaky alergie, jako je rýma, ucpaný nos apod. při pobytu v místnostech s rostoucím rodem cladosporium. Zatím nebyl identifikován alergen v samostatných sporách, dá se tedy předpokládat, že alergii vyvolává uvolněné mycelium vdechované ze vzduchu. [34]

- **rod Penicillium spp. (štětičkovec)**

I přes fakt že rod penicillium je znám v širší veřejnosti jako plíseň, ze které byl syntetizováno první antibiotikum penicilin, v rámci vnitřního prostředí budov je mnoho zástupců tohoto rodu spojováno s alergickými reakcemi na jejich spory či úlomky vysušených hyf ve vzduchu. Zástupce Penicillium citrinum produkuje mykotoxiny ochratoxin a citrinin, které jsou oba spojeny s alergickými reakcemi a astmatem. [24] Opět, jako v případě již zmíněné aspergillózy a murcomykózy mohou zástupci rodu penicillium oportunitě napadat oslabený organismus člověka a vyvolávat chorobu nazývanou dříve penicilióza či talarmykóza [35].

Mechanismus fungálního napadení organismu člověka je stejný jako v předešlých případech. Spory plísní pronikají nejčastěji přes dýchací ústrojí člověka a napadají tkáně dýchacího ústrojí. Méně často napadají střední ucho či kůži. Mezi zástupci tohoto rodu, kteří jsou spojováni s patogenitou pro člověka jsou P. citrinum, P. chrysogenum and P. marneffei (dnes Talaromyces marneffei) [24].

Zároveň se v rodu štětičkovců nachází u některých zástupců, např zástupce Penicilium marneffei, tzv. dimorfismus hub, kdy plíseň dokáže existovat dle okolního prostředí ve dvou různých podobách – první podobou je klasická vláknitá forma s hyfami. Tuto podobu má plíseň, pokud je její životní prostředí v teplotách pod 30°C a pod 100 % vlhkost okolního prostředí. V případě, že se úlomky hyf či spory dostanou do kontaktu s tkáněmi člověka (tedy se dostanou do prostředí s teplotou vyšší než 30°C a 100% vlhkostí), přejdou do tzv. kvasinkové formy, kdy již netvoří hyfy, ale existují jako jednotlivé buňky, velmi podobné kvasinkám[36].

Obrázek 19 - štětičkovec pod světelným mikroskopem; fotografie Michaela Sedlářová (PřF UP) [22]

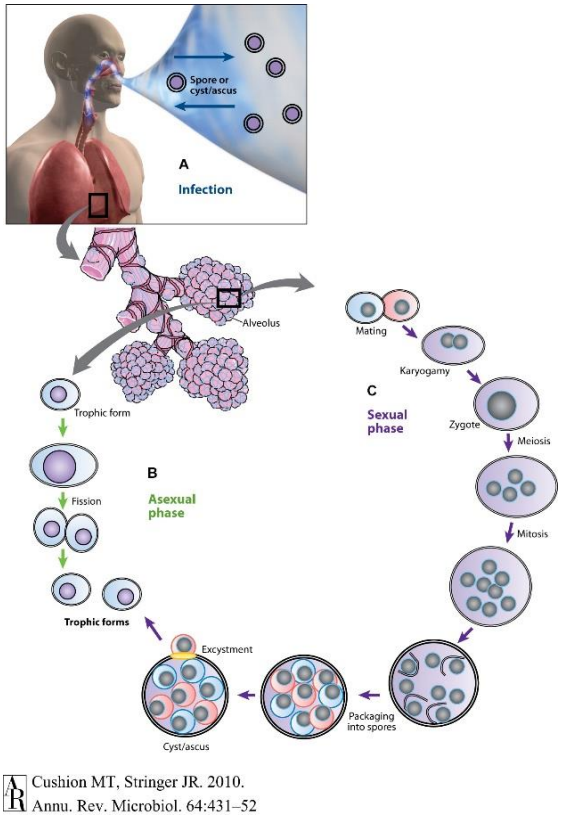
- **rod Pneumocystis**

Tento rod se vyznačuje absencí vláknitého mycelia či askomy (plodnice)[28], avšak dle genetického rozboru patří pod houby vřeckovýtrusné. I přes absenci askomy mají vřecko, tedy tenkostěnnou buňku, kde vznikají spory jako ostatní zástupci hub vřeckovýtrusných. V rámce svého životního cyklu při pohlavním rozmnožování dochází ke splynutí (konjugaci) dvou jedinců a vytvoření cysty, kde dochází ke

splynutí jader, pohlavnímu dělení (meióze), dalšímu jednoduchému dělení (mitóze) a zrání nově vzniklých spor houby. Dříve byl tento rod řazen pod prvoky, vzhledem k faktu, že jsou to houby jednobuněčné, mají schopnost rozmnožovat se nepohlavně pomocí jednoduchého buněčného dělení (mitózy)[37].

Zástupce tohoto rodu, pro člověka nebezpečný, je Pneumocystis jirovecii, zkoumaný českými vědci J. Vaňkem a O. Jírovecem. Tento zástupce způsobuje těžké zápaly plic na stejném principu, jako výše zmínění zástupci této třídy, avšak na rozdíl od ostatních zástupců je o dost hůře diagnostikovatelná a a je nutné využití invazivních technik jako je např. otevřená biopsie [37], [38]

Vzhledem k absenci mycelia tato houba vytváří na povrchu plicních sklípků biofilm, kde se jednotlivé buňky hub shlukují do kolonií a tzv. dozrávají. V těchto biofilmech se vyskytují dvě formy těchto hub – forma trofická, kdy buňka houby netvoří cystu, a forma cystická, která je lépe rozpoznatelná [39].



Obrázek 20 – životní cyklus rodu pneumocystis, včetně zahrnutí infekce člověka přes vdechnutí spor. Obrázek vytvořen Melanie T. Cushion, Nikeya Tisdale-Macioce, Steven G. Sayson, Aleksey Porollo [38]

1.6.2 Bakterie nacházející se typicky ve VZT systému

Bakterie se řadí do své vlastní domény bacteria. Jedná se o jednobuněčné organismy rozmnožující se nepohlavně, vyskytujících se kosmopolitně a živících se jak autotrofně (získávající živiny z anorganických látek anebo za pomoci světla), tak heterotrofně (získávající živiny z látek organických). Jedním ze základních poznávacích znaků je prokaryotická buňka, tedy buňka bez jádra a absence obalených organel.

V problematice vnitřního prostředí budov a vzduchotechnických systémů do popředí vyvstávají patogenní bakterie vyskytující se ve vodě či vzduchu, který se dostává do kontaktu se člověkem a hrozí tedy riziko expozice.

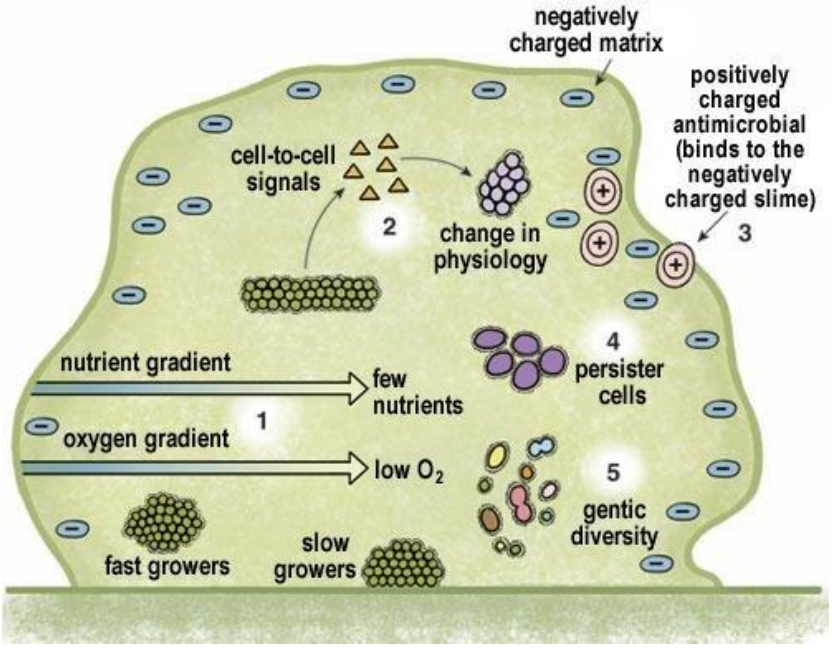
Zásadním problémem, jak již bylo v této práci zmíněno výše mnohokrát, je tvorba biofilmů - povlaku z polypeptidů a dalších látek vylučovaných bakteriemi, díky kterým se bakterie stávají odolnější. Princip této zvýšené odolnosti je následující:

Bakterie žijící v biofilmu jsou schopny si mezi sebou vyměňovat si plazmidy – krátké úseky DNA vyskytující se mimo buněčné jádro, kódující mimo jiné i rezistenci vůči antibiotikům a dalším chemickým agens používaným při léčbě bakterií či při pravidelné desinfekci. Této výměně se říká konjugace neboli spájení. [40]

Dále jsou některé druhy bakterií schopny vycítit přítomnost jiných bakterií či mikroorganismů právě pomocí schopnosti rozpoznávání chemických stop zanechávaných bakteriemi vlastního i cizího druhu v biofilmu, což se projevuje tak, že ve chvíli, kdy bakterie žijící u povrchu biofilmu vycítí překročení hraniční hodnoty chemické stopy vydávané bakteriemi kolonie, tyto bakterie na okraji změní expresi (vyjádření) svých genů a dojde buď k zastavení růstu kolonie, či zastavení produkce polysacharidů tvořících biofilm a disperzi okrajových částí kolonie do okolního prostoru.

Jako další vlastnost biofilmu je určitá prostorová struktura. Různé druhy bakterií jsou schopny vytvářet struktury biofilmů, které od centra odvádí odpadní látky či naopak podporuje přívod kyslíku a živin.

Je nutné konstatovat, že kolonie bakterií žijících v biofilmu je nejtypičtějším výskytem bakterií – je zkrátka výhodnější z hlediska přežití.



Obrázek 21 - schéma biofilmu, komunikace bakterií v biofilu a pohybu živin a kyslíku; schéma převzato ze zdroje číslo [41]

V běžném životě biofilm snadno rozpoznáme – je to například biofilm vyskytující se v nádobách s dlouhodobě stojící vodou v teplém prostředí – například voda ve vázách s květinami či nádoby s pitnou vodu pro hospodářská zvířata.

1.6.2.1 Staphylococcus spp.

Rod Staphylococus je jedním z nejčastěji se vyskytujících rodů bakterií nacházených ve VZT systému. Vyskytuje se jak v biofilmu na povrchu chladiče, tak na površích VZT potrubí i v samotném vzduchu. [7][9] Mnoho zástupců z rodu Stafylokoku je pro člověka patogenním, ale nejznámějším zástupcem z tohoto rodu je zlatý stafylokok (Staphylococcus aureus).

Tato grampozitivní bakterie kulového tvaru šířící se vzduchem či dotykem s infikovanými předměty a způsobuje těžké hnisavé zápaly plic či záněty kdekoliv, kam se v těle člověka dostane – např. drobnými kožními poraněním. Nejtěžších případech dochází k těžkému septickému šoku a úmrtí. Důvodem, proč vyvolává hnisavé infekce a horečky jsou prostá – v rámci svého života v tkáni, do které proniknou, produkují toxiny otravující okolní tkáně. [42]

Ačkoliv se jedná o běžnou bakterii – až 40% populace má tuto bakterii v mikroflóře nosních sliznic, hnisavé infekce způsobovanou S. aureus jsou v mnoha případech život ohrožující. Hlavním specifikem této bakterie je vysoká rezistence některých jejích kmenů vůči antibiotikům. Díky této vlastnosti se infekce vyvolané touto bakterií nazývají také infekce vyvolané MRSA (Methicilin-Rezistentní Staphyloccocus Aureus), a těmto infekcím podléhají nejčastěji lidé nakažení v nemocničním prostředí díky přenosu vzduchem či nástroji, typicky pacienti po operacích kyčelních kloubů apod. Ačkoliv se tedy jedná o typickou nemocniční nákazu, je možné se touto bakterií infikovat ze znečištěných povrchů či vzduchu kdekoliv a známý je i komunitní přenos. [43]

Obrázek 22 - Stafylokokus aureus při kultivaci na krevním agaru se díky produktům svého metabolismu projevu žlutě (zlatě); foto viz zdroj číslo [42]

1.6.2.2 Paracoccus spp.

Je rod gramnegativních nepohyblivých kulových bakterií, které nejsou pro člověka patogenní, ale jsou jedni z nejrozšířenějších druhů bakterií nalézaných zas a znova ve VZT soustavách. Mezi nejznámější zástupce patří např. Paracocus denitrificans.

1.6.2.3 Mycobacterium

Tento rod se velmi často často vyskytuje ve vzduchotechnických systémech. V tomto rodě se vyskytuje několik pro člověka patogenních zástupců, jmenovitě Mycobacterium tuberculosis, tyčinková bakterie způsubující onemocnění tuberkulózou. I když je uváděno, že tyto bakterie mimo hostitele dokáží přežít až 6 měsíců, nejsi li vystaveny UV záření, nebyl zaznamenán žádný případ jejich šíření skrze VZT soustavu a ve VZT soustavě se vyskytují pro člověka neškodní zástupci.

1.6.2.4 Pseudomonas aeruginosa

Tato anareobní, gramnegativní bakterie prosperuje ve vlhkých podmínkách, v přírodě se vyskytuje ve vodě a půdě. Avšak je jednou z nejčastějších nemocničních oportunitních nákaz napadajících pacienty s potlačenou imunitou, kdy může napadnout libovolný orgán, avšak nejčastější jsou těžké zápaly plic či záněty močových cest, mezi nejsmrtnější patří nákaza popálené kůže či záněty kostní dřeně. [44]

Zatímco jednou z primárních cest nákazy touto bakteriální infekcí je skrze vodu, dýchací přístroje či chirurgické nástroje, výsledky z nových výzkumů poukazují na možnou nákazu vzduchem u pacientů s potlačenou imunitou. [45] Zároveň je rod pseudomonas jeden z nejčastěji se vyskytujících rodů bakterií ve VZT soustavách, a to nejenom v nemocnicích, ale i např. bytových domech, obzvláště pokud jednotka pracuje se vzduchem s vysokou relativní vlhkostí, či pokud dochází ke kondenzaci v jakékoliv části VZT soustavy. [9]

1.6.2.5 Streptococcus spp.

Rod streptokokus také patří mezi nejčastější bakterie nacházené ve VZT systému. Jako mnoho dalších bakterií se přirozeně vyskytuje na sliznicích lidí i zvířat, ale přes 70 jeho druhů je patologických pro člověka. Infekce vyvolané streptokokem jsou obvykle infekce cest dýchacích, ale může napadat i jiné orgány, například kůži, kde vyvolává nemoci impetigo, častou u dětí, či růži. Nejznámějším zástupcem je Streptococcus pyogenes, kde až 10% populace tvoří bezpříznakové přenašeče. Tato bakterie se šíří vzduchem, jak kapénkovou infekcí, tak se polemizuje právě o možnosti šíření bakterií z rezervoárů v těžce znečištěných VZT soustavách.

Bakterie vyvolává onemocnění dýchacích cest jako je spálová angína či spála, obě nemoci jsou charakterizované jako silně nakažlivé a velmi snadno se šířící. I když u zdravých pacientů obvykle nepředstavují ohrožení na životě, je třeba léčba antibiotiky. Principem vyvolání onemocnění je opět produkce toxinů bakteriemi. Tyto bakterie produkují tzv. erytrogenní toxiny, díky kterým se na kůži nemocných objevuje typické načervenání nebo červené tečky. [46] [47]

1.6.2.6 Legionella pneumophila

Legionella je rod gramnegativních bakterií, jejíž nejznámější zástupce je Legionella pneumophila, bakterie způsobující legionářskou nemoc. Ač si většina lidí pod pojmem legionella představí touto bakterií znečištěnou teplou vodu ve sprše, legionella pneumophillia se může šířit i mnoha dalšími způsob, a to mimo jiné způsoby i pomocí zařízení na úpravu vzduchu, a to konktrétně takových, které v sobě obsahují chladič, kde dochází ke kondenzaci vody, či zvlhčovač a neprochází pravidelnou údržbou. Bakterie legionella pneumophillia rostou nejlépe ve vodním prostředí s teplotním rozmezím mezi 25-45°C. tyto bakterie se do vzduchu dostávají z přírodních rezervoárů, je tedy vhodné umístit nasávání čerstvého vzduchu do systému co nejdále od chladících věží (např chladící věže chladírenských zařízení, chillerů apod), kondenzátorů (právě např chladících okruhů), či stojatých vod. [48]

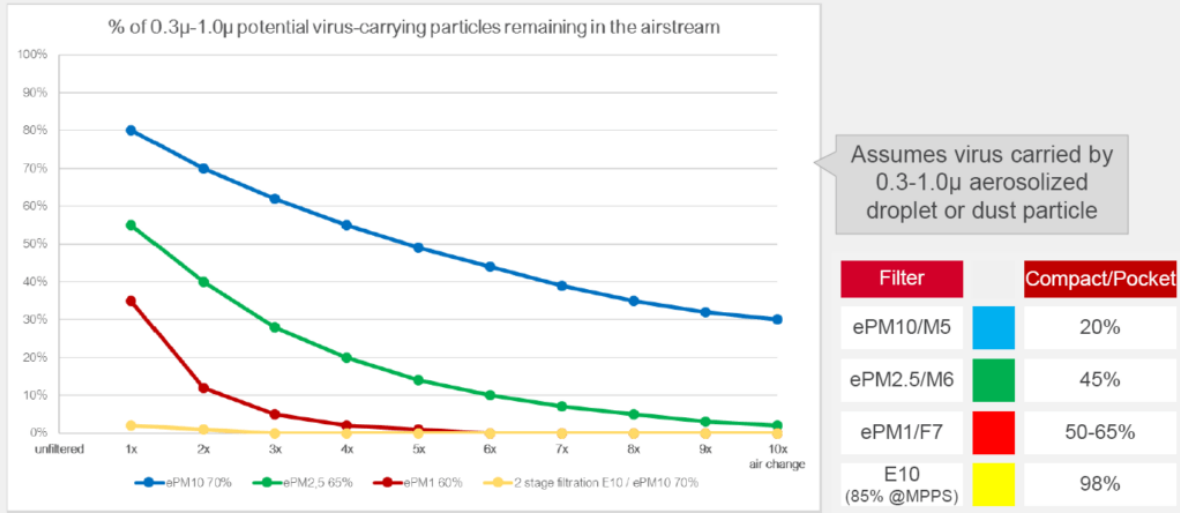
Legionářskou nemoc bakterie l. pneumophillia vyvolává ve chvíli, kdy člověk vdechne vodní kapénky obsahující tyto bakterie společně se vzduchem. Inkubační doba nemoci je v rozmezí 2-10 dnů a poté se rozvíjí příznaky podobné hořečnatému onemocnění, jako je: bolest hlavy, svalů a horečka. Po prvních dnech s těmito příznaky se přidávají symptomy další, jako je silný kašel až vykašlávání krve, bolest na hrudi, žaludeční obtíže a slabost. Baterie napadá plicní sklípky, kde způsobuje zánět a plicní sklípky se pomalu plní tekutinou. Tato nemoc může mít i těžké komplikace jako je zánět pohrudnice či zjizvení plicních sklípků, v nejtěžších případech nastává i smrt pacienta. Legionářskou nemoc je tedy vždy třeba léčit antibiotiky pod lékařský dohledem. [49]

1.6.3 Viry a jejich možnost šíření se skrze VZT systém

Viry mají zcela výjimečné postavení v taxonomickém řazení. Nejedná se o buněčné organismy, ale nebuněčné, mají tedy své vlastní domény a stojí mimo klasický fylogenetický strom domén života.

V současné době se nebuněčné organismy dělí do 10 říší. Virion (částice viru) se typicky skládá z RNA či DNA a bílkoviny, případně i povrchového obalu. Vir není v definici živého organismu, jelikož nevykazuje známky buněčného dýchání či metabolismu a není schopen samostatného rozmnožování mimo buňky hostitele, avšak v nevhodných podmínkách dochází k záhubě viru, rozkladem nukleové kyseliny či pomocí denaturace okolních proteinů.

Viry se ve vzduchu šíří společně s nosiči – částicemi o velikosti kolem 5 µm. S těmito a menšími částicemi tvoří vir aerosol, který se dokáže šířit na dlouhé vzdálenosti. Životaschopnost většiny virů je v řádech nižších hodin, například SARS-CoV-2 je schopen přežít v aerosolu ve vzduchu ve vhodných podmínkách kolem 3 h, avšak během této doby rapidně ztrácí na infekčnosti. [50]



Graf 1 - počet částic potenciálně přenášející virus, které zůstávají ve vzduchu. Osa Y – množství částic v upravovaném vzduchu schopných přenášet viry [%], Osa X: počet cyklů/průchodu vzduchu přes daný typ filtru Převzato ze zdroje [14]

2 Část experimentální – teoretický základ k odběru mikrobiologických vzorků

V rámci šetření mikrobiologického znečištění vzduchotechnické soustavy bude vzhledem k finančním limitům výzkumu prováděno šetření kvantitativní, tedy odběry a analýza vzorků se bude soustředit na stanovení množství mikrobiologické zátěže, nikoliv přesné stanovení druhů a rodů. Dále bude provedena analýza výsledků měření a závěrečná diskuze nad výsledky a v případě nálezu počtu mikroorganismů přesahující normu budou doporučeny opatření vedoucí k nápravě.

2.1 Legislativní rámec

2.1.1 Vyhláška č. 6/2003 Sb.

V rámci legislativy je problematika mikrobiologické zátěže v budovách řešena pomocí **vyhlášky č. 6/2003 Sb., kterou se stanoví hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí pobytových místností pobytových místností staveb**.

Dle §4 výše zmíněné vyhlášky:

Pro účely této vyhlášky se rozumí:

a) biologickými ukazateli ovlivňujícími lidské zdraví ve vnitřním prostředí staveb – mikroorganismy a alergeny roztočů,

…

h) klimatizací – větrání zajišťující úpravu čistoty, teploty a vlhkosti vzduchu přiváděného do místnosti,

…

Dle § 5 Limity výskytu mikroorganismů výše zmíněné vyhlášky:

(1) Nepřípustný je viditelný nárůst plísní na zdech a povrchu pobytových místností. Ve sporných případech se za prokázaný růst plísní na povrchu považuje nález potvrzený odběrem a kultivací na živné půdě provedeným v souladu s ČSN ISO 7954.

(2) Požadavky na kvalitu vnitřního prostředí staveb s výjimkou prostorů vyžadujících zvýšené nároky na jeho čistotu se pokládají za splněné, nepřekročí-li koncentrace bakterií 500 KTJ/m^3 vzduchu a koncentrace plísní vyšší než 500 KTJ/m^3 vzduchu při stanovení koncentrace mikroorganismů aktivním nasáváním vzduchu aeroskopem standardním operačním postupem podle přílohy č. 3 a kultivací na živné půdě provedené v souladu s *ČSN ISO 4833* a *ČSN ISO 7954.*

2.1.2 ČSN ISO 21527-1 Mikrobiologie potravin a krmiv - Horizontální metoda stanovení počtu kvasinek a plísní - Část 1: Technika počítání kolonií u výrobků s aktivitou vody vyšší než 0,95

2.1.3 ČSN ISO 21527-2 Mikrobiologie potravin a krmiv - Horizontální metoda stanovení počtu kvasinek a plísní - Část 2: Technika počítání kolonií u výrobků s aktivitou vody nižší než nebo rovnou 0,95

Pomocí těchto dvou norem se stanovuje množství osmofilních kvasinek a xerofilních plísní ve výrobcích určených pro lidskou spotřebu. Tato norma nahrazuje normu ČSN ISO 7954 Mikrobiologie,

která pozbyla legislativní platnosti v roce 2009. Tím pádem metoda uvedená v těchto dvou normách pro kultivaci plísní byla použita hygienickou stanicí jako metoda pro stanovení počtu plísní v odebraných vzorcích.

2.1.4 ČSN EN ISO 4833-1 Mikrobiologie potravinového řetězce - Horizontální metoda pro stanovení počtu mikroorganismů - Část 1: Technika přelivem a počítání kolonií vykultivovaných při 30 °C

2.1.5 ČSN EN ISO 4833- Mikrobiologie potravinového řetězce - Horizontální metoda pro stanovení počtu mikroorganismů - Část 2: Technika roztěrem a počítání kolonií vykultivovaných při 30 °C

2.1.6 ČSN 56 0100 Mikrobiologické zkoušení poživatin, předmětů běžného užívání a prostředí potravinářských provozoven

Tato norma není již v platnosti a byla zrušena bez náhrady, ovšem i tak podle metody v ní uvedené byla v mikrobiologické laboratoři hygienické stanice provedena kultivace pro celkový počet mikroorganismů v odebraných vzorcích.

2.1.7 Acta hygienica, epidemiologica et microbiologica (AHEM) příloha č. 7/1992 (7/92 Vybrané mikrobiologické metodiky používané při prevenci a výskytu nemocničních nákaz. (Mikrobiologický manuál pro NN) – říjen 1992.)

AHEM je soubor metodik, informačních a pracovních materiálů vydaných SZÚ. Pomocí této přílohy metodiky byla provedeny kultivace vzorků v laboratoři hygienické stanice.

2.2 Základní pojmy pro vyhodnocení výsledků

Pro řádný odběr vzorků a následné vyhodnocení je třeba uvést základní pojmy a principy pro mikrobiologické vyšetření.

2.2.1 Celkový počet mikroorganismů (CMP)

Ukazatel je sumou všech narostlých kolonií mikroorganismů narostlých na živném médiu v Petriho misce za specifických podmínek, tedy při specifické teplotě, tlaku, relativní vlhkosti a za určitý čas. [51] Tyto specifické okrajové podmínky jsou určovány dle zkušebních norem, typu živného média apod. specializovaným pracovníkem v oboru mikrobiologie a určení těchto okrajových podmínek není účelem této diplomové práce, neboť se jedná o specializaci diametrálně odlišného oboru. V celkovém počtu mikroorganismů jsou zahrnuty viditelné kolonie plísní, kvasinek a bakterií jak aerobních (potřebujících ke svému životu kyslík), tak anaerobních (žijící a tvořící kolonie v prostředí bez kyslíku).

Jednotkou CMP je počet kolonií tvořících jednotek, zkráceně KTJ, na stěr či Petriho misku. Tedy pro metodu spadů se počítá počet kolonií vyrostlých z mikroorganismů dopadlých na Petriho misku odhalenou v daném prostoru, kde se testuje mikrobiální zátěž vzduchu. Pro metodu stěrů se počítá počet kolonií tvořících jednotek na vyrostlých z jednoho stěru pomůckou, například vatovou tyčinkou, která byla dle laboratorních postupů otřena na živné médium do Petriho misky. Definice stěru je stěr určité plochy, obvykle 100x100 mm, vatovou tyčinkou namočenou v tzv. bufferu – látce, která zachovává pH daného prostředí a nevytváří tedy nehostinné prostředí, ve kterém by setřené organismy mohly pomřít. Stěr muže být i stěr výrobku, kdy se vatovou tyčinkou setřou relevantní plochy výrobku.

Pomocí CPM lze vyhodnotit, zdali je mikrobiologická zátěž ještě přijatelná dle vyhlášky č.6/2003, či nikoliv.

Pro stanovení celkového počtu mikroorganismů se používá specializovaný agar vylitý do Petriho misky, který umožňuje nárůst širokého spektra mikroorganismů. Jako nejčastější typ tohoto agaru se používá trypton-sójový agar (TSA).[52]

2.2.2 Celkový počet plísní

Počet plísní je ukazatel definovaný jako počet viditelných kolonií plísní narostlých za specifických podmínek na živném médiu v Petriho misce.

Dle způsobu odběru se opět udává počet plísní na stěr, či na Petriho misku v případě metody spadů. Stejně jako v případě CMP jsou specifické podmínky a průběh analýzy vzorku udávány externím odborníkem z oblasti mikrobiologie.

Zahrnutí tohoto ukazatele nám umožňuje hrubé rozdělení mikrobiologického znečištění na znečištění plísněmi a znečištění ostatními patogeny – tedy prvoky a bakteriemi.

Pro stanovení počtu plísní se používá specializovaný agar nazývaný sabouradova půda, který neposkytuje dostatek živin pro růst bakterií, ale dostatek živin pro růst plísní.[52]

2.3 Základní druhy odběru mikrobiologických vzorků

Odběry vzorků lze dělit dle několika různých kritérií, jedním ze zásadních bodu je určení, zda li bude odběr vzorků tzv. kvalitativní, či kvantitativní. (3)

2.3.1 Kvalitativní hodnocení

Jako jedno ze zásadních hledisek pro hodnocení výsledků měření je kvalitativní analýza zabývající se průkazem přítomnosti určité cílové skupiny mikroorganismů.

2.3.2 Kvantitativní hodnocení

Kvalitativním vyhodnocením vzorku rozumíme stanovení počtu životaschopných mikroorganismů v daném vzorku. [53]

2.3.3 Pasivní monitoring

Pasivní monitoring, jinak nazývaný jako tzv. metoda spadů, je odběr vzorků prováděný v delším časovém horizontu (v řádu jednotek dnů) pomocí tzv. usazovacích (sedimentačních) Petriho misek.

Tyto misky s živným médiem (nejčastěji TSA agar (Tryptic Soy Agar)) jsou umístěny ve sledovaném prostoru (např pod výustkou VZT) takovým způsobem, aby s nimi nebylo manipulováno v rámci běžného provozu (odnesením či kontaminaci zaměstnanci apod), a po určitém času vystavení vzduchu je v laboratoři změřen vzorek mikrobiologického spadu zachyceného na živném médiu. Po ukončení odběru vzorku jsou usazovací misky inkubovány v laboratoři do vývinu viditelných kolonií.

Pomocí této metody je možné pouze kvantitativní mikrobiologické hodnocení, je tedy vhodná pro dlouhodobý monitoring specifických provozů, kde hrozí riziko kontaminace, tedy čisté prostory, potravinářské zpracovatelské závody apod, prostory s pobytem imunodeficientních osob apod.

Obrázek 23 - Petriho miska [54]

2.3.4 Aktivní odběr vzorků

Za aktivní odběr vzorků je považován přímý fyzický zásah do zkoumaného prostoru – tedy odběr stěrů povrchu, či vzorkování vzduchu či prašných látek ze vzduchu o určitém objemu pomocí specializovaných nástrojů (Impingery, impaktory apod.)

2.3.5 Odběr pomocí stěrů ploch

V případě odběru biologických vzorků pomocí stěrů z ploch zájmu dochází k zachycení mikrobiomu nacházejícího se pouze na povrchu na povrchu daného analyzovaného prvku. V případě prezence biofilmu na povrchu prvku dochází k zachycení mikrobiomu z celého průřezu tloušťky biofilmu. Pro prokázání mikroorganismů je vhodné využít pokud možno co největší možnou plochu ke stěru, tedy mezi 0,1 m^2 až 0,3 m^2. pro stanovení počtu mikroorganismů stačí plocha 0,01 m^2 (1)

Stěr se standardně provádí pomocí sterilních nástrojů (sterilní stěrovka, stěrové tampony, houbičky, plachetky). Tímto nástrojem se stírá vyznačený prostor a stírá stěry vedenými přes celou plochu a vedenými kolmo na sebe.

Další možností je provádění stěru pomocí Petriho misky s agarovým živný médiem, kdy je pro daný prostor zvolen reprezentativní místo odběru vzorku a agarový plát je obtištěn o danou plochu.

Po provedení odběru vzorku je nutno použité nástroje s odebranými vzorky opět umístit do sterilního prostředí, zamezit přístupu kontaminantů, vody, přímého slunečního světla a vystavení extrémním teplotám (tedy vzorky uchovávat v prostředí s pokud možno stejnou teplotou jako je teplota v místě odběru). Takto uchovávané vzorky musí být předán laboratoři provádějící mikrobiologický rozbor vždy co nejdříve, maximálně však do 24 h.

2.3.6 Odběr z proudícího média

Odběr biologických vzorků z proudícího média, kterým je v tomto případě vzduch (čerstvý z exteriéru, upravený proudící do interiéru, vzduch odváděný z interiéru a vzduch odpadní). Odběr je prováděn s pomocí sterilních specializovaných nástrojů. Je třeba odebrat větší vzorek vzduchu – min 1 m^3.[55]

2.3.6.1 Impingery

Impingery jsou umístěny do vzduchu, který je analyzován a pomocí ventilátoru je vzduch pod tlakem hnán přes hrdlo impingeru, do sběrné nádoby s kapalinou, ve které jsou zachyceny částice. Tato metoda odběru je díky tekutému médiu vhodná především pro záchyt polétavých pevných částic a vyhodnocení zátěže

prachovými částicemi, jelikož tento typ zachycení mikrobiologických vzorků může vést k ovlivnění životaschopnosti mikroorganismů. Je možné rychle provést PCR.

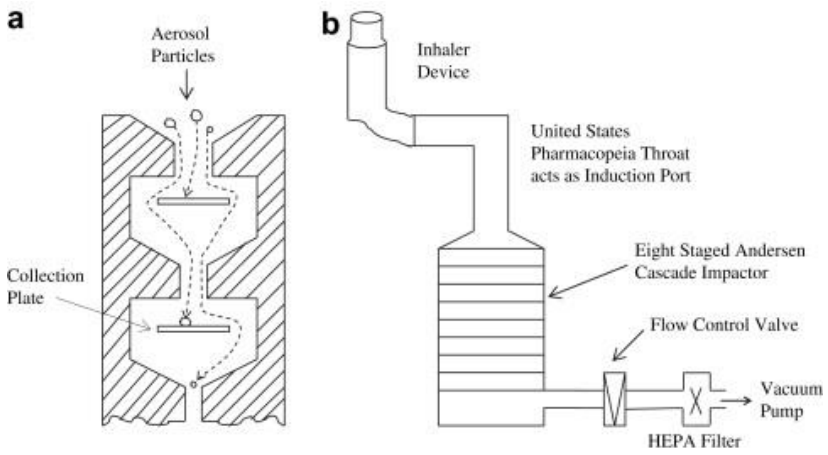
Obrázek 24 – Impinger [56]

2.3.6.2 Impaktory

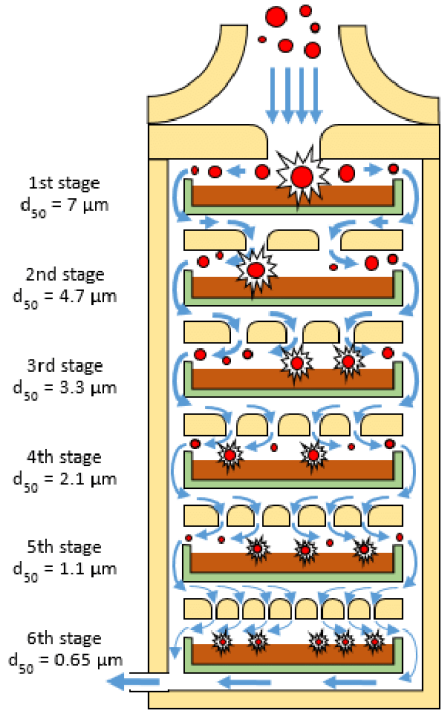
Impaktory jsou zařízení na odběr mikrobiologických vzorků z proudícího vzduchu, kdy je vzduch podtlakově vháněn do přístroje pomocí axiálního ventilátoru, kde je různými metodami usazován.[55]

Dle mechanismu usazování částic ze vzduchu rozlišujeme následující druhy impaktorů:

- **Sítové**
  - Vzduch prochází sítem s otvory o daných velikostech, aby došlo k usměrnění proudu vzduchu a vzniku laminárního proudění a poté je tento laminární proud vzduchu směřován na živný agarový substrát.
- **Štěrbinové**
  - Jako usměrňovače laminárního proudění nejsou použity síta, ale štěrbiny o dané šířce.
- **Kaskádové (Andersenovy)**
  - Tento typ impaktoru využívá kaskádu usazovacích plátů s živným médiem, kdy se z proudícího vzduchu při ostré změně směru proudění částice odloučí a zachytí na zachycovačích. Díky konstrukci impaktoru dochází k postupnému usazování větších částic na prvním stupni a dále zachycování částic menších a menších dle velikosti v dalších stupních.



Obrázek 25 - Andersonův usazovací impaktor [57]



Obrázek 26 - Andersonův usazovací kaskádový impaktor – ve schématu je vidět šest stupňů, zeleně jsou znázorněny Petriho misky, lze pozorovat usazování části podle jejich velikosti od největších usazených v horních částech a nejmenších v dolních částech impaktoru [58]

3 Experimentální část

3.1 Místo odběru vzorků

Odběr vzorků byl proveden ve VZT soustavě zásobující kancelářské prostory objektu, a to konktrétně na dvou rozdílných přívodních vyústkách a ve vzduchotechnické jednotce s označením AHU 2.

Další místa zájmu nebyla vybrána z důvodu nedostupnosti a také z nutnosti omezení počtu odebraných vzorků.

3.2 Stanovené cíle

Cílem těchto odebírání a analýzy mikrobiologických vzorků je následující:

1. Stanovení funkčnosti kapsových filtrů na přívodu čerstvého vzduchu do VZT jednotky AHU 2 a posouzení jejich stavu
2. Stanovení mikrobiologického znečištění celé VZT soustavy a odhalení možných zdrojů znečištění
3. Návrh doporučených opatření pro odstranění mikrobiologické zátěže
4. Odhalení možných souvislostí mezi mikrobiologickou zátěží ve větracím vzduchu a mikrobiologickým znečištěním povrchů ve VZT soustavě

3.3 Metodika odběru mikrobiologických vzorků

V rámci hodnocení mikrobiologického znečištění byly provedeny vždy tři stěry z prostor VZT systému pro vyhodnocení mikrobiologického znečištění a současně budou odebrány dva mikrobiologické vzorky metodou spadů. Během odběru vzorků byly pro místo odběru vzorku naměřeny okrajové podmínky.

Tyto odběry celkem pěti vzorků budou provedeny dvakrát během rozdílných klimatických podmínek pro získání pokud možno co nejrealističtějšího průběhu změn mikrobiologického znečištění v průběhu roku.

Stanovení počtu KTJ či plísní z odebraných vzorků nelze v podmínkách a s vybavením Fsv ČVUT v Praze v pozici studenta provést, jelikož chybí jak odborné vybavení pro dané metodiky vyhodnocení, tak odborné znalosti z oboru mikrobiologie. Odborné vyhodnocení odebraných vzorků tedy bylo provedeno externě, ve spolupráci se Zdravotním ústavem se sídlem v Ústí nad Labem – Pracoviště Kladno.

3.3.1 Zaznamenávané veličiny okrajových podmínek při odběru mikrobiologických vzorků

V rámci každého jednotlivého odběru vzorků byly na každé lokaci změřeny následující parametry prostředí:

3.3.1.1 Teploty vzduchu a teploty povrchů

a. Teplota povrchů komory VZT
    i. Měřeno z vnitřní strany pomocí dotykového teplotního čidla
    ii. Měřena vždy plocha, na které dochází k odběru vzorků
b. Teplota vzduchu v exteriéru
    i. Teplota vzduchu měřena pomocí digitálního snímače vlhkosti a teploty vzduchu
c. Teplota vzduchu v komoře VZT, kde je vzorek odebírán
    i. Teplota vzduchu měřena pomocí digitálního snímače vlhkosti a teploty vzduchu
d. Teplota vzduchu na výstupu upraveného vzduchu z vyústky.

3.3.1.2 *Relativní vlhkost*

a. Relativní vlhkost v komoře VZT, kde je vzorek odebírán
    i. Měřeno pomocí digitálního snímače vlhkosti a teploty vzduchu
b. Relativní vlhkost vzduchu na výstupu upraveného vzduchu z vyústky
    i. Měřeno pomocí digitálního snímače vlhkosti a teploty vzduchu

3.3.1.3 *Rychlost proudění vzduchu*

Rychlost proudění vzduchu nebyla změřena.

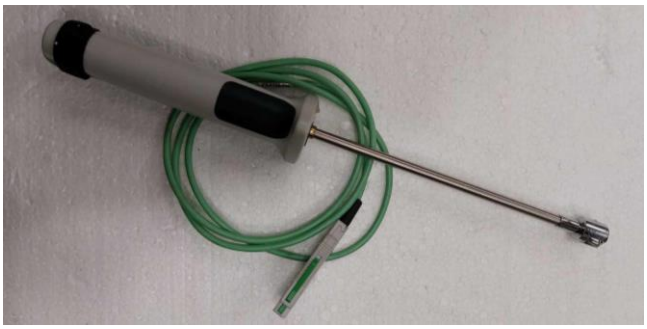
3.3.1.4 *Vizuální zhodnocení*

a. Zhodnocení stavu komor jednotky
    ii. Zhodnocení viditelných defektů uvnitř komory – prorezlé části, nečistoty a usazeniny, otvory, viditelný kondenzát vody apod
    iii. Provedení fotodokumentace
b. Zhodnocení stavu VZT jednotky
c. Zhodnocení stavu vyústky

3.3.2 Zařízení použitá pro měření okrajových podmínek

3.3.2.1 *Dotykové teplotní čidlo K - AHLBORN ALMEMO FTA109PH PŘÍMÉ*

Teplotní čidlo dotykové s termočlánkem typu K kompatibilní s dataloggerem Almemo 710. Tento typ termočlánku jehož větve jsou tvořeny vodičem ze slitiny niklu-chromu a nikl-hliníku a měří teplotu prostředí či povrchu na základě výstupního napětí, které větve termočlánku poskytují. [59] Stanovený rozsah měření je -50 °C až 500°C.



Obrázek 27 - Dotykové teplotní čidlo K - AHLBORN ALMEMO FTA109PH PŘÍMÉ. Foto autora.

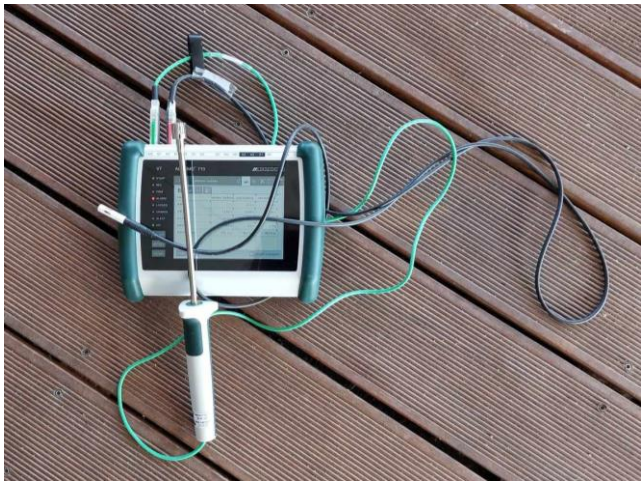
3.3.2.2 *Digitální snímač vlhkosti vzduchu, teploty, tlaku vzduchu FHAD46 – 2*

Digitální snímač vlhkosti vzduchu, teploty, tlaku vzduchu FHAD46 – 2 s drážkovanou krytkou čidla, s konektorem ALMEMO D6 se čtyřmi naprogramovanými čtyřmi kanály pro teplotu (°C), relativní vlhkost (%), rosný bod (°C) a atmosférický tlak (mbar).

Obrázek 28 -Digitální snímač vlhkosti vzduchu, teploty, tlaku vzduchu FHAD46 – 2. Foto autora.

3.3.2.3 Datalogger

K získání hodnot měření byl použit datalogger Almemo 710, který je kompatibilní s výše zmíněnými čidly a snímači.



Obrázek 29 - Datalogger Almemo, použitý při obou měřeních, na fotografii s připojeným dotykovým teplotním čidlem a digitálním snímačem vlhkosti, teploty, tlaku vzduchu. Foto autora.

3.3.3 Metodika odběru mikrobiologických stěrů z ploch

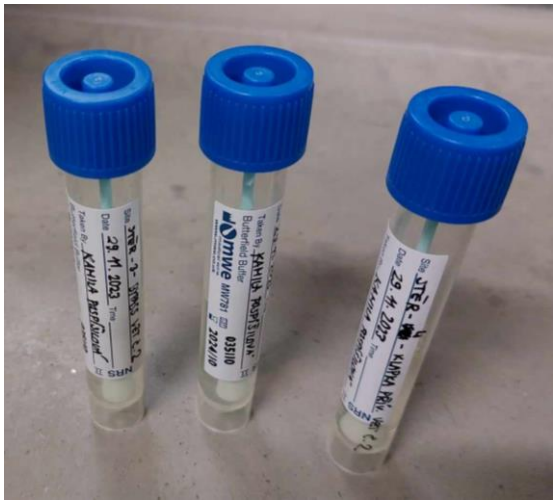
3.3.3.1 Použité pomůcky

Pro vymezení plochy byly použity:

- *Dezinfekce Cutasept*
  - bezbarvý roztok aplikovaný rozprašovačem – fungicidní, baktericidní, tuberkocidní, virocidní na obalené viry, rotavirus
- *Vodící rámečky*
  - Kovové čtvercové rámečky o rozměrech 100x100 mm pro vymezení plochy pro otěr.

V rámci odběrů vzorků z ploch byly použity následují pomůcky dodané hygienickou stanicí:

- *Vatové tyčinky namočené v bufferu*
    - Pro každý stěr z plochy byla dodaná 1 vatová tyčinka v aseptickém balení v platové zkumavce. Tyčinka je namočená v tekutém bufferu pro udržení stálého pH. Přesný typ bufferu nebyl hygienickou stanicí uveden. Na plastové zkumavce je umístěna cedulka pro popis odebraných vzorků.



Obrázek 30 - vatové tyčinky pro odběr vzorků z ploch s již odebranými stěry. Foto autora.

3.3.3.2 Hledané ukazatele

Pro hodnocení mikrobiologického rizika, které je spojeno se vzduchem procházejícím VZT jednotkou a na ní navazujícím vzduchotechnickým systémem, se využijí dva ukazatele – celkový počet mikroorganismů a počet kolonií plísní.

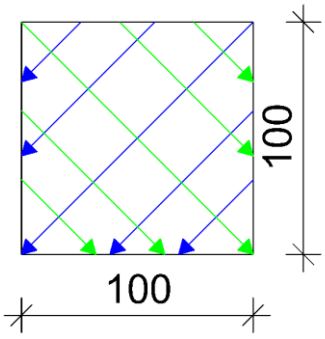
Tuto hodnoty nelze porovnat s vyhláškou č. 6/2003 Sb., jelikož se jedná o stěry a získané hodnoty jsou počty plísní či KTJ (kolonií tvořících jednotek) na stěr, tedy získané údaje jsou o mikroorganismech žijících na povrchu výrobku, a nikoliv ve vzduchu. Avšak i s těmito výsledky lze nadále provádět diskusi a je stále ukazatelem mikrobiologického znečištění daného výrobku.

3.3.3.3 Postup odběru vzorků

1. Zařízení je testováno v režimu zapnuto
2. Pro odběry stěrů z vnitřních povrchů VZT jednotky se používá sterilní sada odběrových nástrojů dodávaných specializovaným výrobcem (vatové tyčinky namočené v bufferu).[60]
    a. Před odběrem vzorků je třeba vydezinfikovat vodící rámečky a ruce odebírající osoby pomocí dezinfekce. Dezinfekci je třeba nechat působit po dobu minimálně 60 s a následně až pokračovat s odběrem vzorků. Je třeba zamezit zbytkovému hromadění dezinfekčního roztoku a jeho možnému odkapávání.

b. Samotné vatové tyčinky v bufferu se z plastových zkumavek vyjmou pouze v době odběru a po dokončení stěrů je třeba je okamžitě navrátit do zpět do plastových zkumavek a ty opět uzavřít.
c. Vatové tyčinky se nesmí dotýkat žádného jiného povrchu než povrchu, kde jsou odebírané vzorky z důvodu kontaminace vatové tyčinky.

3. Pro každou zvolenou část VZT jednotky bude pomocí vatové tyčinky setřeny vnitřní povrchy tak, aby byl vytvořen reprezentativní vzorek o celkové ploše 0,1 m^2.[60]
   a. Plocha na vyústkách, která nesplňuje požadavek plochy o 0,1 m^2, bude setřena na reprezentativních površích.
   b. Plocha uvnitř VZT jednotky bude stírána dlouhými tahy uhlopříčně a poté kolmo na tuto uhlopříčku.



Obrázek 31 - schéma stírání ploch pro odběr vzorku

   c. Vatovou tyčinkou je třeba v průběhu stírání pomalu otáčet
   d. Při stírání povrchů je třeba zamezit dotyku vatové tyčinky s vymezovacím rámečkem plochy

4. Kultivace vzorků a napočítání kolonií tvořících jednotek a plísní
   a. Kultivace odebraných vzorků a následné napočítání KTJ (kolonií tvořících jednotek) a plísní se provádí externě, ve spolupráci se Zdravotním ústavem se sídlem v Ústí nad Labem – Pracoviště Kladno.
   b. Odebrané vzorky se musí po odběru umístit do prostoru udržující teplotu v rozmezí 10-20 °C a předat hygienické stanici do 12 hodin od odběru vzorků.

Název vzorku	Místo odběru	Metoda odběru	Ukazatel	Zkušební metoda	Použité normy
3	Bypass – VZT č.2	stěr	celkový počet mikroorganismů	SOP 917	ČSN EN ISO 4833-1; ČSN EN ISO 4833-2
			plísně	SOP 918	ČSN ISO 21527-1; ČSN ISO 21527-2
4	Klapka přívodu před filtry – VZT č. 2	stěr	celkový počet mikroorganismů	SOP 917	ČSN EN ISO 4833-1; ČSN EN ISO 4833-2
			plísně	SOP 918	ČSN ISO 21527-1; ČSN ISO 21527-2
5	Talířový ventil přívodu vzduchu – chodba UCEEB	stěr	celkový počet mikroorganismů	SOP 917	ČSN EN ISO 4833-1; ČSN EN ISO 4833-2
			plísně	SOP 918	ČSN ISO 21527-1; ČSN ISO 21527-2

Tabulka 10- Tabulka odebíraných vzorků a použitá metodika vyhodnocení - stěry

5. Vyhodnocení výsledků a konečná diskuze nad výsledky

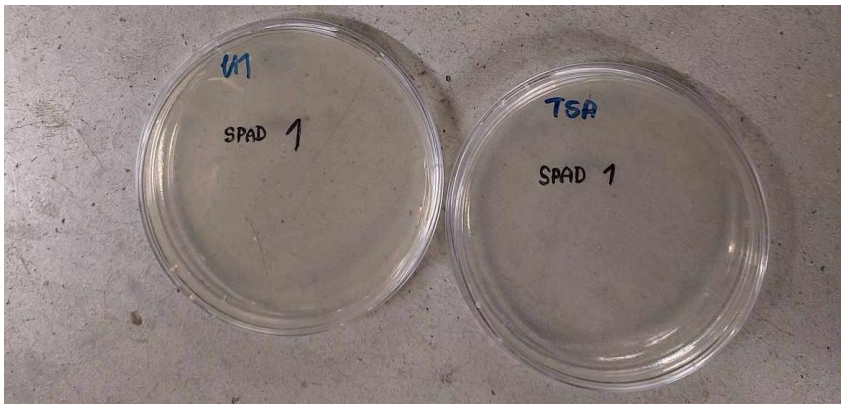
3.3.4 Metodika mikrobiologických odběrů metodou spadů

3.3.4.1 Použité pomůcky

- *Dezinfekce Cutasept*
  - bezbarvý roztok aplikovaný rozprašovačem – fungicidní, baktericidní, tuberkocidní, virucidní na obalené viry, rotavirus

V rámci odběrů vzorků z ploch byly použity následují pomůcky dodané hygienickou stanicí:

- *Petriho misky s živným agarem pro odběr vzorků na vyhodnocení celkového počtu mikroorganismů*
  - Pro každý jednotlivý odběr vzorků metodou spadů byla dodána Petriho miska s TSA agarem, krytá víčkem. Tato sada na odběr vzorků byla balena v a dezinfikována v hygienické stanici třetí osobou.
- *Petriho misky s živným agarem pro odběr vzorků na vyhodnocení počtu plísní*
  - Pro každý jednotlivý odběr vzorků metodou spadů byla dodána Petriho miska s GRCH agarem, krytá víčkem. Tato sada na odběr vzorků byla balena v a dezinfikována v hygienické stanici třetí osobou.



Obrázek 32 - Petriho misky s agarem, kryté víčkem. odběrová sada pro odběr z 1 lokace, vpravo Petriho miska s agarem typu TSA pro celkový počet mikroorganismů, vlevo Petriho miska s agarem pro počet plísní

3.3.4.2 Hledané ukazatele

I v případě odběru vzorků pomocí metody spadů se využijí dva ukazatele – celkový počet mikroorganismů a počet kolonií plísní.

Vzhledem k nedostupnosti impaktoru či impingeru pro vzorkování vzduchu dle ISO 14698 bude přistoupeno k odebrání mikrobiologických vzorků ze vzduchu metodou spadů.

Tato metoda se vyznačuje svou jednoduchostí – k odběru vzorku je potřeba pouze Petriho miska s vhodně zvoleným agarem. Její nevýhodou je možná nepřesnost, co se týče usazování vzduchu – nad Petriho miskou nevzniká laminární proudění vzduchu a tím pádem není zajištěný rovnoměrný odběr částic ze vzduchu, může se tedy stát, že některé částice takzvaně uletí a nezachytí se na povrchu agaru. To vede k méně reprezentativním hodnotám získaných z odběrů.

3.3.4.3 Postup odběru vzorků

1. Zařízení vzduchotechnické jednotky se bude testovat v režimu zapnuto.
2. Pro odběry vzorků metodou se používá sterilní sada odběrových Petriho misek dodávaných třetí stranou (Zdravotním ústavem se sídlem v Ústí nad Labem – Pracoviště Kladno)
    a. Veškeré pomůcky a ruce odebírající osoby pomocí dezinfekce Dezinfenci je třeba nechat působit působit po dobu 60 s a následně bude pokračováno s odběrem vzorků. Je třeba zamezit zbytkovému hromadění dezinfekčního roztoku a jeho možného odkapávání.
    b. Petriho misky se odkryjí (sejme se z nich krycí víčko) až těsně před okamžikem započnutí experimentu a okamžitě po skončení experimentu budou tato víčka zpět nasazena.
    c. Je třeba zamezit kontaminaci dotykem ruky či víčka Petriho misek s okolními prostory – víčka budou položena dnem dolů na čistý, vydezinfikovaný kovový tác apod.
3. Petriho miskou budou umístěny buď ve VZT jednotce či ve vzdálenosti cca 0,5 m od vyústek a ponechají se zde 15 min pod proudem vzduchu
4. Kultivace vzorků a napočítání kolonií tvořících jednotek a plísní
    a. Kultivace odebraných vzorků a následné napočítání KTJ a plísní se provádí externě, ve spolupráci se Zdravotním ústavem se sídlem v Ústí nad Labem - Pracoviště Kladno.
    b. Odebrané vzorky se musí po odběru umístit do prostoru udržující teplotu v rozmezí 10-20 °C a předat hygienické stanici do 12 hodin od odběru vzorků.

Název vzorku	Místo odběru	Metoda odběru	Ukazatel	Zkušební metoda	Použité normy
1	Bypass – VZT č.2	spad	celkový počet mikroorganismů	SOP 927	ČSN 56 0100:1970; AHEM, př. Č. 7/1992
			plísně	SOP 918	ČSN ISO 21527-1; ČSN ISO 21527-2
2	Talířový ventil přívodu vzduchu – chodba UCEEB	spad	celkový počet mikroorganismů	SOP 927	ČSN 56 0100:1970; AHEM, př. Č. 7/1992
			plísně	SOP 918	ČSN ISO 21527-1; ČSN ISO 21527-2

Tabulka 11 - Tabulka odebíraných vzorků a použitá metodika vyhodnocení – spad

5. Vyhodnocení výsledků a konečná diskuse nad výsledky

3.4 Postup odebírání vzorků

V rámci experimentu byly dvakrát odebrány mikrobiologické vzorky, a to vždy dva vzorky odebrané metodou spadů a tři vzorky odebrané metodou stěru. Odběr byl proveden jednou v teplém období roku za tzv. letního provozu, a jednou v chladném období roku za tzv. zimního provozu soustavy.

Vzorky byly odebrány z následujících částí VZT jednotky s označením AHU 2 od následujících vyústek přívodního vzduchu do kancelářských prostor:

VZT jednotka AHU 2		
Místo odběru	Metoda odběru	období
Bypass	spad	teplé
Bypass	stěr	teplé
Klapka přívodu před filtry	stěr	chladné; teplé
Oblast bypassu - obtok nepovolen, deskový výměník ZZT v provozu	spad	chladné
Oblast bypassu - obtok nepovolen, deskový výměník ZZT v provozu	stěr	chladné

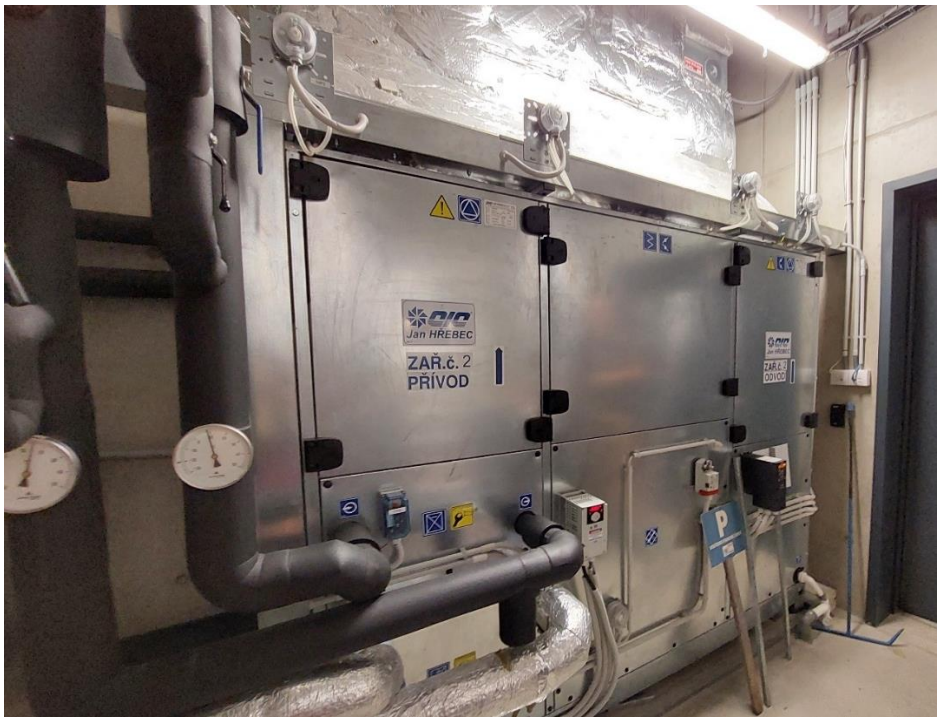
Tabulka 12 - lokace odběru vzorků dle období a druhu ve VZT jednotce

Přívodní vyústka		
Místo odběru	Metoda odběru	období
talířový ventil přívodu vzduchu - chodba UCEEB	stěr	teplé
	spad	

Tabulka 13 - lokace odběru vzorků dle období a druhu na koncové vyústce

Přívodní vyústka		
Místo odběru	Metoda odběru	období
Přívodní výustka - kancelář UCEEB	stěr	chladné
	spad	

Tabulka 14 - lokace odběru vzorků dle období a druhu na koncové vyústce



Obrázek 33 - foto VZT jednotky AHU 2, kde byly odebírány vzorky

3.4.1 Letní provoz

Dne 11.9.2023 byly ve VZT soustavě odebrány mikrobiologické vzorky, viz následující diagramy lokace odebíraných vzorků.

3.4.1.1 Použité pomůcky

Použity byly následující pomůcky:

- Digitální snímač vlhkosti vzduchu, teploty, tlaku vzduchu FHAD46; 1 ks
- Datalogger Almemo 710; 1 ks
- Teplotní čidlo K - AHLBORN ALMEMO FTA109PH PŘÍMÉ 1 ks
- Dezinfekce Cutasept
- Vodící rámečky vymezující plochu 0,1 m^2

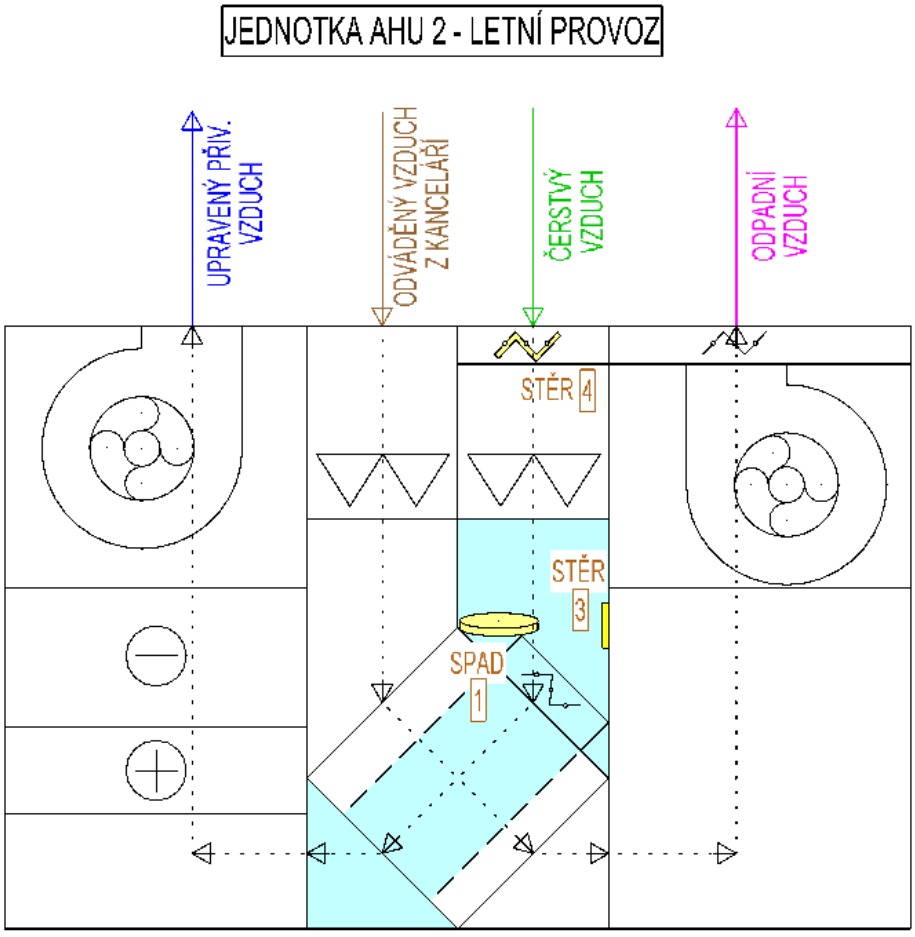
- Vatová tyčinka pro stěr mikrobiologických vzorků, namočená v bufferu, zapečetěná v plastové zkumavce; 3 ks
- Petriho miska pro metodu spadů s agarem TSA pro kultivaci ukazatele celkového počtu mikroorganismů; 2 ks
- Petriho miska pro metodu spadů s agarem pro kultivaci ukazatele počtu plísní; 2 ks

3.4.1.2 Postup měření

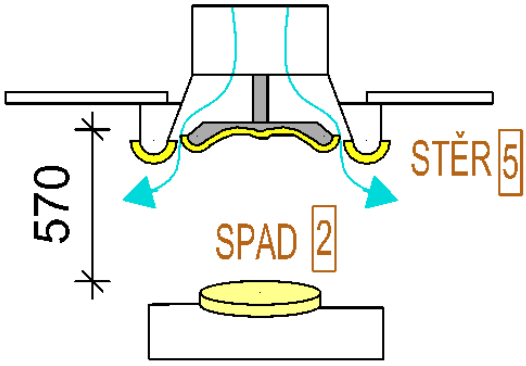
Postup odběru jednotlivých vzorků byl dle metodik uvedených v bodech 3.3.3 a 3.3.4 podle druhu odběru. Odběry byly provedeny na dvou místech – nejdříve ve VZT jednotce AHU 2, poté na talířovém ventilu přívodního vzduchu na chodbě. Tento talířový ventil náleží ke vzduchotechnickému systému AHU 2.

Před každým jednotlivým odběrem vzorků byly vždy změřeny okrajové podmínky:

A. Vždy byla změřena teplota vzduchu a relativní vlhkost vzduchu pomocí digitálního snímače vlhkosti vzduchu, teploty, tlaku vzduchu FHAD46 – 2 připojeného na dataloger Almemo 710.
B. V případě odebírání vzorků pomocí stěrů byla změřena povrchová teplota povrchu, kde byl stěr odebírán pomocí dotykového teplotního čidla K
    a. Čidlo nebylo přikládáno přímo do oblasti odběru vzorků z důvodu případné kontaminace
C. Na konci měření byla změřena teplota vzduchu v exteriéru a relativní vlhkost vzduchu pomocí digitálního snímače vlhkosti vzduchu, teploty, tlaku vzduchu FHAD46 – 2 připojeného na dataloger Almemo 710



Obrázek 34 - jednotka AHU 2 - schéma jednotky s vyznačením míst odběru vzorků v letním období, žlutě jsou vyznačeny místa odběrů



Obrázek 35 – schéma vyústky (talířového ventilu) na chodbě s vyznačením míst odběru vzorků v letním období, žlutě vyznačeny místa odběrů

Obrázek 36 - odběr mikrobiologických vzorku metodou spadů – lokace u talířového ventilu v chodbě; foto autor

Datum měření: 11. 9. 2023

Teplota vzduchu v exteriéru: 26,50 °C

Název vzorku	Označení vzorku	Místo odběru	Metoda odběru	Datum odběru	Čas odběru	Teplota povrchu [°C]	Teplota vzduchu [°C]	Relativní vlhkost vzduchu [%]
1	92508	bypass – VZT č.2	spad	11.09.2023	11:16-11:31	26,15	26,18	52,1
2	92509	talířový ventil přívodu vzduchu – chodba UCEEB	spad	11.09.2023	11:38-11:53	25,90	26,21	51,5
3	92505	bypass – VZT č.2	stěr	11.09.2023	11:45	26,10	26,25	51,9
4	92506	klapka přívodu před filtry – VZT č. 2	stěr	11.09.2023	11:48	26,20	26,42	52,8
5	92507	talířový ventil přívodu vzduchu – chodba UCEEB	stěr	11.09.2023	11:58	25,95	26,17	50,9

Tabulka 15 - tabulka s okrajovými podmínkami při odběru vzorků v teplém období

3.4.2 Zimní provoz

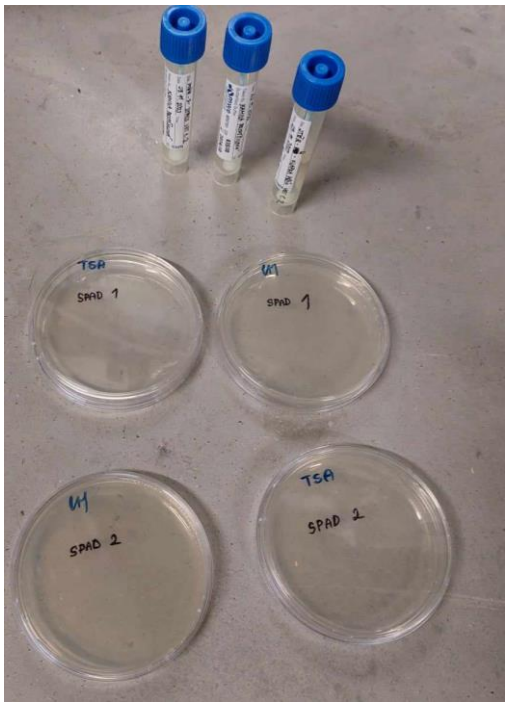
Dne 29.11.2023 byly ve VZT soustavě odebrány mikrobiologické vzorky, viz následující diagramy lokace odebíraných vzorků.

3.4.2.1 Použité pomůcky

Použity byly následující pomůcky:

- Digitální snímač vlhkosti vzduchu, teploty, tlaku vzduchu FHAD46; 1 ks
- Datalogger Almemo 710; 1 ks
- Teplotní čidlo K - AHLBORN ALMEMO FTA109PH PŘÍMÉ 1 ks
- Dezinfekce Cutasept
- Vodící rámečky vymezující plochu 0,1 m^2

- Vatová tyčinka pro stěr mikrobiologických vzorků, namočená v bufferu, zapečetěná v plastové zkumavce; 3 ks
- Petriho miska pro metodu spadů s agarem TSA pro kultivaci ukazatele celkového počtu mikroorganismů; 2 ks
- Petriho miska pro metodu spadů s agarem pro kultivaci ukazatele počtu plísní; 2 ks



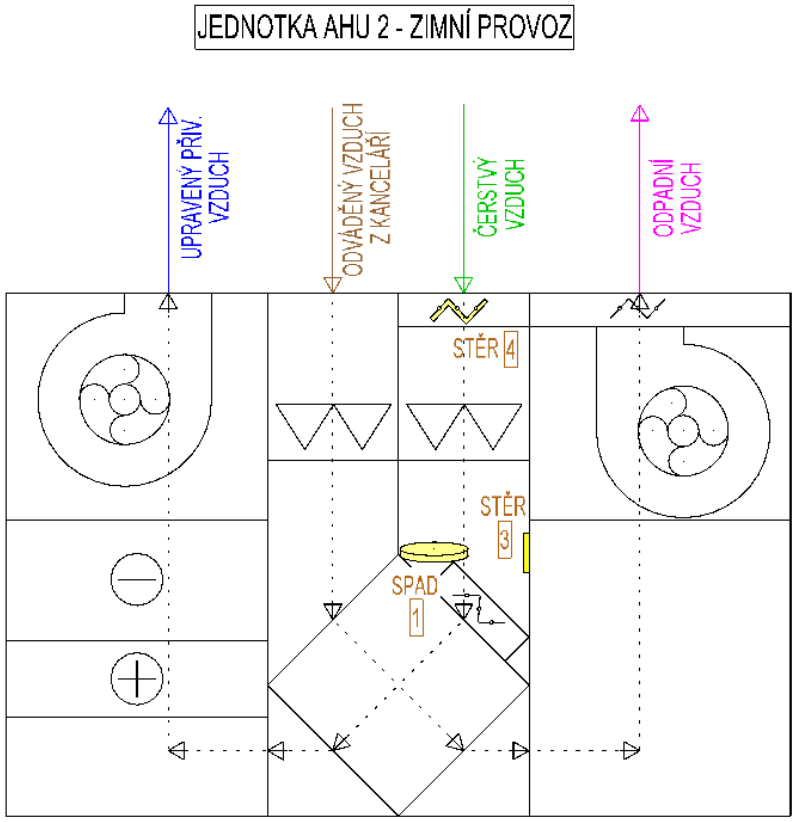
Obrázek 37 - sada pomůcek pro odběr mikrobiologických vzorků; foto autora

3.4.2.2 Postup měření

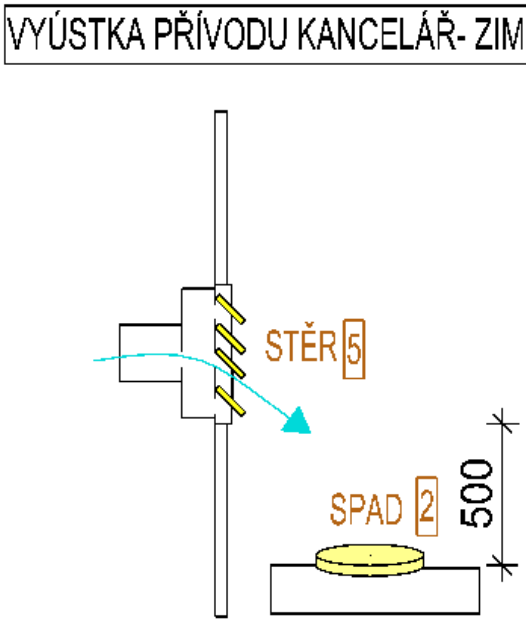
Postup odběru jednotlivých vzorků byl dle metodik uvedených v bodech 3.3.3 a 3.3.4 podle druhu odběru.

Před každým jednotlivým odběrem vzorků byly vždy změřeny okrajové podmínky:

A. Vždy byla změřena teplota vzduchu a relativní vlhkost vzduchu pomocí digitálního snímače vlhkosti vzduchu, teploty, tlaku vzduchu FHAD46 – 2 připojeného na dataloger Almemo 710.
B. V případě odebírání vzorků pomocí stěrů byla změřena povrchová teplota povrchu, kde byl stěr odebírán pomocí dotykového teplotního čidla K
    a. Čidlo nebylo přikládáno přímo do oblasti odběru vzorků z důvodu případné kontaminace
C. Na konci měření byla změřena teplota vzduchu v exteriéru a relativní vlhkost vzduchu pomocí digitálního snímače vlhkosti vzduchu, teploty, tlaku vzduchu FHAD46 – 2 připojeného na dataloger Almemo 710



Obrázek 38 -jednotka AHU – schéma s vyznačením míst odběru vzorků v zimním období, žlutě vyznačeny místa odběrů



Obrázek 39 - schéma vyústky na v kanceláři s vyznačením míst odběru vzorků, žlutě vyznačeny místa odběrů

Obrázek 40 - odběr mikrobiologických vzorku metodou spadů - lokace u přívodní vyústky v kanceláři - měření okrajových podmínek; foto autora

Adresa odběru: Buštěhrad, Třinecká 1024, UCEEB
Datum měření: 29. 11. 2023
Teplota vzduchu v exteriéru: -0,36 °C

Název vzorku	Označení vzorku	Místo odběru	Metoda odběru	Datum odběru	Čas odběru	Teplota povrchu [°C]	Teplota vzduchu [°C]	Relativní vlhkost vzduchu [%]
1	126109	Bypass - VZT č.2	spad	29.11.2023	11:12-11:27	2,70	3,22	52,6
2	126110	Přívodní vyústka – kancelář UCEEB	spad	29.11.2023	11:38-11:53	2,60	1,85	53,1
3	126111	Bypass – VZT č.2	stěr	29.11.2023	11:07	2,60	1,85	53,1
4	126112	klapka přívodu před filtry – VZT č. 2	stěr	29.11.2023	11:11	2,70	3,22	52,6
5	126113	Přívodní vyústka – kancelář UCEEB	stěr	29.11.2023	11:55-12:10	22,90	23,09	22,8

Tabulka 16 - tabulka s okrajovými podmínkami při odběru vzorků v chladném období

3.5 Vyhodnocení vzorků

Kultivace a vyhodnocení vzorků bylo provedeno ve Zdravotním ústavu se sídlem v Ústí nad Labem – Pracoviště Kladno. V následujících tabulkách jsou uvedeny výsledky kultivace vzorků pro jednotlivé odběry vzorků.

Výsledky zkoušek mikrobiologického vyšetření ze vzorků odebraných 11.9.2023 (teplé období roku)						
Název vzorku	Ukazatel	Hodnota	Jednotka*	Nejistota	Limit dle vyhl. 6/2003 Sb.	Splněno
1	Celk. počet mikroorganismů	190	KTJ/PM	162-218	500	ANO
	Plísně	15	KTJ/PM	9-25	500	ANO
2	Celk. počet mikroorganismů	>300	KTJ/PM	-	500	ANO
	Plísně	4	KTJ/PM	2-10	500	ANO
3	Celk. počet mikroorganismů	160	KTJ/stěr	135-185	500	ANO
	Plísně	18	KTJ/stěr	11-29	x	x
4	Celk. počet mikroorganismů	525	KTJ/stěr	479-571	x	x
	Plísně	120	KTJ/stěr	98-1,42x10^2	x	x
5	Celk. počet mikroorganismů	1450	KTJ/stěr	1,37x10^3 - 1,53x10^3	x	x
	Plísně	118	KTJ/stěr	96-1,4x10^2	x	x

*KTJ/PM – kolonie tvořící jednotky (plísní, mikroorganismů) /Petriho misku

Tabulka 17 - výsledky mikrobiologických zkoušek v teplém období roku včetně porovnání s vyhláškou 6/2003 Sb.

Výsledky zkoušek mikrobiologického vyšetření ze vzorků odebraných 29.11.2023 (chladné období roku)						
Název vzorku	Ukazatel	Hodnota	Jednotka	Nejistota	Limit dle vyhl. 6/2003 Sb.	Splněno
1	Celk. počet mikroorganismů	9	KTJ/PM	5-17	500	ANO
	Plísně	51	KTJ/PM	37-65	500	ANO
2	Celk. počet mikroorganismů	10	KTJ/PM	5-19	500	ANO
	Plísně	2	KTJ/PM	1-7	500	ANO
3	Celk. počet mikroorganismů	40	KTJ/stěr	27-53	500	ANO
	Plísně	1,2x10^2	KTJ/stěr	98-1,42x10^2	x	x
4	Celk. počet mikroorganismů	305	KTJ/stěr	270-340	x	x
	Plísně	2x10^2	KTJ/stěr	1,72x10^2-2,28x10^2	x	x
5	Celk. počet mikroorganismů	395	KTJ/stěr	355-435	x	x
	Plísně	3,55x10^2	KTJ/stěr	3,17x10^2-3,93x10^2	x	x

*KTJ/PM – kolonie tvořící jednotky (plísní, mikroorganismů) /Petriho misku

Tabulka 18 -výsledky mikrobiologických zkoušek v chladném období roku včetně porovnání s vyhláškou 6/2003 Sb.

3.6 Analýza výsledků

3.6.1 Splnění legislativního limitu a diskuse nad výsledky

Z výsledků mikrobiologického vyšetření jasně vyplývá, že limit výskytu mikroorganismů ve vzduchu byl splněn jak v teplém, tak v chladném období roku.

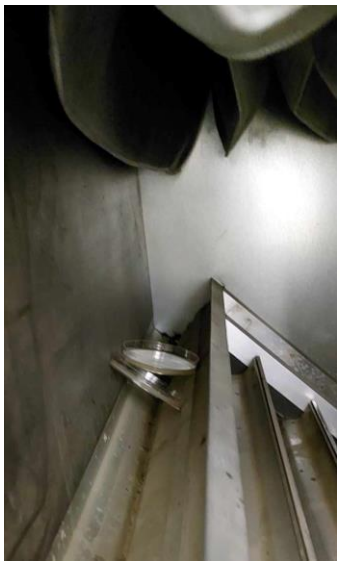
Je třeba konstatovat, že ve vyhlášce 5/2003 je uvedeno, že vzorky vzduchu mají být odebrány aeroskopem, který bohužel nebyl v průběhu tohoto experimentu k dispozici. Místo toho byla využitá metoda spadů, výsledky tedy mohou být zkreslené.

Dle EUR 14988 prostředí chodby v letním prostředí spadá do kategorie středního znečištění a prostředí kanceláře v zimě spadá do kategorie nízkého znečištění.

3.6.2 Mikrobiální zátěž ve vzduchu

Je možné vypozorovat, že v chladném období se jak na stěrech, tak ve vzduchu vyskytuje podstatně menší množství kolonií mikroorganismů, což lze přičíst faktu, že chladný vzduch je pro mikroorganismy nehostinnější než vzduch teplý, který má vyšší relativní vlhkost, je zde tedy příznivější prostředí pro mikroorganismy. Také lze pozorovat, že nejvíce mikroorganismů se vyskytovalo skutečně v teplém období.

Je zde také vidět, že množství sporů plísní nejsou ovlivňované ročním obdobím, relativní vlhkostí vzduchu či exteriérovou teplotou. Z hodnot získaných z metody spadu vidíme, že v chladném období se vyskytuje ve vzduchu stejné životaschopných spor jako v období teplém, na rozdíl od bakterií, jejíž množství můžeme vyčíst z celkového množství mikroorganismů, které je kultivováno pro průkaz především bakterií, prvoků apod. U celkového množství mikroorganismů vidíme, že tato hodnota je u metody spadů mnohem menší v zimě než v létě, z čehož můžeme vyvodit závěr, že bakteriální mikroorganismy jsou mnohem méně hojné, jejich množství kleslo z množství v řádu nižších stovek do řádů nižších desítek, až jednotek.ve vzduchu v chladném období.



Obrázek 41 (vpravo) - výsledky kultivací pro odběr vzorků v teplém období – vzorek č. 2 METODA SPADŮ – výustka v chodbě – v pravé Petriho misce (označená TSA) je možno vidět ukazatel celkový počet mikroorganismů, v levé Petriho misce je vidět ukazatel počet plísní.

Obrázek 42 (vlevo) - výsledky kultivací pro odběr vzorků v teplém období – vzorek č. 2 METODA SPADŮ – oblast bypassu – v pravé Petriho misce (označená TSA) je možno vidět ukazatel celkový počet mikroorganismů, v levé Petriho misce je vidět ukazatel počet plísní.

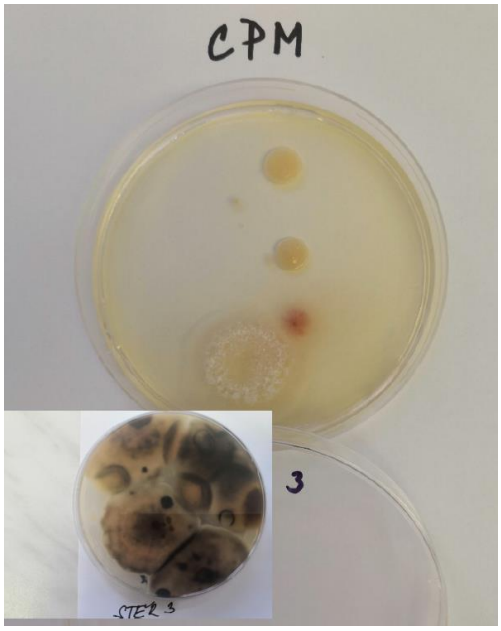
Obrázek 43 (uprostřed) – fotografie z průběhu odběru vzorků v zimním období metodou spadů v oblasti bypassu VZT jednotky – nad Petriho miskami je vidět kapsový filtr, vzorky jsou postaveny na klapce pro vytvoření bypassu pro deskový výměník ZZT. Vlevo na povrchu stěny VZT jednotky je vidět místo, kde byly odebrány stěry – jsou vidět stopy v usazeném prachu na stěně

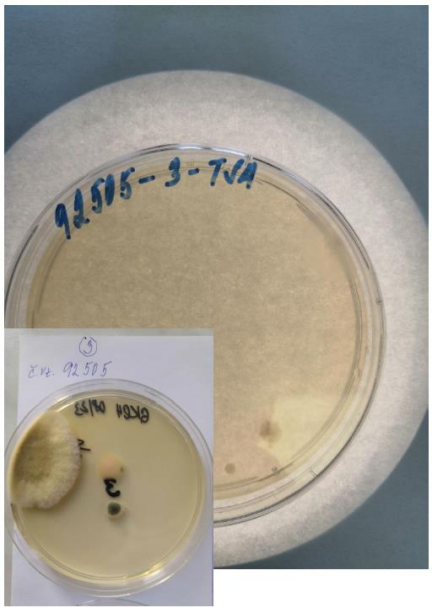
3.6.3 Mikrobiální zátěž na površích VZT soustavy

V případě stěrů zůstává celkový počet mikroorganismů v teplém i v chladném období stejné, v řádech nižších stovek. Vyšší hodnoty celkového počtu mikroorganismů získaných stěrů je vždy na přívodních vyústkách. To by se dalo vysvětlit tím, že plochy ve VZT jednotce jsou při rutinních čištěních vždy čištěny, jelikož jsou „první na řadě“ při kontrole. Na rozdíl od toho vyústky vzduchu jsou čištěny zřídka či vůbec, a to z důvodu množství vyústek a jejich těžké dostupnosti. Zároveň vysoké rozdíly mezi jednotlivými stěrky, takové, jaké vidíme například mezi stěry přívodní vyústky v teplém období a chladném období, mohou být dány prostou lokálností znečištění – tedy že jedno místo je náhodně či vlivem proudění vzduchu znečištěnější než jiné. Jako další vysvětlení hromadění mikroorganismů a sporů plísní na koncových vyústkách je profil proudění vzduchu při výtoku z koncového prvku – v každém záhybu či nerovnosti prvku se zachycují mikroorganismy a prach, který nevyhnutelně za roky provozu systému v určitém bodě „natáhne“ vlhkost z okolního prostoru a vytvoří hrubou vrstvičku nánosů, kde se dále snadněji zachycují další částice.

Samozřejmě nelze stoprocentně vyloučit kontaminaci stěrové vatové tyčinky při odběru vzorku, avšak bylo uděláno vše proto, aby k této kontaminaci nedošlo.

V případě počtu plísní je vidět nárůst v chladném období. Opět je nejvyšší počet na přívodních vyústkách.





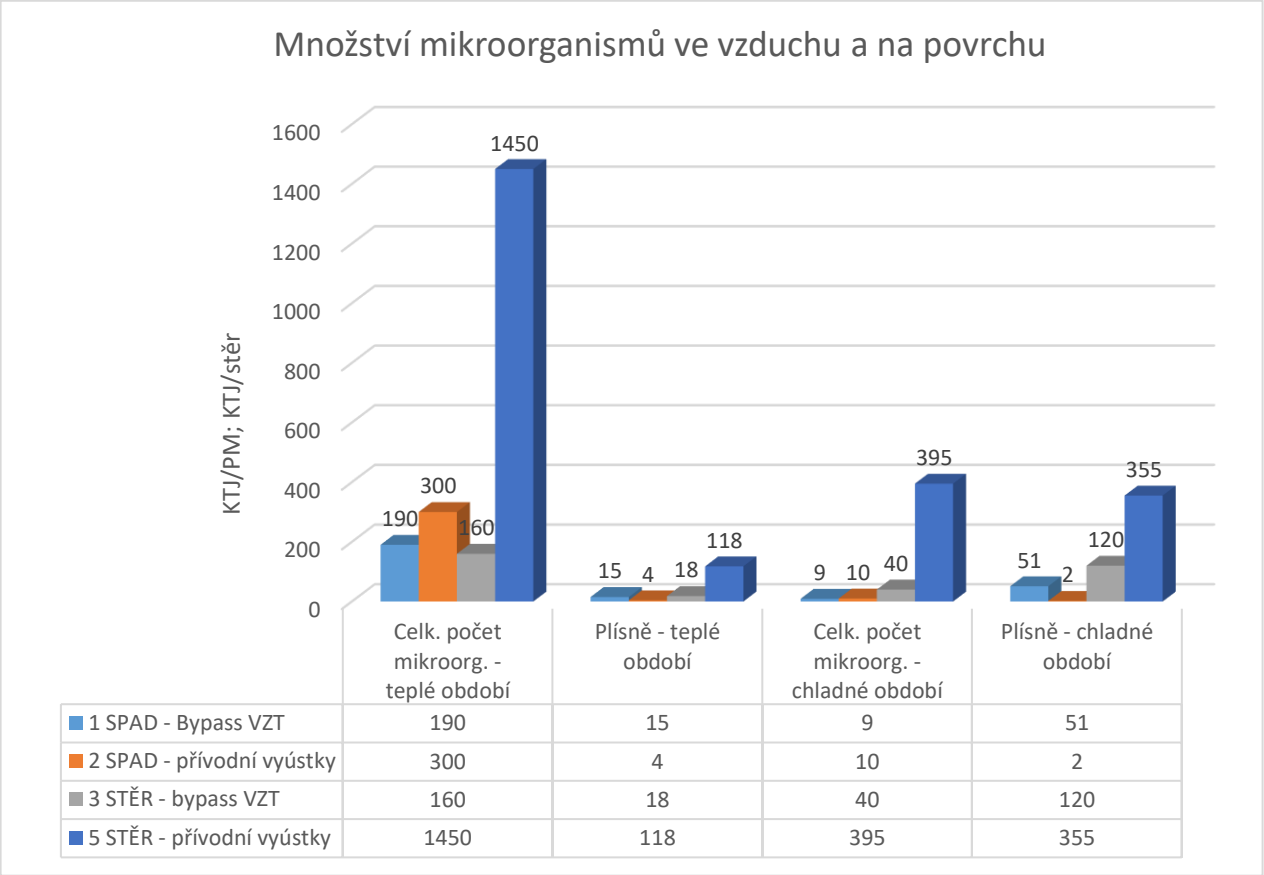
Obrázek 44 (vlevo) - výsledky kultivací pro odběr vzorků v chladném období – vzorek č. 3 STĚR – oblast bypassu - v pravé Petriho misce je možno vidět ukazatel celkový počet mikroorganismů, v levé Petriho misce je vidět ukazatel počet plísní.

Obrázek 45 (vpravo) - výsledky kultivací pro odběr vzorků v teplém období – vzorek č. 3 STĚR – oblast bypassu – v pravé Petriho misce (označená TSA) je možno vidět ukazatel celkový počet mikroorganismů, v levé Petriho misce je vidět ukazatel počet plísní.

3.6.4 Vztah mezi mikrobiologickým nálezem na površích a ve vzduchu

Jako jeden ze zajímavých výstupů mikrobiologického šetření je možnost porovnat počet mikroorganismů a plísní na povrchu ku těm ve vzduchu.

Můžeme pozorovat, že počet KTJ je mimo oblast bypassu VZT mnohem vyšší na povrchu vyústek než ve vzduchu. Z toho lze usuzovat, že bakterie usazené na površích VZT soustavy a spory zachycené v nerovnostech ve VZT systému nejsou uvolňované do vzduchu ve vysokém množství. Také se z tohoto poznatku dá vyvodit, že se tím pádem v délce přívodních potrubí od VZT jednotky až do koncových prvků nenachází žádný významný růst plísní, které by uvolňovaly do proudícího vzduchu spory, ani žádný rezervoár bakterií v biofilmu, kde by se mohly bakterie uvolňovat do vzduchu a tím pádem nedochází k žádné významné kondenzaci uvnitř přívodního potrubí ke kontrolovaným vyústkám.



Graf 2- množství mikroorganismů ve vzduchu a na povrchu

3.6.5 Stanovení funkčnosti kapsového filtru na přívodu čerstvého vzduchu

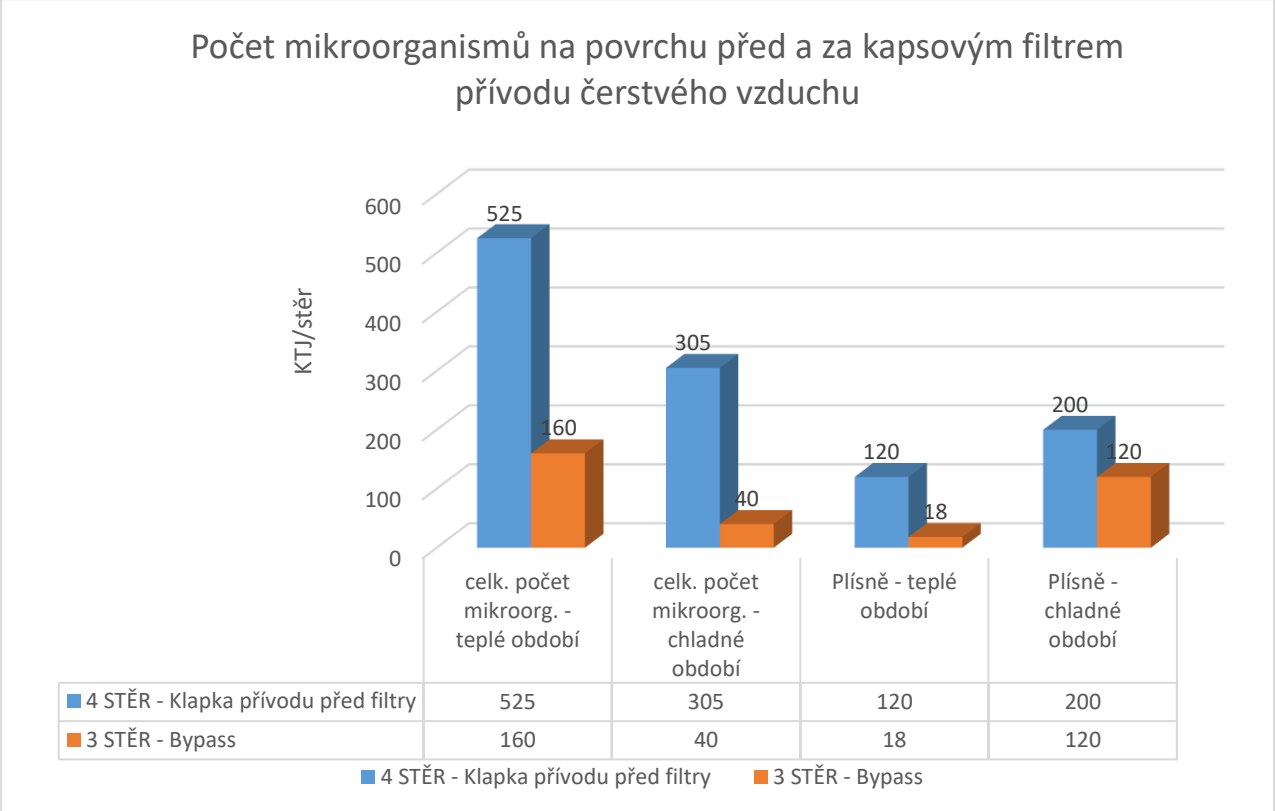
Z výsledků mikrobiologického šetření se dá z odběrů č. 3 a č. 4 posoudit, zdali je kapsový filtr na přívodu čerstvého vzduchu do jednotky dostatečně účinný a zachycuje – li mikroorganismy v dostatečně vysoké míře.

U stěru 4 na klapce přívodu před filtry je vidět, že se na površích před kapsovým filtrem se nachází mnohonásobně vyšší množství KTJ jednotek mikroorganismů – cca 3-4x vyšší než na površích za kapsovým filtrem v obou obdobích. U plísní nastává situace jiná, kdy v letním období je počet plísní zhruba 7x vyšší před filtrem, než na filtrem, zatímco v zimním období je množství KTJ plísní se tento poměr vyrovnává na sotva 2x vyšší.

Toto by se dalo vysvětlit kontaminací z předchozího měření – pro dosažení klapky přívodu je třeba pohnout a posunout kapsové filtry, při čemž může dojít k uvolnění zachycených částic. Ač byl stěr z přívodní klapky prováděn vždy jako poslední, mohlo dojít k uvolnění spor z filtru při prvním měření a jejich nálezu stěrem při měření o téměř tři měsíce později. Ovšem toto vysvětlení není příliš pravděpodobné, vzhledem k rozestupu mezi jednotlivými měřeními – cca 3 měsíce, během niž by bezpochyby proud vzduchu naprostou většinu těchto patogenů odnesl. Dále to nevysvětluje fakt, že počet KTJ mikroorganismů, které se zachycují na filtru společně se sporami plísní, se nezměnil stejně jako počet KTJ plísní mezi měřením v teplém a chladném období, ač KTJ a spory plísní mají cca stejnou velikost (spory plísní mají kolem 15 µm a bakterie se pohybují v rozmezí 0,3-10 µm.

Dalším možným vysvětlením by bylo možné použití fungicidní látky na vnitřních plochách VZT jednotky v období krátce před letním měřením, kdy by došlo k vyhubení životaschopných spora s postupnou ztrátou účinnosti této látky by došlo ke stabilizaci stavu životaschopných spor a navýšení jejich počtu. Vzhledem k tomu, že ovšem žádné podobné čištění či dezinfekce nebyly prováděny, je toto vysvětlení zcela vyloučené.

Pravděpodobně nejjednodušším vysvětlením je, že sporám se prostě daří přežívat v chladnějším vzduchu a díky tomu je možné ze stěru získat větší množství životaschopných spor.



Graf 3 - Počet mikroorganismů na povrchu před a za kapsovým filtrem přívodu čerstvého vzduchu

Z výsledků tohoto šetření lze usoudit že instalovaný filtr byl v době měření dostatečný, a zachycoval dostatečně vysoké množství částic. Hodnoty mikrobiologického znečištění povrchů uvnitř VZT byly nižší

než před filtrem a zároveň z výsledků metody spadů vyplývá že mikrobiologické znečištění proudícího vzduchu je minimální.

Vzhledem k informaci, že filtr byl vyměněn před létem 2023, odběry vzorků probíhaly na stejném filtru. Z toho se dá usoudit, že použitý filtr od chvíle instalace a po dobu odběru vzorků plnil svou funkci v zachycování mikroorganismů. Tedy stejný filtr plnil svou funkci po dobu min 6 měsíců.

3.6.6 Návrh opatření

V rámci opatření je doporučeno pokračovat v pravidelných prohlídkách a údržbách VZT, minimálně výměnách všech kapsových filtrů alespoň 1x za 3 měsíce. Toto mikrobiologické šetření neodhalilo žádné závažné nedostatky – nebyly objeveny stopy kondenzace, biofilmy, viditelný růst mikroorganismů či plísní. Bylo vidět minimální znečištění prašnými částicemi uvnitř VZT jednotky, což je ale očekávaný jev. Jako další opatření je doporučeno provést preventivní vyčištění koncových prvků – mechanické odstranění nečistot a usazeného prachu a případnou dezinfekci povrchů vyústek pomocí rozprašovače obsahujícího min, baktericidní a fungicidní roztok.

4 Závěr

V rámci této rešerše byly zanalyzovány patogeny vyskytující se ve všech částech VZT soustav v mírném klimatu střední Evropy v objektech s žádným speciálním zdrojem znečištění (např. mikrobiologické laboratoře, pěstírny hub, operační sály apod.). Jako hlavní patogeny byly určeny bakterie způsobující onemocnění člověka jako např. rod stafylokoků se zástupcem Staphyloccocus Aureus, rod streptokoků se zástupcem Streptococcus pyogenes či rod legionella se zástupcem L. pneumophila. Jako další hlavní zástupci patogenů byly určeny plísně s rody štětičkovců, rod Cladosporium, rod Aspergillus, rod Rhizospus a rod Mucor. Na rozdíl od bakterií, která pronikají do organismu člověka a vyvolávají zde onemocnění jedince svými metabolickými pochody, plísně mohou úlomky svého podhoubí a sporami dráždit pokožku či dýchací cesty, vyvolávat projevy alergie a u osob s oslabenou imunitou mohou způsobit až život ohrožující onemocnění, kdy se spory hub dostanou do organismu člověka, začnou zde růst a vyvolávají otravu organismu člověka produkty svého metabolismu – mykotoxiny.

Bylo zjištěno, že nejvíce patogenů se vyskytuje buď na koncových výustích nebo přímo ve VZT jednotce, přičemž více patogenů se vyskytuje na površích než v proudícím vzduchu. Typickým rezervoárem patogenů jsou pak oblasti, kde může docházet ke kondenzaci vodní páry ze vzduchu na površích. Na takovýchto plochách dochází zachycení bakterií, které začnou tvořit biofilm, ve kterém se množí a jsou hůře zahubitelné. Zároveň se z tohoto biofilmu bakterie opět uvolňují do vzduchu a biofilm může tvořit půdu pro zachycení spor plísní následný růst plísní.

Principem odstranění mikroorganismů a plísní ze vzduchotechnického systému je odstranění zdrojů znečištění, tedy nenasávání těžce plísněmi a bakteriemi znečištěného vzduchu (např. v blízkosti chladících věží apod.) a používání vhodných filtrů, které zachytí valnou většinu mikroorganismů a které jsou pravidelně a dostatečně často měněny. V případě organismů, které pronikly skrz filtry je třeba zabránit vzniku kondenzátu a soustavu VZT pravidelně čistit jak od nánosů prachu, ve kterém se drží mikroorganismy, tak od mastnost a podobných nánosů.

Toto čištění vzduchotechnických potrubí lze provádět pomocí rotačních kartáčů, specializovaných robotů, otryskávání abrazivními látkami, vodou i suchým ledem. Každá z těchto metod má svá výhody i nevýhody a finanční náročnost. Nejvýhodněji z finančního hlediska i hlediska poškození VZT systému pro méně znečištěné provozy bez mastnost je vhodné využití mechanického čištění pomocí kartáčů a robotů s kartáčovými násadami. Pro znečištěné provozy s mastnými nánosy je vhodné využití speciálních rozpouštědel a chemických agens v kombinaci s mechanickým odstraněním nečistot kartáči a tryskající vodou.

Ovšem pro zahubení mikroorganismů nestačí pouze mechanické odstranění nečistot, ale i dezinfekce pomocí baktericidních, fungicidních a virocidních dezinfekčních prostředků jako jsou přípravky s peroxidem vodíku či s kvartérnímu amoniovými sloučeninami. Jako pravidelnou součást dezinfekce kritických komor ve VZT jednotkách lze zavést dezinfekci pomocí lamp produkujících UV-C záření.

V rámci prováděných vzorků a jejich následného vyhodnocení bylo potvrzeno, že žádné významné mikrobiologické znečištění nebylo nalezeno ani ve vzduchu ve VZT soustavě ani na plochách uvnitř VZT systému. Mikrobiologické znečištění, které se podařilo ve vzduchu zachytit je pod limitem stanoveným českou legislativou. Výsledkem odběrů je tedy fakt, že soustava je správně udržována a filtry jsou měněny v dostatečné intenzitě.

5 Literatura a zdroje

[1] ČAS. *ČSN EN 12097 Větrání budov - Vzduchovody - Požadavky na části vzduchovodních systémů z hlediska údržby*. 03/2007. 2007.

[2] ČAS. *ČSN EN 15780_Větrání budov - Vzduchovody - Čistota vzduchotechnických zařízení*. 05/2012. 2012.

[3] The biofilm life cycle: expanding the conceptual model of biofilm formation. *Nature* [online]. online, 2022, **2022**(20), 608-620 [cit. 2023-12-02]. Dostupné z: https://www.nature.com/articles/s41579-022-00767-0

[4] WASSERBAUER, DRSC., Prof. Ing. Richard. *Zdravotní nezávadnost (staveb)*. Praha, 2014. Prezentace studentům pro předmět PBZN. Fsv ČVUT.

[5] DANNEMILLER, K. C., C. J. WESCHLER a J. PECCIA. Fungal and bacterial growth in floor dust at elevated relative humidity levels. *Indoor Air* [online]. online, 2016, **27**(2), 354-363 [cit. 2023-12-15]. Dostupné z: doi:10.1111/ina.12313

[6] Distribution characteristics, growth, reproduction and transmission modes and control strategies for microbial contamination in HVAC systems: A literature review. *Energy and Buildings* [online]. online: Elsevier, 2018, **2018**(177), 77-95 [cit. 2023-12-30]. Dostupné z: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378778818313987

[7] Microbial Contaminants Hidden Deep within the HVAC System. In: WTI PURE AIR CONTROL SERVICES. *WTI Pure Air Control Services* [online]. 2014 [cit. 2023-11-30]. Dostupné z: https://pureaircontrols.com/microbial-contaminants-hidden-deep-within-the-hvac-system/

[8] Characterization and Control of the Microbial Community Affiliated with Copper or Aluminum Heat Exchangers of HVAC Systems. *Current Microbiology* [online]. Springer, 2012, **65**(1), 141-149 [cit. 2023-12-29]. Dostupné z: doi:10.1007/s00284-012-0137-0

[9] Bacterial Communities in Various Parts of Air-Conditioning Units in 17 Japanese Houses. *Microorganisms* [online]. 2022, **10**(11), - [cit. 2023-12-29]. Dostupné z: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9697849/

[10] Air washer cellulose cooling pad. In: REV AIRCON INDIA. *Rev Aircon India* [online]. 2018 [cit. 2023-10-14]. Dostupné z: https://www.revhvac.in/Air-Washer-Cellulose-Cooling-Pad.php

[11] BURKHART, Joseph E., Rebecca STANEVICH a Brian KOVAK. Microorganism Contamination of HVAC Humidification Systems: Case Study. In: *Taylor and Francis online* [online]. online: Informa UK Limited, 2011, s. 1010-1014 [cit. 2023-10-10]. Dostupné z: doi:10.1080/1047322X.1993.10388242

[12] ECKMANNS, T, P GASTMEIER a H RÜDEN. The influence of high-efficiency particulate air filtration on mortality and fungal infection among highly immunosuppressed patients: a systematic review. In: *Journal of infectious diseases* [online]. online: Oxford University Press, 2006, s. 1408–1418 [cit. 2023-12-15]. ISBN 0022-1899. ISSN 1537-6613. Dostupné z: doi:10.1086/503435

[13] HASSAN AL-ABDALALL, A. a I ABDULLAH AL-DAKHEE. Impact of Air-Conditioning Filters on Microbial Growth and Indoor Air Pollution. *Low-temperature Technologies* [online]. online: IntechOpen, 2019, **1**(1), - [cit. 2023-12-20]. Dostupné z: doi:10.5772/intechopen.88548

[14] ELFA VZDUCHOVÉ FILTRY. *Námi provozované služby* [online]. 2019 [cit. 2023-12-05]. Dostupné z: https://www.elfa-filtr.cz/sluzby/

[15] ALKION SERVICE S.R.O. *Alkion service* [online]. 2023 [cit. 2023-12-10]. Dostupné z: https://alkion.eu/

[16] ECO-STATIONS S.R.O. *Eco stations* [online]. 2022 [cit. 2023-12-10]. Dostupné z: https://www.eco-stations.eu/

[17] GERMICIDNÍ UV-C LAMPA PREVENTIKO S OZONEM. In: PREVENTIKO. *Preventiko* [online]. 2021 [cit. 2023-12-16]. Dostupné z: https://www.preventiko.cz/germicidni-uv-c-lampa-s-ozonizerem/

[18] Ozonový generátor IQ-OZ 1. VENTILATORY-SHOP.CZ. *Ventilatory-shop.cz* [online]. 2023 [cit. 2023-12-10]. Dostupné z: https://www.ventilatory-shop.cz/produkt/ozonovy-generator-iq-oz-1

[19] Phylogenetic tree using RNA data (Carl Woese, 1990). In: WIKIMEDIA COMMONS. *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2020- [cit. 2023-08-10]. Dostupné z: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Phylogenetic_tree.svg

[20] Systém a vývoj hlenek, hub a lišejníků. In: ÚSTAV BOTANIKY A ZOOLOGIE, MASARYKOVA UNIVERZITA, PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA. *Masarykova universita - Přírodovědecká fakulta* [online]. 2010 [cit. 2023-08-10]. Dostupné z: https://www.sci.muni.cz/botany/studium/nr-houby.htm

[21] INFORMAČNÍ CENTRUM BEZPEČNOSTI POTRAVIN. Metabolit. INFORMAČNÍ CENTRUM BEZPEČNOSTI POTRAVIN, MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ. *Bezpečnost potravin* [online]. 2020 [cit. 2023-08-09]. Dostupné z: https://bezpecnostpotravin.cz/termin/metabolit/

[22] EGBUTA, Mary Augustina, Mulunda MWANZA a Olubukola Oluranti BABALOLA. Health Risks Associated with Exposure to Filamentous Fungi. In: *International Journal of Environmental Research and Public Health* [online]. online: International Journal of Environmental Research and Public Health, 2017, s. 3 [cit. 2023-11-25]. ISBN -. ISSN 1660-4601. Dostupné z: doi:10.3390/ijerph14070719

[23] MIESLEROVÁ, PH.D., RNDr. B. a Prof. Ing. A. LEBEDA, DRSC. Systém houbových organismů -část 2: ŘÍŠE FUNGI. In: *Katedra botaniky PřF UP Olomouc* [online]. 2006 [cit. 2023-08-09]. Dostupné z: http://old.botany.upol.cz/prezentace/sedlarova/2_t.pdf

[24] GÓRNY, Rafal L. a Jacek DUTKIEWICZ. BACTERIAL AND FUNGAL AEROSOLS IN INDOOR ENVIRONMENT IN CENTRAL AND EASTERN EUROPEAN COUNTRIES. *Ann Agric Environ Med* [online]. online, 2002, **2002**(9), 17-23 [cit. 2023-11-30]. Dostupné z: https://yadda.icm.edu.pl/yadda/element/bwmeta1.element.agro-article-9fee5902-67d7-4e0e-b6c8-a0cb93423840/c/Bacterial_and_fungal.pdf

[25] HERNÁNDEZ, Jorge L. a Clifford J. BUCKLEY. Mucormycosis. In: NATIONAL LIBRARY OF MEDICINE. *National Library of Medicine* [online]. 2023, 2023 [cit. 2023-11-30]. Dostupné z: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK544364/

[26] About Mucormycosis. In: U.S. DEPARTMENT OF HEALTH & HUMAN SERVICES. *Centers for Disease Control and Prevention* [online]. 2021 [cit. 2023-11-30]. Dostupné z: https://www.cdc.gov/fungal/diseases/mucormycosis/definition.html

[27] CHUMCHALOVÁ, Dr.Ing. Jana, RNDr. Ludmila Tvrzová, Ph.D TVRZOVÁ, PH.D a doc. RNDr. Miroslav NĚMEC, CSC. Miniatlas mikroorganismů: Terminologický slovníček - houby. In: MASARYKOVA UNIVERZITA. *Informační systém Masarykovy university v Brně* [online]. 2006 [cit. 2023-08-09]. Dostupné z: https://is.muni.cz/do/rect/el/estud/prif/ps06/mikroorg/web/index.html

[28] HAINES, Sarah R., Karen C. DANNEMILLER a Jeffrey A. SIEGEL. Modeling microbial growth in carpet dust exposed to diurnal variations in relative humidity using the "Time-of-Wetness" framework. *Indoor Air* [online]. 2020, **5**(30), 14 [cit. 2023-11-11]. ISSN 0905-6947. Dostupné z: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/ina.12686

[29] Mikroskopické houby - cvičení: Identifikace - rod Aspergillus. In: MASARYKOVA UNIVERSITA V BRNĚ. *Informační systém Masarykovy university v Brně* [online]. 2015 [cit. 2023-10-01]. Dostupné z: https://is.muni.cz/el/sci/podzim2015/Bi6620c/um/Mikroskopicke_houby_cviceni_identifikace_Aspergillus.pdf

[30] SEDLÁŘOVÁ, M. ATLAS HOUBOVÝCH ORGANISMŮ. In: SEDLÁŘOVÁ, M. *Katedra botaniky PřF UP Olomouc* [online]. 2006 [cit. 2023-09-25]. Dostupné z: http://old.botany.upol.cz/atlasy/system/gallery.php?entry=Aspergillus

[31] BISMARK, Dabuo a Xorlali NUNEKPEKU. Aspergillus and Aspergillosis in People with Chronic Diseases. *Aspergillus and Aspergillosis - Advances in Genomics, Drug Development, Diagnosis and Treatment* [online]. 2023, **1**(1), 4 [cit. 2023-11-11]. Dostupné z: doi:10.5772/intechopen.107748

[32] SHARMA, R., D. BELL a C, et al HACKING. CNS aspergillosis. In: *Radiopaedia.org* [online]. USA: Radiopaedia, 2017, - [cit. 2023-09-11]. Dostupné z: doi:CNS aspergillosis. Reference article,

[33] KUNG'U, Jackson. Significance of Airborne Cladosporium in Indoor Air Quality. *MOLD & BACTERIA CONSULTING LABORATORIES* [online]. 2022, 2 [cit. 2023-09-15]. Dostupné z: https://www.moldbacteria.com/mold/significance-of-airborne-cladosporium-in-indoor-air-quality.html

[34] SURAJIT, Gorai, Saha MAHIMANJAN a ET AL. Talaromycosis (Penicilliosis): A Rare, Opportunistic Systemic Fungal Infection. In: *Indian J. Dermacol* [online]. Indie: Indian J. Dermacol, 2019 [cit. 2023-11-25]. ISSN 1998-3611. Dostupné z: doi:10.4103/ijd.IJD_70_17

[35] RŮŽIČKA, Filip. Lékařsky významné houby. In: MASARYKOVA UNIVERSITA V BRNĚ. *Informační systém Masarykovy university v Brně* [online]. 2011 [cit. 2023-08-23]. Dostupné z: https://is.muni.cz/el/1411/podzim2011/ZLLM0522p/um/2011_Houby_-_IS_ZL.pdf

[36] Pneumocystis jirovecii. In: *WikiSkripta* [online]. 2019 [cit. 2023-08-30]. Dostupné z: https://www.wikiskripta.eu/w/Pneumocystis_jirovecii

[37] T. CUSHION, Melanie, Nikeya TISDALE-MACIOCE, Steven G. SAYSON a Aleksey POROLLO. The Persistent Challenge of Pneumocystis Growth Outside the Mammalian Lung: Past and Future Approaches. In: *Front. Microbiol., 20 May 2021 Sec. Infectious Agents and Disease* [online]. 2021 [cit. 2023-11-25]. Dostupné z: https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmicb.2021.681474/full

[38] GIGLIOTTI, Francis, Andrew H. LIMPER a Terry WRIGHT. Pneumocystis. In: *Cold Spring Harb Perspect Med* [online]. 12. USA: Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2014, - [cit. 2023-11-25]. Dostupné z: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4292088/

[39] Biofilm. In: WIKISKRIPTA, PROJEKT 1. LÉKAŘSKÉ FAKULTY A UNIVERZITY KARLOVY, PŘÍSPĚVEK UK K VÝUKOVÝM ZDROJŮM SÍTĚ LÉKAŘSKÝCH FAKULT. *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2015- [cit. 2023-12-02]. Dostupné z: https://www.wikiskripta.eu/w/Biofilm

[40] Biocomplexity and Bioelectrochemical Influence of Gasoline Pipelines Biofilms in Carbon Steel Deterioration: A Transmission Lines and Transfer Functions Approach. - [online]. online, 2007, **2007**(-), - [cit. 2023-12-02]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/266265683_Biocomplexity_and_Bioelectrochemical_Influence_of_Gasoline_Pipelines_Biofilms_in_Carbon_Steel_Deterioration_A_Transmission_Lines_and_Transfer_Functions_Approach

[41] Staphylococcus. In: WIKISKRIPTA, PROJEKT 1. LÉKAŘSKÉ FAKULTY A UNIVERZITY KARLOVY. *WikiSkripta* [online]. 2023 [cit. 2023-111-250]. Dostupné z: https://www.wikiskripta.eu/w/Staphylococcus

[42] KOZAJDA, Anna, Karolina JEŻAK a Agnieszka KAPSA. Airborne Staphylococcus aureus in different environments—a review. In: NATIONAL LIBRARY OF MEDICINE. *National Library of Medicine* [online]. 2019 [cit. 2023-11-25]. Dostupné z: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6900272/

[43] Těžké infekce vyvolané bakterií Pseudomonas aeruginosa. In: MEDICAL TRIBUNE. *Medical Tribune* [online]. 2005 [cit. 2023-12-05]. Dostupné z: https://www.tribune.cz/archiv/tezke-infekce-vyvolane-bakterii-pseudomonas-aeruginosa/

[44] CLIFTON, I.J., L.A. FLETCHER, C.B. BEGGS a M. DENTON. An aerobiological model of aerosol survival of different strains of Pseudomonas aeruginosa isolated from people with cystic fibrosis. *Journal of Cystic Fibrosis* [online]. USA, 2010, **9**(1), 64-68 [cit. 2023-12-28]. Dostupné z: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1569199309001519

[45] Streptococcus pyogenes. In: WIKISKRIPTA, PROJEKT 1. LÉKAŘSKÉ FAKULTY A UNIVERZITY KARLOVY. *WikiSkripta* [online]. 2023 [cit. 2023-12-03]. Dostupné z: https://www.wikiskripta.eu/w/Streptococcus_pyogenes

[46] KENNY, Kathleen. Strep Throat: It's in the Air. In: *Pharmacy Times* [online]. 2017 [cit. 2023-12-03]. Dostupné z: https://www.pharmacytimes.com/view/strep-throat-its-in-the-air

[47] Legionella in HVAC Systems. In: HVDS. *HVDS* [online]. 2017 [cit. 2023-12-04]. Dostupné z: https://www.hvds.co.uk/legionella-hvac-systems/

[48] Legionářská nemoc – nákaza, průběh a léčba onemocnění. In: LEGIONELLA CZ. *Legionella* [online]. 2019 [cit. 2023-12-04]. Dostupné z: https://legionella.cz/clanky/legionarska-nemoc-nakaza-prubeh-a-lecba-onemocneni/

[49] VAN DOREMALEN, BUSHMAKER a MORRIS. Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1. *New England Journal of Medicine* [online]. USA: Massachusetts Medical Society, 2020, **2020**(382), 1564-1567 [cit. 2023-12-15]. Dostupné z: doi:10.1056/NEJMc2004973

[50] Stanovení celkového počtu mikroorganismů. ČVUT V PRAZE, FAKULTA ELEKTROTECHNICKÁ. *Portál inovace vyššího odborného vzdělávání* [online]. - [cit. 2023-06-07]. Dostupné z: https://www.vovcr.cz/odz/tech/304/page01.html

[51] Kultivační půdy. In: *WikiSkripta: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2023, 2023-07-23 [cit. 2023-12-03]. Dostupné z: https://www.wikiskripta.eu/w/Kultiva%C4%8Dn%C3%AD_p%C5%AFdy#Sabouraudova_p%C5%AFda

[52] BURSOVÁ, PH.D., MVDr. Šárka, Mgr. Marta DUŠKOVÁ, PH.D. a MVDr. Lenka NECIDOVÁ, PH.D. MIKROBIOLOGICKÉ LABORATORNÍ METODY. In: FAKULTA VETERINÁRNÍ HYGIENY A EKOLOGIE - ÚSTAV HYGIENY A TECHNOLOGIE MLÉKA. *FAKULTA VETERINÁRNÍ HYGIENY A EKOLOGIE* [online]. 2014 [cit. 2023-11-11]. Dostupné z: https://fvhe.vfu.cz/files/cela-skripta-bursova-a-kol_mlm-elektronicka-verze_upraveny-logolink.pdf

[53] Settle Plates for Microbial Air Monitoring. In: MERCK KGAA. *Merck* [online]. -, 2023 [cit. 2023-08-25]. Dostupné z: https://www.merckmillipore.com/CZ/cs/products/industrial-microbiology/environmental-monitoring/environmental-monitoring-for-pharmaceutical-and-cosmetics-industry/air-monitoring-media/settle-plates/Rd2b.qB.EDcAAAFAWAI.1Zwo,nav?ReferrerURL=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F

[54] Air Samplers for Microbiological Monitoring of Air Quality. In: RAPID MICROBIOLOGY. *Rapidmicrobiology.com* [online]. - [cit. 2023-11-11]. Dostupné z: https://www.rapidmicrobiology.com/test-method/air-samplers

[55] Přístroj na absorpci prašných látek ze vzduchu Impinger, SIMAX. In: VERKON S.R.O. *VERKON* [online]. 2015 [cit. 2023-08-24]. Dostupné z: https://www.verkon.cz/pristroj-na-absorpci-prasnych-latek-ze-vzduchu-impinger-simax/

[56] GARCÍA-JONES, C. Comprehensive Sampling and sample preparation: 1.08 Indoor Air sampling. In: ELSEVIER. *ScienceDirect* [online]. 2015 [cit. 2023-08-18]. Dostupné z: https://www.sciencedirect.com/topics/chemical-engineering/cascade-impactor

[57] LINDSLEY, William Gerard a Brett James GREEN. Impact of dust on airborne Staphylococcus aureus' viability, culturability, inflammogenicity, and biofilm forming capacity. *NIOSH Manual of Analytical Methods* [online]. National Institute for Occupational Safety and Health, 2017, **5**, 6-24 [cit. 2023-08-02]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/315706252_Sampling_and_characterization_of_bioaerosols

[58] Co je to termočlánek K? In: JAKAR ELECTRONICS, SPOL. S R.O. *Jakar Electronics, spol. s r.o.* [online]. 2022 [cit. 2023-11-30]. Dostupné z: https://www.jakar.cz/advisor/co-je-to-termoclanek-typu-k

[59] Odběr a příprava vzorků k mikrobiologickému vyšetření. In: LEFNEROVÁ, D. MASARYKOVA UNIVERSITA V BRNĚ. *Informační systém Masarykovy university v Brně* [online]. 2020 [cit. 2023-11-11]. Dostupné z: https://is.muni.cz/el/med/jaro2020/BVMI0221c/Odber_a_priprava_vzorku.pdf

6 Přílohy

6.1 Zdravotní ústav se sídlem v Ústí nad Labem – protokoly o zkouškách

Zdravotní ústav se sídlem v Ústí nad Labem
Centrum hygienických laboratoří
Moskevská 15, 400 01 Ústí nad Labem
Zkušební laboratoř č.1388 akreditovaná ČIA
podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2018

L 1388

Protokol o zkoušce č. 92505/2023

Stěry a otisky

Zákazník: České vysoké učení technické v Praze
Univerzitní centrum energeticky efektivních budov
Třinecká 1024
273 43 Buštěhrad

Vzorek / vzorky číslo	:	**92505**
Objednávka číslo	:	2023 09 06 k CN 110 2023 SZ - Objednávka č. 3623130035
Termín odběru od do	:	11.9.2023 , -
Místo odběru	:	Buštěhrad, Třinecká 1024, UCEEB
Upřesnění místa odběru	:	bypass VZT č. 2 UCEEB (stěr)
Název vzorku	:	3
Matrice	:	Stěry a otisky
Upřesnění matrice	:	stěry z výrobků
Odběr	:	zákazník neuvedl
Způsob odběru	:	zákazník neuvedl
Účel odběru	:	informace
Datum příjmu	:	11.9.2023 13:00
Analýzy zahájeny dne	:	11.9.2023
Analýzy ukončeny dne	:	18.9.2023

Rozsah udělené akreditace:
Chemické, fyzikální, mikrobiologické analýzy vod, potravin, lihovin, peloidů, biologických materiálů, odpadů, azbestu, ovzduší. Senzorické analýzy vod a potravin. Odběry vzorků. Analýzy výluhů pevných materiálů, stěrů. Testy toxicity. Měření faktorů prostředí, kontrola sterilizátorů a dezinfekčních prostředků. Plný rozsah je uveden v příloze platného osvědčení o akreditaci vydaného ČIA pro zkušební laboratoř č.1388.

Prohlášení laboratoře:
Bez písemného souhlasu laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak než celý. Výsledky se týkají pouze vzorků, které byly předmětem zkoušení. Jestliže laboratoř není odpovědná za fázi odběru vzorků, výsledky se vztahují ke vzorku, jak byl přijat. Laboratoř nenese odpovědnost za správnost údajů dodaných zákazníkem a vztahujících se ke vzorku (identifikace vzorku a objednávky, údaje vztahující se k odběru vzorku). V případě příjmu zkušební položky vykazující odchylky od stanovených podmínek nebo dodání dat zákazníkem mohou být některé výsledky analýz ovlivněny, za což laboratoř nenese odpovědnost. Laboratoř na požádání poskytne údaje o použitých metodách a souvisejících předpisech.

ZDRAVOTNÍ ÚSTAV se sídlem v Ústí nad Labem CENTRUM HYGIENICKÝCH LABORATOŘÍ AZL č. 1388 zkušební laboratoř akreditovaná ČIA

Schválil : **Hádlová Kateřina**
vedoucí oddělení biologických analýz pracoviště Kladno
Kladno, Františka Kloze 2316 E-mail: katerina.hadlova@zuusti.cz tel.: 312 292 164

Datum vystavení protokolu: 19.9.2023
Protokol vyhotovil: Nováková Simona E-mail: simona.novakova@zuusti.cz tel.: 312 292 111

Vzorek číslo	**: 92505**
Místo odběru	: Buštěhrad, Třinecká 1024, UCEEB
Upřesnění místa odběru	: bypass VZT č. 2 UCEEB (stěr)
Název vzorku	: 3
Upřesnění matrice	: stěry z výrobků

Výsledky zkoušek - mikrobiologická vyšetření

Ukazatel	Hodnota	Jednotka	Nejistota	Limit	Ident. zkoušky	Prac.	Ozn.
celk. počet mikroorganismů	160	KTJ/stěr	135-185	---	SOP 917	P12	A
plísně	18	KTJ/stěr	11-29	---	SOP 918	P12	A

Limit (legislativa): bez zadané platné legislativy

Vysvětlivky a zkratky: A - metoda v rozsahu akreditace
< - pod mezí stanovitelnosti použité metody, SOP - standardní operační postup,
Ozn.- informace o zkoušce, označení zkoušky z hlediska rozsahu akreditace použité metody,
ZÚ - Zdrav.ústav se sídlem v Ústí nad Labem, S - externí dodavatel, Z - uvedl zákazník,
P, Prac.- místo provedení zkoušky nebo pracoviště vzorkaře u zkoušky provedené na místě odběru
KTJ - kolonie tvořící jednotka

Nejistota: Uvedená nejistota nezahrnuje příspěvek nejistoty vyplývající z odběru vzorků a nevztahuje se na výsledky pod mezí stanovitelnosti. Uvedená rozšířená nejistota je součinem standardní nejistoty a koeficientu rozšíření k=2, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí přibližně 95 %. Pro mikrobiologické ukazatele je nejistota měření vyjádřena jako přibližně 95% konfidenční mez (interval spolehlivosti) vyjadřující variabilitu Poissonova rozdělení.

Oprávnění laboratoře: Laboratoř má přiznán flexibilní rozsah akreditace (laboratoř může modifikovat své metody zkoušení, rozšiřovat rozsah zkoušených parametrů a/nebo aplikovat zkoušku na jiný předmět akreditace za předpokladu, že princip měření zůstává zachován).

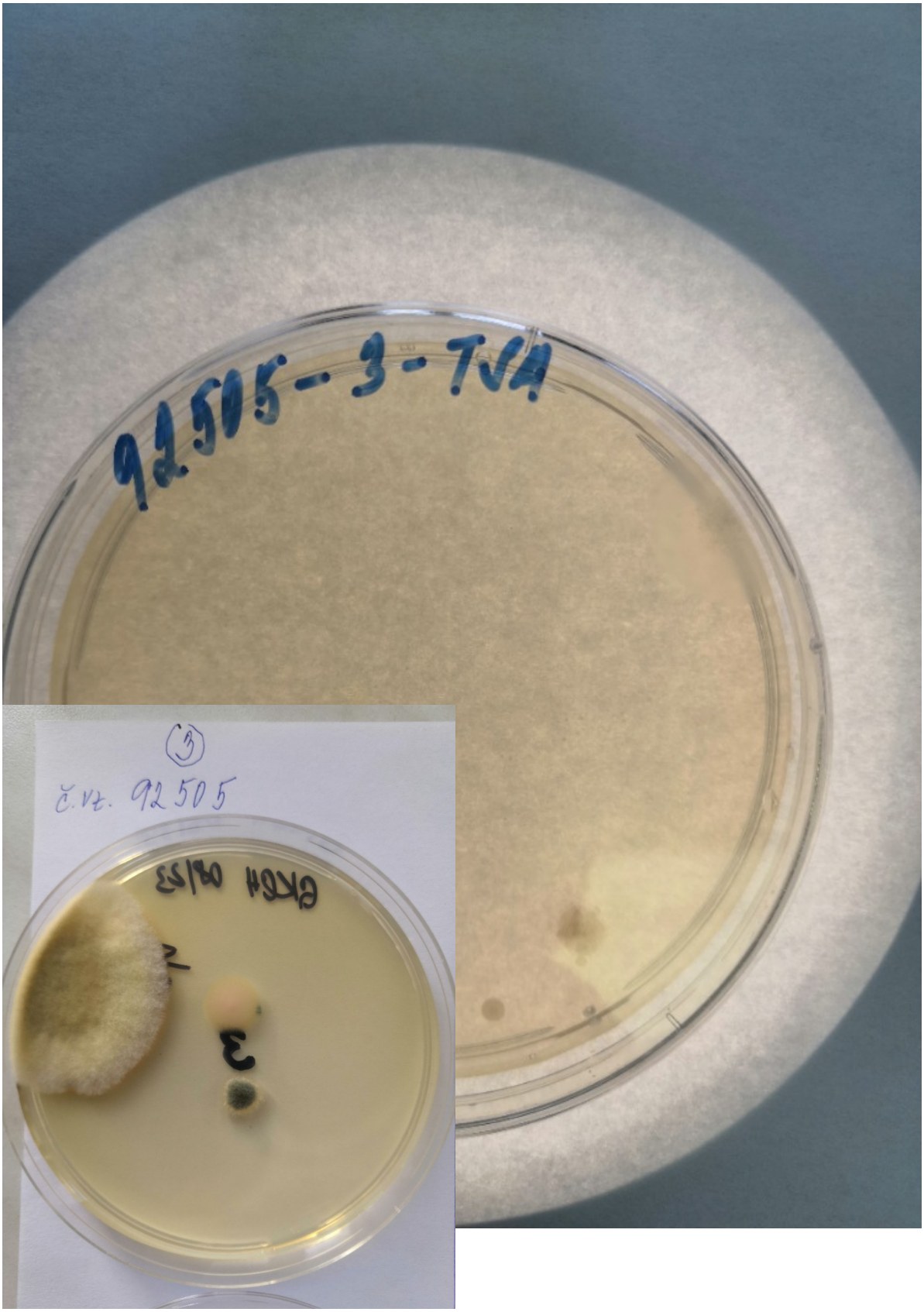
Přehled zkušebních metod:

SOP 917 (ČSN EN ISO 4833-1, ČSN EN ISO 4833-2)

SOP 918 (ČSN ISO 21527-1, ČSN ISO 21527-2)

Místo provedení zkoušky (P, Prac. - pracoviště) :
P12 - Pracoviště P12 Františka Kloze 2316, 272 01 Kladno

Konec výsledkové části protokolu o zkoušce


92505-3-TVA
(3)
č.vz. 92505

Zdravotní ústav se sídlem v Ústí nad Labem
Centrum hygienických laboratoří
Moskevská 15, 400 01 Ústí nad Labem
Zkušební laboratoř č.1388 akreditovaná ČIA
podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2018

L 1388

Protokol o zkoušce č. 92506/2023

Stěry a otisky

Zákazník: České vysoké učení technické v Praze
Univerzitní centrum energeticky efektivních budov
Třinecká 1024
273 43 Buštěhrad

Vzorek / vzorky číslo	:	**92506**
Objednávka číslo	:	2023 09 06 k CN 110 2023 SZ - Objednávka č. 3623130035
Termín odběru od do	:	11.9.2023 , -
Místo odběru	:	Buštěhrad, Třinecká 1024, UCEEB
Upřesnění místa odběru	:	klapka přívodu před filtry č. 2 UCEEB (stěr)
Název vzorku	:	4
Matrice	:	Stěry a otisky
Upřesnění matrice	:	stěry z výrobků
Odběr	:	zákazník neuvedl
Způsob odběru	:	zákazník neuvedl
Účel odběru	:	informace
Datum příjmu	:	11.9.2023 13:00
Analýzy zahájeny dne	:	11.9.2023
Analýzy ukončeny dne	:	18.9.2023

Rozsah udělené akreditace:
Chemické, fyzikální, mikrobiologické analýzy vod, potravin, lihovin, peloidů, biologických materiálů, odpadů, azbestu, ovzduší. Senzorické analýzy vod a potravin. Odběry vzorků. Analýzy výluhů pevných materiálů, stěrů. Testy toxicity. Měření faktorů prostředí, kontrola sterilizátorů a dezinfekčních prostředků. Plný rozsah je uveden v příloze platného osvědčení o akreditaci vydaného ČIA pro zkušební laboratoř č.1388.

Prohlášení laboratoře:
Bez písemného souhlasu laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak než celý. Výsledky se týkají pouze vzorků, které byly předmětem zkoušení. Jestliže laboratoř není odpovědná za fázi odběru vzorků, výsledky se vztahují ke vzorku, jak byl přijat. Laboratoř nenese odpovědnost za správnost údajů dodaných zákazníkem a vztahujících se ke vzorku (identifikace vzorku a objednávky, údaje vztahující se k odběru vzorku). V případě příjmu zkušební položky vykazující odchylky od stanovených podmínek nebo dodání dat zákazníkem mohou být některé výsledky analýz ovlivněny, za což laboratoř nenese odpovědnost. Laboratoř na požádání poskytne údaje o použitých metodách a souvisejících předpisech.

ZDRAVOTNÍ ÚSTAV se sídlem v Ústí nad Labem CENTRUM HYGIENICKÝCH LABORATOŘÍ AZL č. 1388 zkušební laboratoř akreditovaná ČIA

Schválil : **Hádlová Kateřina**
vedoucí oddělení biologických analýz pracoviště Kladno
Kladno, Františka Kloze 2316 E-mail: katerina.hadlova@zuusti.cz tel.: 312 292 164

Datum vystavení protokolu: 19.9.2023
Protokol vyhotovil: Nováková Simona E-mail: simona.novakova@zuusti.cz tel.: 312 292 111

Vzorek číslo	**: 92506**
Místo odběru	: Buštěhrad, Třinecká 1024, UCEEB
Upřesnění místa odběru	: klapka přívodu před filtry č. 2 UCEEB (stěr)
Název vzorku	: 4
Upřesnění matrice	: stěry z výrobků

Výsledky zkoušek - mikrobiologická vyšetření

Ukazatel	Hodnota	Jednotka	Nejistota	Limit	Ident. zkoušky	Prac.	Ozn.
celk. počet mikroorganismů	525	KTJ/stěr	479-571	---	SOP 917	P12	A
plísně	$1,2x10^2$	KTJ/stěr	98-$1,42x10^2$	---	SOP 918	P12	A

Limit (legislativa): bez zadané platné legislativy

Vysvětlivky a zkratky: A - metoda v rozsahu akreditace
< - pod mezí stanovitelnosti použité metody, SOP - standardní operační postup,
Ozn.- informace o zkoušce, označení zkoušky z hlediska rozsahu akreditace použité metody,
ZÚ - Zdrav.ústav se sídlem v Ústí nad Labem, S - externí dodavatel, Z - uvedl zákazník,
P, Prac.- místo provedení zkoušky nebo pracoviště vzorkaře u zkoušky provedené na místě odběru
KTJ - kolonie tvořící jednotka

Nejistota: Uvedená nejistota nezahrnuje příspěvek nejistoty vyplývající z odběru vzorků a nevztahuje se na výsledky pod mezí stanovitelnosti. Uvedená rozšířená nejistota je součinem standardní nejistoty a koeficientu rozšíření k=2, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí přibližně 95 %. Pro mikrobiologické ukazatele je nejistota měření vyjádřena jako přibližně 95% konfidenční mez (interval spolehlivosti) vyjadřující variabilitu Poissonova rozdělení.

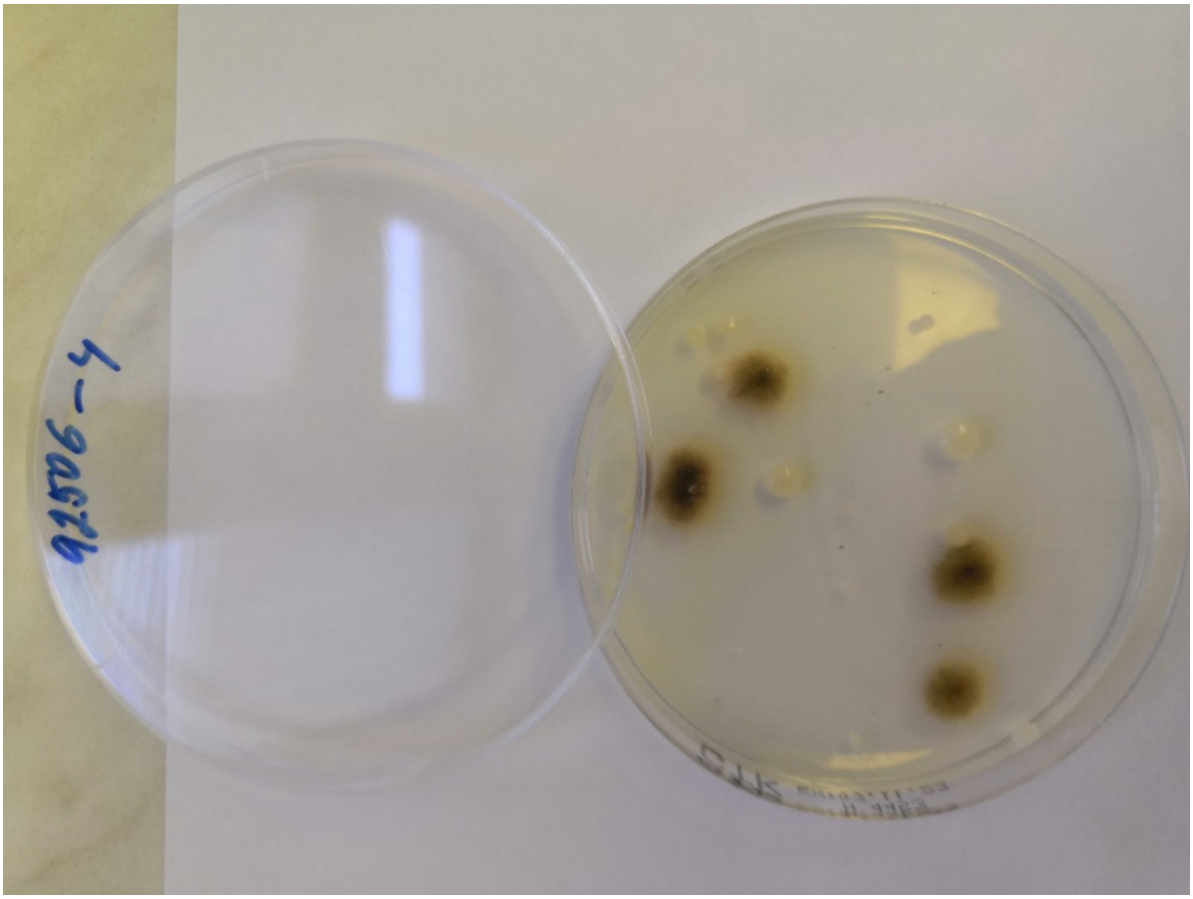
Oprávnění laboratoře: Laboratoř má přiznán flexibilní rozsah akreditace (laboratoř může modifikovat své metody zkoušení, rozšiřovat rozsah zkoušených parametrů a/nebo aplikovat zkoušku na jiný předmět akreditace za předpokladu, že princip měření zůstává zachován).

Přehled zkušebních metod:

SOP 917 (ČSN EN ISO 4833-1, ČSN EN ISO 4833-2)
SOP 918 (ČSN ISO 21527-1, ČSN ISO 21527-2)

Místo provedení zkoušky (P, Prac. - pracoviště) :
P12 - Pracoviště P12 Františka Kloze 2316, 272 01 Kladno

Konec výsledkové části protokolu o zkoušce


92506-4

4
92506

Zdravotní ústav se sídlem v Ústí nad Labem
Centrum hygienických laboratoří
Moskevská 15, 400 01 Ústí nad Labem
Zkušební laboratoř č.1388 akreditovaná ČIA
podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2018

L 1388

Protokol o zkoušce č. 92507/2023

Stěry a otisky

Zákazník: České vysoké učení technické v Praze
Univerzitní centrum energeticky efektivních budov
Třinecká 1024
273 43 Buštěhrad

Vzorek / vzorky číslo	:	**92507**
Objednávka číslo	:	2023 09 06 k CN 110 2023 SZ - Objednávka č. 3623130035
Termín odběru od do	:	11.9.2023 , -
Místo odběru	:	Buštěhrad, Třinecká 1024, UCEEB
Upřesnění místa odběru	:	talířový ventil přívodu vzduchu chodba UCEEB (stěr)
Název vzorku	:	5
Matrice	:	Stěry a otisky
Upřesnění matrice	:	stěry z výrobků
Odběr	:	zákazník neuvedl
Způsob odběru	:	zákazník neuvedl
Účel odběru	:	informace
Datum příjmu	:	11.9.2023 13:00
Analýzy zahájeny dne	:	11.9.2023
Analýzy ukončeny dne	:	19.9.2023

Rozsah udělené akreditace:
Chemické, fyzikální, mikrobiologické analýzy vod, potravin, lihovin, peloidů, biologických materiálů, odpadů, azbestu, ovzduší. Senzorické analýzy vod a potravin. Odběry vzorků. Analýzy výluhů pevných materiálů, stěrů. Testy toxicity. Měření faktorů prostředí, kontrola sterilizátorů a dezinfekčních prostředků. Plný rozsah je uveden v příloze platného osvědčení o akreditaci vydaného ČIA pro zkušební laboratoř č.1388.

Prohlášení laboratoře:
Bez písemného souhlasu laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak než celý. Výsledky se týkají pouze vzorků, které byly předmětem zkoušení. Jestliže laboratoř není odpovědná za fázi odběru vzorků, výsledky se vztahují ke vzorku, jak byl přijat. Laboratoř nenese odpovědnost za správnost údajů dodaných zákazníkem a vztahujících se ke vzorku (identifikace vzorku a objednávky, údaje vztahující se k odběru vzorku). V případě příjmu zkušební položky vykazující odchylky od stanovených podmínek nebo dodání dat zákazníkem mohou být některé výsledky analýz ovlivněny, za což laboratoř nenese odpovědnost. Laboratoř na požádání poskytne údaje o použitých metodách a souvisejících předpisech.

ZDRAVOTNÍ ÚSTAV se sídlem v Ústí nad Labem CENTRUM HYGIENICKÝCH LABORATOŘÍ AZL č. 1388 zkušební laboratoř akreditovaná ČIA

Schválil : **Hádlová Kateřina**
vedoucí oddělení biologických analýz pracoviště Kladno
Kladno, Františka Kloze 2316 E-mail: katerina.hadlova@zuusti.cz tel.: 312 292 164

Datum vystavení protokolu: 19.9.2023
Protokol vyhotovil: Nováková Simona E-mail: simona.novakova@zuusti.cz tel.: 312 292 111

Vzorek číslo	**: 92507**
Místo odběru	: Buštěhrad, Třinecká 1024, UCEEB
Upřesnění místa odběru	: talířový ventil přívodu vzduchu chodba UCEEB (stěr)
Název vzorku	: 5
Upřesnění matrice	: stěry z výrobků

Výsledky zkoušek - mikrobiologická vyšetření

Ukazatel	Hodnota	Jednotka	Nejistota	Limit	Ident. zkoušky	Prac.	Ozn.
celk. počet mikroorganismů	$1{,}45x10^{3}$	KTJ/stěr	$1{,}37x10^{3}$ - $1{,}53x10^{3}$	---	SOP 917	P12	A
plísně	$1{,}18x10^{2}$	KTJ/stěr	96-$1{,}4x10^{2}$	---	SOP 918	P12	A

Limit (legislativa): bez zadané platné legislativy

Vysvětlivky a zkratky: A - metoda v rozsahu akreditace
< - pod mezí stanovitelnosti použité metody, SOP - standardní operační postup,
Ozn.- informace o zkoušce, označení zkoušky z hlediska rozsahu akreditace použité metody,
ZÚ - Zdrav.ústav se sídlem v Ústí nad Labem, S - externí dodavatel, Z - uvedl zákazník,
P, Prac.- místo provedení zkoušky nebo pracoviště vzorkaře u zkoušky provedené na místě odběru
KTJ - kolonie tvořící jednotka

Nejistota: Uvedená nejistota nezahrnuje příspěvek nejistoty vyplývající z odběru vzorků a nevztahuje se na výsledky pod mezí stanovitelnosti. Uvedená rozšířená nejistota je součinem standardní nejistoty a koeficientu rozšíření k=2, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí přibližně 95 %. Pro mikrobiologické ukazatele je nejistota měření vyjádřena jako přibližně 95% konfidenční mez (interval spolehlivosti) vyjadřující variabilitu Poissonova rozdělení.

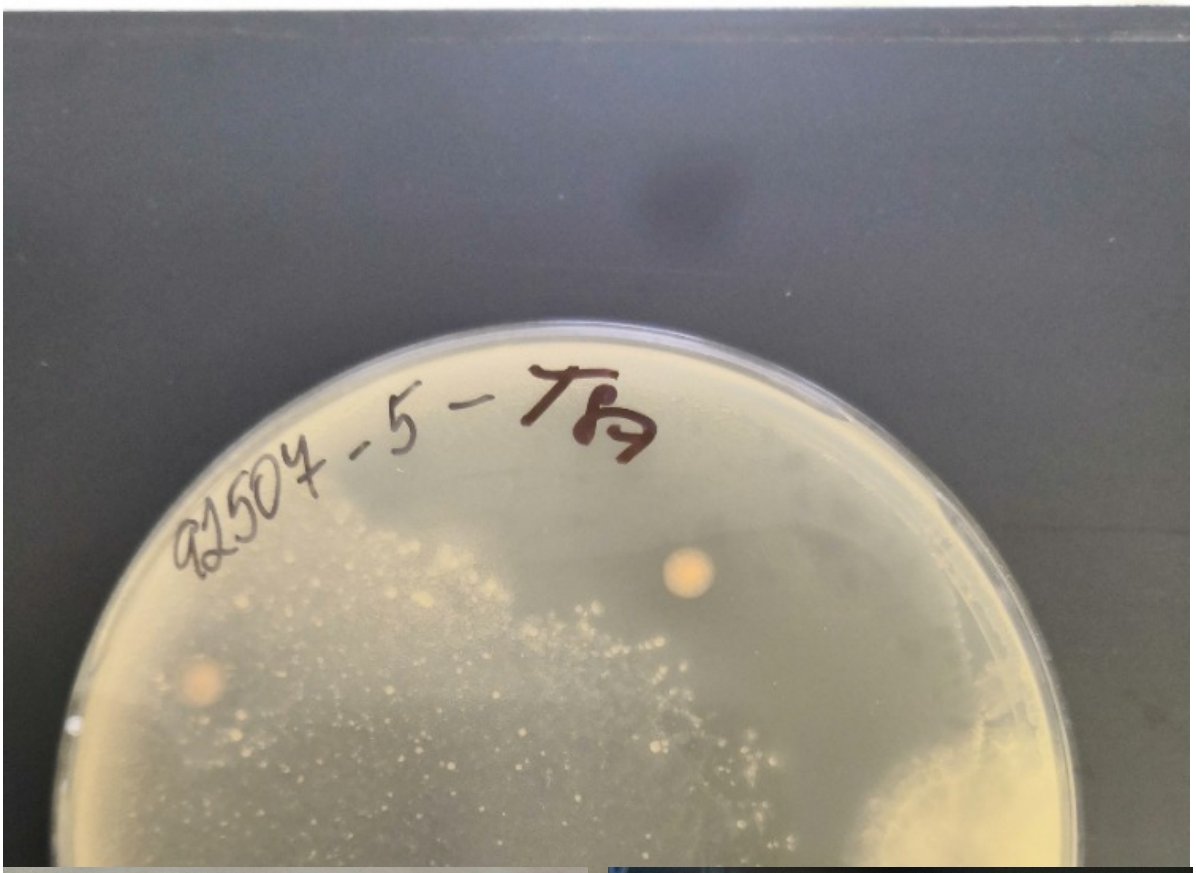
Oprávnění laboratoře: Laboratoř má přiznán flexibilní rozsah akreditace (laboratoř může modifikovat své metody zkoušení, rozšiřovat rozsah zkoušených parametrů a/nebo aplikovat zkoušku na jiný předmět akreditace za předpokladu, že princip měření zůstává zachován).

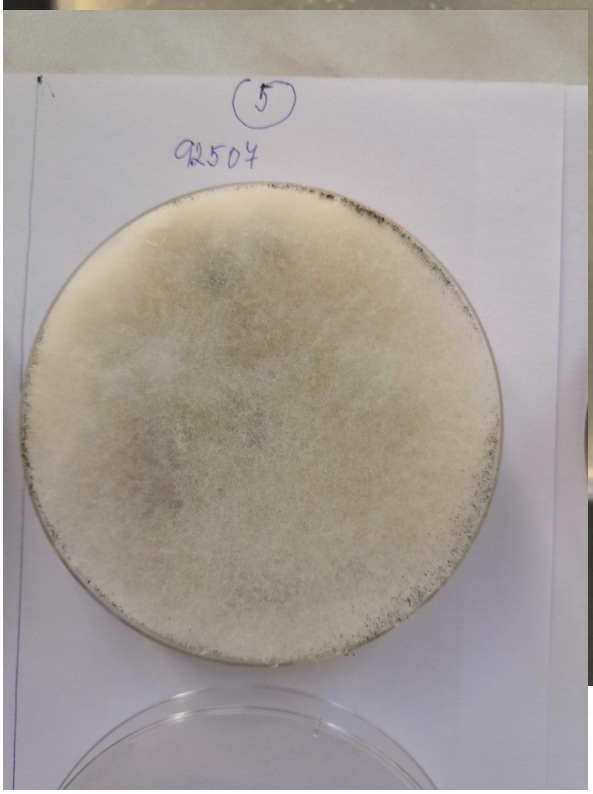
Přehled zkušebních metod:

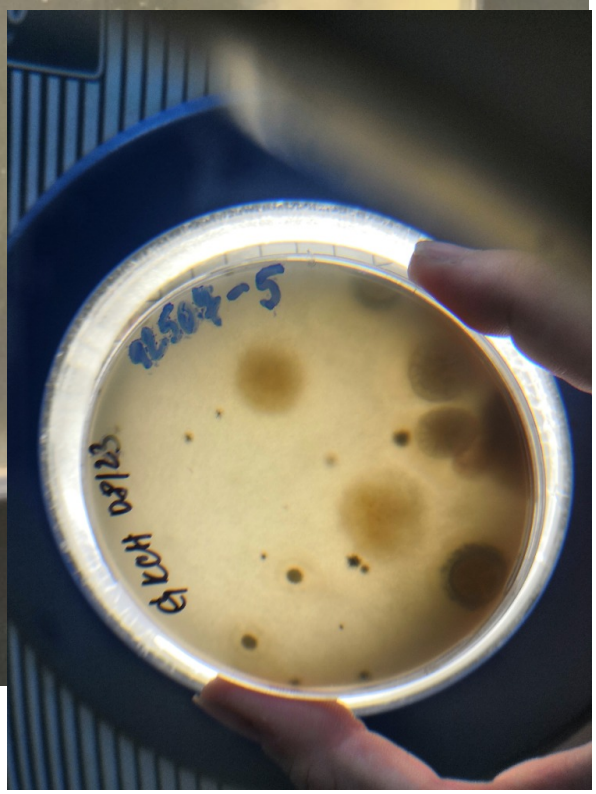
SOP 917 (ČSN EN ISO 4833-1, ČSN EN ISO 4833-2)
SOP 918 (ČSN ISO 21527-1, ČSN ISO 21527-2)

Místo provedení zkoušky (P, Prac. - pracoviště) :
P12 - Pracoviště P12 Františka Kloze 2316, 272 01 Kladno

Konec výsledkové části protokolu o zkoušce


92507-5-Tb


5
92507


92507-5

Zdravotní ústav se sídlem v Ústí nad Labem
Centrum hygienických laboratoří
Moskevská 15, 400 01 Ústí nad Labem
Zkušební laboratoř č.1388 akreditovaná ČIA
podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2018

L 1388

Protokol o zkoušce č. 92508/2023

Vnitřní ovzduší

Zákazník: České vysoké učení technické v Praze
Univerzitní centrum energeticky efektivních budov
Třinecká 1024
273 43 Buštěhrad

Vzorek / vzorky číslo	:	**92508**
Objednávka číslo	:	2023 09 06 k CN 110 2023 SZ - Objednávka č. 3623130035
Termín odběru od do	:	11.9.2023 , -
Místo odběru	:	Buštěhrad, Třinecká 1024, UCEEB
Upřesnění místa odběru	:	bypasss VZT č. 2 UCEEB (spad)
Název vzorku	:	1
Matrice	:	Vnitřní ovzduší
Upřesnění matrice	:	vnitřní ovzduší, prašný spad, sedimentovaný prach
Odběr	:	zákazník neuvedl
Způsob odběru	:	zákazník neuvedl
Účel odběru	:	informace
Datum příjmu	:	11.9.2023 13:00
Analýzy zahájeny dne	:	11.9.2023
Analýzy ukončeny dne	:	18.9.2023

Rozsah udělené akreditace:
Chemické, fyzikální, mikrobiologické analýzy vod, potravin, lihovin, peloidů, biologických materiálů, odpadů, azbestu, ovzduší. Senzorické analýzy vod a potravin. Odběry vzorků. Analýzy výluhů pevných materiálů, stěrů. Testy toxicity. Měření faktorů prostředí, kontrola sterilizátorů a dezinfekčních prostředků. Plný rozsah je uveden v příloze platného osvědčení o akreditaci vydaného ČIA pro zkušební laboratoř č.1388.

Prohlášení laboratoře:
Bez písemného souhlasu laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak než celý. Výsledky se týkají pouze vzorků, které byly předmětem zkoušení. Jestliže laboratoř není odpovědná za fázi odběru vzorků, výsledky se vztahují ke vzorku, jak byl přijat. Laboratoř nenese odpovědnost za správnost údajů dodaných zákazníkem a vztahujících se ke vzorku (identifikace vzorku a objednávky, údaje vztahující se k odběru vzorku). V případě příjmu zkušební položky vykazující odchylky od stanovených podmínek nebo dodání dat zákazníkem mohou být některé výsledky analýz ovlivněny, za což laboratoř nenese odpovědnost. Laboratoř na požádání poskytne údaje o použitých metodách a souvisejících předpisech.

ZDRAVOTNÍ ÚSTAV se sídlem v Ústí nad Labem CENTRUM HYGIENICKÝCH LABORATOŘÍ AZL č. 1388 zkušební laboratoř akreditovaná ČIA

Schválil : **Hádlová Kateřina**
vedoucí oddělení biologických analýz pracoviště Kladno
Kladno, Františka Kloze 2316 E-mail: katerina.hadlova@zuusti.cz tel.: 312 292 164

Datum vystavení protokolu: 19.9.2023
Protokol vyhotovil: Nováková Simona E-mail: simona.novakova@zuusti.cz tel.: 312 292 111

Vzorek číslo	**: 92508**
Místo odběru	: Buštěhrad, Třinecká 1024, UCEEB
Upřesnění místa odběru	: bypasss VZT č. 2 UCEEB (spad)
Název vzorku	: 1
Upřesnění matrice	: vnitřní ovzduší, prašný spad, sedimentovaný prach

Výsledky zkoušek - mikrobiologická vyšetření

Ukazatel	Hodnota	Jednotka	Nejistota	Limit	Ident. zkoušky	Prac.	Ozn.
celk. počet mikroorganismů	190	KTJ/PM	162-218	---	SOP 927	P12	A
plísně	15	KTJ/PM	9-25	---	SOP 918	P12	A

Limit (legislativa): bez zadané platné legislativy

Vysvětlivky a zkratky: A - metoda v rozsahu akreditace
< - pod mezí stanovitelnosti použité metody, SOP - standardní operační postup,
Ozn.- informace o zkoušce, označení zkoušky z hlediska rozsahu akreditace použité metody,
ZÚ - Zdrav.ústav se sídlem v Ústí nad Labem, S - externí dodavatel, Z - uvedl zákazník,
P, Prac.- místo provedení zkoušky nebo pracoviště vzorkaře u zkoušky provedené na místě odběru
KTJ - kolonie tvořící jednotka

Nejistota: Uvedená nejistota nezahrnuje příspěvek nejistoty vyplývající z odběru vzorků a nevztahuje se na výsledky pod mezí stanovitelnosti. Uvedená rozšířená nejistota je součinem standardní nejistoty a koeficientu rozšíření k=2, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí přibližně 95 %. Pro mikrobiologické ukazatele je nejistota měření vyjádřena jako přibližně 95% konfidenční mez (interval spolehlivosti) vyjadřující variabilitu Poissonova rozdělení.

Oprávnění laboratoře: Laboratoř má přiznán flexibilní rozsah akreditace (laboratoř může modifikovat své metody zkoušení, rozšiřovat rozsah zkoušených parametrů a/nebo aplikovat zkoušku na jiný předmět akreditace za předpokladu, že princip měření zůstává zachován).

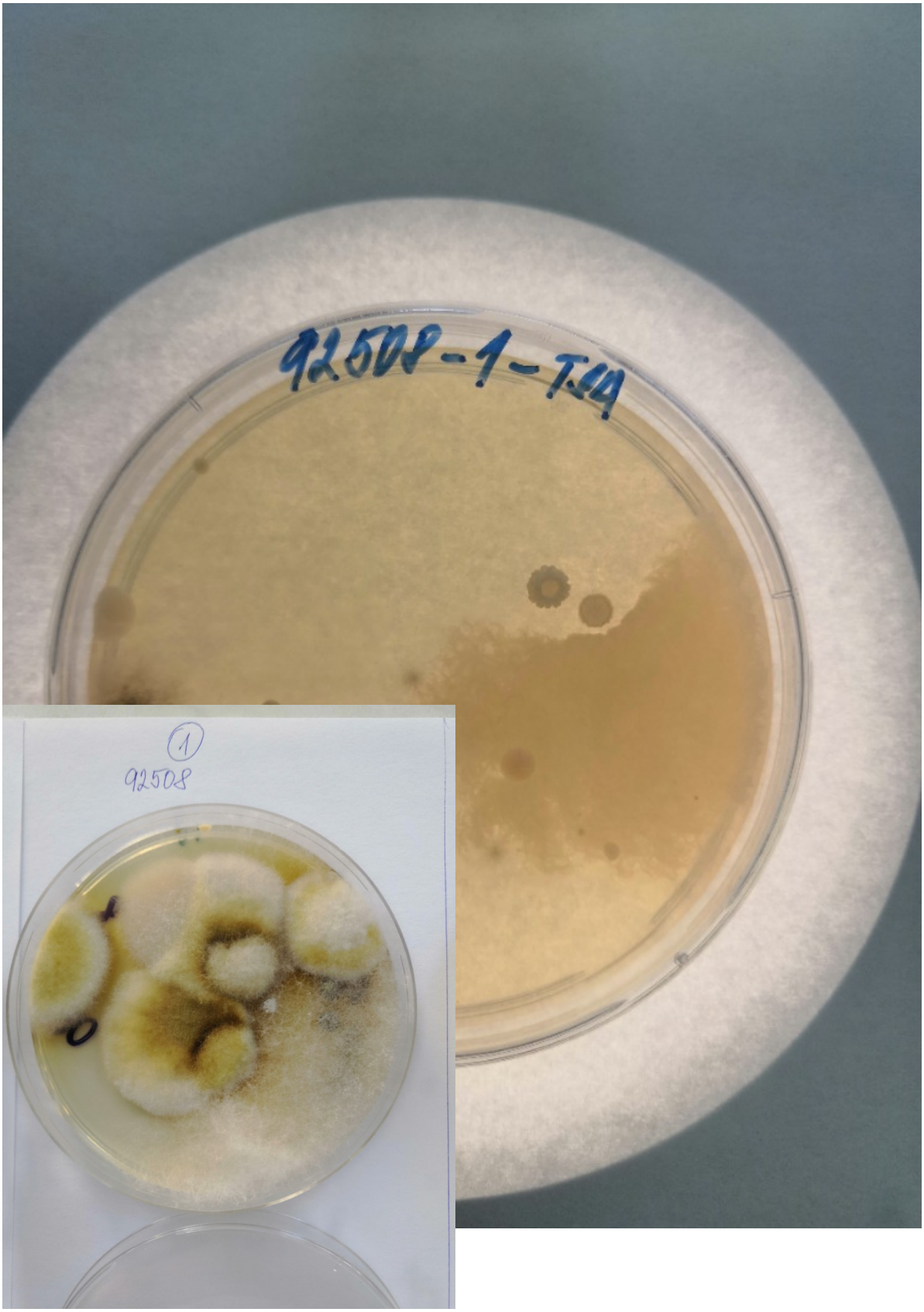
Přehled zkušebních metod:

SOP 918 (ČSN ISO 21527-1, ČSN ISO 21527-2)

SOP 927 (ČSN 56 0100:1970, AHEM příloha č. 7/1992)

Místo provedení zkoušky (P, Prac. - pracoviště) :
P12 - Pracoviště P12 Františka Kloze 2316, 272 01 Kladno

Konec výsledkové části protokolu o zkoušce


92508-1-T44
1
92508

Zdravotní ústav se sídlem v Ústí nad Labem
Centrum hygienických laboratoří
Moskevská 15, 400 01 Ústí nad Labem
Zkušební laboratoř č.1388 akreditovaná ČIA
podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2018

L 1388

Protokol o zkoušce č. 92509/2023

Vnitřní ovzduší

Zákazník: České vysoké učení technické v Praze
Univerzitní centrum energeticky efektivních budov
Třinecká 1024
273 43 Buštěhrad

Vzorek / vzorky číslo	:	**92509**
Objednávka číslo	:	2023 09 06 k CN 110 2023 SZ - Objednávka č. 3623130035
Termín odběru od do	:	11.9.2023 , -
Místo odběru	:	Buštěhrad, Třinecká 1024, UCEEB
Upřesnění místa odběru	:	výústka VZT systému č. 2 chodba UCEEB (spad)
Název vzorku	:	2
Matrice	:	Vnitřní ovzduší
Upřesnění matrice	:	vnitřní ovzduší, prašný spad, sedimentovaný prach
Odběr	:	zákazník neuvedl
Způsob odběru	:	zákazník neuvedl
Účel odběru	:	informace
Datum příjmu	:	11.9.2023 13:00
Analýzy zahájeny dne	:	11.9.2023
Analýzy ukončeny dne	:	18.9.2023

Rozsah udělené akreditace:
Chemické, fyzikální, mikrobiologické analýzy vod, potravin, lihovin, peloidů, biologických materiálů, odpadů, azbestu, ovzduší. Senzorické analýzy vod a potravin. Odběry vzorků. Analýzy výluhů pevných materiálů, stěrů. Testy toxicity. Měření faktorů prostředí, kontrola sterilizátorů a dezinfekčních prostředků. Plný rozsah je uveden v příloze platného osvědčení o akreditaci vydaného ČIA pro zkušební laboratoř č.1388.

Prohlášení laboratoře:
Bez písemného souhlasu laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak než celý. Výsledky se týkají pouze vzorků, které byly předmětem zkoušení. Jestliže laboratoř není odpovědná za fázi odběru vzorků, výsledky se vztahují ke vzorku, jak byl přijat. Laboratoř nenese odpovědnost za správnost údajů dodaných zákazníkem a vztahujících se ke vzorku (identifikace vzorku a objednávky, údaje vztahující se k odběru vzorku). V případě příjmu zkušební položky vykazující odchylky od stanovených podmínek nebo dodání dat zákazníkem mohou být některé výsledky analýz ovlivněny, za což laboratoř nenese odpovědnost. Laboratoř na požádání poskytne údaje o použitých metodách a souvisejících předpisech.

ZDRAVOTNÍ ÚSTAV se sídlem v Ústí nad Labem CENTRUM HYGIENICKÝCH LABORATOŘÍ AZL č. 1388 zkušební laboratoř akreditovaná ČIA

Schválil : **Hádlová Kateřina**
vedoucí oddělení biologických analýz pracoviště Kladno
Kladno, Františka Kloze 2316 E-mail: katerina.hadlova@zuusti.cz tel.: 312 292 164

Datum vystavení protokolu: 19.9.2023
Protokol vyhotovil: Nováková Simona E-mail: simona.novakova@zuusti.cz tel.: 312 292 111

Vzorek číslo	**: 92509**
Místo odběru	: Buštěhrad, Třinecká 1024, UCEEB
Upřesnění místa odběru	: výústka VZT systému č. 2 chodba UCEEB (spad)
Název vzorku	: 2
Upřesnění matrice	: vnitřní ovzduší, prašný spad, sedimentovaný prach

Výsledky zkoušek - mikrobiologická vyšetření

Ukazatel	Hodnota	Jednotka	Nejistota	Limit	Ident. zkoušky	Prac.	Ozn.
celk. počet mikroorganismů	>300	KTJ/PM	---	---	SOP 927	P12	A
plísně	4	KTJ/PM	2-10	---	SOP 918	P12	A

Limit (legislativa): bez zadané platné legislativy

Vysvětlivky a zkratky: A - metoda v rozsahu akreditace
< - pod mezí stanovitelnosti použité metody, SOP - standardní operační postup,
Ozn.- informace o zkoušce, označení zkoušky z hlediska rozsahu akreditace použité metody,
ZÚ - Zdrav.ústav se sídlem v Ústí nad Labem, S - externí dodavatel, Z - uvedl zákazník,
P, Prac.- místo provedení zkoušky nebo pracoviště vzorkaře u zkoušky provedené na místě odběru
KTJ - kolonie tvořící jednotka

Nejistota: Uvedená nejistota nezahrnuje příspěvek nejistoty vyplývající z odběru vzorků a nevztahuje se na výsledky pod mezí stanovitelnosti. Uvedená rozšířená nejistota je součinem standardní nejistoty a koeficientu rozšíření k=2, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí přibližně 95 %. Pro mikrobiologické ukazatele je nejistota měření vyjádřena jako přibližně 95% konfidenční mez (interval spolehlivosti) vyjadřující variabilitu Poissonova rozdělení.

Oprávnění laboratoře: Laboratoř má přiznán flexibilní rozsah akreditace (laboratoř může modifikovat své metody zkoušení, rozšiřovat rozsah zkoušených parametrů a/nebo aplikovat zkoušku na jiný předmět akreditace za předpokladu, že princip měření zůstává zachován).

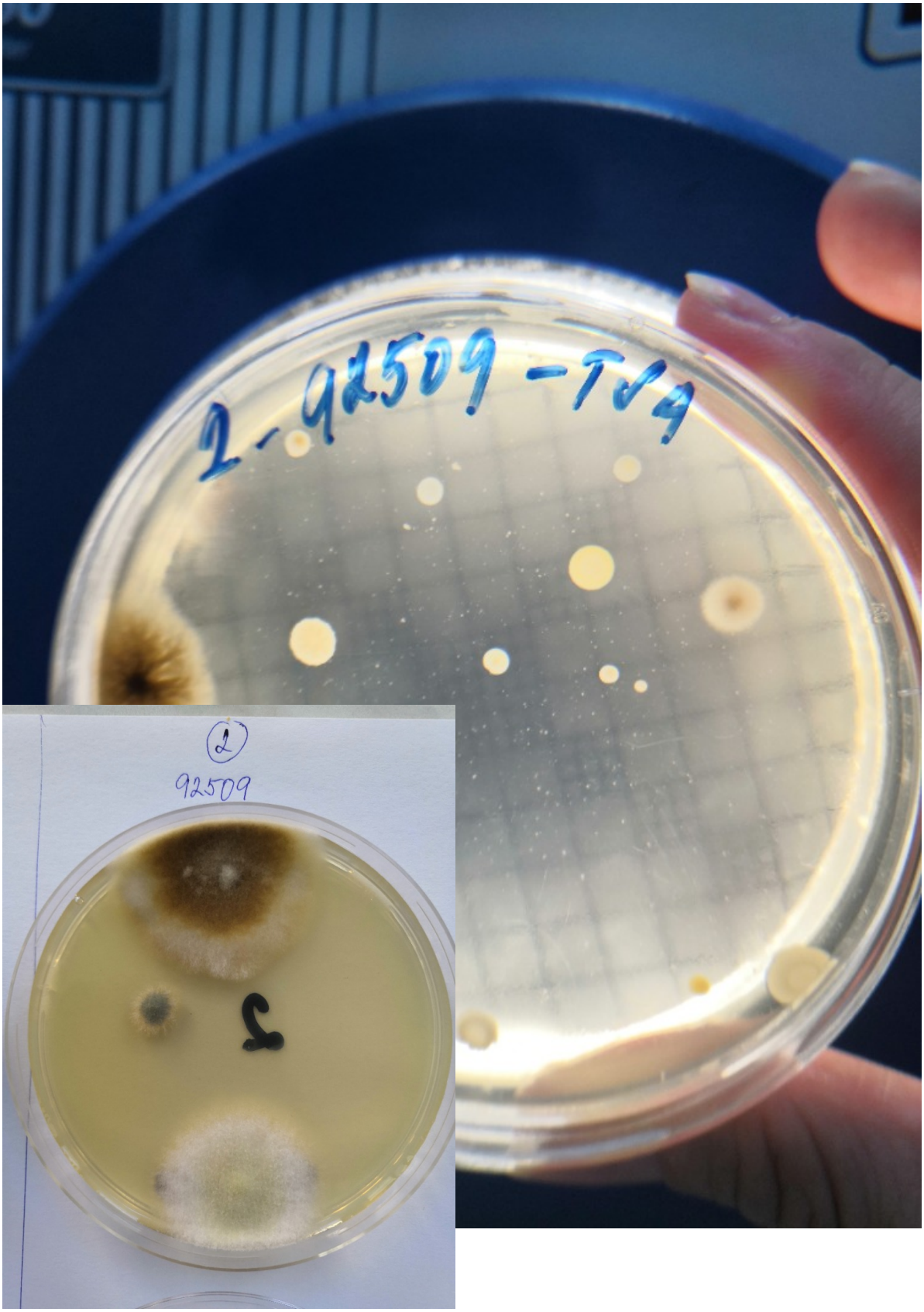
Přehled zkušebních metod:

SOP 918 (ČSN ISO 21527-1, ČSN ISO 21527-2)

SOP 927 (ČSN 56 0100:1970, AHEM příloha č. 7/1992)

Místo provedení zkoušky (P, Prac. - pracoviště) :
P12 - Pracoviště P12 Františka Kloze 2316, 272 01 Kladno

Konec výsledkové části protokolu o zkoušce


2-92509-TO4

92509

Zdravotní ústav se sídlem v Ústí nad Labem
Moskevská 1531/15, 400 01 Ústí nad Labem
Centrum hygienických laboratoří
Jana Černého 361, 503 41 Hradec Králové
Zkušební laboratoř č. 1388 akreditovaná ČIA dle ČSN EN ISO/IEC 17025:2018
L 1388

Protokol o zkoušce č. 126109-126110/2023

Vnitřní ovzduší

Zákazník: České vysoké učení technické v Praze
Univerzitní centrum energeticky efektivních budov
Třinecká 1024
273 43 Buštěhrad

Vzorek / vzorky číslo	:	**126109-126110**
Objednávka číslo	:	3623130080 (CN 129/2023/ŠZ)
Termín odběru od do	:	29.11.2023 , -
Místo odběru	:	Buštěhrad, Třinecká 1024, UCEEB
Upřesnění místa odběru	:	bypasss VZT č. 2 UCEEB (spad) (126109), výústka VZT systému č. 2 (spad) (126110)
Název vzorku	:	1 (126109) 2 (126110)
Matrice	:	Vnitřní ovzduší
Upřesnění matrice	:	vnitřní ovzduší, prašný spad, sedimentovaný prach
Odběr	:	zákazník neuvedl
Způsob odběru	:	zákazník neuvedl
Účel odběru	:	informace
Datum příjmu	:	29.11.2023 12:50
Analýzy zahájeny dne	:	29.11.2023
Analýzy ukončeny dne	:	14.12.2023

Rozsah udělené akreditace:
Chemické, fyzikální, mikrobiologické analýzy vod, potravin, lihovin, peloidů, biologických materiálů, odpadů, azbestu, ovzduší. Senzorické analýzy vod a potravin. Odběry vzorků. Analýzy výluhů pevných materiálů, stěrů. Testy toxicity. Měření faktorů prostředí, kontrola sterilizátorů a dezinfekčních prostředků. Plný rozsah je uveden v příloze platného osvědčení o akreditaci vydaného ČIA pro zkušební laboratoř č.1388.

Prohlášení laboratoře:
Bez písemného souhlasu laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak než celý. Výsledky se týkají pouze vzorků, které byly předmětem zkoušení. Jestliže laboratoř není odpovědná za fázi odběru vzorků, výsledky se vztahují ke vzorku, jak byl přijat. Laboratoř nenese odpovědnost za správnost údajů dodaných zákazníkem a vztahujících se ke vzorku (identifikace vzorku a objednávky, údaje vztahující se k odběru vzorku). V případě příjmu zkušební položky vykazující odchylky od stanovených podmínek nebo dodání dat zákazníkem mohou být některé výsledky analýz ovlivněny, za což laboratoř nenese odpovědnost. Laboratoř na požádání poskytne údaje o použitých metodách a souvisejících předpisech.

Schválil : **Hádlová Kateřina**
vedoucí oddělení biologických analýz pracoviště Kladno
Kladno, Františka Kloze 2316 E-mail: katerina.hadlova@zuusti.cz tel.: 312 292 164

Datum vystavení protokolu: 15.12.2023
Protokol vyhotovil: Halwiger Jan E-mail: jan.halwiger@zuusti.cz mobil: 721 468 088

Vzorek číslo	**: 126109**
Místo odběru	: Buštěhrad, Třinecká 1024, UCEEB
Upřesnění místa odběru	: bypasss VZT č. 2 UCEEB (spad)
Název vzorku	: 1
Upřesnění matrice	: vnitřní ovzduší, prašný spad, sedimentovaný prach

Výsledky zkoušek - mikrobiologická vyšetření

Ukazatel	Hodnota	Jednotka	Nejistota	Limit	Ident. zkoušky	Prac.	Ozn.
celk. počet mikroorganismů	9	KTJ/PM	5-17	---	SOP 927	P12	A
plísně	51	KTJ/PM	37-65	---	SOP 918	P12	A

Vzorek číslo	**: 126110**
Místo odběru	: Buštěhrad, Třinecká 1024, UCEEB
Upřesnění místa odběru	: výústka VZT systému č. 2 (spad)
Název vzorku	: 2
Upřesnění matrice	: vnitřní ovzduší, prašný spad, sedimentovaný prach

Výsledky zkoušek - mikrobiologická vyšetření

Ukazatel	Hodnota	Jednotka	Nejistota	Limit	Ident. zkoušky	Prac.	Ozn.
celk. počet mikroorganismů	10	KTJ/PM	5-19	---	SOP 927	P12	A
plísně	2	KTJ/PM	1-7	---	SOP 918	P12	A

Limit (legislativa): bez zadané platné legislativy

Vysvětlivky a zkratky: A - metoda v rozsahu akreditace
< - pod mezí stanovitelnosti použité metody, SOP - standardní operační postup,
Ozn.- informace o zkoušce, označení zkoušky z hlediska rozsahu akreditace použité metody,
ZÚ - Zdrav.ústav se sídlem v Ústí nad Labem, S - externí dodavatel, Z - uvedl zákazník,
P, Prac.- místo provedení zkoušky nebo pracoviště vzorkaře u zkoušky provedené na místě odběru
KTJ - kolonie tvořící jednotka

Nejistota: Uvedená nejistota nezahrnuje příspěvek nejistoty vyplývající z odběru vzorků a nevztahuje se na výsledky pod mezí stanovitelnosti. Uvedená rozšířená nejistota je součinem standardní nejistoty a koeficientu rozšíření k=2, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí přibližně 95 %. Pro mikrobiologické ukazatele je nejistota měření vyjádřena jako přibližně 95% konfidenční mez (interval spolehlivosti) vyjadřující variabilitu Poissonova rozdělení.

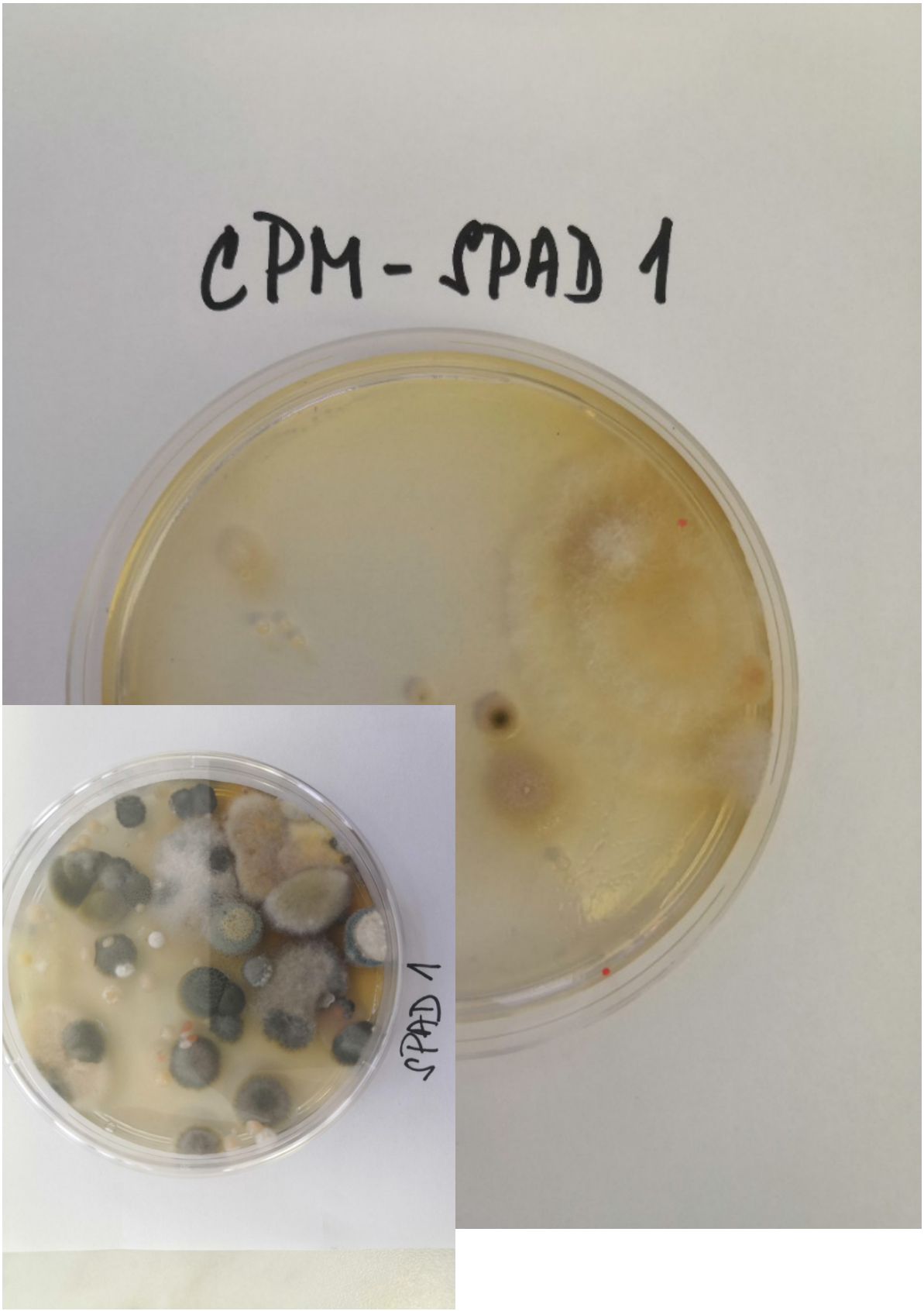
Oprávnění laboratoře: Laboratoř má přiznán flexibilní rozsah akreditace (laboratoř může modifikovat své metody zkoušení, rozšiřovat rozsah zkoušených parametrů a/nebo aplikovat zkoušku na jiný předmět akreditace za předpokladu, že princip měření zůstává zachován).

Přehled zkušebních metod:

SOP 918 (ČSN ISO 21527-1, ČSN ISO 21527-2)
SOP 927 (ČSN 56 0100:1970; AHEM, př. č. 7/1992)

Místo provedení zkoušky (P, Prac. - pracoviště) :
P12 - Pracoviště P12 Františka Kloze 2316, 272 01 Kladno

Konec výsledkové části protokolu o zkoušce


CPM - SPAD 1
SPAD 1

Zdravotní ústav se sídlem v Ústí nad Labem
Moskevská 1531/15, 400 01 Ústí nad Labem
Centrum hygienických laboratoří
Jana Černého 361, 503 41 Hradec Králové
Zkušební laboratoř č. 1388 akreditovaná ČIA dle ČSN EN ISO/IEC 17025:2018
L 1388

Protokol o zkoušce č. 126111-126113/2023

Stěry a otisky

Zákazník: České vysoké učení technické v Praze
Univerzitní centrum energeticky efektivních budov
Třinecká 1024
273 43 Buštěhrad

Vzorek / vzorky číslo	:	**126111-126113**
Objednávka číslo	:	3623130080 (CN 129/2023/ŠZ)
Termín odběru od do	:	29.11.2023 , -
Místo odběru	:	Buštěhrad, Třinecká 1024, UCEEB
Upřesnění místa odběru	:	bypass VZT č. 2 UCEEB (stěr) (126111), klapka přívodu před filtry č. 2 (stěr) (126112), výústka přívodu VZT 2 - kancelář (stěr) (126113)
Název vzorku	:	3 (126111) 4 (126112) 5 (126113)
Matrice	:	Stěry a otisky
Upřesnění matrice	:	stěry z výrobků
Odběr	:	zákazník neuvedl
Způsob odběru	:	zákazník neuvedl
Účel odběru	:	informace
Datum příjmu	:	29.11.2023 12:50
Analýzy zahájeny dne	:	29.11.2023
Analýzy ukončeny dne	:	14.12.2023

Rozsah udělené akreditace:
Chemické, fyzikální, mikrobiologické analýzy vod, potravin, lihovin, peloidů, biologických materiálů, odpadů, azbestu, ovzduší. Senzorické analýzy vod a potravin. Odběry vzorků. Analýzy výluhů pevných materiálů, stěrů. Testy toxicity. Měření faktorů prostředí, kontrola sterilizátorů a dezinfekčních prostředků. Plný rozsah je uveden v příloze platného osvědčení o akreditaci vydaného ČIA pro zkušební laboratoř č.1388.

Prohlášení laboratoře:
Bez písemného souhlasu laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak než celý. Výsledky se týkají pouze vzorků, které byly předmětem zkoušení. Jestliže laboratoř není odpovědná za fázi odběru vzorků, výsledky se vztahují ke vzorku, jak byl přijat. Laboratoř nenese odpovědnost za správnost údajů dodaných zákazníkem a vztahujících se ke vzorku (identifikace vzorku a objednávky, údaje vztahující se k odběru vzorku). V případě příjmu zkušební položky vykazující odchylky od stanovených podmínek nebo dodání dat zákazníkem mohou být některé výsledky analýz ovlivněny, za což laboratoř nenese odpovědnost. Laboratoř na požádání poskytne údaje o použitých metodách a souvisejících předpisech.

Schválil : **Hádlová Kateřina**
vedoucí oddělení biologických analýz pracoviště Kladno
Kladno, Františka Kloze 2316 E-mail: katerina.hadlova@zuusti.cz tel.: 312 292 164

Datum vystavení protokolu: 15.12.2023
Protokol vyhotovil: Halwiger Jan E-mail: jan.halwiger@zuusti.cz mobil: 721 468 088

Vzorek číslo : 126111
Místo odběru : Buštěhrad, Třinecká 1024, UCEEB
Upřesnění místa odběru : bypass VZT č. 2 UCEEB (stěr)
Název vzorku : 3
Upřesnění matrice : stěry z výrobků

Výsledky zkoušek - mikrobiologická vyšetření

Ukazatel	Hodnota	Jednotka	Nejistota	Limit	Ident. zkoušky	Prac.	Ozn.
celk. počet mikroorganismů	40	KTJ/stěr	27-53	---	SOP 917	P12	A
plísně	$1,2x10^2$	KTJ/stěr	98-$1,42x10^2$	---	SOP 918	P12	A

Vzorek číslo : 126112
Místo odběru : Buštěhrad, Třinecká 1024, UCEEB
Upřesnění místa odběru : klapka přívodu před filtry č. 2 (stěr)
Název vzorku : 4
Upřesnění matrice : stěry z výrobků

Výsledky zkoušek - mikrobiologická vyšetření

Ukazatel	Hodnota	Jednotka	Nejistota	Limit	Ident. zkoušky	Prac.	Ozn.
celk. počet mikroorganismů	305	KTJ/stěr	270-340	---	SOP 917	P12	A
plísně	$2x10^2$	KTJ/stěr	$1,72x10^2$-$2,28x10^2$	---	SOP 918	P12	A

Vzorek číslo : 126113
Místo odběru : Buštěhrad, Třinecká 1024, UCEEB
Upřesnění místa odběru : výústka přívodu VZT 2 - kancelář (stěr)
Název vzorku : 5
Upřesnění matrice : stěry z výrobků

Výsledky zkoušek - mikrobiologická vyšetření

Ukazatel	Hodnota	Jednotka	Nejistota	Limit	Ident. zkoušky	Prac.	Ozn.
celk. počet mikroorganismů	395	KTJ/stěr	355-435	---	SOP 917	P12	A
plísně	$3,55x10^2$	KTJ/stěr	$3,17x10^2$-$3,93x10^2$	---	SOP 918	P12	A

Limit (legislativa): bez zadané platné legislativy

Vysvětlivky a zkratky: A - metoda v rozsahu akreditace
< - pod mezí stanovitelnosti použité metody, SOP - standardní operační postup,
Ozn.- informace o zkoušce, označení zkoušky z hlediska rozsahu akreditace použité metody,
ZÚ - Zdrav.ústav se sídlem v Ústí nad Labem, S - externí dodavatel, Z - uvedl zákazník,
P, Prac.- místo provedení zkoušky nebo pracoviště vzorkaře u zkoušky provedené na místě odběru
KTJ - kolonie tvořící jednotka

Nejistota: Uvedená nejistota nezahrnuje příspěvek nejistoty vyplývající z odběru vzorků a nevztahuje se na výsledky pod mezí stanovitelnosti. Uvedená rozšířená nejistota je součinem standardní nejistoty a koeficientu rozšíření k=2, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí přibližně 95 %. Pro mikrobiologické ukazatele je nejistota měření vyjádřena jako přibližně 95% konfidenční mez (interval spolehlivosti) vyjadřující variabilitu Poissonova rozdělení.
Oprávnění laboratoře: Laboratoř má přiznán flexibilní rozsah akreditace (laboratoř může modifikovat své metody zkoušení, rozšiřovat rozsah zkoušených parametrů a/nebo aplikovat zkoušku na jiný předmět akreditace za předpokladu, že princip měření zůstává zachován).

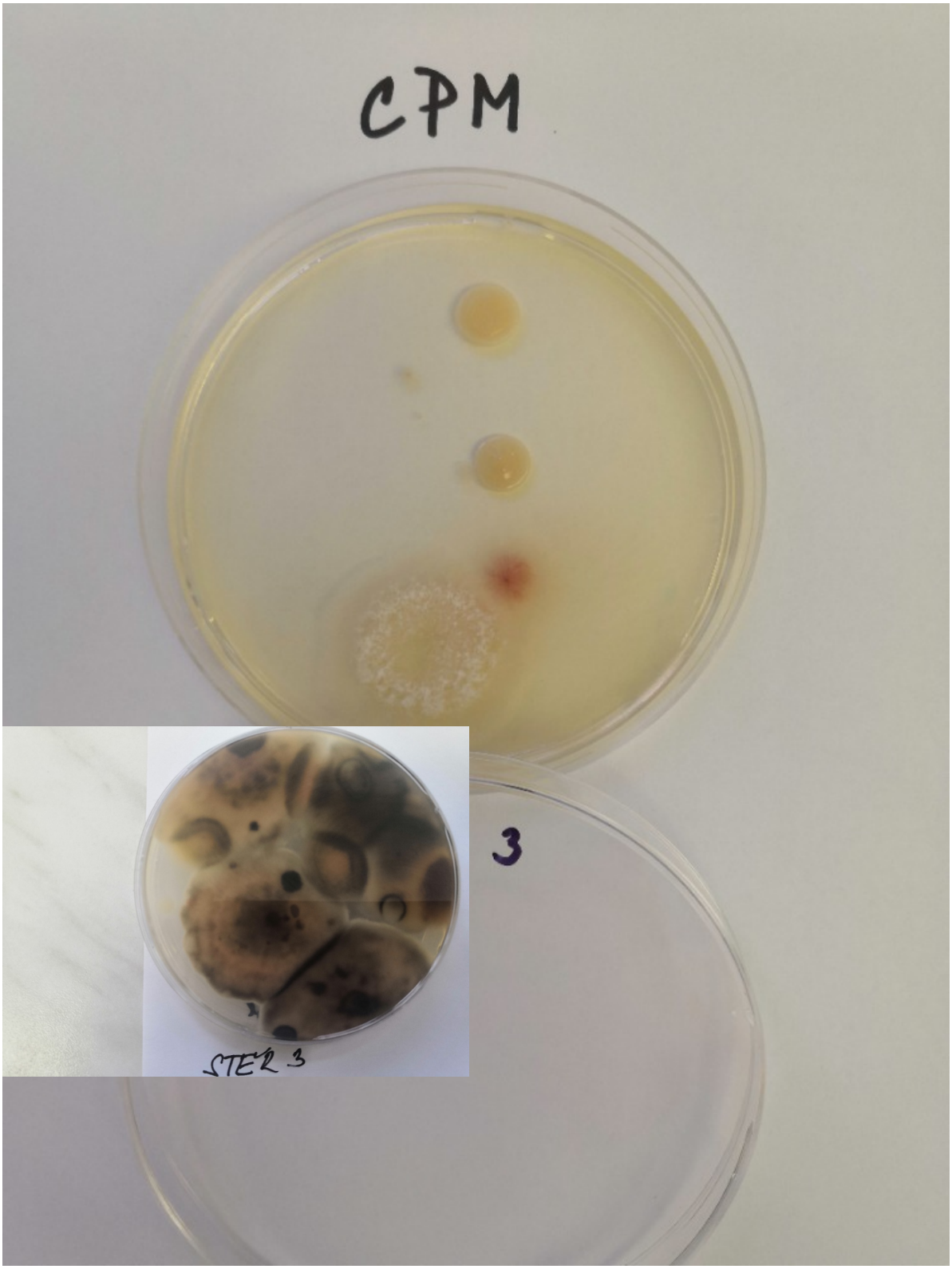
Přehled zkušebních metod:

SOP 917	(ČSN EN ISO 4833-1, ČSN EN ISO 4833-2)
SOP 918	(ČSN ISO 21527-1, ČSN ISO 21527-2)

Místo provedení zkoušky (P, Prac. - pracoviště) :

P12 - Pracoviště P12 Františka Kloze 2316, 272 01 Kladno

Konec výsledkové části protokolu o zkoušce


CPM
3
STER 3

České vysoké učení technické v Praze

Fakulta stavební

Návrh vzduchotechnického systému administrativní budovy

Diplomová práce

Bc. Kamila Pospíšilová

Číslo	Název
1	TECHNICKÁ ZPRÁVA
2	ČÁST VÝPOČETNÍ
3	ČÁST VÝKRESOVÁ
4	TECHNICKÉ LISTY
5	VÝKAZ MATERIÁLU

České vysoké učení technické v Praze

Fakulta stavební

Návrh vzduchotechnického systému administrativní budovy

Technická zpráva

Bc. Kamila Pospíšilová

Obsah:

1. Identifikační údaje stavby a investora 3
   1.1. Přehled informací o stavbě a okrajových parametrů 3
2. Technické řešení 5
   2.1. Provoz kancelářských prostor s přidruženými prostory (VZT 1) 5
   2.2. Provoz obchodních prostor (VZT2) 6
   2.3. Provozní větrání garáží (VZT3) 6
   2.4. VZT jednotka SystemAir Geniox 22 - Provoz kancelářských prostor 7
   2.5. VZT jednotka SystemAir Geniox 16 - Provoz obchodních prostor 9
   2.6. Duplex 1500 Multi Eco N – provoz restaurace 11
3. Požadavky na související profese 13
   3.1. STAVBA 13
   3.2. ZTI 13
   3.3. ELEKTRO 13
   3.4. MaR 13
   3.5. EPS 14
   3.6. Zhotovitel VZT 14
   3.7. Dodavatel VZT 14
4. Protihlukové opatření 14
5. Protipožární opatření 15
6. Požární izolace 15
7. Tepelná izolace 15
8. Ochrana před bludnými proudy 16
9. Bezpečnost práce a ochrana zdraví při práci 16
   9.1. Předpisy a normy 16
   9.2. Pokyny pro montáž 17
   9.3. Uvedení do provozu 18
10. Komplexní zkoušky 18
11. Závěr 19

1. Identifikační údaje stavby a investora

Název stavby: Administrativní budova

Adresa stavby: Vzorové ulice 115/2, 147 00 Praha
Charakter objektu: Administrativní budova o 4 nadzemních podlažích a 2. podzemních podlažích. Obě podzemní podlaží tvoří funkční celek podzemního parkoviště pro pracovníky a návštěvníky. Zároveň se v podzemních podlažích nachází technické zázemí a sklady. V prvním nadzemním podlaží se nachází čtyři obchodní jednotky, recepce a atrium, které prochází skrze všechna nadzemní podlaží. Ve druhém až čtvrtém nadzemním podlaží se nacházejí vždy dvě velkoplošné kanceláře, navzájem propojené spojovacími můstky.
Popis provozu stavby: Objekt je v provozu po celý rok
Stupeň projektu: DPS
Investor: Ing. Jan Novák
Generální projektant: Bc. Kamila Pospíšilová
Projektant části: Bc. Kamila Pospíšilová
Datum zpracování: IX. 2023 – I. 2024
Odpovědný projektant: Bc. Kamila Pospíšilová
Zpracoval: Bc. Kamila Pospíšilová

1.1. Přehled informací o stavbě a okrajových parametrů

1.1.1. Použité normy a legislativní předpisy

- Zákon č. 283/2021 Sb. – Stavební zákon
- ČSN EN 15 665/Z1 – Větrání budov – Stanovení výkonových kritérií pro větrací systémy obytných budov
- ČSN 73 0872 - Požární bezpečnost staveb. Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízením
- ČSN 73 6058 - Jednotlivé, řadové a hromadné garáže
- ČSN 73 5305 - Administrativní budovy a prostory
- ČSN EN 12097 Větrání budov – Vzduchovody – Požadavky na části vzduchovodních systémů z hlediska údržby
- NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) č. 1253/2014 ze dne 7. července 2014, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokud jde o požadavky na ekodesign větracích jednotek
- ČSN 73 0548 - Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů
- nařízení vlády č. 93/2012 Sb., Nařízení vlády, kterým se mění nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci
- Vyhláška č. 6/2003 Sb. - Vyhláška, kterou se stanoví hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí pobytových místností některých staveb
- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb.
- Nařízení vlády o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací

1.1.2. Podklady pro vyhotovení práce

- 2D výkresy skutečného provedení stavby (datum vyhotovení X. 2014)
- Hygienické předpisy, státní normy, podklady od výrobců

1.1.3. Použitý software

- A NEMETSCHEK Group Brand ALLPLAN Campus 2022
- TechCON X STUDENT VERSION
- Autodesk AutoCAD 2022
- CADvent 7.0 (nástavba pro program Autodesk AutoCAD 2022)
- SystemAirCad (návrhový program VZT jednotek společnosti SystemAir)
- Microsoft Excel
- Microsoft Word
- LinQST (online návrhová aplikace společnosti Lindab)
- Teplo 2017 EDU

1.1.4. Mikroklimatické parametry

Předpokládaný provoz obchodů je v časech 9:00 – 20:00.

Předpokládaný provoz kanceláří je v časech 8:00 – 18:00.

Předpokládaný provoz garáží je v časech 7:30 – 20:30.

Výpočtově parametry prostředí pro návrh zařízení VZT:

Zima: teplota exteriérového vzduchu: -13 °C

teplota int. vzduchu – kanceláře: 20 °C

teplota int. vzduchu – obchodní prostory, vrátnice: 20 °C

teplota int. vzduchu – atrium, WC, úklid, spojovací prostory : 18 °C

teplota int. vzduchu – podzemní podlaží mimo vrátnici: temperováno na min 5°C

relativní vlhkost vzduchu: není kontrolována

Léto: teplota exteriérového vzduchu: 32 °C

teplota int. vzduchu – kanceláře: 25 °C

teplota int. vzduchu – obchodní prostory: 23 °C

teplota int. vzduchu – atrium, WC, úklid, spojovací prostory : 25 °C

teplota int. vzduchu – podzemní podlaží mimo vrátnici: max. teplota 32°C

relativní vlhkost vzduchu: není kontrolována

1.1.5. Ochrana životního prostředí

Vzduchotechnická zařízení nedopravují žádné sledované a hygienicky významné škodliviny z pohledu životního prostředí. Případné tuky a mastnoty vytvářené při provozu kuchyně a odváděné VZT jednotkou jsou pro ŽP zanedbatelným znečištěním. Odváděný vzduch bude vždy vyfukován do venkovních prostor nad střechu. Odpadní vzduch neexponuje žádné okolní objekty.

Vzduchotechnické zařízení budou produkovat pevný odpad – zanesený filtrační materiál. Tento materiál nebude obsahovat biologické aktivní látky a bude likvidován spolu s ostatním běžným odpadem.

2. Technické řešení

Technické řešení vychází z konceptu dle hygienických předpisů a požadavků investora. Jedná se o celoroční větrání všech tří provozů objektu – podzemních garáží, kancelářských prostor a obchodních prostor. V letních měsících bude větrání doplněno o chlazení pomocí indukčních podstropních jednotek v obchodních a kancelářských prostorech, recepci a výtahových halách. V prostoru podzemních garáží bude pouze podtlakově větrán a vzduch upravován samostatnou jednotkou.

Každý z provozů má svou vlastní jednotku VT pro úpravu vzduchu. Budou tedy navrženy 3 VZT jednotky.

Větrání požárních únikových schodiště nebylo navrhováno, stejně tak nebylo navrhováno požární větrání požárních únikových schodišť, a to z důvodu absence požárně bezpečnostního řešení objektu v době vypracovávání tohoto projektu. Ze stejného důvodu nebylo navrženo větrání určitých specifických prostor – místnost silnoproudu v 1. NP.

2.1. Provoz kancelářských prostor s přidruženými prostory (VZT 1)

Veškeré kancelářské prostory s přidruženými místnostmi, tedy 2. NP až 4.NP bude zásobováno VZT jednotkou s označením VZT 1, umístěnou ve strojovně vzduchotechniky ve 2. PP. Touto jednotkou bude dále zásobováno atrium procházející skrze všechna nadzemní patra a podzemní prostory technických zázemí, vrátnice a skladů.

Větrání kancelářských prostor je navrženo jako rovnotlaké, v případě přidružených hygienických zařízení a místností na úklid je větrání navrženo jako podtlakové, aby nedocházelo k průniku odérů z těchto prostor. Větrací vzduch je do těchto prostor WC a úklidu přiváděn z kancelářských prostor pomocí větracích mřížek ve dveřích do jednotlivých místností. Přívod vzduchu do jednotlivých kabinek WC bude umožněn pomocí podříznutí dveří.

Prostor atria je větrán rovnotlace.

Podzemní prostory technického zázemí, vrátnice a skladů bude systémem VZT1 větráno přetlakově pomocí kruhových mřížek nebo mřížek pro podélnou instalaci na kruhové potrubí, s možností úniku vzduchu pomocí větracích mřížek umístěných ve dveřích do prostoru garáží.

Provoz kanceláří v letním období při riziku přehřívání bude chlazen pomocí koncových prvků VZT systému – indukčních jednotek Plexus, které jsou kompatibilní s rastrovým kancelářským podhledem a vyznačují se funkcí větrání a chlazení pomocí vodního chlazení přiváděného primárního vzduchu na teplosměnné ploše v jednotce. V období mimo riziko přehřívání bude prostor pomocí těchto jednotek pouze větrán primárním přiváděním vzduchem. Odvod vzduchu bude zajištěn pomocí stropních difuzorů LKP.

V hygienickém zázemí a místnostech úklidu bude odtah vzduchu zajištěn pomocí talířových ventilů.

Vyústění odvodu odpadního vzduchu tohoto systému a nasávání čerstvého vzduchu bude vyvedeno nad střechu, min však 600 mm od nejbližšího bodu střešní plochy. Nasávání čerstvého vzduchu bude umístěno v dostatečné vzdálenosti, minimálně však 3 m od výfuku odpadního vzduchu.

2.2. Provoz obchodních prostor (VZT2)

Pro provoz obchodních prostor bude vyčleněna samostatná jednotka umístěná ve strojovně vzduchotechniky.

Větrání obchodních prostor je navrženo jako rovnotlaké, v případě přidružených hygienických zařízení a místností na úklid je větrání navrženo jako podtlakové, aby nedocházelo k průniku odérů z těchto prostor. Větrací vzduch je do těchto prostor WC a úklidu přiváděn z obchodních prostor nebo z atria pomocí větracích mřížek ve dveřích do jednotlivých místností. Přívod vzduchu do jednotlivých kabinek WC bude umožněn pomocí podříznutí dveří.

Provoz obchodních v letním období při riziku přehřívání bude chlazen pomocí koncových prvků VZT systému – indukčních jednotek Premax, které jsou kompatibilní s rastrovým podhledem a vyznačují se funkcí větrání a chlazení pomocí vodního chlazení přiváděného primárního vzduchu na teplosměnné ploše v jednotce. V období mimo riziko přehřívání bude prostor obchodů pomocí těchto jednotek pouze větrán primárním přiváděním vzduchem. Odvod vzduchu bude zajištěn pomocí stropních difuzorů LKP.

V hygienickém zázemí a místnostech úklidu bude odtah vzduchu zajištěn pomocí talířových ventilů.

Vyústění odvodu odpadního vzduchu tohoto systému a nasávání čerstvého vzduchu bude vyvedeno nad střechu, min však 600 mm od nejbližšího bodu střešní plochy. Nasávání čerstvého vzduchu bude umístěno v dostatečné vzdálenosti, minimálně však 3 m od výfuku odpadního vzduchu.

2.3. Provozní větrání garáží (VZT3)

Pro provozní větrání garáží v 2. PP a 1. PP bude vyčleněna samostatná jednotka s označením VZT 3, umístěná ve strojovně vzduchotechniky ve 2. NP. Prostor garáží je navržen jako podtlakový. Podtlakové větrání bylo navrženo se zahrnutím přetlakového větrání hygienických prostor, kde může docházet k přisávání vzduchu z těchto prostor do prostoru garáží. Dále může být vzduch přisáván v případě zavření vjezdových vrat z větracích otvorů v těchto vratech.

Přívod i odvod vzduchu bude zajištěn pomocí mřížek pro kruhové potrubí RGS. Vrátnice nacházející se v prostoru garáží bude větrána přetlakově VZT systémem VZT1 pomocí podélně instalované mřížky na VZT potrubí.

V hygienickém zázemí a místnostech úklidu bude odtah vzduchu zajištěn pomocí kruhových mřížek.

Požární větrání garáží nebylo řešeno z důvodu absence PBŘ.

Vyústění odvodu odpadního vzduchu tohoto systému a nasávání čerstvého vzduchu bude vyvedeno nad střechu, min však 600 mm od nejbližšího bodu střešní plochy. Nasávání čerstvého vzduchu bude umístěno v dostatečné vzdálenosti, minimálně však 3 m od výfuku odpadního vzduchu.

2.4. VZT jednotka SystemAir Geniox 22 - Provoz kancelářských prostor

2.4.1. VZT jednotka

VZT jednotka SystemAir Geniox 22 bude umístěna na podlaze strojovny vzduchotechniky v 2. PP. VZT jednotka bude umístěna na silenblocích pro zamezení šíření vibrací konstrukcí.

Jednotka větrá 2. – 4. NP, atrium a technické zázemí, vrátnici a sklady v podzemních podlažích.

Čerstvý vzduch bude nasáván nad úrovní střechy, otvor bude opatřen po celé délce protidešťovou žaluzií s jemnou síťkou proti hmyzu. Jednotka bude obsahovat kapsové filtry třídy F7 na přívodu čerstvého vzduchu, a M5 na odvodu znečištěného vzduchu z větraných prostor, rotační regenerační výměník pro využití tepla z odpadního vzduchu, vodní ohřívač, chladič a přívodní a odvodní ventilátor. Jednotka bude odkanalizována z důvodu kondenzace vody v komoře chladiče v letním období. Ovládací panel jednotky v místnosti Měření a regulace (MAR) v 1. NP. Vypínání VZT v případě požáru bude řešeno impulsem od EPS.

Parametry VZT jednotky SystemAir Geniox 22:

Jednotka splňuje požadavky na Ecodesign 2018. Přesné informace jsou popsány v technické specifikaci jednotky v příloze.

Základní provozní stavy

1) **Letní stav, chlazení koncových prostor**

   Jednotka je v provozu pro dodání primárního upraveného vzduchu ke koncovým prvkům, indukční jednotky jsou nastaveny v režimu chlazení na produkci chladícího výkonu pomocí teplosměnné plochy s vodním chlazením od chillerů umístěných ve strojovně chlazení. Projektovaný chladící výkon je maximální chladící výkon indukčních jednotek při dodržení návrhového množství primárního vzduchu.

2) **Zimní stav, pouze větrání**

   Jednotka je v provozu pro dodání primárního upraveného vzduchu koncovým prvkům, indukční jednotky jsou nastavené na režim větrání

3) **Větrání v nočních hodinách**

   V nočních hodinách, v době mimo výskyt osob, bude provoz jednotky utlumen či vypnut dle požadavků investora. V době, kdy nebude objekt obsazen osobami, lze intenzitu větrání snížit na 0,1 h^{-1} pomocí regulace otáček ventilátoru ve VZT jednotce a pomocí VAV boxů v jednotlivých úsecích.

Parametry VZT jednotky a okrajové podmínky:

Přesné informace jsou popsány v technické specifikaci jednotky v příloze, výkresová část dokumentace.

2.4.2. Potrubní prvky

Potrubní prvky budou navrženy následovně:

- potrubí čtyřhranného průřezu bude z nerezového plechu
- kruhové potrubí bude z nerezového plechu a bude v provedení Safe
- ohebné Al laminátové hadice s tepelnou a hlukovou izolací

2.4.3. Regulační klapky

Na VZT potrubí jsou navrženy klapky DRA a DRU, určené pro počáteční vyvážení VZT soustavy. Dále jsou navrženy VAV boxy pro lokální ovládání soustavy.

2.4.4. Koncové prvky

Přívod:

- Indukční jednotky Plexus (prostory kanceláří), Premax (haly)
- Stěnové difuzory PR1 větrající prostor haly
- obdélníkové mřížky GRS z pozinkovaného plechu pro podélnou instalaci do kruhového potrubí. (podzemní podlaží)
- hliníkové kruhová mřížka na kruhové potrubí Lindab YGC (podzemní podlaží)

Odvod:

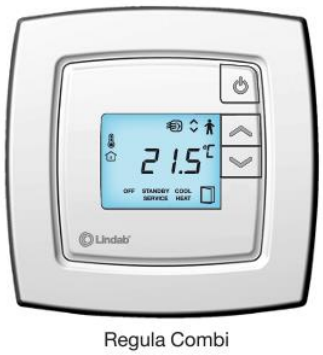
- Stropní difuzory LKP (prostory kanceláří a recepce)
- Talířové ventily (prostory WC a místností na úklid)
- Stěnové mřížky s plenum boxem (haly a atrium)
- hliníkové kruhová mřížka na kruhové potrubí Lindab YGC (podzemní podlaží)

Podrobnější specifikace viz technické listy a jednotlivých prvků, výpočtová a výkresová část dokumentace.

2.4.5. Měření a regulace

V prostorách hal, atria a recepce bude navrženo trvalé větrání v době provozu objektu. Průtoky vzduchu v jednotlivých patrech lze ovládat manuálně pomocí VAV boxů napojených na systém MaR Regula Combi. Uživatelský panel pro ovládání regulace průtoku vzduchu bude umístěn vždy v každém patře na stěně prostoru haly a bude kryt chránící krytkou pro zamezení vměšování se neautorizovanými osobami. Zároveň bude v přízemí v oblasti recepce umístěno čidlo teploty, které bude napojeno do systému MaR Regula Combi. V případě překročení limitní teploty dojde pomocí řadiče k regulaci průtoku chladící vody v koncovém prvku Plexus umístěném v prostoru recepce.

V kancelářských prostorách bude měření a regulace teploty vzduchu v prostoru v teplém období roku a koncentrace CO_2 v chladném období roku zajištěno pomocí systému MAR Regula Combi s výstupním uživatelským panelem umístěném na zdi.



Uživatelský panel Regula Combi

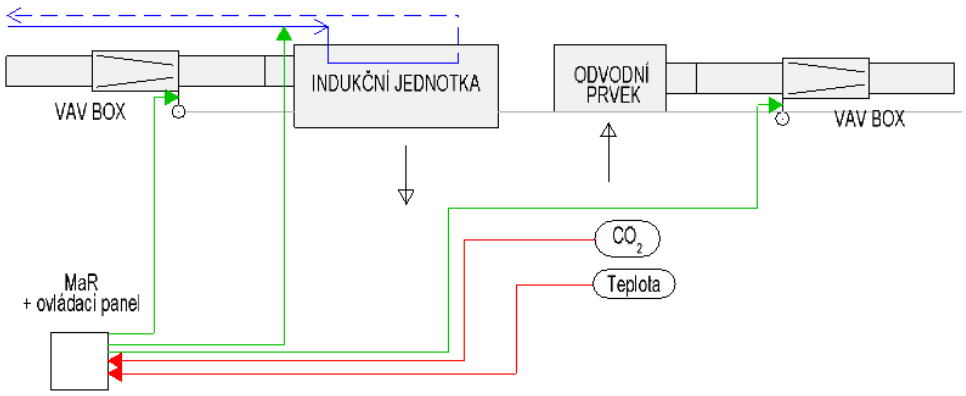
V odvodním stropním difuzoru LKP bude zabudováno kombinované čidlo teploty a CO_2. Toto čidlo bude předávat nasbíraná data k vyhodnocení řadiči systému MAR. V případě zaznamenání překročení nastavených limitů teploty či koncentrace oxidu uhličitého čidlem dojde k regulaci buď průtoku chladící vody v indukčních jednotkách při zaznamenání překročení limitní teploty, či k regulaci průtoku vzduchu v případě překročení limitu CO_2.

Regulace průtoku vzduchu bude řešena pomocí VAV boxů ovládaných pomocí systému MAR Regula Combi. Tyto VAV boxy budou vždy doplněny o tlumič hluku pro zamezení šíření hluku vzduchotechnickým potrubím při změnách nastavení klapky.

Systém MaR bude ovládat jak průtok přiváděného vzduchu do prostoru, tak odváděného, aby byla zachována rovnotlakost větrání.

Před vstupem do regulátoru průtoku, tedy VAV boxu, musí být rovný úsek potrubí o délce min. 3x průměr potrubí.

V každé velkoplošné kanceláři bude vzduchotechnický systém z pohledu MAR rozdělen na dva úseky, každý s vlastním ovládacím panelem, čidlem a VAV boxem. Toto uspořádání umožňuje regulaci účinnější chlazení a možnost změny dispozice kanceláře v budoucnosti.



Zároveň bude tento systém propojen s kompatibilním systémem Lindab Pascal, který mimo jiné brání kondenzaci vodní páry na povrchu indukčních jednotek pomocí čidla vlhkosti v koncové jednotce a následné regulaci průtoku chladící vody indukční jednotkou.

2.5. VZT jednotka SystemAir Geniox 16 - Provoz obchodních prostor

2.5.1. VZT jednotka

VZT jednotka SystemAir Geniox 16 bude umístěna ve strojovně vzduchotechniky.

Čerstvý vzduch bude nasáván nad úrovní střešní plochy, otvor bude opatřen po celé délce protidešťovou žaluzií s jemnou síťkou proti hmyzu. Jednotka bude obsahovat kapsové filtry třídy F7 na přívodu čerstvého vzduchu, a M5 na odvodu znečištěného vzduchu z prostor od koncových uživatelů, rotační regenerační výměník pro zpětné získávání tepla, vodní ohřívač, chladič a přívodní a odvodní ventilátor.

Jednotka bude odkanalizována z důvodu kondenzace vody v komoře chladiče v letním období. Ovládací panel jednotky v místnosti Měření a regulace (MAR) v 1. NP. Vypínání VZT v případě požáru bude řešeno impulsem od EPS.

Parametry VZT jednotky System Air Geniox 16:

Jednotka splňuje požadavky na Ecodesign 2018. Přesné informace jsou popsány v technické specifikaci jednotky v příloze.

Základní provozní stavy

1) **Letní stav, chlazení koncových prostor**

   Jednotka je v provozu pro dodání primárního upraveného vzduchu ke koncovým prvkům, indukční jednotky jsou nastaveny v režimu chlazení na produkci chladícího výkonu pomocí teplosměnné plochy s vodním chlazením od chillerů umístěných ve strojovně chlazení. Projektovaný chladící výkon je maximální chladící výkon indukčních jednotek při dodržení návrhového množství primárního vzduchu.

2) **Zimní stav, pouze větrání**

   Jednotka je v provozu pro dodání primárního upraveného vzduchu koncovým prvkům, indukční jednotky jsou nastavené na režim větrání.

3) **Větrání v nočních hodinách**

   V nočních hodinách, v době mimo výskyt osob, bude provoz jednotky utlumen či vypnut dle požadavků investora. V době, kdy nebude objekt obsazen osobami, lze intenzitu větrání snížit na 0,1 h^{-1} pomocí regulace otáček ventilátoru ve VZT jednotce a pomocí VAV boxů v jednotlivých úsecích.

2.5.2. Potrubní prvky

Potrubní prvky budou navrženy následovně:

- potrubí čtyřhranného průřezu bude z nerezového plechu
- kruhové potrubí bude z nerezového plechu a bude v provedení Safe

2.5.3. Regulační klapky

Na VZT potrubí jsou navrženy klapky DRA a DRU, určené pro počáteční vyvážení VZT soustavy. Dále jsou navrženy VAV boxy pro lokální ovládání soustavy.

2.5.4. Koncové prvky

Přívod:

- Indukční jednotky Premax
- Stropní difuzory LKP
- Talířové ventily (prostory WC a místností na úklid)

Odvod:

- Stropní difuzory LKP (prostory obchodů)
- Talířové ventily (prostory WC a místností na úklid)

Podrobnější specifikace viz technické listy a jednotlivých prvků, výkresová část dokumentace.

2.5.5. Měření a regulace

V obchodních prostorách bude měření a regulace teploty vzduchu v prostoru v teplém období roku a koncentrace CO_2 v chladném období roku zajištěno pomocí systému MAR Regula Combi s výstupním uživatelským panelem umístěném na zdi prodejny. Systém MaR bude ovládat jak průtok přiváděného vzduchu do prostoru, tak odváděného, aby byla zachována rovnotlakost větrání.

Zároveň bude tento systém propojen s kompatibilním systémem Lindab Pascal, který mimo jiné brání kondenzaci vodní páry na povrchu indukčních jednotek pomocí čidla vlhkosti v koncové jednotce a následné regulaci průtoku chladící vody indukční jednotkou

Uživatelský panel Regula Combi

V odvodním stropním difuzoru LKP bude zabudováno kombinované čidlo teploty a CO_2. Toto čidlo bude předávat nasbíraná data k vyhodnocení řadiči systému MAR. V případě zaznamenání překročení nastavených limitů teploty či koncentrace oxidu uhličitého čidlem dojde k regulaci buď průtoku chladící vody v indukčních jednotkách při zaznamenání překročení limitní teploty, či k regulaci průtoku vzduchu v případě překročení limitu CO_2.

Regulace průtoku vzduchu bude řešena pomocí VAV boxů ovládaných pomocí systému MAR Regula Combi. Tyto VAV boxy budou vždy doplněny o tlumič hluku pro zamezení šíření hluku vzduchotechnickým potrubím při změnách nastavení klapky. Systém MaR bude ovládat jak průtok přiváděného vzduchu do prostoru, tak odváděného, aby byla zachována rovnotlakost větrání.

Před vstupem do regulátoru průtoku, tedy VAV boxu, musí být rovný úsek potrubí o délce min. 3x průměr potrubí.

Každá prodejna bude mít možnost vlastní regulace právě pomocí uživatelského panelu a VAV boxu, větrání a chlazení prostor tedy bude moct být cílenější a pohodlnější pro koncového uživatele.

2.6. VZT jednotka SystemAir Geniox Core 16 – Provozní větrání garáží

2.6.1. VZT jednotka

VZT jednotka SystemAir Geniox 16 bude umístěna ve strojovně vzduchotechniky. Tato jednotka zařizuje pouze provozní větrání garáží, nezajišťuje požární větrání garáží.

Čerstvý vzduch bude nasáván nad úrovní plochy střechy, otvor bude opatřen po celé délce protidešťovou žaluzií s jemnou síťkou proti hmyzu. Jednotka bude obsahovat kapsové filtry třídy F7 na přívodu čerstvého vzduchu, a M5 na odvodu znečištěného vzduchu z prostor garáží a přívodní a odvodní ventilátor. Zároveň je jednotka opatřena klapkami na přívodu vzduchu do prostor garáží a na odvodu vzduchu z garáží zpět do jednotky. Jednotka bude odkanalizována z důvodu kondenzace na výměníku v zimním období. VZT

potrubí procházející stěnou mezi strojovnou vzduchotechniky a garážemi bude vybaveno požární klapkou. Ovládací panel jednotky bude umístěn ve vrátnici nebo ve strojovně VZT, dle prání investora. Vypínání VZT v případě požáru bude řešeno impulsem od EPS. Odpadní vzduch je vypouštěn nad úrovní střechy.

Jednotka větrá prostory hromadných garáží v mírném podtlaku.

Základní provozní stavy

1) **Letní stav, pouze větrání**

   Jednotka větrá prostor garáží v rámci provozního větrání garáží.

2) **Zimní stav, pouze větrání**

   Jednotka větrá prostor garáží v rámci provozního větrání garáží.

3) **Noční provoz, garáže jsou prázdné, v garážích se nenachází ani osoby, ani nepojíždějí žádná motorová vozidla**

   Jednotka větrá na minimální intenzitu 0,1 h-1. Systém musí ovšem spuštěn do provozního větrání s dostatečným předstihem před příjezdem prvních motorových vozidel do prostoru garáží pro zajištění dostatečného odvodu znečištěného vzduchu.

Parametry VZT jednotky SystemAir Geniox Core 16:

Přesné informace jsou popsány v technické specifikaci jednotky v příloze.

2.6.2. Potrubní prvky

Potrubní prvky budou navrženy následovně:

- potrubí čtyřhranného průřezu bude z nerezového plechu
- kruhové potrubí bude z nerezového plechu a bude v provedení Safe

2.6.1. Regulační klapky

Na VZT potrubí jsou navrženy klapky DRA a DRU, určené pro počáteční vyvážení VZT soustavy. Dále jsou navrženy VAV boxy pro lokální ovládání soustavy.

2.6.2. Koncové prvky

Přívod: hliníková kruhová mřížka na kruhové potrubí Lindab YGC, obdélníková mřížka GRS z pozinkovaného plechu pro podélnou instalaci do kruhového potrubí.

Odvod: hliníková kruhová mřížka na kruhové potrubí Lindab YGC, obdélníková mřížka GRS z pozinkovaného plechu pro podélnou instalaci do kruhového potrubí.

Podrobnější specifikace viz technické listy a jednotlivých prvků, výkresová část dokumentace.

2.6.3. Měření a regulace

Tato soustava bude regulována pomocí systému MaR vyhodnocující data z čidla oxidu uhelnatého umístěného v potrubí odvádějícím znečištěný vzduch z prostor garáží. V případě překročení limitní hodnoty oxidu uhelnatého bude zvýšena intenzita výměny vzduchu a tato informace bude okamžitě systémem předána jako výstraha osobě poučené a zodpovědné za provoz hromadných garáží Tato osoba v tomto případě vydá pokyn pro okamžité vyklizení prostor garáží lidmi pěší cestou a zákaz pojíždění s vozidly a startování motoru. Návrat bude umožněn po detekci dostatečně nízké hladiny oxidu uhelnatého v odváděném vzduchu z garáží.

3. Požadavky na související profese

3.1. STAVBA

- Před započetím montáže stavebně dokončit prostory, kde je umístěno VZT zařízení
- Provést všechny nárokované prostupy konstrukcemi. Po skončení montáže dotěsnit prostupy, mezera do 40mm bude dotěsněna **pružně**, nad 40mm bude dozděno.
- Prostupy stavební konstrukcí musí být minimálně o 100 mm větší než je skutečný rozměr potrubí.
- Zajistit el. přípojky 3x230/400 V pro napájení nářadí v průběhu výstavby.
- Před zahájením montáží VZT zařízení musí být dodržena požadovaná stavební připravenost
- Zajistit kontrolní a revizní otvory pod regulační elementy rozvodů VZT a pod VZT zařízení (ventilátory, filtry, regulátory, požární klapky) situovaným nad podhledem.
- Zajistit vyčištění všech VZT šachet a kanálů od zbytků stavebního materiálů
- Zajištění dveřních mřížek, popř. podříznutí dveří u dveří označených šipkou ve výkresové části dokumentace

3.2. ZTI

- Zajistit odkanalizování VZT jednotek.
- Zajistit připojení vodních ohřívačů VZT jednotek dle specifikace výrobce VZT jednotek
- Zajistit připojení vodního chlazení indukčních jednotek dle specifikace výrobce VZT
- Rozvody médií musí respektovat trasy vzduchovodů

3.3. ELEKTRO

- Projekčně a dodávkově zajistit uzemnění VZT zařízení ve smyslu ČSN 33 2000 - Elektrické instalace nízkého napětí - Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definic
- Zajistit připojení v součinnost s MaR VZT jednotek na el. rozvodnou soustavu 3x230/400 V.
- Napojení spotřebičů řešit ve smyslu požadavků jednotlivých výrobců zařízení.
- Zajistit uzemnění vzduchotechnického zařízení včetně potrubních rozvodů které jsou vodivě propojeny.
- U každého elektromotoru bude instalován blokovací vypínač umožňující vypnutí zařízení při údržbě a opravách.
- Zajistit spouštění odtahových ventilátorů
- Zajistit připojení elektroohřevu VZT jednotek

3.4. MaR

- Zajištění ovládání VZT jednotek
- Zajištění ovládání indukčních jednotek
- Instalace panelu ovládání VZT jednotek a indukčních jednotek.
    - Indukční jednotky budou mít instalovaný panel obsluhy na stěně kanceláří či obchodů
- Zajistit regulaci potrubního vodního ohřívače v součinnosti s RTCH
- Zajistit regulaci průtoku chladivové vody přes indukční jednotky

3.5. EPS

- Zajistit odstavení všech VZT zařízení v případě požáru, které nezajišťují požární větrání
- Uzavření všech požárních klapek

3.6. Zhotovitel VZT

- Zajistit nosné konstrukce pod zařízení.
- Osadit do stropních konstrukcí závěsy a pevné body pro připevnění potrubí

3.7. Dodavatel VZT

- Dodavatel zařízení garantuje výkon rekuperátoru při návrhové teplotě
- Dodavatel garantuje splnění návrhových podmínek i při spuštěné protimrazové ochraně stroje
- Zajištění protimrazovové ochrany VZT jednotek (součástí dodávky VZT jednotky)
- Zajištění dostatečných proti vibračních opatření při instalaci VZT jednotek – využití silentbloků apod.

4. Protihlukové opatření

Hluk způsobený provozem VZT zařízení, vč. chlazení, nesmí ve venkovním chráněném prostoru stavby a ve vnitřních chráněných prostorách překročit hygienický limit hluku stanoveným NV 272/2011 Sb; o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

Pro splněni hlukových parametrů budou na trase potrubí osazeny tlumiče hluku, a to vždy u vyústění potrubí z VZT jednotky, a poté na trase potrubí ve VZT pro další snížení hluku pod požadovanou mez.

Další tlumiče hluku budou osazeny vždy směrem ke koncovým distribučním prvkům za regulátory průtoku – VAV boxy.

Maximální hladiny hluku od zařízení vzduchotechniky:

Povolená hladina akustického tlaku – vnitřní hluk:

Velkoplošné kanceláře:	40 dB
Chodba, atrium:	40 dB
Supermarket:	45 dB
Prodejna:	40 dB
Vrátnice v garážích	50 (60) dB

Vnější hluk:

Žaluzie sání čerstvého vzduchu a výfuku odpadního vzduchu	60 dB (A)

Na sacích a výfukových potrubích budou osazeny tlumiče hluku podle požadavků hlukové studie.

U VZT zařízení je důsledně dbáno na zabránění šíření hluku a vibrací. K zamezení pronikání hluku do větraných prostor budou provedena následující opatření:

- Vzduchotechnické a klimatizační jednotky a ventilátory budou od stabilních vzduchovodů a potrubní sítě odděleny pružnými manžetami a kompenzátory, umožňující pohyb strojů min. 5 mm.
- Napojení na potrubní hrdla, příruby, trubky výměníků vzduchotechnických jednotek budou provedena přes pružné kompenzátory nebo flexi hadice. Délka flexi hadice bude 1,5 m.
- Stroje a přístroje a zařízení, která jsou zdrojem vibrací v souvislosti s jejich funkcí, budou uložena na izolátorech chvění, silentblocích, apod.
- Všechny rotační části použitých zařízení, musí být staticky a dynamicky vyvážené
- Zařízení jsou dimenzovány s ohledem na jejich hlukové parametry s dostatečnou rezervou výkonových charakteristik a v oblastech s nižší produkcí primárních hlukových a vibračních zátěží, což je důležité dodržet při záměně výrobků dodavatelem VZT.
- Do potrubních rozvodů budou tam, kde je to potřeba vřazeny tlumiče hluku
- Rychlosti proudění v potrubí a trasa potrubí je v rámci možností volena tak, aby nezpůsobovalo nadměrný hluk

5. Protipožární opatření

Projekt PBŘ nebyl v rámci vyváření tohoto projektu k dispozici, nebyla tedy možná součinnost.

Veškeré prostupy VZT potrubí požárně dělícími konstrukcemi budou dotěsněny požární ucpávkou z certifikované hmoty třídy C. Požární ucpávky jsou součástí dodávky vzduchotechniky. Těsnící materiál musí vykazovat požární odolnost shodnou s požární odolností konstrukce, kterou dotěsňují a zároveň musí zůstat trvale pružný jako ochrana proti přenosu vibrací do konstrukce. Těsnění konstrukcí může provádět pouze firma proškolená výrobcem systému protipožárního těsnění.

Pokud budou revizní dvířka realizována v požárně dělících konstrukcích, budou použita revizní dvířka s požadovanou požární odolností stanovenou v požární zprávě.

Vyústění VZT potrubí vně objektu musí být umístěno tak, aby jím nemohl být přenesen oheň nebo kouř do požárních úseků téhož nebo jiných objektů. Otvory pro výfuk musí být min. 1,5 m od východů z únikových cest na volné prostranství, otvorů pro větrání CHÚC a nasávacích otvorů VZT zařízení. Otvory pro sání musí být min. 1,5 m vodorovně a 3 m svisle od požárně otevřených ploch obvodového pláště budovy. Tyto zásady nemusí být dodrženy, pokud se zařízení VZT samočinně vypne při výskytu zplodin hoření v jeho potrubí, nebo impulsem z EPS. VZT zařízení v řešené budově budou samočinně vypnuta povelem ze systému EPS.

6. Požární izolace

Veškeré potrubí procházející požárním úsekem bez požárních klapek musí být požárně izolováno.

- Pro požární izolace musí být použit ucelený a certifikovaný požární systém.
- Předepsanou tloušťku izolace je nutno dodržet i v místě přírubových spojů.

7. Tepelná izolace

Návrh tepelné izolace potrubí nebyl proveden.

Potrubí nacházející se v exteriéru bude vždy izolováno tepelnou izolací z minerálního vlákna o minimální tloušťce 100 mm s vnějším povrchem kašírovaným hliníkovou folií.

VZT potrubí v páteřních rozvodech, tedy minimálně potrubní rozvody ve strojovně vzduchotechniky a rozvody svislé budou izolovány tepelnou izolací z minerálního vlákna či kaučukovou izolací o minimální tloušťce 50 mm.

Předepsanou tloušťku izolace je třeba dodržet i v místě přírubových spojů.

Veškerý návrh tepelné izolace VZT potrubí musí být proveden odborníkem a doložen výpočtem tloušťky potřebné tepelné izolace.

8. Ochrana před bludnými proudy

Z důvodu ochrany objektu před bludnými proudy musí být vzduchotechnické potrubí trvale vodivě propojeno pomocí šroubů, matic a vějířovitých podložek na každém spoji. Také pružné vložky musí být vodivě překlenuty.

Galvanicky oddělené stavební konstrukce nesmí být překlenuty nosnými ocelovými konstrukcemi, kovovým potrubím, zařízením apod.

9. Bezpečnost práce a ochrana zdraví při práci

9.1. Předpisy a normy

Při montáži a provozu zařízení musí být respektovány platné právní předpisy, vyhlášky a normy ČSN k zajištění BOZP , které se týkají projektovaného zařízení.

- **Zákon č. 262/2006 Zákoník práce**
- **Zákon č. 283/2021 Sb. Stavební zákon**
- **Nařízení vlády č. 361/2007 Sb.,** kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci- ve znění pozdějších předpisů
- **Nařízení vlády č. 406/2004 Sb.,** bližších požadavcích na zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v prostředí s nebezpečím výbuchu
- **Nařízení vlády č. 362/2005 Sb.,** o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- **Vyhláška 591/2006 Sb.,** o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích v platném znění
- **Nařízení vlády č. 272/2011 Sb.,** o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- **Zákon č. 22/1997 Sb.,** o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých předpisů – ve znění pozdějších předpisů
- **Vyhláška ČÚBP č. 48/ 1982 Sb.,** kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, v platném znění
- **Předpisy k zajištění BOZP dodavatele**
- **Předpisy k zajištění BOP provozovatele**

Výčet předpisů BOZP pro projektované zařízení není taxativní – jedná se o hlavní předpisy BOZP dotčeného oboru činnosti. Jejich seznam doplní o další související předpisy, vyhlášky a nařízení BOZP pro konkrétní činnosti dodavatel a provozovatel zařízení.

9.2. Pokyny pro montáž

Při realizaci díla je montážní organizace povinna se řídit ustanoveními zákona č.309/2006 Sb.; NZ vlády č.591/2006 Sb. a NZ vlády č.495/2001Sb.

Stavbyvedoucí realizační organizace musí být osoba splňující podmínky stanovené zák. č. 283/2021 Sb. a zákonem č.360/1992 Sb. ve znění pozdějších úprav.

Montáž zařízení je nutno provádět podle montážních návodů vydaných výrobci jednotlivých zařízení.

Montáž prvků:

- kotvení do konstrukce bude provedeno pomoci klínových kotev a závitových tyčí
- počet nosných montážních bodů bude voleno dle váhy potrubí
- regulátory průtoku budou ukotveny pomoci čtyř montážních bodů a kotvícího systému
- Potrubí umístěné na střeše objektu budou uchyceny pomocí instalačního systému. Dokumentace podpůrných a instalačních systémů je přiložena k této dokumentaci. Tyto podpůrné a instalační systémy jsou součástí dodávky profese VZT.
- Klimatizační jednotky, ventilátory i potrubí na závěsech budou vždy pružně uloženy nebo podloženy gumou.

Těsnost potrubních prvků

- Potrubí bude provedeno v souladu s předpisem Eurovent 2/2
- Potrubí kruhové bude provedeno ve třídě těsnosti C (potrubí v provedení Safe)
- Čtyřhranné potrubí pro nadzemní prostory bude ve třídě těsnosti B
- Čtyřhranné potrubí pro podzemní prostory bude ve třídě těsnosti C

Ve výkresové části nejsou značeny následující prvky:

- Závěsy a jejich kotvení VZT potrubí ve výkresu nejsou zaznačeny
- V půdorysech jednotlivých podlaží nejsou zaznačeny tepelné izolace potrubí, jsou zaznačeny pouze v řezech

Dodavatel vzduchotechniky bude při montáži dále dbát těchto pokynů:

- Dbát na transport a skladování potrubí, aby nedošlo k zakřivení, nebo jinému poškození způsobující znečištění nebo netěsnosti.
- Dbát na správnost zapojení elektromotorů ventilátorů a jejich ochranu.
- Při montáži bude nutno doměřovat některé části potrubí a tvarovek podle skutečných montážních podmínek
- Vzduchotechnické potrubí je potřeba uzemnit na stávající zemních síť, tlumící vložky ventilátorů budou překlenuty měděnými pružnými pásky min. 6 mm^2.
- Všechny spoje a netěsnosti potrubí je třeba řádně utěsnit trvale pružným tmelem, zejména v rozích a ve venkovním prostředí.

- Při instalaci větracích zařízení a ventilátorů dbát pokynů výrobců (jsou uvedeny v dokumentaci dodávané s výrobkem), veškerý styk potrubí se závěsy bude odizolován pryží proti zabránění přenosu vibrací.
- Všechny potrubní trasy před započetím výroby a montáže ověřit na stavbě.
- Umístění distribučních elementů je třeba koordinovat s projektem interiéru.
- Po montáži zajistit ochranu proti prachu

9.3. Uvedení do provozu

Uživatel (provozovatel) je povinen vypracovat návod k obsluze a údržbě jednotlivých vzduchotechnických zařízení a zajistit obsluhu a údržbu kvalifikovanými osobami.

- správnost vzduchového výkonu zařízení je třeba 1 x za půl roku kontrolovat přeměřením a případné odchylky je třeba doregulovat,
- zhotovitel VZT zajistí uvedení do provozu všech VZT jednotek, ventilátorů a regulačních klapek.
- základní ovládání jednotlivých větracích zařízení bude popsánov projektu MaR,
- podrobnější návod dopracuje uživatel podle skutečného provozního režimu,
- pravidelně (1x měsíčně) je nutno kontrolovat větrací zařízení (chod ventilátorů), vyváženost oběžných kol, stav lopatek, správnost namazání ložisek, sledovat korozi a napadená místa ošetřovat, stav a uložení filtrů, stav a průchodnost vzduchové cesty vodního ohřívače, nasávací a výdechové větrací mřížky atd.),
- ventilátory, větrací zařízení a další vzduchotechnická zařízení je nutno obsluhovat podle návodu výrobce,
- výměnu filtrů je třeba provádět pravidelně podle stupně zanesení (automatická indikace nárůstu tlakové ztráty), vizuální kontrolu filtru provádět každé 2-3 týdny,
- doporučuje se vést provozní knihy jednotlivých zařízení o prohlídkách, opravách, revizích a dalších činnostech.

10. Komplexní zkoušky

Po skončení montáže bude provedeno komplexní vyzkoušení celého zařízení v rozsahu cca 48h, které prokáže kompletnost a funkčnost dodaného zařízení. Náplň a náklady na komplexní zkoušky uplatnit při nabídkovém řízení.

A. Příprava ke komplexním zkouškám

Provede se kontrola jakosti a úplnosti dodávky, řádné připojení na el. síť, vč. kontroly
Zajistit je třeba vyčištění všech vzduchových cest (kanálů a potrubí) od zbytků stavebních materiálů apod.
Zkontrolovat čistotu a těsnost filtračních vložek
Krátkodobé spuštění zařízení s kontrolou všech rotujících a pohyblivých částí
Hrubé nastavení množství vzduchu na ventilátorech

B. Komplexní zkoušky

Vlastní KZ zahrnují uvedení zařízení do chodu na předem určenou dobu, kontrolu všech VZT elementů za chodu. Dále musí být prověřena funkce řídicího systému za všech provozních režimů.
V rámci komplexního vyzkoušení je nutno kontrolovat především:

- Teplotu ložisek ventilátorů a zatížení el. motorů
- Klidný a plynulý chod všech částí zařízení, jako jsou ventilátory, regulační klapky apod.
- Vazby ventilátorů na regulační klapky
- Funkci okruhů pro signalizaci chodu poruchy a havárie
- Účinnost pružného uložení ventilátorů a pryžových vložek na sání a výtlaku ventilátorů
- Hlučnost ve větraných místnostech způsobenou chodem zařízení

11. Závěr

Před započetím prací budou prověřeny veškeré plánované trasy VZT. Detaily budou řešeny v rámci autorského dozoru v průběhu stavby nebo před započetím prací. Jakékoliv změny proti předloženému projektu budou předem konzultovány a odsouhlaseny s generálním projektantem a projektantem části VZT. Veškeré montáže a instalace budou provedeny dle montážních návodů a předpisů jednotlivých výrobců. Po skončení montáže budou systémy vyváženy podle údajů v projektu a bude vydán protokol o měření. Projektant VZT neručí za problémy vzniklé odchýlením se při zhotovování od projektu a nedostatky vzniklé nevhodnou instalací, nedodržením pokynů výrobců či dodavatelů.

I. 2024

Zodpovědný projektant

Bc. Kamila Pospíšilová

České vysoké učení technické v Praze

Fakulta stavební

Návrh vzduchotechnického systému administrativní budovy

Část výpočetní

Bc. Kamila Pospíšilová

Seznam příloh výpočetní části	
1	Výpočet tepelné zátěže
2	Výpočet provozního větrání podzemních garáží
3	Výpočet množství větracího vzduchu – nadzemní podlaží
4	Tabulky zvolených koncových prvků a chladících výkonů pro nadzemní podlaží, tabulky zvolených koncových prvků pro podzemní podlaží
5	Výpočet tlakových ztrát
6	Návrh vzduchotechnických jednotek
7	Tabulka tlumičů hluku
8	Vyvážení soustavy

České vysoké učení technické v Praze

Fakulta stavební

Část výpočetní

Výpočet tepelné zátěže objektu

Bc. Kamila Pospíšilová

Výpočet tepelné zátěže objektu byl vyhotoven v programu TechCON X STUDENT VERSION. Tato verze pracuje s výpočtem tepelné zátěže dle normy ČSN ČSN 73 0548 - Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů.

V následujících tabulkách jsou uvedeny výsledné hodnoty tepelné zátěže pro jednotlivé prostory objektu.

Tepelná zátěž podzemních prostor byla ve výpočtu zanedbána, vzhledem k faktu, že tyto prostory nejsou navrhované na chlazení, ale pouze větrání a s uvážením, že tyto prostory nejsou ze své podstaty náchylné k tepelné zátěži v letním období.

Tepelná zátěž 1. NP						
číslo místnosti	název místnosti	Požadovaná teplota pro teplé období roku	Návrhová teplota pro teplé období roku	Celková tepelná zátěž	Požadovaná teplota pro chladné období roku*	Návrhová teplota pro chladné období roku
		°C	°C	W	°C	°C
1.002	obchodní prostor	23,0 ± 2,0	23	5769	19,0 ± 3,0	20
1.003	obchodní prostor	23,0 ± 2,0	23	21598	19,0 ± 3,0	20
1.004	WC ženy	23,0 ± 2,0	23	174	15	18
1.005	WC pro tělesně postižené	23,0 ± 2,0	23	46	15	18
1.006	úklid	23,0 ± 2,0	23	0	15	18
1.007	WC muži	23,0 ± 2,0	23	156	15	18
1.008	atrium + recepce + haly v NP	23,0 ± 2,0	25	33267	19,0 ± 3,0	18
1.010	schodiště	23,0 ± 2,0	25	x		15
1.015	trafo 1	x	maximum 32	x	x	5
1.016	trafo 2	x	maximum 32	x	x	5
1.017	WC + předsíň	23,0 ± 2,0	23	192	15	15
1.018	EPS + MAR	x	25	118	x	15
1.019	chodba	23,0 ± 2,0	25	169	x	15
1.021	obchodní prostor	23,0 ± 2,0	23	9452	19,0 ± 3,0	20
1.022	obchodní prostor	23,0 ± 2,0	23	19726	19,0 ± 3,0	20
1.024	WC muži	23,0 ± 2,0	23	96	15	18
1.025	WC ženy	23,0 ± 2,0	23	97	15	18
1.026	WC pro tělesně postižené	23,0 ± 2,0	23	107	15	18
1.030	WC + předsíň	23,0 ± 2,0	23	66	15	18
1.031	WC + předsíň	23,0 ± 2,0	23	68	15	18

* požadavky na výslednou teplotu kulového teploměru dle vyhlášky č. 6/2003 Sb.

Tepelná zátěž 2. NP - 4. NP						
číslo místnosti	název místnosti	Požadovaná teplota pro teplé období roku*	Návrhová teplota pro teplé období roku	Celková tepelná zátěž	Požadovaná teplota pro chladné období roku*	Návrhová teplota pro chladné období roku
		˚C	˚C	W	˚C	˚C
2.001	velkoplošná kancelář	24,5 +1,5 -1	25	16396	22,0 ± 2,0	20
2.002	WC ženy	24,5 +1,5 -1	25	100	15	18
2.003	WC pro tělesně postižené	24,5 +1,5 -1	25	41	15	18
2.004	úklid	24,5 +1,5 -1	25	32	15	18
2.005	WC muži	24,5 +1,5 -1	25	118	15	18
2.013	velkoplošná kancelář	24,5 +1,5 -1	25	15592	22,0 ± 2,0	20
2.014	WC ženy	24,5 +1,5 -1	25	100	15	18
2.015	WC pro tělesně postižené	24,5 +1,5 -1	25	41	15	18
2.016	úklid	24,5 +1,5 -1	25	35	15	18
2.017	WC muži	24,5 +1,5 -1	25	117	15	18
3.001	velkoplošná kancelář	24,5 +1,5 -1	25	17344	22,0 ± 2,0	20
3.002	WC ženy	24,5 +1,5 -1	25	117	15	18
3.003	WC pro tělesně postižené	24,5 +1,5 -1	25	45	15	18
3.004	úklid	24,5 +1,5 -1	25	35	15	18
3.005	WC muži	24,5 +1,5 -1	25	135	15	18
3.013	velkoplošná kancelář	24,5 +1,5 -1	25	16590	22,0 ± 2,0	20
3.014	WC ženy	24,5 +1,5 -1	25	117	15	18
3.015	WC pro tělesně postižené	24,5 +1,5 -1	25	45	15	18
3.016	úklid	24,5 +1,5 -1	25	35	15	18
3.017	WC muži	24,5 +1,5 -1	25	135	15	18
4.001	velkoplošná kancelář	24,5 +1,5 -1	25	18915	22,0 ± 2,0	20
4.002	WC ženy	24,5 +1,5 -1	25	143	15	18

4.003	WC pro tělesně postižené	24,5 +1,5 -1	25	51	15	18
4.004	úklid	24,5 +1,5 -1	25	40	15	18
4.005	WC muži	24,5 +1,5 -1	25	162	15	18
4.013	velkoplošná kancelář	24,5 +1,5 -1	25	18607	22,0 ± 2,0	20
4.014	WC ženy	24,5 +1,5 -1	25	143	15	18
4.015	WC pro tělesně postižené	24,5 +1,5 -1	25	51	15	18
4.016	úklid	24,5 +1,5 -1	25	40	15	18
4.017	WC muži	24,5 +1,5 -1	25	189	15	18

*požadavky na výslednou teplotu kulového teploměru dle nařízení vlády č. 93/2012 Sb. - tabulky 3

Firma: : Atcon systems s.r.o.
Datum: : 31.10.2023
Projektant: : Bc. Kamila Pospíšilová

Stavba: : Administrativní budova
Místo: : Praha

STUDENTSKÁ VERZE

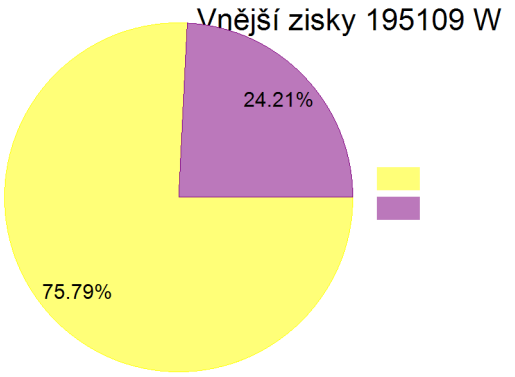
Výpočet budovy

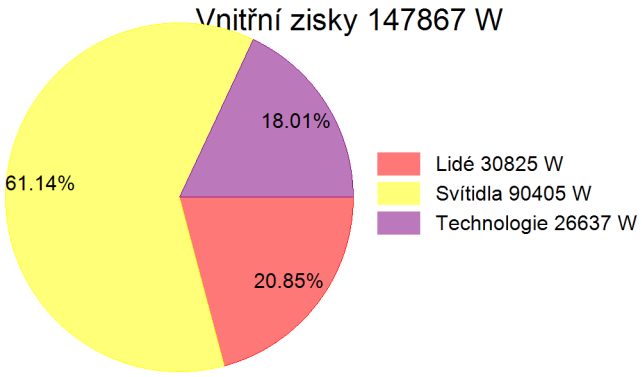
hodina: 13:00 Měsíc: Červenec Maximální teplota vzduchu v daném měsící: 30.0 °C

Nejnepříznivější měsíc	Červenec
Nejnepříznivější hodina	13:00
Zobrazený měsíc	Červenec
Zobrazená hodina	13:00
Maximální teplota vzduchu v daném měsící	30.0 °C
Korekce na čistotu atmosféry	0.85
Celkové tepelné zisky budovy větráním	0 W
Celkové vnitřní tepelné zisky budovy	147867 W
Celkové vnější tepelné zisky budovy	47242 W
Celkové tepelné zisky budovy	**195109 W**

č.m.	Účel místnosti	měsíc	hodina	$\theta_{int,i}$ [°C]	A_i [m²]	V_i [m³]	Světová strana	Vnitřní zisky	Vnější zisky	Celkové zisky místností
1.002	obchodní prostor 1	Srpen	15	23.0	166.49	635.68	V, V, J	4390	1512	5902
1.003	obchodní prostor 2	Červenec	15	23.0	739.23	2823.87	SV, S, Z, V	18828	2770	21598
1.004	WC ženy	Březen	8	25.0	12.76	48.72		90	-85	5
1.005	WC invalidé	Březen	8	25.0	3.70	14.13		25	-23	2
1.006	úklid	Březen	8	25.0	3.20	12.22		25	-22	3
1.007	WC muži	Březen	8	25.0	13.24	50.59		90	-84	6
1.008	vstupní hala	Květen	12	25.0	331.73	3575.35	HOR, HOR, HOR, HOR, HOR, HOR, HOR, HOR, HOR, S, J, J	6750	27378	34128
1.009	recepce	Březen	8	25.0	42.98	163.99		566	-157	409
1.014	rozvodna NN	Červenec	8	25.0	18.41	70.33	S	150	-76	74
1.015	trafo 1	Červenec	15	26.0	11.44	43.06	S, S, V	90	-63	27
1.016	trafo 2	Červenec	15	26.0	9.31	35.58	S	90	-72	18
1.017	WC + předsíň	Březen	8	25.0	4.32	16.50		36	22	58
1.018	EPS + MAR	Březen	8	23.0	4.21	16.09		45	73	118
1.019	Chodba	Červenec	15	25.0	24.79	94.68	S	225	-26	199
1.020	obchodní prostor 3	Srpen	15	23.0	732.68	2798.85	Z, J, V	5557	4066	9623
1.021	obchodní prostor 4	Červenec	15	23.0	208.39	796.06	S, Z, Z	18556	1211	19768
1.024	WC + předsíň muži hala	Březen	8	23.0	6.59	25.19		36	60	96
1.025	WC + předsíň ženy hala	Březen	8	23.0	6.86	25.91		36	61	97
1.026	WC + předsíň invalidé hala	Březen	8	23.0	5.55	21.20		36	71	107
1.030	WC + předsíň ženy	Březen	8	23.0	3.23	12.34		36	30	66
1.031	WC + předsíň muži	Březen	8	23.0	3.82	14.59		36	32	68
2.001	Velkoplošná kancelář	Červenec	15	25.0	888.40	2901.04	V, J, Z, S, V	15030	1371	16401
2.002	WC ženy	Březen	8	25.0	14.58	47.67		117	-17	100
2.003	WC invalidé	Březen	8	25.0	3.32	10.86		45	-4	41
2.004	úklid	Březen	8	25.0	2.92	9.55		35	-3	32
2.005	WC muži	Březen	8	25.0	15.22	49.77		135	-17	118
2.013	Velkoplošná kancelář	Červenec	15	25.0	960.97	3105.24	J, V, S, Z, Z	15030	609	15639
2.014	WC ženy	Březen	8	25.0	14.58	47.67		117	-4	113
2.015	WC invalidé	Březen	8	25.0	3.32	10.86		45	0	45
2.016	úklid	Březen	8	25.0	2.92	9.55		35	0	35
2.017	WC muži	Březen	8	25.0	15.22	49.77		135	-4	131
3.001	Velkoplošná kancelář	Červenec	15	25.0	879.85	2877.12	J, Z, S, V, V	15030	2314	17344
3.002	WC ženy	Březen	8	25.0	14.58	47.66		117	0	117
3.003	WC invalidé	Březen	8	25.0	3.32	10.84		45	0	45
3.004	úklid	Březen	8	25.0	2.92	9.55		35	0	35
3.005	WC muži	Březen	8	25.0	15.22	49.76		135	0	135
3.013	Velkoplošná kancelář	Červenec	15	25.0	928.04	3012.89	J, V, S, Z, Z	15030	1560	16590
3.014	WC ženy	Březen	8	25.0	14.58	47.67		117	0	117
3.015	WC invalidé	Březen	8	25.0	3.32	10.86		45	0	45
3.016	úklid	Březen	8	25.0	2.92	9.55		35	0	35
3.017	WC muži	Březen	8	25.0	15.22	49.77		135	0	135
4.001	Velkoplošná kancelář	Červenec	15	25.0	946.00	3615.22	V, S, Z, J, V, HOR	15030	3885	18915
4.002	WC ženy	Červenec	8	25.0	14.58	47.34	HOR	117	26	143
4.003	WC invalidé	Červenec	8	25.0	3.32	10.89	HOR	45	6	51
4.004	úklid	Červenec	8	25.0	2.92	9.60	HOR	35	5	40

č.m.	Účel místnosti	měsíc	hodina	$\theta_{int,i}$ [°C]	A_i [m²]	V_i [m³]	Světová strana	Vnitřní zisky	Vnější zisky	Celkové zisky místností
4.005	WC muži	Červenec	8	25.0	15.22	49.43	HOR	135	27	162
4.013	Velkoplošná kancelář	Červenec	15	25.0	978.42	3735.53	Z, S, V, J, HOR, HOR, HOR, HOR, HOR, HOR, HOR, HOR, HOR, HOR, HOR, HOR, HOR, HOR, HOR, HOR, HOR, HOR, HOR, HOR, HOR, HOR, HOR, HOR	15030	3577	18607
4.014	WC ženy	Červenec	8	25.0	14.58	55.81	HOR	117	26	143
4.015	WC invalidé	Červenec	8	25.0	6.63	22.10	HOR	45	6	51
4.016	úklid	Červenec	8	25.0	2.92	11.30	HOR	35	5	40
4.017	WC muži	Červenec	8	25.0	30.44	116.52	HOR, HOR, HOR	135	54	189
	Spolu:				**8169.35**	**31336.33**		**147867**		





Průběh tepelných zisků budovy:

Měsíc/hodina	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00
Březen	157684	159758	163940	170000	172917	172849	169638	167916	167681	166907	165646	163985	161991
Duben	166933	168947	173204	178897	181797	181870	178957	177089	176850	176074	174813	173123	171065
Květen	178794	180756	184450	189898	192771	192861	190195	188888	188647	187870	186609	184852	182795
Červen	180878	182857	185984	191161	192705	194124	191725	190982	190739	189961	188699	186949	184916
Červenec	181460	183456	186832	192144	194971	* **195109**	192576	191585	191343	190565	189303	187581	185537
Srpen	178760	180778	184836	190643	193542	193616	190690	188921	188682	187906	186645	184957	182904
Září	167262	169336	172781	178599	181501	181460	178479	177482	177246	176471	175211	173550	171573
Říjen	154905	156978	159974	165838	168370	167938	164800	165126	164895	164123	162863	161201	159250

Výpočet místnosti: 1.002 obchodní prostor 1

hodina: 15:00 Měsíc: Srpen Teplota interiéru: 23.0 °C

Nejnepříznivější měsíc	Srpen
Nejnepříznivější hodina	15:00
Zobrazený měsíc	Srpen
Zobrazená hodina	15:00
Maximální teplota vzduchu v daném měsíci	30.0 °C
Korekce na čistotu atmosféry	0.85
Celkové tepelné zisky místnosti	**5902 W**

Konstrukce	[mm]	délka [m]	výška [m]	plocha [m²]	počet otvorů	plocha otvorů [m²]	plocha bez otv. [m²]	U [W/m²]	Světová strana	Q_{KON} [W]	Q_{RAD} [W]	$\theta_{int,i}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	Typ prostoru za konstr.	Q_{CELK} [W]
OS01	460.00	19.97	4.15	82.89	6	33.96	48.93	0.174	V, V, J	80		23.0	30.0	7.0	Exteriér	80
-OK_01_1NP	-	1.77	3.20	5.66	-	-	5.66	0.750	V	30	25	23.0	30.0	7.0	Exteriér	55.1
-OK_01_1NP	-	1.77	3.20	5.66	-	-	5.66	0.750	V	30	25	23.0	30.0	7.0	Exteriér	55.1
-OK_04_1NP	-	1.77	3.20	5.66	-	-	5.66	0.750	V	30	47	23.0	30.0	7.0	Exteriér	76.8
-OK_04_1NP	-	1.77	3.20	5.66	-	-	5.66	0.750	V	30	47	23.0	30.0	7.0	Exteriér	76.8
-OK_02_1NP	-	1.77	3.20	5.66	-	-	5.66	0.750	J	30	412	23.0	30.0	7.0	Exteriér	441.9
-OK_02_1NP	-	1.77	3.20	5.66	-	-	5.66	0.750	J	30	412	23.0	30.0	7.0	Exteriér	441.9
PR07	250.00	8.93	4.15	37.04	-	-	37.04	2.098		155		23.0	25.0	2.0	Interiér	155
P01_1NP	0.00	16.80	11.78	165.85	-	-	165.85	0.470	HOR	-234		23.0	20.0	-3.0	Interiér	-234
PR07	250.00	0.40	4.15	1.66	-	-	1.66	2.098		7		23.0	25.0	2.0	Interiér	7
PR07	250.00	0.40	4.15	1.66	-	-	1.66	2.098		7		23.0	25.0	2.0	Interiér	7
PR07	250.00	1.57	4.15	6.52	-	-	6.52	2.098		27		23.0	25.0	2.0	Interiér	27
PR07	250.00	1.88	4.15	7.82	-	-	7.82	2.098		33		23.0	25.0	2.0	Interiér	33
S01	330.00	6.08	0.02	0.07	-	-	0.07	0.616	HOR	0		23.0	25.0	2.0	Interiér	0
S01	330.00	12.20	3.86	0.14	-	-	0.14	0.616	HOR	0		23.0	25.0	2.0	Interiér	0
S01	330.00	16.78	11.78	165.65	-	-	165.65	0.616	HOR	204		23.0	25.0	2.0	Interiér	204
															Spolu:	**1428**

Vnější tepelné zisky - přehled::

Stěnami:	309.9 W
Okny:	1147.7 W
Dveřmi:	0.0 W
Podlahami:	-233.8 W
Stropy:	204.3 W
Střechami:	0.0 W
Celkem:	**1428 W**

Vnitřní tepelné zisky:

Od lidí:	1539.2 W
Od svítidel:	2720.0 W
Od technologií:	130.8 W
Od jiných zdrojů:	-0.0 W
Adiabatickým odpařováním:	0.0 W
Celkem:	**4390 W**

Celkové tepelné zisky:

Tepelné zisky konvekcí:	458.7 W
Tepelné zisky radiací:	1053.3 W
Tepelné zisky nuceným větráním:	-0.0 W
Vnitřní tepelné zisky:	4390.0 W
Celkem:	**5902 W**

Průběh tepelných zisků místnosti:

Měsíc/hodina	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00
Březen	5460	5506	5552	5595	5632	5660	5678	5684	5678	5660	5632	5595	5552
Duben	5380	5426	5473	5516	5552	5581	5599	5605	5599	5581	5552	5516	5473
Květen	5479	5525	5571	5614	5651	5679	5697	5703	5697	5679	5651	5614	5571
Červen	5456	5502	5548	5591	5628	5656	5674	5680	5674	5656	5628	5591	5548
Červenec	5544	5590	5636	5679	5716	5745	5763	5769	5763	5745	5716	5679	5636
Srpen	5678	5724	5770	5813	5850	5878	5896	* **5902**	5896	5878	5850	5813	5770
Září	5609	5655	5701	5744	5781	5810	5827	5833	5827	5810	5781	5744	5701
Říjen	5476	5522	5568	5611	5648	5677	5695	5701	5695	5677	5648	5611	5568

Výpočet místnosti: 1.003 obchodní prostor 2

hodina: 15:00 Měsíc: Červenec Teplota interiéru: 23.0 °C

Nejnepříznivější měsíc	Červenec
Nejnepříznivější hodina	15:00
Zobrazený měsíc	Červenec
Zobrazená hodina	15:00
Maximální teplota vzduchu v daném měsíci	30.0 °C
Korekce na čistotu atmosféry	0.85
Celkové tepelné zisky místnosti	**21598 W**

Konstrukce	[mm]	délka [m]	výška [m]	plocha [m²]	počet otvorů	plocha otvorů [m²]	plocha bez otv. [m²]	U [W/m²]	Světová strana	Q_{KON} [W]	Q_{RAD} [W]	$\theta_{int,i}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	Typ prostoru za konstr.	Q_{CELK} [W]
OS01	460.00	4.47	4.15	18.57	1	5.66	12.91	0.174	SV	15		23.0	30.0	7.0	Exteriér	15
-OK_01_1NP	-	1.77	3.20	5.66	-	-	5.66	0.750	SV	30	30	23.0	30.0	7.0	Exteriér	59.8
OS01	460.00	15.05	4.15	62.45	5	28.30	34.15	0.174	S	27		23.0	30.0	7.0	Exteriér	27
-OK_01_1NP	-	1.77	3.20	5.66	-	-	5.66	0.750	S	30	30	23.0	30.0	7.0	Exteriér	59.8
-OK_01_1NP	-	1.77	3.20	5.66	-	-	5.66	0.750	S	30	30	23.0	30.0	7.0	Exteriér	59.8
-OK_01_1NP	-	1.77	3.20	5.66	-	-	5.66	0.750	S	30	30	23.0	30.0	7.0	Exteriér	59.8
-OK_01_1NP	-	1.77	3.20	5.66	-	-	5.66	0.750	S	30	30	23.0	30.0	7.0	Exteriér	59.8
-OK_01_1NP	-	1.77	3.20	5.66	-	-	5.66	0.750	S	30	30	23.0	30.0	7.0	Exteriér	59.8
OS01	460.00	1.43	4.15	5.91	-	-	5.91	0.174	Z	10		23.0	30.0	7.0	Exteriér	10
PR07	250.00	1.65	4.15	6.85	-	-	6.85	2.098		29		23.0	25.0	2.0	Interiér	29
PR07	250.00	1.75	4.15	7.26	-	-	7.26	2.098		30		23.0	25.0	2.0	Interiér	30
PR13	75.00	1.30	4.15	5.41	-	-	5.41	0.334		4		23.0	25.0	2.0	Interiér	4
PR13	75.00	0.28	4.15	1.16	-	-	1.16	0.334		1		23.0	25.0	2.0	Interiér	1
PR13	75.00	2.10	4.15	8.69	-	-	8.69	0.334		6		23.0	25.0	2.0	Interiér	6
PR13	75.00	5.60	4.15	23.24	-	-	23.24	0.334		16		23.0	25.0	2.0	Interiér	16
PR09	200.00	3.92	4.15	16.27	-	-	16.27	0.548		18		23.0	25.0	2.0	Interiér	18
PR09	200.00	2.00	4.15	8.30	-	-	8.30	0.548		9		23.0	25.0	2.0	Interiér	9
PR08	100.00	2.02	4.15	8.38	-	-	8.38	0.653		11		23.0	25.0	2.0	Interiér	11
OS01	460.00	42.57	4.15	176.66	15	84.90	91.76	0.174	V	152		23.0	30.0	7.0	Exteriér	152
-OK_01_1NP	-	1.77	3.20	5.66	-	-	5.66	0.750	V	30	30	23.0	30.0	7.0	Exteriér	59.8
-OK_01_1NP	-	1.77	3.20	5.66	-	-	5.66	0.750	V	30	30	23.0	30.0	7.0	Exteriér	59.8
-OK_01_1NP	-	1.77	3.20	5.66	-	-	5.66	0.750	V	30	30	23.0	30.0	7.0	Exteriér	59.8
-OK_01_1NP	-	1.77	3.20	5.66	-	-	5.66	0.750	V	30	30	23.0	30.0	7.0	Exteriér	59.8
-OK_01_1NP	-	1.77	3.20	5.66	-	-	5.66	0.750	V	30	30	23.0	30.0	7.0	Exteriér	59.8
-OK_01_1NP	-	1.77	3.20	5.66	-	-	5.66	0.750	V	30	30	23.0	30.0	7.0	Exteriér	59.8
-OK_01_1NP	-	1.77	3.20	5.66	-	-	5.66	0.750	V	30	30	23.0	30.0	7.0	Exteriér	59.8
-OK_01_1NP	-	1.77	3.20	5.66	-	-	5.66	0.750	V	30	30	23.0	30.0	7.0	Exteriér	59.8
-OK_01_1NP	-	1.77	3.20	5.66	-	-	5.66	0.750	V	30	30	23.0	30.0	7.0	Exteriér	59.8
-OK_01_1NP	-	1.77	3.20	5.66	-	-	5.66	0.750	V	30	30	23.0	30.0	7.0	Exteriér	59.8
-OK_01_1NP	-	1.77	3.20	5.66	-	-	5.66	0.750	V	30	30	23.0	30.0	7.0	Exteriér	59.8
-OK_01_1NP	-	1.77	3.20	5.66	-	-	5.66	0.750	V	30	30	23.0	30.0	7.0	Exteriér	59.8
-OK_01_1NP	-	1.77	3.20	5.66	-	-	5.66	0.750	V	30	30	23.0	30.0	7.0	Exteriér	59.8
PR02	250.00	13.25	4.15	55.01	-	-	55.01	0.508		56		23.0	25.0	2.0	Interiér	56
PR07	250.00	1.57	4.15	6.52	-	-	6.52	2.098		27		23.0	25.0	2.0	Interiér	27
PR07	250.00	1.57	4.15	6.52	-	-	6.52	2.098		27		23.0	25.0	2.0	Interiér	27
PR07	250.00	1.57	4.15	6.52	-	-	6.52	2.098		27		23.0	25.0	2.0	Interiér	27
PR07	250.00	1.57	4.15	6.52	-	-	6.52	2.098		27		23.0	25.0	2.0	Interiér	27
PR07	250.00	1.57	4.15	6.52	-	-	6.52	2.098		27		23.0	25.0	2.0	Interiér	27
PR07	250.00	1.57	4.15	6.52	-	-	6.52	2.098		27		23.0	25.0	2.0	Interiér	27
PR07	250.00	1.57	4.15	6.52	-	-	6.52	2.098		27		23.0	25.0	2.0	Interiér	27
PR07	250.00	1.57	4.15	6.52	-	-	6.52	2.098		27		23.0	25.0	2.0	Interiér	27
PR07	250.00	1.88	4.15	7.82	-	-	7.82	2.098		33		23.0	25.0	2.0	Interiér	33
PR07	250.00	1.57	4.15	6.52	-	-	6.52	2.098		27		23.0	25.0	2.0	Interiér	27
PR07	250.00	0.50	4.15	2.08	-	-	2.08	2.098		9		23.0	25.0	2.0	Interiér	9
PR07	250.00	0.50	4.15	2.08	-	-	2.08	2.098		9		23.0	25.0	2.0	Interiér	9
PR08	100.00	2.16	4.15	8.96	1	1.82	7.14	0.653		12		23.0	25.0	2.0	Interiér	12
-D01_INT	-	0.90	2.02	1.82	-	-	1.82	1.500	-	5	0	23.0	25.0	2.0	Interiér	5.5
PR08	100.00	1.75	4.15	7.28	1	1.82	5.46	0.653		10		23.0	25.0	2.0	Interiér	10
-D01_INT	-	0.90	2.02	1.82	-	-	1.82	1.500	-	5	0	23.0	25.0	2.0	Interiér	5.5
PR08	100.00	0.40	4.15	1.66	-	-	1.66	0.653		2		23.0	25.0	2.0	Interiér	2
PR08	100.00	1.91	4.15	7.91	1	1.82	6.09	0.653		10		23.0	25.0	2.0	Interiér	10
-D01_INT	-	0.90	2.02	1.82	-	-	1.82	1.500	-	5	0	23.0	25.0	2.0	Interiér	5.5
PR08	100.00	2.16	4.15	8.96	1	1.82	7.14	0.653		12		23.0	25.0	2.0	Interiér	12
-D01_INT	-	0.90	2.02	1.82	-	-	1.82	1.500	-	5	0	23.0	25.0	2.0	Interiér	5.5
PR08	100.00	4.21	4.15	17.49	-	-	17.49	0.653		23		23.0	25.0	2.0	Interiér	23
PR08	100.00	0.25	4.15	1.04	-	-	1.04	0.653		1		23.0	25.0	2.0	Interiér	1
PR08	100.00	4.01	4.15	16.66	-	-	16.66	0.653		22		23.0	25.0	2.0	Interiér	22
PR07	250.00	3.91	4.15	16.25	-	-	16.25	2.098		68		23.0	25.0	2.0	Interiér	68
S02	330.00	3.67	0.90	3.30	-	-	3.30	0.640	HOR	4		23.0	25.0	2.0	Interiér	4
S02	330.00	3.88	0.90	3.49	-	-	3.49	0.640	HOR	4		23.0	25.0	2.0	Interiér	4
S02	330.00	45.68	16.90	732.44	-	-	732.44	0.640	HOR	938		23.0	25.0	2.0	Interiér	938
P01_1NP	0.00	45.99	17.42	733.72	-	-	733.72	0.470	HOR	-1035		23.0	20.0	-3.0	Interiér	-1035
P01_1NP	0.00	2.02	0.00	0.00	-	-	0.00	0.470	HOR	-0		23.0	20.0	-3.0	Interiér	-0
PR09	200.00	19.45	4.15	80.72	1	53.08	27.64	0.548		88		23.0	25.0	2.0	Interiér	88
-SKLF_IN_04_1NP	-	19.30	2.75	53.08	-	-	53.08	2.900	-	308	0	23.0	25.0	2.0	Interiér	307.9

Konstrukce	[mm]	délka [m]	výška [m]	plocha [m²]	počet otvorů	plocha otvorů [m²]	plocha bez otv. [m²]	U [W/m²]	Světová strana	Q_{KON} [W]	Q_{RAD} [W]	$\theta_{int,i}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	Typ prostoru za konstr.	Q_{CELK} [W]
PR02	250.00	12.32	4.15	51.15	1	2.80	48.35	0.508		52		23.0	25.0	2.0	Interiér	52
-OK_03_1NP	-	1.00	2.80	2.80	-	-	2.80	0.850	-	5	0	23.0	25.0	2.0	Interiér	4.8
															Spolu:	**2507**

Vnější tepelné zisky - přehled::		**Vnitřní tepelné zisky:**		**Celkové tepelné zisky:**	
Stěnami:	1006.4 W	Od lidí:	6156.8 W	Tepelné zisky konvekcí:	1876.6 W
Okny:	1567.4 W	Od svítidel:	10672.0 W	Tepelné zisky radiací:	893.7 W
Dveřmi:	21.8 W	Od technologií:	1999.2 W	Tepelné zisky nuceným větráním:	-0.0 W
Podlahami:	-1034.5 W	Od jiných zdrojů:	-0.0 W	Vnitřní tepelné zisky:	18828.0 W
Stropy:	946.2 W	Adiabatickým odpařováním:	0.0 W		
Střechami:	0.0 W				
Celkem:	**2507 W**	**Celkem:**	**18828 W**	**Celkem:**	**21598 W**

Průběh tepelných zisků místnosti:

Měsíc/hodina	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00
Březen	19318	19480	19641	19792	19921	20020	20082	20104	20082	20020	19921	19792	19641
Duben	19806	19967	20129	20279	20408	20508	20570	20591	20570	20508	20408	20279	20129
Květen	20476	20637	20799	20949	21078	21177	21240	21261	21240	21177	21078	20949	20799
Červen	20702	20864	21025	21176	21305	21404	21467	21488	21467	21404	21305	21176	21025
Červenec	20813	20974	21136	21286	21415	21515	21577	*** 21598**	21577	21515	21415	21286	21136
Srpen	20710	20872	21033	21184	21313	21412	21475	21496	21475	21412	21313	21184	21033
Září	20214	20376	20537	20688	20817	20916	20978	21000	20978	20916	20817	20688	20537
Říjen	19525	19686	19848	19998	20128	20227	20289	20310	20289	20227	20128	19998	19848

Výpočet místnosti: 1.004 WC ženy

hodina: 8:00 Měsíc: Březen Teplota interiéru: 25.0 °C

Nejnepříznivější měsíc	Březen
Nejnepříznivější hodina	8:00
Zobrazený měsíc	Březen
Zobrazená hodina	8:00
Maximální teplota vzduchu v daném měsíci	19.0 °C
Korekce na čistotu atmosféry	0.85
Celkové tepelné zisky místnosti	**5 W**

Konstrukce	[mm]	délka [m]	výška [m]	plocha [m²]	počet otvorů	plocha otvorů [m²]	plocha bez otv. [m²]	U [W/m²]	Světová strana	Q_{KON} [W]	Q_{RAD} [W]	$\theta_{int,i}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	Typ prostoru za konstr.	Q_{CELK} [W]
PR10	150.00	1.90	4.15	7.89	-	-	7.89	1.383		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR09	200.00	2.02	4.15	8.38	-	-	8.38	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR09	200.00	1.61	4.15	6.66	-	-	6.66	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	2.16	4.15	8.96	1	1.82	7.14	0.653		-12		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-12
-D01_INT	-	0.90	2.02	1.82	-	-	1.82	1.500	-	-5	0	25.0	23.0	-2.0	Interiér	-5.5
PR08	100.00	2.02	4.15	8.38	-	-	8.38	0.653		-11		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-11
PR09	200.00	2.00	4.15	8.30	-	-	8.30	0.548		-9		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-9
PR08	100.00	4.01	4.15	16.66	-	-	16.66	0.653		-22		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-22
P01_1NP	0.00	3.77	3.92	10.91	-	-	10.91	0.470	HOR	-26		25.0	20.0	-5.0	Interiér	-26
PR08	100.00	1.90	4.15	7.89	2	2.76	5.13	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D04_INT	-	0.70	1.97	1.38	-	-	1.38	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
-D04_INT	-	0.70	1.97	1.38	-	-	1.38	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR08	100.00	1.48	4.15	6.12	-	-	6.12	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	1.86	4.15	7.72	1	1.64	6.08	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D02_INT	-	0.81	2.02	1.64	-	-	1.64	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
S02	330.00	3.77	4.02	11.28	-	-	11.28	0.640	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
S02	330.00	4.02	1.96	1.06	-	-	1.06	0.640	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
S02	330.00	2.10	0.20	0.42	-	-	0.42	0.640	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
															Spolu:	**-85**

Vnější tepelné zisky - přehled::		**Vnitřní tepelné zisky:**		**Celkové tepelné zisky:**	
Stěnami:	-53.5 W	Od lidí:	0.0 W	Tepelné zisky konvekcí:	-84.6 W
Okny:	0.0 W	Od svítidel:	90.0 W	Tepelné zisky radiací:	0.0 W
Dveřmi:	-5.5 W	Od technologií:	0.0 W	Tepelné zisky nuceným větráním:	-0.0 W
Podlahami:	-25.6 W	Od jiných zdrojů:	-0.0 W	Vnitřní tepelné zisky:	90.0 W

Stropy:	0.0 W	Adiabatickým odpařováním:	0.0 W		
Střechami:	0.0 W				
Celkem:	**-85 W**	**Celkem:**	**90 W**	**Celkem:**	**5 W**

Průběh tepelných zisků místnosti:

Měsíc/hodina	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00
Březen	* 5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Duben	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Květen	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Červen	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Červenec	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Srpen	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Září	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Říjen	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

Výpočet místnosti: 1.005 WC invalidé

hodina: 8:00 Měsíc: Březen Teplota interiéru: 25.0 °C

Nejnepříznivější měsíc	Březen
Nejnepříznivější hodina	8:00
Zobrazený měsíc	Březen
Zobrazená hodina	8:00
Maximální teplota vzduchu v daném měsíci	19.0 °C
Korekce na čistotu atmosféry	0.85
Celkové tepelné zisky místnosti	**2 W**

Konstrukce	[mm]	délka [m]	výška [m]	plocha [m^2]	počet otvorů	plocha otvorů [m^2]	plocha bez otv. [m^2]	U [W/m^2]	Světová strana	Q_{KON} [W]	Q_{RAD} [W]	$\theta_{int,i}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	Typ prostoru za konstr.	Q_{CELK} [W]
PR10	150.00	1.80	4.15	7.47	-	-	7.47	1.383		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR09	200.00	1.91	4.15	7.91	-	-	7.91	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	1.80	4.15	7.47	-	-	7.47	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	1.91	4.15	7.91	1	1.82	6.09	0.653		-10		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-10
-D01_INT	-	0.90	2.02	1.82	-	-	1.82	1.500	-	-5	0	25.0	23.0	-2.0	Interiér	-5.5
P01_1NP	0.00	1.80	1.80	3.25	-	-	3.25	0.470	HOR	-8		25.0	20.0	-5.0	Interiér	-8
S02	330.00	1.82	1.80	3.28	-	-	3.28	0.640	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
S02	330.00	1.80	0.15	0.27	-	-	0.27	0.640	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
S02	330.00	1.80	0.08	0.15	-	-	0.15	0.640	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
															Spolu:	**-23**

Vnější tepelné zisky - přehled::		**Vnitřní tepelné zisky:**		**Celkové tepelné zisky:**	
Stěnami:	-10.3 W	Od lidí:	0.0 W	Tepelné zisky konvekcí:	-23.4 W
Okny:	0.0 W	Od svítidel:	25.0 W	Tepelné zisky radiací:	0.0 W
Dveřmi:	-5.5 W	Od technologií:	0.0 W	Tepelné zisky nuceným větráním:	-0.0 W
Podlahami:	-7.6 W	Od jiných zdrojů:	-0.0 W	Vnitřní tepelné zisky:	25.0 W
Stropy:	0.0 W	Adiabatickým odpařováním:	0.0 W		
Střechami:	0.0 W				
Celkem:	**-23 W**	**Celkem:**	**25 W**	**Celkem:**	**2 W**

Průběh tepelných zisků místnosti:

Měsíc/hodina	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00
Březen	* 2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Duben	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Květen	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Červen	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Červenec	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Srpen	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Září	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Říjen	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Výpočet místnosti: 1.006 úklid

hodina: 8:00 Měsíc: Březen Teplota interiéru: 25.0 °C

Nejnepříznivější měsíc	Březen
Nejnepříznivější hodina	8:00
Zobrazený měsíc	Březen
Zobrazená hodina	8:00
Maximální teplota vzduchu v daném měsíci	19.0 °C
Korekce na čistotu atmosféry	0.85
Celkové tepelné zisky místnosti	**3 W**

Konstrukce	[mm]	délka [m]	výška [m]	plocha [m²]	počet otvorů	plocha otvorů [m²]	plocha bez otv. [m²]	U [W/m²]	Světová strana	Q_{KON} [W]	Q_{RAD} [W]	$\theta_{int,i}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	Typ prostoru za konstr.	Q_{CELK} [W]
PR10	150.00	2.02	4.15	8.38	-	-	8.38	1.383		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	1.75	4.15	7.28	1	1.82	5.46	0.653		-10		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-10
-D01_INT	-	0.90	2.02	1.82	-	-	1.82	1.500	-	-5	0	25.0	23.0	-2.0	Interiér	-5.5
PR09	200.00	2.02	4.15	8.38	-	-	8.38	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR09	200.00	1.61	4.15	6.66	-	-	6.66	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
P01_1NP	0.00	1.82	1.61	2.92	-	-	2.92	0.470	HOR	-7		25.0	20.0	-5.0	Interiér	-7
S02	330.00	1.82	1.61	2.92	-	-	2.92	0.640	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
S02	330.00	1.82	1.76	0.28	-	-	0.28	0.640	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
															Spolu:	**-22**

Vnější tepelné zisky - přehled::

Stěnami:	-9.5 W
Okny:	0.0 W
Dveřmi:	-5.5 W
Podlahami:	-6.9 W
Stropy:	0.0 W
Střechami:	0.0 W
Celkem:	**-22 W**

Vnitřní tepelné zisky:

Od lidí:	0.0 W
Od svítidel:	25.0 W
Od technologií:	0.0 W
Od jiných zdrojů:	-0.0 W
Adiabatickým odpařováním:	0.0 W
Celkem:	**25 W**

Celkové tepelné zisky:

Tepelné zisky konvekcí:	-21.8 W
Tepelné zisky radiací:	0.0 W
Tepelné zisky nuceným větráním:	-0.0 W
Vnitřní tepelné zisky:	25.0 W
Celkem:	**3 W**

Průběh tepelných zisků místnosti:

Měsíc/hodina	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00
Březen	* 3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Duben	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Květen	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Červen	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Červenec	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Srpen	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Září	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Říjen	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

Výpočet místnosti: 1.007 WC muži

hodina: 8:00 Měsíc: Březen Teplota interiéru: 25.0 °C

Nejnepříznivější měsíc	Březen
Nejnepříznivější hodina	8:00
Zobrazený měsíc	Březen
Zobrazená hodina	8:00
Maximální teplota vzduchu v daném měsíci	19.0 °C
Korekce na čistotu atmosféry	0.85
Celkové tepelné zisky místnosti	**6 W**

Konstrukce	[mm]	délka [m]	výška [m]	plocha [m²]	počet otvorů	plocha otvorů [m²]	plocha bez otv. [m²]	U [W/m²]	Světová strana	Q_{KON} [W]	Q_{RAD} [W]	$\theta_{int,i}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	Typ prostoru za konstr.	Q_{CELK} [W]
PR10	150.00	2.12	4.15	8.80	-	-	8.80	1.383		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	2.16	4.15	8.96	1	1.82	7.14	0.653		-12		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-12
-D01_INT	-	0.90	2.02	1.82	-	-	1.82	1.500	-	-5	0	25.0	23.0	-2.0	Interiér	-5.5
PR08	100.00	1.80	4.15	7.47	-	-	7.47	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR09	200.00	3.92	4.15	16.27	-	-	16.27	0.548		-18		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-18
PR08	100.00	4.21	4.15	17.49	-	-	17.49	0.653		-23		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-23
PR09	200.00	1.91	4.15	7.91	-	-	7.91	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
P01_1NP	0.00	3.92	3.87	11.34	-	-	11.34	0.470	HOR	-27		25.0	20.0	-5.0	Interiér	-27
PR08	100.00	1.90	4.15	7.89	2	2.76	5.13	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D04_INT	-	0.70	1.97	1.38	-	-	1.38	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0

Konstrukce	[mm]	délka [m]	výška [m]	plocha [m²]	počet otvorů	plocha otvorů [m²]	plocha bez otv. [m²]	U [W/m²]	Světová strana	Q_{KON} [W]	Q_{RAD} [W]	$\theta_{int,i}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	Typ prostoru za konstr.	Q_{CELK} [W]
-D04_INT	-	0.70	1.97	1.38	-	-	1.38	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR08	100.00	1.27	4.15	5.29	-	-	5.29	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	1.96	4.15	8.13	1	1.64	6.49	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D02_INT	-	0.81	2.02	1.64	-	-	1.64	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
S02	330.00	1.82	0.02	0.04	-	-	0.04	0.640	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
S02	330.00	4.02	2.18	0.95	-	-	0.95	0.640	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
S02	330.00	3.98	4.02	11.70	-	-	11.70	0.640	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
S02	330.00	2.10	0.02	0.02	-	-	0.02	0.640	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
S02	330.00	4.02	0.19	0.54	-	-	0.54	0.640	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
															Spolu:	**-84**

Vnější tepelné zisky - přehled::

Stěnami:	-52.4 W
Okny:	0.0 W
Dveřmi:	-5.5 W
Podlahami:	-26.7 W
Stropy:	0.0 W
Střechami:	0.0 W
Celkem:	**-84 W**

Vnitřní tepelné zisky:

Od lidí:	0.0 W
Od svítidel:	90.0 W
Od technologií:	0.0 W
Od jiných zdrojů:	-0.0 W
Adiabatickým odpařováním:	0.0 W
Celkem:	**90 W**

Celkové tepelné zisky:

Tepelné zisky konvekcí:	-84.5 W
Tepelné zisky radiací:	0.0 W
Tepelné zisky nuceným větráním:	-0.0 W
Vnitřní tepelné zisky:	90.0 W
Celkem:	**6 W**

Průběh tepelných zisků místnosti:

Měsíc/hodina	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00
Březen	* 6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Duben	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Květen	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Červen	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Červenec	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Srpen	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Září	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Říjen	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6

Výpočet místnosti: 1.008 vstupní hala

hodina: 12:00 Měsíc: Květen Teplota interiéru: 25.0 °C

Nejnepříznivější měsíc	Květen
Nejnepříznivější hodina	12:00
Zobrazený měsíc	Květen
Zobrazená hodina	12:00
Maximální teplota vzduchu v daném měsící	26.5 °C
Korekce na čistotu atmosféry	0.85
Celkové tepelné zisky místnosti	**34128 W**

Konstrukce	[mm]	délka [m]	výška [m]	plocha [m²]	počet otvorů	plocha otvorů [m²]	plocha bez otv. [m²]	U [W/m²]	Světová strana	Q_{KON} [W]	Q_{RAD} [W]	$\theta_{int,i}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	Typ prostoru za konstr.	Q_{CELK} [W]
PR07	250.00	5.00	4.15	20.75	-	-	20.75	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR02	250.00	9.13	4.15	37.87	-	-	37.87	0.508		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	3.52	4.15	14.63	1	2.80	11.83	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-OK_03_1NP	-	1.00	2.80	2.80	-	-	2.80	0.850	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR13	75.00	1.60	4.15	6.64	-	-	6.64	0.334		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR13	75.00	0.35	4.15	1.45	-	-	1.45	0.334		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR13	75.00	1.88	4.15	7.78	-	-	7.78	0.334		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	0.40	4.15	1.66	-	-	1.66	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	0.40	4.15	1.66	-	-	1.66	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	0.40	4.15	1.66	-	-	1.66	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	0.40	4.15	1.66	-	-	1.66	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	1.50	3.60	5.40	-	-	5.40	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
SCH02	450.00	16.11	5.00	9.22	2	71.30	-62.07	0.147	HOR	14		25.0	30.0	5.0	Exteriér	14
	-	2.30	15.50	35.65	-	-	35.65	1.100	HOR	-22	6601	25.0	24.4	-0.6	Exteriér	6579.5
	-	2.30	15.50	35.65	-	-	35.65	1.100	HOR	-22	6601	25.0	24.4	-0.6	Exteriér	6579.5
SCH02	450.00	16.10	5.00	9.20	2	71.30	-62.10	0.147	HOR	13		25.0	30.0	5.0	Exteriér	13
	-	2.30	15.50	35.65	-	-	35.65	1.100	HOR	-22	6601	25.0	24.4	-0.6	Exteriér	6579.5
	-	2.30	15.50	35.65	-	-	35.65	1.100	HOR	-22	6601	25.0	24.4	-0.6	Exteriér	6579.5

Konstrukce	[mm]	délka [m]	výška [m]	plocha [m²]	počet otvorů	plocha otvorů [m²]	plocha bez otv. [m²]	U [W/m²]	Světová strana	Q_{KON} [W]	Q_{RAD} [W]	$\theta_{int,i}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	Typ prostoru za konstr.	Q_{CELK} [W]
SCH02	450.00	2.47	1.55	3.83	-	-	3.83	0.147	HOR	6		25.0	30.0	5.0	Exteriér	6
SCH02	450.00	2.53	1.55	3.92	-	-	3.92	0.147	HOR	6		25.0	30.0	5.0	Exteriér	6
SCH02	450.00	12.59	2.53	31.88	-	-	31.88	0.147	HOR	47		25.0	30.0	5.0	Exteriér	47
SCH02	450.00	3.50	2.47	8.64	-	-	8.64	0.147	HOR	13		25.0	30.0	5.0	Exteriér	13
SCH02	450.00	3.50	2.73	9.56	-	-	9.56	0.147	HOR	14		25.0	30.0	5.0	Exteriér	14
SCH02	450.00	21.40	0.13	2.19	-	-	2.19	0.147	HOR	3		25.0	30.0	5.0	Exteriér	3
SCH02	450.00	12.59	5.34	47.08	-	-	47.08	0.147	HOR	69		25.0	30.0	5.0	Exteriér	69
OS04	200.00	5.00	11.30	56.34	1	52.80	3.54	0.548	S	-5		25.0	30.0	5.0	Exteriér	-5
-OK_02_2NP-4NP	-	4.80	11.00	52.80	-	-	52.80	0.800	S	-23	1996	25.0	24.4	-0.6	Exteriér	1972.6
P01_1NP	0.00	5.00	1.70	8.50	-	-	8.50	0.470	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
P01_1NP	0.00	5.00	0.25	1.25	-	-	1.25	0.470	HOR	-3		25.0	20.0	-5.0	Interiér	-3
PR07	250.00	14.06	4.15	58.35	4	9.68	48.67	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D05_INT	-	1.05	2.30	2.42	-	-	2.42	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
-D05_INT	-	1.05	2.30	2.42	-	-	2.42	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
-D05_INT	-	1.05	2.30	2.42	-	-	2.42	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
-D05_INT	-	1.05	2.30	2.42	-	-	2.42	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR07	250.00	14.06	0.01	0.11	4	9.68	-9.57	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D05_INT	-	1.05	2.30	2.42	-	-	2.42	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
-D05_INT	-	1.05	2.30	2.42	-	-	2.42	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
-D05_INT	-	1.05	2.30	2.42	-	-	2.42	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
-D05_INT	-	1.05	2.30	2.42	-	-	2.42	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR07	250.00	14.06	3.60	50.62	-	-	50.62	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	14.06	3.60	50.62	4	9.68	40.94	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D05_INT	-	1.05	2.30	2.42	-	-	2.42	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
-D05_INT	-	1.05	2.30	2.42	-	-	2.42	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
-D05_INT	-	1.05	2.30	2.42	-	-	2.42	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
-D05_INT	-	1.05	2.30	2.42	-	-	2.42	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR07	250.00	14.06	4.09	57.38	4	9.68	47.70	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D05_INT	-	1.05	2.30	2.42	-	-	2.42	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
-D05_INT	-	1.05	2.30	2.42	-	-	2.42	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
-D05_INT	-	1.05	2.30	2.42	-	-	2.42	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
-D05_INT	-	1.05	2.30	2.42	-	-	2.42	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR07	250.00	14.80	4.15	61.42	-	-	61.42	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	14.80	3.60	53.28	-	-	53.28	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	14.80	3.60	53.28	-	-	53.28	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	14.80	4.04	59.16	-	-	59.16	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR09	200.00	21.40	3.60	77.04	4	57.78	19.26	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D01_2NP-4NP	-	1.40	2.75	3.85	-	-	3.85	2.900	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
-D02_2NP-4NP	-	1.50	2.75	4.13	-	-	4.13	2.900	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
	-	16.20	2.75	44.55	-	-	44.55	1.000	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
	-	1.91	2.75	5.25	-	-	5.25	1.000	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR09	200.00	21.40	3.60	77.04	4	57.78	19.26	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D01_2NP-4NP	-	1.40	2.75	3.85	-	-	3.85	2.900	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
	-	1.91	2.75	5.25	-	-	5.25	1.000	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
-D02_2NP-4NP	-	1.50	2.75	4.13	-	-	4.13	2.900	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
	-	16.20	2.75	44.55	-	-	44.55	1.000	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR09	200.00	21.40	4.04	86.39	4	57.78	28.61	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D01_2NP-4NP	-	1.40	2.75	3.85	-	-	3.85	2.900	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
	-	1.91	2.75	5.25	-	-	5.25	1.000	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
-D02_2NP-4NP	-	1.50	2.75	4.13	-	-	4.13	2.900	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
	-	16.20	2.75	44.55	-	-	44.55	1.000	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR09	200.00	21.40	3.60	77.04	4	57.78	19.26	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D01_2NP-4NP	-	1.40	2.75	3.85	-	-	3.85	2.900	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
	-	1.91	2.75	5.25	-	-	5.25	1.000	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0

Konstrukce	[mm]	délka [m]	výška [m]	plocha [m²]	počet otvorů	plocha otvorů [m²]	plocha bez otv. [m²]	U [W/m²]	Světová strana	Q_{KON} [W]	Q_{RAD} [W]	$\theta_{int,i}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	Typ prostoru za konstr.	Q_{CELK} [W]
-D02_2NP-4NP	-	1.50	2.75	4.13	-	-	4.13	2.900	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
	-	16.20	2.75	44.55	-	-	44.55	1.000	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR09	200.00	21.40	3.60	77.04	4	57.78	19.26	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D01_2NP-4NP	-	1.40	2.75	3.85	-	-	3.85	2.900	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
	-	1.91	2.75	5.25	-	-	5.25	1.000	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
-D02_2NP-4NP	-	1.50	2.75	4.13	-	-	4.13	2.900	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
	-	16.20	2.75	44.55	-	-	44.55	1.000	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR09	200.00	21.40	4.04	86.42	4	57.78	28.64	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D01_2NP-4NP	-	1.40	2.75	3.85	-	-	3.85	2.900	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
	-	1.91	2.75	5.25	-	-	5.25	1.000	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
-D02_2NP-4NP	-	1.50	2.75	4.13	-	-	4.13	2.900	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
	-	16.20	2.75	44.55	-	-	44.55	1.000	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR09	200.00	21.45	3.60	77.22	4	57.78	19.44	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D01_2NP-4NP	-	1.40	2.75	3.85	-	-	3.85	2.900	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
	-	16.20	2.75	44.55	-	-	44.55	1.000	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
	-	1.91	2.75	5.25	-	-	5.25	1.000	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
-D02_2NP-4NP	-	1.50	2.75	4.13	-	-	4.13	2.900	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR09	200.00	21.45	3.60	77.22	4	57.78	19.44	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D01_2NP-4NP	-	1.40	2.75	3.85	-	-	3.85	2.900	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
	-	16.20	2.75	44.55	-	-	44.55	1.000	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
	-	1.91	2.75	5.25	-	-	5.25	1.000	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
-D02_2NP-4NP	-	1.50	2.75	4.13	-	-	4.13	2.900	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR09	200.00	21.45	4.04	86.63	4	57.78	28.85	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D01_2NP-4NP	-	1.40	2.75	3.85	-	-	3.85	2.900	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
	-	16.20	2.75	44.55	-	-	44.55	1.000	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
	-	1.91	2.75	5.25	-	-	5.25	1.000	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
-D02_2NP-4NP	-	1.50	2.75	4.13	-	-	4.13	2.900	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR09	200.00	21.40	3.60	77.04	4	57.78	19.26	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D01_2NP-4NP	-	1.40	2.75	3.85	-	-	3.85	2.900	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
-D02_2NP-4NP	-	1.50	2.75	4.13	-	-	4.13	2.900	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
	-	16.20	2.75	44.55	-	-	44.55	1.000	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
	-	1.91	2.75	5.25	-	-	5.25	1.000	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR09	200.00	21.40	3.60	77.04	4	57.78	19.26	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D01_2NP-4NP	-	1.40	2.75	3.85	-	-	3.85	2.900	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
-D02_2NP-4NP	-	1.50	2.75	4.13	-	-	4.13	2.900	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
	-	16.20	2.75	44.55	-	-	44.55	1.000	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
	-	1.91	2.75	5.25	-	-	5.25	1.000	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR09	200.00	21.40	4.04	86.40	4	57.78	28.62	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0

Konstrukce	[mm]	délka [m]	výška [m]	plocha [m²]	počet otvorů	plocha otvorů [m²]	plocha bez otv. [m²]	U [W/m²]	Světová strana	Q_{KON} [W]	Q_{RAD} [W]	$\theta_{int,i}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	Typ prostoru za konstr.	Q_{CELK} [W]
-D02_2NP-4NP	-	1.50	2.75	4.13	-	-	4.13	2.900	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
	-	16.20	2.75	44.55	-	-	44.55	1.000	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
-D01_2NP-4NP	-	1.40	2.75	3.85	-	-	3.85	2.900	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
	-	1.91	2.75	5.25	-	-	5.25	1.000	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR09	200.00	19.45	4.15	80.72	1	53.08	27.64	0.548		-88		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-88
-SKLF_IN_04_1NP	-	19.30	2.75	53.08	-	-	53.08	2.900	-	-308	0	25.0	23.0	-2.0	Interiér	-307.9
PR09	200.00	15.30	4.15	63.50	1	41.91	21.59	0.548		-70		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-70
-SKLF_IN_03_1NP	-	15.24	2.75	41.91	-	-	41.91	2.900	-	-243	0	25.0	23.0	-2.0	Interiér	-243.1
PR09	200.00	2.00	4.15	8.30	1	4.20	4.10	0.548		-9		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-9
-D01_1NP	-	1.50	2.80	4.20	-	-	4.20	2.900	-	-24	0	25.0	23.0	-2.0	Interiér	-24.4
PR09	200.00	2.20	4.15	9.13	1	4.20	4.93	0.548		-10		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-10
-D01_1NP	-	1.50	2.80	4.20	-	-	4.20	2.900	-	-24	0	25.0	23.0	-2.0	Interiér	-24.4
PR09	200.00	1.90	4.15	7.88	1	4.20	3.68	0.548		-9		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-9
-D01_1NP	-	1.50	2.80	4.20	-	-	4.20	2.900	-	-24	0	25.0	23.0	-2.0	Interiér	-24.4
P03_2NP	0.00	5.00	1.55	7.75	-	-	7.75	0.587	HOR	-9		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-9
P03_2NP	0.00	5.00	1.59	7.95	-	-	7.95	0.587	HOR	-9		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-9
P03_2NP	0.00	5.00	1.59	7.95	-	-	7.95	0.587	HOR	-9		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-9
P03_2NP	0.00	5.00	1.55	7.75	-	-	7.75	0.587	HOR	-9		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-9
P03_2NP	0.00	5.00	1.55	7.75	-	-	7.75	0.587	HOR	-9		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-9
P03_2NP	0.00	12.60	5.00	39.97	-	-	39.97	0.587	HOR	-47		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-47
OS04	200.00	5.10	3.60	18.36	1	12.60	5.76	0.548	J	-9		25.0	30.0	5.0	Exteriér	-9
-SKLF_IN_01_1NP	-	4.50	2.80	12.60	-	-	12.60	1.000	J	-7	936	25.0	24.4	-0.6	Exteriér	928.6
OS04	200.00	5.10	11.85	60.27	1	52.80	7.47	0.548	J	-11		25.0	30.0	5.0	Exteriér	-11
-OK_02_2NP-4NP	-	4.80	11.00	52.80	-	-	52.80	0.800	J	-23	5755	25.0	24.4	-0.6	Exteriér	5732.2
PR09	200.00	1.38	4.15	5.71	1	2.69	3.02	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D03_INT	-	1.17	2.30	2.69	-	-	2.69	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR09	200.00	1.96	4.15	8.13	-	-	8.13	0.548		-9		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-9
PR09	200.00	7.11	4.15	29.53	1	19.25	10.28	0.548		-32		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-32
-SKLF_IN_05_1NP	-	7.00	2.75	19.25	-	-	19.25	2.900	-	-112	0	25.0	23.0	-2.0	Interiér	-111.6
PR09	200.00	9.00	4.15	37.35	1	21.73	15.62	0.548		-41		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-41
-SKLF_IN_06_1NP	-	7.90	2.75	21.73	-	-	21.73	2.900	-	-126	0	25.0	23.0	-2.0	Interiér	-126.0
P01_1NP	0.00	49.85	7.88	242.85	-	-	242.85	0.470	HOR	-571		25.0	20.0	-5.0	Interiér	-571
S01	330.00	12.34	0.25	2.69	-	-	2.69	0.616	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
S01	330.00	3.43	0.00	0.00	-	-	0.00	0.616	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
															Spolu:	**33315**

Vnější tepelné zisky - přehled::

Stěnami:	-292.4 W
Okny:	34089.8 W
Dveřmi:	0.0 W
Podlahami:	-666.5 W
Stropy:	0.0 W
Střechami:	184.7 W
Celkem:	**33315 W**

Vnitřní tepelné zisky:

Od lidí:	0.0 W
Od svítidel:	6750.0 W
Od technologií:	0.0 W
Od jiných zdrojů:	-0.0 W
Adiabatickým odpařováním:	0.0 W
Celkem:	**6750 W**

Celkové tepelné zisky:

Tepelné zisky konvekcí:	-1775.7 W
Tepelné zisky radiací:	29153.6 W
Tepelné zisky nuceným větráním:	-0.0 W
Vnitřní tepelné zisky:	6750.0 W
Celkem:	**34128 W**

Průběh tepelných zisků místnosti:

Měsíc/hodina	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00
Březen	17438	17897	20464	25018	26641	25580	21744	19807	19782	19630	19359	18989	18545
Duben	21618	22077	24719	28905	30512	29592	26053	23971	23942	23788	23517	23147	22705
Květen	26069	26527	28607	32548	*** 34128**	33224	29933	28411	28381	28226	27954	27586	27145
Červen	26337	26796	28308	31978	32229	32654	29630	28672	28640	28484	28212	27844	27404
Červenec	25708	26167	27928	31734	33267	32412	29253	28048	28016	27860	27588	27220	26780
Srpen	23700	24159	26601	30902	32508	31589	28038	26053	26025	25870	25599	25230	24788
Září	18275	18733	20563	24875	26484	25449	21842	20631	20606	20452	20182	19812	19368
Říjen	13384	13843	15224	19582	20820	19395	15631	15743	15723	15572	15302	14931	14484

Výpočet místnosti: 1.009 recepce

hodina: 8:00 Měsíc: Březen Teplota interiéru: 25.0 °C

Nejnepříznivější měsíc Březen

Nejnepříznivější hodina	8:00
Zobrazený měsíc	Březen
Zobrazená hodina	8:00
Maximální teplota vzduchu v daném měsící	19.0 °C
Korekce na čistotu atmosféry	0.85
Celkové tepelné zisky místnosti	**409 W**

Konstrukce	[mm]	délka [m]	výška [m]	plocha [m²]	počet otvorů	plocha otvorů [m²]	plocha bez otv. [m²]	U [W/m²]	Světová strana	Q_{KON} [W]	Q_{RAD} [W]	$\theta_{int,i}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	Typ prostoru za konstr.	Q_{CELK} [W]
PR02	250.00	12.32	4.15	51.15	1	2.80	48.35	0.508		-52		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-52
-OK_03_1NP	-	1.00	2.80	2.80	-	-	2.80	0.850	-	-5	0	25.0	23.0	-2.0	Interiér	-4.8
PR07	250.00	3.52	4.15	14.63	1	2.80	11.83	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-OK_03_1NP	-	1.00	2.80	2.80	-	-	2.80	0.850	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR07	250.00	0.40	4.15	1.66	-	-	1.66	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	0.40	4.15	1.66	-	-	1.66	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	0.40	4.15	1.66	-	-	1.66	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	0.40	4.15	1.66	-	-	1.66	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR13	75.00	0.35	4.15	1.45	-	-	1.45	0.334		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR13	75.00	1.88	4.15	7.78	-	-	7.78	0.334		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR13	75.00	1.60	4.15	6.64	-	-	6.64	0.334		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
S01	330.00	3.43	0.00	0.00	-	-	0.00	0.616	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
S01	330.00	1.80	0.02	0.04	-	-	0.04	0.616	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
S01	330.00	1.80	0.40	0.72	-	-	0.72	0.616	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
P01_1NP	0.00	12.75	3.42	42.58	-	-	42.58	0.470	HOR	-100		25.0	20.0	-5.0	Interiér	-100
S01	330.00	12.32	3.42	41.81	-	-	41.81	0.616	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
															Spolu:	**-157**

Vnější tepelné zisky - přehled::		**Vnitřní tepelné zisky:**		**Celkové tepelné zisky:**	
Stěnami:	-52.0 W	Od lidí:	126.2 W	Tepelné zisky konvekcí:	-156.8 W
Okny:	-4.8 W	Od svítidel:	440.0 W	Tepelné zisky radiací:	0.0 W
Dveřmi:	0.0 W	Od technologií:	0.0 W	Tepelné zisky nuceným větráním:	-0.0 W
Podlahami:	-100.1 W	Od jiných zdrojů:	-0.0 W	Vnitřní tepelné zisky:	566.2 W
Stropy:	0.0 W	Adiabatickým odpařováním:	0.0 W		
Střechami:	0.0 W				
Celkem:	**-157 W**	**Celkem:**	**566 W**	**Celkem:**	**409 W**

Průběh tepelných zisků místnosti:

Měsíc/hodina	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00
Březen	* 409	409	409	409	409	409	409	409	409	409	409	409	409
Duben	409	409	409	409	409	409	409	409	409	409	409	409	409
Květen	409	409	409	409	409	409	409	409	409	409	409	409	409
Červen	409	409	409	409	409	409	409	409	409	409	409	409	409
Červenec	409	409	409	409	409	409	409	409	409	409	409	409	409
Srpen	409	409	409	409	409	409	409	409	409	409	409	409	409
Září	409	409	409	409	409	409	409	409	409	409	409	409	409
Říjen	409	409	409	409	409	409	409	409	409	409	409	409	409

Výpočet místnosti: 1.014 rozvodna NN

hodina: 8:00 Měsíc: Červenec Teplota interiéru: 25.0 °C

Nejnepříznivější měsíc	Červenec
Nejnepříznivější hodina	8:00
Zobrazený měsíc	Červenec
Zobrazená hodina	8:00
Maximální teplota vzduchu v daném měsící	30.0 °C
Korekce na čistotu atmosféry	0.85
Celkové tepelné zisky místnosti	**74 W**

Konstrukce	[mm]	délka [m]	výška [m]	plocha [m²]	počet otvorů	plocha otvorů [m²]	plocha bez otv. [m²]	U [W/m²]	Světová strana	Q_{KON} [W]	Q_{RAD} [W]	$\theta_{int,i}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	Typ prostoru za konstr.	Q_{CELK} [W]
OS02	475.00	5.00	4.15	20.75	-	-	20.75	0.179	S	6		25.0	30.0	5.0	Exteriér	6
PR07	250.00	3.91	4.15	16.25	-	-	16.25	2.098		-68		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-68
PR07	250.00	5.00	4.15	20.75	-	-	20.75	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0

Konstrukce	[mm]	délka [m]	výška [m]	plocha [m²]	počet otvorů	plocha otvorů [m²]	plocha bez otv. [m²]	U [W/m²]	Světová strana	Q_{KON} [W]	Q_{RAD} [W]	$\theta_{int,i}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	Δθ [°C]	Typ prostoru za konstr.	Q_{CELK} [W]
PR07	250.00	2.71	4.15	11.27	-	-	11.27	2.098		24		25.0	26.0	1.0	Interiér	24
PR07	250.00	1.20	4.15	4.98	-	-	4.98	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
P01_1NP	0.00	5.00	3.19	15.95	-	-	15.95	0.470	HOR	-37		25.0	20.0	-5.0	Interiér	-37
PR08	100.00	3.22	4.15	13.38	1	1.82	11.56	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D01_INT	-	0.90	2.02	1.82	-	-	1.82	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
S01	330.00	5.01	2.00	9.91	-	-	9.91	0.616	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
S01	330.00	5.00	1.70	8.50	-	-	8.50	0.616	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
															Spolu:	**-76**

Vnější tepelné zisky - přehled::

Stěnami:	-38.1 W
Okny:	0.0 W
Dveřmi:	0.0 W
Podlahami:	-37.5 W
Stropy:	0.0 W
Střechami:	0.0 W
Celkem:	**-76 W**

Vnitřní tepelné zisky:

Od lidí:	0.0 W
Od svítidel:	150.0 W
Od technologií:	0.0 W
Od jiných zdrojů:	-0.0 W
Adiabatickým odpařováním:	0.0 W
Celkem:	**150 W**

Celkové tepelné zisky:

Tepelné zisky konvekcí:	-75.6 W
Tepelné zisky radiací:	0.0 W
Tepelné zisky nuceným větráním:	-0.0 W
Vnitřní tepelné zisky:	150.0 W
Celkem:	**74 W**

Průběh tepelných zisků místnosti:

Měsíc/hodina	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00
Březen	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
Duben	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41
Květen	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62
Červen	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71
Červenec	* 74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74
Srpen	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71
Září	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58
Říjen	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41

Výpočet místnosti: 1.015 trafo 1

hodina: 15:00 Měsíc: Červenec Teplota interiéru: 26.0 °C

Nejnepříznivější měsíc	Červenec
Nejnepříznivější hodina	15:00
Zobrazený měsíc	Červenec
Zobrazená hodina	15:00
Maximální teplota vzduchu v daném měsíci	30.0 °C
Korekce na čistotu atmosféry	0.85
Celkové tepelné zisky místnosti	**27 W**

Konstrukce	[mm]	délka [m]	výška [m]	plocha [m²]	počet otvorů	plocha otvorů [m²]	plocha bez otv. [m²]	U [W/m²]	Světová strana	Q_{KON} [W]	Q_{RAD} [W]	$\theta_{int,i}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	Δθ [°C]	Typ prostoru za konstr.	Q_{CELK} [W]
OS01	460.00	2.67	4.15	11.10	1	3.72	7.38	0.174	S	2		26.0	30.0	4.0	Exteriér	2
-D01_ČEZ	-	1.77	2.10	3.72	-	-	3.72	0.900	S	13	0	26.0	30.0	4.0	Exteriér	13.4
OS01	460.00	0.25	4.15	1.04	-	-	1.04	0.174	S	0		26.0	30.0	4.0	Exteriér	0
PR02	250.00	3.45	4.15	14.32	-	-	14.32	0.508		0		26.0	26.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	2.92	4.15	12.14	-	-	12.14	2.098		-25		26.0	25.0	-1.0	Interiér	-25
PR07	250.00	2.71	4.15	11.27	-	-	11.27	2.098		-24		26.0	25.0	-1.0	Interiér	-24
OS01	460.00	1.45	4.15	6.00	-	-	6.00	0.174	V	7		26.0	30.0	4.0	Exteriér	7
S02	330.00	3.45	2.92	10.09	-	-	10.09	0.640	HOR	-6		26.0	25.0	-1.0	Interiér	-6
P01_1NP	0.00	3.91	2.92	10.57	-	-	10.57	0.470	HOR	-30		26.0	20.0	-6.0	Interiér	-30
															Spolu:	**-63**

Vnější tepelné zisky - přehled::

Stěnami:	-40.1 W
Okny:	0.0 W
Dveřmi:	13.4 W
Podlahami:	-29.8 W
Stropy:	-6.5 W
Střechami:	0.0 W
Celkem:	**-63 W**

Vnitřní tepelné zisky:

Od lidí:	0.0 W
Od svítidel:	90.0 W
Od technologií:	0.0 W
Od jiných zdrojů:	-0.0 W
Adiabatickým odpařováním:	0.0 W
Celkem:	**90 W**

Celkové tepelné zisky:

Tepelné zisky konvekcí:	-62.9 W
Tepelné zisky radiací:	0.0 W
Tepelné zisky nuceným větráním:	-0.0 W
Vnitřní tepelné zisky:	90.0 W
Celkem:	**27 W**

Průběh tepelných zisků místnosti:

Měsíc/hodina	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00
Březen	-72	-66	-60	-55	-50	-46	-44	-43	-44	-46	-50	-55	-60
Duben	-52	-46	-40	-34	-29	-25	-23	-22	-23	-25	-29	-34	-40
Květen	-22	-16	-10	-4	1	5	7	8	7	5	1	-4	-10
Červen	-10	-4	2	8	13	17	19	20	19	17	13	8	2
Červenec	-2	4	10	15	20	24	26	* 27	26	24	20	15	10
Srpen	-5	1	7	13	18	21	24	24	24	21	18	13	7
Září	-24	-18	-12	-6	-1	3	5	6	5	3	-1	-6	-12
Říjen	-50	-44	-38	-33	-28	-24	-22	-21	-22	-24	-28	-33	-38

Výpočet místnosti: 1.016 trafo 2

hodina: 15:00 Měsíc: Červenec Teplota interiéru: 26.0 °C

Nejnepříznivější měsíc	Červenec
Nejnepříznivější hodina	15:00
Zobrazený měsíc	Červenec
Zobrazená hodina	15:00
Maximální teplota vzduchu v daném měsíci	30.0 °C
Korekce na čistotu atmosféry	0.85
Celkové tepelné zisky místnosti	**18 W**

Konstrukce	[mm]	délka [m]	výška [m]	plocha [m²]	počet otvorů	plocha otvorů [m²]	plocha bez otv. [m²]	U [W/m²]	Světová strana	Q_{KON} [W]	Q_{RAD} [W]	$\theta_{int,i}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	Typ prostoru za konstr.	Q_{CELK} [W]
PR07	250.00	3.70	4.15	15.36	-	-	15.36	2.098		-32		26.0	25.0	-1.0	Interiér	-32
OS01	460.00	2.95	4.15	12.24	1	3.72	8.52	0.174	S	2		26.0	30.0	4.0	Exteriér	2
-D01_ČEZ	-	1.77	2.10	3.72	-	-	3.72	0.900	S	13	0	26.0	30.0	4.0	Exteriér	13.4
P01_1NP	0.00	3.45	2.70	9.31	-	-	9.31	0.470	HOR	-26		26.0	20.0	-6.0	Interiér	-26
PR07	250.00	0.68	4.15	2.80	-	-	2.80	2.098		-6		26.0	25.0	-1.0	Interiér	-6
PR07	250.00	2.02	4.15	8.40	-	-	8.40	2.098		-18		26.0	25.0	-1.0	Interiér	-18
PR02	250.00	3.45	4.15	14.32	-	-	14.32	0.508		0		26.0	26.0	0.0	Interiér	0
S02	330.00	3.45	2.70	9.31	-	-	9.31	0.640	HOR	-6		26.0	25.0	-1.0	Interiér	-6
															Spolu:	**-72**

Vnější tepelné zisky - přehled::

Stěnami:	-53.5 W
Okny:	0.0 W
Dveřmi:	13.4 W
Podlahami:	-26.3 W
Stropy:	-6.0 W
Střechami:	0.0 W
Celkem:	**-72 W**

Vnitřní tepelné zisky:

Od lidí:	0.0 W
Od svítidel:	90.0 W
Od technologií:	0.0 W
Od jiných zdrojů:	0.0 W
Adiabatickým odpařováním:	0.0 W
Celkem:	**90 W**

Celkové tepelné zisky:

Tepelné zisky konvekcí:	-72.3 W
Tepelné zisky radiací:	0.0 W
Tepelné zisky nuceným větráním:	0.0 W
Vnitřní tepelné zisky:	90.0 W
Celkem:	**18 W**

Průběh tepelných zisků místnosti:

Měsíc/hodina	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00
Březen	-68	-62	-56	-51	-46	-42	-40	-39	-40	-42	-46	-51	-56
Duben	-52	-46	-40	-34	-30	-26	-23	-23	-23	-26	-30	-34	-40
Květen	-28	-22	-16	-11	-6	-2	0	1	0	-2	-6	-11	-16
Červen	-18	-12	-6	-0	5	8	11	11	11	8	5	-0	-6
Červenec	-12	-6	0	6	11	15	17	* 18	17	15	11	6	0
Srpen	-14	-8	-2	4	9	13	15	16	15	13	9	4	-2
Září	-27	-21	-15	-9	-5	-1	2	2	2	-1	-5	-9	-15
Říjen	-48	-42	-36	-30	-25	-21	-19	-18	-19	-21	-25	-30	-36

Výpočet místnosti: 1.017 WC + předsíň

hodina: 8:00 Měsíc: Březen Teplota interiéru: 25.0 °C

Nejnepříznivější měsíc	Březen
Nejnepříznivější hodina	8:00
Zobrazený měsíc	Březen
Zobrazená hodina	8:00
Maximální teplota vzduchu v daném měsíci	19.0 °C

Korekce na čistotu atmosféry 0.85

Celkové tepelné zisky místnosti 58 W

Konstrukce	[mm]	délka [m]	výška [m]	plocha [m²]	počet otvorů	plocha otvorů [m²]	plocha bez otv. [m²]	U [W/m²]	Světová strana	Q_{KON} [W]	Q_{RAD} [W]	$\theta_{int,i}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	Δθ [°C]	Typ prostoru za konstr.	Q_{CELK} [W]
PR08	100.00	3.60	4.15	14.94	1	1.64	13.30	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D02_INT	-	0.81	2.02	1.64	-	-	1.64	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR08	100.00	1.10	4.15	4.57	-	-	4.57	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	2.92	4.15	12.14	-	-	12.14	2.098		25		25.0	26.0	1.0	Interiér	25
PR07	250.00	0.68	4.15	2.80	-	-	2.80	2.098		6		25.0	26.0	1.0	Interiér	6
PR07	250.00	1.20	4.15	4.98	-	-	4.98	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	1.10	4.15	4.57	1	1.64	2.93	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D02_INT	-	0.81	2.02	1.64	-	-	1.64	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
S02	330.00	3.60	1.20	4.32	-	-	4.32	0.640	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
P01_1NP	0.00	3.50	1.10	3.85	-	-	3.85	0.470	HOR	-9		25.0	20.0	-5.0	Interiér	-9
															Spolu:	**22**

Vnější tepelné zisky - přehled::

Stěnami:	31.3 W
Okny:	0.0 W
Dveřmi:	0.0 W
Podlahami:	-9.0 W
Stropy:	0.0 W
Střechami:	0.0 W
Celkem:	**22 W**

Vnitřní tepelné zisky:

Od lidí:	0.0 W
Od svítidel:	36.0 W
Od technologií:	0.0 W
Od jiných zdrojů:	-0.0 W
Adiabatickým odpařováním:	0.0 W
Celkem:	**36 W**

Celkové tepelné zisky:

Tepelné zisky konvekcí:	22.3 W
Tepelné zisky radiací:	0.0 W
Tepelné zisky nuceným větráním:	-0.0 W
Vnitřní tepelné zisky:	36.0 W
Celkem:	**58 W**

Průběh tepelných zisků místnosti:

Měsíc/hodina	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00
Březen	* 58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58
Duben	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58
Květen	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58
Červen	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58
Červenec	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58
Srpen	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58
Září	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58
Říjen	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58

Výpočet místnosti: 1.018 EPS + MAR

hodina: 8:00 Měsíc: Březen Teplota interiéru: 23.0 °C

Nejnepříznivější měsíc Březen

Nejnepříznivější hodina 8:00

Zobrazený měsíc Březen

Zobrazená hodina 8:00

Maximální teplota vzduchu v daném měsící 19.0 °C

Korekce na čistotu atmosféry 0.85

Celkové tepelné zisky místnosti 118 W

Konstrukce	[mm]	délka [m]	výška [m]	plocha [m²]	počet otvorů	plocha otvorů [m²]	plocha bez otv. [m²]	U [W/m²]	Světová strana	Q_{KON} [W]	Q_{RAD} [W]	$\theta_{int,i}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	Δθ [°C]	Typ prostoru za konstr.	Q_{CELK} [W]
PR14	260.00	0.10	4.15	0.42	-	-	0.42	0.548		0		23.0	25.0	2.0	Interiér	0
PR08	100.00	1.24	4.15	5.14	1	1.82	3.32	0.653		7		23.0	25.0	2.0	Interiér	7
-D01_INT	-	0.90	2.02	1.82	-	-	1.82	1.500	-	5	0	23.0	25.0	2.0	Interiér	5.5
PR08	100.00	1.60	4.15	6.64	-	-	6.64	0.653		9		23.0	25.0	2.0	Interiér	9
PR08	100.00	0.10	4.15	0.42	-	-	0.42	0.653		1		23.0	25.0	2.0	Interiér	1
PR08	100.00	1.09	4.15	4.52	-	-	4.52	0.653		0		23.0	23.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	1.34	4.15	5.55	-	-	5.55	0.653		0		23.0	23.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	0.25	4.15	1.04	-	-	1.04	2.098		4		23.0	25.0	2.0	Interiér	4
S02	330.00	3.15	1.34	4.21	-	-	4.21	0.640	HOR	5		23.0	25.0	2.0	Interiér	5
P01_1NP	0.00	2.95	1.24	3.65	-	-	3.65	0.470	HOR	-5		23.0	20.0	-3.0	Interiér	-5
PR07	250.00	2.65	4.15	11.00	-	-	11.00	2.098		46		23.0	25.0	2.0	Interiér	46
PR07	250.00	0.24	4.15	0.98	-	-	0.98	2.098		0		23.0	23.0	0.0	Interiér	0
															Spolu:	**73**

Vnější tepelné zisky - přehled::		Vnitřní tepelné zisky:		Celkové tepelné zisky:	
Stěnami:	66.9 W	Od lidí:	0.0 W	Tepelné zisky konvekcí:	72.6 W
Okny:	0.0 W	Od svítidel:	45.0 W	Tepelné zisky radiací:	0.0 W
Dveřmi:	5.5 W	Od technologií:	0.0 W	Tepelné zisky nuceným větráním:	-0.0 W
Podlahami:	-5.1 W	Od jiných zdrojů:	-0.0 W	Vnitřní tepelné zisky:	45.0 W
Stropy:	5.4 W	Adiabatickým odpařováním:	0.0 W		
Střechami:	0.0 W				
Celkem:	**73 W**	**Celkem:**	**45 W**	**Celkem:**	**118 W**

Průběh tepelných zisků místnosti:

Měsíc/hodina	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00
Březen	* 118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118
Duben	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118
Květen	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118
Červen	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118
Červenec	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118
Srpen	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118
Září	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118
Říjen	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118

Výpočet místnosti: 1.019 Chodba

hodina: 15:00 Měsíc: Červenec Teplota interiéru: 25.0 °C

Nejnepříznivější měsíc	Červenec
Nejnepříznivější hodina	15:00
Zobrazený měsíc	Červenec
Zobrazená hodina	15:00
Maximální teplota vzduchu v daném měsíci	30.0 °C
Korekce na čistotu atmosféry	0.85
Celkové tepelné zisky místnosti	**199 W**

Konstrukce	[mm]	délka [m]	výška [m]	plocha [m²]	počet otvorů	plocha otvorů [m²]	plocha bez otv. [m²]	U [W/m²]	Světová strana	Q_{KON} [W]	Q_{RAD} [W]	$\theta_{int,i}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	Δθ [°C]	Typ prostoru za konstr.	Q_{CELK} [W]
PR07	250.00	2.33	4.15	9.65	1	2.69	6.96	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D03_INT	-	1.17	2.30	2.69	-	-	2.69	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR11	125.00	6.28	4.15	26.04	1	1.82	24.22	0.748		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D01_INT	-	0.90	2.02	1.82	-	-	1.82	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
OS01	460.00	2.33	4.15	9.65	1	3.72	5.93	0.174	S	3		25.0	30.0	5.0	Exteriér	3
-D01_ČEZ	-	1.77	2.10	3.72	-	-	3.72	0.900	S	17	0	25.0	30.0	5.0	Exteriér	16.7
PR14	260.00	1.90	4.15	7.89	-	-	7.89	0.548		-9		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-9
PR14	260.00	0.10	4.15	0.42	-	-	0.42	0.548		-0		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-0
PR08	100.00	1.24	4.15	5.14	1	1.82	3.32	0.653		-7		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-7
-D01_INT	-	0.90	2.02	1.82	-	-	1.82	1.500	-	-5	0	25.0	23.0	-2.0	Interiér	-5.5
PR07	250.00	0.25	4.15	1.04	-	-	1.04	2.098		-4		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-4
PR14	260.00	2.39	4.15	9.91	-	-	9.91	0.548		-11		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-11
PR08	100.00	3.60	4.15	14.94	1	1.64	13.30	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D02_INT	-	0.81	2.02	1.64	-	-	1.64	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR08	100.00	1.10	4.15	4.57	-	-	4.57	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	3.70	4.15	15.36	-	-	15.36	2.098		32		25.0	26.0	1.0	Interiér	32
PR07	250.00	2.02	4.15	8.40	-	-	8.40	2.098		18		25.0	26.0	1.0	Interiér	18
P01_1NP	0.00	6.28	8.20	24.79	-	-	24.79	0.470	HOR	-58		25.0	20.0	-5.0	Interiér	-58
S02	330.00	1.38	0.07	0.10	-	-	0.10	0.640	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
S02	330.00	8.13	6.28	24.68	-	-	24.68	0.640	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR09	200.00	1.38	4.15	5.71	1	2.69	3.02	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D03_INT	-	1.17	2.30	2.69	-	-	2.69	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
															Spolu:	**-26**

Vnější tepelné zisky - přehled::		Vnitřní tepelné zisky:		Celkové tepelné zisky:	
Stěnami:	21.4 W	Od lidí:	0.0 W	Tepelné zisky konvekcí:	-25.5 W
Okny:	0.0 W	Od svítidel:	225.0 W	Tepelné zisky radiací:	0.0 W
Dveřmi:	11.3 W	Od technologií:	0.0 W	Tepelné zisky nuceným větráním:	-0.0 W
Podlahami:	-58.2 W	Od jiných zdrojů:	-0.0 W	Vnitřní tepelné zisky:	225.0 W
Stropy:	0.0 W	Adiabatickým odpařováním:	0.0 W		
Střechami:	0.0 W				

Celkem: **-26 W** **Celkem:** **225 W** **Celkem:** **199 W**

Průběh tepelných zisků místnosti:

Měsíc/hodina	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00
Březen	119	125	132	137	142	146	148	149	148	146	142	137	132
Duben	134	140	146	151	156	160	162	163	162	160	156	151	146
Květen	155	161	167	173	177	181	183	184	183	181	177	173	167
Červen	164	170	176	182	187	190	193	194	193	190	187	182	176
Červenec	170	176	182	188	193	196	199	* 199	199	196	193	188	182
Srpen	169	175	181	186	191	195	197	198	197	195	191	186	181
Září	157	163	169	175	179	183	185	186	185	183	179	175	169
Říjen	138	144	150	156	161	165	167	168	167	165	161	156	150

Výpočet místnosti: 1.020 obchodní prostor 3

hodina: 15:00 Měsíc: Srpen Teplota interiéru: 23.0 °C

Nejnepříznivější měsíc	Srpen
Nejnepříznivější hodina	15:00
Zobrazený měsíc	Srpen
Zobrazená hodina	15:00
Maximální teplota vzduchu v daném měsící	30.0 °C
Korekce na čistotu atmosféry	0.85
Celkové tepelné zisky místnosti	**9623 W**

Konstrukce	[mm]	délka [m]	výška [m]	plocha [m²]	počet otvorů	plocha otvorů [m²]	plocha bez otv. [m²]	U [W/m²]	Světová strana	Q_{KON} [W]	Q_{RAD} [W]	$\theta_{int,i}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	Typ prostoru za konstr.	Q_{CELK} [W]
OS01	460.00	40.47	4.15	167.93	14	79.24	88.69	0.174	Z	136		23.0	30.0	7.0	Exteriér	136
-OK_01_1NP	-	1.77	3.20	5.66	-	-	5.66	0.750	Z	30	109	23.0	30.0	7.0	Exteriér	139.1
-OK_01_1NP	-	1.77	3.20	5.66	-	-	5.66	0.750	Z	30	117	23.0	30.0	7.0	Exteriér	146.7
-OK_01_1NP	-	1.77	3.20	5.66	-	-	5.66	0.750	Z	30	117	23.0	30.0	7.0	Exteriér	146.7
-OK_01_1NP	-	1.77	3.20	5.66	-	-	5.66	0.750	Z	30	109	23.0	30.0	7.0	Exteriér	139.1
-OK_01_1NP	-	1.77	3.20	5.66	-	-	5.66	0.750	Z	30	117	23.0	30.0	7.0	Exteriér	146.7
-OK_01_1NP	-	1.77	3.20	5.66	-	-	5.66	0.750	Z	30	117	23.0	30.0	7.0	Exteriér	146.7
-OK_01_1NP	-	1.77	3.20	5.66	-	-	5.66	0.750	Z	30	117	23.0	30.0	7.0	Exteriér	146.7
-OK_01_1NP	-	1.77	3.20	5.66	-	-	5.66	0.750	Z	30	117	23.0	30.0	7.0	Exteriér	146.7
-OK_01_1NP	-	1.77	3.20	5.66	-	-	5.66	0.750	Z	30	117	23.0	30.0	7.0	Exteriér	146.7
-OK_01_1NP	-	1.77	3.20	5.66	-	-	5.66	0.750	Z	30	117	23.0	30.0	7.0	Exteriér	146.7
-OK_01_1NP	-	1.77	3.20	5.66	-	-	5.66	0.750	Z	30	117	23.0	30.0	7.0	Exteriér	146.7
-OK_01_1NP	-	1.77	3.20	5.66	-	-	5.66	0.750	Z	30	117	23.0	30.0	7.0	Exteriér	146.7
-OK_01_1NP	-	1.77	3.20	5.66	-	-	5.66	0.750	Z	30	117	23.0	30.0	7.0	Exteriér	146.7
-OK_02_1NP	-	1.77	3.20	5.66	-	-	5.66	0.750	Z	30	675	23.0	30.0	7.0	Exteriér	705.0
OS01	460.00	17.36	4.15	72.04	6	33.96	38.08	0.174	J	73		23.0	30.0	7.0	Exteriér	73
-OK_04_1NP	-	1.77	3.20	5.66	-	-	5.66	0.750	J	30	124	23.0	30.0	7.0	Exteriér	153.4
-OK_04_1NP	-	1.77	3.20	5.66	-	-	5.66	0.750	J	30	124	23.0	30.0	7.0	Exteriér	153.4
-OK_04_1NP	-	1.77	3.20	5.66	-	-	5.66	0.750	J	30	124	23.0	30.0	7.0	Exteriér	153.4
-OK_04_1NP	-	1.77	3.20	5.66	-	-	5.66	0.750	J	30	124	23.0	30.0	7.0	Exteriér	153.4
-OK_02_1NP	-	1.77	3.20	5.66	-	-	5.66	0.750	J	30	412	23.0	30.0	7.0	Exteriér	441.9
-OK_02_1NP	-	1.77	3.20	5.66	-	-	5.66	0.750	J	30	412	23.0	30.0	7.0	Exteriér	441.9
OS01	460.00	3.41	4.15	14.15	-	-	14.15	0.174	V	22		23.0	30.0	7.0	Exteriér	22
PR07	250.00	1.57	4.15	6.52	-	-	6.52	2.098		27		23.0	25.0	2.0	Interiér	27
PR07	250.00	1.57	4.15	6.52	-	-	6.52	2.098		27		23.0	25.0	2.0	Interiér	27
PR07	250.00	1.57	4.15	6.52	-	-	6.52	2.098		27		23.0	25.0	2.0	Interiér	27
PR07	250.00	1.57	4.15	6.52	-	-	6.52	2.098		27		23.0	25.0	2.0	Interiér	27
PR07	250.00	1.57	4.15	6.52	-	-	6.52	2.098		27		23.0	25.0	2.0	Interiér	27
PR07	250.00	1.57	4.15	6.52	-	-	6.52	2.098		27		23.0	25.0	2.0	Interiér	27
PR07	250.00	1.57	4.15	6.52	-	-	6.52	2.098		27		23.0	25.0	2.0	Interiér	27
PR07	250.00	1.88	4.15	7.82	-	-	7.82	2.098		33		23.0	25.0	2.0	Interiér	33
PR07	250.00	1.88	4.15	7.82	-	-	7.82	2.098		33		23.0	25.0	2.0	Interiér	33
PR07	250.00	0.40	4.15	1.66	-	-	1.66	2.098		7		23.0	25.0	2.0	Interiér	7
PR07	250.00	0.40	4.15	1.66	-	-	1.66	2.098		7		23.0	25.0	2.0	Interiér	7
PR07	250.00	0.40	4.15	1.66	-	-	1.66	2.098		7		23.0	25.0	2.0	Interiér	7
PR07	250.00	0.40	4.15	1.66	-	-	1.66	2.098		7		23.0	25.0	2.0	Interiér	7
PR07	250.00	1.52	4.15	6.33	-	-	6.33	2.098		27		23.0	25.0	2.0	Interiér	27
PR11	125.00	9.00	4.15	37.35	-	-	37.35	0.748		56		23.0	25.0	2.0	Interiér	56
PR11	125.00	2.10	4.15	8.72	1	2.80	5.92	0.748		13		23.0	25.0	2.0	Interiér	13
-OK_03_1NP	-	1.00	2.80	2.80	-	-	2.80	0.850	-	5	0	23.0	25.0	2.0	Interiér	4.8

Konstrukce	[mm]	délka [m]	výška [m]	plocha [m²]	počet otvorů	plocha otvorů [m²]	plocha bez otv. [m²]	U [W/m²]	Světová strana	Q_{KON} [W]	Q_{RAD} [W]	$\theta_{int,i}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	Typ prostoru za konstr.	Q_{CELK} [W]
PR09	200.00	3.27	4.15	13.55	-	-	13.55	0.548		0		23.0	23.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	0.40	4.15	1.66	-	-	1.66	2.098		7		23.0	25.0	2.0	Interiér	7
PR07	250.00	0.40	4.15	1.66	-	-	1.66	2.098		7		23.0	25.0	2.0	Interiér	7
PR08	100.00	17.02	4.15	70.65	-	-	70.65	0.653		0		23.0	23.0	0.0	Interiér	0
PR14	260.00	2.02	4.15	8.38	-	-	8.38	0.548		0		23.0	23.0	0.0	Interiér	0
PR14	260.00	2.20	4.15	9.13	-	-	9.13	0.548		0		23.0	23.0	0.0	Interiér	0
PR14	260.00	1.90	4.15	7.89	-	-	7.89	0.548		0		23.0	23.0	0.0	Interiér	0
PR14	260.00	0.20	4.15	0.83	-	-	0.83	0.548		1		23.0	25.0	2.0	Interiér	1
S01	330.00	7.11	0.08	0.53	-	-	0.53	0.616	HOR	1		23.0	25.0	2.0	Interiér	1
S01	330.00	3.48	1.17	3.10	-	-	3.10	0.616	HOR	4		23.0	25.0	2.0	Interiér	4
S01	330.00	40.47	16.95	284.59	-	-	284.59	0.616	HOR	351		23.0	25.0	2.0	Interiér	351
S01	330.00	7.11	4.66	16.14	-	-	16.14	0.616	HOR	20		23.0	25.0	2.0	Interiér	20
S01	330.00	7.68	7.16	28.87	-	-	28.87	0.616	HOR	36		23.0	25.0	2.0	Interiér	36
S01	330.00	7.45	11.65	70.72	-	-	70.72	0.616	HOR	87		23.0	25.0	2.0	Interiér	87
S01	330.00	3.77	4.92	14.54	-	-	14.54	0.616	HOR	18		23.0	25.0	2.0	Interiér	18
S01	330.00	2.90	0.03	0.04	-	-	0.04	0.616	HOR	0		23.0	25.0	2.0	Interiér	0
S01	330.00	1.82	1.60	2.91	-	-	2.91	0.616	HOR	4		23.0	25.0	2.0	Interiér	4
S01	330.00	1.82	0.23	0.41	-	-	0.41	0.616	HOR	1		23.0	25.0	2.0	Interiér	1
S01	330.00	1.82	1.61	2.92	-	-	2.92	0.616	HOR	4		23.0	25.0	2.0	Interiér	4
S01	330.00	11.87	6.60	7.21	-	-	7.21	0.616	HOR	9		23.0	25.0	2.0	Interiér	9
S01	330.00	33.46	12.65	285.48	-	-	285.48	0.616	HOR	352		23.0	25.0	2.0	Interiér	352
S01	330.00	3.76	4.92	14.56	-	-	14.56	0.616	HOR	18		23.0	25.0	2.0	Interiér	18
S01	330.00	2.02	0.00	0.00	-	-	0.00	0.616	HOR	0		23.0	25.0	2.0	Interiér	0
S01	330.00	2.90	0.22	0.65	-	-	0.65	0.616	HOR	1		23.0	25.0	2.0	Interiér	1
PR07	250.00	0.40	4.15	1.66	-	-	1.66	2.098		7		23.0	25.0	2.0	Interiér	7
PR07	250.00	0.40	4.15	1.66	-	-	1.66	2.098		7		23.0	25.0	2.0	Interiér	7
PR07	250.00	0.40	4.15	1.66	-	-	1.66	2.098		7		23.0	25.0	2.0	Interiér	7
PR07	250.00	0.40	4.15	1.66	-	-	1.66	2.098		7		23.0	25.0	2.0	Interiér	7
PR07	250.00	0.40	4.15	1.66	-	-	1.66	2.098		7		23.0	25.0	2.0	Interiér	7
PR07	250.00	0.40	4.15	1.66	-	-	1.66	2.098		7		23.0	25.0	2.0	Interiér	7
P01_1NP	0.00	40.47	17.02	629.73	-	-	629.73	0.470	HOR	-888		23.0	20.0	-3.0	Interiér	-888
PR07	250.00	0.34	4.15	1.40	-	-	1.40	2.098		6		23.0	25.0	2.0	Interiér	6
PR09	200.00	7.11	4.15	29.53	1	19.25	10.28	0.548		32		23.0	25.0	2.0	Interiér	32
-SKLF_IN_05_1NP	-	7.00	2.75	19.25	-	-	19.25	2.900	-	112	0	23.0	25.0	2.0	Interiér	111.6
PR09	200.00	15.30	4.15	63.50	1	41.91	21.59	0.548		70		23.0	25.0	2.0	Interiér	70
-SKLF_IN_03_1NP	-	15.24	2.75	41.91	-	-	41.91	2.900	-	243	0	23.0	25.0	2.0	Interiér	243.1
															Spolu:	**5244**

Vnější tepelné zisky - přehled::

Stěnami:	775.6 W
Okny:	4453.5 W
Dveřmi:	0.0 W
Podlahami:	-887.9 W
Stropy:	902.7 W
Střechami:	0.0 W
Celkem:	**5244 W**

Vnitřní tepelné zisky:

Od lidí:	1930.2 W
Od svítidel:	3360.0 W
Od technologií:	267.0 W
Od jiných zdrojů:	-0.0 W
Adiabatickým odpařováním:	0.0 W
Celkem:	**5557 W**

Celkové tepelné zisky:

Tepelné zisky konvekcí:	1744.1 W
Tepelné zisky radiací:	2322.1 W
Tepelné zisky nuceným větráním:	-0.0 W
Vnitřní tepelné zisky:	5557.3 W
Celkem:	**9623 W**

Průběh tepelných zisků místnosti:

Měsíc/hodina	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00
Březen	7800	7954	8107	8251	8374	8468	8528	8548	8528	8468	8374	8251	8107
Duben	7974	8128	8282	8425	8548	8643	8702	8722	8702	8643	8548	8425	8282
Květen	8509	8663	8816	8960	9083	9177	9237	9257	9237	9177	9083	8960	8816
Červen	8517	8671	8825	8968	9091	9186	9245	9265	9245	9186	9091	8968	8825
Červenec	8704	8858	9012	9155	9278	9373	9432	9452	9432	9373	9278	9155	9012
Srpen	8875	9029	9183	9326	9449	9544	9603	* **9623**	9603	9544	9449	9326	9183
Září	8408	8561	8715	8858	8982	9076	9135	9156	9135	9076	8982	8858	8715
Říjen	7807	7961	8115	8258	8381	8475	8535	8555	8535	8475	8381	8258	8115

Výpočet místnosti: 1.021 obchodní prostor 4

hodina: 15:00 Měsíc: Červenec Teplota interiéru: 23.0 °C

Nejnepříznivější měsíc	Červenec
Nejnepříznivější hodina	15:00
Zobrazený měsíc	Červenec

Zobrazená hodina	15:00
Maximální teplota vzduchu v daném měsíci	30.0 °C
Korekce na čistotu atmosféry	0.85
Celkové tepelné zisky místnosti	**19768 W**

Konstrukce	[mm]	délka [m]	výška [m]	plocha [m²]	počet otvorů	plocha otvorů [m²]	plocha bez otv. [m²]	U [W/m²]	Světová strana	Q_{KON} [W]	Q_{RAD} [W]	$\theta_{int,i}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	Typ prostoru za konstr.	Q_{CELK} [W]
OS01	460.00	8.70	4.15	36.11	3	16.98	19.13	0.174	S	15		23.0	30.0	7.0	Exteriér	15
-OK_01_1NP	-	1.77	3.20	5.66	-	-	5.66	0.750	S	30	30	23.0	30.0	7.0	Exteriér	59.8
-OK_01_1NP	-	1.77	3.20	5.66	-	-	5.66	0.750	S	30	30	23.0	30.0	7.0	Exteriér	59.8
-OK_01_1NP	-	1.77	3.20	5.66	-	-	5.66	0.750	S	30	30	23.0	30.0	7.0	Exteriér	59.8
OS01	460.00	17.59	4.15	73.02	6	33.96	39.06	0.174	Z	65		23.0	30.0	7.0	Exteriér	65
-OK_01_1NP	-	1.77	3.20	5.66	-	-	5.66	0.750	Z	30	110	23.0	30.0	7.0	Exteriér	139.9
-OK_01_1NP	-	1.77	3.20	5.66	-	-	5.66	0.750	Z	30	110	23.0	30.0	7.0	Exteriér	139.9
-OK_01_1NP	-	1.77	3.20	5.66	-	-	5.66	0.750	Z	30	110	23.0	30.0	7.0	Exteriér	139.9
-OK_01_1NP	-	1.77	3.20	5.66	-	-	5.66	0.750	Z	30	110	23.0	30.0	7.0	Exteriér	139.9
-OK_01_1NP	-	1.77	3.20	5.66	-	-	5.66	0.750	Z	30	110	23.0	30.0	7.0	Exteriér	139.9
OS01	460.00	0.10	4.15	0.42	-	-	0.42	0.174	Z	1		23.0	30.0	7.0	Exteriér	1
PR08	100.00	17.02	4.15	70.65	-	-	70.65	0.653		0		23.0	23.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	3.67	4.15	15.25	-	-	15.25	2.098		64		23.0	25.0	2.0	Interiér	64
PR07	250.00	2.90	4.15	12.04	-	-	12.04	2.098		50		23.0	25.0	2.0	Interiér	50
PR07	250.00	6.25	4.15	25.94	-	-	25.94	2.098		109		23.0	25.0	2.0	Interiér	109
PR07	250.00	0.40	4.15	1.66	-	-	1.66	2.098		7		23.0	25.0	2.0	Interiér	7
PR07	250.00	0.40	4.15	1.66	-	-	1.66	2.098		7		23.0	25.0	2.0	Interiér	7
PR07	250.00	0.40	4.15	1.66	-	-	1.66	2.098		7		23.0	25.0	2.0	Interiér	7
PR07	250.00	0.40	4.15	1.66	-	-	1.66	2.098		7		23.0	25.0	2.0	Interiér	7
PR07	250.00	1.57	4.15	6.52	-	-	6.52	2.098		27		23.0	25.0	2.0	Interiér	27
PR07	250.00	0.24	4.15	0.98	-	-	0.98	2.098		0		23.0	23.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	1.34	4.15	5.55	-	-	5.55	0.653		0		23.0	23.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	1.09	4.15	4.52	-	-	4.52	0.653		0		23.0	23.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	1.90	4.15	7.89	1	1.64	6.25	0.653		0		23.0	23.0	0.0	Interiér	0
-D02_INT	-	0.81	2.02	1.64	-	-	1.64	1.500	-	0	0	23.0	23.0	0.0	Interiér	0.0
PR08	100.00	2.39	4.15	9.91	1	1.64	8.27	0.653		0		23.0	23.0	0.0	Interiér	0
-D02_INT	-	0.81	2.02	1.64	-	-	1.64	1.500	-	0	0	23.0	23.0	0.0	Interiér	0.0
PR08	100.00	0.65	4.15	2.70	-	-	2.70	0.653		4		23.0	25.0	2.0	Interiér	4
PR08	100.00	0.40	4.15	1.65	-	-	1.65	0.653		2		23.0	25.0	2.0	Interiér	2
S02	330.00	9.00	0.07	0.68	-	-	0.68	0.640	HOR	1		23.0	25.0	2.0	Interiér	1
S02	330.00	9.00	5.77	25.08	-	-	25.08	0.640	HOR	32		23.0	25.0	2.0	Interiér	32
S02	330.00	17.23	11.41	128.81	-	-	128.81	0.640	HOR	165		23.0	25.0	2.0	Interiér	165
S02	330.00	2.11	0.29	0.15	-	-	0.15	0.640	HOR	0		23.0	25.0	2.0	Interiér	0
S02	330.00	2.88	0.85	1.83	-	-	1.83	0.640	HOR	2		23.0	25.0	2.0	Interiér	2
S02	330.00	5.76	0.49	0.87	-	-	0.87	0.640	HOR	1		23.0	25.0	2.0	Interiér	1
S02	330.00	8.48	5.35	30.33	-	-	30.33	0.640	HOR	39		23.0	25.0	2.0	Interiér	39
S02	330.00	5.60	5.17	20.64	-	-	20.64	0.640	HOR	26		23.0	25.0	2.0	Interiér	26
P01_1NP	0.00	17.23	17.02	207.46	-	-	207.46	0.470	HOR	-293		23.0	20.0	-3.0	Interiér	-293
PR09	200.00	9.00	4.15	37.35	1	21.73	15.62	0.548		41		23.0	25.0	2.0	Interiér	41
-SKLF_IN_06_1NP	-	7.90	2.75	21.73	-	-	21.73	2.900	-	126	0	23.0	25.0	2.0	Interiér	126.0
															Spolu:	**1525**

Vnější tepelné zisky - přehled::		**Vnitřní tepelné zisky:**		**Celkové tepelné zisky:**	
Stěnami:	405.5 W	Od lidí:	5932.2 W	Tepelné zisky konvekcí:	773.2 W
Okny:	1144.8 W	Od svítidel:	10625.0 W	Tepelné zisky radiací:	438.2 W
Dveřmi:	0.0 W	Od technologií:	1999.2 W	Tepelné zisky nuceným větráním:	-0.0 W
Podlahami:	-292.5 W	Od jiných zdrojů:	-0.0 W	Vnitřní tepelné zisky:	18556.4 W
Stropy:	266.7 W	Adiabatickým odpařováním:	0.0 W		
Střechami:	0.0 W				
Celkem:	**1525 W**	**Celkem:**	**18556 W**	**Celkem:**	**19768 W**

Průběh tepelných zisků místnosti:

Měsíc/hodina	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00
Březen	18768	18837	18906	18971	19026	19069	19095	19104	19095	19069	19026	18971	18906
Duben	19002	19071	19140	19205	19260	19303	19329	19339	19329	19303	19260	19205	19140
Květen	19306	19375	19444	19509	19564	19607	19633	19643	19633	19607	19564	19509	19444
Červen	19389	19459	19528	19592	19648	19690	19717	19726	19717	19690	19648	19592	19528
Červenec	19431	19500	19570	19634	19689	19732	19759	*** 19768**	19759	19732	19689	19634	19570
Srpen	19382	19451	19520	19585	19640	19683	19709	19718	19709	19683	19640	19585	19520

Měsíc/hodina	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00
Září	19135	19205	19274	19338	19394	19436	19463	19472	19463	19436	19394	19338	19274
Říjen	18832	18902	18971	19035	19091	19133	19160	19169	19160	19133	19091	19035	18971

Výpočet místnosti: 1.024 WC + předsíň muži hala

hodina: 8:00 Měsíc: Březen Teplota interiéru: 23.0 °C

Nejnepříznivější měsíc	Březen
Nejnepříznivější hodina	8:00
Zobrazený měsíc	Březen
Zobrazená hodina	8:00
Maximální teplota vzduchu v daném měsíci	19.0 °C
Korekce na čistotu atmosféry	0.85
Celkové tepelné zisky místnosti	**96 W**

Konstrukce	[mm]	délka [m]	výška [m]	plocha [m²]	počet otvorů	plocha otvorů [m²]	plocha bez otv. [m²]	U [W/m²]	Světová strana	Q_{KON} [W]	Q_{RAD} [W]	$\theta_{int,i}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	Typ prostoru za konstr.	Q_{CELK} [W]
PR09	200.00	3.27	4.15	13.55	-	-	13.55	0.548		0		23.0	23.0	0.0	Interiér	0
PR14	260.00	2.02	4.15	8.38	-	-	8.38	0.548		0		23.0	23.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	3.27	4.15	13.55	-	-	13.55	0.653		0		23.0	23.0	0.0	Interiér	0
P01_1NP	0.00	3.27	2.02	6.59	-	-	6.59	0.470	HOR	-9		23.0	20.0	-3.0	Interiér	-9
PR08	100.00	2.02	4.15	8.38	2	3.28	5.10	0.653		11		23.0	25.0	2.0	Interiér	11
-D02_INT	-	0.81	2.02	1.64	-	-	1.64	1.500	-	5	0	23.0	25.0	2.0	Interiér	4.9
-D02_INT	-	0.81	2.02	1.64	-	-	1.64	1.500	-	5	0	23.0	25.0	2.0	Interiér	4.9
PR08	100.00	1.30	4.15	5.40	-	-	5.40	0.653		7		23.0	25.0	2.0	Interiér	7
S02	330.00	2.02	0.00	0.00	-	-	0.00	0.640	HOR	0		23.0	25.0	2.0	Interiér	0
S02	330.00	0.25	0.00	0.00	-	-	0.00	0.640	HOR	0		23.0	25.0	2.0	Interiér	0
S02	330.00	1.15	0.26	0.15	-	-	0.15	0.640	HOR	0		23.0	25.0	2.0	Interiér	0
S02	330.00	1.12	0.67	0.37	-	-	0.37	0.640	HOR	0		23.0	25.0	2.0	Interiér	0
S02	330.00	1.24	0.13	0.08	-	-	0.08	0.640	HOR	0		23.0	25.0	2.0	Interiér	0
S02	330.00	1.71	0.77	0.66	-	-	0.66	0.640	HOR	1		23.0	25.0	2.0	Interiér	1
S02	330.00	0.91	0.23	0.11	-	-	0.11	0.640	HOR	0		23.0	25.0	2.0	Interiér	0
S02	330.00	0.18	0.12	0.01	-	-	0.01	0.640	HOR	0		23.0	25.0	2.0	Interiér	0
S02	330.00	0.35	0.15	0.03	-	-	0.03	0.640	HOR	0		23.0	25.0	2.0	Interiér	0
S02	330.00	1.82	0.21	0.19	-	-	0.19	0.640	HOR	0		23.0	25.0	2.0	Interiér	0
S02	330.00	0.25	0.14	0.02	-	-	0.02	0.640	HOR	0		23.0	25.0	2.0	Interiér	0
S02	330.00	0.25	0.18	0.04	-	-	0.04	0.640	HOR	0		23.0	25.0	2.0	Interiér	0
S02	330.00	2.04	0.30	0.30	-	-	0.30	0.640	HOR	0		23.0	25.0	2.0	Interiér	0
S02	330.00	2.02	0.27	0.28	-	-	0.28	0.640	HOR	0		23.0	25.0	2.0	Interiér	0
S02	330.00	0.71	0.00	0.00	-	-	0.00	0.640	HOR	0		23.0	25.0	2.0	Interiér	0
S02	330.00	1.69	0.45	0.38	-	-	0.38	0.640	HOR	0		23.0	25.0	2.0	Interiér	0
S02	330.00	1.00	0.45	0.22	-	-	0.22	0.640	HOR	0		23.0	25.0	2.0	Interiér	0
S02	330.00	0.33	0.00	0.00	-	-	0.00	0.640	HOR	0		23.0	25.0	2.0	Interiér	0
S02	330.00	0.70	0.00	0.00	-	-	0.00	0.640	HOR	0		23.0	25.0	2.0	Interiér	0
S02	330.00	1.02	0.29	0.15	-	-	0.15	0.640	HOR	0		23.0	25.0	2.0	Interiér	0
S02	330.00	0.02	0.00	0.00	-	-	0.00	0.640	HOR	0		23.0	25.0	2.0	Interiér	0
S02	330.00	0.03	0.02	0.00	-	-	0.00	0.640	HOR	0		23.0	25.0	2.0	Interiér	0
S02	330.00	1.70	0.50	0.49	-	-	0.49	0.640	HOR	1		23.0	25.0	2.0	Interiér	1
S02	330.00	0.65	0.19	0.08	-	-	0.08	0.640	HOR	0		23.0	25.0	2.0	Interiér	0
S02	330.00	1.46	0.66	0.51	-	-	0.51	0.640	HOR	1		23.0	25.0	2.0	Interiér	1
S02	330.00	0.59	0.23	0.07	-	-	0.07	0.640	HOR	0		23.0	25.0	2.0	Interiér	0
S02	330.00	1.31	0.86	0.75	-	-	0.75	0.640	HOR	1		23.0	25.0	2.0	Interiér	1
S02	330.00	1.46	0.37	0.29	-	-	0.29	0.640	HOR	0		23.0	25.0	2.0	Interiér	0
S02	330.00	0.27	0.06	0.01	-	-	0.01	0.640	HOR	0		23.0	25.0	2.0	Interiér	0
S02	330.00	0.27	0.00	0.00	-	-	0.00	0.640	HOR	0		23.0	25.0	2.0	Interiér	0
S02	330.00	0.22	0.10	0.02	-	-	0.02	0.640	HOR	0		23.0	25.0	2.0	Interiér	0
S02	330.00	0.19	0.01	0.00	-	-	0.00	0.640	HOR	0		23.0	25.0	2.0	Interiér	0
S02	330.00	0.19	0.00	0.00	-	-	0.00	0.640	HOR	0		23.0	25.0	2.0	Interiér	0
S02	330.00	1.29	0.10	0.07	-	-	0.07	0.640	HOR	0		23.0	25.0	2.0	Interiér	0
S02	330.00	1.25	0.01	0.00	-	-	0.00	0.640	HOR	0		23.0	25.0	2.0	Interiér	0
S02	330.00	1.29	0.02	0.01	-	-	0.01	0.640	HOR	0		23.0	25.0	2.0	Interiér	0
S02	330.00	1.18	0.51	0.42	-	-	0.42	0.640	HOR	1		23.0	25.0	2.0	Interiér	1
S02	330.00	0.61	0.33	0.10	-	-	0.10	0.640	HOR	0		23.0	25.0	2.0	Interiér	0
S02	330.00	0.99	0.38	0.28	-	-	0.28	0.640	HOR	0		23.0	25.0	2.0	Interiér	0
S02	330.00	0.02	0.01	0.00	-	-	0.00	0.640	HOR	0		23.0	25.0	2.0	Interiér	0
S02	330.00	0.57	0.24	0.07	-	-	0.07	0.640	HOR	0		23.0	25.0	2.0	Interiér	0
S02	330.00	0.70	0.45	0.16	-	-	0.16	0.640	HOR	0		23.0	25.0	2.0	Interiér	0

Konstrukce	[mm]	délka [m]	výška [m]	plocha [m²]	počet otvorů	plocha otvorů [m²]	plocha bez otv. [m²]	U [W/m²]	Světová strana	Q_{KON} [W]	Q_{RAD} [W]	$\theta_{int,i}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	Δθ [°C]	Typ prostoru za konstr.	Q_{CELK} [W]
S02	330.00	0.72	0.03	0.01	-	-	0.01	0.640	HOR	0		23.0	25.0	2.0	Interiér	0
S02	330.00	0.99	0.53	0.26	-	-	0.26	0.640	HOR	0		23.0	25.0	2.0	Interiér	0
S02	330.00	0.01	0.00	0.00	-	-	0.00	0.640	HOR	0		23.0	25.0	2.0	Interiér	0
S02	330.00	1.00	0.01	0.01	-	-	0.01	0.640	HOR	0		23.0	25.0	2.0	Interiér	0
S02	330.00	1.00	0.00	0.00	-	-	0.00	0.640	HOR	0		23.0	25.0	2.0	Interiér	0
S02	330.00	1.00	0.00	0.00	-	-	0.00	0.640	HOR	0		23.0	25.0	2.0	Interiér	0
PR09	200.00	2.00	4.15	8.30	1	4.20	4.10	0.548		9		23.0	25.0	2.0	Interiér	9
-D01_1NP	-	1.50	2.80	4.20	-	-	4.20	2.900	-	24	0	23.0	25.0	2.0	Interiér	24.4
															Spolu:	**60**

Vnější tepelné zisky - přehled::

Stěnami:	27.1 W
Okny:	24.4 W
Dveřmi:	9.8 W
Podlahami:	-9.3 W
Stropy:	8.4 W
Střechami:	0.0 W
Celkem:	**60 W**

Vnitřní tepelné zisky:

Od lidí:	0.0 W
Od svítidel:	36.0 W
Od technologií:	0.0 W
Od jiných zdrojů:	-0.0 W
Adiabatickým odpařováním:	0.0 W
Celkem:	**36 W**

Celkové tepelné zisky:

Tepelné zisky konvekcí:	60.4 W
Tepelné zisky radiací:	0.0 W
Tepelné zisky nuceným větráním:	-0.0 W
Vnitřní tepelné zisky:	36.0 W
Celkem:	**96 W**

Průběh tepelných zisků místnosti:

Měsíc/hodina	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00
Březen	* 96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96
Duben	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96
Květen	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96
Červen	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96
Červenec	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96
Srpen	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96
Září	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96
Říjen	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96

Výpočet místnosti: 1.025 WC + předsíň ženy hala

hodina: 8:00 Měsíc: Březen Teplota interiéru: 23.0 °C

Nejnepříznivější měsíc	Březen
Nejnepříznivější hodina	8:00
Zobrazený měsíc	Březen
Zobrazená hodina	8:00
Maximální teplota vzduchu v daném měsíci	19.0 °C
Korekce na čistotu atmosféry	0.85
Celkové tepelné zisky místnosti	**97 W**

Konstrukce	[mm]	délka [m]	výška [m]	plocha [m²]	počet otvorů	plocha otvorů [m²]	plocha bez otv. [m²]	U [W/m²]	Světová strana	Q_{KON} [W]	Q_{RAD} [W]	$\theta_{int,i}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	Δθ [°C]	Typ prostoru za konstr.	Q_{CELK} [W]
PR09	200.00	3.27	4.15	13.55	-	-	13.55	0.548		0		23.0	23.0	0.0	Interiér	0
P01_1NP	0.00	3.27	2.10	6.86	-	-	6.86	0.470	HOR	-10		23.0	20.0	-3.0	Interiér	-10
PR08	100.00	3.27	4.15	13.55	-	-	13.55	0.653		0		23.0	23.0	0.0	Interiér	0
PR14	260.00	2.20	4.15	9.13	-	-	9.13	0.548		0		23.0	23.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	2.10	4.15	8.72	2	3.28	5.44	0.653		11		23.0	25.0	2.0	Interiér	11
-D02_INT	-	0.81	2.02	1.64	-	-	1.64	1.500	-	5	0	23.0	25.0	2.0	Interiér	4.9
-D02_INT	-	0.81	2.02	1.64	-	-	1.64	1.500	-	5	0	23.0	25.0	2.0	Interiér	4.9
PR08	100.00	1.30	4.15	5.40	-	-	5.40	0.653		7		23.0	25.0	2.0	Interiér	7
S01	330.00	1.04	0.00	0.00	-	-	0.00	0.616	HOR	0		23.0	25.0	2.0	Interiér	0
S01	330.00	1.04	0.05	0.03	-	-	0.03	0.616	HOR	0		23.0	25.0	2.0	Interiér	0
S01	330.00	0.74	0.47	0.20	-	-	0.20	0.616	HOR	0		23.0	25.0	2.0	Interiér	0
S01	330.00	0.20	0.12	0.01	-	-	0.01	0.616	HOR	0		23.0	25.0	2.0	Interiér	0
S01	330.00	0.87	0.47	0.32	-	-	0.32	0.616	HOR	0		23.0	25.0	2.0	Interiér	0
S01	330.00	1.38	0.76	0.81	-	-	0.81	0.616	HOR	1		23.0	25.0	2.0	Interiér	1
S01	330.00	0.99	0.55	0.27	-	-	0.27	0.616	HOR	0		23.0	25.0	2.0	Interiér	0
S01	330.00	1.45	0.37	0.27	-	-	0.27	0.616	HOR	0		23.0	25.0	2.0	Interiér	0
S01	330.00	1.44	0.60	0.53	-	-	0.53	0.616	HOR	1		23.0	25.0	2.0	Interiér	1
S01	330.00	0.83	0.79	0.51	-	-	0.51	0.616	HOR	1		23.0	25.0	2.0	Interiér	1
S01	330.00	1.03	0.54	0.28	-	-	0.28	0.616	HOR	0		23.0	25.0	2.0	Interiér	0

Konstrukce	[mm]	délka [m]	výška [m]	plocha [m²]	počet otvorů	plocha otvorů [m²]	plocha bez otv. [m²]	U [W/m²]	Světová strana	Q_{KON} [W]	Q_{RAD} [W]	$\theta_{int,i}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	Δθ [°C]	Typ prostoru za konstr.	Q_{CELK} [W]
S01	330.00	0.87	0.18	0.08	-	-	0.08	0.616	HOR	0		23.0	25.0	2.0	Interiér	0
S01	330.00	1.76	0.97	0.86	-	-	0.86	0.616	HOR	1		23.0	25.0	2.0	Interiér	1
S01	330.00	2.16	0.89	1.39	-	-	1.39	0.616	HOR	2		23.0	25.0	2.0	Interiér	2
S01	330.00	0.67	0.48	0.17	-	-	0.17	0.616	HOR	0		23.0	25.0	2.0	Interiér	0
S01	330.00	1.49	0.42	0.31	-	-	0.31	0.616	HOR	0		23.0	25.0	2.0	Interiér	0
S01	330.00	1.49	0.29	0.22	-	-	0.22	0.616	HOR	0		23.0	25.0	2.0	Interiér	0
PR09	200.00	2.20	4.15	9.13	1	4.20	4.93	0.548		10		23.0	25.0	2.0	Interiér	10
-D01_1NP	-	1.50	2.80	4.20	-	-	4.20	2.900	-	24	0	23.0	25.0	2.0	Interiér	24.4
															Spolu:	**61**

Vnější tepelné zisky - přehled::

Stěnami:	28.4 W
Okny:	24.4 W
Dveřmi:	9.8 W
Podlahami:	-9.7 W
Stropy:	7.7 W
Střechami:	0.0 W
Celkem:	**61 W**

Vnitřní tepelné zisky:

Od lidí:	0.0 W
Od svítidel:	36.0 W
Od technologií:	0.0 W
Od jiných zdrojů:	-0.0 W
Adiabatickým odpařováním:	0.0 W
Celkem:	**36 W**

Celkové tepelné zisky:

Tepelné zisky konvekcí:	60.7 W
Tepelné zisky radiací:	0.0 W
Tepelné zisky nuceným větráním:	-0.0 W
Vnitřní tepelné zisky:	36.0 W
Celkem:	**97 W**

Průběh tepelných zisků místnosti:

Měsíc/hodina	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00
Březen	* 97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97
Duben	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97
Květen	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97
Červen	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97
Červenec	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97
Srpen	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97
Září	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97
Říjen	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97

Výpočet místnosti: 1.026 WC + předsíň invalidé hala

hodina: 8:00 Měsíc: Březen Teplota interiéru: 23.0 °C

Nejnepříznivější měsíc	Březen
Nejnepříznivější hodina	8:00
Zobrazený měsíc	Březen
Zobrazená hodina	8:00
Maximální teplota vzduchu v daném měsící	19.0 °C
Korekce na čistotu atmosféry	0.85
Celkové tepelné zisky místnosti	**107 W**

Konstrukce	[mm]	délka [m]	výška [m]	plocha [m²]	počet otvorů	plocha otvorů [m²]	plocha bez otv. [m²]	U [W/m²]	Světová strana	Q_{KON} [W]	Q_{RAD} [W]	$\theta_{int,i}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	Δθ [°C]	Typ prostoru za konstr.	Q_{CELK} [W]
PR07	250.00	1.50	4.15	6.23	-	-	6.23	2.098		26		23.0	25.0	2.0	Interiér	26
PR11	125.00	2.10	4.15	8.72	-	-	8.72	0.748		13		23.0	25.0	2.0	Interiér	13
PR09	200.00	3.27	4.15	13.55	-	-	13.55	0.548		0		23.0	23.0	0.0	Interiér	0
PR14	260.00	1.90	4.15	7.89	-	-	7.89	0.548		0		23.0	23.0	0.0	Interiér	0
S01	330.00	0.89	0.00	0.00	-	-	0.00	0.616	HOR	0		23.0	25.0	2.0	Interiér	0
S01	330.00	2.08	0.00	0.00	-	-	0.00	0.616	HOR	0		23.0	25.0	2.0	Interiér	0
P01_1NP	0.00	3.27	1.70	5.51	-	-	5.51	0.470	HOR	-8		23.0	20.0	-3.0	Interiér	-8
S01	330.00	1.70	0.30	0.51	-	-	0.51	0.616	HOR	1		23.0	25.0	2.0	Interiér	1
S01	330.00	0.30	0.00	0.00	-	-	0.00	0.616	HOR	0		23.0	25.0	2.0	Interiér	0
S01	330.00	1.36	0.67	0.50	-	-	0.50	0.616	HOR	1		23.0	25.0	2.0	Interiér	1
S01	330.00	0.89	0.00	0.00	-	-	0.00	0.616	HOR	0		23.0	25.0	2.0	Interiér	0
S01	330.00	1.91	0.77	0.74	-	-	0.74	0.616	HOR	1		23.0	25.0	2.0	Interiér	1
S01	330.00	0.00	0.00	0.00	-	-	0.00	0.616	HOR	0		23.0	25.0	2.0	Interiér	0
S01	330.00	2.08	1.70	2.21	-	-	2.21	0.616	HOR	3		23.0	25.0	2.0	Interiér	3
S01	330.00	2.08	0.00	0.00	-	-	0.00	0.616	HOR	0		23.0	25.0	2.0	Interiér	0
S01	330.00	1.33	0.57	0.38	-	-	0.38	0.616	HOR	0		23.0	25.0	2.0	Interiér	0
S01	330.00	1.51	1.02	1.09	-	-	1.09	0.616	HOR	1		23.0	25.0	2.0	Interiér	1
S01	330.00	0.80	0.29	0.11	-	-	0.11	0.616	HOR	0		23.0	25.0	2.0	Interiér	0
PR09	200.00	1.90	4.15	7.88	1	4.20	3.68	0.548		9		23.0	25.0	2.0	Interiér	9

Konstrukce	[mm]	délka [m]	výška [m]	plocha [m²]	počet otvorů	plocha otvorů [m²]	plocha bez otv. [m²]	U [W/m²]	Světová strana	Q_{KON} [W]	Q_{RAD} [W]	$\theta_{int,i}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	Δθ [°C]	Typ prostoru za konstr.	Q_{CELK} [W]
-D01_1NP	-	1.50	2.80	4.20	-	-	4.20	2.900	-	24	0	23.0	25.0	2.0	Interiér	24.4
															Spolu:	**71**

Vnější tepelné zisky - přehled::

Stěnami:	47.8 W
Okny:	24.4 W
Dveřmi:	0.0 W
Podlahami:	-7.8 W
Stropy:	6.8 W
Střechami:	0.0 W
Celkem:	**71 W**

Vnitřní tepelné zisky:

Od lidí:	0.0 W
Od svítidel:	36.0 W
Od technologií:	0.0 W
Od jiných zdrojů:	-0.0 W
Adiabatickým odpařováním:	0.0 W
Celkem:	**36 W**

Celkové tepelné zisky:

Tepelné zisky konvekcí:	71.2 W
Tepelné zisky radiací:	0.0 W
Tepelné zisky nuceným větráním:	-0.0 W
Vnitřní tepelné zisky:	36.0 W
Celkem:	**107 W**

Průběh tepelných zisků místnosti:

Měsíc/hodina	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00
Březen	* 107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107
Duben	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107
Květen	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107
Červen	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107
Červenec	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107
Srpen	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107
Září	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107
Říjen	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107

Výpočet místnosti: 1.030 WC + předsíň ženy

hodina: 8:00 Měsíc: Březen Teplota interiéru: 23.0 °C

Nejnepříznivější měsíc	Březen
Nejnepříznivější hodina	8:00
Zobrazený měsíc	Březen
Zobrazená hodina	8:00
Maximální teplota vzduchu v daném měsíci	19.0 °C
Korekce na čistotu atmosféry	0.85
Celkové tepelné zisky místnosti	**66 W**

Konstrukce	[mm]	délka [m]	výška [m]	plocha [m²]	počet otvorů	plocha otvorů [m²]	plocha bez otv. [m²]	U [W/m²]	Světová strana	Q_{KON} [W]	Q_{RAD} [W]	$\theta_{int,i}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	Δθ [°C]	Typ prostoru za konstr.	Q_{CELK} [W]
PR14	260.00	1.90	4.15	7.89	-	-	7.89	0.548		9		23.0	25.0	2.0	Interiér	9
PR08	100.00	1.90	4.15	7.89	1	1.64	6.25	0.653		0		23.0	23.0	0.0	Interiér	0
-D02_INT	-	0.81	2.02	1.64	-	-	1.64	1.500	-	0	0	23.0	23.0	0.0	Interiér	0.0
PR08	100.00	1.60	4.15	6.64	-	-	6.64	0.653		9		23.0	25.0	2.0	Interiér	9
PR08	100.00	1.60	4.15	6.64	1	1.38	5.26	0.653		9		23.0	25.0	2.0	Interiér	9
-D04_INT	-	0.70	1.97	1.38	-	-	1.38	1.500	-	4	0	23.0	25.0	2.0	Interiér	4.1
S02	330.00	1.90	1.70	3.23	-	-	3.23	0.640	HOR	4		23.0	25.0	2.0	Interiér	4
P01_1NP	0.00	1.90	1.60	3.04	-	-	3.04	0.470	HOR	-4		23.0	20.0	-3.0	Interiér	-4
															Spolu:	**30**

Vnější tepelné zisky - přehled::

Stěnami:	26.0 W
Okny:	0.0 W
Dveřmi:	4.1 W
Podlahami:	-4.3 W
Stropy:	4.1 W
Střechami:	0.0 W
Celkem:	**30 W**

Vnitřní tepelné zisky:

Od lidí:	0.0 W
Od svítidel:	36.0 W
Od technologií:	0.0 W
Od jiných zdrojů:	-0.0 W
Adiabatickým odpařováním:	0.0 W
Celkem:	**36 W**

Celkové tepelné zisky:

Tepelné zisky konvekcí:	30.0 W
Tepelné zisky radiací:	0.0 W
Tepelné zisky nuceným větráním:	-0.0 W
Vnitřní tepelné zisky:	36.0 W
Celkem:	**66 W**

Průběh tepelných zisků místnosti:

Měsíc/hodina	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00
Březen	* 66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66
Duben	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66
Květen	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66

Měsíc/hodina	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00
Červen	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66
Červenec	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66
Srpen	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66
Září	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66
Říjen	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66

Výpočet místnosti: 1.031 WC + předsíň muži

hodina: 8:00 Měsíc: Březen Teplota interiéru: 23.0 °C

Nejnepříznivější měsíc	Březen
Nejnepříznivější hodina	8:00
Zobrazený měsíc	Březen
Zobrazená hodina	8:00
Maximální teplota vzduchu v daném měsící	19.0 °C
Korekce na čistotu atmosféry	0.85
Celkové tepelné zisky místnosti	**68 W**

Konstrukce	[mm]	délka [m]	výška [m]	plocha [m²]	počet otvorů	plocha otvorů [m²]	plocha bez otv. [m²]	U [W/m²]	Světová strana	Q_{KON} [W]	Q_{RAD} [W]	$\theta_{int,i}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	Typ prostoru za konstr.	Q_{CELK} [W]
PR08	100.00	2.39	4.15	9.91	1	1.64	8.27	0.653		0		23.0	23.0	0.0	Interiér	0
-D02_INT	-	0.81	2.02	1.64	-	-	1.64	1.500	-	0	0	23.0	23.0	0.0	Interiér	0.0
PR14	260.00	2.39	4.15	9.91	-	-	9.91	0.548		11		23.0	25.0	2.0	Interiér	11
PR08	100.00	1.60	4.15	6.64	1	1.38	5.26	0.653		9		23.0	25.0	2.0	Interiér	9
-D04_INT	-	0.70	1.97	1.38	-	-	1.38	1.500	-	4	0	23.0	25.0	2.0	Interiér	4.1
S02	330.00	1.60	0.07	0.12	-	-	0.12	0.640	HOR	0		23.0	25.0	2.0	Interiér	0
S02	330.00	2.31	1.60	3.70	-	-	3.70	0.640	HOR	5		23.0	25.0	2.0	Interiér	5
P01_1NP	0.00	2.29	1.60	3.66	-	-	3.66	0.470	HOR	-5		23.0	20.0	-3.0	Interiér	-5
PR09	200.00	1.96	4.15	8.13	-	-	8.13	0.548		9		23.0	25.0	2.0	Interiér	9
															Spolu:	**32**

Vnější tepelné zisky - přehled::

Stěnami:	28.4 W
Okny:	0.0 W
Dveřmi:	4.1 W
Podlahami:	-5.2 W
Stropy:	4.9 W
Střechami:	0.0 W
Celkem:	**32 W**

Vnitřní tepelné zisky:

Od lidí:	0.0 W
Od svítidel:	36.0 W
Od technologií:	0.0 W
Od jiných zdrojů:	-0.0 W
Adiabatickým odpařováním:	0.0 W
Celkem:	**36 W**

Celkové tepelné zisky:

Tepelné zisky konvekcí:	32.3 W
Tepelné zisky radiací:	0.0 W
Tepelné zisky nuceným větráním:	-0.0 W
Vnitřní tepelné zisky:	36.0 W
Celkem:	**68 W**

Průběh tepelných zisků místnosti:

Měsíc/hodina	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00
Březen	* 68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68
Duben	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68
Květen	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68
Červen	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68
Červenec	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68
Srpen	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68
Září	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68
Říjen	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68

Výpočet místnosti: 2.001 Velkoplošná kancelář

hodina: 15:00 Měsíc: Červenec Teplota interiéru: 25.0 °C

Nejnepříznivější měsíc	Červenec
Nejnepříznivější hodina	15:00
Zobrazený měsíc	Červenec
Zobrazená hodina	15:00
Maximální teplota vzduchu v daném měsící	30.0 °C
Korekce na čistotu atmosféry	0.85
Celkové tepelné zisky místnosti	**16401 W**

Konstrukce	[mm]	délka [m]	výška [m]	plocha [m²]	počet otvorů	plocha otvorů [m²]	plocha bez otv. [m²]	U [W/m²]	Světová strana	Q_{KON} [W]	Q_{RAD} [W]	$\theta_{int,i}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	Typ prostoru za konstr.	Q_{CELK} [W]
OS03	445.00	2.95	3.60	10.62	-	-	10.62	0.166	V	7		25.0	30.0	5.0	Exteriér	7
OS03	445.00	17.34	3.60	62.44	6	27.60	34.84	0.166	J	22		25.0	30.0	5.0	Exteriér	22
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	J	17	34	25.0	30.0	5.0	Exteriér	51.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	J	17	34	25.0	30.0	5.0	Exteriér	51.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	J	17	34	25.0	30.0	5.0	Exteriér	51.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	J	17	34	25.0	30.0	5.0	Exteriér	51.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	J	17	34	25.0	30.0	5.0	Exteriér	51.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	J	17	34	25.0	30.0	5.0	Exteriér	51.0
OS03	445.00	58.15	3.60	209.32	20	92.00	117.32	0.166	Z	77		25.0	30.0	5.0	Exteriér	77
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	Z	17	107	25.0	30.0	5.0	Exteriér	124.4
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	Z	17	107	25.0	30.0	5.0	Exteriér	124.4
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	Z	17	107	25.0	30.0	5.0	Exteriér	124.4
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	Z	17	107	25.0	30.0	5.0	Exteriér	124.4
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	Z	17	107	25.0	30.0	5.0	Exteriér	124.4
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	Z	17	107	25.0	30.0	5.0	Exteriér	124.4
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	Z	17	107	25.0	30.0	5.0	Exteriér	124.4
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	Z	17	107	25.0	30.0	5.0	Exteriér	124.4
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	Z	17	107	25.0	30.0	5.0	Exteriér	124.4
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	Z	17	107	25.0	30.0	5.0	Exteriér	124.4
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	Z	17	107	25.0	30.0	5.0	Exteriér	124.4
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	Z	17	107	25.0	30.0	5.0	Exteriér	124.4
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	Z	17	107	25.0	30.0	5.0	Exteriér	124.4
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	Z	17	107	25.0	30.0	5.0	Exteriér	124.4
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	Z	17	107	25.0	30.0	5.0	Exteriér	124.4
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	Z	17	107	25.0	30.0	5.0	Exteriér	124.4
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	Z	17	107	25.0	30.0	5.0	Exteriér	124.4
OS03	445.00	17.34	3.60	62.44	6	27.60	34.84	0.166	S	2		25.0	30.0	5.0	Exteriér	2
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	S	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	S	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	S	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	S	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	S	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	S	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
OS03	445.00	3.40	3.60	12.22	-	-	12.22	0.166	V	8		25.0	30.0	5.0	Exteriér	8
P04_2NP	0.00	3.45	2.92	10.09	-	-	10.09	0.567	HOR	6		25.0	26.0	1.0	Interiér	6
P04_2NP	0.00	3.45	2.70	9.31	-	-	9.31	0.567	HOR	5		25.0	26.0	1.0	Interiér	5
P04_2NP	0.00	3.60	1.20	4.32	-	-	4.32	0.567	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
P04_2NP	0.00	3.15	1.34	4.21	-	-	4.21	0.567	HOR	-5		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-5
P04_2NP	0.00	8.13	6.28	24.68	-	-	24.68	0.567	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
P04_2NP	0.00	3.48	1.17	3.10	-	-	3.10	0.567	HOR	-4		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-4
P04_2NP	0.00	2.11	0.29	0.15	-	-	0.15	0.567	HOR	-0		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-0
P04_2NP	0.00	1.90	1.70	3.23	-	-	3.23	0.567	HOR	-4		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-4
P04_2NP	0.00	2.31	1.60	3.70	-	-	3.70	0.567	HOR	-4		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-4
P01_1NP	0.00	0.05	0.00	0.00	-	-	0.00	0.470	HOR	-0		25.0	20.0	-5.0	Interiér	-0
P04_2NP	0.00	4.21	0.26	1.10	-	-	1.10	0.567	HOR	-1		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-1
P04_2NP	0.00	2.31	0.10	0.23	-	-	0.23	0.567	HOR	-0		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-0
P04_2NP	0.00	6.25	4.84	20.54	-	-	20.54	0.567	HOR	-23		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-23
P04_2NP	0.00	7.11	4.66	16.04	-	-	16.04	0.567	HOR	-18		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-18
P04_2NP	0.00	7.44	12.12	81.01	-	-	81.01	0.567	HOR	-92		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-92
P04_2NP	0.00	7.21	11.39	70.28	-	-	70.28	0.567	HOR	-80		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-80
P04_2NP	0.00	40.47	16.95	283.41	-	-	283.41	0.567	HOR	-321		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-321
P01_1NP	0.00	6.70	0.02	0.01	-	-	0.01	0.470	HOR	-0		25.0	20.0	-5.0	Interiér	-0
P04_2NP	0.00	4.17	1.42	4.63	-	-	4.63	0.567	HOR	-5		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-5
P04_2NP	0.00	17.23	11.41	128.91	-	-	128.91	0.567	HOR	-146		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-146
P04_2NP	0.00	2.83	0.85	1.78	-	-	1.78	0.567	HOR	-2		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-2
P01_1NP	0.00	2.54	0.02	0.04	-	-	0.04	0.470	HOR	-0		25.0	20.0	-5.0	Interiér	-0
P04_2NP	0.00	3.02	0.44	0.77	-	-	0.77	0.567	HOR	-1		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-1
P04_2NP	0.00	8.48	5.34	29.96	-	-	29.96	0.567	HOR	-34		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-34
P04_2NP	0.00	7.20	6.90	28.24	-	-	28.24	0.567	HOR	-32		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-32
P01_1NP	0.00	6.70	0.19	0.64	-	-	0.64	0.470	HOR	-1		25.0	20.0	-5.0	Interiér	-1
P04_2NP	0.00	19.20	12.42	98.50	-	-	98.50	0.567	HOR	-112		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-112
P04_2NP	0.00	3.15	0.45	1.42	-	-	1.42	0.567	HOR	-2		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-2
P04_2NP	0.00	17.40	6.72	10.83	-	-	10.83	0.567	HOR	-12		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-12
PR07	250.00	0.40	3.60	1.44	-	-	1.44	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	0.40	3.60	1.44	-	-	1.44	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0

Konstrukce	[mm]	délka [m]	výška [m]	plocha [m²]	počet otvorů	plocha otvorů [m²]	plocha bez otv. [m²]	U [W/m²]	Světová strana	Q_{KON} [W]	Q_{RAD} [W]	$\theta_{int,i}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	Typ prostoru za konstr.	Q_{CELK} [W]
PR07	250.00	0.40	3.60	1.44	-	-	1.44	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	0.40	3.60	1.44	-	-	1.44	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	3.15	3.60	11.34	1	1.82	9.52	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D01_INT	-	0.90	2.02	1.82	-	-	1.82	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR07	250.00	3.15	3.60	11.34	-	-	11.34	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	5.55	3.60	19.98	-	-	19.98	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	5.55	3.60	19.98	-	-	19.98	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	1.57	3.60	5.65	-	-	5.65	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	1.57	3.60	5.65	-	-	5.65	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	1.57	3.60	5.65	-	-	5.65	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	1.57	3.60	5.65	-	-	5.65	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	1.57	3.60	5.65	-	-	5.65	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	1.57	3.60	5.65	-	-	5.65	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	1.57	3.60	5.65	-	-	5.65	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	1.57	3.60	5.65	-	-	5.65	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	1.57	3.60	5.65	-	-	5.65	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	1.57	3.60	5.65	-	-	5.65	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	1.57	3.60	5.65	-	-	5.65	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	0.50	3.60	1.80	-	-	1.80	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	0.50	3.60	1.80	-	-	1.80	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	0.40	3.60	1.44	-	-	1.44	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	0.40	3.60	1.44	-	-	1.44	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	0.40	3.60	1.44	-	-	1.44	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	0.40	3.60	1.44	-	-	1.44	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	0.40	3.60	1.44	-	-	1.44	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	0.40	3.60	1.44	-	-	1.44	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	0.40	3.60	1.44	-	-	1.44	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	0.40	3.60	1.44	-	-	1.44	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	1.50	3.60	5.40	-	-	5.40	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	1.50	3.60	5.40	-	-	5.40	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR13	75.00	2.23	3.60	8.01	1	1.64	6.37	0.334		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D02_INT	-	0.81	2.02	1.64	-	-	1.64	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR13	75.00	8.93	3.60	32.13	-	-	32.13	0.334		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR13	75.00	2.15	3.60	7.74	-	-	7.74	0.334		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	1.96	3.60	7.06	1	1.64	5.42	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D02_INT	-	0.81	2.02	1.64	-	-	1.64	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR08	100.00	2.02	3.60	7.27	-	-	7.27	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	4.18	3.60	15.07	-	-	15.07	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	0.35	3.60	1.26	-	-	1.26	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	3.96	3.60	14.27	-	-	14.27	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	2.18	3.60	7.85	1	1.64	6.21	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D02_INT	-	0.81	2.02	1.64	-	-	1.64	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR08	100.00	2.02	3.60	7.27	-	-	7.27	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	1.69	3.60	6.07	1	1.64	4.43	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D02_INT	-	0.81	2.02	1.64	-	-	1.64	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR08	100.00	0.35	3.60	1.26	-	-	1.26	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	2.13	3.60	7.65	1	1.64	6.01	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D02_INT	-	0.81	2.02	1.64	-	-	1.64	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR09	200.00	3.00	3.60	10.80	-	-	10.80	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR09	200.00	3.00	3.60	10.80	-	-	10.80	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
P04_2NP	0.00	1.70	0.30	0.51	-	-	0.51	0.567	HOR	-1		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-1
P04_2NP	0.00	1.36	0.67	0.50	-	-	0.50	0.567	HOR	-1		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-1
P04_2NP	0.00	1.91	0.77	0.74	-	-	0.74	0.567	HOR	-1		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-1
P04_2NP	0.00	2.08	1.70	2.21	-	-	2.21	0.567	HOR	-3		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-3
P04_2NP	0.00	1.33	0.57	0.38	-	-	0.38	0.567	HOR	-0		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-0
P04_2NP	0.00	1.51	1.02	1.09	-	-	1.09	0.567	HOR	-1		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-1
P04_2NP	0.00	0.80	0.29	0.11	-	-	0.11	0.567	HOR	-0		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-0
P04_2NP	0.00	1.04	0.05	0.03	-	-	0.03	0.567	HOR	-0		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-0
P04_2NP	0.00	0.74	0.47	0.20	-	-	0.20	0.567	HOR	-0		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-0
P04_2NP	0.00	0.20	0.12	0.01	-	-	0.01	0.567	HOR	-0		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-0
P04_2NP	0.00	0.87	0.47	0.32	-	-	0.32	0.567	HOR	-0		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-0
P04_2NP	0.00	1.38	0.76	0.81	-	-	0.81	0.567	HOR	-1		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-1
P04_2NP	0.00	0.99	0.55	0.27	-	-	0.27	0.567	HOR	-0		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-0
P04_2NP	0.00	1.45	0.37	0.27	-	-	0.27	0.567	HOR	-0		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-0
P04_2NP	0.00	1.44	0.60	0.53	-	-	0.53	0.567	HOR	-1		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-1
P04_2NP	0.00	0.83	0.79	0.51	-	-	0.51	0.567	HOR	-1		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-1
P04_2NP	0.00	1.03	0.54	0.28	-	-	0.28	0.567	HOR	-0		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-0
P04_2NP	0.00	0.87	0.18	0.08	-	-	0.08	0.567	HOR	-0		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-0

Konstrukce	[mm]	délka [m]	výška [m]	plocha [m²]	počet otvorů	plocha otvorů [m²]	plocha bez otv. [m²]	U [W/m²]	Světová strana	Q_{KON} [W]	Q_{RAD} [W]	$\theta_{int,i}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	Typ prostoru za konstr.	Q_{CELK} [W]
P04_2NP	0.00	1.76	0.97	0.86	-	-	0.86	0.567	HOR	-1		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-1
P04_2NP	0.00	2.16	0.89	1.39	-	-	1.39	0.567	HOR	-2		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-2
P04_2NP	0.00	0.67	0.48	0.17	-	-	0.17	0.567	HOR	-0		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-0
P04_2NP	0.00	0.25	0.00	0.00	-	-	0.00	0.567	HOR	-0		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-0
P04_2NP	0.00	1.15	0.26	0.15	-	-	0.15	0.567	HOR	-0		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-0
P04_2NP	0.00	1.12	0.67	0.37	-	-	0.37	0.567	HOR	-0		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-0
P04_2NP	0.00	1.24	0.13	0.08	-	-	0.08	0.567	HOR	-0		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-0
P04_2NP	0.00	1.71	0.77	0.66	-	-	0.66	0.567	HOR	-1		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-1
P04_2NP	0.00	0.91	0.23	0.11	-	-	0.11	0.567	HOR	-0		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-0
P04_2NP	0.00	0.18	0.12	0.01	-	-	0.01	0.567	HOR	-0		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-0
P04_2NP	0.00	0.35	0.15	0.03	-	-	0.03	0.567	HOR	-0		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-0
P04_2NP	0.00	1.82	0.21	0.19	-	-	0.19	0.567	HOR	-0		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-0
P04_2NP	0.00	0.25	0.14	0.02	-	-	0.02	0.567	HOR	-0		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-0
P04_2NP	0.00	0.25	0.18	0.04	-	-	0.04	0.567	HOR	-0		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-0
P04_2NP	0.00	2.04	0.30	0.30	-	-	0.30	0.567	HOR	-0		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-0
P04_2NP	0.00	2.02	0.27	0.28	-	-	0.28	0.567	HOR	-0		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-0
P04_2NP	0.00	0.71	0.00	0.00	-	-	0.00	0.567	HOR	-0		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-0
P04_2NP	0.00	1.69	0.45	0.38	-	-	0.38	0.567	HOR	-0		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-0
P04_2NP	0.00	1.00	0.45	0.22	-	-	0.22	0.567	HOR	-0		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-0
P04_2NP	0.00	0.33	0.00	0.00	-	-	0.00	0.567	HOR	-0		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-0
P04_2NP	0.00	0.70	0.00	0.00	-	-	0.00	0.567	HOR	-0		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-0
P04_2NP	0.00	1.02	0.29	0.15	-	-	0.15	0.567	HOR	-0		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-0
P04_2NP	0.00	0.02	0.00	0.00	-	-	0.00	0.567	HOR	-0		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-0
P04_2NP	0.00	0.03	0.02	0.00	-	-	0.00	0.567	HOR	-0		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-0
P04_2NP	0.00	1.70	0.50	0.49	-	-	0.49	0.567	HOR	-1		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-1
P04_2NP	0.00	0.65	0.19	0.08	-	-	0.08	0.567	HOR	-0		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-0
P04_2NP	0.00	1.46	0.66	0.51	-	-	0.51	0.567	HOR	-1		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-1
P04_2NP	0.00	0.59	0.23	0.07	-	-	0.07	0.567	HOR	-0		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-0
P04_2NP	0.00	1.31	0.86	0.75	-	-	0.75	0.567	HOR	-1		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-1
P04_2NP	0.00	1.46	0.37	0.29	-	-	0.29	0.567	HOR	-0		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-0
P04_2NP	0.00	0.27	0.06	0.01	-	-	0.01	0.567	HOR	-0		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-0
P04_2NP	0.00	0.27	0.00	0.00	-	-	0.00	0.567	HOR	-0		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-0
P04_2NP	0.00	0.22	0.10	0.02	-	-	0.02	0.567	HOR	-0		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-0
P04_2NP	0.00	0.19	0.01	0.00	-	-	0.00	0.567	HOR	-0		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-0
P04_2NP	0.00	0.19	0.00	0.00	-	-	0.00	0.567	HOR	-0		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-0
P04_2NP	0.00	1.29	0.10	0.07	-	-	0.07	0.567	HOR	-0		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-0
P04_2NP	0.00	1.25	0.01	0.00	-	-	0.00	0.567	HOR	-0		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-0
P04_2NP	0.00	1.29	0.02	0.01	-	-	0.01	0.567	HOR	-0		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-0
P04_2NP	0.00	1.18	0.51	0.42	-	-	0.42	0.567	HOR	-0		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-0
P04_2NP	0.00	0.61	0.33	0.10	-	-	0.10	0.567	HOR	-0		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-0
P04_2NP	0.00	0.99	0.38	0.28	-	-	0.28	0.567	HOR	-0		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-0
P04_2NP	0.00	0.02	0.01	0.00	-	-	0.00	0.567	HOR	-0		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-0
P04_2NP	0.00	0.57	0.24	0.07	-	-	0.07	0.567	HOR	-0		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-0
P04_2NP	0.00	0.70	0.45	0.16	-	-	0.16	0.567	HOR	-0		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-0
P04_2NP	0.00	0.72	0.03	0.01	-	-	0.01	0.567	HOR	-0		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-0
P04_2NP	0.00	0.99	0.53	0.26	-	-	0.26	0.567	HOR	-0		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-0
P04_2NP	0.00	0.01	0.00	0.00	-	-	0.00	0.567	HOR	-0		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-0
P04_2NP	0.00	1.00	0.01	0.01	-	-	0.01	0.567	HOR	-0		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-0
P04_2NP	0.00	1.00	0.00	0.00	-	-	0.00	0.567	HOR	-0		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-0
P04_2NP	0.00	1.00	0.00	0.00	-	-	0.00	0.567	HOR	-0		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-0
S01	330.00	8.50	6.16	52.12	-	-	52.12	0.616	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
S01	330.00	8.50	2.15	18.06	-	-	18.06	0.616	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
S01	330.00	24.46	16.95	412.29	-	-	412.29	0.616	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
S01	330.00	24.35	16.95	392.14	-	-	392.14	0.616	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
S01	330.00	0.19	0.01	0.00	-	-	0.00	0.616	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
S01	330.00	6.16	0.39	2.40	-	-	2.40	0.616	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
S01	330.00	6.27	0.39	1.26	-	-	1.26	0.616	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
S01	330.00	5.13	0.38	0.96	-	-	0.96	0.616	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
S01	330.00	2.15	0.39	0.61	-	-	0.61	0.616	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
P04_2NP	0.00	1.49	0.42	0.30	-	-	0.30	0.567	HOR	-0		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-0
P04_2NP	0.00	1.23	0.24	0.15	-	-	0.15	0.567	HOR	-0		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-0
P04_2NP	0.00	6.32	3.52	3.76	-	-	3.76	0.567	HOR	-4		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-4
P04_2NP	0.00	2.12	0.05	0.01	-	-	0.01	0.567	HOR	-0		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-0
P04_2NP	0.00	9.00	5.76	24.97	-	-	24.97	0.567	HOR	-28		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-28
P04_2NP	0.00	0.50	0.40	0.20	-	-	0.20	0.567	HOR	-0		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-0
PR09	200.00	21.40	3.60	77.04	4	57.78	19.26	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D01_2NP-4NP	-	1.40	2.75	3.85	-	-	3.85	2.900	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
-D02_2NP-4NP	-	1.50	2.75	4.13	-	-	4.13	2.900	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0

Konstrukce	[mm]	délka [m]	výška [m]	plocha [m²]	počet otvorů	plocha otvorů [m²]	plocha bez otv. [m²]	U [W/m²]	Světová strana	Q_{KON} [W]	Q_{RAD} [W]	$\theta_{int,i}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	Δθ [°C]	Typ prostoru za konstr.	Q_{CELK} [W]
	-	16.20	2.75	44.55	-	-	44.55	1.000	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
	-	1.91	2.75	5.25	-	-	5.25	1.000	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR09	200.00	21.40	3.60	77.04	4	57.78	19.26	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D01_2NP-4NP	-	1.40	2.75	3.85	-	-	3.85	2.900	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
-D02_2NP-4NP	-	1.50	2.75	4.13	-	-	4.13	2.900	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
	-	16.20	2.75	44.55	-	-	44.55	1.000	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
	-	1.91	2.75	5.25	-	-	5.25	1.000	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
															Spolu:	**2257**

Vnější tepelné zisky - přehled::

Stěnami:	116.9 W
Okny:	3082.6 W
Dveřmi:	0.0 W
Podlahami:	-942.4 W
Stropy:	0.0 W
Střechami:	0.0 W
Celkem:	**2257 W**

Vnitřní tepelné zisky:

Od lidí:	2523.4 W
Od svítidel:	8800.0 W
Od technologií:	3706.8 W
Od jiných zdrojů:	-0.0 W
Adiabatickým odpařováním:	0.0 W
Celkem:	**15030 W**

Celkové tepelné zisky:

Tepelné zisky konvekcí:	-273.4 W
Tepelné zisky radiací:	1644.2 W
Tepelné zisky nuceným větráním:	-0.0 W
Vnitřní tepelné zisky:	15030.3 W
Celkem:	**16401 W**

Průběh tepelných zisků místnosti:

Měsíc/hodina	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00
Březen	13704	13897	14089	14267	14419	14534	14604	14625	14596	14517	14396	14239	14063
Duben	14311	14475	14667	14845	14996	15111	15182	15203	15173	15095	14973	14820	14654
Květen	15180	15316	15508	15686	15838	15953	16023	16044	16015	15936	15815	15673	15505
Červen	15376	15516	15708	15886	16038	16153	16223	16244	16215	16136	16015	15875	15706
Červenec	15524	15673	15865	16043	16195	16309	16380	*** 16401**	16371	16293	16171	16027	15859
Srpen	15462	15627	15819	15997	16149	16264	16334	16355	16326	16247	16126	15973	15806
Září	14743	14936	15128	15306	15457	15572	15643	15664	15634	15556	15434	15277	15100
Říjen	13886	14079	14271	14449	14601	14716	14786	14807	14778	14699	14578	14421	14240

Výpočet místnosti: 2.002 WC ženy

hodina: 8:00 Měsíc: Březen Teplota interiéru: 25.0 °C

Nejnepříznivější měsíc	Březen
Nejnepříznivější hodina	8:00
Zobrazený měsíc	Březen
Zobrazená hodina	8:00
Maximální teplota vzduchu v daném měsící	19.0 °C
Korekce na čistotu atmosféry	0.85
Celkové tepelné zisky místnosti	**100 W**

Konstrukce	[mm]	délka [m]	výška [m]	plocha [m²]	počet otvorů	plocha otvorů [m²]	plocha bez otv. [m²]	U [W/m²]	Světová strana	Q_{KON} [W]	Q_{RAD} [W]	$\theta_{int,i}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	Δθ [°C]	Typ prostoru za konstr.	Q_{CELK} [W]
PR09	200.00	1.80	3.60	6.50	-	-	6.50	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR09	200.00	1.82	3.60	6.55	-	-	6.55	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR11	125.00	2.90	3.60	10.44	-	-	10.44	0.748		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	2.90	3.60	10.44	3	4.14	6.30	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D04_INT	-	0.70	1.97	1.38	-	-	1.38	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
-D04_INT	-	0.70	1.97	1.38	-	-	1.38	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
-D04_INT	-	0.70	1.97	1.38	-	-	1.38	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR08	100.00	1.48	3.60	5.31	-	-	5.31	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	1.48	3.60	5.31	-	-	5.31	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	1.86	3.60	6.70	1	1.64	5.06	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D02_INT	-	0.81	2.02	1.64	-	-	1.64	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
P04_2NP	0.00	3.77	4.92	14.54	-	-	14.54	0.567	HOR	-16		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-16

Konstrukce	[mm]	délka [m]	výška [m]	plocha [m²]	počet otvorů	plocha otvorů [m²]	plocha bez otv. [m²]	U [W/m²]	Světová strana	Q_{KON} [W]	Q_{RAD} [W]	$\theta_{int,i}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	Δθ [°C]	Typ prostoru za konstr.	Q_{CELK} [W]
P01_1NP	0.00	2.90	0.03	0.04	-	-	0.04	0.470	HOR	-0		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-0
PR09	200.00	3.00	3.60	10.80	-	-	10.80	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	2.02	3.60	7.27	-	-	7.27	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	2.18	3.60	7.85	1	1.64	6.21	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D02_INT	-	0.81	2.02	1.64	-	-	1.64	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR08	100.00	3.96	3.60	14.27	-	-	14.27	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
S02	330.00	3.77	4.92	14.58	-	-	14.58	0.640	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
															Spolu:	**-17**

Vnější tepelné zisky - přehled::

Stěnami:	0.0 W
Okny:	0.0 W
Dveřmi:	0.0 W
Podlahami:	-16.5 W
Stropy:	0.0 W
Střechami:	0.0 W
Celkem:	**-17 W**

Vnitřní tepelné zisky:

Od lidí:	0.0 W
Od svítidel:	117.0 W
Od technologií:	0.0 W
Od jiných zdrojů:	-0.0 W
Adiabatickým odpařováním:	0.0 W
Celkem:	**117 W**

Celkové tepelné zisky:

Tepelné zisky konvekcí:	-16.5 W
Tepelné zisky radiací:	0.0 W
Tepelné zisky nuceným větráním:	-0.0 W
Vnitřní tepelné zisky:	117.0 W
Celkem:	**100 W**

Průběh tepelných zisků místnosti:

Měsíc/hodina	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00
Březen	*** 100**	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Duben	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Květen	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Červen	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Červenec	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Srpen	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Září	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Říjen	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Výpočet místnosti: 2.003 WC invalidé

hodina: 8:00 Měsíc: Březen Teplota interiéru: 25.0 °C

Nejnepříznivější měsíc	Březen
Nejnepříznivější hodina	8:00
Zobrazený měsíc	Březen
Zobrazená hodina	8:00
Maximální teplota vzduchu v daném měsíci	19.0 °C
Korekce na čistotu atmosféry	0.85
Celkové tepelné zisky místnosti	**41 W**

Konstrukce	[mm]	délka [m]	výška [m]	plocha [m²]	počet otvorů	plocha otvorů [m²]	plocha bez otv. [m²]	U [W/m²]	Světová strana	Q_{KON} [W]	Q_{RAD} [W]	$\theta_{int,i}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	Δθ [°C]	Typ prostoru za konstr.	Q_{CELK} [W]
PR08	100.00	2.13	3.60	7.65	1	1.64	6.01	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D02_INT	-	0.81	2.02	1.64	-	-	1.64	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR11	125.00	2.02	3.60	7.27	-	-	7.27	0.748		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR09	200.00	2.02	3.60	7.27	-	-	7.27	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR09	200.00	1.82	3.60	6.56	-	-	6.56	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
P04_2NP	0.00	1.82	1.60	2.91	-	-	2.91	0.567	HOR	-3		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-3
P04_2NP	0.00	1.82	0.23	0.41	-	-	0.41	0.567	HOR	-0		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-0
S02	330.00	1.82	1.82	3.32	-	-	3.32	0.640	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
S02	330.00	1.83	1.82	0.01	-	-	0.01	0.640	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
															Spolu:	**-4**

Vnější tepelné zisky - přehled::

Stěnami:	0.0 W
Okny:	0.0 W
Dveřmi:	0.0 W
Podlahami:	-3.8 W
Stropy:	0.0 W
Střechami:	0.0 W
Celkem:	**-4 W**

Vnitřní tepelné zisky:

Od lidí:	0.0 W
Od svítidel:	45.0 W
Od technologií:	0.0 W
Od jiných zdrojů:	-0.0 W
Adiabatickým odpařováním:	0.0 W
Celkem:	**45 W**

Celkové tepelné zisky:

Tepelné zisky konvekcí:	-3.8 W
Tepelné zisky radiací:	0.0 W
Tepelné zisky nuceným větráním:	-0.0 W
Vnitřní tepelné zisky:	45.0 W
Celkem:	**41 W**

Průběh tepelných zisků místnosti:

Měsíc/hodina	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00
Březen	* 41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41
Duben	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41
Květen	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41
Červen	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41
Červenec	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41
Srpen	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41
Září	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41
Říjen	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41

Výpočet místnosti: 2.004 úklid

hodina: 8:00 Měsíc: Březen Teplota interiéru: 25.0 °C

Nejnepříznivější měsíc	Březen
Nejnepříznivější hodina	8:00
Zobrazený měsíc	Březen
Zobrazená hodina	8:00
Maximální teplota vzduchu v daném měsíci	19.0 °C
Korekce na čistotu atmosféry	0.85
Celkové tepelné zisky místnosti	**32 W**

Konstrukce	[mm]	délka [m]	výška [m]	plocha [m²]	počet otvorů	plocha otvorů [m²]	plocha bez otv. [m²]	U [W/m²]	Světová strana	Q_{KON} [W]	Q_{RAD} [W]	$\theta_{int,i}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	Typ prostoru za konstr.	Q_{CELK} [W]
PR11	125.00	2.02	3.60	7.27	-	-	7.27	0.748		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
P04_2NP	0.00	1.82	1.61	2.92	-	-	2.92	0.567	HOR	-3		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-3
PR09	200.00	1.80	3.60	6.50	-	-	6.50	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR09	200.00	1.82	3.60	6.55	-	-	6.55	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	1.69	3.60	6.07	1	1.64	4.43	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D02_INT	-	0.81	2.02	1.64	-	-	1.64	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
S02	330.00	1.82	1.61	2.92	-	-	2.92	0.640	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
															Spolu:	**-3**

Vnější tepelné zisky - přehled::

Stěnami:	0.0 W
Okny:	0.0 W
Dveřmi:	0.0 W
Podlahami:	-3.3 W
Stropy:	0.0 W
Střechami:	0.0 W
Celkem:	**-3 W**

Vnitřní tepelné zisky:

Od lidí:	0.0 W
Od svítidel:	35.0 W
Od technologií:	0.0 W
Od jiných zdrojů:	-0.0 W
Adiabatickým odpařováním:	0.0 W
Celkem:	**35 W**

Celkové tepelné zisky:

Tepelné zisky konvekcí:	-3.3 W
Tepelné zisky radiací:	0.0 W
Tepelné zisky nuceným větráním:	-0.0 W
Vnitřní tepelné zisky:	35.0 W
Celkem:	**32 W**

Průběh tepelných zisků místnosti:

Měsíc/hodina	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00
Březen	* 32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
Duben	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
Květen	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
Červen	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
Červenec	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
Srpen	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
Září	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
Říjen	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32

Výpočet místnosti: 2.005 WC muži

hodina: 8:00 Měsíc: Březen Teplota interiéru: 25.0 °C

Nejnepříznivější měsíc	Březen
Nejnepříznivější hodina	8:00
Zobrazený měsíc	Březen
Zobrazená hodina	8:00
Maximální teplota vzduchu v daném měsíci	19.0 °C
Korekce na čistotu atmosféry	0.85

Celkové tepelné zisky místnosti **118 W**

Konstrukce	[mm]	délka [m]	výška [m]	plocha [m²]	počet otvorů	plocha otvorů [m²]	plocha bez otv. [m²]	U [W/m²]	Světová strana	Q_{KON} [W]	Q_{RAD} [W]	$\theta_{int,i}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	Δθ [°C]	Typ prostoru za konstr.	Q_{CELK} [W]
PR08	100.00	4.18	3.60	15.07	-	-	15.07	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR09	200.00	3.00	3.60	10.80	-	-	10.80	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	2.02	3.60	7.27	-	-	7.27	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	1.96	3.60	7.06	1	1.64	5.42	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D02_INT	-	0.81	2.02	1.64	-	-	1.64	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR09	200.00	2.02	3.60	7.27	-	-	7.27	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR09	200.00	1.82	3.60	6.56	-	-	6.56	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	1.86	3.60	6.70	1	1.64	5.06	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D02_INT	-	0.81	2.02	1.64	-	-	1.64	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR08	100.00	1.27	3.60	4.59	-	-	4.59	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	2.90	3.60	10.44	3	4.14	6.30	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D04_INT	-	0.70	1.97	1.38	-	-	1.38	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
-D04_INT	-	0.70	1.97	1.38	-	-	1.38	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
-D04_INT	-	0.70	1.97	1.38	-	-	1.38	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR11	125.00	2.90	3.60	10.44	-	-	10.44	0.748		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	1.27	3.60	4.59	-	-	4.59	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
P04_2NP	0.00	3.76	4.92	14.56	-	-	14.56	0.567	HOR	-17		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-17
P04_2NP	0.00	2.90	0.22	0.65	-	-	0.65	0.567	HOR	-1		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-1
S02	330.00	2.02	0.00	0.00	-	-	0.00	0.640	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
S02	330.00	3.98	4.92	15.18	-	-	15.18	0.640	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
S02	330.00	1.92	0.04	0.04	-	-	0.04	0.640	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
															Spolu:	**-17**

Vnější tepelné zisky - přehled::		**Vnitřní tepelné zisky:**		**Celkové tepelné zisky:**	
Stěnami:	0.0 W	Od lidí:	0.0 W	Tepelné zisky konvekcí:	-17.3 W
Okny:	0.0 W	Od svítidel:	135.0 W	Tepelné zisky radiací:	0.0 W
Dveřmi:	0.0 W	Od technologií:	0.0 W	Tepelné zisky nuceným větráním:	-0.0 W
Podlahami:	-17.3 W	Od jiných zdrojů:	-0.0 W	Vnitřní tepelné zisky:	135.0 W
Stropy:	0.0 W	Adiabatickým odpařováním:	0.0 W		
Střechami:	0.0 W				
Celkem:	**-17 W**	**Celkem:**	**135 W**	**Celkem:**	**118 W**

Průběh tepelných zisků místnosti:

Měsíc/hodina	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00
Březen	* 118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118
Duben	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118
Květen	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118
Červen	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118
Červenec	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118
Srpen	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118
Září	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118
Říjen	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118

Výpočet místnosti: 2.013 Velkoplošná kancelář

hodina: 15:00 Měsíc: Červenec Teplota interiéru: 25.0 °C

Nejnepříznivější měsíc	Červenec
Nejnepříznivější hodina	15:00
Zobrazený měsíc	Červenec
Zobrazená hodina	15:00
Maximální teplota vzduchu v daném měsíci	30.0 °C
Korekce na čistotu atmosféry	0.85
Celkové tepelné zisky místnosti	**15639 W**

Konstrukce	[mm]	délka [m]	výška [m]	plocha [m²]	počet otvorů	plocha otvorů [m²]	plocha bez otv. [m²]	U [W/m²]	Světová strana	Q_{KON} [W]	Q_{RAD} [W]	$\theta_{int,i}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	Δθ [°C]	Typ prostoru za konstr.	Q_{CELK} [W]
OS03	445.00	11.13	3.60	40.05	4	18.40	21.65	0.166	J	-38		25.0	30.0	5.0	Exteriér	-38
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	J	17	34	25.0	30.0	5.0	Exteriér	51.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	J	17	34	25.0	30.0	5.0	Exteriér	51.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	J	17	34	25.0	30.0	5.0	Exteriér	51.0

Konstrukce	[mm]	délka [m]	výška [m]	plocha [m²]	počet otvorů	plocha otvorů [m²]	plocha bez otv. [m²]	U [W/m²]	Světová strana	Q_{KON} [W]	Q_{RAD} [W]	$\theta_{int,i}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	Typ prostoru za konstr.	Q_{CELK} [W]
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	J	17	34	25.0	30.0	5.0	Exteriér	51.0
OS03	445.00	58.59	3.60	210.91	20	92.00	118.91	0.166	V	-199		25.0	30.0	5.0	Exteriér	-199
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	V	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	V	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	V	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	V	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	V	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	V	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	V	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	V	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	V	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	V	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	V	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	V	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	V	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	V	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	V	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	V	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	V	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	V	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	V	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	V	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
OS03	445.00	16.90	3.60	60.84	6	27.60	33.24	0.166	S	-6		25.0	30.0	5.0	Exteriér	-6
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	S	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	S	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	S	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	S	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	S	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	S	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
OS03	445.00	3.40	3.60	12.22	-	-	12.22	0.166	Z	-8		25.0	30.0	5.0	Exteriér	-8
PR07	250.00	3.35	3.60	12.04	-	-	12.04	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	5.53	3.60	19.89	-	-	19.89	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
OS03	445.00	0.30	3.60	1.08	-	-	1.08	0.166	Z	-1		25.0	30.0	5.0	Exteriér	-1
P04_2NP	0.00	16.93	12.03	171.25	-	-	171.25	0.567	HOR	-194		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-194
PR07	250.00	0.40	3.60	1.44	-	-	1.44	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	0.40	3.60	1.44	-	-	1.44	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	0.40	3.60	1.44	-	-	1.44	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	0.40	3.60	1.44	-	-	1.44	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	0.40	3.60	1.44	-	-	1.44	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	0.40	3.60	1.44	-	-	1.44	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	0.40	3.60	1.44	-	-	1.44	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	0.40	3.60	1.44	-	-	1.44	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	0.40	3.60	1.44	-	-	1.44	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	0.40	3.60	1.44	-	-	1.44	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	0.40	3.60	1.44	-	-	1.44	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	0.40	3.60	1.44	-	-	1.44	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	1.57	3.60	5.65	-	-	5.65	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	1.57	3.60	5.65	-	-	5.65	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	1.57	3.60	5.65	-	-	5.65	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	1.57	3.60	5.65	-	-	5.65	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	1.57	3.60	5.65	-	-	5.65	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	1.57	3.60	5.65	-	-	5.65	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	1.57	3.60	5.65	-	-	5.65	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	1.57	3.60	5.65	-	-	5.65	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	1.57	3.60	5.65	-	-	5.65	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	1.57	3.60	5.65	-	-	5.65	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	1.57	3.60	5.65	-	-	5.65	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	1.57	3.60	5.65	-	-	5.65	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	1.57	3.60	5.65	-	-	5.65	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	1.57	3.60	5.65	-	-	5.65	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	1.57	3.60	5.65	-	-	5.65	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	1.57	3.60	5.65	-	-	5.65	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	1.57	3.60	5.65	-	-	5.65	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	1.57	3.60	5.65	-	-	5.65	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	1.57	3.60	5.65	-	-	5.65	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	1.57	3.60	5.65	-	-	5.65	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	1.75	3.60	6.30	-	-	6.30	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	1.65	3.60	5.94	-	-	5.94	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR13	75.00	5.60	3.60	20.16	-	-	20.16	0.334		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	0.50	3.60	1.80	-	-	1.80	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	0.50	3.60	1.80	-	-	1.80	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR09	200.00	3.00	3.60	10.80	-	-	10.80	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR09	200.00	3.00	3.60	10.80	-	-	10.80	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	4.18	3.60	15.07	-	-	15.07	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	0.35	3.60	1.26	-	-	1.26	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0

Konstrukce	[mm]	délka [m]	výška [m]	plocha [m²]	počet otvorů	plocha otvorů [m²]	plocha bez otv. [m²]	U [W/m²]	Světová strana	Q_{KON} [W]	Q_{RAD} [W]	$\theta_{int,i}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	Δθ [°C]	Typ prostoru za konstr.	Q_{CELK} [W]
PR08	100.00	3.96	3.60	14.27	-	-	14.27	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	2.02	3.60	7.27	-	-	7.27	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	1.96	3.60	7.06	1	1.64	5.42	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D02_INT	-	0.81	2.02	1.64	-	-	1.64	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR08	100.00	1.91	3.60	6.86	1	1.64	5.22	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D02_INT	-	0.81	2.02	1.64	-	-	1.64	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR08	100.00	0.35	3.60	1.26	-	-	1.26	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	2.13	3.60	7.65	1	1.64	6.01	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D02_INT	-	0.81	2.02	1.64	-	-	1.64	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR08	100.00	1.96	3.60	7.06	1	1.64	5.42	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D02_INT	-	0.81	2.02	1.64	-	-	1.64	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR08	100.00	2.02	3.60	7.27	-	-	7.27	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR13	75.00	3.42	3.60	12.33	-	-	12.33	0.334		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR13	75.00	3.40	3.60	12.24	-	-	12.24	0.334		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
S01	330.00	57.70	16.95	881.96	-	-	881.96	0.616	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR09	200.00	21.40	3.60	77.04	4	57.78	19.26	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D01_2NP-4NP	-	1.40	2.75	3.85	-	-	3.85	2.900	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
	-	1.91	2.75	5.25	-	-	5.25	1.000	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
-D02_2NP-4NP	-	1.50	2.75	4.13	-	-	4.13	2.900	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
	-	16.20	2.75	44.55	-	-	44.55	1.000	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR09	200.00	21.45	3.60	77.22	4	57.78	19.44	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D01_2NP-4NP	-	1.40	2.75	3.85	-	-	3.85	2.900	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
	-	16.20	2.75	44.55	-	-	44.55	1.000	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
	-	1.91	2.75	5.25	-	-	5.25	1.000	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
-D02_2NP-4NP	-	1.50	2.75	4.13	-	-	4.13	2.900	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
P04_2NP	0.00	7.74	3.83	14.82	-	-	14.82	0.567	HOR	-17		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-17
P01_1NP	0.00	6.08	0.02	0.07	-	-	0.07	0.470	HOR	-0		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-0
P04_2NP	0.00	12.20	3.86	0.14	-	-	0.14	0.567	HOR	-0		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-0
P04_2NP	0.00	51.83	16.95	652.33	-	-	652.33	0.567	HOR	-740		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-740
P04_2NP	0.00	1.60	0.03	0.04	-	-	0.04	0.567	HOR	-0		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-0
P04_2NP	0.00	12.32	3.42	41.81	-	-	41.81	0.567	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
P04_2NP	0.00	1.80	0.02	0.04	-	-	0.04	0.567	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
P04_2NP	0.00	1.80	0.00	0.00	-	-	0.00	0.567	HOR	-0		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-0
															Spolu:	**250**

Vnější tepelné zisky - přehled::

Stěnami:	-251.8 W
Okny:	1453.0 W
Dveřmi:	0.0 W
Podlahami:	-951.0 W
Stropy:	0.0 W
Střechami:	0.0 W
Celkem:	**250 W**

Vnitřní tepelné zisky:

Od lidí:	2523.4 W
Od svítidel:	8800.0 W
Od technologií:	3706.8 W
Od jiných zdrojů:	-0.0 W
Adiabatickým odpařováním:	0.0 W
Celkem:	**15030 W**

Celkové tepelné zisky:

Tepelné zisky konvekcí:	-685.3 W
Tepelné zisky radiací:	1294.3 W
Tepelné zisky nuceným větráním:	-0.0 W
Vnitřní tepelné zisky:	15030.3 W
Celkem:	**15639 W**

Průběh tepelných zisků místnosti:

Měsíc/hodina	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00
Březen	14265	14468	14673	14866	15035	15168	15255	15291	15274	15204	15086	14929	14704
Duben	14347	14569	14774	14967	15136	15268	15356	15392	15375	15305	15187	15004	14720
Květen	14491	14732	14937	15131	15300	15432	15520	15556	15538	15468	15351	15104	14823
Červen	14549	14795	15000	15193	15362	15495	15582	15618	15601	15531	15413	15165	14902
Červenec	14578	14816	15021	15214	15383	15516	15603	*** 15639**	15622	15552	15434	15214	14941
Srpen	14566	14786	14991	15185	15353	15486	15573	15610	15592	15522	15405	15223	14944
Září	14443	14646	14851	15044	15213	15346	15433	15469	15452	15382	15264	15107	14895
Říjen	14245	14448	14653	14846	15015	15147	15235	15271	15254	15184	15066	14909	14723

Výpočet místnosti: 2.014 WC ženy

hodina: 8:00 Měsíc: Březen Teplota interiéru: 25.0 °C

Nejnepříznivější měsíc	Březen
Nejnepříznivější hodina	8:00
Zobrazený měsíc	Březen
Zobrazená hodina	8:00
Maximální teplota vzduchu v daném měsíci	19.0 °C
Korekce na čistotu atmosféry	0.85
Celkové tepelné zisky místnosti	**113 W**

Konstrukce	[mm]	délka [m]	výška [m]	plocha [m²]	počet otvorů	plocha otvorů [m²]	plocha bez otv. [m²]	U [W/m²]	Světová strana	Q_{KON} [W]	Q_{RAD} [W]	$\theta_{int,i}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	Typ prostoru za konstr.	Q_{CELK} [W]
PR09	200.00	2.02	3.60	7.27	-	-	7.27	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR09	200.00	1.61	3.60	5.78	-	-	5.78	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR11	125.00	3.10	3.60	11.16	-	-	11.16	0.748		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	2.90	3.60	10.44	3	4.14	6.30	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D04_INT	-	0.70	1.97	1.38	-	-	1.38	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
-D04_INT	-	0.70	1.97	1.38	-	-	1.38	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
-D04_INT	-	0.70	1.97	1.38	-	-	1.38	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR08	100.00	1.48	3.60	5.31	-	-	5.31	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	1.48	3.60	5.31	-	-	5.31	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	1.86	3.60	6.70	1	1.64	5.06	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D02_INT	-	0.81	2.02	1.64	-	-	1.64	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
P03_2NP	0.00	3.67	0.90	3.30	-	-	3.30	0.587	HOR	-4		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-4
P03_2NP	0.00	3.77	4.02	11.28	-	-	11.28	0.587	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	3.96	3.60	14.27	-	-	14.27	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR09	200.00	3.00	3.60	10.80	-	-	10.80	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	2.02	3.60	7.27	-	-	7.27	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	1.96	3.60	7.06	1	1.64	5.42	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D02_INT	-	0.81	2.02	1.64	-	-	1.64	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
S02	330.00	3.77	4.92	14.58	-	-	14.58	0.640	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
															Spolu:	**-4**

Vnější tepelné zisky - přehled::		**Vnitřní tepelné zisky:**		**Celkové tepelné zisky:**	
Stěnami:	0.0 W	Od lidí:	0.0 W	Tepelné zisky konvekcí:	-3.9 W
Okny:	0.0 W	Od svítidel:	117.0 W	Tepelné zisky radiací:	0.0 W
Dveřmi:	0.0 W	Od technologií:	0.0 W	Tepelné zisky nuceným větráním:	-0.0 W
Podlahami:	-3.9 W	Od jiných zdrojů:	-0.0 W	Vnitřní tepelné zisky:	117.0 W
Stropy:	0.0 W	Adiabatickým odpařováním:	0.0 W		
Střechami:	0.0 W				
Celkem:	**-4 W**	**Celkem:**	**117 W**	**Celkem:**	**113 W**

Průběh tepelných zisků místnosti:

Měsíc/hodina	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00
Březen	*** 113**	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113
Duben	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113
Květen	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113
Červen	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113
Červenec	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113
Srpen	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113
Září	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113
Říjen	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113

Výpočet místnosti: 2.015 WC invalidé

hodina: 8:00 Měsíc: Březen Teplota interiéru: 25.0 °C

Nejnepříznivější měsíc	Březen
Nejnepříznivější hodina	8:00
Zobrazený měsíc	Březen
Zobrazená hodina	8:00
Maximální teplota vzduchu v daném měsíci	19.0 °C
Korekce na čistotu atmosféry	0.85
Celkové tepelné zisky místnosti	**45 W**

Konstrukce	[mm]	délka [m]	výška [m]	plocha [m²]	počet otvorů	plocha otvorů [m²]	plocha bez otv. [m²]	U [W/m²]	Světová strana	Q_{KON} [W]	Q_{RAD} [W]	$\theta_{int,i}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	Typ prostoru za konstr.	Q_{CELK} [W]
PR09	200.00	2.02	3.60	7.27	-	-	7.27	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR09	200.00	1.82	3.60	6.56	-	-	6.56	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR11	125.00	2.02	3.60	7.27	-	-	7.27	0.748		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	2.13	3.60	7.65	1	1.64	6.01	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D02_INT	-	0.81	2.02	1.64	-	-	1.64	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
P03_2NP	0.00	1.82	1.80	3.28	-	-	3.28	0.587	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
P01_1NP	0.00	1.82	0.02	0.04	-	-	0.04	0.470	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
S01	330.00	1.83	1.82	3.32	-	-	3.32	0.616	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
															Spolu:	**0**

Vnější tepelné zisky - přehled::

Stěnami:	0.0 W
Okny:	0.0 W
Dveřmi:	0.0 W
Podlahami:	0.0 W
Stropy:	0.0 W
Střechami:	0.0 W
Celkem:	**0 W**

Vnitřní tepelné zisky:

Od lidí:	0.0 W
Od svítidel:	45.0 W
Od technologií:	0.0 W
Od jiných zdrojů:	-0.0 W
Adiabatickým odpařováním:	0.0 W
Celkem:	**45 W**

Celkové tepelné zisky:

Tepelné zisky konvekcí:	0.0 W
Tepelné zisky radiací:	0.0 W
Tepelné zisky nuceným větráním:	-0.0 W
Vnitřní tepelné zisky:	45.0 W
Celkem:	**45 W**

Průběh tepelných zisků místnosti:

Měsíc/hodina	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00
Březen	* 45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
Duben	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
Květen	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
Červen	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
Červenec	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
Srpen	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
Září	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
Říjen	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45

Výpočet místnosti: 2.016 úklid

hodina: 8:00 Měsíc: Březen Teplota interiéru: 25.0 °C

Nejnepříznivější měsíc	Březen
Nejnepříznivější hodina	8:00
Zobrazený měsíc	Březen
Zobrazená hodina	8:00
Maximální teplota vzduchu v daném měsíci	19.0 °C
Korekce na čistotu atmosféry	0.85
Celkové tepelné zisky místnosti	**35 W**

Konstrukce	[mm]	délka [m]	výška [m]	plocha [m²]	počet otvorů	plocha otvorů [m²]	plocha bez otv. [m²]	U [W/m²]	Světová strana	Q_{KON} [W]	Q_{RAD} [W]	$\theta_{int,i}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	Typ prostoru za konstr.	Q_{CELK} [W]
PR08	100.00	1.91	3.60	6.86	1	1.64	5.22	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D02_INT	-	0.81	2.02	1.64	-	-	1.64	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR09	200.00	2.02	3.60	7.27	-	-	7.27	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR09	200.00	1.61	3.60	5.78	-	-	5.78	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR11	125.00	1.82	3.60	6.55	-	-	6.55	0.748		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
P03_2NP	0.00	1.82	1.61	2.92	-	-	2.92	0.587	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
S01	330.00	1.82	1.61	2.92	-	-	2.92	0.616	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
															Spolu:	**0**

Vnější tepelné zisky - přehled::

Stěnami:	0.0 W
Okny:	0.0 W
Dveřmi:	0.0 W
Podlahami:	0.0 W
Stropy:	0.0 W
Střechami:	0.0 W
Celkem:	**0 W**

Vnitřní tepelné zisky:

Od lidí:	0.0 W
Od svítidel:	35.0 W
Od technologií:	0.0 W
Od jiných zdrojů:	-0.0 W
Adiabatickým odpařováním:	0.0 W
Celkem:	**35 W**

Celkové tepelné zisky:

Tepelné zisky konvekcí:	0.0 W
Tepelné zisky radiací:	0.0 W
Tepelné zisky nuceným větráním:	-0.0 W
Vnitřní tepelné zisky:	35.0 W
Celkem:	**35 W**

Průběh tepelných zisků místnosti:

Měsíc/hodina	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00
Březen	* 35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
Duben	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
Květen	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
Červen	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
Červenec	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
Srpen	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
Září	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
Říjen	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35

Výpočet místnosti: 2.017 WC muži

hodina: 8:00 Měsíc: Březen Teplota interiéru: 25.0 °C

Nejnepříznivější měsíc	Březen
Nejnepříznivější hodina	8:00
Zobrazený měsíc	Březen
Zobrazená hodina	8:00
Maximální teplota vzduchu v daném měsíci	19.0 °C
Korekce na čistotu atmosféry	0.85
Celkové tepelné zisky místnosti	**131 W**

Konstrukce	[mm]	délka [m]	výška [m]	plocha [m²]	počet otvorů	plocha otvorů [m²]	plocha bez otv. [m²]	U [W/m²]	Světová strana	Q_{KON} [W]	Q_{RAD} [W]	$\theta_{int,i}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	Typ prostoru za konstr.	Q_{CELK} [W]
PR08	100.00	4.18	3.60	15.07	-	-	15.07	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR09	200.00	3.00	3.60	10.80	-	-	10.80	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	2.02	3.60	7.27	-	-	7.27	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	1.96	3.60	7.06	1	1.64	5.42	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D02_INT	-	0.81	2.02	1.64	-	-	1.64	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR09	200.00	2.02	3.60	7.27	-	-	7.27	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR09	200.00	1.82	3.60	6.56	-	-	6.56	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR11	125.00	2.90	3.60	10.44	-	-	10.44	0.748		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
P03_2NP	0.00	3.88	0.90	3.49	-	-	3.49	0.587	HOR	-4		25.0	23.0	-2.0	Interiér	-4
P03_2NP	0.00	3.98	4.02	11.70	-	-	11.70	0.587	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
P01_1NP	0.00	2.10	0.02	0.02	-	-	0.02	0.470	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	2.90	3.60	10.44	3	4.14	6.30	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D04_INT	-	0.70	1.97	1.38	-	-	1.38	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
-D04_INT	-	0.70	1.97	1.38	-	-	1.38	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
-D04_INT	-	0.70	1.97	1.38	-	-	1.38	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR08	100.00	1.27	3.60	4.59	-	-	4.59	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	1.27	3.60	4.59	-	-	4.59	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	1.86	3.60	6.70	1	1.64	5.06	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D02_INT	-	0.81	2.02	1.64	-	-	1.64	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
S01	330.00	3.98	4.92	15.22	-	-	15.22	0.616	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
															Spolu:	**-4**

Vnější tepelné zisky - přehled::		**Vnitřní tepelné zisky:**		**Celkové tepelné zisky:**	
Stěnami:	0.0 W	Od lidí:	0.0 W	Tepelné zisky konvekcí:	-4.1 W
Okny:	0.0 W	Od svítidel:	135.0 W	Tepelné zisky radiací:	0.0 W
Dveřmi:	0.0 W	Od technologií:	0.0 W	Tepelné zisky nuceným větráním:	-0.0 W
Podlahami:	-4.1 W	Od jiných zdrojů:	-0.0 W	Vnitřní tepelné zisky:	135.0 W
Stropy:	0.0 W	Adiabatickým odpařováním:	0.0 W		
Střechami:	0.0 W				
Celkem:	**-4 W**	**Celkem:**	**135 W**	**Celkem:**	**131 W**

Průběh tepelných zisků místnosti:

Měsíc/hodina	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00
Březen	* 131	131	131	131	131	131	131	131	131	131	131	131	131
Duben	131	131	131	131	131	131	131	131	131	131	131	131	131
Květen	131	131	131	131	131	131	131	131	131	131	131	131	131
Červen	131	131	131	131	131	131	131	131	131	131	131	131	131
Červenec	131	131	131	131	131	131	131	131	131	131	131	131	131
Srpen	131	131	131	131	131	131	131	131	131	131	131	131	131
Září	131	131	131	131	131	131	131	131	131	131	131	131	131

Měsíc/hodina	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00
Říjen	131	131	131	131	131	131	131	131	131	131	131	131	131

Výpočet místnosti: 3.001 Velkoplošná kancelář

hodina: 15:00 Měsíc: Červenec Teplota interiéru: 25.0 °C

Nejnepříznivější měsíc	Červenec
Nejnepříznivější hodina	15:00
Zobrazený měsíc	Červenec
Zobrazená hodina	15:00
Maximální teplota vzduchu v daném měsící	30.0 °C
Korekce na čistotu atmosféry	0.85
Celkové tepelné zisky místnosti	**17344 W**

Konstrukce	[mm]	délka [m]	výška [m]	plocha [m²]	počet otvorů	plocha otvorů [m²]	plocha bez otv. [m²]	U [W/m²]	Světová strana	Q_{KON} [W]	Q_{RAD} [W]	$\theta_{int,i}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	Typ prostoru za konstr.	Q_{CELK} [W]
OS03	445.00	17.34	3.60	62.44	6	27.60	34.84	0.166	J	22		25.0	30.0	5.0	Exteriér	22
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	J	17	34	25.0	30.0	5.0	Exteriér	51.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	J	17	34	25.0	30.0	5.0	Exteriér	51.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	J	17	34	25.0	30.0	5.0	Exteriér	51.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	J	17	34	25.0	30.0	5.0	Exteriér	51.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	J	17	34	25.0	30.0	5.0	Exteriér	51.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	J	17	34	25.0	30.0	5.0	Exteriér	51.0
OS03	445.00	58.15	3.60	209.32	20	92.00	117.32	0.166	Z	77		25.0	30.0	5.0	Exteriér	77
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	Z	17	107	25.0	30.0	5.0	Exteriér	124.4
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	Z	17	107	25.0	30.0	5.0	Exteriér	124.4
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	Z	17	107	25.0	30.0	5.0	Exteriér	124.4
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	Z	17	107	25.0	30.0	5.0	Exteriér	124.4
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	Z	17	107	25.0	30.0	5.0	Exteriér	124.4
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	Z	17	107	25.0	30.0	5.0	Exteriér	124.4
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	Z	17	107	25.0	30.0	5.0	Exteriér	124.4
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	Z	17	107	25.0	30.0	5.0	Exteriér	124.4
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	Z	17	107	25.0	30.0	5.0	Exteriér	124.4
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	Z	17	107	25.0	30.0	5.0	Exteriér	124.4
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	Z	17	107	25.0	30.0	5.0	Exteriér	124.4
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	Z	17	107	25.0	30.0	5.0	Exteriér	124.4
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	Z	17	107	25.0	30.0	5.0	Exteriér	124.4
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	Z	17	107	25.0	30.0	5.0	Exteriér	124.4
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	Z	17	107	25.0	30.0	5.0	Exteriér	124.4
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	Z	17	107	25.0	30.0	5.0	Exteriér	124.4
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	Z	17	107	25.0	30.0	5.0	Exteriér	124.4
OS03	445.00	17.34	3.60	62.44	6	27.60	34.84	0.166	S	2		25.0	30.0	5.0	Exteriér	2
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	S	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	S	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	S	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	S	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	S	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	S	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
OS03	445.00	3.40	3.60	12.22	-	-	12.22	0.166	V	8		25.0	30.0	5.0	Exteriér	8
PR07	250.00	0.40	3.60	1.44	-	-	1.44	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	0.40	3.60	1.44	-	-	1.44	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	0.40	3.60	1.44	-	-	1.44	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	0.40	3.60	1.44	-	-	1.44	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	3.15	3.60	11.34	1	1.82	9.52	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D01_INT	-	0.90	2.02	1.82	-	-	1.82	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR07	250.00	3.15	3.60	11.34	-	-	11.34	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	5.55	3.60	19.98	-	-	19.98	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	5.55	3.60	19.98	-	-	19.98	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	1.57	3.60	5.65	-	-	5.65	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	1.57	3.60	5.65	-	-	5.65	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	1.57	3.60	5.65	-	-	5.65	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	1.57	3.60	5.65	-	-	5.65	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	1.57	3.60	5.65	-	-	5.65	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	1.57	3.60	5.65	-	-	5.65	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0

Konstrukce	[mm]	délka [m]	výška [m]	plocha [m²]	počet otvorů	plocha otvorů [m²]	plocha bez otv. [m²]	U [W/m²]	Světová strana	Q_{KON} [W]	Q_{RAD} [W]	$\theta_{int,i}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	Typ prostoru za konstr.	Q_{CELK} [W]
PR07	250.00	1.57	3.60	5.65	-	-	5.65	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	1.57	3.60	5.65	-	-	5.65	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	1.57	3.60	5.65	-	-	5.65	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	1.57	3.60	5.65	-	-	5.65	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	1.57	3.60	5.65	-	-	5.65	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	0.40	3.60	1.44	-	-	1.44	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	0.40	3.60	1.44	-	-	1.44	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	0.40	3.60	1.44	-	-	1.44	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	0.40	3.60	1.44	-	-	1.44	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	0.40	3.60	1.44	-	-	1.44	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	0.40	3.60	1.44	-	-	1.44	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	0.40	3.60	1.44	-	-	1.44	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	0.40	3.60	1.44	-	-	1.44	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	1.50	3.60	5.40	-	-	5.40	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	1.50	3.60	5.40	-	-	5.40	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR13	75.00	2.23	3.60	8.01	1	1.64	6.37	0.334		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D02_INT	-	0.81	2.02	1.64	-	-	1.64	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR13	75.00	8.93	3.60	32.13	-	-	32.13	0.334		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR13	75.00	2.15	3.60	7.74	-	-	7.74	0.334		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	0.35	3.60	1.26	-	-	1.26	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	0.35	3.60	1.26	-	-	1.26	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR09	200.00	3.00	3.60	10.80	-	-	10.80	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	4.18	3.60	15.07	-	-	15.07	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	3.96	3.60	14.27	-	-	14.27	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR09	200.00	3.00	3.60	10.80	-	-	10.80	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	2.02	3.60	7.27	-	-	7.27	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	2.18	3.60	7.85	1	1.64	6.21	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D02_INT	-	0.81	2.02	1.64	-	-	1.64	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR08	100.00	1.69	3.60	6.07	1	1.64	4.43	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D02_INT	-	0.81	2.02	1.64	-	-	1.64	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR08	100.00	2.13	3.60	7.65	1	1.64	6.01	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D02_INT	-	0.81	2.02	1.64	-	-	1.64	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR08	100.00	1.96	3.60	7.06	1	1.64	5.42	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D02_INT	-	0.81	2.02	1.64	-	-	1.64	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
OS03	445.00	3.40	3.60	12.22	-	-	12.22	0.166	V	8		25.0	30.0	5.0	Exteriér	8
P05_3-4NP	0.00	8.50	6.16	52.12	-	-	52.12	0.567	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
P05_3-4NP	0.00	8.50	2.15	18.06	-	-	18.06	0.567	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
P05_3-4NP	0.00	24.46	16.95	412.29	-	-	412.29	0.567	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
P05_3-4NP	0.00	24.35	16.95	392.14	-	-	392.14	0.567	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
P05_3-4NP	0.00	0.19	0.01	0.00	-	-	0.00	0.567	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
P05_3-4NP	0.00	6.16	0.39	2.40	-	-	2.40	0.567	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
P05_3-4NP	0.00	6.27	0.39	1.26	-	-	1.26	0.567	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
P05_3-4NP	0.00	5.13	0.38	0.96	-	-	0.96	0.567	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
P05_3-4NP	0.00	2.15	0.39	0.61	-	-	0.61	0.567	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
S01	330.00	24.35	16.95	392.14	-	-	392.14	0.616	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
S01	330.00	8.50	6.16	52.12	-	-	52.12	0.616	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
S01	330.00	6.16	0.39	2.40	-	-	2.40	0.616	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
S01	330.00	5.13	0.38	0.96	-	-	0.96	0.616	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
S01	330.00	6.27	0.39	1.26	-	-	1.26	0.616	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
S01	330.00	2.15	0.39	0.61	-	-	0.61	0.616	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
S01	330.00	8.50	2.15	18.06	-	-	18.06	0.616	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
S01	330.00	24.46	16.95	412.29	-	-	412.29	0.616	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR09	200.00	21.40	3.60	77.04	4	57.78	19.26	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D01_2NP-4NP	-	1.40	2.75	3.85	-	-	3.85	2.900	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
	-	1.91	2.75	5.25	-	-	5.25	1.000	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
-D02_2NP-4NP	-	1.50	2.75	4.13	-	-	4.13	2.900	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
	-	16.20	2.75	44.55	-	-	44.55	1.000	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR09	200.00	21.40	3.60	77.04	4	57.78	19.26	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D01_2NP-4NP	-	1.40	2.75	3.85	-	-	3.85	2.900	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
-D02_2NP-4NP	-	1.50	2.75	4.13	-	-	4.13	2.900	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
	-	16.20	2.75	44.55	-	-	44.55	1.000	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0

Konstrukce	[mm]	délka [m]	výška [m]	plocha [m²]	počet otvorů	plocha otvorů [m²]	plocha bez otv. [m²]	U [W/m²]	Světová strana	Q_{KON} [W]	Q_{RAD} [W]	$\theta_{int,i}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	Δθ [°C]	Typ prostoru za konstr.	Q_{CELK} [W]
	-	1.91	2.75	5.25	-	-	5.25	1.000	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
															Spolu:	**3201**

Vnější tepelné zisky - přehled::

Stěnami:	118.0 W
Okny:	3082.6 W
Dveřmi:	0.0 W
Podlahami:	0.0 W
Stropy:	0.0 W
Střechami:	0.0 W
Celkem:	**3201 W**

Vnitřní tepelné zisky:

Od lidí:	2523.4 W
Od svítidel:	8800.0 W
Od technologií:	3706.8 W
Od jiných zdrojů:	-0.0 W
Adiabatickým odpařováním:	0.0 W
Celkem:	**15030 W**

Celkové tepelné zisky:

Tepelné zisky konvekcí:	670.0 W
Tepelné zisky radiací:	1644.2 W
Tepelné zisky nuceným větráním:	-0.0 W
Vnitřní tepelné zisky:	15030.3 W
Celkem:	**17344 W**

Průběh tepelných zisků místnosti:

Měsíc/hodina	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00
Březen	14645	14838	15030	15208	15359	15474	15544	15565	15536	15457	15336	15179	15003
Duben	15253	15416	15608	15786	15938	16052	16123	16144	16114	16036	15914	15762	15596
Květen	16123	16259	16451	16629	16781	16895	16966	16987	16957	16879	16757	16617	16449
Červen	16320	16460	16652	16830	16981	17096	17166	17187	17158	17079	16958	16819	16650
Červenec	16468	16617	16809	16987	17138	17253	17323	*** 17344**	17315	17236	17115	16971	16804
Srpen	16405	16571	16763	16941	17092	17207	17277	17299	17269	17191	17069	16916	16750
Září	15685	15878	16070	16248	16400	16514	16585	16606	16576	16498	16376	16219	16043
Říjen	14827	15020	15212	15390	15542	15657	15727	15748	15718	15640	15518	15362	15180

Výpočet místnosti: 3.002 WC ženy

hodina: 8:00 Měsíc: Březen Teplota interiéru: 25.0 °C

Nejnepříznivější měsíc	Březen
Nejnepříznivější hodina	8:00
Zobrazený měsíc	Březen
Zobrazená hodina	8:00
Maximální teplota vzduchu v daném měsíci	19.0 °C
Korekce na čistotu atmosféry	0.85
Celkové tepelné zisky místnosti	**117 W**

Konstrukce	[mm]	délka [m]	výška [m]	plocha [m²]	počet otvorů	plocha otvorů [m²]	plocha bez otv. [m²]	U [W/m²]	Světová strana	Q_{KON} [W]	Q_{RAD} [W]	$\theta_{int,i}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	Δθ [°C]	Typ prostoru za konstr.	Q_{CELK} [W]
PR08	100.00	3.96	3.60	14.27	-	-	14.27	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	2.18	3.60	7.85	1	1.64	6.21	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D02_INT	-	0.81	2.02	1.64	-	-	1.64	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR08	100.00	2.02	3.60	7.27	-	-	7.27	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR09	200.00	3.00	3.60	10.80	-	-	10.80	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR09	200.00	1.80	3.60	6.50	-	-	6.50	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR09	200.00	1.82	3.60	6.55	-	-	6.55	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR11	125.00	2.90	3.60	10.44	-	-	10.44	0.748		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	2.90	3.60	10.44	3	4.14	6.30	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D04_INT	-	0.70	1.97	1.38	-	-	1.38	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
-D04_INT	-	0.70	1.97	1.38	-	-	1.38	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
-D04_INT	-	0.70	1.97	1.38	-	-	1.38	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR08	100.00	1.48	3.60	5.31	-	-	5.31	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	1.48	3.60	5.31	-	-	5.31	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	1.86	3.60	6.70	1	1.64	5.06	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D02_INT	-	0.81	2.02	1.64	-	-	1.64	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
P06_3-4NP	0.00	3.77	4.92	14.58	-	-	14.58	0.587	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
S02	330.00	3.77	4.92	14.58	-	-	14.58	0.640	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
															Spolu:	**0**

Vnější tepelné zisky - přehled::

Stěnami:	0.0 W
Okny:	0.0 W
Dveřmi:	0.0 W

Vnitřní tepelné zisky:

Od lidí:	0.0 W
Od svítidel:	117.0 W
Od technologií:	0.0 W

Celkové tepelné zisky:

Tepelné zisky konvekcí:	0.0 W
Tepelné zisky radiací:	0.0 W
Tepelné zisky nuceným větráním:	-0.0 W

Podlahami:	0.0 W	Od jiných zdrojů:	-0.0 W	Vnitřní tepelné zisky:	117.0 W
Stropy:	0.0 W	Adiabatickým odpařováním:	0.0 W		
Střechami:	0.0 W				
Celkem:	**0 W**	**Celkem:**	**117 W**	**Celkem:**	**117 W**

Průběh tepelných zisků místnosti:

Měsíc/hodina	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00
Březen	* 117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117
Duben	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117
Květen	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117
Červen	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117
Červenec	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117
Srpen	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117
Září	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117
Říjen	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117

Výpočet místnosti: 3.003 WC invalidé

hodina: 8:00 Měsíc: Březen Teplota interiéru: 25.0 °C

Nejnepříznivější měsíc	Březen
Nejnepříznivější hodina	8:00
Zobrazený měsíc	Březen
Zobrazená hodina	8:00
Maximální teplota vzduchu v daném měsíci	19.0 °C
Korekce na čistotu atmosféry	0.85
Celkové tepelné zisky místnosti	**45 W**

Konstrukce	[mm]	délka [m]	výška [m]	plocha [m²]	počet otvorů	plocha otvorů [m²]	plocha bez otv. [m²]	U [W/m²]	Světová strana	Q_{KON} [W]	Q_{RAD} [W]	$\theta_{int,i}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	Typ prostoru za konstr.	Q_{CELK} [W]
PR08	100.00	2.13	3.60	7.65	1	1.64	6.01	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D02_INT	-	0.81	2.02	1.64	-	-	1.64	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR11	125.00	2.02	3.60	7.27	-	-	7.27	0.748		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR09	200.00	2.02	3.60	7.27	-	-	7.27	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR09	200.00	1.82	3.60	6.56	-	-	6.56	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
P06_3-4NP	0.00	1.82	1.82	3.32	-	-	3.32	0.587	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
S02	330.00	1.82	1.82	3.32	-	-	3.32	0.640	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
															Spolu:	**0**

Vnější tepelné zisky - přehled::		**Vnitřní tepelné zisky:**		**Celkové tepelné zisky:**	
Stěnami:	0.0 W	Od lidí:	0.0 W	Tepelné zisky konvekcí:	0.0 W
Okny:	0.0 W	Od svítidel:	45.0 W	Tepelné zisky radiací:	0.0 W
Dveřmi:	0.0 W	Od technologií:	0.0 W	Tepelné zisky nuceným větráním:	-0.0 W
Podlahami:	0.0 W	Od jiných zdrojů:	-0.0 W	Vnitřní tepelné zisky:	45.0 W
Stropy:	0.0 W	Adiabatickým odpařováním:	0.0 W		
Střechami:	0.0 W				
Celkem:	**0 W**	**Celkem:**	**45 W**	**Celkem:**	**45 W**

Průběh tepelných zisků místnosti:

Měsíc/hodina	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00
Březen	* 45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
Duben	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
Květen	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
Červen	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
Červenec	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
Srpen	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
Září	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
Říjen	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45

Výpočet místnosti: 3.004 úklid

hodina: 8:00 Měsíc: Březen Teplota interiéru: 25.0 °C

Nejnepříznivější měsíc Březen

Nejnepříznivější hodina	8:00
Zobrazený měsíc	Březen
Zobrazená hodina	8:00
Maximální teplota vzduchu v daném měsící	19.0 °C
Korekce na čistotu atmosféry	0.85
Celkové tepelné zisky místnosti	**35 W**

Konstrukce	[mm]	délka [m]	výška [m]	plocha [m²]	počet otvorů	plocha otvorů [m²]	plocha bez otv. [m²]	U [W/m²]	Světová strana	Q_{KON} [W]	Q_{RAD} [W]	$\theta_{int,i}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	Typ prostoru za konstr.	Q_{CELK} [W]
PR08	100.00	1.69	3.60	6.07	1	1.64	4.43	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D02_INT	-	0.81	2.02	1.64	-	-	1.64	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR09	200.00	1.80	3.60	6.50	-	-	6.50	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR09	200.00	1.82	3.60	6.55	-	-	6.55	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR11	125.00	2.02	3.60	7.27	-	-	7.27	0.748		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
P06_3-4NP	0.00	1.82	1.61	2.92	-	-	2.92	0.587	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
S02	330.00	1.82	1.61	2.92	-	-	2.92	0.640	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	0.35	3.60	1.26	-	-	1.26	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
															Spolu:	**0**

Vnější tepelné zisky - přehled::		**Vnitřní tepelné zisky:**		**Celkové tepelné zisky:**	
Stěnami:	0.0 W	Od lidí:	0.0 W	Tepelné zisky konvekcí:	0.0 W
Okny:	0.0 W	Od svítidel:	35.0 W	Tepelné zisky radiací:	0.0 W
Dveřmi:	0.0 W	Od technologií:	0.0 W	Tepelné zisky nuceným větráním:	-0.0 W
Podlahami:	0.0 W	Od jiných zdrojů:	-0.0 W	Vnitřní tepelné zisky:	35.0 W
Stropy:	0.0 W	Adiabatickým odpařováním:	0.0 W		
Střechami:	0.0 W				
Celkem:	**0 W**	**Celkem:**	**35 W**	**Celkem:**	**35 W**

Průběh tepelných zisků místnosti:

Měsíc/hodina	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00
Březen	* 35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
Duben	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
Květen	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
Červen	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
Červenec	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
Srpen	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
Září	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
Říjen	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35

Výpočet místnosti: 3.005 WC muži

hodina: 8:00 Měsíc: Březen Teplota interiéru: 25.0 °C

Nejnepříznivější měsíc	Březen
Nejnepříznivější hodina	8:00
Zobrazený měsíc	Březen
Zobrazená hodina	8:00
Maximální teplota vzduchu v daném měsící	19.0 °C
Korekce na čistotu atmosféry	0.85
Celkové tepelné zisky místnosti	**135 W**

Konstrukce	[mm]	délka [m]	výška [m]	plocha [m²]	počet otvorů	plocha otvorů [m²]	plocha bez otv. [m²]	U [W/m²]	Světová strana	Q_{KON} [W]	Q_{RAD} [W]	$\theta_{int,i}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	Typ prostoru za konstr.	Q_{CELK} [W]
PR08	100.00	1.96	3.60	7.06	1	1.64	5.42	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D02_INT	-	0.81	2.02	1.64	-	-	1.64	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR08	100.00	2.02	3.60	7.27	-	-	7.27	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	4.18	3.60	15.07	-	-	15.07	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR09	200.00	3.00	3.60	10.80	-	-	10.80	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR09	200.00	2.02	3.60	7.27	-	-	7.27	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR09	200.00	1.82	3.60	6.56	-	-	6.56	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR11	125.00	2.90	3.60	10.44	-	-	10.44	0.748		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	1.86	3.60	6.70	1	1.64	5.06	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D02_INT	-	0.81	2.02	1.64	-	-	1.64	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR08	100.00	2.90	3.60	10.44	3	4.14	6.30	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0

Konstrukce	[mm]	délka [m]	výška [m]	plocha [m²]	počet otvorů	plocha otvorů [m²]	plocha bez otv. [m²]	U [W/m²]	Světová strana	Q_{KON} [W]	Q_{RAD} [W]	$\theta_{int,i}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	Typ prostoru za konstr.	Q_{CELK} [W]
-D04_INT	-	0.70	1.97	1.38	-	-	1.38	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
-D04_INT	-	0.70	1.97	1.38	-	-	1.38	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
-D04_INT	-	0.70	1.97	1.38	-	-	1.38	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR08	100.00	1.27	3.60	4.59	-	-	4.59	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	1.27	3.60	4.59	-	-	4.59	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
P06_3-4NP	0.00	3.98	4.92	15.18	-	-	15.18	0.587	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
P03_2NP	0.00	1.92	0.04	0.04	-	-	0.04	0.587	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
S02	330.00	3.98	4.92	15.22	-	-	15.22	0.640	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
															Spolu:	**0**

Vnější tepelné zisky - přehled::

Stěnami:	0.0 W
Okny:	0.0 W
Dveřmi:	0.0 W
Podlahami:	0.0 W
Stropy:	0.0 W
Střechami:	0.0 W
Celkem:	**0 W**

Vnitřní tepelné zisky:

Od lidí:	0.0 W
Od svítidel:	135.0 W
Od technologií:	0.0 W
Od jiných zdrojů:	-0.0 W
Adiabatickým odpařováním:	0.0 W
Celkem:	**135 W**

Celkové tepelné zisky:

Tepelné zisky konvekcí:	0.0 W
Tepelné zisky radiací:	0.0 W
Tepelné zisky nuceným větráním:	-0.0 W
Vnitřní tepelné zisky:	135.0 W
Celkem:	**135 W**

Průběh tepelných zisků místnosti:

Měsíc/hodina	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00
Březen	* 135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135
Duben	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135
Květen	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135
Červen	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135
Červenec	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135
Srpen	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135
Září	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135
Říjen	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135

Výpočet místnosti: 3.013 Velkoplošná kancelář

hodina: 15:00 Měsíc: Červenec Teplota interiéru: 25.0 °C

Nejnepříznivější měsíc	Červenec
Nejnepříznivější hodina	15:00
Zobrazený měsíc	Červenec
Zobrazená hodina	15:00
Maximální teplota vzduchu v daném měsíci	30.0 °C
Korekce na čistotu atmosféry	0.85
Celkové tepelné zisky místnosti	**16590 W**

Konstrukce	[mm]	délka [m]	výška [m]	plocha [m²]	počet otvorů	plocha otvorů [m²]	plocha bez otv. [m²]	U [W/m²]	Světová strana	Q_{KON} [W]	Q_{RAD} [W]	$\theta_{int,i}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	Typ prostoru za konstr.	Q_{CELK} [W]
OS03	445.00	11.13	3.60	40.05	4	18.40	21.65	0.166	J	-38		25.0	30.0	5.0	Exteriér	-38
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	J	17	34	25.0	30.0	5.0	Exteriér	51.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	J	17	34	25.0	30.0	5.0	Exteriér	51.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	J	17	34	25.0	30.0	5.0	Exteriér	51.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	J	17	34	25.0	30.0	5.0	Exteriér	51.0
OS03	445.00	58.59	3.60	210.91	20	92.00	118.91	0.166	V	-199		25.0	30.0	5.0	Exteriér	-199
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	V	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	V	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	V	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	V	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	V	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	V	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	V	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	V	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	V	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	V	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	V	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	V	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	V	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	V	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0

Konstrukce	[mm]	délka [m]	výška [m]	plocha [m²]	počet otvorů	plocha otvorů [m²]	plocha bez otv. [m²]	U [W/m²]	Světová strana	Q_{KON} [W]	Q_{RAD} [W]	$\theta_{int,i}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	Typ prostoru za konstr.	Q_{CELK} [W]
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	V	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	V	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	V	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	V	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	V	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	V	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	V	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
OS03	445.00	16.90	3.60	60.84	6	27.60	33.24	0.166	S	-6		25.0	30.0	5.0	Exteriér	-6
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	S	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	S	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	S	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	S	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	S	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	S	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
OS03	445.00	3.40	3.60	12.22	-	-	12.22	0.166	Z	-8		25.0	30.0	5.0	Exteriér	-8
PR07	250.00	3.35	3.60	12.04	-	-	12.04	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	5.53	3.60	19.89	-	-	19.89	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
OS03	445.00	0.30	3.60	1.08	-	-	1.08	0.166	Z	-1		25.0	30.0	5.0	Exteriér	-1
PR07	250.00	0.40	3.60	1.44	-	-	1.44	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	0.40	3.60	1.44	-	-	1.44	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	0.40	3.60	1.44	-	-	1.44	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	0.40	3.60	1.44	-	-	1.44	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	0.40	3.60	1.44	-	-	1.44	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	0.40	3.60	1.44	-	-	1.44	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	0.40	3.60	1.44	-	-	1.44	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	0.40	3.60	1.44	-	-	1.44	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	0.40	3.60	1.44	-	-	1.44	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	0.40	3.60	1.44	-	-	1.44	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	0.40	3.60	1.44	-	-	1.44	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	0.40	3.60	1.44	-	-	1.44	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	1.57	3.60	5.65	-	-	5.65	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	1.57	3.60	5.65	-	-	5.65	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	1.57	3.60	5.65	-	-	5.65	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	1.57	3.60	5.65	-	-	5.65	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	1.57	3.60	5.65	-	-	5.65	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	1.57	3.60	5.65	-	-	5.65	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	1.57	3.60	5.65	-	-	5.65	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	1.57	3.60	5.65	-	-	5.65	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	1.57	3.60	5.65	-	-	5.65	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	1.57	3.60	5.65	-	-	5.65	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	1.57	3.60	5.65	-	-	5.65	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	1.57	3.60	5.65	-	-	5.65	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	1.75	3.60	6.30	-	-	6.30	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	1.65	3.60	5.94	-	-	5.94	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR13	75.00	5.60	3.60	20.16	-	-	20.16	0.334		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	0.50	3.60	1.80	-	-	1.80	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	0.50	3.60	1.80	-	-	1.80	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR09	200.00	3.00	3.60	10.80	-	-	10.80	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR09	200.00	3.00	3.60	10.80	-	-	10.80	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	4.18	3.60	15.07	-	-	15.07	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	0.35	3.60	1.26	-	-	1.26	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	3.96	3.60	14.27	-	-	14.27	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	2.02	3.60	7.27	-	-	7.27	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	1.96	3.60	7.06	1	1.64	5.42	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D02_INT	-	0.81	2.02	1.64	-	-	1.64	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR08	100.00	1.91	3.60	6.86	1	1.64	5.22	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D02_INT	-	0.81	2.02	1.64	-	-	1.64	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR08	100.00	0.35	3.60	1.26	-	-	1.26	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	2.13	3.60	7.65	1	1.64	6.01	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D02_INT	-	0.81	2.02	1.64	-	-	1.64	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR08	100.00	1.96	3.60	7.06	1	1.64	5.42	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D02_INT	-	0.81	2.02	1.64	-	-	1.64	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR08	100.00	2.02	3.60	7.27	-	-	7.27	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR13	75.00	3.42	3.60	12.33	-	-	12.33	0.334		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR13	75.00	3.40	3.60	12.24	-	-	12.24	0.334		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
P05_3-4NP	0.00	57.70	16.95	881.66	-	-	881.66	0.567	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
S01	330.00	5.60	0.03	0.14	-	-	0.14	0.616	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0

Konstrukce	[mm]	délka [m]	výška [m]	plocha [m²]	počet otvorů	plocha otvorů [m²]	plocha bez otv. [m²]	U [W/m²]	Světová strana	Q_{KON} [W]	Q_{RAD} [W]	$\theta_{int,i}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	Typ prostoru za konstr.	Q_{CELK} [W]
S01	330.00	57.70	16.95	881.52	-	-	881.52	0.616	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR09	200.00	21.40	3.60	77.04	4	57.78	19.26	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D01_2NP-4NP	-	1.40	2.75	3.85	-	-	3.85	2.900	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
	-	1.91	2.75	5.25	-	-	5.25	1.000	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
-D02_2NP-4NP	-	1.50	2.75	4.13	-	-	4.13	2.900	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
	-	16.20	2.75	44.55	-	-	44.55	1.000	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR09	200.00	21.45	3.60	77.22	4	57.78	19.44	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D01_2NP-4NP	-	1.40	2.75	3.85	-	-	3.85	2.900	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
	-	16.20	2.75	44.55	-	-	44.55	1.000	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
	-	1.91	2.75	5.25	-	-	5.25	1.000	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
-D02_2NP-4NP	-	1.50	2.75	4.13	-	-	4.13	2.900	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
															Spolu:	**1201**

Vnější tepelné zisky - přehled::

Stěnami:	-251.8 W
Okny:	1453.0 W
Dveřmi:	0.0 W
Podlahami:	0.0 W
Stropy:	0.0 W
Střechami:	0.0 W
Celkem:	**1201 W**

Vnitřní tepelné zisky:

Od lidí:	2523.4 W
Od svítidel:	8800.0 W
Od technologií:	3706.8 W
Od jiných zdrojů:	-0.0 W
Adiabatickým odpařováním:	0.0 W
Celkem:	**15030 W**

Celkové tepelné zisky:

Tepelné zisky konvekcí:	265.7 W
Tepelné zisky radiací:	1294.3 W
Tepelné zisky nuceným větráním:	-0.0 W
Vnitřní tepelné zisky:	15030.3 W
Celkem:	**16590 W**

Průběh tepelných zisků místnosti:

Měsíc/hodina	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00
Březen	15216	15419	15624	15817	15986	16119	16206	16242	16225	16155	16037	15880	15655
Duben	15298	15520	15725	15918	16087	16220	16307	16343	16326	16256	16138	15955	15671
Květen	15442	15683	15888	16082	16251	16383	16471	16507	16489	16419	16302	16055	15774
Červen	15500	15746	15951	16144	16313	16446	16533	16569	16552	16482	16364	16116	15853
Červenec	15529	15767	15972	16165	16334	16467	16554	* **16590**	16573	16503	16385	16165	15892
Srpen	15517	15737	15942	16136	16304	16437	16524	16561	16543	16473	16356	16174	15895
Září	15394	15597	15802	15995	16164	16297	16384	16420	16403	16333	16215	16058	15846
Říjen	15196	15399	15604	15797	15966	16099	16186	16222	16205	16135	16017	15860	15674

Výpočet místnosti: 3.014 WC ženy

hodina: 8:00 Měsíc: Březen Teplota interiéru: 25.0 °C

Nejnepříznivější měsíc	Březen
Nejnepříznivější hodina	8:00
Zobrazený měsíc	Březen
Zobrazená hodina	8:00
Maximální teplota vzduchu v daném měsíci	19.0 °C
Korekce na čistotu atmosféry	0.85
Celkové tepelné zisky místnosti	**117 W**

Konstrukce	[mm]	délka [m]	výška [m]	plocha [m²]	počet otvorů	plocha otvorů [m²]	plocha bez otv. [m²]	U [W/m²]	Světová strana	Q_{KON} [W]	Q_{RAD} [W]	$\theta_{int,i}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	Typ prostoru za konstr.	Q_{CELK} [W]
PR09	200.00	3.00	3.60	10.80	-	-	10.80	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	3.96	3.60	14.27	-	-	14.27	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	2.02	3.60	7.27	-	-	7.27	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	1.96	3.60	7.06	1	1.64	5.42	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D02_INT	-	0.81	2.02	1.64	-	-	1.64	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR09	200.00	2.02	3.60	7.27	-	-	7.27	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR09	200.00	1.61	3.60	5.78	-	-	5.78	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR11	125.00	3.10	3.60	11.16	-	-	11.16	0.748		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0

Konstrukce	[mm]	délka [m]	výška [m]	plocha [m²]	počet otvorů	plocha otvorů [m²]	plocha bez otv. [m²]	U [W/m²]	Světová strana	Q_{KON} [W]	Q_{RAD} [W]	$\theta_{int,i}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	Δθ [°C]	Typ prostoru za konstr.	Q_{CELK} [W]
PR08	100.00	2.90	3.60	10.44	3	4.14	6.30	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D04_INT	-	0.70	1.97	1.38	-	-	1.38	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
-D04_INT	-	0.70	1.97	1.38	-	-	1.38	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
-D04_INT	-	0.70	1.97	1.38	-	-	1.38	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR08	100.00	1.48	3.60	5.31	-	-	5.31	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	1.48	3.60	5.31	-	-	5.31	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	1.86	3.60	6.70	1	1.64	5.06	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D02_INT	-	0.81	2.02	1.64	-	-	1.64	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
P06_3-4NP	0.00	3.77	4.92	14.58	-	-	14.58	0.587	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
S02	330.00	3.77	4.92	14.58	-	-	14.58	0.640	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
															Spolu:	**0**

Vnější tepelné zisky - přehled::		**Vnitřní tepelné zisky:**		**Celkové tepelné zisky:**	
Stěnami:	0.0 W	Od lidí:	0.0 W	Tepelné zisky konvekcí:	0.0 W
Okny:	0.0 W	Od svítidel:	117.0 W	Tepelné zisky radiací:	0.0 W
Dveřmi:	0.0 W	Od technologií:	0.0 W	Tepelné zisky nuceným větráním:	-0.0 W
Podlahami:	0.0 W	Od jiných zdrojů:	-0.0 W	Vnitřní tepelné zisky:	117.0 W
Stropy:	0.0 W	Adiabatickým odpařováním:	0.0 W		
Střechami:	0.0 W				
Celkem:	**0 W**	**Celkem:**	**117 W**	**Celkem:**	**117 W**

Průběh tepelných zisků místnosti:

Měsíc/hodina	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00
Březen	* 117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117
Duben	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117
Květen	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117
Červen	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117
Červenec	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117
Srpen	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117
Září	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117
Říjen	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117

Výpočet místnosti: 3.015 WC invalidé

hodina: 8:00 Měsíc: Březen Teplota interiéru: 25.0 °C

Nejnepříznivější měsíc	Březen
Nejnepříznivější hodina	8:00
Zobrazený měsíc	Březen
Zobrazená hodina	8:00
Maximální teplota vzduchu v daném měsící	19.0 °C
Korekce na čistotu atmosféry	0.85
Celkové tepelné zisky místnosti	**45 W**

Konstrukce	[mm]	délka [m]	výška [m]	plocha [m²]	počet otvorů	plocha otvorů [m²]	plocha bez otv. [m²]	U [W/m²]	Světová strana	Q_{KON} [W]	Q_{RAD} [W]	$\theta_{int,i}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	Δθ [°C]	Typ prostoru za konstr.	Q_{CELK} [W]
PR08	100.00	2.13	3.60	7.65	1	1.64	6.01	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D02_INT	-	0.81	2.02	1.64	-	-	1.64	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR09	200.00	2.02	3.60	7.27	-	-	7.27	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR09	200.00	1.82	3.60	6.56	-	-	6.56	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR11	125.00	2.02	3.60	7.27	-	-	7.27	0.748		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
P06_3-4NP	0.00	1.83	1.82	3.32	-	-	3.32	0.587	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
S02	330.00	1.82	1.82	3.32	-	-	3.32	0.640	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
S02	330.00	1.83	1.82	0.01	-	-	0.01	0.640	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
															Spolu:	**0**

Vnější tepelné zisky - přehled::		**Vnitřní tepelné zisky:**		**Celkové tepelné zisky:**	
Stěnami:	0.0 W	Od lidí:	0.0 W	Tepelné zisky konvekcí:	0.0 W
Okny:	0.0 W	Od svítidel:	45.0 W	Tepelné zisky radiací:	0.0 W
Dveřmi:	0.0 W	Od technologií:	0.0 W	Tepelné zisky nuceným větráním:	-0.0 W
Podlahami:	0.0 W	Od jiných zdrojů:	-0.0 W	Vnitřní tepelné zisky:	45.0 W
Stropy:	0.0 W	Adiabatickým odpařováním:	0.0 W		

Střechami: 0.0 W

Celkem: **0 W** **Celkem:** **45 W** **Celkem:** **45 W**

Průběh tepelných zisků místnosti:

Měsíc/hodina	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00
Březen	* 45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
Duben	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
Květen	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
Červen	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
Červenec	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
Srpen	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
Září	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
Říjen	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45

Výpočet místnosti: 3.016 úklid

hodina: 8:00 Měsíc: Březen Teplota interiéru: 25.0 °C

Nejnepříznivější měsíc	Březen
Nejnepříznivější hodina	8:00
Zobrazený měsíc	Březen
Zobrazená hodina	8:00
Maximální teplota vzduchu v daném měsící	19.0 °C
Korekce na čistotu atmosféry	0.85
Celkové tepelné zisky místnosti	**35 W**

Konstrukce	[mm]	délka [m]	výška [m]	plocha [m²]	počet otvorů	plocha otvorů [m²]	plocha bez otv. [m²]	U [W/m²]	Světová strana	Q_{KON} [W]	Q_{RAD} [W]	$\theta_{int,i}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	Typ prostoru za konstr.	Q_{CELK} [W]
PR08	100.00	1.91	3.60	6.86	1	1.64	5.22	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D02_INT	-	0.81	2.02	1.64	-	-	1.64	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR09	200.00	2.02	3.60	7.27	-	-	7.27	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR09	200.00	1.61	3.60	5.78	-	-	5.78	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR11	125.00	1.82	3.60	6.55	-	-	6.55	0.748		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
P06_3-4NP	0.00	1.82	1.61	2.92	-	-	2.92	0.587	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
S02	330.00	1.82	1.61	2.92	-	-	2.92	0.640	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
															Spolu:	**0**

Vnější tepelné zisky - přehled::

Stěnami:	0.0 W
Okny:	0.0 W
Dveřmi:	0.0 W
Podlahami:	0.0 W
Stropy:	0.0 W
Střechami:	0.0 W
Celkem:	**0 W**

Vnitřní tepelné zisky:

Od lidí:	0.0 W
Od svítidel:	35.0 W
Od technologií:	0.0 W
Od jiných zdrojů:	-0.0 W
Adiabatickým odpařováním:	0.0 W
Celkem:	**35 W**

Celkové tepelné zisky:

Tepelné zisky konvekcí:	0.0 W
Tepelné zisky radiací:	0.0 W
Tepelné zisky nuceným větráním:	-0.0 W
Vnitřní tepelné zisky:	35.0 W
Celkem:	**35 W**

Průběh tepelných zisků místnosti:

Měsíc/hodina	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00
Březen	* 35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
Duben	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
Květen	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
Červen	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
Červenec	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
Srpen	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
Září	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
Říjen	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35

Výpočet místnosti: 3.017 WC muži

hodina: 8:00 Měsíc: Březen Teplota interiéru: 25.0 °C

Nejnepříznivější měsíc	Březen
Nejnepříznivější hodina	8:00
Zobrazený měsíc	Březen

Zobrazená hodina	8:00
Maximální teplota vzduchu v daném měsíci	19.0 °C
Korekce na čistotu atmosféry	0.85
Celkové tepelné zisky místnosti	**135 W**

Konstrukce	[mm]	délka [m]	výška [m]	plocha [m²]	počet otvorů	plocha otvorů [m²]	plocha bez otv. [m²]	U [W/m²]	Světová strana	Q_{KON} [W]	Q_{RAD} [W]	$\theta_{int,i}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	Typ prostoru za konstr.	Q_{CELK} [W]
PR09	200.00	3.00	3.60	10.80	-	-	10.80	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	4.18	3.60	15.07	-	-	15.07	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	1.96	3.60	7.06	1	1.64	5.42	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D02_INT	-	0.81	2.02	1.64	-	-	1.64	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR08	100.00	2.02	3.60	7.27	-	-	7.27	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR09	200.00	2.02	3.60	7.27	-	-	7.27	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR09	200.00	1.82	3.60	6.56	-	-	6.56	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR11	125.00	2.90	3.60	10.44	-	-	10.44	0.748		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	2.90	3.60	10.44	3	4.14	6.30	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D04_INT	-	0.70	1.97	1.38	-	-	1.38	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
-D04_INT	-	0.70	1.97	1.38	-	-	1.38	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
-D04_INT	-	0.70	1.97	1.38	-	-	1.38	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR08	100.00	1.27	3.60	4.59	-	-	4.59	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	1.27	3.60	4.59	-	-	4.59	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	1.86	3.60	6.70	1	1.64	5.06	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D02_INT	-	0.81	2.02	1.64	-	-	1.64	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
P06_3-4NP	0.00	3.98	4.92	15.22	-	-	15.22	0.587	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
S02	330.00	3.98	4.92	15.13	-	-	15.13	0.640	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
S02	330.00	3.88	2.90	0.08	-	-	0.08	0.640	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
															Spolu:	**0**

Vnější tepelné zisky - přehled::		**Vnitřní tepelné zisky:**		**Celkové tepelné zisky:**	
Stěnami:	0.0 W	Od lidí:	0.0 W	Tepelné zisky konvekcí:	0.0 W
Okny:	0.0 W	Od svítidel:	135.0 W	Tepelné zisky radiací:	0.0 W
Dveřmi:	0.0 W	Od technologií:	0.0 W	Tepelné zisky nuceným větráním:	-0.0 W
Podlahami:	0.0 W	Od jiných zdrojů:	-0.0 W	Vnitřní tepelné zisky:	135.0 W
Stropy:	0.0 W	Adiabatickým odpařováním:	0.0 W		
Střechami:	0.0 W				
Celkem:	**0 W**	**Celkem:**	**135 W**	**Celkem:**	**135 W**

Průběh tepelných zisků místnosti:

Měsíc/hodina	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00
Březen	* 135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135
Duben	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135
Květen	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135
Červen	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135
Červenec	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135
Srpen	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135
Září	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135
Říjen	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135

Výpočet místnosti: 4.001 Velkoplošná kancelář

hodina: 15:00 Měsíc: Červenec Teplota interiéru: 25.0 °C

Nejnepříznivější měsíc	Červenec
Nejnepříznivější hodina	15:00
Zobrazený měsíc	Červenec
Zobrazená hodina	15:00
Maximální teplota vzduchu v daném měsíci	30.0 °C
Korekce na čistotu atmosféry	0.85
Celkové tepelné zisky místnosti	**18915 W**

Konstrukce	[mm]	délka [m]	výška [m]	plocha [m²]	počet otvorů	plocha otvorů [m²]	plocha bez otv. [m²]	U [W/m²]	Světová strana	Q_{KON} [W]	Q_{RAD} [W]	$\theta_{int,i}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	Typ prostoru za konstr.	Q_{CELK} [W]
OS03	445.00	97.40	4.03	361.29	32	147.20	214.09	0.166	V, S, Z, J, V	118		25.0	30.0	5.0	Exteriér	118
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	J	17	34	25.0	30.0	5.0	Exteriér	51.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	J	17	34	25.0	30.0	5.0	Exteriér	51.0

Konstrukce	[mm]	délka [m]	výška [m]	plocha [m²]	počet otvorů	plocha otvorů [m²]	plocha bez otv. [m²]	U [W/m²]	Světová strana	Q_{KON} [W]	Q_{RAD} [W]	$\theta_{int,i}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	Typ prostoru za konstr.	Q_{CELK} [W]
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	J	17	34	25.0	30.0	5.0	Exteriér	51.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	J	17	34	25.0	30.0	5.0	Exteriér	51.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	J	17	34	25.0	30.0	5.0	Exteriér	51.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	J	17	34	25.0	30.0	5.0	Exteriér	51.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	Z	17	107	25.0	30.0	5.0	Exteriér	124.4
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	Z	17	107	25.0	30.0	5.0	Exteriér	124.4
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	Z	17	107	25.0	30.0	5.0	Exteriér	124.4
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	Z	17	107	25.0	30.0	5.0	Exteriér	124.4
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	Z	17	107	25.0	30.0	5.0	Exteriér	124.4
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	Z	17	107	25.0	30.0	5.0	Exteriér	124.4
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	Z	17	107	25.0	30.0	5.0	Exteriér	124.4
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	Z	17	107	25.0	30.0	5.0	Exteriér	124.4
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	Z	17	107	25.0	30.0	5.0	Exteriér	124.4
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	Z	17	107	25.0	30.0	5.0	Exteriér	124.4
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	Z	17	107	25.0	30.0	5.0	Exteriér	124.4
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	Z	17	107	25.0	30.0	5.0	Exteriér	124.4
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	Z	17	107	25.0	30.0	5.0	Exteriér	124.4
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	Z	17	107	25.0	30.0	5.0	Exteriér	124.4
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	Z	17	107	25.0	30.0	5.0	Exteriér	124.4
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	Z	17	107	25.0	30.0	5.0	Exteriér	124.4
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	Z	17	107	25.0	30.0	5.0	Exteriér	124.4
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	Z	17	107	25.0	30.0	5.0	Exteriér	124.4
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	S	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	S	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	S	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	S	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	S	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	S	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
PR07	250.00	1.50	4.04	6.03	-	-	6.03	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	1.75	4.04	7.03	-	-	7.03	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR13	75.00	13.45	4.00	53.18	-	-	53.18	0.334		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	1.57	3.73	5.85	-	-	5.85	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	1.57	3.90	6.12	-	-	6.12	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	1.57	3.90	6.12	-	-	6.12	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	1.57	3.73	5.85	-	-	5.85	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	1.57	3.73	5.85	-	-	5.85	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	1.57	3.73	5.85	-	-	5.85	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	1.57	3.73	5.85	-	-	5.85	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	1.57	3.73	5.85	-	-	5.85	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	1.57	3.90	6.12	-	-	6.12	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	1.57	3.90	6.12	-	-	6.12	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	1.57	3.90	6.12	-	-	6.12	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	2.18	3.89	8.48	1	1.64	6.84	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D02_INT	-	0.81	2.02	1.64	-	-	1.64	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR08	100.00	2.02	3.89	7.81	-	-	7.81	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	1.91	3.89	7.41	1	1.64	5.77	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D02_INT	-	0.81	2.02	1.64	-	-	1.64	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR08	100.00	0.35	3.89	1.36	-	-	1.36	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	1.91	3.89	7.41	1	1.64	5.77	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D02_INT	-	0.81	2.02	1.64	-	-	1.64	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR08	100.00	1.96	3.89	7.62	1	1.64	5.98	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D02_INT	-	0.81	2.02	1.64	-	-	1.64	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR08	100.00	2.02	3.89	7.81	-	-	7.81	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	3.96	3.76	14.92	-	-	14.92	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	0.35	3.76	1.32	-	-	1.32	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	4.18	3.77	15.76	-	-	15.76	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR09	200.00	3.00	3.84	11.41	-	-	11.41	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR09	200.00	3.00	3.84	11.41	-	-	11.41	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	0.40	4.02	1.61	-	-	1.61	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	0.40	4.03	1.61	-	-	1.61	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	0.40	4.02	1.61	-	-	1.61	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	0.40	4.03	1.61	-	-	1.61	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	0.40	4.02	1.61	-	-	1.61	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	0.40	4.03	1.61	-	-	1.61	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	0.40	4.03	1.61	-	-	1.61	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	0.40	4.02	1.61	-	-	1.61	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0

Konstrukce	[mm]	délka [m]	výška [m]	plocha [m²]	počet otvorů	plocha otvorů [m²]	plocha bez otv. [m²]	U [W/m²]	Světová strana	Q_{KON} [W]	Q_{RAD} [W]	$\theta_{int,i}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	Typ prostoru za konstr.	Q_{CELK} [W]
PR07	250.00	0.40	4.02	1.61	-	-	1.61	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	0.40	4.03	1.61	-	-	1.61	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	0.40	4.02	1.61	-	-	1.61	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	0.40	4.03	1.61	-	-	1.61	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	3.15	3.89	12.27	1	1.82	10.45	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D01_INT	-	0.90	2.02	1.82	-	-	1.82	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR07	250.00	3.15	3.74	11.79	-	-	11.79	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	5.55	3.89	21.20	-	-	21.20	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	5.55	3.89	21.20	-	-	21.20	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	0.50	3.90	1.95	-	-	1.95	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	0.50	3.90	1.95	-	-	1.95	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
SCH01	580.00	57.70	16.95	880.14	-	-	880.14	0.145	HOR	1570		25.0	30.0	5.0	Exteriér	1570
P05_3-4NP	0.00	24.35	16.95	392.14	-	-	392.14	0.567	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
P05_3-4NP	0.00	8.50	6.16	52.12	-	-	52.12	0.567	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
P05_3-4NP	0.00	6.16	0.39	2.40	-	-	2.40	0.567	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
P05_3-4NP	0.00	0.19	0.01	0.00	-	-	0.00	0.567	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
P05_3-4NP	0.00	5.13	0.38	0.96	-	-	0.96	0.567	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
P05_3-4NP	0.00	6.27	0.39	1.26	-	-	1.26	0.567	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
P05_3-4NP	0.00	2.15	0.39	0.61	-	-	0.61	0.567	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
P05_3-4NP	0.00	8.50	2.15	18.06	-	-	18.06	0.567	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
P05_3-4NP	0.00	24.46	16.95	412.29	-	-	412.29	0.567	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR09	200.00	21.40	4.04	86.39	4	57.78	28.61	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D01_2NP-4NP	-	1.40	2.75	3.85	-	-	3.85	2.900	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
	-	1.91	2.75	5.25	-	-	5.25	1.000	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
-D02_2NP-4NP	-	1.50	2.75	4.13	-	-	4.13	2.900	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
	-	16.20	2.75	44.55	-	-	44.55	1.000	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR09	200.00	21.40	4.04	86.40	4	57.78	28.62	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D02_2NP-4NP	-	1.50	2.75	4.13	-	-	4.13	2.900	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
	-	16.20	2.75	44.55	-	-	44.55	1.000	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
-D01_2NP-4NP	-	1.40	2.75	3.85	-	-	3.85	2.900	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
	-	1.91	2.75	5.25	-	-	5.25	1.000	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
															Spolu:	**4771**

Vnější tepelné zisky - přehled::

Stěnami:	118.4 W
Okny:	3082.6 W
Dveřmi:	0.0 W
Podlahami:	0.0 W
Stropy:	0.0 W
Střechami:	1570.2 W
Celkem:	**4771 W**

Vnitřní tepelné zisky:

Od lidí:	2523.4 W
Od svítidel:	8800.0 W
Od technologií:	3706.8 W
Od jiných zdrojů:	-0.0 W
Adiabatickým odpařováním:	0.0 W
Celkem:	**15030 W**

Celkové tepelné zisky:

Tepelné zisky konvekcí:	2240.6 W
Tepelné zisky radiací:	1644.2 W
Tepelné zisky nuceným větráním:	-0.0 W
Vnitřní tepelné zisky:	15030.3 W
Celkem:	**18915 W**

Průběh tepelných zisků místnosti:

Měsíc/hodina	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00
Březen	14186	14379	14571	14749	14900	15015	15085	15106	15076	14998	14876	14720	14544
Duben	15576	15740	15932	16109	16261	16375	16446	16467	16437	16359	16237	16084	15919
Květen	17401	17537	17729	17906	18058	18173	18243	18264	18234	18156	18034	17894	17726
Červen	17838	17978	18170	18347	18499	18613	18684	18705	18675	18597	18475	18337	18168
Červenec	18039	18188	18380	18558	18709	18824	18894	* 18915	18885	18807	18685	18542	18374
Srpen	17724	17889	18081	18259	18410	18525	18595	18616	18587	18508	18387	18234	18067
Září	16181	16375	16566	16744	16896	17010	17081	17102	17072	16993	16872	16715	16538
Říjen	14420	14613	14805	14983	15134	15249	15319	15340	15311	15232	15111	14954	14773

Výpočet místnosti: 4.002 WC ženy

hodina: 8:00 Měsíc: Červenec Teplota interiéru: 25.0 °C

Nejnepříznivější měsíc	Červenec
Nejnepříznivější hodina	8:00
Zobrazený měsíc	Červenec
Zobrazená hodina	8:00
Maximální teplota vzduchu v daném měsíci	30.0 °C
Korekce na čistotu atmosféry	0.85
Celkové tepelné zisky místnosti	**143 W**

Konstrukce	[mm]	délka [m]	výška [m]	plocha [m²]	počet otvorů	plocha otvorů [m²]	plocha bez otv. [m²]	U [W/m²]	Světová strana	Q_{KON} [W]	Q_{RAD} [W]	$\theta_{int,i}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	Typ prostoru za konstr.	Q_{CELK} [W]
PR09	200.00	1.80	3.84	6.93	-	-	6.93	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR09	200.00	1.82	3.89	7.04	-	-	7.04	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
P06_3-4NP	0.00	3.77	4.92	14.58	-	-	14.58	0.587	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR11	125.00	2.90	3.84	11.03	-	-	11.03	0.748		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	2.90	3.84	11.03	3	4.14	6.89	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D04_INT	-	0.70	1.97	1.38	-	-	1.38	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
-D04_INT	-	0.70	1.97	1.38	-	-	1.38	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
-D04_INT	-	0.70	1.97	1.38	-	-	1.38	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR08	100.00	1.48	3.82	5.63	-	-	5.63	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	1.48	3.79	5.59	-	-	5.59	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	1.86	3.84	7.14	1	1.64	5.50	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D02_INT	-	0.81	2.02	1.64	-	-	1.64	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR09	200.00	3.00	3.84	11.41	-	-	11.41	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	3.96	3.76	14.92	-	-	14.92	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
SCH01	580.00	3.77	4.92	14.58	-	-	14.58	0.145	HOR	26		25.0	30.0	5.0	Exteriér	26
															Spolu:	**26**

Vnější tepelné zisky - přehled::		**Vnitřní tepelné zisky:**		**Celkové tepelné zisky:**	
Stěnami:	0.0 W	Od lidí:	0.0 W	Tepelné zisky konvekcí:	26.0 W
Okny:	0.0 W	Od svítidel:	117.0 W	Tepelné zisky radiací:	0.0 W
Dveřmi:	0.0 W	Od technologií:	0.0 W	Tepelné zisky nuceným větráním:	-0.0 W
Podlahami:	0.0 W	Od jiných zdrojů:	-0.0 W	Vnitřní tepelné zisky:	117.0 W
Stropy:	0.0 W	Adiabatickým odpařováním:	0.0 W		
Střechami:	26.0 W				
Celkem:	**26 W**	**Celkem:**	**117 W**	**Celkem:**	**143 W**

Průběh tepelných zisků místnosti:

Měsíc/hodina	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00
Březen	109	109	109	109	109	109	109	109	109	109	109	109	109
Duben	122	122	122	122	122	122	122	122	122	122	122	122	122
Květen	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138
Červen	142	142	142	142	142	142	142	142	142	142	142	142	142
Červenec	*** 143**	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143
Srpen	139	139	139	139	139	139	139	139	139	139	139	139	139
Září	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125
Říjen	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110

Výpočet místnosti: 4.003 WC invalidé

hodina: 8:00 Měsíc: Červenec Teplota interiéru: 25.0 °C

Nejnepříznivější měsíc	Červenec
Nejnepříznivější hodina	8:00
Zobrazený měsíc	Červenec
Zobrazená hodina	8:00
Maximální teplota vzduchu v daném měsíci	30.0 °C
Korekce na čistotu atmosféry	0.85
Celkové tepelné zisky místnosti	**51 W**

Konstrukce	[mm]	délka [m]	výška [m]	plocha [m²]	počet otvorů	plocha otvorů [m²]	plocha bez otv. [m²]	U [W/m²]	Světová strana	Q_{KON} [W]	Q_{RAD} [W]	$\theta_{int,i}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	Typ prostoru za konstr.	Q_{CELK} [W]
PR08	100.00	1.91	3.89	7.41	1	1.64	5.77	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D02_INT	-	0.81	2.02	1.64	-	-	1.64	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR11	125.00	2.02	3.89	7.80	-	-	7.80	0.748		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0

Konstrukce	[mm]	délka [m]	výška [m]	plocha [m²]	počet otvorů	plocha otvorů [m²]	plocha bez otv. [m²]	U [W/m²]	Světová strana	Q_{KON} [W]	Q_{RAD} [W]	$\theta_{int,i}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	Typ prostoru za konstr.	Q_{CELK} [W]
PR09	200.00	2.02	3.89	7.80	-	-	7.80	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR09	200.00	1.82	3.84	6.99	-	-	6.99	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
P06_3-4NP	0.00	1.82	1.82	3.32	-	-	3.32	0.587	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
SCH01	580.00	1.82	1.82	3.32	-	-	3.32	0.145	HOR	6		25.0	30.0	5.0	Exteriér	6
															Spolu:	**6**

Vnější tepelné zisky - přehled::

Stěnami:	0.0 W
Okny:	0.0 W
Dveřmi:	0.0 W
Podlahami:	0.0 W
Stropy:	0.0 W
Střechami:	5.9 W
Celkem:	**6 W**

Vnitřní tepelné zisky:

Od lidí:	0.0 W
Od svítidel:	45.0 W
Od technologií:	0.0 W
Od jiných zdrojů:	-0.0 W
Adiabatickým odpařováním:	0.0 W
Celkem:	**45 W**

Celkové tepelné zisky:

Tepelné zisky konvekcí:	5.9 W
Tepelné zisky radiací:	0.0 W
Tepelné zisky nuceným větráním:	-0.0 W
Vnitřní tepelné zisky:	45.0 W
Celkem:	**51 W**

Průběh tepelných zisků místnosti:

Měsíc/hodina	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00
Březen	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43
Duben	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46
Květen	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Červen	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51
Červenec	* 51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51
Srpen	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Září	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47
Říjen	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43

Výpočet místnosti: 4.004 úklid

hodina: 8:00 Měsíc: Červenec Teplota interiéru: 25.0 °C

Nejnepříznivější měsíc	Červenec
Nejnepříznivější hodina	8:00
Zobrazený měsíc	Červenec
Zobrazená hodina	8:00
Maximální teplota vzduchu v daném měsíci	30.0 °C
Korekce na čistotu atmosféry	0.85
Celkové tepelné zisky místnosti	**40 W**

Konstrukce	[mm]	délka [m]	výška [m]	plocha [m²]	počet otvorů	plocha otvorů [m²]	plocha bez otv. [m²]	U [W/m²]	Světová strana	Q_{KON} [W]	Q_{RAD} [W]	$\theta_{int,i}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	Typ prostoru za konstr.	Q_{CELK} [W]
PR09	200.00	1.80	3.84	6.93	-	-	6.93	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR09	200.00	1.82	3.89	7.04	-	-	7.04	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR11	125.00	2.02	3.89	7.80	-	-	7.80	0.748		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	1.91	3.89	7.41	1	1.64	5.77	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D02_INT	-	0.81	2.02	1.64	-	-	1.64	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
P06_3-4NP	0.00	1.82	1.61	2.92	-	-	2.92	0.587	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
SCH01	580.00	1.82	1.61	2.92	-	-	2.92	0.145	HOR	5		25.0	30.0	5.0	Exteriér	5
															Spolu:	**5**

Vnější tepelné zisky - přehled::

Stěnami:	0.0 W
Okny:	0.0 W
Dveřmi:	0.0 W
Podlahami:	0.0 W
Stropy:	0.0 W
Střechami:	5.2 W
Celkem:	**5 W**

Vnitřní tepelné zisky:

Od lidí:	0.0 W
Od svítidel:	35.0 W
Od technologií:	0.0 W
Od jiných zdrojů:	-0.0 W
Adiabatickým odpařováním:	0.0 W
Celkem:	**35 W**

Celkové tepelné zisky:

Tepelné zisky konvekcí:	5.2 W
Tepelné zisky radiací:	0.0 W
Tepelné zisky nuceným větráním:	-0.0 W
Vnitřní tepelné zisky:	35.0 W
Celkem:	**40 W**

Průběh tepelných zisků místnosti:

Měsíc/hodina	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00
Březen	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33

Měsíc/hodina	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00
Duben	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Květen	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39
Červen	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Červenec	* 40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Srpen	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39
Září	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37
Říjen	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34

Výpočet místnosti: 4.005 WC muži

hodina: 8:00 Měsíc: Červenec Teplota interiéru: 25.0 °C

Nejnepříznivější měsíc	Červenec
Nejnepříznivější hodina	8:00
Zobrazený měsíc	Červenec
Zobrazená hodina	8:00
Maximální teplota vzduchu v daném měsíci	30.0 °C
Korekce na čistotu atmosféry	0.85
Celkové tepelné zisky místnosti	**162 W**

Konstrukce	[mm]	délka [m]	výška [m]	plocha [m²]	počet otvorů	plocha otvorů [m²]	plocha bez otv. [m²]	U [W/m²]	Světová strana	Q_{KON} [W]	Q_{RAD} [W]	$\theta_{int,i}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	Typ prostoru za konstr.	Q_{CELK} [W]
PR08	100.00	2.18	3.89	8.48	1	1.64	6.84	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D02_INT	-	0.81	2.02	1.64	-	-	1.64	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR08	100.00	2.02	3.89	7.81	-	-	7.81	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR09	200.00	3.00	3.84	11.41	-	-	11.41	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	4.18	3.77	15.76	-	-	15.76	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR11	125.00	2.90	3.84	11.03	-	-	11.03	0.748		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
P06_3-4NP	0.00	3.98	4.92	15.22	-	-	15.22	0.587	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	1.86	3.84	7.16	1	1.64	5.52	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D02_INT	-	0.81	2.02	1.64	-	-	1.64	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR08	100.00	2.90	3.84	11.03	3	4.14	6.89	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D04_INT	-	0.70	1.97	1.38	-	-	1.38	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
-D04_INT	-	0.70	1.97	1.38	-	-	1.38	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
-D04_INT	-	0.70	1.97	1.38	-	-	1.38	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR08	100.00	1.27	3.79	4.83	-	-	4.83	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	1.27	3.82	4.87	-	-	4.87	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
SCH01	580.00	3.98	4.92	15.22	-	-	15.22	0.145	HOR	27		25.0	30.0	5.0	Exteriér	27
															Spolu:	**27**

Vnější tepelné zisky - přehled::		**Vnitřní tepelné zisky:**		**Celkové tepelné zisky:**	
Stěnami:	0.0 W	Od lidí:	0.0 W	Tepelné zisky konvekcí:	27.2 W
Okny:	0.0 W	Od svítidel:	135.0 W	Tepelné zisky radiací:	0.0 W
Dveřmi:	0.0 W	Od technologií:	0.0 W	Tepelné zisky nuceným větráním:	-0.0 W
Podlahami:	0.0 W	Od jiných zdrojů:	-0.0 W	Vnitřní tepelné zisky:	135.0 W
Stropy:	0.0 W	Adiabatickým odpařováním:	0.0 W		
Střechami:	27.2 W				
Celkem:	**27 W**	**Celkem:**	**135 W**	**Celkem:**	**162 W**

Průběh tepelných zisků místnosti:

Měsíc/hodina	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00
Březen	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127
Duben	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141
Květen	157	157	157	157	157	157	157	157	157	157	157	157	157
Červen	161	161	161	161	161	161	161	161	161	161	161	161	161
Červenec	* 162	162	162	162	162	162	162	162	162	162	162	162	162
Srpen	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158
Září	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144
Říjen	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128

Výpočet místnosti: 4.013 Velkoplošná kancelář

hodina: 15:00 Měsíc: Červenec Teplota interiéru: 25.0 °C

Nejnepříznivější měsíc	Červenec

Nejnepříznivější hodina	15:00
Zobrazený měsíc	Červenec
Zobrazená hodina	15:00
Maximální teplota vzduchu v daném měsící	30.0 °C
Korekce na čistotu atmosféry	0.85
Celkové tepelné zisky místnosti	**18607 W**

Konstrukce	**[mm]**	**délka [m]**	**výška [m]**	**plocha** [m^2]	**počet otvorů**	**plocha otvorů** [m^2]	**plocha bez otv.** [m^2]	**U** [W/m^2]	**Světová strana**	Q_{KON} [W]	Q_{RAD} [W]	$\theta_{int,i}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	**Typ prostoru za konstr.**	Q_{CELK} [W]
OS03	445.00	88.67	4.03	326.56	30	138.00	188.56	0.166	Z, S, V, J	102		25.0	30.0	5.0	Exteriér	102
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	S	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	S	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	S	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	S	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	S	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	S	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	V	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	V	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	V	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	V	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	V	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	V	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	V	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	V	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	V	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	V	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	V	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	V	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	V	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	V	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	V	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	V	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	J	17	34	25.0	30.0	5.0	Exteriér	51.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	J	17	34	25.0	30.0	5.0	Exteriér	51.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	J	17	34	25.0	30.0	5.0	Exteriér	51.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	J	17	34	25.0	30.0	5.0	Exteriér	51.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	V	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
-OK_01_2NP-4NP	-	1.77	2.60	4.60	-	-	4.60	0.750	V	17	31	25.0	30.0	5.0	Exteriér	48.0
PR07	250.00	1.65	3.94	6.50	-	-	6.50	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	1.75	3.94	6.90	-	-	6.90	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR13	75.00	3.40	4.03	13.57	-	-	13.57	0.334		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR13	75.00	5.60	3.94	22.07	-	-	22.07	0.334		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR13	75.00	3.40	4.03	13.57	-	-	13.57	0.334		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	8.68	4.03	34.15	-	-	34.15	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	1.57	3.90	6.12	-	-	6.12	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	0.40	4.02	1.61	-	-	1.61	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	0.40	4.03	1.61	-	-	1.61	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	0.40	4.02	1.61	-	-	1.61	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	0.40	4.03	1.61	-	-	1.61	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	0.40	4.02	1.61	-	-	1.61	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	0.40	4.03	1.61	-	-	1.61	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	1.57	3.90	6.12	-	-	6.12	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	1.57	3.90	6.12	-	-	6.12	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	1.57	3.73	5.85	-	-	5.85	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	1.57	3.73	5.85	-	-	5.85	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	1.57	3.73	5.85	-	-	5.85	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	1.57	3.73	5.85	-	-	5.85	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	1.57	3.73	5.85	-	-	5.85	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	1.57	3.73	5.85	-	-	5.85	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	1.57	3.73	5.85	-	-	5.85	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	1.57	3.90	6.12	-	-	6.12	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	1.57	3.90	6.12	-	-	6.12	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	1.57	3.90	6.12	-	-	6.12	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	0.40	4.03	1.61	-	-	1.61	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	0.40	4.02	1.61	-	-	1.61	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	0.40	4.02	1.61	-	-	1.61	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	0.40	4.03	1.61	-	-	1.61	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0

Konstrukce	[mm]	délka [m]	výška [m]	plocha [m²]	počet otvorů	plocha otvorů [m²]	plocha bez otv. [m²]	U [W/m²]	Světová strana	Q_{KON} [W]	Q_{RAD} [W]	$\theta_{int,i}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	Typ prostoru za konstr.	Q_{CELK} [W]
PR07	250.00	0.40	4.02	1.61	-	-	1.61	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	0.40	4.03	1.61	-	-	1.61	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR09	200.00	3.00	3.84	11.41	-	-	11.41	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR09	200.00	3.00	3.84	11.41	-	-	11.41	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	3.96	3.77	14.94	-	-	14.94	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	0.35	3.77	1.32	-	-	1.32	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	4.18	3.77	15.76	-	-	15.76	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	2.02	3.89	7.81	-	-	7.81	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	1.96	3.89	7.62	1	1.64	5.98	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D02_INT	-	0.81	2.02	1.64	-	-	1.64	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR08	100.00	2.13	3.89	8.27	1	1.64	6.63	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D02_INT	-	0.81	2.02	1.64	-	-	1.64	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR08	100.00	0.35	3.89	1.36	-	-	1.36	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	1.91	3.89	7.41	1	1.64	5.77	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D02_INT	-	0.81	2.02	1.64	-	-	1.64	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR08	100.00	1.96	3.89	7.62	1	1.64	5.98	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D02_INT	-	0.81	2.02	1.64	-	-	1.64	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR08	100.00	2.02	3.89	7.81	-	-	7.81	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	0.50	3.90	1.95	-	-	1.95	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR07	250.00	0.50	3.89	1.95	-	-	1.95	2.098		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
P05_3-4NP	0.00	57.70	16.95	881.52	-	-	881.52	0.567	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
SCH01	580.00	57.70	16.95	881.81	-	-	881.81	0.145	HOR	1573		25.0	30.0	5.0	Exteriér	1573
SCH01	580.00	0.50	0.50	0.20	-	-	0.20	0.145	HOR	0		25.0	30.0	5.0	Exteriér	0
SCH01	580.00	0.50	0.50	0.20	-	-	0.20	0.145	HOR	0		25.0	30.0	5.0	Exteriér	0
SCH01	580.00	0.50	0.50	0.20	-	-	0.20	0.145	HOR	0		25.0	30.0	5.0	Exteriér	0
SCH01	580.00	0.50	0.50	0.20	-	-	0.20	0.145	HOR	0		25.0	30.0	5.0	Exteriér	0
SCH01	580.00	0.50	0.50	0.20	-	-	0.20	0.145	HOR	0		25.0	30.0	5.0	Exteriér	0
SCH01	580.00	0.50	0.50	0.20	-	-	0.20	0.145	HOR	0		25.0	30.0	5.0	Exteriér	0
SCH01	580.00	0.50	0.50	0.20	-	-	0.20	0.145	HOR	0		25.0	30.0	5.0	Exteriér	0
SCH01	580.00	0.50	0.50	0.20	-	-	0.20	0.145	HOR	0		25.0	30.0	5.0	Exteriér	0
SCH01	580.00	0.50	0.50	0.20	-	-	0.20	0.145	HOR	0		25.0	30.0	5.0	Exteriér	0
SCH01	580.00	0.50	0.50	0.20	-	-	0.20	0.145	HOR	0		25.0	30.0	5.0	Exteriér	0
SCH01	580.00	0.50	0.42	0.21	-	-	0.21	0.145	HOR	0		25.0	30.0	5.0	Exteriér	0
SCH01	580.00	0.50	0.50	0.20	-	-	0.20	0.145	HOR	0		25.0	30.0	5.0	Exteriér	0
SCH01	580.00	0.50	0.50	0.20	-	-	0.20	0.145	HOR	0		25.0	30.0	5.0	Exteriér	0
SCH01	580.00	0.50	0.50	0.20	-	-	0.20	0.145	HOR	0		25.0	30.0	5.0	Exteriér	0
SCH01	580.00	0.40	0.25	0.10	-	-	0.10	0.145	HOR	0		25.0	30.0	5.0	Exteriér	0
SCH01	580.00	21.70	0.25	5.43	-	-	5.43	0.145	HOR	10		25.0	30.0	5.0	Exteriér	10
SCH01	580.00	3.00	0.48	1.44	-	-	1.44	0.145	HOR	3		25.0	30.0	5.0	Exteriér	3
SCH01	580.00	17.35	0.44	7.67	-	-	7.67	0.145	HOR	14		25.0	30.0	5.0	Exteriér	14
SCH01	580.00	58.14	0.45	25.88	-	-	25.88	0.145	HOR	46		25.0	30.0	5.0	Exteriér	46
SCH01	580.00	11.57	0.45	5.15	-	-	5.15	0.145	HOR	9		25.0	30.0	5.0	Exteriér	9
SCH01	580.00	2.90	0.25	0.73	-	-	0.73	0.145	HOR	1		25.0	30.0	5.0	Exteriér	1
SCH01	580.00	5.53	0.25	1.38	-	-	1.38	0.145	HOR	2		25.0	30.0	5.0	Exteriér	2
PR09	200.00	21.40	4.04	86.42	4	57.78	28.64	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D01_2NP-4NP	-	1.40	2.75	3.85	-	-	3.85	2.900	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
	-	1.91	2.75	5.25	-	-	5.25	1.000	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
-D02_2NP-4NP	-	1.50	2.75	4.13	-	-	4.13	2.900	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
	-	16.20	2.75	44.55	-	-	44.55	1.000	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR09	200.00	21.45	4.04	86.63	4	57.78	28.85	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D01_2NP-4NP	-	1.40	2.75	3.85	-	-	3.85	2.900	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
	-	16.20	2.75	44.55	-	-	44.55	1.000	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
	-	1.91	2.75	5.25	-	-	5.25	1.000	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
-D02_2NP-4NP	-	1.50	2.75	4.13	-	-	4.13	2.900	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
															Spolu:	**3218**

Vnější tepelné zisky - přehled::

Stěnami:	101.9 W
Okny:	1453.0 W

Vnitřní tepelné zisky:

Od lidí:	2523.4 W
Od svítidel:	8800.0 W

Celkové tepelné zisky:

Tepelné zisky konvekcí:	2282.7 W
Tepelné zisky radiací:	1294.3 W

Dveřmi:	0.0 W	Od technologií:	3706.8 W	Tepelné zisky nuceným větráním:	-0.0 W
Podlahami:	0.0 W	Od jiných zdrojů:	-0.0 W	Vnitřní tepelné zisky:	15030.3 W
Stropy:	0.0 W	Adiabatickým odpařováním:	0.0 W		
Střechami:	1663.3 W				
Celkem:	**3218 W**	**Celkem:**	**15030 W**	**Celkem:**	**18607 W**

Průběh tepelných zisků místnosti:

Měsíc/hodina	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00
Březen	13946	14128	14308	14475	14618	14726	14792	14812	14784	14711	14597	14450	14295
Duben	15286	15459	15639	15806	15949	16057	16123	16143	16115	16042	15928	15791	15659
Květen	17047	17211	17391	17558	17701	17809	17875	17895	17867	17794	17680	17568	17434
Červen	17556	17718	17898	18065	18208	18316	18382	18402	18375	18301	18187	18075	17935
Červenec	17758	17923	18104	18271	18413	18521	18587	*** 18607**	18580	18506	18392	18270	18134
Srpen	17412	17585	17765	17932	18075	18183	18249	18269	18241	18168	18054	17916	17782
Září	15983	16165	16345	16512	16654	16763	16829	16849	16821	16748	16634	16487	16327
Říjen	14286	14468	14648	14815	14958	15066	15132	15152	15124	15051	14937	14790	14620

Výpočet místnosti: 4.014 WC ženy

hodina: 8:00 Měsíc: Červenec Teplota interiéru: 25.0 °C

Nejnepříznivější měsíc	Červenec
Nejnepříznivější hodina	8:00
Zobrazený měsíc	Červenec
Zobrazená hodina	8:00
Maximální teplota vzduchu v daném měsíci	30.0 °C
Korekce na čistotu atmosféry	0.85
Celkové tepelné zisky místnosti	**143 W**

Konstrukce	[mm]	délka [m]	výška [m]	plocha [m^2]	počet otvorů	plocha otvorů [m^2]	plocha bez otv. [m^2]	U [W/m^2]	Světová strana	Q_{KON} [W]	Q_{RAD} [W]	$\theta_{int,i}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	Typ prostoru za konstr.	Q_{CELK} [W]
PR08	100.00	1.96	3.89	7.62	1	1.64	5.98	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D02_INT	-	0.81	2.02	1.64	-	-	1.64	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR08	100.00	2.02	3.89	7.81	-	-	7.81	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR09	200.00	3.00	3.84	11.41	-	-	11.41	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	3.96	3.77	14.94	-	-	14.94	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR09	200.00	2.02	3.89	7.81	-	-	7.81	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR09	200.00	1.61	3.84	6.16	-	-	6.16	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	2.90	3.84	11.03	3	4.14	6.89	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D04_INT	-	0.70	1.97	1.38	-	-	1.38	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
-D04_INT	-	0.70	1.97	1.38	-	-	1.38	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
-D04_INT	-	0.70	1.97	1.38	-	-	1.38	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR08	100.00	1.48	3.79	5.59	-	-	5.59	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	1.48	3.81	5.63	-	-	5.63	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	1.86	3.84	7.15	1	1.64	5.51	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D02_INT	-	0.81	2.02	1.64	-	-	1.64	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR11	125.00	2.90	3.84	11.03	-	-	11.03	0.748		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
P06_3-4NP	0.00	3.77	4.92	14.58	-	-	14.58	0.587	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
SCH01	580.00	3.77	4.92	14.58	-	-	14.58	0.145	HOR	26		25.0	30.0	5.0	Exteriér	26
															Spolu:	**26**

Vnější tepelné zisky - přehled::		**Vnitřní tepelné zisky:**		**Celkové tepelné zisky:**	
Stěnami:	0.0 W	Od lidí:	0.0 W	Tepelné zisky konvekcí:	26.0 W
Okny:	0.0 W	Od svítidel:	117.0 W	Tepelné zisky radiací:	0.0 W
Dveřmi:	0.0 W	Od technologií:	0.0 W	Tepelné zisky nuceným větráním:	-0.0 W
Podlahami:	0.0 W	Od jiných zdrojů:	-0.0 W	Vnitřní tepelné zisky:	117.0 W
Stropy:	0.0 W	Adiabatickým odpařováním:	0.0 W		
Střechami:	26.0 W				
Celkem:	**26 W**	**Celkem:**	**117 W**	**Celkem:**	**143 W**

Průběh tepelných zisků místnosti:

Měsíc/hodina	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00
Březen	109	109	109	109	109	109	109	109	109	109	109	109	109
Duben	122	122	122	122	122	122	122	122	122	122	122	122	122

Měsíc/hodina	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00
Květen	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138
Červen	142	142	142	142	142	142	142	142	142	142	142	142	142
Červenec	* 143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143
Srpen	139	139	139	139	139	139	139	139	139	139	139	139	139
Září	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125
Říjen	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110

Výpočet místnosti: 4.015 WC invalidé

hodina: 8:00 Měsíc: Červenec Teplota interiéru: 25.0 °C

Nejnepříznivější měsíc	Červenec
Nejnepříznivější hodina	8:00
Zobrazený měsíc	Červenec
Zobrazená hodina	8:00
Maximální teplota vzduchu v daném měsíci	30.0 °C
Korekce na čistotu atmosféry	0.85
Celkové tepelné zisky místnosti	**51 W**

Konstrukce	[mm]	délka [m]	výška [m]	plocha [m²]	počet otvorů	plocha otvorů [m²]	plocha bez otv. [m²]	U [W/m²]	Světová strana	Q_{KON} [W]	Q_{RAD} [W]	$\theta_{int,i}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	Typ prostoru za konstr.	Q_{CELK} [W]
PR09	200.00	2.02	3.89	7.81	-	-	7.81	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR09	200.00	1.82	3.84	6.99	-	-	6.99	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR11	125.00	2.02	3.89	7.81	-	-	7.81	0.748		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
P06_3-4NP	0.00	1.82	1.82	3.32	-	-	3.32	0.587	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	2.13	3.89	8.27	1	1.64	6.63	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D02_INT	-	0.81	2.02	1.64	-	-	1.64	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
SCH01	580.00	1.82	1.82	3.32	-	-	3.32	0.145	HOR	6		25.0	30.0	5.0	Exteriér	6
															Spolu:	**6**

Vnější tepelné zisky - přehled::

Stěnami:	0.0 W
Okny:	0.0 W
Dveřmi:	0.0 W
Podlahami:	0.0 W
Stropy:	0.0 W
Střechami:	5.9 W
Celkem:	**6 W**

Vnitřní tepelné zisky:

Od lidí:	0.0 W
Od svítidel:	45.0 W
Od technologií:	0.0 W
Od jiných zdrojů:	-0.0 W
Adiabatickým odpařováním:	0.0 W
Celkem:	**45 W**

Celkové tepelné zisky:

Tepelné zisky konvekcí:	5.9 W
Tepelné zisky radiací:	0.0 W
Tepelné zisky nuceným větráním:	-0.0 W
Vnitřní tepelné zisky:	45.0 W
Celkem:	**51 W**

Průběh tepelných zisků místnosti:

Měsíc/hodina	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00
Březen	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43
Duben	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46
Květen	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Červen	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51
Červenec	* 51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51
Srpen	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Září	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47
Říjen	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43

Výpočet místnosti: 4.016 úklid

hodina: 8:00 Měsíc: Červenec Teplota interiéru: 25.0 °C

Nejnepříznivější měsíc	Červenec
Nejnepříznivější hodina	8:00
Zobrazený měsíc	Červenec
Zobrazená hodina	8:00
Maximální teplota vzduchu v daném měsíci	30.0 °C
Korekce na čistotu atmosféry	0.85
Celkové tepelné zisky místnosti	**40 W**

Konstrukce	[mm]	délka [m]	výška [m]	plocha [m²]	počet otvorů	plocha otvorů [m²]	plocha bez otv. [m²]	U [W/m²]	Světová strana	Q_{KON} [W]	Q_{RAD} [W]	$\theta_{int,i}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	Δθ [°C]	Typ prostoru za konstr.	Q_{CELK} [W]
PR09	200.00	1.61	3.84	6.16	-	-	6.16	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR09	200.00	2.02	3.89	7.81	-	-	7.81	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	1.91	3.89	7.41	1	1.64	5.77	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D02_INT	-	0.81	2.02	1.64	-	-	1.64	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR11	125.00	2.02	3.89	7.81	-	-	7.81	0.748		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
P06_3-4NP	0.00	1.82	1.61	2.92	-	-	2.92	0.587	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
SCH01	580.00	1.82	1.61	2.92	-	-	2.92	0.145	HOR	5		25.0	30.0	5.0	Exteriér	5
															Spolu:	**5**

Vnější tepelné zisky - přehled::

Stěnami:	0.0 W
Okny:	0.0 W
Dveřmi:	0.0 W
Podlahami:	0.0 W
Stropy:	0.0 W
Střechami:	5.2 W
Celkem:	**5 W**

Vnitřní tepelné zisky:

Od lidí:	0.0 W
Od svítidel:	35.0 W
Od technologií:	0.0 W
Od jiných zdrojů:	-0.0 W
Adiabatickým odpařováním:	0.0 W
Celkem:	**35 W**

Celkové tepelné zisky:

Tepelné zisky konvekcí:	5.2 W
Tepelné zisky radiací:	0.0 W
Tepelné zisky nuceným větráním:	-0.0 W
Vnitřní tepelné zisky:	35.0 W
Celkem:	**40 W**

Průběh tepelných zisků místnosti:

Měsíc/hodina	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00
Březen	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
Duben	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Květen	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39
Červen	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Červenec	* 40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Srpen	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39
Září	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37
Říjen	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34

Výpočet místnosti: 4.017 WC muži

hodina: 8:00 Měsíc: Červenec Teplota interiéru: 25.0 °C

Nejnepříznivější měsíc	Červenec
Nejnepříznivější hodina	8:00
Zobrazený měsíc	Červenec
Zobrazená hodina	8:00
Maximální teplota vzduchu v daném měsíci	30.0 °C
Korekce na čistotu atmosféry	0.85
Celkové tepelné zisky místnosti	**189 W**

Konstrukce	[mm]	délka [m]	výška [m]	plocha [m²]	počet otvorů	plocha otvorů [m²]	plocha bez otv. [m²]	U [W/m²]	Světová strana	Q_{KON} [W]	Q_{RAD} [W]	$\theta_{int,i}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	Δθ [°C]	Typ prostoru za konstr.	Q_{CELK} [W]
PR09	200.00	3.00	3.84	11.41	-	-	11.41	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	4.18	3.77	15.76	-	-	15.76	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	2.02	3.89	7.81	-	-	7.81	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	1.96	3.89	7.62	1	1.64	5.98	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D02_INT	-	0.81	2.02	1.64	-	-	1.64	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR09	200.00	2.02	3.89	7.81	-	-	7.81	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR09	200.00	1.82	3.84	6.99	-	-	6.99	0.548		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR11	125.00	2.90	3.84	11.03	-	-	11.03	0.748		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	1.86	3.84	7.15	1	1.82	5.33	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D01_INT	-	0.90	2.02	1.82	-	-	1.82	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR08	100.00	2.90	3.84	11.03	3	4.14	6.89	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
-D04_INT	-	0.70	1.97	1.38	-	-	1.38	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
-D04_INT	-	0.70	1.97	1.38	-	-	1.38	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
-D04_INT	-	0.70	1.97	1.38	-	-	1.38	1.500	-	0	0	25.0	25.0	0.0	Interiér	0.0
PR08	100.00	1.27	3.79	4.83	-	-	4.83	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
PR08	100.00	1.27	3.81	4.86	-	-	4.86	0.653		0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
P06_3-4NP	0.00	3.98	4.92	15.13	-	-	15.13	0.587	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
P03_2NP	0.00	3.88	2.90	0.08	-	-	0.08	0.587	HOR	0		25.0	25.0	0.0	Interiér	0
SCH01	580.00	3.98	4.92	15.14	-	-	15.14	0.145	HOR	27		25.0	30.0	5.0	Exteriér	27
SCH01	580.00	3.88	2.90	0.08	-	-	0.08	0.145	HOR	0		25.0	30.0	5.0	Exteriér	0

Konstrukce	[mm]	délka [m]	výška [m]	plocha [m²]	počet otvorů	plocha otvorů [m²]	plocha bez otv. [m²]	U [W/m²]	Světová strana	Q_{KON} [W]	Q_{RAD} [W]	$\theta_{int,i}$ [°C]	θ_{zk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	Typ prostoru za konstr.	Q_{CELK} [W]
SCH01	580.00	3.98	4.92	15.22	-	-	15.22	0.145	HOR	27		25.0	30.0	5.0	Exteriér	27
															Spolu:	**54**

Vnější tepelné zisky - přehled::

Stěnami:	0.0 W
Okny:	0.0 W
Dveřmi:	0.0 W
Podlahami:	0.0 W
Stropy:	0.0 W
Střechami:	54.3 W
Celkem:	**54 W**

Vnitřní tepelné zisky:

Od lidí:	0.0 W
Od svítidel:	135.0 W
Od technologií:	0.0 W
Od jiných zdrojů:	-0.0 W
Adiabatickým odpařováním:	0.0 W
Celkem:	**135 W**

Celkové tepelné zisky:

Tepelné zisky konvekcí:	54.3 W
Tepelné zisky radiací:	0.0 W
Tepelné zisky nuceným větráním:	-0.0 W
Vnitřní tepelné zisky:	135.0 W
Celkem:	**189 W**

Průběh tepelných zisků místnosti:

Měsíc/hodina	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00
Březen	119	119	119	119	119	119	119	119	119	119	119	119	119
Duben	146	146	146	146	146	146	146	146	146	146	146	146	146
Květen	179	179	179	179	179	179	179	179	179	179	179	179	179
Červen	188	188	188	188	188	188	188	188	188	188	188	188	188
Červenec	*** 189**	189	189	189	189	189	189	189	189	189	189	189	189
Srpen	181	181	181	181	181	181	181	181	181	181	181	181	181
Září	152	152	152	152	152	152	152	152	152	152	152	152	152
Říjen	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121

České vysoké učení technické v Praze

Fakulta stavební

Část výpočetní

Výpočet provozního větrání podzemních garáží

Bc. Kamila Pospíšilová

Výpočet provozního větrání hromadných garáží

počet parkovacích stání v 2. PP:	56	park. stání pro osobní automobily
počet parkovacích stání v 1. PP:	56	park. stání pro osobní automobily
celkový počet parkovacích stání:	112	park. stání pro osobní automobily
frekvence výměny vozidel f:	0,4	(1/h)
parkovací doba 1 vozidla τ_p:	2,5	h
rychlost jízdy automobilu w:	2,78	m/s

- větrání navrhováno jako větrání podtlakové
- Nejvyšší přípustná výpočtová koncentrace CO pro nucené větrání je stanovena pro 30 minutový pobyt osob v garáži hodnotou 50 ppm.

Délka trasy 1 vozidla úsek A (1. PP)

	aritmetický průměr	nejdelší trasa	nejkratší trasa
$s_{1,A,rovina,kles}$	143 m	194,3 m	92,5 m
$s_{1,A,stoupání}$	33 m	32,8 m	32,8 m
$s_{2,rovina,\ kles}$	78 m	78,3 m	78,3 m
$s_{2,\ stoupání}$	55 m	55,4 m	55,4 m

Délka trasy 1 vozidla úsek B (2. PP)

	aritmetický průměr	nejdelší trasa	nejkratší trasa
$s_{1,B,rovina,kles}$	146,3 m	196,8 m	95,8 m
$s_{1,B,stoupání}$	25 m	24,5 m	24,5 m

Doba volnoběhu 1 vozidla

- dle ČSN 73 6058 - odst. A.5.4:

h) Doba volnoběhu jednoho vozidla t_v (s) v daném úseku (kde index „v" – „volnoběh"). Zpravidla se navrhuje doba volnoběhu:

- při vjezdu do garáže – 20 s;
- při výjezdu z garáže – 20 s;
- při vjezdu na stání – 10 s;
- při výjezdu ze stání – 20 s.

Doba volnoběhu 1 vozidla		
úsek A	$t_{v1,A}$	70 s
úsek B	$t_{v1,B}$	30 s
t_{v2}	40 s	

Doba jízdy 1 vozidla trasou v daném úseku

$$t_j = \frac{s}{w} \quad (s)$$

Doba jízdy jednoho vozidla úsek A:		
w	2,78	m/s
$t_{j1,rovina,A}$	51,6	s
$t_{j1,stoupaní,A}$	11,8	s
$t_{j2,rovina}$	28,2	s
$t_{j2,\ stoupání}$	19,9	s

Doba jízdy jednoho vozidla úsek B:		
w	2,78	m/s
$t_{j1,rovina,B}$	52,6	s
$t_{j1,stoupaní,B}$	8,8	s
$t_{j2,rovina}$	0	s
$t_{j2,rovina}$	0	s

Výpočet počtu vozidel vjíždějících do úseku

$$p = P * f \quad (h^{-1})$$

Výpočet počtu vozidel

P_A =	56	stání na úsek (patro)
P_B =	56	stání na úsek (patro)
ΣP =	112	stání celkem

Výpočet počtu vozidel vjíždějících do úseku

úsek A	$p_{1,A}$ =	22,4	h^{-1}
	p_2 =	22,4	h^{-1}
úsek B	$p_{1,B}$ =	22,4	h^{-1}
	p_2 =	0	h^{-1}

Výpočet doby chodu motorů za jízdy všech vozidel

$$t_{jc} = p * t_j \quad (\frac{s}{h})$$

Výpočet doby chodu motorů za jízdy všech vozidel

úsek A	$t_{1,jc,A,rovina}$	1155	s/h
	$t_{1,jc,A,stoupání}$	264	s/h
	$t_{2,jc,rovina}$	631	s/h
	$t_{2,jc,stoupání}$	446	s/h
úsek B	$t_{1,jc,B,rovina}$	1179	s/h
	$t_{1,jc,B,stoupání}$	197	s/h

Výpočet doby volnoběhu vozidel v úseku:

Výpočet doby volnoběhu vozidel v úseku bez vstupního/ výstupního portálu:

$$t_{vc} = p * t_v \quad (\frac{s}{h})$$

Výpočet doby volnoběhu vozidel v úseku se vstupním portálem ($t_{v\ pro\ vstupní\ portál}$ = 40 s):

$$t_{vc} = p * t_v + f * \Sigma P * t_v \quad (\frac{s}{h})$$

Výpočet doby volnoběhu vozidel v úseku:

úsek A	$t_{vc,A}$ =	3360	s/h
úsek B	$t_{vc,B}$ =	672	s/h

Výpočet emisí CO:

Výpočet objemových emisí CO jednoho vozidla při jízdě a volnoběhu (dle ČSN 73 6058 - tab A.2.:)

- dle ČSN 73 6058 - tab A.2.:

Tabulka A.2 – Emise oxidu uhelnatého vozidel skupiny 1

Jízda (m^3/s·voz.)			Volnoběh $V_{CO\ v\ voz.}$ (m^3/s·voz.)
Rovina, klesání $V_{CO\ j\ rov.\ voz.}$	Stoupání $V_{CO\ j\ st.\ voz.}$		
$5 \cdot 10^{-5}$	5 %	$6{,}5 \cdot 10^{-5}$	$2{,}2 \cdot 10^{-5}$
	10 %	$8{,}9 \cdot 10^{-5}$	
	15 %	$13{,}0 \cdot 10^{-5}$	

Výpočet emisí CO všech vozidel v úseku garáže při jízdě a volnoběhu V_{CO} (m^3/h)

Objemová emise CO všech vozidel v úseku garáže při jízdě v úseku garáže

- jízda po rovině včetně klesání:

$$V_{CO,j\,rov} = V_{CO,j,rov\,voz} * t_{jc,rov}$$

- jízda při stoupání (po rampě):

$$V_{CO,j\,rov} = V_{CO,j,st\,voz} * t_{jc,st}$$

- objemová emise CO všech vozidel v úseku při volnoběhu

$$V_{CO,v} = V_{CO,v\ voz} * t_{vc}$$

úsek A	V rovině, kles.	$V_{CO,j,rov.voz}$	0,00005	m^3/(s.vozidlo)
		$V_{1,A,CO,\ j\ rov}$	**0,058**	m^3/h
		$V_{2,CO,\ j\ rov}$	**0,032**	m^3/h
	Stoupání	$V_{CO,j,st.voz}$	0,000135	m^3/(s.vozidlo)
		$V_{1,A,CO,\ j\ st}$	**0,013**	m^3/h
		$V_{2,CO,\ j\ st}$	**0,040**	m^3/h
	Volnoběh	$V_{CO,v.\ voz}$	0,000022	m^3/(s.vozidlo)
		$V_{CO,v,A}$	**0,074**	m^3/h
úsek B	V rovině, kles.	$V_{CO,j,rov.voz}$	0,00005	m^3/(s.vozidlo)
		$V_{1,B,CO,\ j\ rov}$	**0,059**	m^3/h
	Stoupání	$V_{CO,j,st.voz}$	0,000135	m^3/(s.vozidlo)
		$V_{1,B,CO,\ j\ st}$	**0,018**	m^3/h
	Volnoběh	$V_{CO,v.\ voz}$=	0,000022	m^3/(s.vozidlo)
		$V_{CO,v,B}$=	**0,015**	m^3/h

Výpočet celkového objemového průtoku CO v úseku:

Výpočet celkového objemového průtoku CO v úseku:

$$V_{CO} = V_{CO,j\,rov} + V_{CO,j\,st} + V_{CO,v} \quad (\frac{m^3}{h})$$

Celkový objemový průtok CO v úseku:

úsek A	$V_{CO,A}$=	0,216 m^3/h
úsek B	$V_{CO,B}$=	0,091 m^3/h

Výpočet průtoku odváděného vzduchu pro samoobslužné garáže

$$V_{CO} = \frac{V_{CO}}{(C_{PEL} - C_e) * 10^{-6}} \quad (\frac{m^3}{h})$$

Průtok odváděného vzduchu pro větrání

C_p=	50	ppm
C_e=	10	ppm
V_A=	5405	m^3/h
V_B=	2282	m^3/h

Výpočet intenzity větrání v daném úseku:

$$I = \frac{V}{O}$$

Intenzita větrání:

$O_{úsekA}$	6096	m^3	- objem úseku A
$O_{úsekB}$	6135	m^3	- objem úseku B
I_A	0,9	1/h	
I_B	0,4	1/h	I_B musí být min 0,5 1/h

oprava pro úsek B

V_B=	3050	m^3/h
I_B	0,50	1/h

Výpočet měrného průtoku vzduchu pro daný úsek:

$$V_m = \frac{V}{P}$$

Měrný průtok vzduchu:

V_{m1}	97	m^3/h
V_{m2}	41	m^3/h

Výsledek

úsek A	Odváděný vzduch V_o	5405	m^3/h
	Přiváděný vzduch V_p	4324	m^3/h (80% z V_o)
úsek B	Odváděný vzduch V_o	3050	m^3/h
	Přiváděný vzduch V_p	2440	m^3/h (80% z V_o)
Celkem	Odváděný vzduch V_o	8455	m^3/h
	Přiváděný vzduch V_p	6764	m^3/h

České vysoké učení technické v Praze

Fakulta stavební

Část výpočetní

Výpočet množství větracího vzduchu – nadzemní podlaží

Bc. Kamila Pospíšilová

1 Legislativní rámec

1.1.1 Počet zaměstnanců

Dle ČSN 73 5305 - Administrativní budovy a prostory

- Počet zaměstnanců kanceláře na metry čtvereční podlahové plochy

Tabulka 1 – Plochy kancelářských pracovišť

Kancelářská práce	Minimální plocha kancelářského pracoviště (m^2)	Doporučená plocha kancelářského pracoviště (m^2)
bez prostoru pro jednání, bez odkládací plochy	5	8
bez prostoru pro jednání, s odkládací plochou	8	10
s prostorem pro jednání, bez odkládací plochy	10	12
s prostorem pro jednání, s odkládací plochou	12	16

-

Dle ČSN 73 0818 - Požární bezpečnost staveb - Obsazení objektů osobami:

- Pomůcka v odhadu počtu osob v obchodních prostorách

1.1.2 Požadavky na mikroklima

Dle nařízení vlády č. 93/2012 Sb., Nařízení vlády, kterým se mění nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, ve znění nařízení vlády č. 68/2010 Sb.:

- Požadavky platí celoročně pro přirozeně i nuceně větraná pracoviště. Není třeba je dodržet pouze v případě mimořádně teplého dne, kdy je venkovní teplota > 30 °C.
- Tab. 2.1 Zátěž teplem při práci na nevenkovním pracovišti – v závislosti na vykonávané činnosti, tj. energetickém výdeji M a tepelném odporu oděvu pro tmin 1 clo, pro tmax 0,5 clo.

Třída práce	M [W·m^{-2}]	t_{omin} nebo t_{gmin} [°C]	t_{omax} nebo t_{gmax} [°C]	v_a [m·s^{-1}]	Rh [%]
I	≤ 80	20	27	0,01–0,2	30–70
IIa	81–105	18	26		
IIb	106–130	14	32	0,05–0,3	
IIIa	131–160	10	30		
IIIb	161–200	10	26	0,1–0,5	
IVa	201–250	10	24		
IVb	251–300	10	20		
V	301 a více	10	20	–	

Dle vyhlášky č. 6/2003 Sb.:

- Požadavky na mikroklima pobytových prostor

Tab. 4.1 Požadavky na výslednou teplotu kulového teploměru

Typ pobytové místnosti[1)]	Výsledná teplota t_g [°C]	
	Teplé období roku	Chladné období roku
ubytovací zařízení	22,0 ± 2,0	22,0 ± 2,0
zasedací místnost staveb pro shromažďování většího počtu osob	24,5 ± 1,5	22,0 ± 2,0
haly kulturních a sportovních zařízení	24,5 ± 1,5	22,0 ± 2,0
učebny (ne ve školách)	24,5 ± 1,5	22,0 ± 2,0
ústavy sociální péče	24,0 ± 2,0	22,0 ± 2,0
zdravotnická zařízení	24,0 ± 2,0	22,0 ± 2,0
výstaviště	24,5 ± 2,5	22,0 ± 3,0
stavby pro obchod	23,0 ± 2,0	19,0 ± 3,0

2 Požadavky na větrání prostor

Dle vyhlášky č. 6/2003 Sb.:

- množství vyměňovaného vzduchu ve větraném prostoru se stanovuje s ohledem na množství osob a vykonávanou činnost tak, aby byly dodrženy mikroklimatické podmínky a hygienické limity chemických látek a prachu.
- Požadavky na větrání hygienických zařízení u pobytových místností je stanoveno následovně:

Zařízení	Množství odváděného vzduchu (m^3/h)
umývárny	30 na 1 umyvadlo
sprchy	35–110 na 1 sprchu
WC	50 na 1 mísu
	25 na 1 pisoár

Dle **vyhlášky č. 20/2012 Sb.,** kterou se stanoví technické požadavky na stavby:

- Pobytové místnosti musí mít zajištěno dostatečné přirozené nebo nucené větrání a musí být dostatečně vytápěny s možností regulace vnitřní teploty.
- **Pro větrání pobytových místností musí být zajištěno v době pobytu osob minimální množství vyměňovaného venkovního vzduchu 25 m^3/h na osobu, nebo minimální intenzita větrání 0,5 h^{-1}.**
- Jako ukazatel kvality vnitřního prostředí slouží oxid uhličitý CO_2, jehož koncentrace ve vnitřním vzduchu nesmí překročit hodnotu 1 500 ppm.

Dle **nařízení vlády č. 361/2007 Sb**., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci teploty, vlhkosti, rychlosti proudění, koncentrace, dávky čerstvého vzduchu:

- Kancelářské práce v kancelářských prostorech administrativních budov jsou řazeny do třídy práce I, definované dle přílohy č. 1 k nařízení vlády č. 361/2007 Sb. jako práce vsedě s minimální celotělovou pohybovou aktivitou, kancelářské administrativní práce, kontrolní činnost v dozornách a velínech, psaní na stroji, práce s PC, laboratorní práce, sestavovaní nebo třídění drobných lehkých předmětů.
- Práce provozované v obchodních prostorech budovy jsou řazeny do třídy práce IIa, definované dle přílohy č. 1 k nařízení vlády č. 361/2007 Sb. jako Práce převážně vsedě spojená s lehkou manuální prací rukou a paží, řízení osobního vozidla, a některých drážních vozidel, přesouvání lehkých břemen nebo překonávání malých odporů,

automatizované strojní opracovávání a montáž malých lehkých dílců, kusová práce nástrojářů a mechaniků, pokladní.

- Minimální množství venkovního vzduchu přiváděného na pracoviště musí být
  - **25 m^3/h na jednoho zaměstnance vykonávajícího práci zařazenou do třídy I nebo IIa** na pracovišti bez přítomnosti chemických látek, prachů nebo jiných zdrojů znečištění

Dle **nařízení vlády č. 361/2007 Sb. Nařízení vlády, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci:**

- Minimální množství venkovního vzduchu přiváděného na pracoviště musí být:
  - a) 25 m3/h na jednoho zaměstnance vykonávajícího práci zařazenou do třídy I nebo IIa podle přílohy č. 1 k tomuto nařízení, části A, tabulky č. 1 na pracovišti bez přítomnosti chemických látek, prachů nebo jiných zdrojů znečištění
-

Pracoviště není znečišťováno cigaretovým kouřem ani žádnými dalšími zplodinami.

3 Použité vzorce

Použité vzorce:

Pro návrh množství **přiváděného** vzduchu pro odvod tepelné zátěže byl použit následující vzorec:

$$V_p = \frac{Q_{ZISK}}{\rho * c_v(t_i - t_p)}$$

- V_p - množství přiváděného vzduchu pro odvod tepelné zátěže [m^3/h]
- Q_{zatez} - celková tepelná zátěž citelným teplem [W]
- t_i - teplota interiérového vzduchu [°C]
- t_p - teplota přiváděného vzduchu [°C]
- ρ - měrná hmotnost vzduchu [kg.m^{-3}]
- c_v - měrná tepelná kapacita vzduchu [J.kg^{-1} .K^{-1}] ($c_{v,20°C}$ = 1010 J.kg^{-1} .K^{-1})

Pro návrh množství **přiváděného čerstvého vzduchu** dle počtu osob v daném prostoru byl použit následující vzorec:

$$V_e = p * V_{pos}$$

- V_e - množství přiváděného čerstvého vzduchu [m^3/h]
- P - počet osob
- V_{pos} - množství přiváděného vzduchu na osobu [m^3/h*osoba]

Pro návrh množství **přiváděného čerstvého vzduchu** pro udržení max. přípustné koncentrace oxidu uhličitého byl použit následující vzorec:

$$V_e = \frac{M_{CO_2}}{(\rho_{max} - \rho_{CO2}) * 10^{-3}}$$

- V_e - potřebné množství čerstvého vzduchu pro udržení nejvýše přípustné koncentrace oxidu uhličitého [m^3/h]
- M_{CO2} - produkce CO_2 od osob
- ρ_{max} - maximální povolená koncentrace CO_2 v interiéru(ρ_{max} = 1200 ppm dle ASHRAE a EN 13 779 pro třídu „B“)
- ρ_{CO2} - koncentrace CO_2 v čerstvém exteriérovém vzduchu (ρ_{CO2}= 400 ppm)

Tab. 1) Produkce CO_2 člověkem při různé aktivitě

Člověk v klidu	13 l . h^{-1}
Člověk při lehké činnosti	19 l . h^{-1}
Člověk při středně těžké práci	60 l . h^{-1}
Člověk při těžké práci	77 l . h^{-1}

-

Pro návrh množství **přiváděného čerstvého vzduchu** pro udržení max. vlhkosti vzduchu v prostoru:

$$V_e = \frac{G}{\rho * (x_i - x_p)}$$

- V_e - potřebné množství čerstvého vzduchu pro udržení nejvýše přípustné měrné vlhkosti v prostředí [m^3/h]
- G - produkce vlhkosti ve větraném interiéru [$g.h^{-1}$]
- x_i - měrná vlhkost interiérového vzduchu [$g.kg^{-1}$ s.v.]
  - x_i= 6,0 $g.kg^{-1}$ s.v. (zimní období, RH= 41%)
  - x_i= 9,0 $g.kg^{-1}$ s.v. (letní období, RH= 50%)
- x_e - měrná vlhkost čerstvého vzduchu [$g.kg^{-1}$ s.v.]
  - x_e = 1 $g.kg^{-1}$ s.v. (zimní období, RH= 80%)
  - x_e = 6 $g.kg^{-1}$ s.v. (letní období, RH= 60%)
- ρ - měrná hmotnost vzduchu [$kg.m^{-3}$]

Tab. 2) Orientační hodnoty vývinu vodní páry v bytě

Zdroj	Produkce vodní páry [g.h-1]	Zdroj	Produkce vodní páry [g.h-1]
Člověk v klidu	30	Kuchyň při vaření	600 až 1500
Člověk při lehké činnosti	40-200	Kuchyň - provoz plynového sporáku (spalování plynu)	1500 g na 1 m^3 plynu
Člověk při středně těžké práci	120 až 300	Sušení prádla	50 až 500
Člověk při těžké práci	200 až 300	Praní prádla(v pračce)	300
Koupelna s vanou	cca 700	Žehlení prádla	200
Koupelna se sprchou	cca 2600	Pokojové květiny	5 až 20
		Bazény (volné vodní plochy)	cca 40 $g.m^{-2}.h^{-1}$

4 Výsledkové tabulky

Přívod vzduchu - podzemní podlaží 1.PP; 2. PP									
číslo místnosti	název místnosti	objem místnosti	odhadovaný počet osob v místnosti	min. množství čerstvého vzduchu přiváděného do místnosti na 1 osobu	Výpočtové množství přiváděné do místnosti dle počtu osob	Množství č. vzduchu pro udržení max. přípustné koncentrace CO_2	min. intenzita výměny vzduchu	Výpočtové množství přiváděné do místnosti dle min. intenzity výměny vzduchu	Výpočtové množství přiváděného vzduchu
		m^3		m^3/h	m^3/h		h^{-1}	m^3/h	m^3/h
S1.001	parking	viz výpočet prostoru parkingu garáží							
S1.002	strojovna VZT	1170	-	-	-	-	0,3	351	351
S1.003	schodiště	x	x	x	x	x	x	x	x
S1.004	hala	51	-	-	-	-	0,5	26	26
S1.005	výtahy/ kabiny	x	x	x	x	x	x	x	x
S1.006	strojovna chlazení	235	-	-	-	-	0,3	71	71
S1.007	UPS	54	-	-	-	-	0,3	16	16
S1.008	Rozvodna NN	52	-	-	-	-	0,3	16	16
S1.009	sklad	82	-	-	-	-	0,3	25	25
S1.010	chodba	22	-	-	-	-	0,3	7	7
S1.012	požární únikové schodiště	x	x	x	x	x	x	x	x
S1.013	sklad	99	-	-	-	-	0,3	30	30
S1.014	tlaková stanice, vodoměr	38	-	-	-	-	0,3	11	11
S1.015	vrátnice	69	1	50	50	32	0,3	21	50
S1.017	sklad	52	-	-	-	-	0,3	16	16
S1.018	sklad	27	-	-	-	-	0,3	8	8
S1.019	odpad	73	-	-	-	-	0,3	22	22
S1.020	Rozvodna NN	0	x	x	x	x	x	x	x
S1.021	místnost slaboprodu	43	-	-	-	-	0,3	13	13
S1.022	odlučovač tuk. Látek	48	-	-	-	-	0,15	14	14
S2.001	parking	viz výpočet prostoru parkingu garáží							
S2.003	hala	51	-	-	-	-	0,15	15	25
S2.004	schodiště	x	x	x	x	x	x	x	x
S2.005	výtahy/kabiny	x	x	x	x	x	x	x	x
S2.006	požární únikové schodiště	x	x	x	x	x	x	x	x
S2.007	sklad	52	-	-	-	-	0,3	16	16
S2.008	sklad	167	-	-	-	-	0,3	50	50

Přívod vzduchu - 1. NP											
číslo místnosti	název místnosti	objem místnosti	odhadovaný počet osob v místnosti	min. intenzita výměny vzduchu	Výpočtové množství přiváděné do místnosti dle min. intenzity výměny vzduchu	Výpočtové množství čerstvého vzduchu přiv. do místnosti dle počtu osob	Množství č. vzduchu pro udržení max. přípustné koncentrace CO_2	Množství č. vzduchu pro udržení max. přípustné vlhkosti vzduchu v zimním období	Množství č. vzduchu pro udržení max. přípustné vlhkosti vzduchu v letním období	Výpočtové množství přiváděného vzduchu	Výpočtová intenzita výměny vzduchu
		m^3		h^{-1}	m^3/h	m^3/h	m^3/h	m^3/h	m^3/h	m^3/h	h^{-1}
1.002	obchodní prostor	570	20	0,5	285	511	647	242	577	647	1,1
1.003	obchodní prostor	2239	80	0,5	1120	2006	2540	952	2266	2540	1,1
1.008	vstupní atrium + hala	3600	-	0,5	1800	-	-	-	-	1800	0,5
1.009	recepce	107	2	0,5	54	50	63	24	56	63	0,6
1.014	rozvodna NN	40	-	x	x	x	x	x	x	x	x
1.015	trafo 1	39	-	x	x	x	x	x	x	x	x
1.016	trafo 2	39	-	x	x	x	x	x	x	x	x
1.018	EPS + MAR	9	-	0,3	3	-	-	-	-	5	0,6
1.019	chodba	83	-	0,3	25	-	-	-	-	25	0,3
1.021	obchodní prostor	706	25	0,5	353	633	801	300	715	801	1,1
1.022	obchodní prostor	2158	77	0,5	1079	1933	2448	917	2184	2448	1,1

Odvod vzduchu - 1. NP						
číslo místnosti	název místnosti	objem místnosti	odhadovaný počet osob v místnosti	Doporučené množství odváděného vzduchu/ zařizovací předmět	Navrhované množství odváděného vzduchu	Výpočtová intenzita výměny vzduchu
		m^3		m^3/h	m^3/h	h^{-1}
1.002	obchodní prostor	570	51	25	647	1,1
1.003	obchodní prostor	2239	157	25	2540	1,1
1.004	WC ženy	3	-	50 WC	50	15,8
		3	-	50 WC	50	15,8
		9	-	-	25	2,7
		9	-	30 umyvadlo	60	6,6
1.005	WC pro tělesně postižené	8	-	30 umyvadlo, 50 WC	80	10,1
1.006	úklid	7	-		30	4,3
1.007	WC muži	3	-	50 WC	50	18,1
		3	-	50 WC	50	18,1
		11	-	25 pisoár	50	4,4
		9	-	30 umyvadlo	60	6,6
1.014	rozvodna NN	40	-			0,0
1.015	trafo 1	39	x	x	x	x
1.016	trafo 2	39	x	x	x	x
1.017	WC + předsíň	4	-	50 WC	50	12,6
		5	-	30 umyvadlo	30	6,0
1.018	EPS + MAR	9	-	-	5	0,6
1.019	chodba	83	-	-	25	0,3
1.021	obchodní prostor	706	59	25	801	1,1
1.022	obchodní prostor	2158	152	25	2448	1,1
1.024	WC muži	3	-	50 WC	50	17,8
		3	-	50 WC	50	17,8
		9	-	30 umyvadlo	30	3,4
1.025	WC ženy	3	-	50 WC	50	16,9
		3	-	50 WC	50	16,9
		9	-	30 umyvadlo	30	3,3
1.026	WC pro tělesně postižené	8	-	30 umyvadlo, 50 WC	80	10,0
1.030	WC + předsíň	7	-	50 WC	50	6,7
		7	-	30 umyvadlo	30	4,0
1.031	WC + předsíň	9	-	50 WC	50	5,6
		9	-	30 umyvadlo	30	3,4

Odvod vzduchu – 1. PP						
číslo místnosti	název místnosti	objem místnosti	odhadovaný počet osob v místnosti	Doporučené množství odváděného vzduchu/ zařizovací předmět	Navrhované množství odváděného vzduchu	Výpočtová intenzita výměny vzduchu
		m^3		m^3/h	m^3/h	h^{-1}
S1.016	WC	8	-	30 UMYVADLO, 50 WC	80	80
S1.002	strojovna VZT	990	-	-	297	297

Přívod vzduchu 2.NP -4.NP														
číslo místnosti	název místnosti	světlá výška místnosti [m]	plocha místnosti	objem místnosti	odhadovaný počet osob v místnosti	Výpočtové množství vzduchu přiváděné do místnosti dle počtu osob	min. intenzita výměny vzduchu*	Výpočtové množství přiváděné do místnosti pro min. intenzity výměny vzduchu	Výpočtové množství čerstvého vzduchu přiv. do místnosti dle počtu osob	Množství č. vzduchu pro udržení max. přípustné koncentrace CO_2	Množství č. vzduchu pro udržení max. přípustné vlhkosti vzduchu v zimním období	Množství č. vzduchu pro udržení max. přípustné vlhkosti vzduchu v letním období	Výpočtové množství přiváděného vzduchu	Výpočtová intenzita výměny vzduchu
1.008	hala	m	m^2	m^3		m^3/h	h^{-1}	m^3/h	m^3/h	m^3/h	m^3/h	m^3/h	m^3/h	m^3/h
2.001	velkoplošná kancelář	2,8	880	2464	40	875	0,5	1232	1000	1267	475	1130	1267	0,5
2.013	velkoplošná kancelář	2,8	880	2464	40	875	0,5	1232	1000	1267	475	1130	1267	0,5
3.001	velkoplošná kancelář	2,8	880	2464	40	875	0,5	1232	1000	1267	475	1130	1267	0,5
3.013	velkoplošná kancelář	2,8	880	2464	40	875	0,5	1232	1000	1267	475	1130	1267	0,5
4.001	velkoplošná kancelář	2,8	880	2464	40	875	0,5	1232	1000	1267	475	1130	1267	0,5
4.013	velkoplošná kancelář	2,8	880	2464	40	875	0,5	1232	1000	1267	475	1130	1267	0,5

*Nařízení vlády č. 361/2007 Sb - minimální přiváděné množství vzduchu na 1 pracovníka - třída práce I a Ia, Vyhláška č. 20/2012 Sb - Jako ukazatel kvality vnitřního prostředí slouží oxid uhličitý CO2, jehož koncentrace ve vnitřním vzduchu nesmí překročit hodnotu 1 500 ppm

Odvod vzduchu 2.NP - 4.NP								
číslo místnosti	název místnosti	světlá výška místnosti	plocha místnosti	objem místnosti	odhadovaný počet osob v místnosti	Doporučené množství odváděného vzduchu/ zařizovací předmět	Výpočtové množství odváděného vzduchu [m3/h]	Výpočtová intenzita výměny vzduchu
		m	m^2	m^3		m^3/h	m^3/h	h^{-1}
2.001	velkoplošná kancelář	2,8	880	2464	40	-	1267	0,5
2.002	WC ženy	2	1,15	2,8	-	50 WC	50	18,1
			1,15	2,8	-	50 WC	50	18,1
			1,15	2,8	-	50 WC	50	18,1
			3,75	9,0	-	30 umyvadlo	60	6,7
2.003	WC pro tělesně postižené	2,4	3,25	7,8	-	30 umyvadlo, 50 WC	80	10,3
2.004	úklid	2,4	2,85	6,84	-	30 umyvadlo	30	4,4
2.005	WC muži	2	1,15	2,8	-	50 WC	50	18,1
			1,15	2,8	-	50 WC	50	18,1
			1,15	2,8	-	50 WC	50	18,1
			7,22	17,3	-	25 pisoár	50	2,9
			4	9,6	-	30 umyvadlo	60	6,3
2.013	velkoplošná kancelář	2,8	880	2464,0	40	-	1267	0,5
2.014	WC ženy	2	1,32	3,2	-	50 WC	50	15,8
			1,32	3,2	-	50 WC	50	15,8
			1,32	3,2	-	50 WC	50	15,8
			2,75	6,6	-	30 umyvadlo	60	9,1
2.015	WC pro tělesně postižené	2,4	3,25	7,8	-	30 umyvadlo, 50 WC	80	10,3
2.016	úklid	2,4	2,85	6,84	-	30 umyvadlo	30	4,4
2.017	WC muži	2	1,15	2,8	-	50 WC	50	18,1
			1,15	2,8	-	50 WC	50	18,1
			1,15	2,8	-	50 WC	50	18,1
			7,22	17,3	-	25 pisoár	50	2,9
			3,76	9,0	-	30 umyvadlo	60	6,6
3.001	velkoplošná kancelář	2,8	880	2464	40	-	1267	0,5
3.002	WC ženy	2	1,15	2,8	-	50 WC	50	18,1
			1,15	2,8	-	50 WC	50	18,1
			1,15	2,8	-	50 WC	50	18,1
			3,75	9,0	-	30 umyvadlo	60	6,7

3.003	WC pro tělesně postižené	2,4	3,25	7,8	-	30 umyvadlo, 50 WC	80	10,3
3.004	úklid	2,4	2,85	6,84	-	30 umyvadlo	30	4,4
3.005	WC muži	2	1,15	2,8	-	50 WC	50	18,1
			1,15	2,8	-	50 WC	50	18,1
			1,15	2,8	-	50 WC	50	18,1
			7,22	17,3	-	25 pisoár	50	2,9
			4	9,6	-	30 umyvadlo	60	6,3
3.013	velkoplošná kancelář	2,8	0	0,0	40	-	1267	0,5
3.014	WC ženy	2	1,32	3,2	-	50 WC	50	15,8
			1,32	3,2	-	50 WC	50	15,8
			1,32	3,2	-	50 WC	50	15,8
			2,75	6,6	-	30 umyvadlo	60	9,1
3.015	WC pro tělesně postižené	2,4	3,25	7,8	-	30 umyvadlo, 50 WC	80	10,3
3.016	úklid	2,4	2,85	6,84	-	30 umyvadlo	30	4,4
3.017	WC muži	2	1,15	2,8	-	50 WC	50	18,1
			1,15	2,8	-	50 WC	50	18,1
			1,15	2,8	-	50 WC	50	18,1
			7,22	17,3	-	25 pisoár	50	2,9
			3,76	9,0	-	30 umyvadlo	60	6,6
4.001	velkoplošná kancelář	2,8	880	2464	40	-	1267	0,5
4.002	WC ženy	2	1,15	2,8	-	50 WC	50	18,1
			1,15	2,8	-	50 WC	50	18,1
			1,15	2,8	-	50 WC	50	18,1
			3,75	9,0	-	30 umyvadlo	60	6,7
4.003	WC pro tělesně postižené	2,4	3,25	7,8	-	30 umyvadlo, 50 WC	80	10,3
4.004	úklid	2,4	2,85	6,84	-	30 umyvadlo	30	4,4
4.005	WC muži	2	1,15	2,8	-	50 WC	50	18,1
			1,15	2,8	-	50 WC	50	18,1
			1,15	2,8	-	50 WC	50	18,1
			7,22	17,3	-	25 pisoár	50	2,9
			4	9,6	-	30 umyvadlo	60	6,3
4.013	velkoplošná kancelář	2,8	0	0,0	40	-	1267	0,5
4.014	WC ženy	2	1,32	3,2	-	50 WC	50	15,8
			1,32	3,2	-	50 WC	50	15,8
			1,32	3,2	-	50 WC	50	15,8
			2,75	6,6	-	30 umyvadlo	60	9,1
4.015	WC pro tělesně postižené	2,4	3,25	7,8	-	30 umyvadlo, 50 WC	80	10,3
4.016	úklid	2,4	2,85	6,84	-	30 umyvadlo	30	4,4
4.017	WC muži	2	1,15	2,8	-	50 WC	50	18,1
			1,15	2,8	-	50 WC	50	18,1
			1,15	2,8	-	50 WC	50	18,1
			7,22	17,3	-	25 pisoár	50	2,9
			3,76	9,0	-	30 umyvadlo	60	6,6

České vysoké učení technické v Praze

Fakulta stavební

Část výpočetní

Tabulky zvolených koncových prvků a chladících výkonů pro nadzemní podlaží, tabulky zvolených koncových prvků pro podzemní podlaží

Bc. Kamila Pospíšilová

Tabulka navrhovaných koncových prvků pro **přívod** vzduchu garáže – VZT 3							
označení VZT	číslo místnosti	název místnosti	Množství č. vzduchu pro udržení max. přípustné koncentrace CO	Navrhované množství přiváděného vzduchu	Navrhovaná přívodní vyústka	množství přiváděného prim. vzduchu/ 1 vyústka	počet navrhovaných vyústek
			m^3/h	m^3/h		m^3/h	-
VZT 3	S1.001	parking	5405	4500	mřížka do potrubí RGS 6 1025x75 mm	300	15
	S2.001	parking	2282	2250	mřížka do potrubí RGS 6 425x75 mm	150; 200	16

Tabulka navrhovaných koncových prvků pro **odvod** vzduchu garáže – VZT 3							
označení VZT	číslo místnosti	název místnosti	Množství č. vzduchu pro udržení max. přípustné koncentrace CO	Navrhované množství odváděného vzduchu	Navrhovaná odvodní vyústka	množství přiváděného prim. vzduchu/ 1 vyústka	počet navrhovaných vyústek
			m^3/h	m^3/h		m^3/h	-
VZT 3	S1.001	parking	5405	5600	mřížka do potrubí RGS 6 1025x75 mm	300; 400	17
	S2.001	parking	2282	3050	mřížka do potrubí RGS 6 425x75 mm	150; 200	17

Tabulka navrhovaných koncových prvků pro **přívod** vzduchu – podzemní podlaží VZT1								
označení VZT	číslo místnosti	název místnosti	Výpočtové množství přiváděné do místnosti dle min. intenzity výměny	Množství č. vzduchu pro udržení max. přípustné koncentrace CO_2	Navrhované množství přiváděného primárního vzduchu	Výpočtová intenzita výměny vzduchu	Navrhovaná přívodní vyústka	množství přiváděného prim. vzduchu/ 1 vyústka
			m^3/h	m^3/h	m^3/h	m^3/h		m^3/h
VZT1	S1.002	strojovna VZT	351	-	351		YGC-200	351
	S1.004	hala	26	-	50	1,5	YGC-125	50
	S1.006	strojovna chlazení	71	-	71	0,3	YGC-125	35,5
	S1.007	UPS	16	-	16	0,3	YGC-125	16
	S1.008	Rozvodna NN	16	-	16	0,3	YGC-125	16
	S1.009	sklad	25	-	25	0,3	YGC-125	25
	S1.010	chodba	7	-	7	0,3	YGC-125	7
	S1.013	sklad	30	-	30	0,3	YGC-125	30
	S1.014	tlaková stanice, vodoměr	11	-	11	0,3	YGC-125	11
	S1.015	vrátnice	21	32	75	1,5	přívodní mřížka RGS 6 325x75 mm	100,0
	S1.017	sklad	16	-	16	0,3	YGC-125	16
	S1.018	sklad	8	-	8	0,3	YGC-125	8
	S1.019	odpad	22	-	22	0,3	YGC-125	22
	S1.021	místnost slaboproudu	13	-	13	0,3	YGC-125	13
	S1.022	odlučovač tuk. látek	14	-	14	0,3	YGC-125	14
	S2.003	hala	15	-	50	1,5	YGC-125	50
	S2.007	sklad	9	-	8	0,3	YGC-125	9
	S2.008	sklad	55	-	55	0,3	YGC-125	55

Tabulka navrhovaných koncových prvků pro **odvod** vzduchu – obchodní prostory - VZT 2						
označení VZT	číslo místnosti	název místnosti	Množství odváděného vzduchu	Navrhovaná odvodní vyústka	Množství odváděného vzduchu/ vyústka	počet vyústek v úseku
			m^3/h		m^3/h	
VZT 2	1.002	obchodní prostor	650	LKP-200	162,5	4
	1.003	obchodní prostor	2544	LKP-200	169,6	15
	1.004	WC ženy	100	CRL-125	50	2
			60	CRL-125	60	1
	1.005	WC pro tělesně postižené	80	CRL-125	80	1
	1.006	úklid	30	CRL-125	30	1
	1.007	WC muži	100	CRL-125	50	2
			50	CRL-125	50	1
			60	CRL-125	60	1
	1.017	WC + předsíň	50	CRL-125	50	1
			30	CRL-125	30	1
	1.018	EPS + MAR	5	CRL-125	5	1
	1.019	chodba	25	CRL-125	25	1
	1.021	obchodní prostor	928	LKP-200	185,6	5
	1.022	obchodní prostor	2448	LKP-200	163,2	15
	1.024	WC muži	50	CRL-125	50	1
			50	CRL-125	50	1
			30	CRL-125	30	1
	1.025	WC ženy	50	CRL-125	50	1
			50	CRL-125	50	1
			30	CRL-125	30	1
	1.026	WC pro tělesně postižené	80	CRL-125	80	1
	1.030	WC + předsíň	50	CRL-125	50	1
			30	CRL-125	30	1
	1.031	WC + předsíň	50	CRL-125	50	1
			30	CRL-125	30	1

Tabulka navrhovaných koncových prvků pro **odvod** vzduchu - VZT 1						
označení VZT	číslo místnosti	název místnosti	Množství odváděného vzduchu	Navrhovaná odvodní vyústka	Množství odváděného vzduchu/ vyústka	počet vyústek v úseku
			m^3/h		m^3/h	
VZT1	S1.016	WC	80	YGC-125		80,0
	S1.002	strojovna VZT	-	YGC-200	-	351
	1.008	Atrium + haly v každém jednotlivém NP				
		hala 1.009	450	AR-11-C-VBX-2-300x100	112,5	4
		hala 2.009	450	AR-11-C-VBX-2-300x100	112,5	4
		hala 3.009	450	AR-11-C-VBX-2-300x100	112,5	4
		hala 4.009	450	AR-11-C-VBX-2-300x100	112,5	4
	1.009	recepce	75	LKP-125	38	2
	2.001	velkoplošná kancelář	1950	LKP-125	78	25
	2.002	WC ženy	150	CRL-125	50	3
			60	CRL-125	60	1
	2.003	WC pro tělesně postižené	80	CRL-125	80	1
	2.004	úklid	30	CRL-125	30	1
	2.005	WC muži	150	CRL-125	50	3
			50	CRL-125	50	1
			60	CRL-125	60	1
	2.013	velkoplošná kancelář	1768	LKP-125	68	26
	2.014	WC ženy	150	CRL-125	50	3
			60	CRL-125	60	1
	2.015	WC pro tělesně postižené	80	CRL-125	80	1
	2.016	úklid	30	CRL-125	30	1
	2.017	WC muži	150	CRL-125	50	3
			50	CRL-125	50	1
			60	CRL-125	60	1
	3.001	velkoplošná kancelář	1950	LKP-125	78	25
	3.002	WC ženy	150	CRL-125	50	3
			60	CRL-125	60	1
	3.003	WC pro tělesně postižené	80	CRL-125	80	1
	3.004	úklid	30	CRL-125	30	1
	3.005	WC muži	150	CRL-125	50	3
			50	CRL-125	50	1
			60	CRL-125	60	1
	3.013	velkoplošná kancelář	1820	LKP-125	70	26
	3.014	WC ženy	150	CRL-125	50	3
			60	CRL-125	60	1
	3.015	WC pro tělesně postižené	80	CRL-125	80	1
	3.016	úklid	30	CRL-125	30	1

VZT1	3.017	WC muži	150	CRL-125	50	3
			50	CRL-125	50	1
			60	CRL-125	60	1
	4.001	velkoplošná kancelář	2210	LKP-125	88,4	25
	4.002	WC ženy	150	CRL-125	50	3
			60	CRL-125	60	1
	4.003	WC pro tělesně postižené	80	CRL-125	80	1
	4.004	úklid	30	CRL-125	30	1
	4.005	WC muži	150	CRL-125	50	3
			50	CRL-125	50	1
			60	CRL-125	60	1
	4.013	velkoplošná kancelář	2132	LKP-125	82	26
	4.014	WC ženy	150	CRL-125	50	3
			60	CRL-125	60	1
	4.015	WC pro tělesně postižené	80	CRL-125	80	1
	4.016	úklid	30	CRL-125	30	1
	4.017	WC muži	150	CRL-125	50	3
			50	CRL-125	50	1
			60	CRL-125	60	1

Tabulka navrhovaných koncových prvků pro přívod vzduchu - nadzemní podlaží											
označení VZT	číslo místnosti	název místnosti	Výpočtové množství přiváděné do místnosti dle min. intenzity výměny vzduchu	Množství č. vzduchu pro udržení max. přípustné koncentrace CO_2	Navrhované množství přiváděného primárního vzduchu	Výpočtová intenzita výměny vzduchu	Návrhovaná přívodní výustka	množství přiváděného prim. vzduchu/ 1 výustka	počet výustek v úseku	Chladící výkon na 1 výustku	Celkový chladící výkon
			m^3/h	m^3/h	m^3/h	m^3/h		m^3/h		W	W
VZT1	1.008	Atrium + haly v každém jednotlivém NP									
		hala 1.009	1800	-	150	0,500	Premax I-60-15-125-A1-3,0-60-42	150	1	1798	1798
		hala 2.009			150		Premax I-60-15-125-A1-3,0-60-42	150	1	1789	1789
		hala 3.009			150		Premax I-60-15-125-A1-3,0-60-42	150	1	1789	1789
		hala 4.009			150		Premax I-60-15-125-A1-3,0-60-42	150	1	1789	1789
		Stěnové dýzy			1200		PR1-S-300x100+WB-1-300x100	75	16	96	1530
	1.009	recepce	25	63	75	0,7	Plexus IS60-12-125-A5-60-18	75	1	571	571
	2.001	velkoplošná kancelář	1232	1267	1950	0,8	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	75	26	631	16406
	2.013	velkoplošná kancelář	1232	1267	1768	0,7	Plexus IS67-12-125-A5-74-19	68	26	600	15600
	3.001	velkoplošná kancelář	1232	1267	1950	0,8	Plexus IS67-12-125-A5-110-21	75	26	670	17420
	3.013	velkoplošná kancelář	1232	1267	1820	0,7	Plexus IS67-12-125-A5-105-19	70	26	639	16614
	4.001	velkoplošná kancelář	1232	1267	2210	0,9	Plexus IS67-12-125-A5-117-24	85	26	728	18928
	4.013	velkoplošná kancelář	1232	1267	2132	0,9	Plexus IS67-12-125-A5-120-23	82	26	717	18642

Tabulka navrhovaných koncových prvků pro přívod vzduchu - nadzemní podlaží											
označení VZT	číslo místnosti	název místnosti	Výpočtové množství přiváděné do místnosti dle min. intenzity výměny vzduchu	Množství č. vzduchu pro udržení max. přípustné koncentrace CO_2	Navrhované množství přiváděného primárního vzduchu	Výpočtová intenzita výměny vzduchu	Návrhovaná přívodní výustka	množství přiváděného prim. vzduchu/ 1 výustka	počet výustek v úseku	Chladící výkon na 1 výustku	Celkový chladící výkon
			m^3/h	m^3/h	m^3/h	m^3/h		m^3/h		W	W
VZ2	1.002	obchodní prostor	285	647	650	1,1	Premax I-60-15-125-A1-1,8-120-36	130	5	1160	5800
	1.003	obchodní prostor	1120	2540	2544	1,1	Premax I-60-15-125-A1-2,4-118-43	159	16	1354	21664
	1.018	EPS + MAR	4	-	5	0,6	LKP-100	5	1	-	-
	1.019	chodba	42	-	25	0,3	LKP-100	25	1	-	-
	1.021	obchodní prostor	353	801	928	1,3	Premax I-60-15-125-A1-2,4-120-32	116	8	1186	9488
	1.022	obchodní prostor	1079	2448	2448	1,1	Premax I-60-15-125-A1-2,4-70-42	153	16	1237	19792

České vysoké učení technické v Praze

Fakulta stavební

Část výpočetní

Výpočet tlakových ztrát

Bc. Kamila Pospíšilová

Výpočet tlakových ztrát

Výpočet tlakových ztrát byl proveden v programu Autodesk AutoCAD 2022 s nástavbou CADvent 7.0 od společnosti Lindab pro soustavy VZT1 zásobující kanceláře sklady a VZT2 zásobující přízemí.

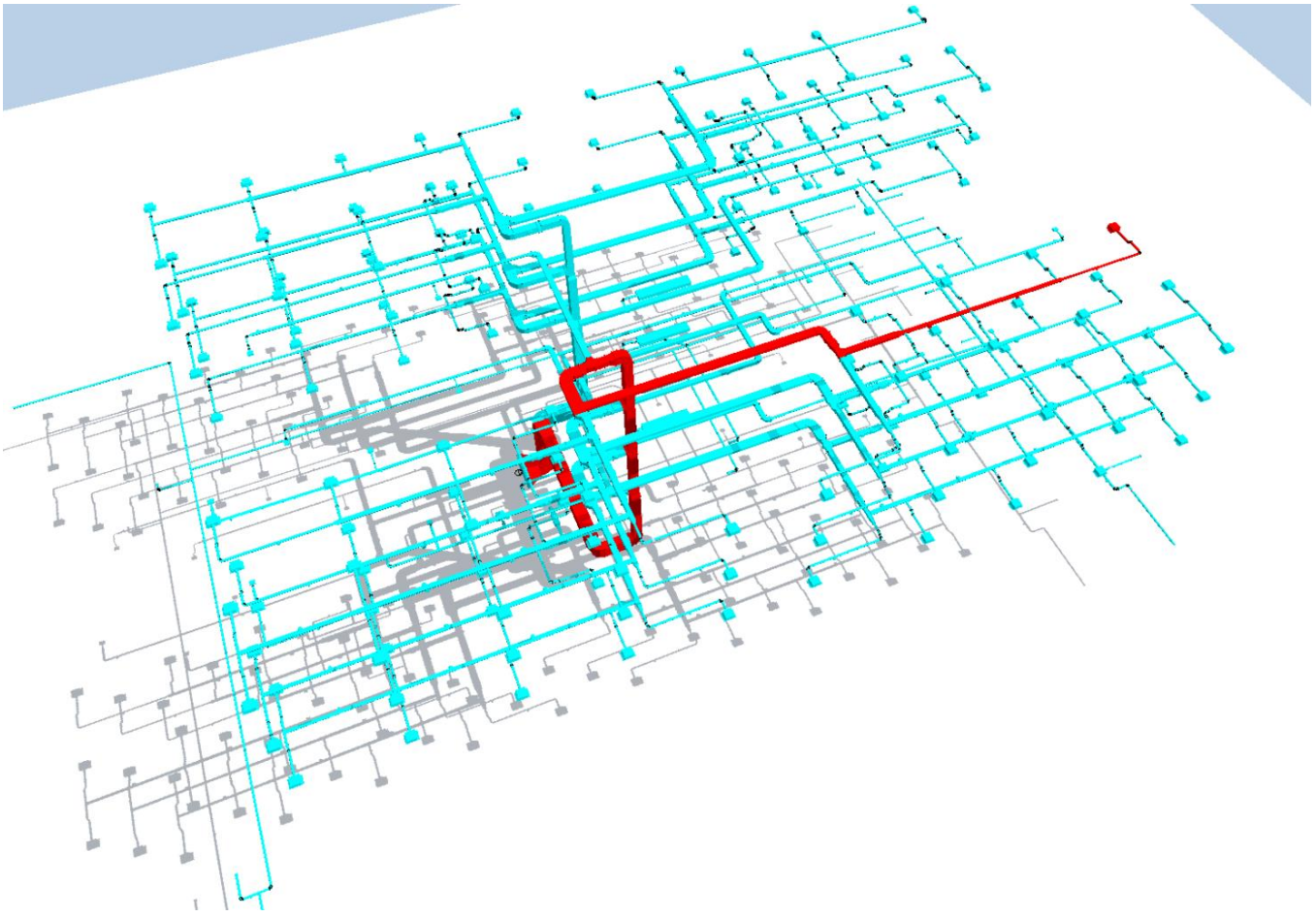
Výpočet tlakových ztrát pro VZT3 zásobující prostor garáží byl proveden v programu Microsoft Excel.

V rámci výpočtu byly vypočteny tlakové ztráty pro všechny větve soustavy, avšak z důvodu vysokého množství dat jsou uvedeny pouze kritické cesty pro každou soustavu.

Výpočet tlakových ztrát VZT1

Kancelářské prostory + atrium

Přívod vzduchu VZT1



Obrázek 1 - 3D model soustavy pro přívod vzduchu, červeně znázorněna kritická cesta.

Tlakové ztráty – kritická cesta – přívod vzduchu VZT1										
ID	**ID**	**Product**	**Flow**		**Length**	**Velocity**	**Available pressure**	**Pressure loss**	**Friction**	**Damping**
celkové pořadí		Výrobek	q	qnom	Délka	Rychlost	Dostupný tlak	Celková tlaková ztráta na trase	Tlaková ztráta třením	Tlaková ztráta místními odpory/ klapkou
			l/s	l/s	mm	m/s	Pa	Pa	Pa	Pa
1	1	Redukce čtyřhranná LDR-1000-1000-2200-1000-1-960	4014	4014		4,0	269	2		
2	2	Oblouk vyztužený trapézovým plechem LXBR 1000 1000 1000 90 150 150	4014	4014		4,0	267	2		
3	3	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 1000 1000 2660-	4014	4014	2010	4,0	265			
4	3	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 1000 1000 2660-	2190	2190	650	2,2	264	1		
5	1423	Oblouk vyztužený trapézovým plechem LXBR 1000 1000 1000 90 150 150	2190	2190		2,2	263	1		
6	1424	Redukce čtyřhranná LDR-1000-1000-800-800-6-500-100	2190	2190		3,4	263			
7	1425	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 800 800 3605-	2190	2190	3605	3,4	262	1	1	
8	1426	Tlumič hluku čtyřhranný DLD-800-800-2450	2190	2190		5,5	262	10		
9	1427	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 800 800 2370-	2190	2190	556	3,4	252			
10	1427	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 800 800 2370-	2107	2107	1814	3,3	252			
11	1428	Redukce čtyřhranná LDR-800-800-800-550-1-400	2107	2107		4,8	251	1		
12	1429	Oblouk vyztužený trapézovým plechem LXBR 550 800 550 90 150 150	2107	2107		4,8	251	6		
13	1430	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 800 550 1341-	2107	2107	1341	4,8	245			
14	1431	Redukce čtyřhranná LDR-800-550-550-550-1-400	2107	2107		7,0	245	1		

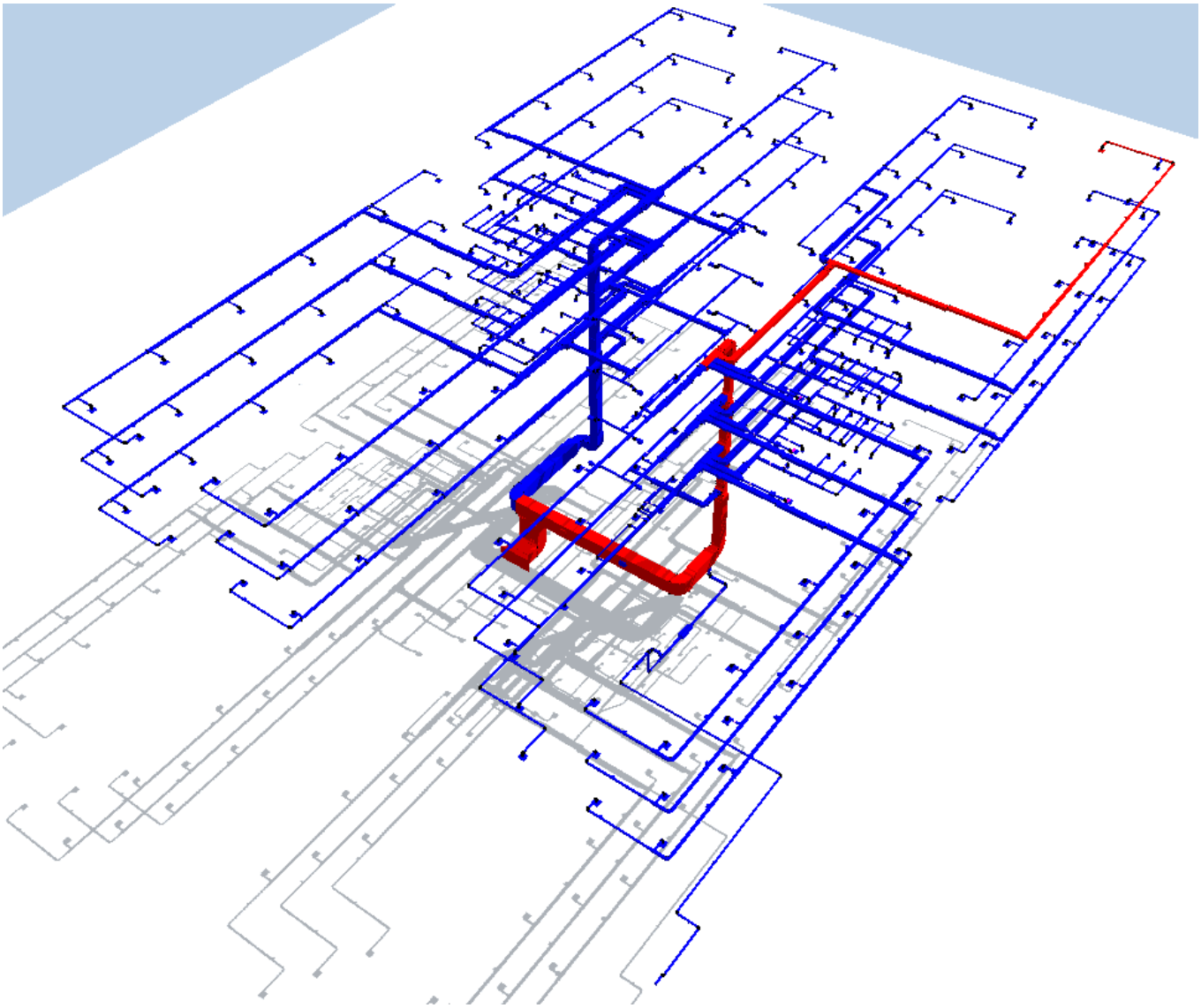
15	1432	Oblouk vyztužený trapézovým plechem LXBR 550 550 550 90 150 150	2107	2107		7,0	243	13		
16	1433	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 550 550 3863-	2107	2107	3863	7,0	230	3	3	
17	1434	Redukce čtyřhranná LDR-550-550-500-500-1-250	2107	2107		8,4	227	2		
18	1435	T-kus LTTR 500 200 500 500 200 200 200	1964	1964		7,9	224			
19	1436	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 500 500 2949-	1964	1964	2949	7,9	224	4	4	
20	1437	T-kus LTTR 500 300 500 500 200 200 200	1348	1348		5,4	220	1		
21	1438	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 500 500 3013-	1348	1348	3013	5,4	219	2	2	
22	1439	T-kus LTTR 500 300 500 500 200 200 200	717	717		2,9	217	1		
23	1440	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 500 500 2850-	717	717	2850	2,9	216	1	1	
24	1441	Oblouk vyztužený trapézovým plechem LXBR 500 500 500 90 150 150	717	717		2,9	215	3		
25	1442	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 500 500 279-	717	717	279	2,9	213			
26	1443	Redukce čtyřhranná LDR-500-500-300-450-1-250	717	717		5,3	213	1		
27	1444	Požární klapka WK25-450-300-310	717	717		5,3	212	5		5
28	1445	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 450 300 229-	717	717	229	5,3	207			
29	1458	T-kus LTTR 300 300 300 180 200 200 200	137	137		2,5	173	18		
30	1557	Redukce čtyřhranná LDR-300-200-300-180-1-150	137	137		2,3	154	1		
31	1558	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 300 200 1000-	137	137	1000	2,3	154			
32	1559	Ctyřhranný VAV regulátor průtoku vzduchu VRA	137	137		2,3	153	1		1
33	1560	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 300 200 500-	137	137	292	2,3	152			

34	1560	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 300 200 500-	137	137	208	2,3	152			
35	1562	Tlumič hluku LRLB-300-200-300	137	137		6,8	152	14		
36	1563	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 300 200 601-	137	137	423	2,3	138			
37	1563	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 300 200 601-	137	137	178	2,3	138			
38	1565	LORU-300-200-250-250-6-25--25	137	137		2,8	138	1		
39	1566	Rovná kruhová trubka SR 250	137	137	191	2,8	137			
40	1446	T-kus LTTR 450 300 450 300 200 200 200	592	592		4,4	207			
41	1447	Redukce čtyřhranná LDR-650-200-450-300-6-300-100--163	592	592		4,6	206	4		
42	1448	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 650 200 423-	592	592	423	4,6	202			
43	1449	Oblouk vyztužený trapézovým plechem LXBR 650 200 650 90 150 150	592	592		4,6	202	7		
44	1450	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 650 200 2145-	592	592	1749	4,6	195	1	1	
45	1450	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 650 200 2145-	296	296	325	3,8	194			
46	1451	Nástavec pro připojení odbočky LAR 460 170 100-	296	296		3,8	193	4		
47	1452	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 460 170 12496-	296	296	12496	3,8	189	9	9	
48	1453	Oblouk vyztužený trapézovým plechem LXBR 460 170 460 90 150 150	296	296		3,8	180	6		
49	1454	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 460 170 382-	296	296	382	3,8	175			
50	1455	LBRovná kruhová trubka SR 170 460 113 400	296	296		3,8	175			
51	1456	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 460 170 197-	296	296	197	3,8	175			
52	1457	Redukce čtyřhranná LDR-460-170-300-180-1-200	296	296		5,5	174	2		
53	1566	Rovná kruhová trubka SR 250	91	91	264	1,9	137	2		

54	1597	Přechod kruhového potrubí RCLU 250 224	91	91		2,3	135			
55	1598	Rovná kruhová trubka SR 224	91	91	1075	2,3	135			
56	1598	Rovná kruhová trubka SR 224	91	91	2494	2,3	135	1	1	
57	1608	T-kus TCPU 224 125	23	23		0,6	132			
58	1609	Rovná kruhová trubka SR 224	23	23	97	0,6	132			
59	1610	Přechod kruhového potrubí RCLU 224 125	23	23		1,9	132			
60	1611	Rovná kruhová trubka SR 125	23	23	2059	1,9	132	1	1	
61	1611	Rovná kruhová trubka SR 125	23	23	2781	1,9	131	1	1	
62	1614	Oblouk lisovaný BU 125 90	23	23		1,9	129	1		
63	1615	Rovná kruhová trubka SR 125	23	23	297	1,9	128			
64	1616	Regulační klapka 125	23	23		1,9	128	1		1
65	1617	Rovná kruhová trubka SR 125	23	23	335	1,9	127			
66	1618	Oblouk lisovaný BU 125 45	23	23		1,9	126			
67	1619	Rovná kruhová trubka SR 125	23	23	97	1,9	126			
68	1620	Oblouk lisovaný BU 125 45	23	23		1,9	126			
69	1621	Rovná kruhová trubka SR 125	23	23	903	1,9	125			
70	1622	->Plexus IS67-12-125-A5-92-18	23	23		1,9	125	125		125

Celková tlaková ztráta: 269 Pa
(viz maximální dostupný tlak (aviable pressure))

Odvod vzduchu VZT1



Obrázek 2 - 3D model soustavy pro odvod vzduchu, červeně znázorněna kritická cesta.

Tlakové ztráty – kritická cesta - odvod vzduchu VZT1										
ID	**ID**	**Product**	**Flow**		**Length**	**Velocity**	**Available pressure**	**Pressure loss**	**Friction**	**Damping**
celkové pořadí		Výrobek	q	qnom	Délka	Rychlost	Dostupný tlak	Celková tlaková ztráta na trase	Tlaková ztráta třením	Tlaková ztráta místními odpory/ klapkou
			l/s	l/s	mm	m/s	Pa	Pa	Pa	Pa
1	1	Redukce čtyřhranná LDR-2200-1000-1500-800-6-454-374-100	4835	4855		4,0	258	3		
2	2	Redukce čtyřhranná LDR-2200-1000-1500-800-6-454-374-100	4835	4855	860	4,0	255			
3	3	Oblouk vyztužený trapézovým plechem LXBR 800 1500 800 90 150 150	4835	4855		4,0	255	2		
4	4	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 1500 800 115-	4835	4855	115	4,0	253			
5	5	Tlumič hluku čtyřhranný DLD-800-1500-1500-1014	4835	4855		6,4	253	12		
6	6	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 1500 800 115-	4835	4855	115	4,0	241			
7	7	LAR 1500 800 100-	4835	4855		3,8	241			
8	8	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 1000 800 2417-	4835	4855	500	3,8	241			
9	8	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 1000 800 2417-	2300	2300	1501	2,9	241	5		
10	9	Tlumič hluku čtyřhranný DLD-800-1000-2000-1014	2300	2300		4,6	236	7		
11	10	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 1000 800 6630-	2300	2300	3782	2,9	230			
12	10	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 1000 800 6630-	2300	2300	2848	2,9	229			
13	12	Redukce čtyřhranná LDR-800-1000-700-1000-6-500-50-4	2300	2300		3,3	229	1		
14	13	Oblouk vyztužený trapézovým plechem LXBR 700 1000 700 90 150 150	2300	2300		3,3	228	3		
15	14	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 1000 700 2651-	2300	2300	2384	3,3	225			
16	14	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 1000 700 2651-	2195	2195	268	3,1	225	1		

17	15	Redukce čtyřhranná LDR-700-1000-600-600-6-500-50-200	2195	2195		6,1	225	6		
18	16	Oblouk vyztužený trapézovým plechem LXBR 600 600 600 90 150 150	2195	2195		6,1	218	10		
19	17	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 600 600 3657-	2195	2195	3657	6,1	208	2	2	
20	18	Redukce čtyřhranná LDR-600-600-600-600-6-300-0-5	2195	2195		6,1	206	3		
21	19	Redukce čtyřhranná LDR-600-600-500-500-1-300	2195	2195		8,8	203	10		
22	20	T-kus LTTR 500 200 500 500 200 200 200	2072	2072		8,3	194	4		
23	21	Redukce čtyřhranná LDR-500-500-500-500-6-250-10-0	2072	2072		8,3	189	5		
24	22	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 500 500 2620-	2072	2072	2620	8,3	185	4	4	
25	55	LORU-320-150-250-250-6-35-30	159	159		3,2	32	1		
26	56	Rovná kruhová trubka SR 250	159	159	139	3,2	32			
27	57	T-kus TCPU 250 250	114	114		2,3	32	6		
28	75	Rovná kruhová trubka SR 250	114	114	2427	2,3	26	1	1	
29	75	Rovná kruhová trubka SR 250	114	114	3217	2,3	25	1	1	
30	78	T-kus TCPU 250 125	91	91		1,9	24	1		
31	79	RCFU 250 224	91	91		2,3	23			
32	80	Rovná kruhová trubka SR 224	91	91	2209	2,3	23	1	1	
33	80	Rovná kruhová trubka SR 224	91	91	2284	2,3	22	1	1	
34	83	T-kus TCPU 224 125	68	68		1,7	21	1		
35	84	Rovná kruhová trubka SR 224	68	68	97	1,7	20			
36	85	Přechod kruhového potrubí RCLU 224 180	68	68		2,7	20	1		
37	86	Rovná kruhová trubka SR 180	68	68	3154	2,7	19	2	2	
38	86	Rovná kruhová trubka SR 180	68	68	1832	2,7	17	1	1	
39	24	T-kus LTTR 500 300 500 500 200 200 200	1419	1419		5,7	181	16		
40	25	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 500 500 2600-	1419	1419	2600	5,7	165	2	2	
41	26	Redukce čtyřhranná LDR-500-500-400-400-1-250	1419	1419		8,9	163	10		

42	27	T-kus LTTR 400 400 400 400 200 200 200	753	753		4,7	153	24		
43	28	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 400 400 2850-	753	753	2850	4,7	128	2	2	
44	29	Oblouk vyztužený trapézovým plechem LXBR 400 400 400 90 150 150	753	753		4,7	127	6		
45	30	Redukce čtyřhranná LDR-450-300-400-400-1-200	753	753		5,6	121	1		
46	31	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 450 300 152-	753	753	152	5,6	120			
47	32	Požární klapka WK25-450-300-310	753	753		5,6	120	5		5
48	33	Redukce čtyřhranná LDR-450-320-450-300-1-200	753	753		5,2	114	1		
49	34	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 450 320 1510	753	753	295	5,2	114			
50	34	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 450 320 1510	296	296	225	2,8	113			
51	35	LAR 320 250 100	296	296		3,7	113	17		
52	36	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 320 250 278-	296	296	278	3,7	96			
53	37	Oblouk vyztužený trapézovým plechem LXBR 320 250 320 90 150 150	296	296		3,7	96	2		
54	38	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 320 250 805-	296	296	463	3,7	93			
55	38	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 320 250 805-	296	296	343	3,7	93			
56	40	DK-320-250-150	296	296		3,7	93	2		2
57	41	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 320 250 8620-	296	296	4372	3,7	91	3	3	
58	41	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 320 250 8620-	296	296	4248	3,7	88	3	3	
59	43	Redukce čtyřhranná LDR-320-250-320-150-6-150-0-130	296	296		6,2	85	6		
60	44	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 320 150 377-	296	296	377	6,2	79	1	1	
61	45	T-kus LTTR 320 320 320 150 200 200 200	159	159		3,3	78	19		

62	46	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 320 150 3671-	159	159	3671	3,3	59	3	3	
63	47	Redukce čtyřhranná LDR-320-200-320-150-6-150-0--55	159	159		2,5	57			
64	48	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 320 200 500-	159	159	500	2,5	56			
65	49	Ctyřhranný VAV regulátor průtoku vzduchu VRA	159	159		2,5	56	1		1
66	50	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 320 200 1200-	159	159	1200	2,5	55			
67	51	Tlumič hluku LRLB-320-200-300	159	159		6,6	55	18		
68	52	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 320 200 500-	159	159	500	2,5	37			
69	53	Redukce čtyřhranná LDR-320-200-320-150-6-150-0--55	159	159		3,3	37	2		
70	54	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 320 150 4003-	159	159	4003	3,3	35	3	3	
71	89	T-kus TCPU 180 125	46	46		1,8	16	1		
72	90	Rovná kruhová trubka SR 180	46	46	97	1,8	15			
73	91	Přechod kruhového potrubí RCLU 180 150	46	46		2,6	15	1		
74	92	Rovná kruhová trubka SR 150	46	46	2525	2,6	14	2	2	
75	92	Rovná kruhová trubka SR 150	46	46	2597	2,6	12	2	2	
76	95	Oblouk lisovaný BU 150 90	46	46		2,6	11	2		
77	96	Rovná kruhová trubka SR 150	46	46	494	2,6	8			
78	97	T-kus TCPU 150 125	23	23		1,3	8	2		
79	98	RCFU 150 125	23	23		1,9	6			
80	99	Rovná kruhová trubka SR 125	23	23	1443	1,9	6	1	1	
81	99	Rovná kruhová trubka SR 125	23	23	1858	1,9	5	1	1	
82	100	Oblouk lisovaný BU 125 90	23	23		1,9	4	1		
83	101	Rovná kruhová trubka SR 125	23	23	485	1,9	3			
84	102	Oblouk lisovaný BU 125 90	23	23		1,9	3	1		
85	103	Rovná kruhová trubka SR 125	23	23	97	1,9	2			
86	104	->LKP-125	23	23		1,9	2	2		2

Celková tlaková ztráta: 258 Pa

(viz maximální dostupný tlak (aviable pressure))

Tlakové ztráty - kritická cesta - sání čerstvého vzduchu VZT1									
ID	**Product**	**Flow**		**Length**	**Velocity**	**Available pressure**	**Pressure loss**	**Friction**	**Damping**
	Výrobek	q	qnom	Délka	Rychlost	Dostupný tlak	Celková tlaková ztráta na trase	Tlaková ztráta třením	Tlaková ztráta místními odpory/ klapkou
		l/s	l/s	mm	m/s	Pa	Pa	Pa	Pa
1	Redukce čtyřhranná LDR-2200-1000-600-850-1-1150	4014	4014		7,9	191	2		
2	Tlumič hluku čtyřhranný obloukový DLD-600-850-150-150-3006	4014	4014		11,8	189	54		
3	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 850 600 653-	4014	4014	653	7,9	135	1	1	
4	Oblouk vyztužený trapézovým plechem LXBR 600 850 600 90 150 150	4014	4014		7,9	134	15		
5	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 850 600 10288-	4014	4014	10288	7,9	119	9	9	
6	Redukce čtyřhranná LDR-700-700-600-850-6-350-50--25	4014	4014		8,2	110	5		
7	Oblouk vyztužený trapézovým plechem LXBR 700 700 700 90 150 150	4014	4014		8,2	106	18		
8	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 700 700 234-	4014	4014	234	8,2	88			
9	Oblouk vyztužený trapézovým plechem LXBR 700 700 700 90 150 150	4014	4014		8,2	87	18		
10	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 700 700 19940-	4014	4014	19940	8,2	69	18	18	
11	Oblouk vyztužený trapézovým plechem LXBR 700 700 700 90 150 150	4014	4014		8,2	51	18		
12	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 700 700 12319-	4014	4014	12319	8,2	33	11	11	
13	Redukce čtyřhranná LDR-800-800-700-700-1-400	4014	4014		6,3	21	4		
14	Oblouk vyztužený trapézovým plechem LXBR 800 800 800 45 150 150	4014	4014		6,3	17	3		
15	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 800 800 241-	4014	4014	241	6,3	14			
16	Oblouk vyztužený trapézovým plechem LXBR 800 800 800 90 150 150	4014	4014		6,3	14	4		

17	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 800 800 200-	4014	4014	200	6,3	10			
18	Oblouk vyztužený trapézovým plechem LXBR 800 800 800 90 150 150	4014	4014		6,3	10	4		
19	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 800 800 357-	4014	4014	357	6,3	6			
20	mřížka protidešťová 800x800	4014	4014		6,3	5	5		5

Celková tlaková ztráta: 191 Pa

(viz maximální dostupný tlak (aviable pressure))

Tlakové ztráty – kritická cesta - sání čerstvého vzduchu VZT1									
ID	**Product**	**Flow**		**Length**	**Velocity**	**Available pressure**	**Pressure loss**	**Friction**	**Damping**
	Výrobek	q	qnom	Délka	Rychlost	Dostupný tlak	Celková tlaková ztráta na trase	Tlaková ztráta třením	Tlaková ztráta místními odpory/ klapkou
		l/s	l/s	mm	m/s	Pa	Pa	Pa	Pa
1	Redukce čtyřhranná LDR-2200-1000-600-1200-6-1150-800--250	4861	4861		6,8	167	8		
2	Tlumič hluku čtyřhranný obloukový BTlumič hluku čtyřhranný DLD-600-1200-150-150-3006	4861	4861		10,1	158	40		
3	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 1200 600 671	4861	4861	671	6,8	119			
4	Oblouk vyztužený trapézovým plechem LXBR 600 1200 600 90 150 150	4861	4861		6,8	118	11		
5	Redukce čtyřhranná LDR-600-1200-600-900-6-600--4-300	4861	4861		9,0	107	12		
6	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 900 600 9177	4861	4861	9177	9,0	96	10	10	
7	Oblouk vyztužený trapézovým plechem LXBR 600 900 600 90 150 150	4861	4861		9,0	86	20		
8	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 900 600 371	4861	4861	371	9,0	66			
9	Oblouk vyztužený trapézovým plechem LXBR 900 600 900 90 150 150	4861	4861		9,0	65	13		
10	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 900 600 18610	4861	4861	18610	9,0	52	20	20	

11	Oblouk vyztužený trapézovým plechem LXBR 900 600 900 90 150 150	4861	4861		9,0	33	13		
12	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 900 600 3728	4861	4861	3728	9,0	19	4	4	
13	Redukce čtyřhranná LDR-900-900-900-600-1-450	4861	4861		6,0	15	1		
14	Oblouk vyztužený trapézovým plechem LXBR 900 900 900 90 150 150	4861	4861		6,0	14	5		
15	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 900 900 100	4861	4861	100	6,0	9			
16	Oblouk vyztužený trapézovým plechem LXBR 900 900 900 90 150 150	4861	4861		6,0	9	5		
17	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 900 900 284	4861	4861	284	6,0	4			
18	mřížka protidešťová 900x900	4861	4861		6,0	3	3		3
							Celková tlaková ztráta: 167 Pa		
							(viz maximální dostupný tlak (aviable pressure))		

Výpočet tlakových ztrát VZT2

Obchodní prostory

Přívod vzduchu VZT2

Obrázek 3 - 3D model soustavy, červeně znázorněna kritická cesta.

Tlakové ztráty – kritická cesta – přívod vzduchu VZT2										
ID	**ID**	**Product**	**Flow**		**Length**	**Velocity**	**Available pressure**	**Pressure loss**	**Friction**	**Damping**
celk. pořadí		Výrobek	q	qnom	Délka	Rychlost	Dostupný tlak	Celková tlaková ztráta na trase	Tlaková ztráta třením	Tlaková ztráta místními odpory/ klapkou
			l/s	l/s	mm	m/s	Pa	Pa	Pa	Pa
1	1	Redukce čtyřhranná LDR-750-1000-700-1600-6-500-25--342	1833	1833		2,4	244			
2	2	Oblouk vyztužený trapézovým plechem LXBR 750 1000 750 90 150 150	1833	1833		2,4	244	1		
3	3	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 1000 750 100	1833	1833	600	2,4	243			
4	4	Tlumič hluku čtyřhranný DLD-1000-750-900-1016	1833	1833		4,5	243	7		
5	5	Redukce čtyřhranná LDR-1000-750-1000-750-6-500-0-0	1833	1833		2,4	235			
6	6	T-kus LTTR 500 1000 500 750 200 200 200	887	887		2,4	235	4		
7	322	Redukce čtyřhranná LDR-500-750-500-500-1-350	887	887		3,5	232			
8	323	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 500 500 940	887	887	940	3,5	231			
9	324	Oblouk vyztužený trapézovým plechem LXBR 500 500 500 90 150 150	887	887		3,5	230	5		
10	325	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 500 500 3710	887	887	3110	3,5	226	1	1	
11	326	Oblouk vyztužený trapézovým plechem LXBR 500 500 500 90 150 150	887	887		3,5	225	3		
12	327	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 500 500 2326	887	887	2326	3,5	222	1	1	
13	328	Redukce čtyřhranná LDR-500-500-500-500-6-250-1-0	887	887		3,5	221	1		
14	329	Oblouk vyztužený trapézovým plechem LXBR 500 500 500 90 150 150	887	887		3,5	221	3		

15	330	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 500 500 11053	887	887	11053	3,5	217	3	3	
16	331	Oblouk vyztužený trapézovým plechem LXBR 500 500 500 90 150 150	887	887		3,5	214	3		
17	332	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 500 500 1815	887	887	1815	3,5	211	1	1	
18	333	Oblouk vyztužený trapézovým plechem LXBR 500 500 500 90 150 150	887	887		3,5	210	3		
19	334	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 500 500 5934	887	887	5934	3,5	207	2	2	
20	335	Oblouk vyztužený trapézovým plechem LXBR 500 500 500 90 150 150	887	887		3,5	205	3		
21	336	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 500 500 100	887	887	100	3,5	202			
22	337	Redukce čtyřhranná LDR-700-350-500-500-1-350	887	887		3,6	202	2		
23	338	Požární klapka WK25-700-350-310	887	887		3,6	199	2		2
24	339	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 700 350 1411	887	887	1411	3,6	198			
25	340	Oblouk vyztužený trapézovým plechem LXBR 700 350 700 90 150 150	887	887		3,6	197	4		
26	341	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 700 350 2137	887	887	2137	3,6	193	1	1	
27	342	T-kus LTTR 700 350 700 350 200 200 200	707	707		2,9	192			
28	343	Redukce čtyřhranná LDR-700-350-700-200-6-350-0-187	707	707		5,0	192	1		
29	344	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 700 200 4865	707	707	4865	5,0	191	4	4	
30	345	Redukce čtyřhranná LDR-700-200-600-350-6-350-50-67	707	707		3,4	187	1		
31	346	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 600 350 1400	707	707	1400	3,4	186			
32	347	Čtyřhranný VAV regulátor průtoku vzduchu VRA	707	707		3,4	186	2		2

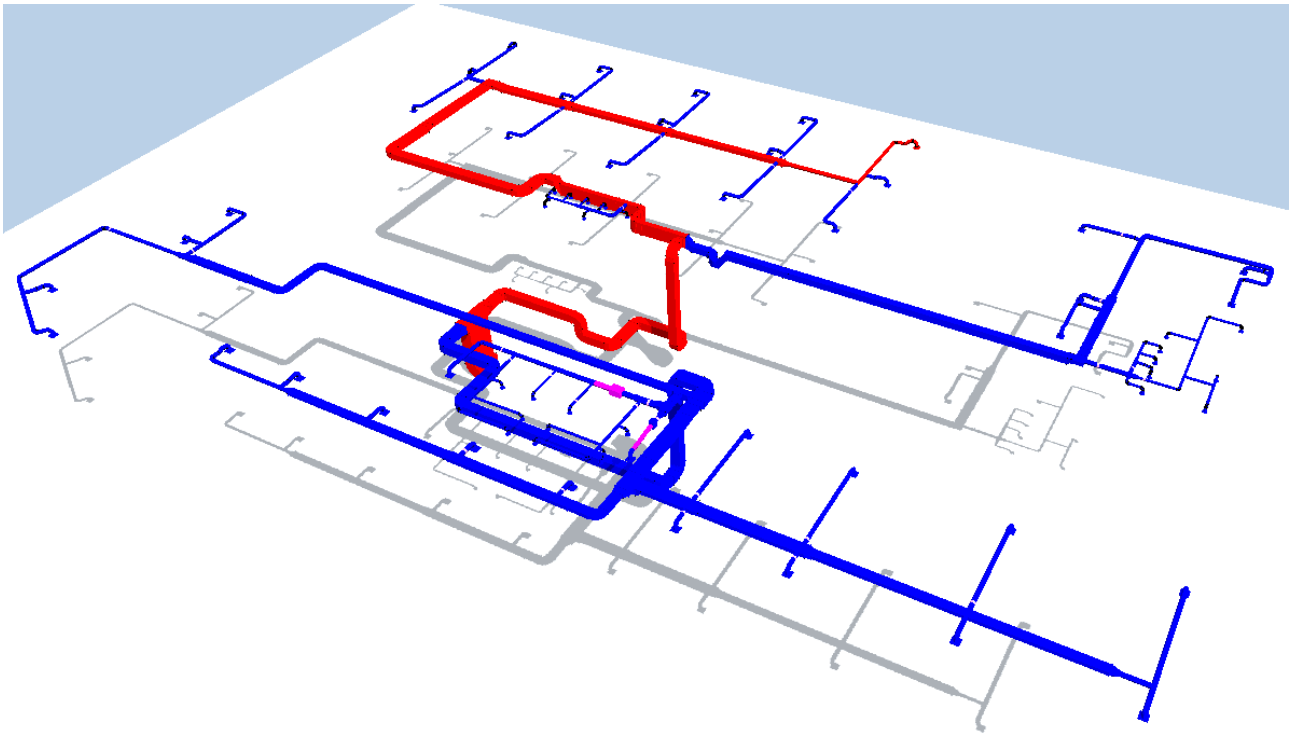
33	348	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 600 350 1179	707	707	1179	3,4	184			
34	349	Tlumič hluku čtyřhranný Tlumič hluku čtyřhranný LRLB-600-350-650	707	707		10,1	184	17		
35	350	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 600 350 771	707	707	771	3,4	167			
36	352	T-kus LTTR 400 600 400 350 200 200 200	398	398		2,8	166	8		
37	353	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 400 350 1191	398	398	1191	2,8	158			
38	354	Regulační klapka čtyřhranná DK-400-350-350	398	398		2,8	158	1		1
39	355	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 400 350 2557	398	398	2557	2,8	157	1	1	
40	356	T-kus LTTR 400 400 400 350 200 200 200	265	265		1,9	156			
41	357	Redukce čtyřhranná LDR-400-350-350-300-1-200	265	265		2,5	156			
42	358	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 350 300 5124	265	265	5124	2,5	155	1	1	
43	359	T-kus LTTR 350 350 350 300 200 200 200	133	133		1,3	154			
44	360	Redukce čtyřhranná LDR-350-300-350-150-1-150	133	133		2,7	154			
47	361	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 350 150 5821	133	133	5821	2,7	154	3	3	
45	362	Oblouk vyztužený trapézovým plechem LXBR 350 150 350 90 150 150	133	133		2,7	151	2		
46	364	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 350 150 9395	133	133	3041	2,5	148	1	1	
47	364	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 350 150 9395	88	88	5979	1,7	147	1	1	
48	364	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 350 150 9395	44	44	375	0,8	145			
49	374	Přechod čtyřhranného na kruhové potrubí	44	44		2,5	145	2		

		LORU-350-150-150-300-6-100--20								
50	375	Rovná kruhová trubka SR 150	44	44	534	2,5	143			
51	376	Regulační klapka DRU 150	44	44		2,5	143	17		17
52	377	Rovná kruhová trubka SR 150	44	44	541	2,5	126			
53	378	Oblouk lisovaný BU 150 90	44	44		2,5	125	2		
54	379	Rovná kruhová trubka SR 150	44	44	1173	2,5	123	1	1	
55	380	Oblouk lisovaný BU 150 90	44	44		2,5	123	2		
56	381	Rovná kruhová trubka SR 150	44	44	189	2,5	121			
57	382	Přechod kruhového potrubí RCLU 150 125	44	44		3,6	121			
58	383	Rovná kruhová trubka Rovná kruhová trubka SR 125	44	44	97	3,6	120			
59	384	->Premax I-60-15-125-A1-2.4-118-43	44	44		3,6	120	120		120

Celková tlaková ztráta: 244 Pa

(viz maximální dostupný tlak (aviable pressure))

Odvod vzduchu VZT2



Obrázek 4 - 3D model soustavy, červeně znázorněna kritická cesta.

Tlakové ztráty – kritická cesta – odvod vzduchu VZT2										
ID	**ID**	**Product**	**Flow**		**Length**	**Velocity**	**Available pressure**	**Pressure loss**	**Friction**	**Damping**
celk. pořadí		Výrobek	q	qnom	Délka	Rychlost	Dostupný tlak	Celková tlaková ztráta na trase	Tlaková ztráta třením	Tlaková ztráta místními odpory/ klapkou
			l/s	l/s	mm	m/s	Pa	Pa	Pa	Pa
1	2	Oblouk vyztužený trapézovým plechem LXBR 700 1600 700 90 150 150	2128	2128		1,9	172	1		
2	3	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 1600 700 715	2128	2128	715	1,9	171			
3	4	Tlumič hluku čtyřhranný DLD-700-1600-1500-1012	2128	2128		3,3	171	4		
4	5	T-kus LTTR 500 1600 500 700 200 200 200	1107	1107		3,2	167	4		
5	305	Redukce čtyřhranná LDR-500-700-500-500-1-350	1107	1107		4,4	163	3		
6	306	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 500 500 920	1107	1107	920	4,4	160			
7	307	Oblouk vyztužený trapézovým plechem LXBR 500 500 500 90 150 150	1107	1107		4,4	160	5		
8	308	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 500 500 4334	1107	1107	1770	4,4	155	2	2	
9	309	Oblouk vyztužený trapézovým plechem LXBR 500 500 500 90 150 150	1107	1107		4,4	153	5		
10	310	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 500 500 294	1107	1107	294	4,4	148			
11	311	Oblouk vyztužený trapézovým plechem LXBR 500 500 500 90 150 150	1107	1107		4,4	147	5		
12	312	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 500 500 1230	1107	1107	2865	4,4	142	1	1	
13	313	Oblouk vyztužený trapézovým plechem LXBR 500 500 500 90 150 150	1107	1107		4,4	142	5		
14	314	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 500 500 1644	1107	1107	1644	4,4	136	1	1	

15	315	Oblouk vyztužený trapézovým plechem LXBR 500 500 500 90 150 150	1107	1107		4,4	136	5		
16	316	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 500 500 2239	1107	1107	2239	4,4	130	1	1	
17	317	Oblouk vyztužený trapézovým plechem LXBR 500 500 500 90 150 150	1107	1107		4,4	129	5		
18	318	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 500 500 205	1107	1107	205	4,4	124			
19	319	Oblouk vyztužený trapézovým plechem LXBR 500 500 500 90 150 150	1107	1107		4,4	124	5		
20	320	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 500 500 5352	1107	1107	5352	4,4	119	2	2	
21	321	Redukce čtyřhranná LDR-500-500-450-450-1-250	1107	1107		5,5	116	3		
22	322	Oblouk vyztužený trapézovým plechem LXBR 450 450 450 90 150 150	1107	1107		5,5	113	8		
23	323	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 450 450 359	1107	1107	359	5,5	105			
24	324	LAR 450 450 100	1107	1107		4,5	105			
25	325	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 700 300 2626	1107	1107	150	3,4	105			
26	325	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 700 300 2626	774	774	2278	3,7	105	3	1	
27	326	Požární klapka WK25-700-300-310	774	774		3,7	101	2		2
28	327	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 700 300 101	774	774	101	3,7	99			
29	328	Oblouk vyztužený trapézovým plechem LXBR 300 700 300 90 150 150	774	774		3,7	99	1		
30	329	Redukce čtyřhranná LDR-700-300-700-300-6-350-0--8	774	774		3,7	98	3		
31	330	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 700 300 333	774	774	333	3,7	95			
32	331	Oblouk vyztužený trapézovým plechem LXBR 300 700 300 90 150 150	774	774		3,7	95	1		

33	332	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 700 300 1363	774	774	750	3,7	94			
34	403	Regulační klapka čtyřhranná Regulační klapka čtyřhranná DK-300-700-600	680	680		3,2	92	2		2
35	404	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 700 300 2975	680	680	2975	3,2	90	1	1	
36	405	Redukce čtyřhranná LDR-600-350-300-700-6-300-150-185	680	680		3,2	89	2		
37	406	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 600 350 503	680	680	503	3,2	87			
38	407	Oblouk vyztužený trapézovým plechem LXBR 600 350 600 90 150 150	680	680		3,2	87	3		
39	408	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 600 350 939	680	680	939	3,2	84			
40	409	Oblouk vyztužený trapézovým plechem LXBR 600 350 600 90 150 150	680	680		3,2	83	3		
41	410	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 600 350 2179	680	680	2179	3,2	80	1	1	
42	411	Ctyřhranný VAV regulátor průtoku vzduchu VRA	680	680		3,2	80	2		2
43	412	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 600 350 3481	680	680	3481	3,2	78	1	1	
44	413	Tlumič hluku čtyřhranný Tlumič hluku čtyřhranný LRLB-600-350-650	680	680		9,7	77	16		
45	414	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 600 350 1440	680	680	1440	3,2	61			
46	415	Oblouk vyztužený trapézovým plechem LXBR 600 350 600 90 150 150	680	680		3,2	61	3		
47	416	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 600 350 2650	680	680	2650	3,2	58	1	1	
48	417	Redukce čtyřhranná LDR-700-200-600-350-6-350-50--9	680	680		4,9	57	1		
49	418	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 700 200 5464	680	680	5464	4,9	56	5	5	

50	419	LBR 700 200 700 90 100 100	544	544		3,9	51	12		
51	452	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 700 200 4708	544	544	4991	3,9	37	2	2	
52	452	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 700 200 4708	408	408	217	2,9	34	3		
53	462	Redukce čtyřhranná LDR-700-200-500-250-1-350	408	408		3,3	31	2		
54	463	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 500 250 6482	408	408	6307	3,3	29	2	2	
55	463	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 500 250 6482	272	272	175	2,2	27	3		
56	473	Redukce čtyřhranná LDR-500-250-400-250-1-250	272	272		2,7	24	1		
57	474	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 400 250 7101	272	272	6775	2,7	23	2	2	
58	474	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 400 250 7101	136	136	326	1,4	21	2		
59	484	Přechod čtyřhranného na kruhové potrubí LORU-400-250-250-350-6-75--4	136	136		2,8	18	1		
60	485	Rovná kruhová trubka Rovná kruhová trubka SR 250	136	136	700	2,8	17			
61	486	Regulační klapka DRU 250	136	136		2,8	17	2		2
62	487	Rovná kruhová trubka Rovná kruhová trubka SR 250	136	136	3205	2,8	15	1	1	
63	488	TCU 200 250	91	91		2,9	14	6		
64	497	Rovná kruhová trubka Rovná kruhová trubka SR 200	91	91	635	2,9	8			
65	498	TCPU 200 200	45	45		1,4	8	2		
66	499	Rovná kruhová trubka SR 200	45	45	3875	1,4	6	1	1	
67	500	Oblouk lisovaný BU 200 90	45	45		1,4	5	1		
68	501	Rovná kruhová trubka SR 200	45	45	354	1,4	4			
69	502	Oblouk lisovaný BU 200 45	45	45		1,4	4			
70	503	Rovná kruhová trubka SR 200	45	45	271	1,4	4			

71	504	Oblouk lisovaný BU 200 45	45	45		1,4	4			
72	505	Rovná kruhová trubka SR 200	45	45	97	1,4	4			
73	506	Oblouk lisovaný BU 200 90	45	45		1,4	4	1		
74	507	Rovná kruhová trubka SR 200	45	45	97	1,4	3			
75	508	->LKP-200-P-T	45	45		1,4	3	3		3

Celková tlaková ztráta: 172 Pa
(viz maximální dostupný tlak (aviable pressure))

Tlakové ztráty – kritická cesta - sání čerstvého vzduchu VZT2									
ID	**Product**	**Flow**		**Length**	**Velocity**	**Available pressure**	**Pressure loss**	**Friction**	**Damping**
	Výrobek	q	qnom	Délka	Rychlost	Dostupný tlak	Celková tlaková ztráta na trase	Tlaková ztráta třením	Tlaková ztráta místními odpory/ klapkou
		l/s	l/s	mm	m/s	Pa	Pa	Pa	Pa
1	Redukce čtyřhranná LDR-1600-700-1100-600-1-503	1833	1833		2,8	124	1		
2	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 1100 600 491	1833	1833	491	2,8	124			
3	Tlumič hluku čtyřhranný obloukový BDLD-600-1100-150-150-3006	1833	1833		4,2	123	7		
4	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 1100 600 200	1833	1833	200	2,8	117			
5	Redukce čtyřhranná LDR-600-1100-550-550-1-284	1833	1833		6,1	117	3		
6	Oblouk vyztužený trapézovým plechem LXBR 550 550 550 90 150 150	1833	1833		6,1	114	10		
7	Redukce čtyřhranná LDR-550-550-550-550-6-250-0-14	1833	1833		6,1	104	1		
8	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 550 550 3071	1833	1833	3071	6,1	103	2	2	
9	Oblouk vyztužený trapézovým plechem LXBR 550 550 550 90 150 150	1833	1833		6,1	101	10		
10	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 550 550 3227	1833	1833	3227	6,1	91	2	2	
11	Redukce čtyřhranná LDR-550-600-550-550-1-300	1833	1833		5,6	88	3		

12	Oblouk vyztužený trapézovým plechem LXBR 550 600 550 90 150 150	1833	1833		5,6	85	8		
13	Redukce čtyřhranná LDR-550-600-550-550-1-300	1833	1833		6,1	78	1		
14	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 550 550 18541	1833	1833	18541	6,1	76	13	13	
15	Oblouk vyztužený trapézovým plechem LXBR 550 550 550 90 150 150	1833	1833		6,1	64	10		
16	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 550 550 274	1833	1833	274	6,1	54			
17	Oblouk vyztužený trapézovým plechem LXBR 550 550 550 90 150 150	1833	1833		6,1	53	10		
18	Redukce čtyřhranná LDR-700-600-550-550-1-350	1833	1833		4,4	43	2		
19	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 700 600 19948	1833	1833	19948	4,4	41	6	6	
20	Redukce čtyřhranná LDR-700-700-700-600-1-350	1833	1833		3,7	35	2		
21	Oblouk vyztužený trapézovým plechem LXBR 700 700 700 90 150 150	1833	1833		3,7	34	4		
22	Oblouk vyztužený trapézovým plechem LXBR 700 700 700 90 150 150	1833	1833		3,7	30	4		
23	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 700 700 194	1833	1833	194	3,7	26			
24	Mřížka protidešťová 700x700	1833	1833		3,7	26	26		26

Celková tlaková ztráta: 124 Pa

(viz maximální dostupný tlak (aviable pressure))

Tlakové ztráty – kritická cesta -výfuk odpadního vzduchu VZT2									
ID	**Product**	**Flow**		**Length**	**Velocity**	**Available pressure**	**Pressure loss**	**Friction**	**Damping**
	Výrobek	q	qnom	Délka	Rychlost	Dostupný tlak	Celková tlaková ztráta na trase	Tlaková ztráta třením	Tlaková ztráta místními odpory/ klapkou
		l/s	l/s	mm	m/s	Pa	Pa	Pa	Pa
1	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 1600 700 483	2128	2128	483	1,9	104			
2	Tlumič hluku čtyřhranný obloukový BDLD-700-1600-150-150-3008	2128	2128		3,3	104	5		

3	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 1600 700 200	2128	2128	200	1,9	99			
4	Redukce čtyřhranná LDR-700-1600-600-600-1-240	2128	2128		5,9	99	7		
5	Oblouk vyztužený trapézovým plechem LXBR 600 600 600 90 150 150	2128	2128		5,9	92	9		
6	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 600 600 3270	2128	2128	3270	5,9	83	2	2	
7	Oblouk vyztužený trapézovým plechem LXBR 600 600 600 90 150 150	2128	2128		5,9	81	9		
8	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 600 600 3375	2128	2128	3375	5,9	71	2	2	
9	Oblouk vyztužený trapézovým plechem LXBR 600 600 600 90 150 150	2128	2128		5,9	69	9		
10	Redukce čtyřhranná LDR-600-600-600-550-1-300	2128	2128		6,4	60	4		
11	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 600 550 17685	2128	2128	17685	6,4	56	13	13	
12	Oblouk vyztužený trapézovým plechem LXBR 550 600 550 90 150 150	2128	2128		6,4	43	10		
13	Redukce čtyřhranná LDR-600-800-600-550-1-400	2128	2128		4,4	32	1		
14	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 800 600 10525	2128	2128	10525	4,4	32	3	3	
15	Redukce čtyřhranná LDR-750-800-800-600-1-400	2128	2128		3,5	29			
16	Oblouk vyztužený trapézovým plechem LXBR 750 800 750 90 150 150	2128	2128		3,5	28	3		
17	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 800 750 100	2128	2128	100	3,5	25			
18	Redukce čtyřhranná LDR-800-750-750-800-1-400	2128	2128		3,5	25	1		
19	Oblouk vyztužený trapézovým plechem LXBR 800 750 800 90 150 150	2128	2128		3,5	24	1		
20	Rovné čtyřhranné potrubí LKR 800 750 100	2128	2128	100	3,5	23			
21	Mřížka protidešťová 800x750	2128	2128		3,5	23	23		23

Celková tlaková ztráta: 104 Pa
(viz maximální dostupný tlak (aviable pressure))

Výpočet tlakových ztrát VZT3

Garáže

Tlakové ztráty – kritická cesta - sání čerstvého vzduchu VZT3									
ID	**Product**	**Flow**		**Length**	**Velocity**	**Available pressure**	**Pressure loss**	**Friction**	**Damping**
	Výrobek	q	qnom	Délka	Rychlost	Dostupný tlak	Celková tlaková ztráta na trase	Tlaková ztráta třením	Tlaková ztráta místními odpory/ klapkou
		l/s	l/s	mm	m/s	Pa	Pa	Pa	Pa
1	Tlumič hluku čtyřhranný DLD-1600-700-1500-1023	1875	1875		2,7	105	2		
2	Redukce čtyřhranná Redukce čtyřhranná LDR-1600-700-550-550-1-711	1875	1875		6,2	102	2		
3	Rovné čtyřhranné potrubí 550 550 388	1875	1875	388	6,2	101			
4	Oblouk vyztužený trapézovým plechem LXBR 550 550 550 90 150 150	1875	1875		6,2	100	10		
5	Rovné čtyřhranné potrubí 550 550 1016	1875	1875	1016	6,2	90	1	1	
6	Redukce čtyřhranná Redukce čtyřhranná LDR-550-600-550-550-1-300	1875	1875		5,7	89	3		
7	Oblouk vyztužený trapézovým plechem LXBR 550 600 550 90 150 150	1875	1875		5,7	86	8		
8	Rovné čtyřhranné potrubí 600 550 288	1875	1875	288	5,7	78			
9	Oblouk vyztužený trapézovým plechem LXBR 600 550 600 90 150 150	1875	1875		5,7	78	9		
10	Rovné čtyřhranné potrubí 600 550 20330	1875	1875	20330	5,7	69	12	12	
11	Oblouk vyztužený trapézovým plechem LXBR 600 550 600 90 150 150	1875	1875		5,7	57	9		
12	Rovné čtyřhranné potrubí 600 550 14655	1875	1875	14655	5,7	48	8	8	
13	Redukce čtyřhranná Redukce čtyřhranná LDR-700-700-550-600-1-350	1875	1875		3,8	40	2		

14	Oblouk vyztužený trapézovým plechem LXBR 700 700 700 90 150 150	1875	1875		3,8	38	4		
15	Oblouk vyztužený trapézovým plechem LXBR 700 700 700 90 150 150	1875	1875		3,8	34	4		
16	Oblouk vyztužený trapézovým plechem LXBR 700 700 700 90 150 150	1875	1875		3,8	30	4		
17	Rovné čtyřhranné potrubí 700 700 175	1875	1875	175	3,8	26			
18	mřížka proti dešti 700x700	1875	1875		3,8	26	26		26

Celková tlaková ztráta: 105 Pa

(viz maximální dostupný tlak (aviable pressure))

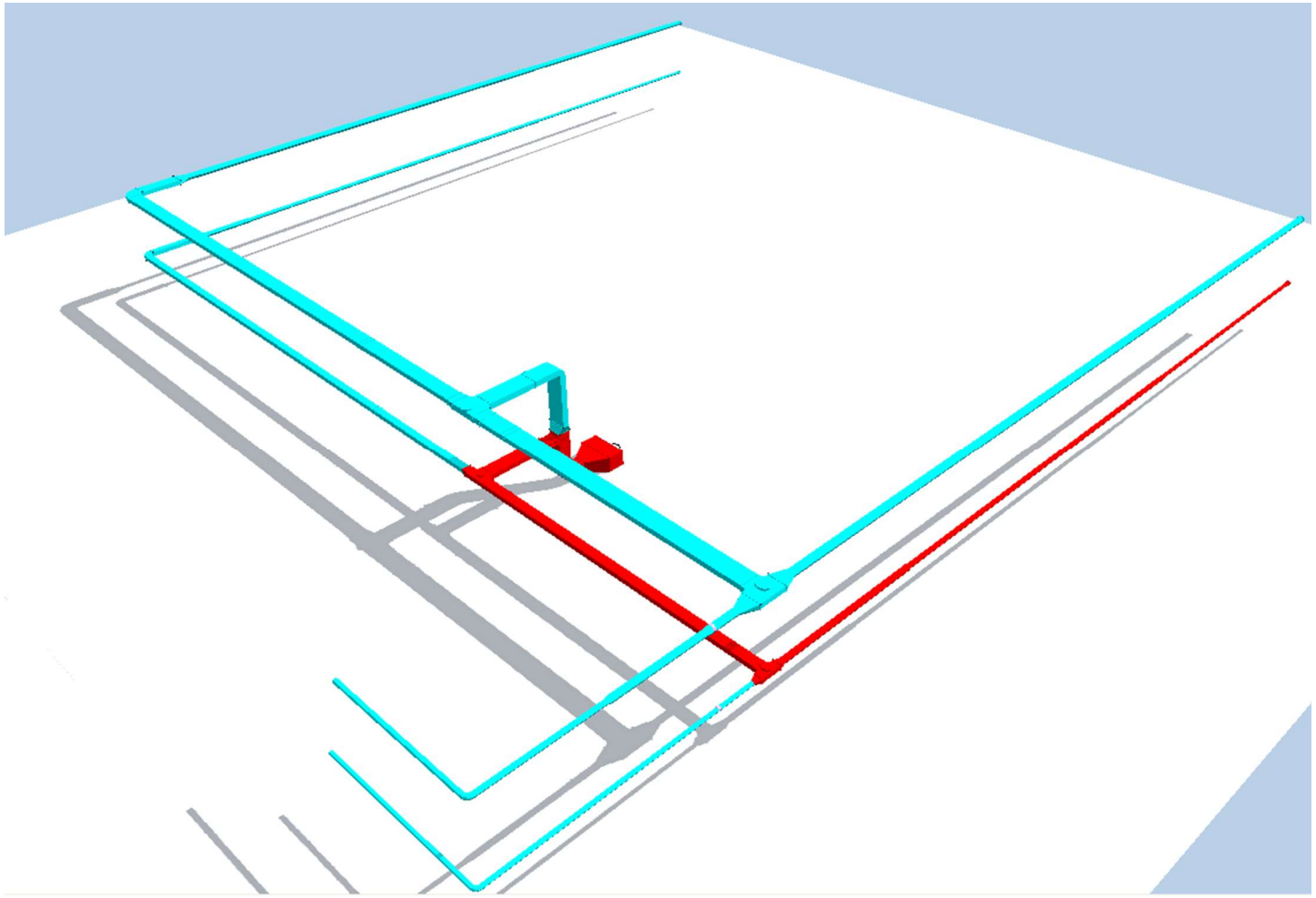
Tlakové ztráty – kritická cesta - výfuk odpadního vzduchu VZT3									
ID	**Product**	**Flow**		**Length**	**Velocity**	**Available pressure**	**Pressure loss**	**Friction**	**Damping**
	Výrobek	q	qnom	Délka	Rychlost	Dostupný tlak	Celková tlaková ztráta na trase	Tlaková ztráta třením	Tlaková ztráta místními odpory/ klapkou
		l/s	l/s	mm	m/s	Pa	Pa	Pa	Pa
1	Tlumič hluku čtyřhranný DLD-1600-700-1800-1024	2403	2403		4,0	140	9		
2	Redukce čtyřhranná LDR-1600-700-600-600-6-302-516-50	2403	2403		6,7	132	9		
3	Oblouk vyztužený trapézovým plechem LXBR 600 600 600 90 150 150	2403	2403		6,7	123	12		
4	Rovné čtyřhranné potrubí 600 600 855	2403	2403	855	6,7	111	1	1	
5	Oblouk vyztužený trapézovým plechem LXBR 600 600 600 90 150 150	2403	2403		6,7	110	12		
6	Rovné čtyřhranné potrubí 600 600 235	2403	2403	235	6,7	98			
7	Oblouk vyztužený trapézovým plechem LXBR 600 600 600 90 150 150	2403	2403		6,7	98	12		
8	Redukce čtyřhranná LDR-600-600-600-600-6-300-0-0	2403	2403		6,7	86	3		
9	Rovné čtyřhranné potrubí 600 600 142	2403	2403	142	6,7	83			

10	Oblouk vyztužený trapézovým plechem LXBR 600 600 600 90 150 150	2403	2403		6,7	83	12		
11	Rovné čtyřhranné potrubí 600 600 135	2403	2403	135	6,7	71			
12	Oblouk vyztužený trapézovým plechem LXBR 600 600 600 90 150 150	2403	2403		6,7	70	12		
13	Rovné čtyřhranné potrubí 600 600 17700	2403	2403	17700	6,7	58	13	13	
14	Oblouk vyztužený trapézovým plechem LXBR 600 600 600 90 150 150	2403	2403		6,7	45	12		
15	Redukce čtyřhranná LDR-800-600-600-600-1-400	2403	2403		5,0	33	1		
16	Rovné čtyřhranné potrubí 800 600 6860	2403	2403	6860	5,0	32	3	3	
17	Redukce čtyřhranná LDR-800-800-600-800-1-400	2403	2403		3,8	30	1		
18	Oblouk vyztužený trapézovým plechem LXBR 800 800 800 90 150 150	2403	2403		3,8	29	2		
19	Oblouk vyztužený trapézovým plechem LXBR 800 800 800 90 150 150	2403	2403		3,8	28	2		
20	Oblouk vyztužený trapézovým plechem LXBR 800 800 800 90 150 150	2403	2403		3,8	26	2		
21	Rovné čtyřhranné potrubí 800 800 312	2403	2403	312	3,8	25			
22	mřížka proti dešti 800x800	2403	2403		3,8	25	25		25

Celková tlaková ztráta: 140 Pa

(viz maximální dostupný tlak (aviable pressure))

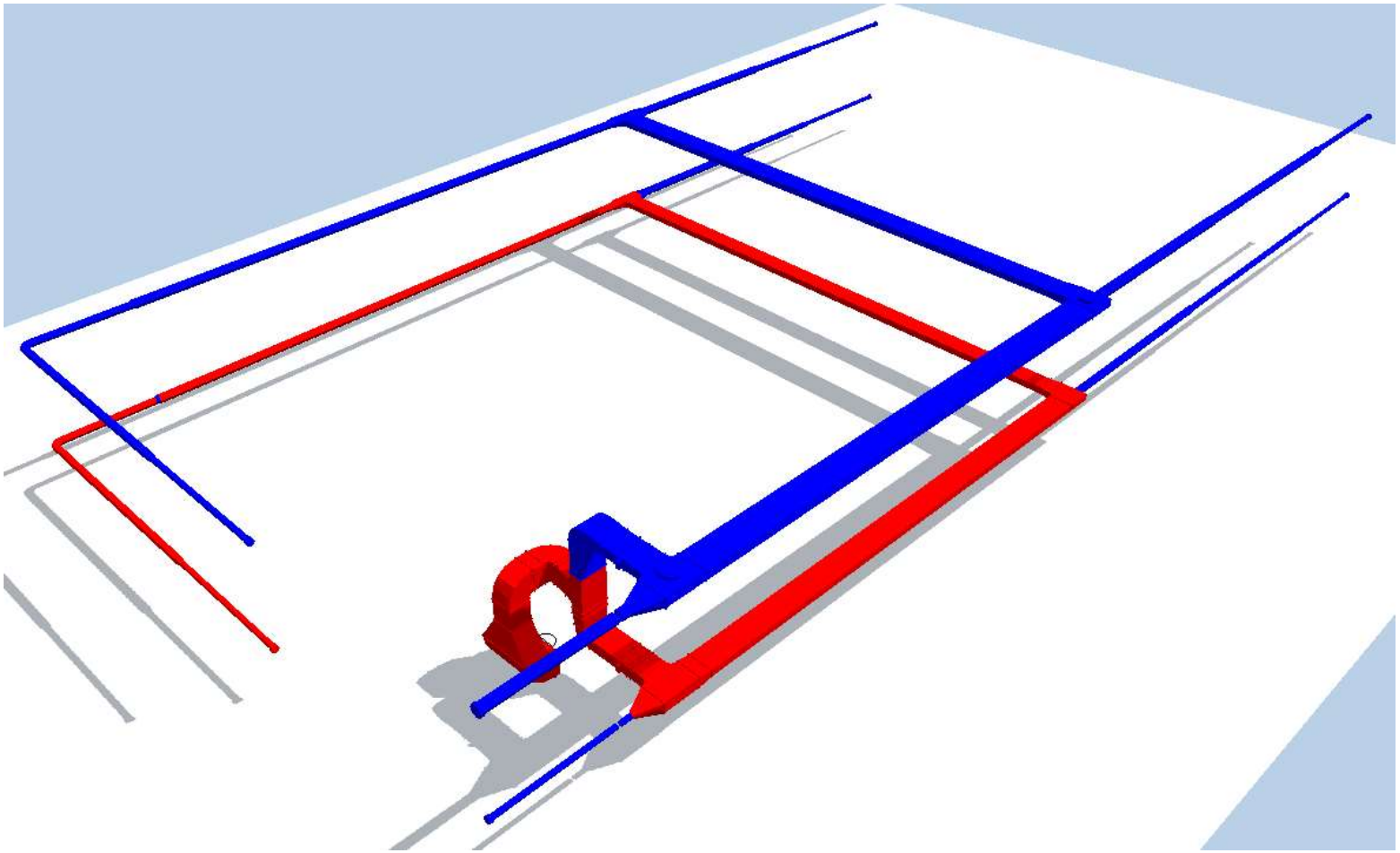
Větrání garáže - přívod vzduchu - kritická cesta



3D model soustavy, červeně znázorněna kritická cesta.

Větrání garáže - přívod vzduchu - kritická cesta																				
popis úseku	číslo úseku	Obj. průtok úsekem		Délka úseku	Rozměry			Skutečná plocha	Skutečná rychlost	Ekviv. průměr průřezu	Rey. číslo	Laminární /Turbulentní	Relativní drsnost	Hladké/ Drsné	Součinitel tření pro hydraulicky hladké stěny potrubí	(2log(Re*√λ))-(1/√λ)	Obvod průroč. Průřezu	Tlaková ztráta třením	Tlaková ztráta vřazenými odpory	Celková tlaková ztráta
ús.	ús.	V	V	l	a	b	d	S_{sk}	w_{sk}	d	Re	L/T	Ɛ	H/D	λ	0,8	U	$\Delta p_{tř}$	$\Delta p_{ξ}$	Δp
		m^3/h	m^3/s	m	mm	mm	mm	m^2	m/s	m							m	Pa	Pa	Pa
2.PP východní větev	1	200	0,056	5,6			160	0,02	2,76	0,160	33240	T	0,00094	H	0,022934	0,800		4,1	20,0	24,1
	2	350	0,097	5,6			160	0,02	4,84	0,160	58171	T	0,00094	H	0,020206	0,800		11,2	4,6	15,8
	3	500	0,139	5,6			200	0,03	4,42	0,200	66481	T	0,00075	H	0,019621	0,800		7,2	4,0	11,2
	4	650	0,181	5,6			200	0,03	5,75	0,200	86425	T	0,00075	H	0,018551	0,800		11,6	5,6	17,2
	5	800	0,222	5,6			250	0,05	4,53	0,250	85095	T	0,00060	H	0,018613	0,800		5,8	4,2	10,0
	6	950	0,264	5,9			250	0,05	5,38	0,250	101051	T	0,00060	H	0,017953	0,800		0,5	22,6	23,1
	7	1400	0,389	13,5	400	200		0,08	4,86	0,267	97466	T	0,00056	H	0,018090	0,800	1,2	8,0	23,6	31,6
Strojovna VZT	8	2450	0,681	3,3	600	200		0,12	5,67	0,300	127924	T	0,00050	H	0,017100	0,800	1,6	1,6	49,8	51,4
	9	6750	1,875	3,5	500	500		0,25	7,50	0,500	281955	T	0,00030	H	0,014637	0,800	2	1,4	47,6	48,9
																			Celková tlaková ztráta (Pa):	233,3

Větrání garáže - odvod vzduchu - kritická cesta



3D model soustavy, červeně znázorněna kritická cesta.

Větrání garáže - přívod vzduchu - kritická cesta																			
popis úseku	číslo úseku	Obj. průtok úsekem		Délka úseku	Rozměry			Skutečná plocha	Skutečná rychlost	Ekviv. průměr průřezu	Rey. číslo	Laminární /Turbulentní	Relativní drsnost	Hladké/ Drsné	Součinitel tření pro hydraulicky hladké stěny potrubí	(2log(Re*√λ))-(1/√λ)	Obvod průroč. Průřezu	Tlaková ztráta třením	Tlaková ztráta vřazenými odpory	Celková tlaková ztráta
ús.	ús.	V	V	l	a	b	d	S_{sk}	w_{sk}	d	Re	L/T	ε	H/D	λ	0,8	U	$\Delta p_{tř}$	Δp_{ξ}	Δp
		m^3/h	m^3/s	m	mm	mm	mm	m^2	m/s	m							m	Pa	Pa	Pa
2.PP západní větev	1	200	0,056	4,1			160	0,02	2,76	0,16	33240	T	0,00094	H	0,022934	0,800		2,7	21,0	23,7
	2	400	0,111	4,1			224	0,04	2,82	0,224	47486	T	0,00067	H	0,021137	0,800		1,8	2,0	3,8
	3	600	0,167	4,5			224	0,04	4,23	0,224	71229	T	0,00067	H	0,019335	0,800		3,8	11,0	14,8
	4	800	0,222	4,8			224	0,04	5,64	0,224	94973	T	0,00067	H	0,018188	0,800		4,2	6,4	10,5
	5	1000	0,278	4,8			280	0,06	4,51	0,28	94973	T	0,00054	H	0,018188	0,800		6,0	7,5	13,5
	6	1200	0,333	4,8			280	0,06	5,41	0,28	113967	T	0,00054	H	0,017511	0,800		8,3	4,0	12,3
	7	1400	0,389	5,2			280	0,06	6,32	0,28	132962	T	0,00054	H	0,016969	0,801		2,3	24,9	27,3
	8	2000	0,556	17,8	550	200		0,11	5,05	0,29333	111390	T	0,00051	H	0,017594	0,800	1,5	9,7	13,7	23,4
	9	2750	0,764	15,5	700	200		0,14	5,46	0,31111	127634	T	0,00048	H	0,017109	0,800	1,8	8,4	11,9	20,3
Stroj. VZT	10	3050	0,847	4,0	700	300		0,21	4,03	0,42	127402	T	0,00036	H	0,017112	0,799	2	1,2	13,2	14,4
	11	8650	2,403	5,0	600	600		0,36	6,67	0,6	301100	T	0,00025	H	0,014455	0,800	2,4	3,3	30,2	33,5
																			Celková tlaková ztráta (Pa):	197,5

Větrání garáže - přívod vzduchu - místní ztráty na kritické cestě											
hlavní úsek	č.úseku	rozměry			skutečná rychlost	průtok vzduchu	profil	počet	tlaková ztráta vřazenými odpory	součinitel vřazených odporů ξ	celková tlaková ztráta vřazenými odpory na úseku
		a	b	d	m/s	V m3/h			Pa	-	Pa
2.PP vpravo	1			160	2,76	200	mřížka do potrubí RGS 6 425x75 mm	1	20,00	-	20,00
	2			160	4,84	350	mřížka do potrubí RGS 6 425x75 mm	1	4,10	-	4,62
							změna průřezu - přechodová tvarovka	1	0,52	0,018	
	3			200	4,42	500	mřížka do potrubí RGS 6 425x75 mm	1	4,00	-	4,00
	4			200	5,74	650	mřížka do potrubí RGS 6 425x75 mm	1	5,00	-	5,58
							změna průřezu - přechodová tvarovka	1	0,58	0,019	
	5			250	4,53	800	mřížka do potrubí RGS 6 425x75 mm	1	4,20	-	4,20
	6			250	5,38	950	mřížka do potrubí RGS 6 425x75 mm	1	5,00	-	22,56
							změna průřezu - přechodová tvarovka	1	0,76	0,020	
							T kus - rozbočka	1	16,80	1,620	
	7	400	200		4,86	1400	T kus - rozbočka	1	23,60	1,670	23,60
	8	600	200		5,67	2450	protipožární klapka	1	12,90	0,671	49,81
							změna průřezu - přechodová tvarovka	1	0,71	0,026	
							T kus - odbočka	1	36,20	1,310	
	9	500	500		7,50	6950	oblouk čtyřhranný	1	5,55	0,164	47,55
							změna průřezu - přechodová tvarovka	1	27,00	0,755	
							tlumič hluku přímý DLD 1600-700-700-1027	1	15,00	0,755	

Větrání garáže - odvod vzduchu - místní ztráty na kritické cestě											
hlavní úsek	č.úseku	rozměry			skutečná rychlost	průtok vzduchu	profil	počet	tlaková ztráta vřazenými odpory	součinitel vřazených odporů ξ	celková tlaková ztráta vřazenými odpory na úseku
		a	b	d	m/s	m^3/h			Pa	-	Pa
2. PP	1			160	2,76	200	mřížka do potrubí RGS 6 425x75 mm	1	20,0	-	21,03
							změna průřezu - přechodová tvarovka	1	1,0	0,225	
	2			224	2,81	400	mřížka do potrubí RGS 6 425x75 mm	1	2,0	-	2,00
	3			224	4,23	600	mřížka do potrubí RGS 6 425x75 mm	1	3,0	-	11,00
							koleno kruhové	1	8,0	-	
	4			224	5,63	800	mřížka do potrubí RGS 6 425x75 mm	1	4,0	-	6,35
							změna průřezu - přechodová tvarovka	1	2,4	0,123	
	5			280	4,51	1000	mřížka do potrubí RGS 6 425x75 mm	1	3,5	-	7,50
	6			280	5,41	1200	mřížka do potrubí RGS 6 425x75 mm	1	4,0	-	4,00
	7			280	6,31	1400	mřížka do potrubí RGS 6 425x75 mm	1	5,0	-	24,94
							změna průřezu - přechodová tvarovka	1	4,5	0,190	
							T kus - rozbočka	1	15,4	1,090	
	8	550	200		5,05	2000	změna průřezu - přechodová tvarovka	1	0,66	0,043	13,66
							T kus - rozbočka	1	13,0	-	
	9	700	200		5,45	2750	T kus - rozbočka	1	10,1	1,290	11,89
							změna průřezu - přechodová tvarovka	1	1,8	0,100	
	10	700	300		4,03	3050	požární klapka	1	3,0	-	13,19
							oblouk čtyřhranný	1	2,4	0,243	
							změna průřezu - přechodová tvarovka	1	0,3	0,030	
							T kus - rozbočka	1	7,5	1,210	
STROJOVNA VZT	11A	550	600		6,67	8650	změna průřezu - přechodová tvarovka	1	0,4	0,015	30,21
							oblouk čtyřhranný	2	4,4	0,165	
							změna průřezu - přechodová tvarovka	1	14,0	0,524	
							tlumič hluku obloukový BDLD 700-1600-150	1	7,0	1,460	

České vysoké učení technické v Praze

Fakulta stavební

Část výpočetní

Návrh vzduchotechnických jednotek

Bc. Kamila Pospíšilová

Dodací podmínky

Zákazník č.

Projekt	Návrh VZT kanceláře
Datum	02-01-24
Doba dodání z výrobního závodu	
Místo dodání	

FAO

Jednotky	Pozice jednotky	Popis
10	/	Geniox 22

Systemair a.s

Telefon : +420 283910900-2
www.systemair.cz
central@systemair.cz

EUROVENT CERTIFIED PERFORMANCE
AHU N°20.11.008
Range: Geniox2
www.eurovent-certification.com

systemair

Seznam dílů

Jednotky	Geniox 22
Pozice jednotky	/

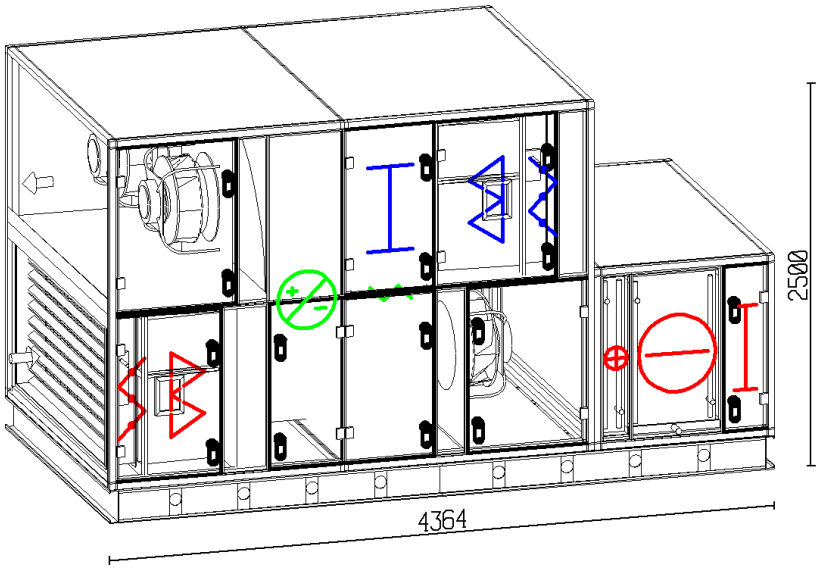
Přívodní jednotka

Klapka		
Filtr		
	Snímač zanesení filtru (On/Off)	1
	Servisní okno	1
	Plastové vstupy pro připojení snímače tlaku	2
Volná komora		
Rotační regenerační výměník		
	Čistící sektor	1
Servisní komora s dveřmi		
Směšovací komora		
Zdvojený ventilátor, Radiální - volné obě. kolo		
	Připojovací box pro kabely EC motoru	1
Ohřívač, Vodní		
	Vstup pro umístění ponorného čidla protimrazové ochrany	1
Chladič		
	Eliminátor kapek	1
Servisní komora s dveřmi		
	Plastové vstupy pro připojení snímače tlaku	1

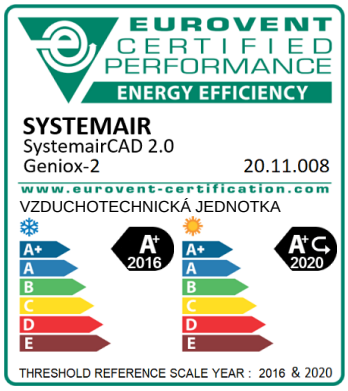
Odvodní jednotka

Volná komora		
Klapka		
Filtr		
	Snímač zanesení filtru (On/Off)	1
	Servisní okno	1
	Plastové vstupy pro připojení snímače tlaku	2
Servisní komora s dveřmi		
Rotační regenerační výměník		
Zdvojený ventilátor, Radiální - volné obě. kolo		
	Připojovací box pro kabely EC motoru	1

Popis: Geniox 22
Šířka jednotky / Hmotnost: 2282 mm / 2264 kg
Transport: 3 sekce; Montáž na místě, 218 mm základový rám



Jednotka			
Barva jednotky || Izolace || Hygienický	Práškově lakováno RAL 7035 (světle šedá) || 60mm minerální vlna / Hustota 60 kg/m3 || Standard		
Řídící systém	Bez řídícího systému		
Napájení Jednotka	L1 + L2 + L3 + N + PE (3x400V) 50 Hz / 24.6 A		
Hluk do okolí || Přívodní vzduch, výtlak	63 dB(A) || 79 dB(A)		
Přívod Vzd./Vent. data	**Hustota vzduchu 1.205 kg/m3**		
Průtok vzduchu || Průřezová rychlost || Ext. Δp	4.01 m3/s || 1.78 m/s || 460 Pa		
Přívodní vzduch, ZIMA || LÉTO	20.0°C / Rel.Vlh. 29% || 17.0°C / Rel.Vlh. 80%		
Filtr || Stupně	Bez filtru		
Ventilátor || Napětí || Jmenovitý proud || 1/min	(2 x 3.40) 6.80 kW || 3x400 V || (2 x 5.40) 10.80 A || 1377 1/min		
Ohřev, voda || Voda	24.9 kW ; 14.9/20.0°C || Voda 70/50°C ; 5.9 kPa ; 0.31 l/s ; Ř 1 1/4" / 1 1/4"		
Chlazení, voda || 20% Etylenglykol	95.3 kW ; 32.3/17.0°C || Voda 6/10°C ; 30.8 kPa ; 6.07 l/s ; Ř 4" / 4"		
Odvod Vzd./Vent. data	**Hustota vzduchu 1.205 kg/m3**		
Průtok vzduchu || Průřezová rychlost || Ext. Δp	4.84 m3/s || 2.14 m/s || 425 Pa		
Filtr || Stupně	Bez filtru		
Ventilátor || Napětí || Jmenovitý proud || 1/min	(2 x 3.40) 6.80 kW || 3x400 V || (2 x 5.40) 10.80 A || 1345 1/min		
Energie	**Dimenzování**	**Průměrné**	**Ventilátory [8760 hodin]**
Zpětné získávání tepla || EN308 (suchá)	83.6 % || 78.5 %	83.6 % || 78.5 %	
SFPv faktor *)	1.75 kW/(m3/s)	1.75 kW/(m3/s)	74009 kWh
SFPe *)	1.75 kW/(m3/s)	1.75 kW/(m3/s)	67835 kWh
Ecodesign vyhovuje (2018)	ANO		
Umístění vzduchotechnické jednotky	Praha-Libus, Czech Republic ($t_{dry\text{ - }bulb}$ 30.9 °C, $t_{dew\text{ - }point}$ 12.7 °C, $t_{dry\text{ - }bulbW}$ -9.5 °C)		
*) Hodnoty zahrnují regulaci otáček; SFPv = tlaková ztráta čisté filtry – a SFPe = dimenzovaná tlaková ztráta filtrů			



ZIMA

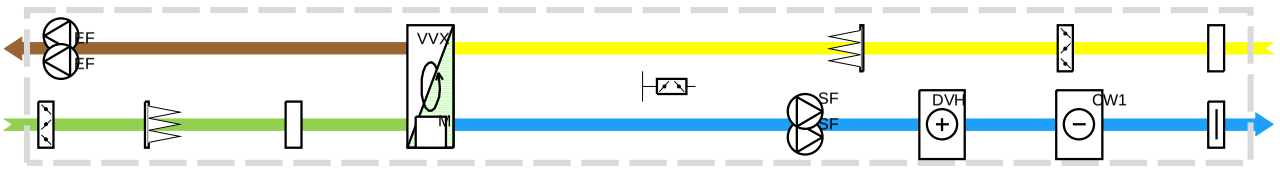
Teplota za [°C]	-2.6	14.6	-2.8	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
Vlhkost za [%]	98	40	100	40	40	40	40	40
Tlaková ztráta [Pa]	167	20	149	0	0	3	3	258
Tlaková za komorou [Pa]	-	167	-417	-264	-264	-264	-261	-258
		Účinnost 72.8% (Celkový tlak)			Bez filtru Filtr			

LÉTO

Teplota za [°C]	25.3	32.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0
Vlhkost za [%]	59	38	60	65	65	65	65	65

Odpadní Vzduch 80 dB(A)

Venkovní Vzduch 67 dB(A)



63 dB(A) Odvod Vzduch

79 dB(A) Přívod Vzduch

ZIMA

Teplota za [°C]	-13.0	-13.0	-13.0	-13.0	14.6	14.6	14.6	14.9	20.0	20.0	20.0
Vlhkost za [%]	90	90	90	90	40	40	40	40	29	29	29
Tlaková ztráta [Pa]	191	2	0	2	122	0	14	19	87	2	269
Tlaková za komorou [Pa]	-191	-193	-193	-195	-317	-317	377	358	271	269	-
			Bez filtru Filtr		83.6/78.5% Wet/dry		Účinnost 66.	24.89 kW			

LÉTO

Teplota za [°C]	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.3	32.3	17.0	17.0
Vlhkost za [%]	38	38	38	38	38	38	38	37	37	80	80
									95.29 kW		

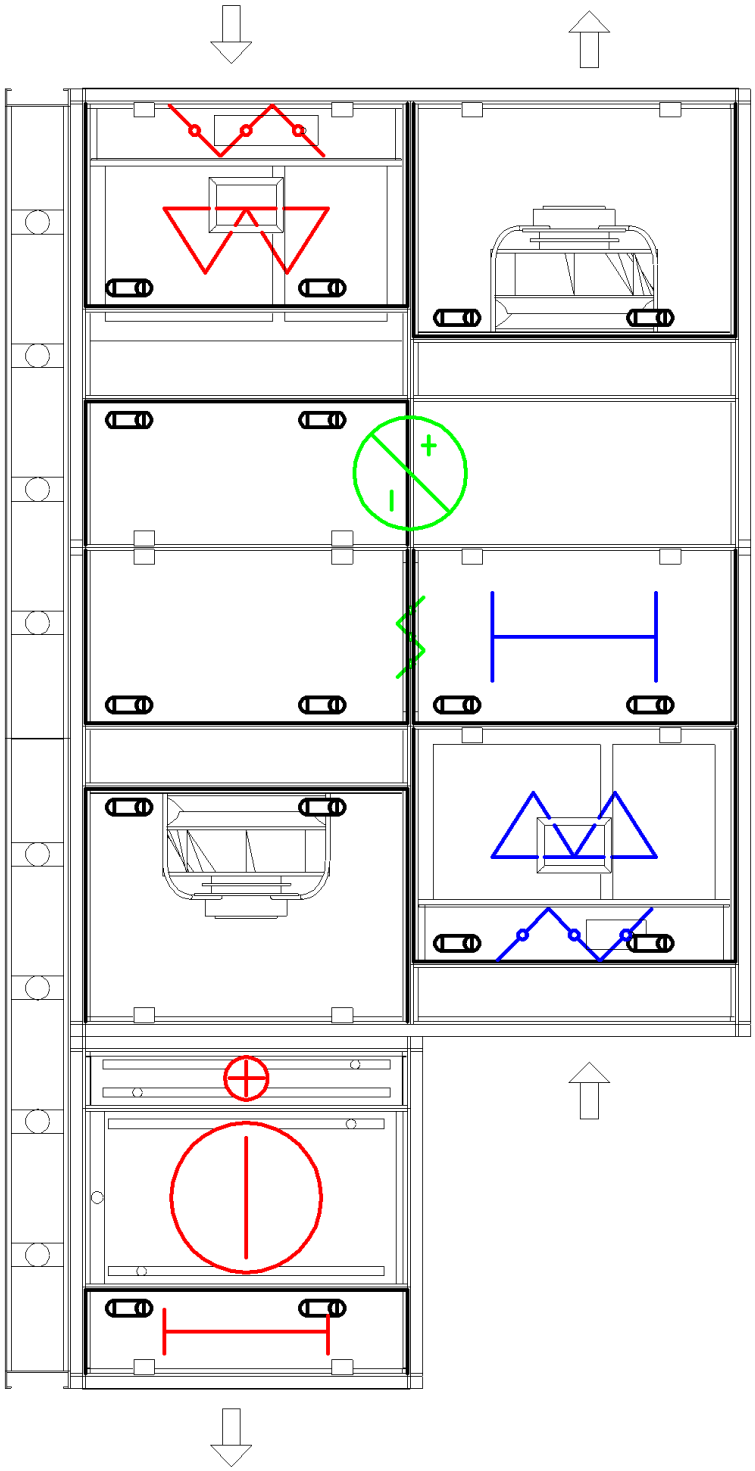
Ecodesign

	2018	Hodnota	Limit
Typ jednotky (NRVU - BVU)	Vyhovuje		
Vent. vícerychlostní nebo s plyn. ovládáním	Vyhovuje		
Rekuperace	Vyhovuje		
Účinnost rekuperace	Vyhovuje	79	73
Snímače tlaku na filtrech	Upozornění		
Interní SFP W/(m3/s)	Vyhovuje	532	937
Celková kontrola	Vyhovuje		

		Přívod	Odvod	
Výrobce	Systemair			
Model	Geniox 22			
Typologie	NRVU;BVU			
Typ instalovaného pohonu		EC Bluefin	EC Bluefin	Prom. otáčky
Typ rekuperace	Rotační regenerační výměník			
Teplotní účinnost rekuperace (suchá)	79			%
NRVU - Průtok vzduchu		4.01	4.84	m3/s
Efektivní elek. příkon vč. Čistých filtrů a regulace		4.33	4.12	kW
Interní SFP W/(m3/s) 2018	532	262	270	W/(m3/s)
Průřezová rychlost		1.78	2.14	m/s
Nominální externí tlak		460.00	425.00	Pa
Interní tlaková ztráta (VZT komponent)		172.82	191.24	Pa
Celková statická tlaková ztráta s čistými filtry		632.82	616.24	Pa
Celková účinnost ventilátoru dle statického tlak vč. motoru a regulace		65.86	70.83	%
Maximální vnější netěsnost @ ± 400 Pa	Netěsnost je méně než 18.0 l/s -> Stupeň netěsnosti je méně než 0.4 %			
Maximální vnitřní netěsnost (EATR, ^p = 250 Pa)	Netěsnost je menší než 3%.			
Energetická třída pro filtry		Bez filtru	Bez filtru	
Vizuální varování zanesení filtru, popis	Musí být instalováno s regulačním systémem			
Internetová adresa s informacemi o demontáži	techdoc.systemair.dk			

Hladiny ak. výkonu	Přívodní vzduch, výtla	Venkovní vzduch, sání	Odpadní vzduch, výtla	Odvodní vzduch, sání	Hluk do okolí
Celkem	79 dB(A)	67 dB(A)	80 dB(A)	63 dB(A)	63 dB(A)

Hodnoty Ekodesign jsou vypočteny pro referenční jednotku s filtrem ePM1 60% (F7) na přívodu a filtrem ePM10 60% (M5) na odvodu.



Systemair a.s
Telefon : +420 283910900-2
www.systemair.cz
central@systemair.cz

Technická specifikace jednotky

Jednotka

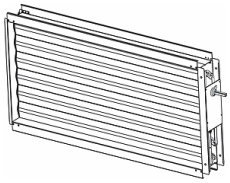
Frekvenční pásmo [Hz] / Hladiny ak. výkonu	63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1K [dB]	2K [dB]	4K [dB]	8K [dB]	Celkem [dB(A)]
Přívodní vzduch, výtlak	76	89	76	77	72	65	61	52	79
Venkovní vzduch, sání	68	80	70	62	58	51	42	36	67
Odpadní vzduch, výtlak	74	84	76	78	75	71	68	63	80
Odvodní vzduch, sání	65	74	68	60	54	47	40	36	63
Hluk do okolí	70	78	55	55	53	47	41	25	63

Plášť		
Panely	Venkovní panely z lakovaného ocelového plechu v RAL 7035 - Vnitřní panely z ocelového plechu s povrchovou úpravou ZM310	
Rámové profily	Ocelové profily s povrchovou úpravou Z220, Odolnost proti korozi třídy C4	
Profily sloupků	Ocelové profily s povrchovou úpravou ZM310, Odolnost proti korozi třídy C5	
Rohovníky	PA6	
Izolace	60mm minerální vlna / Hustota 60 kg/m3	
Odolnost proti korozi	Třída C4 podle EN ISO 12944-2:2018	
Provozní tlak	0 - 2000 Pa (Geniox10 - Geniox31)	
Provozní teploty	-40/+40 °C (Standardní)	
	-40/+60 °C (Specialní)	
Klasifikace	EN 1886, 2. edice 2008	
Mechanická pevnost	Třída D1 (M)*	
Těsnost skříně	-400 Pa: Třída L1(M)*	
	+700 Pa: Třída L1(M)*	
Netěsnost filtru	-400 Pa: Třída G1-F9	
	+400 Pa: Třída G1-F9	
Tepelný prostup	Třída T2 (M)*	
Faktor tepelných mostů	Třída TB2 (M)*	
Akustická izolace skříně	Oktávové pásmo Hz	Izolace dB
	63	10
	125	17
	250	21
	500	28
	1000	28
	2000	29
	4000	32
	8000	40

* (M) = Klasifikace dle EN1886 (Model box test)

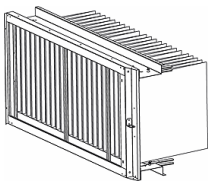
Přívodní část se skládá z

Klapka



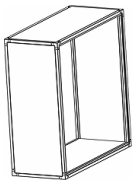
Tlaková ztráta	2	Pa
Listy klapky	Standard	
Počet klapek	1	kusy

Filtr



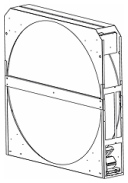
Výpočtová tlaková ztráta	0	Pa
Rychlost v čelní ploše	1.98	m/s
Rychlost na filtru	1.78	m/s
Třída filtrace	Bez filtru	
Velikost filtru	6x[592x490x25] + 2x[287x490x25]	
Délka filtru	520	mm
Popis filtru	No filter	
Snímač zanesení filtru (On/Off)	1	kusy
Servisní okno	1	kusy
Plastové vstupy pro připojení snímače tlaku	2	kusy

Volná komora



Tlaková ztráta	2	Pa
Délka	200	mm

Rotační regenerační výměník



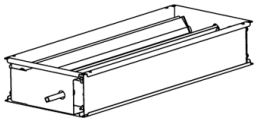
	Přívod	Odvod	
Průtok vzduchu	4.01	4.84	m3/s
Tlaková ztráta	122	149	Pa
Teplota vzduchu před/za	-13.0/14.6	20.0/-2.8	°C
Relativní vlhkost vzduchu před/za	90/40	40/100	%
Výkon	171.86		kW
Účinnost rekuperace	83.6		%
Suchá učinnost dle EN 308 na 4.01 m3/s	78.5		%
Vlhkostní účinnost	65.0		%
Energetická třída pro rekuperaci tepla (EN13053)		H1	
Typ rekuperátoru		P - Kondenzační (Teplotní)	
Účinnost (výška lamel)		D - Nízká	
Průměr kola		Ř2040	
Popis		P170_410_1-2040*	
Regulátor otáček: Rekuperátor		Variabilní otáčky	
Elektrické údaje		1x230V, 145W, 0.6A	
Čistící sektor		1	kusy

Systemair a.s
Telefon : +420 283910900-2
www.systemair.cz
central@systemair.cz

Servisní komora s dveřmi

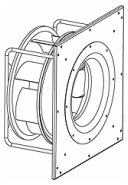
Tlaková ztráta	2	Pa
Délka	600	mm

Směšovací komora



	Přívod	Odvod	
ZIMA			
poměr směšování	0		%
Průtok vzduchu před/za	4.01/4.01	4.84/4.84	m3/s
Tlaková ztráta	0	0	Pa
Teplota vzduchu před/za	14.6/14.6	20.0/20.0	°C
Relativní vlhkost vzduchu před/za	40.4/40.4	40.0/40.0	%
LÉTO			
poměr směšování	0		%
Průtok vzduchu před/za	4.01/4.01	4.84/4.84	m3/s
Tlaková ztráta	0	0	Pa
Teplota vzduchu před/za	32.0/32.0	25.0/25.0	°C
Relativní vlhkost vzduchu před/za	38.0/38.0	65.0/65.0	%
Dimenzovaný směšovací poměr		0	%
Klapky instalovány v komoře		1 klapka	
Typ směšovací klapky		Standard	

Zdvojený ventilátor, Radiální - volné obě. kolo



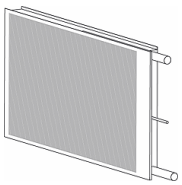
Průtok vzduchu	4.01	m3/s
Externí tlak	460	Pa
Tlaková ztráta	14	Pa
Statický tlak (Navrženo při mokrých podmínkách)	710	Pa
Celkový tlak	722	Pa
Otáčky ventilátoru	1377	1/min
Maximální otáčky ventilátoru	1610	1/min
Celk. účinnost, statický tlak, motor včetně regulace	65.9	%
Celk. účinnost, celkový tlak, motor včetně regulace	66.9	%
K-factor (p=1,2 kg/m3)	(2 x 355) 710	
Typ ventilátoru - 2xL - Kompozitní oběžné kolo	GR56I-ZID.GG.CR	
ErP účinnost n(stat,A)	73.8	%
ErP účinnostní třída N(akt.)/ N(cíl.)	78.7 / 62	
ErP-shoda	ANO	
Přímý pohon		

Motor

Typ motorů	EC motor	
Typ motoru - velikost	ZID.GG.CR	
Tep. ochrana motoru		
Celkový příkon	(2 x 3.40 kW) 6.80	kW
Otáčky (jmenovité)	1610	1/min

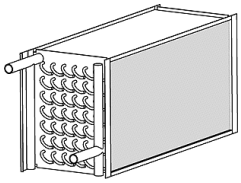
Celkový proud, A	(2 x 5.40 A) 10.80	A
Napětí	3x400	V
spotřebovaný výkon z hlavního napájení vč.regulace otáček	4.33	kW
SFPv faktor, čisté filtry vč. reg. otáček	1.08	kW/(m3/s)
ZIMA: Teplota vzduchu před/za	14.6 / 14.9	°C
LÉTO: Teplota vzduchu před/za	32.0 / 32.3	°C
ZIMA: Vlhkost vzduchu před / za	40 / 40	%
LÉTO: Vlhkost vzduchu před / za	38 / 37	%
Připojovací box pro kabely EC motoru (Instalace se provádí dle normy 60204-1)	1	kusy

Ohřívač, Vodní



Průtok vzduchu	4.01	m3/s
Tlaková ztráta	19	Pa
Teplota vzduchu před/za	14.9/20.0	°C
Relativní vlhkost vzduchu před/za	40/29	%
Výkon	24.89	kW
Průřezová rychlost	2.14	m/s
Typ kapaliny	Voda	
Teplota vody vstup/výstup	70.0/50.0	°C
Objemový průtok vody	0.31	l/s
Tlaková ztráta na straně vody	5.9	kPa
Průtok vody	0.26	m/s
Objem výměníku	17.5	l
Připojovací strana	Servisní strana	
Připojovací rozměr vstup/výstup	1 1/4" / 1 1/4"	
Materiál trubek	Cu	
Materiál lamel	Al	
Šířka lamely	0.11	mm
Rozteč lamel	2.5	mm
Počet řad	2	
Kód výměníku	GXH-22-W-4-2-11-930-2015-2.5-CU-Al11-H-1 1/4	
Vstup pro umístění ponorného čidla protimrazové ochrany	1	kusy

Chladič



Průtok vzduchu	4.01	m3/s
Tlaková ztráta, vzduch, s kondenzací	65	Pa
Tlaková ztráta vzduchu, suchý výměník	41	Pa
Teplota vzduchu před/za	32.3/17.0	°C
Relativní vlhkost vzduchu před/za	37/80	%
Maximální chladící výkon	95.29	kW
činitel citelného tepla	78	%
Průřezová rychlost	2.28	m/s
Kondenzát	0.5	l/min
Typ kapaliny	Etylenglykol	(20%)
Teplota vody vstup/výstup	6.0/10.0	°C
Objemový průtok vody	6.07	l/s
Tlaková ztráta na straně vody	30.8	kPa
Průtok vody	1.22	m/s
Objem výměníku	60.2	l
Připojovací strana	Servisní strana	
Připojovací rozměr vstup/výstup	4" / 4"	
Materiál trubek	Cu	
Materiál lamel	Al	

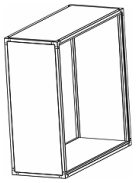
Šířka lamely	0.11	mm
Rozteč lamel	4.0	mm
Počet řad	6	
Materiál vaničky kondenzátu	Nerezová ocel	
Kód výměníku	GXK-22-W-4-6-46-930-1893-4.0-CU-Al11-H-4	
Eliminátor kapek	22	Pa

Servisní komora s dveřmi

Tlaková ztráta	2	Pa
Délka	300	mm
Plastové vstupy pro připojení snímače tlaku	1	kusy

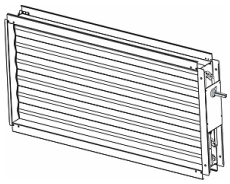
Odvodní část se skládá z

Volná komora



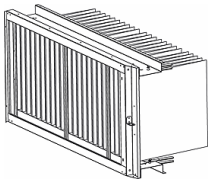
Tlaková ztráta	3	Pa
Délka	200	mm

Klapka



Tlaková ztráta	3	Pa
Listy klapky	Standard	
Počet klapek	1	kusy

Filtr



Výpočtová tlaková ztráta	0	Pa
Rychlost v čelní ploše	2.39	m/s
Rychlost na filtru	2.14	m/s
Třída filtrace	Bez filtru	
Velikost filtru	6x[592x490x25] + 2x[287x490x25]	
Délka filtru	520	mm
Popis filtru	No filter	
Snímač zanesení filtru (On/Off)	1	kusy
Servisní okno	1	kusy
Plastové vstupy pro připojení snímače tlaku	2	kusy

Systemair a.s
Telefon : +420 283910900-2
www.systemair.cz
central@systemair.cz

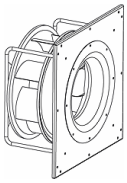
Servisní komora s dveřmi

Tlaková ztráta	3	Pa
Délka	600	mm

Rotační regenerační výměník

Data jsou uvedena na přívodu.

Zdvojený ventilátor, Radiální - volné obě. kolo



Průtok vzduchu	4.84	m3/s
Externí tlak	425	Pa
Tlaková ztráta	20	Pa
Statický tlak (Navrženo při mokrých podmínkách)	603	Pa
Celkový tlak	620	Pa
Otáčky ventilátoru	1345	1/min
Maximální otáčky ventilátoru	1610	1/min
Celk. účinnost, statický tlak, motor včetně regulace	70.8	%
Celk. účinnost, celkový tlak, motor včetně regulace	72.8	%
K-factor (p=1,2 kg/m3)	(2 x 355) 710	
Typ ventilátoru - 2xL - Kompozitní oběžné kolo	GR56I-ZID.GG.CR	
ErP účinnost n(stat,A)	73.8	%
ErP účinnostní třída N(akt.)/ N(cíl.)	78.7 / 62	
ErP-shoda	ANO	
Přímý pohon		

Motor

Typ motorů	EC motor	
Typ motoru - velikost	ZID.GG.CR	
Tep. ochrana motoru		
Celkový příkon	(2 x 3.40 kW) 6.80	kW
Otáčky (jmenovité)	1610	1/min
Celkový proud, A	(2 x 5.40 A) 10.80	A
Napětí	3x400	V
spotřebovaný výkon z hlavního napájení vč.regulace otáček	4.12	kW
SFPv faktor, čisté filtry vč. reg. otáček	0.85	kW/(m3/s)
ZIMA: Teplota vzduchu před/za	-2.8 / -2.6	°C
LÉTO: Teplota vzduchu před/za	25.0 / 25.3	°C
ZIMA: Vlhkost vzduchu před / za	100 / 98	%
LÉTO: Vlhkost vzduchu před / za	60 / 59	%
Připojovací box pro kabely EC motoru (Instalace se provádí dle normy 60204-1)	1	kusy

Další díly

Opěrné nohy nebo základový rám			
	Opěrné nohy nebo základový rám	Nosný rám	
	Výška nosného rámu	218	mm
	Odolnost proti korozi	Práškově lakovaný	

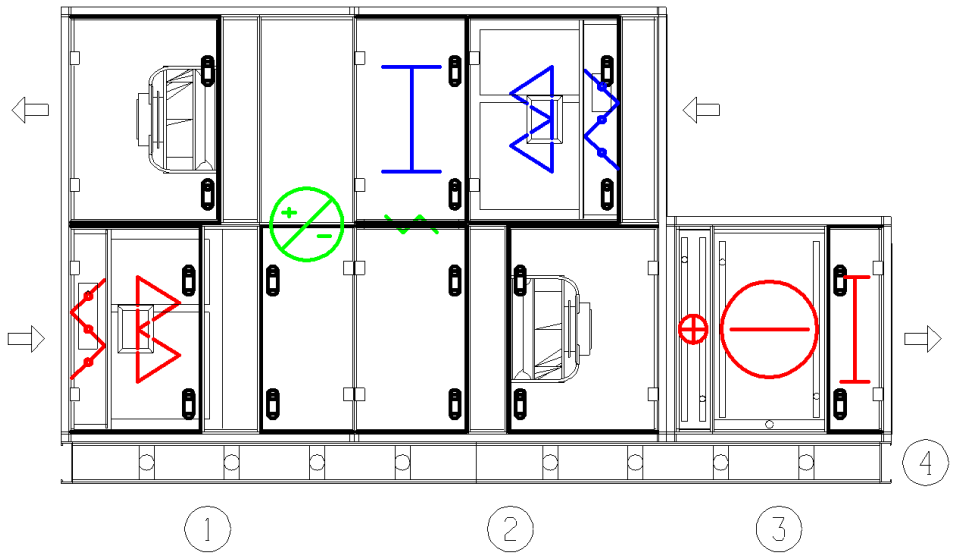
Připojovací rozměry			
	Výrobek	**Rozměry (šířka x výška)**	
	Venkovní	2200x1000 mm	
	Přívod	2200x1000 mm	
	Odvod	2200x1000 mm	
	Odpadní	2200x1000 mm	

Transportní sekce

Jednotlivé části jednotky	Rozměry (šířka x výška x délka), Včetně obalového mat.	Hmostnost včetně obalového mat.	Hmotnost
Sekce 1	2282 x 2282 x 1541 mm	932 kg	932 kg
Sekce 2	2282 x 2282 x 1641 mm	707 kg	707 kg
Sekce 3	2282 x 1182 x 1182 mm	414 kg	414 kg
Sekce 4	0 x 0 x 0 mm	208 kg	208 kg

Části nosného rámu jsou dodávany nesmontované. Montáž je nutné provést na místě, před osazením jednotlivých částí jednotky na nosný rám.

Hmotnosti



Sekce číslo	Kód sekce	Popis sekce	Váha komory kg	Váha sekce kg
1	Plášť Délka 1541 mm			932
		Plášť	383	
		Klapka	41	
		Filtr	67	
		Volná komora	0.1	
		Rotační regenerační výměník	266	
		Zdvojený ventilátor	177	
2	Plášť Délka 1641 mm			678
		Plášť	394	
		Servisní komora s dveřmi	0.1	
		Zdvojený ventilátor	177	
		Volná komora	0.1	
		Klapka	41	
		Filtr	67	
		Servisní komora s dveřmi	0.1	
3	Plášť Délka 1182 mm			414
		Plášť	191	
		Ohřívač	53	
		Chladič	169	
		Servisní komora s dveřmi	0.2	
4	Nosný rám Délka 4364 mm			208
	Další komponenty			32
	Hmotnost			2264

Souhrn poznámek - Zákazník

Poznámka

Přívodní část se skládá z

- **Klapka**
- **Filtr**
- **Volná komora**
- **Rotační regenerační výměník**
- **Servisní komora s dveřmi**
- **Směšovací komora**
- **Zdvojený ventilátor, Radiální - volné obě. kolo**
- **Ohřívač, Vodní**
- **Chladič**
- **Servisní komora s dveřmi**

Odvodní část se skládá z

- **Volná komora**
- **Klapka**
- **Filtr**
- **Servisní komora s dveřmi**
- **Rotační regenerační výměník**
- **Zdvojený ventilátor, Radiální - volné obě. kolo**

Systemair a.s
Telefon : +420 283910900-2
www.systemair.cz
central@systemair.cz

Souhrn poznámek - Výroba

	Poznámka

Přívodní část se skládá z

Klapka
Filtr
Volná komora
Rotační regenerační výměník
Servisní komora s dveřmi
Směšovací komora
Zdvojený ventilátor, Radiální - volné obě. kolo
Ohřívač, Vodní
Trubka pro 1/4" závit ve výměníku (sensor) Uvnitř
Chladič
Uvnitř
Servisní komora s dveřmi

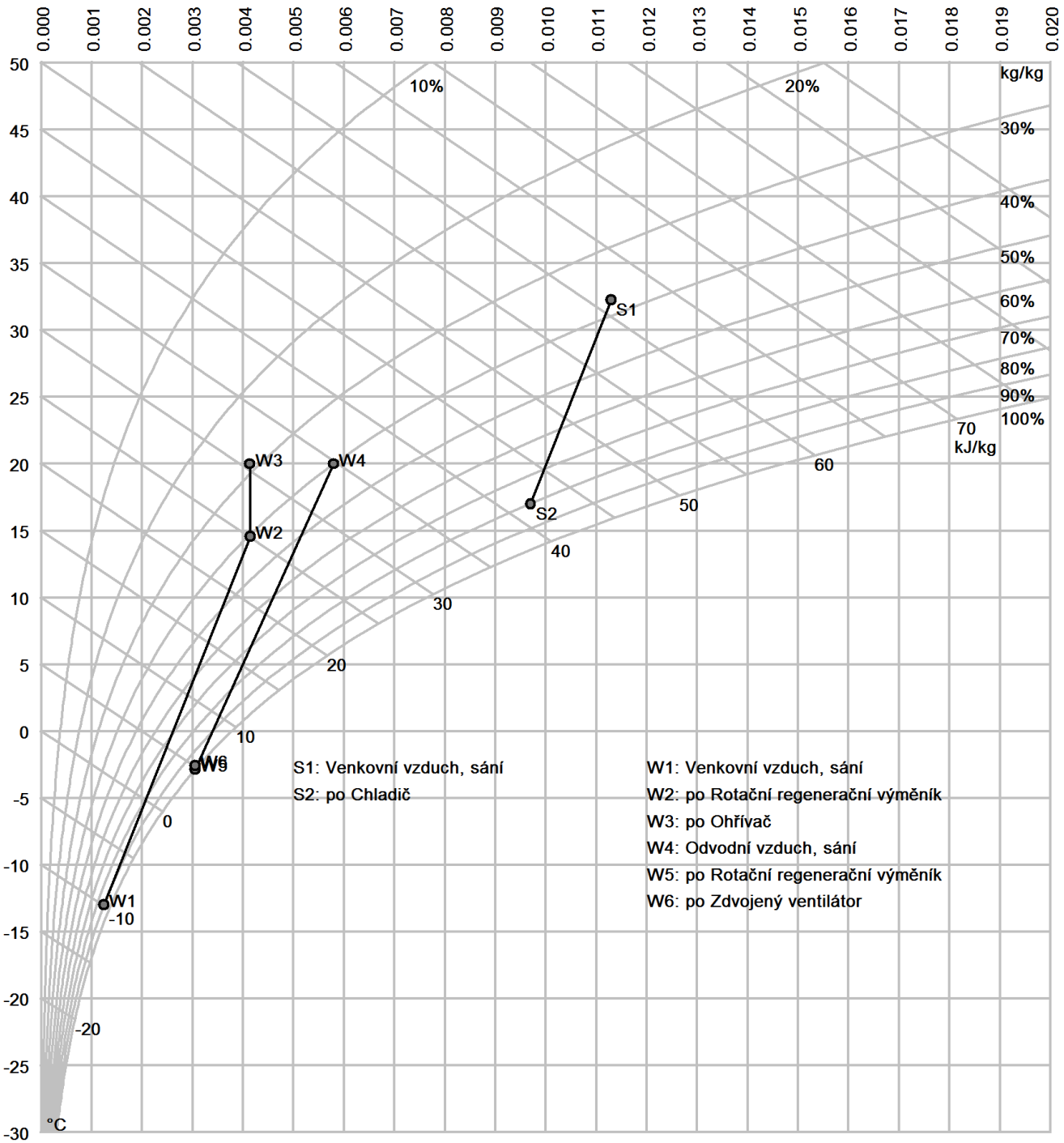
Odvodní část se skládá z

Volná komora
Klapka
Filtr
Servisní komora s dveřmi
Rotační regenerační výměník
Zdvojený ventilátor, Radiální - volné obě. kolo

Systemair a.s
Telefon : +420 283910900-2
www.systemair.cz
central@systemair.cz

h-x diagram

Jednotky	Geniox 22
Pozice jednotky	



Dodací podmínky

Zákazník č.

Projekt	Návrh VZT pro obchodní část
Datum	02-01-24
Doba dodání z výrobního závodu	
Místo dodání	

FAO

Jednotky	Pozice jednotky	Popis
10	/	Geniox 16

Systemair a.s

Telefon : +420 283910900-2
www.systemair.cz
central@systemair.cz

EUROVENT CERTIFIED PERFORMANCE
AHU N°20.11.008
Range: Geniox2
www.eurovent-certification.com

systemair

Seznam dílů

Jednotky	Geniox 16
Pozice jednotky	/

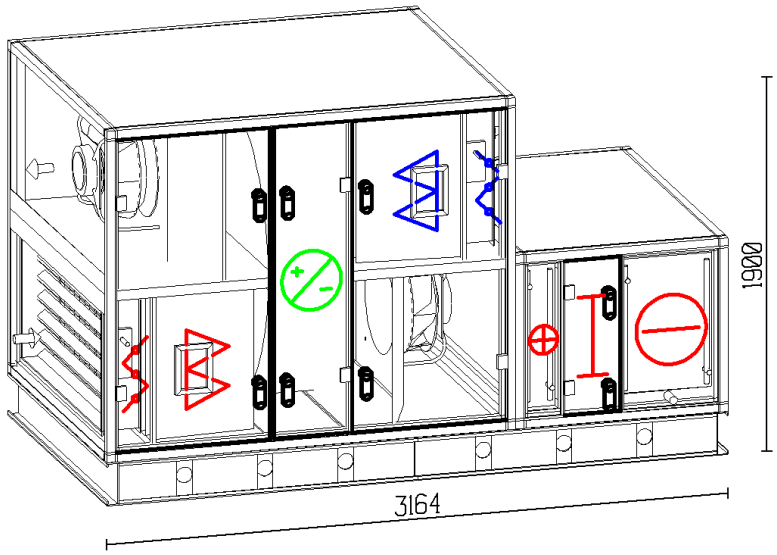
Přívodní jednotka

Klapka		
Filtr		
	Plastové vstupy pro připojení snímače tlaku	2
	Trubicový U manometr	1
	Snímač zanesení filtru (On/Off)	1
	Servisní okno	1
Rotační regenerační výměník		
	Čistící sektor	1
Ventilátor, Radiální - volné obě. kolo		
	Připojovací box pro kabely EC motoru	1
Ohřívač, Vodní		
	Vstup pro umístění ponorného čidla protimrazové ochrany	1
Servisní komora s dveřmi		
Chladič		
	Eliminátor kapek	1

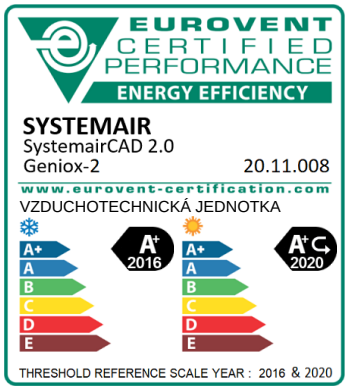
Odvodní jednotka

Klapka		
Filtr		
	Servisní okno	1
	Plastové vstupy pro připojení snímače tlaku	2
	Trubicový U manometr	1
	Snímač zanesení filtru (On/Off)	1
Rotační regenerační výměník		
Ventilátor, Radiální - volné obě. kolo		
	Připojovací box pro kabely EC motoru	1

Popis: Geniox 16
Šířka jednotky / Hmotnost: 1682 mm / 1172 kg
Transport: 2 sekce; Montáž na místě, 218 mm základový rám



Jednotka			
Barva jednotky || Izolace || Hygienický	Práškově lakováno RAL 7035 (světle šedá) || 60mm minerální vlna / Hustota 60 kg/m3 || Standard		
Řídící systém	Bez řídícího systému		
Napájení Jednotka	L1 + L2 + L3 + N + PE (3x400V) 50 Hz / 14.2 A		
Hluk do okolí || Přívodní vzduch, výtlak	60 dB(A) || 76 dB(A)		
Přívod Vzd./Vent. data	**Hustota vzduchu 1.205 kg/m3**		
Průtok vzduchu || Průřezová rychlost || Ext. Δp	1.83 m3/s || 1.57 m/s || 368 Pa		
Přívodní vzduch, ZIMA || LÉTO	20.0°C / Rel.Vlh. 31% || 17.0°C / Rel.Vlh. 79%		
Filtr || Stupně	M5 - ePM10 60%		
Ventilátor || Napětí || Jmenovitý proud || 1/min	3.50 kW || 3x400 V || 5.60 A || 1570 1/min		
Ohřev, voda || Voda	9.1 kW ; 15.9/20.0°C || Voda 70/50°C ; 5.1 kPa ; 0.11 l/s ; Ř 1" / 1"		
Chlazení, voda || Voda	44.4 kW ; 32.2/17.0°C || Voda 6/10°C ; 20.9 kPa ; 2.66 l/s ; Ř 2" / 2"		
Odvod Vzd./Vent. data	**Hustota vzduchu 1.205 kg/m3**		
Průtok vzduchu || Průřezová rychlost || Ext. Δp	2.13 m3/s || 1.83 m/s || 276 Pa		
Filtr || Stupně	M5 - ePM10 60%		
Ventilátor || Napětí || Jmenovitý proud || 1/min	3.50 kW || 3x400 V || 5.60 A || 1532 1/min		
Energie	**Dimenzování**	**Průměrné**	**Ventilátory [8760 hodin]**
Zpětné získávání tepla || EN308 (suchá)	86.8 % || 83.1 %	86.8 % || 83.1 %	
SFPv faktor *)	1.57 kW/(m3/s)	1.57 kW/(m3/s)	29323 kWh
SFPe *)	1.67 kW/(m3/s)	1.67 kW/(m3/s)	28966 kWh
Ecodesign vyhovuje (2018)	ANO		
Umístění vzduchotechnické jednotky	Praha-Libus, Czech Republic ($t_{dry\text{ - }bulb}$ 30.9 °C, $t_{dew\text{ - }point}$ 12.7 °C, $t_{dry\text{ - }bulbW}$ -9.5 °C)		
*) Hodnoty zahrnují regulaci otáček; SFPv = tlaková ztráta čisté filtry – a SFPe = dimenzovaná tlaková ztráta filtrů			



ZIMA

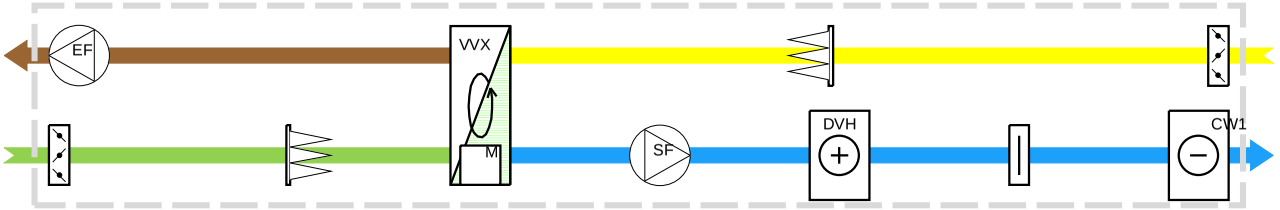
Teplota za [°C]	-4.4	-4.4	-4.6	20.0	20.0	20.0
Vlhkost za [%]	99	99	100	40	40	40
Tlaková ztráta [Pa]	104	23	175	86	2	172
Tlaková za komorou [Pa]	-	104	-435	-260	-174	-172
		Účinnost 71.9% (Celkový tlak)		M5 - ePM10 60% Filtr		

LÉTO

Teplota za [°C]	23.2	23.2	23.0	23.0	23.0	23.0
Vlhkost za [%]	40	40	40	40	40	40

Odpadní Vzduch 80 dB(A)

Venkovní Vzduch 66 dB(A)



65 dB(A) Odvod Vzduch

76 dB(A) Přívod Vzduch

ZIMA

Teplota za [°C]	-13.0	-13.0	-13.0	15.6	15.9	20.0	20.0	20.0	20.0
Vlhkost za [%]	90	90	90	41	41	31	31	31	31
Tlaková ztráta [Pa]	124	2	70	150	17	9	2	76	244
Tlaková za komorou [Pa]	-124	-126	-196	-346	331	322	320	244	-
			M5 - ePM10 60% Filtr	86.8/83.1% Wet/dry	Účinnost 70.4%	9.11 kW			

LÉTO

Teplota za [°C]	32.0	32.0	32.0	32.0	32.2	32.2	32.2	17.0	17.0
Vlhkost za [%]	38	38	38	38	38	38	38	79	79
								44.41 kW	

EUROVENT CERTIFIED PERFORMANCE
AHU N°:20.11.008
Range: Geniox-2
www.eurovent-certification.com

systemair

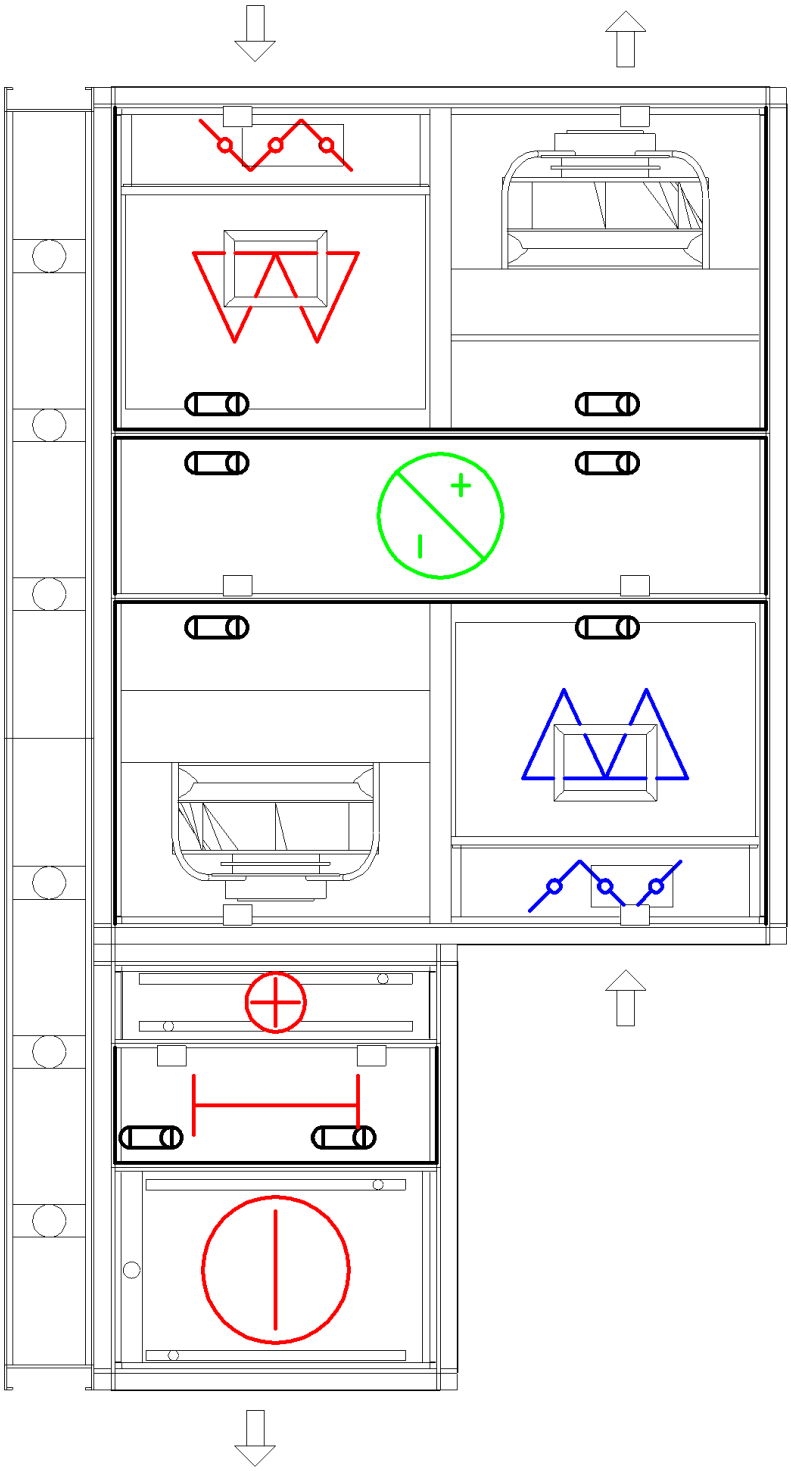
Ecodesign

	2018	Hodnota	Limit
Typ jednotky (NRVU - BVU)	Vyhovuje		
Vent. vícerychlostní nebo s plyn. ovládáním	Vyhovuje		
Rekuperace	Vyhovuje		
Účinnost rekuperace	Vyhovuje	83	73
Snímače tlaku na filtrech	Upozornění		
Interní SFP W/(m3/s)	Vyhovuje	610	1084
Celková kontrola	Vyhovuje		

		Přívod	Odvod	
Výrobce	Systemair			
Model	Geniox 16			
Typologie	NRVU;BVU			
Typ instalovaného pohonu		EC Bluefin	EC Bluefin	Prom. otáčky
Typ rekuperace	Rotační regenerační výměník			
Teplotní účinnost rekuperace (suchá)	83			%
NRVU - Průtok vzduchu		1.83	2.13	m3/s
Efektivní elek. příkon vč. Čistých filtrů a regulace		1.62	1.59	kW
Interní SFP W/(m3/s) 2018	610	296	314	W/(m3/s)
Průřezová rychlost		1.57	1.83	m/s
Nominální externí tlak		368.00	276.00	Pa
Interní tlaková ztráta (VZT komponent)		204.16	218.33	Pa
Celková statická tlaková ztráta s čistými filtry		572.16	494.33	Pa
Celková účinnost ventilátoru dle statického tlak vč. motoru a regulace		68.97	69.49	%
Maximální vnější netěsnost @ ± 400 Pa	Netěsnost je méně než 10.1 l/s -> Stupeň netěsnosti je méně než 0.6 %			
Maximální vnitřní netěsnost (EATR, ^p = 250 Pa)	Netěsnost je menší než 3%.			
Energetická třída pro filtry		B	B	
Vizuální varování zanesení filtru, popis	Musí být instalováno s regulačním systémem			
Internetová adresa s informacemi o demontáži	techdoc.systemair.dk			

Hladiny ak. výkonu	Přívodní vzduch, výtla	Venkovní vzduch, sání	Odpadní vzduch, výtla	Odvodní vzduch, sání	Hluk do okolí
Celkem	76 dB(A)	66 dB(A)	80 dB(A)	65 dB(A)	60 dB(A)

Hodnoty Ekodesign jsou vypočteny pro referenční jednotku s filtrem ePM1 60% (F7) na přívodu a filtrem ePM10 60% (M5) na odvodu.



Systemair a.s
Telefon : +420 283910900-2
www.systemair.cz
central@systemair.cz

Technická specifikace jednotky

Jednotka

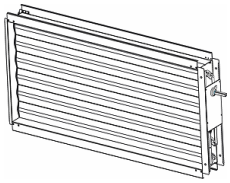
Frekvenční pásmo [Hz] / Hladiny ak. výkonu	63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1K [dB]	2K [dB]	4K [dB]	8K [dB]	Celkem [dB(A)]
Přívodní vzduch, výtlak	68	85	73	75	70	64	61	52	76
Venkovní vzduch, sání	61	77	70	62	53	47	39	33	66
Odpadní vzduch, výtlak	73	83	76	77	74	71	68	64	80
Odvodní vzduch, sání	67	74	70	62	52	46	40	34	65
Hluk do okolí	65	75	54	53	52	47	42	25	60

Plášť		
Panely	Venkovní panely z lakovaného ocelového plechu v RAL 7035 - Vnitřní panely z ocelového plechu s povrchovou úpravou ZM310	
Rámové profily	Ocelové profily s povrchovou úpravou Z220, Odolnost proti korozi třídy C4	
Profily sloupků	Ocelové profily s povrchovou úpravou ZM310, Odolnost proti korozi třídy C5	
Rohovníky	PA6	
Izolace	60mm minerální vlna / Hustota 60 kg/m3	
Odolnost proti korozi	Třída C4 podle EN ISO 12944-2:2018	
Provozní tlak	0 - 2000 Pa (Geniox10 - Geniox31)	
Provozní teploty	-40/+40 °C (Standardní)	
	-40/+60 °C (Specialní)	
Klasifikace	EN 1886, 2. edice 2008	
Mechanická pevnost	Třída D1 (M)*	
Těsnost skříně	-400 Pa: Třída L1(M)*	
	+700 Pa: Třída L1(M)*	
Netěsnost filtru	-400 Pa: Třída G1-F9	
	+400 Pa: Třída G1-F9	
Tepelný prostup	Třída T2 (M)*	
Faktor tepelných mostů	Třída TB2 (M)*	
Akustická izolace skříně	Oktávové pásmo Hz	Izolace dB
	63	10
	125	17
	250	21
	500	28
	1000	28
	2000	29
	4000	32
	8000	40

* (M) = Klasifikace dle EN1886 (Model box test)

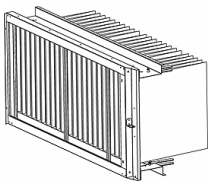
Přívodní část se skládá z

Klapka



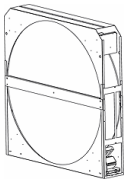
Tlaková ztráta	2	Pa
Listy klapky	Standard	
Počet klapek	1	kusy

Filtr



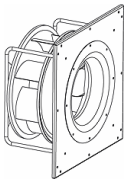
Výpočtová tlaková ztráta	70	Pa
Počáteční tlaková ztráta (čisté filtry)/Koncová tlaková ztráta	35/105	Pa
Rychlost v čelní ploše	2.10	m/s
Rychlost na filtru	0.12	m/s
Třída filtrace	M5 - ePM10 60%	
Velikost filtru	3x[490x592x25]	
Délka filtru	520	mm
Popis filtru	Camfil Hi-Flo II XLT	
Plastové vstupy pro připojení snímače tlaku	2	kusy
Trubicový U manometr	1	kusy
Manometr je el. připojen již ve výrobě.		
Snímač zanesení filtru (On/Off)	1	kusy
Servisní okno	1	kusy

Rotační regenerační výměník



	Přívod	Odvod	
Průtok vzduchu	1.83	2.13	m3/s
Tlaková ztráta	150	175	Pa
Teplota vzduchu před/za	-13.0/15.6	20.0/-4.6	°C
Relativní vlhkost vzduchu před/za	90/41	40/100	%
Výkon	84.14		kW
Účinnost rekuperace	86.8		%
Suchá účinnost dle EN 308 na 1.83 m3/s	83.1		%
Vlhkostní účinnost	75.4		%
Energetická třída pro rekuperaci tepla (EN13053)		H1	
Typ rekuperátoru		P - Kondenzační (Teplotní)	
Účinnost (výška lamel)		A - Vysoká	
Průměr kola		Ř1480	
Popis		P140_300_3-1480*	
Regulátor otáček: Rekuperátor		Variabilní otáčky	
Elektrické údaje		1x230V, 85W, 0.4A	
Čistící sektor		1	kusy

Ventilátor, Radiální - volné obě. kolo

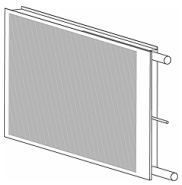


Průtok vzduchu	1.83	m3/s
Externí tlak	368	Pa
Tlaková ztráta	17	Pa
Statický tlak (Navrženo při mokrých podmínkách)	694	Pa
Celkový tlak	708	Pa
Otáčky ventilátoru	1570	1/min
Maximální otáčky ventilátoru	1950	1/min
Celk. účinnost, statický tlak, motor včetně regulace	69.0	%
Celk. účinnost, celkový tlak, motor včetně regulace	70.4	%
K-factor (p=1,2 kg/m3)	280	
Typ ventilátoru - L - Kompozitní oběžné kolo	GR50I-ZID.GG.CR	
ErP účinnost n(stat,A)	75.2	%
ErP účinnostní třída N(akt.)/ N(cíl.)	80.0 / 62	
ErP-shoda	ANO	
Přímý pohon		

Motor

Typ motoru	EC motor	
Typ motoru - velikost	ZID.GG.CR	
Tep. ochrana motoru		
Jmenovitý příkon	3.50	kW
Otáčky (jmenovité)	1950	1/min
Proud, A	5.60	A
Napětí	3x400	V
spotřebovaný výkon z hlavního napájení vč.regulace otáček	1.84	kW
SFPv faktor, čisté filtry vč. reg. otáček	0.96	kW/(m3/s)
ZIMA: Teplota vzduchu před/za	15.6 / 15.9	°C
LÉTO: Teplota vzduchu před/za	32.0 / 32.2	°C
ZIMA: Vlhkost vzduchu před / za	41 / 41	%
LÉTO: Vlhkost vzduchu před / za	38 / 38	%
Připojovací box pro kabely EC motoru (Instalace se provádí dle normy 60204-1)	1	kusy

Ohřívač, Vodní



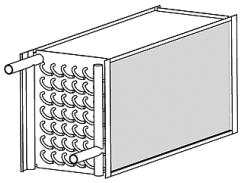
Průtok vzduchu	1.83	m3/s
Tlaková ztráta	9	Pa
Teplota vzduchu před/za	15.9/20.0	°C
Relativní vlhkost vzduchu před/za	41/31	%
Výkon	9.11	kW
Průřezová rychlost	1.96	m/s
Typ kapaliny	Voda	
Teplota vody vstup/výstup	70.0/50.0	°C
Objemový průtok vody	0.11	l/s
Tlaková ztráta na straně vody	5.1	kPa
Průtok vody	0.17	m/s
Objem výměníku	5.2	l
Připojovací strana	Servisní strana	
Připojovací rozměr vstup/výstup	1" / 1"	
Materiál trubek	Cu	
Materiál lamel	Al	
Šířka lamely	0.11	mm
Rozteč lamel	2.5	mm
Počet řad	1	

Kód výměníku	GXH-16-W-4-1-6-660-1415-2.5-CU-Al11-H-1	
Vstup pro umístění ponorného čidla protimrazové ochrany	1	kusy

Servisní komora s dveřmi

Tlaková ztráta	2	Pa
Délka	300	mm

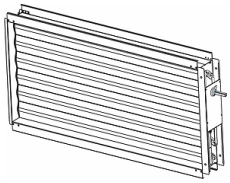
Chladič



Průtok vzduchu	1.83	m3/s
Tlaková ztráta, vzduch, s kondenzací	56	Pa
Tlaková ztráta vzduchu, suchý výměník	34	Pa
Teplota vzduchu před/za	32.2/17.0	°C
Relativní vlhkost vzduchu před/za	38/79	%
Maximální chladící výkon	44.41	kW
činitel citelného tepla	76	%
Průřezová rychlost	2.06	m/s
Kondenzát	0.2	l/min
Typ kapaliny	Voda	
Teplota vody vstup/výstup	6.0/10.0	°C
Objemový průtok vody	2.66	l/s
Tlaková ztráta na straně vody	20.9	kPa
Průtok vody	1.12	m/s
Objem výměníku	26.3	l
Připojovací strana	Servisní strana	
Připojovací rozměr vstup/výstup	2" / 2"	
Materiál trubek	Cu	
Materiál lamel	Al	
Šířka lamely	0.11	mm
Rozteč lamel	4.0	mm
Počet řad	6	
Materiál vaničky kondenzátu	Nerezová ocel	
Kód výměníku	GXK-16-W-4-6-22-660-1348-4.0-CU-Al11-H-2	
Eliminátor kapek	21	Pa

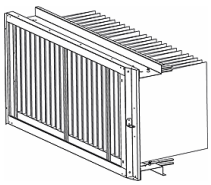
Odvodní část se skládá z

Klapka



Tlaková ztráta	2	Pa
Listy klapky	Standard	
Počet klapek	1	kusy

Filtr

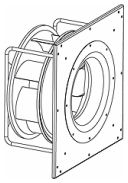


Výpočtová tlaková ztráta	86	Pa
Počáteční tlaková ztráta (čisté filtry)/Koncová tlaková ztráta	43/129	Pa
Rychlost v čelní ploše	2.45	m/s
Rychlost na filtru	0.14	m/s
Třída filtrace	M5 - ePM10 60%	
Velikost filtru	3x[490x592x25]	
Délka filtru	520	mm
Popis filtru	Camfil Hi-Flo II XLT	
Servisní okno	1	kusy
Plastové vstupy pro připojení snímače tlaku	2	kusy
Trubicový U manometr	1	kusy
Manometr je el. připojen již ve výrobě.		
Snímač zanesení filtru (On/Off)	1	kusy

Rotační regenerační výměník

Data jsou uvedena na přívodu.

Ventilátor, Radiální - volné obě. kolo



Průtok vzduchu	2.13	m3/s
Externí tlak	276	Pa
Tlaková ztráta	23	Pa
Statický tlak (Navrženo při mokrých podmínkách)	563	Pa
Celkový tlak	582	Pa
Otáčky ventilátoru	1532	1/min
Maximální otáčky ventilátoru	1950	1/min
Celk. účinnost, statický tlak, motor včetně regulace	69.5	%
Celk. účinnost, celkový tlak, motor včetně regulace	71.9	%
K-factor (p=1,2 kg/m3)	280	
Typ ventilátoru - L - Kompozitní oběžné kolo	GR50I-ZID.GG.CR	
ErP účinnost n(stat,A)	75.2	%
ErP účinnostní třída N(akt.)/ N(cíl.)	80.0 / 62	
ErP-shoda	ANO	
Přímý pohon		

Motor		
Typ motoru	EC motor	
Typ motoru - velikost	ZID.GG.CR	
Tep. ochrana motoru		
Jmenovitý příkon	3.50	kW
Otáčky (jmenovité)	1950	1/min
Proud, A	5.60	A
Napětí	3x400	V
spotřebovaný výkon z hlavního napájení vč.regulace otáček	1.72	kW
SFPv faktor, čisté filtry vč. reg. otáček	0.75	kW/(m3/s)
ZIMA: Teplota vzduchu před/za	-4.6 / -4.4	°C
LÉTO: Teplota vzduchu před/za	23.0 / 23.2	°C
ZIMA: Vlhkost vzduchu před / za	100 / 99	%
LÉTO: Vlhkost vzduchu před / za	40 / 40	%
Připojovací box pro kabely EC motoru (Instalace se provádí dle normy 60204-1)	1	kusy

Další díly

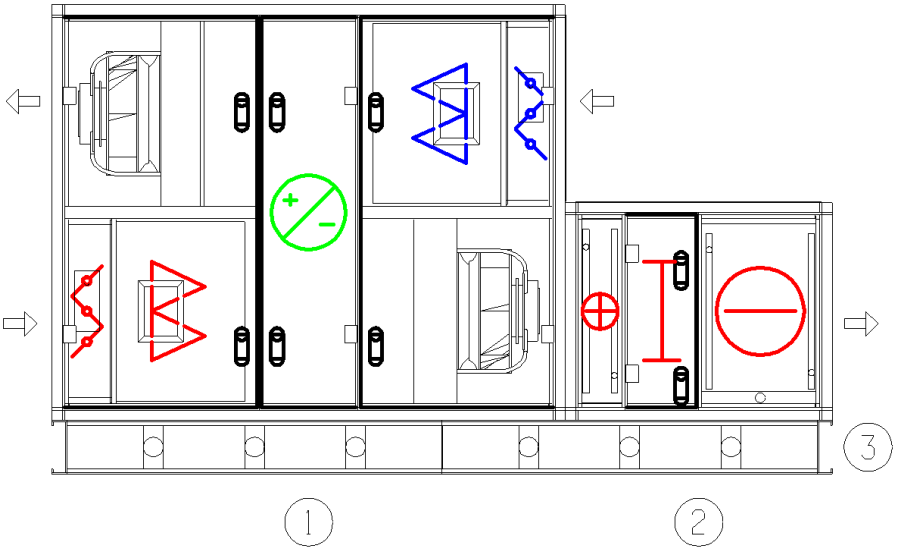
Opěrné nohy nebo základový rám		
Opěrné nohy nebo základový rám	Nosný rám	
Výška nosného rámu	218	mm
Odolnost proti korozi	Práškově lakovaný	

Připojovací rozměry		
Výrobek	**Rozměry (šířka x výška)**	
Venkovní	1600x700 mm	
Přívod	1600x700 mm	
Odvod	1600x700 mm	
Odpadní	1600x700 mm	

Transportní sekce

Jednotlivé části jednotky	Rozměry (šířka x výška x délka), Včetně obalového mat.	Hmostnost včetně obalového mat.	Hmotnost
Sekce 1	1682 x 1682 x 2082 mm	807 kg	807 kg
Sekce 2	1682 x 882 x 1082 mm	241 kg	241 kg
Sekce 3	0 x 0 x 0 mm	122 kg	122 kg
	Části nosného rámu jsou dodávany nesmontované. Montáž je nutné provést na místě, před osazením jednotlivých částí jednotky na nosný rám.		

Hmotnosti



Sekce číslo	Kód sekce	Popis sekce	Váha komory kg	Váha sekce kg
1	Plášť Délka 2082 mm			807
		Plášť	361	
		Klapka	22	
		Filtr	66	
		Rotační regenerační výměník	145	
		Ventilátor	62	
		Klapka	22	
		Filtr	66	
		Ventilátor	62	
2	Plášť Délka 1082 mm			241
		Plášť	125	
		Ohřívač	24	
		Servisní komora s dveřmi	0.1	
		Chladič	92	
3	Nosný rám Délka 3164 mm			122
	Další komponenty			3
	Hmotnost			1172

Souhrn poznámek - Zákazník

Poznámka

Přívodní část se skládá z

- **Klapka**
- **Filtr**
- **Rotační regenerační výměník**
- **Ventilátor, Radiální - volné obě. kolo**
- **Ohřívač, Vodní**
- **Servisní komora s dveřmi**
- **Chladič**

Odvodní část se skládá z

- **Klapka**
- **Filtr**
- **Rotační regenerační výměník**
- **Ventilátor, Radiální - volné obě. kolo**

Souhrn poznámek - Výroba

	Poznámka

Přívodní část se skládá z

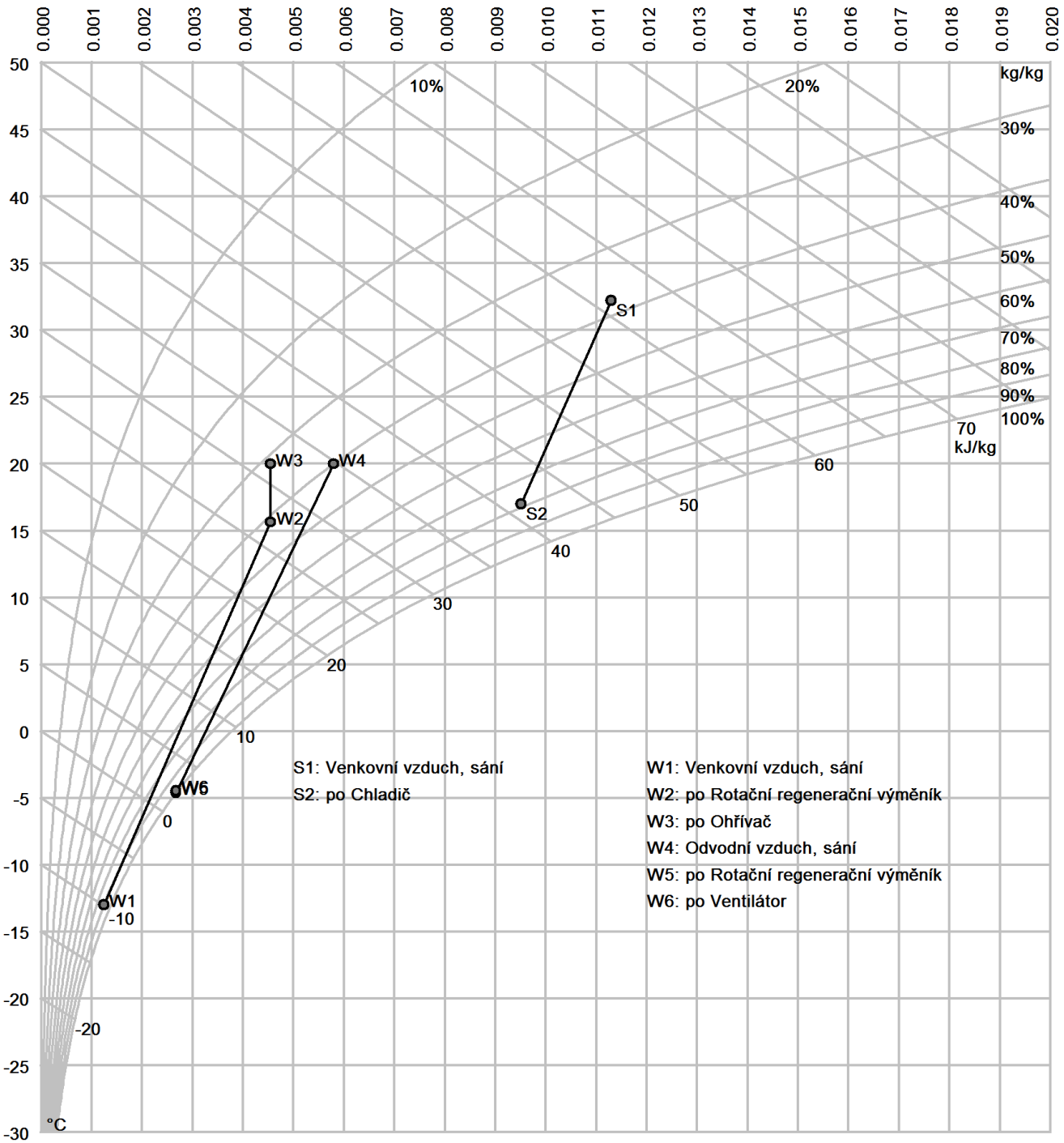
Klapka
Filtr
Rotační regenerační výměník
Ventilátor, Radiální - volné obě. kolo
Ohřívač, Vodní
Trubka pro 1/4" závit ve výměníku (sensor) Uvnitř
Servisní komora s dveřmi
Chladič
Uvnitř

Odvodní část se skládá z

Klapka
Filtr
Rotační regenerační výměník
Ventilátor, Radiální - volné obě. kolo

h-x diagram

Jednotky	Geniox 16
Pozice jednotky	



Dodací podmínky

Zákazník č.

Projekt	Návrh VZT - garáže
Datum	02-01-24
Doba dodání z výrobního závodu	
Místo dodání	

FAO

Jednotky	Pozice jednotky	Popis
10	/	Geniox Core 16

Systemair a.s

Telefon : +420 283910900-2
www.systemair.cz
central@systemair.cz

EUROVENT CERTIFIED PERFORMANCE
AHU N°20.11.011
Range: Geniox-1
www.eurovent-certification.com

systemair

Seznam dílů

Jednotky	Geniox Core 16
Pozice jednotky	/

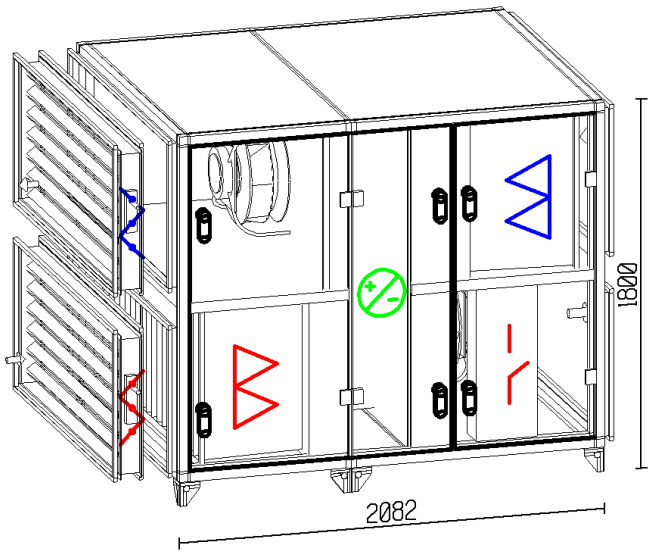
Přívodní jednotka

Klapka			
	Servopohon - se zpětnou pružinou	1	kusy
	Servopohon klapky - Napětí	24	V
	Servopohon klapky - Moment	10	Nm
	Montážní sada pro komponenty v potrubí		1
Filtr			
	Trubicový U manometr		1
Volná komora			
Rotační regenerační výměník			
	Čistící sektor		1
Volná komora			
Ventilátorová komora, Radiální - volné obě. kolo			

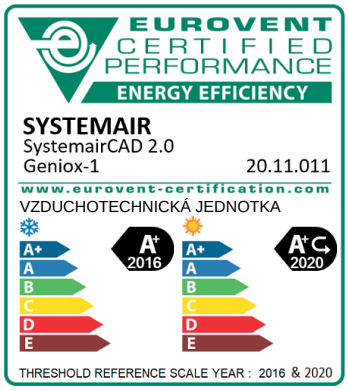
Odvodní jednotka

Filtr			
	Trubicový U manometr		1
Volná komora			
Volná komora			
Rotační regenerační výměník			
Volná komora			
Ventilátorová komora, Radiální - volné obě. kolo			
Klapka			
	Servopohon - se zpětnou pružinou	1	kusy
	Servopohon klapky - Napětí	24	V
	Servopohon klapky - Moment	10	Nm
	Montážní sada pro komponenty v potrubí		1

Popis: Geniox Core 16
Šířka jednotky / Hmotnost: 1701 mm / 786 kg
Transport: 2 sekce + 2 potrubní komponenty; Opěrné nohy jsou dodány namontované na skříni jednotky.



Jednotka			
Barva jednotky || Izolace || Hygienický	Magnelis || 60mm minerální vlna / Hustota 60 kg/m3 || Standard		
Řídící systém	Řídicí systém Access		
Napájení Jednotka	L1 + L2 + L3 + N + PE (3x400V) 50 Hz / 14.2 A		
Hluk do okolí || Přívodní vzduch, výtlak	59 dB(A) || 79 dB(A)		
Přívod Vzd./Vent. data	Hustota vzduchu 1.205 kg/m3		
Průtok vzduchu || Průřezová rychlost || Ext. Δp	1.88 m3/s || 1.62 m/s || 338 Pa		
Přívodní vzduch, ZIMA || LÉTO	8.0°C / Rel.Vlh. 68% || 32.4°C / Rel.Vlh. 37%		
Filtr || Stupně	F7 - ePM1 60%		
Ventilátor || Napětí || Jmenovitý proud || 1/min	3.50 kW || 3x400 V || 5.60 A || 1519 1/min		
Odvod Vzd./Vent. data	Hustota vzduchu 1.205 kg/m3		
Průtok vzduchu || Průřezová rychlost || Ext. Δp	2.40 m3/s || 2.06 m/s || 337 Pa		
Filtr || Stupně	M5 - ePM10 60%		
Ventilátor || Napětí || Jmenovitý proud || 1/min	3.50 kW || 3x400 V || 5.60 A || 1695 1/min		
Energie	**Dimenzování**	**Průměrné**	**Ventilátory [8760 hodin]**
Zpětné získávání tepla || EN308 (suchá)	87.0 % || 83.0 %	87.0 % || 83.0 %	
SFPv faktor *)	1.55 kW/(m3/s)	1.55 kW/(m3/s)	32578 kWh
SFPe *)	1.67 kW/(m3/s)	1.67 kW/(m3/s)	31306 kWh
Ecodesign vyhovuje (2018)	ANO		
Umístění vzduchotechnické jednotky	Praha-Libus, Czech Republic		
	(t dry - bulb 30.9 °C, t dew - point 12.7 °C, t dry - bulbW -9.5 °C)		
*) Hodnoty zahrnují regulaci otáček; SFPv = tlaková ztráta čisté filtry – a SFPe = dimenzovaná tlaková ztráta filtrů			



Systemair a.s
Telefon : +420 283910900-2
www.systemair.cz
central@systemair.cz

ZIMA

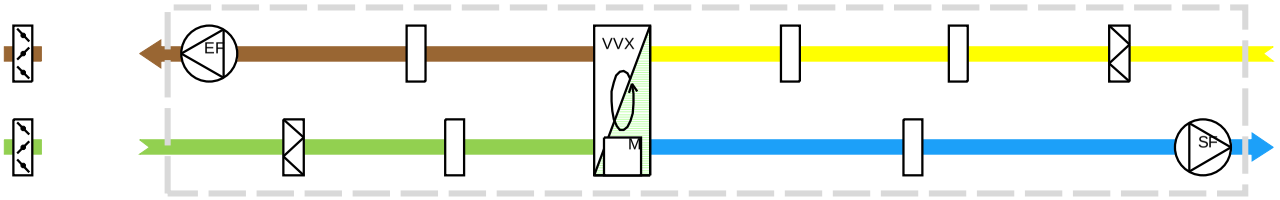
Teplota za [°C]	-5.8	-5.8	-5.8	-6.2	-6.2	10.0	10.0	10.0	10.0
Vlhkost za [%]	97	97	97	100	100	70	70	70	70
Tlaková ztráta [Pa]	140	3	30	3	198	3	3	97	197
Tlaková za komorou [Pa]	-	140	143	-502	-499	-301	-297	-294	-197
			Účinnost 72.2% (					M5 - ePM10 60% Filtr	

LÉTO

Teplota za [°C]	25.4	25.4	25.4	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0
Vlhkost za [%]	68	68	68	70	70	70	70	70	70

Odpadní Vzduch 83 dB(A)

Venkovní Vzduch 69 dB(A)



70 dB(A) Odvod Vzduch

79 dB(A) Přívod Vzduch

ZIMA

Teplota za [°C]	-13.0	-13.0	-13.0	-13.0	7.6	7.6	8.0	8.0
Vlhkost za [%]	70	70	70	70	70	70	68	68
Tlaková ztráta [Pa]	105	2	106	2	154	2	18	233
Tlaková za komorou [Pa]	-105	-107	-213	-215	-369	-371	233	-
			F7 - ePM1 60% Filtr		87.0/83.0% Wet/dry		Účinnost 71.5% (Celko	

LÉTO

Teplota za [°C]	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.4	32.4
Vlhkost za [%]	38	38	38	38	38	38	37	37

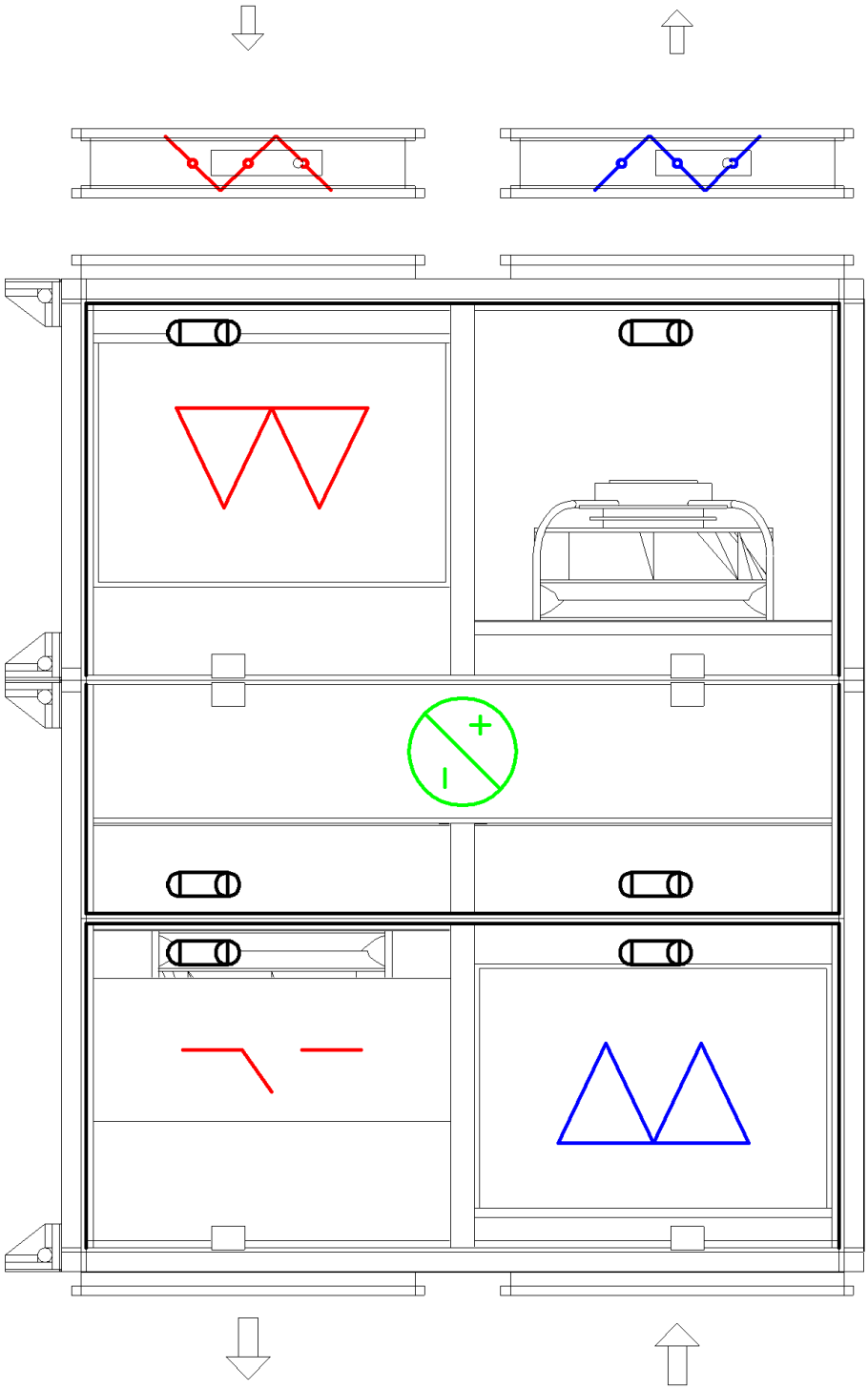
Ecodesign

	2018	Hodnota	Limit
Typ jednotky (NRVU - BVU)	Vyhovuje		
Vent. vícerychlostní nebo s plyn. ovládáním	Vyhovuje		
Rekuperace	Vyhovuje		
Účinnost rekuperace	Vyhovuje	83	73
Snímače tlaku na filtrech	Vyhovuje		
Interní SFP W/(m3/s)	Vyhovuje	659	1066
Celková kontrola	Vyhovuje		

		Přívod	Odvod	
Výrobce	Systemair			
Model	Geniox Core 16			
Typologie	NRVU;BVU			
Typ instalovaného pohonu		EC Bluefin	EC Bluefin	Prom. otáčky
Typ rekuperace	Rotační regenerační výměník			
Teplotní účinnost rekuperace (suchá)	83			%
NRVU - Průtok vzduchu		1.88	2.40	m3/s
Efektivní elek. příkon vč. Čistých filtrů a regulace		1.54	2.13	kW
Interní SFP W/(m3/s) 2018	659	301	358	W/(m3/s)
Průřezová rychlost		1.62	2.06	m/s
Nominální externí tlak		338.00	337.00	Pa
Interní tlaková ztráta (VZT komponent)		210.19	248.82	Pa
Celková statická tlaková ztráta s čistými filtry		548.19	585.82	Pa
Celková účinnost ventilátoru dle statického tlak vč. motoru a regulace		69.72	69.55	%
Maximální vnější netěsnost @ ± 400 Pa	Netěsnost je méně než 8.7 l/s -> Stupeň netěsnosti je méně než 0.5 %			
Maximální vnitřní netěsnost (EATR, ^p = 250 Pa)	Netěsnost je menší než 3%.			
Energetická třída pro filtry		B	B	
Vizuální varování zanesení filtru, popis	Ovládací displej			
Internetová adresa s informacemi o demontáži	techdoc.systemair.dk			

Hladiny ak. výkonu	Přívodní vzduch, výtla	Venkovní vzduch, sání	Odpadní vzduch, výtla	Odvodní vzduch, sání	Hluk do okolí
Celkem	79 dB(A)	69 dB(A)	83 dB(A)	70 dB(A)	59 dB(A)

Hodnoty Ekodesign jsou vypočteny pro referenční jednotku s filtrem ePM1 60% (F7) na přívodu a filtrem ePM10 60% (M5) na odvodu.



Systemair a.s
Telefon : +420 283910900-2
www.systemair.cz
central@systemair.cz

Technická specifikace jednotky

Jednotka

Frekvenční pásmo [Hz] / Hladiny ak. výkonu	63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1K [dB]	2K [dB]	4K [dB]	8K [dB]	Celkem [dB(A)]
Přívodní vzduch, výtlak	69	83	75	76	74	71	68	62	79
Venkovní vzduch, sání	62	78	71	68	59	54	48	44	69
Odpadní vzduch, výtlak	77	83	78	80	78	76	72	68	83
Odvodní vzduch, sání	73	76	73	69	62	57	52	50	70
Hluk do okolí	67	72	55	54	53	48	43	28	59

Plášť		
Panely	Ocelové plechy s povrchovou úpravou ZM310, Odolnost proti korozi třídy C5	
Rámové profily	Ocelové profily s povrchovou úpravou Z220, Odolnost proti korozi třídy C4	
Profily sloupků	Ocelové profily s povrchovou úpravou ZM310, Odolnost proti korozi třídy C5	
Rohovníky	PA6	
Izolace	60mm minerální vlna / Hustota 60 kg/m3	
Odolnost proti korozi	Třída C4 podle EN ISO 12944-2:2018	
Provozní tlak	0 - 2000 Pa (Geniox10 - Geniox31)	
Provozní teploty	-40/+40 °C (Standardní)	
	-40/+60 °C (Specialní)	
Klasifikace	EN 1886, 2. edice 2008	
Mechanická pevnost	Třída D1 (M)*	
Těsnost skříně	-400 Pa: Třída L1(M)*	
	+700 Pa: Třída L1(M)*	
Netěsnost filtru	-400 Pa: Třída G1-F9	
	+400 Pa: Třída G1-F9	
Tepelný prostup	Třída T2 (M)*	
Faktor tepelných mostů	Třída TB3 (M)*	
Akustická izolace skříně	Oktávové pásmo Hz	Izolace dB
	63	10
	125	17
	250	24
	500	27
	1000	28
	2000	28
	4000	32
	8000	40

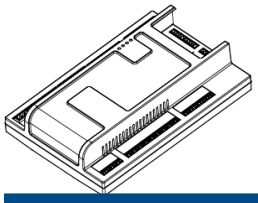
* (M) = Klasifikace dle EN1886 (Model box test)

Řídicí systém Access

Vzduchotechnická jednotka je vybavena kompletním a plně integrovaným řídicím systémem, jehož základem je řídicí jednotka Access umístěná v rozváděči a ovládací panel Access NaviPad (volitelně) s grafickým uživatelským rozhraním. Vzduchotechnická jednotka může pracovat v automatickém režimu nebo může být řízena z nadřazeného systému budovy (BMS).

Funkce specifické pro danou zakázku jsou nakonfigurovány a všechna nastavení jsou v řídicí jednotce uložena jako tovární nastavení z výroby. Štítky komponent uvnitř vzduchotechnické jednotky nemají referenční pojmenování specifické pro projekt

Access řídicí jednotka CU27-C



Fyzické Vstupy/Výstupy	27 (4 AI, 9 DI, 4 UI, 4 AO, 6 DO)	
Stupeň krytí	IP20	
Provozní teploty	0…50	°C
Teplota skladování	-20…+70	°C
Vstupní napětí	24	V DC
Komunikační protokol	Modbus RS485, Modbus TCP/IP nebo BACnet IP (B-AAC), Systemair connect (Cloud služba)	

Access Application Tool

PC-program pro správu řídícího systému Access. Program poskytuje kompletní řadu funkcí pro aktualizaci softwaru, zálohování a obnovu, konfiguraci, automatický záznam o uvedení do provozu a záznam trendů. Program pro řídící systém Access je k dispozici ke stažení na adrese www.systemair.com

Access NaviPad

Typ panelu	IPS, kapacitní displej	
Rozlišení	1024x600 (16:9)	
Barvy	16.7M	
Velikost obrazovky (uhlopříčka)	7"	
Stupeň krytí	IP54, odolnost proti nárazu z výšky 1 m	
Provozní teploty	0…50	°C
Teplota skladování	-20…+70	°C
Vstupní napětí (20 až 48VDC)	24	V DC
Délka kabelu (max. celková délka 100 m)	3	m

Skříň regulace

Napětí	3x400	VAC
Hz	50	Hz
Spínaný zdroj napájení	24	V DC
Jitič pro přívodní a odvodní ventilátor (v hlavní rozvodné skříni)	16	A
Jmenovitý jistič PZP max (hlavní rozvaděč)	6	kA
Spotřebovaný proud	14.2	A
Spotřebovaný proud v nulovém vodiči	3.0	A
Hlavní vypínač Červený / Žlutý (Dodáno)	25	A

Montážní firma musí na místě stavby zajistit, aby další ochrana síťového napájení týkajícího se frekvenčních měničů byla provedena dle platných předpisů a požadavků. Za jeden nebo více 400VAC motorů, proudový chránič typ B Za jeden nebo více 400VAC motorů, proudový chránič typ B

Elektrická instalace (kabeláž, montáž součástí, zástrčky, atd.) pro jednotku se provádí jako instalace stroje dle normy 60204-1

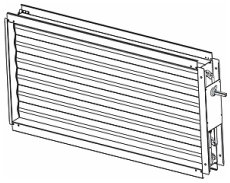
Připojení napájení

Objekt	Jištění	I max	* Hlavní vypínač	Jmenovité napětí
Skříň regulace	gG/C 20 A	16 A	ANO	3x400V + N + PE

*) Hlavní vypínač; Ano = volně dodaný od společnosti Systemair, N e= není dodávkou společnosti Systemair, Namontovaný = nainstalovaný a ppropojený z výroby.

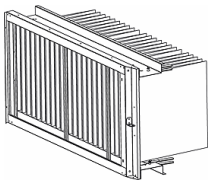
Přívodní část se skládá z

Klapka



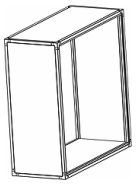
Tlaková ztráta	2	Pa
Listy klapky	Standard	
Počet klapek	1	kusy
Počet hřídelí	1	
Servopohon - se zpětnou pružinou	1	kusy
Servopohon klapky - Napětí	24	V
Servopohon klapky - Moment	10	Nm
Montážní sada pro komponenty v potrubí	1	kusy

Filtr



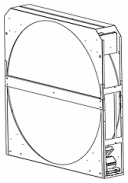
Výpočtová tlaková ztráta	106	Pa
Počáteční tlaková ztráta (čisté filtry)/Koncová tlaková ztráta	56/156	Pa
Rychlost v čelní ploše	2.16	m/s
Rychlost na filtru	0.13	m/s
Třída filtrace	F7 - ePM1 60%	
Velikost filtru	3x[490x592x25]	
Délka filtru	520	mm
Popis filtru	Camfil Hi-Flo II XLT	
Trubicový U manometr	1	kusy
Manometr je el. připojen již ve výrobě.		

Volná komora



Tlaková ztráta	2	Pa
Délka	200	mm

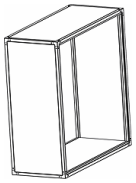
Rotační regenerační výměník



	Přívod	Odvod	
Průtok vzduchu	1.88	2.40	m3/s
Tlaková ztráta	154	198	Pa
Teplota vzduchu před/za	-13.0/7.6	10.0/-6.2	°C
Relativní vlhkost vzduchu před/za	70/70	70/100	%
Výkon	67.81		kW
Účinnost rekuperace	87.0		%
Suchá učinnost dle EN 308 na 1.88 m3/s	83.0		%
Vlhkostní účinnost	81.7		%
Energetická třída pro rekuperaci tepla (EN13053)		H1	
Typ rekuperátoru		P - Kondenzační (Teplotní)	
Účinnost (výška lamel)		A - Vysoká	
Průměr kola		Ř1480	
Popis		P140_300_2-1480*	
Regulátor otáček: Rekuperátor		Variabilní otáčky	
Elektrické údaje		1x230V, 85W, 0.4A	
Čistící sektor		1	kusy

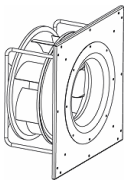
Systemair a.s
Telefon : +420 283910900-2
www.systemair.cz
central@systemair.cz

Volná komora



Tlaková ztráta	2	Pa
Délka	200	mm

Ventilátorová komora, Radiální - volné obě. kolo



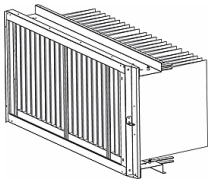
Průtok vzduchu	1.88	m3/s
Externí tlak	338	Pa
Tlaková ztráta	18	Pa
Statický tlak (Navrženo při mokrých podmínkách)	622	Pa
Celkový tlak	638	Pa
Otáčky ventilátoru	1519	1/min
Maximální otáčky ventilátoru	1950	1/min
Celk. účinnost, statický tlak, motor včetně regulace	69.7	%
Celk. účinnost, celkový tlak, motor včetně regulace	71.5	%
K-factor (p=1,2 kg/m3)	280	
Typ ventilátoru - L - Kompozitní oběžné kolo	GR50I-ZID.GG.CR	
ErP účinnost n(stat,A)	75.2	%
ErP účinnostní třída N(akt.)/ N(cíl.)	80.0 / 62	
ErP-shoda	ANO	
Přímý pohon		

Motor

Typ motoru	EC motor	
Typ motoru - velikost	ZID.GG.CR	
Tep. ochrana motoru		
Jmenovitý příkon	3.50	kW
Otáčky (jmenovité)	1950	1/min
Proud, A	5.60	A
Napětí	3x400	V
spotřebovaný výkon z hlavního napájení vč.regulace otáček	1.69	kW
SFPv faktor, čisté filtry vč. reg. otáček	0.82	kW/(m3/s)
ZIMA: Teplota vzduchu před/za	7.6 / 8.0	°C
LÉTO: Teplota vzduchu před/za	32.0 / 32.4	°C
ZIMA: Vlhkost vzduchu před / za	70 / 68	%
LÉTO: Vlhkost vzduchu před / za	38 / 37	%

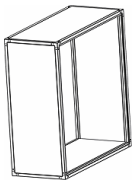
Odvodní část se skládá z

Filtr



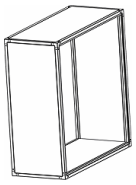
Výpočtová tlaková ztráta	97	Pa
Počáteční tlaková ztráta (čisté filtry)/Koncová tlaková ztráta	51/143	Pa
Rychlost v čelní ploše	2.76	m/s
Rychlost na filtru	0.16	m/s
Třída filtrace	M5 - ePM10 60%	
Velikost filtru	3x[490x592x25]	
Délka filtru	520	mm
Popis filtru	Camfil Hi-Flo II XLT	
Trubicový U manometr	1	kusy
Manometr je el. připojen již ve výrobě.		

Volná komora



Tlaková ztráta	3	Pa
Délka	100	mm

Volná komora

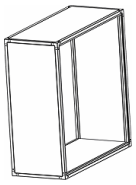


Tlaková ztráta	3	Pa
Délka	200	mm

Rotační regenerační výměník

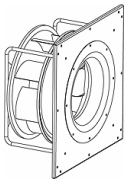
Data jsou uvedena na přívodu.

Volná komora



Tlaková ztráta	3	Pa
Délka	100	mm

Ventilátorová komora, Radiální - volné obě. kolo

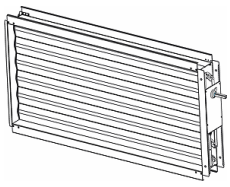


Průtok vzduchu	2.40	m3/s
Externí tlak	337	Pa
Tlaková ztráta	30	Pa
Statický tlak (Navrženo při mokrých podmínkách)	674	Pa
Celkový tlak	699	Pa
Otáčky ventilátoru	1695	1/min
Maximální otáčky ventilátoru	1950	1/min
Celk. účinnost, statický tlak, motor včetně regulace	69.6	%
Celk. účinnost, celkový tlak, motor včetně regulace	72.2	%
K-factor (p=1,2 kg/m3)	280	
Typ ventilátoru - L - Kompozitní oběžné kolo	GR50I-ZID.GG.CR	
ErP účinnost n(stat,A)	75.2	%
ErP účinnostní třída N(akt.)/ N(cíl.)	80.0 / 62	
ErP-shoda	ANO	
Přímý pohon		

Motor

Typ motoru	EC motor	
Typ motoru - velikost	ZID.GG.CR	
Tep. ochrana motoru		
Jmenovitý příkon	3.50	kW
Otáčky (jmenovité)	1950	1/min
Proud, A	5.60	A
Napětí	3x400	V
spotřebovaný výkon z hlavního napájení vč.regulace otáček	2.33	kW
SFPv faktor, čisté filtry vč. reg. otáček	0.91	kW/(m3/s)
ZIMA: Teplota vzduchu před/za	-6.2 / -5.8	°C
LÉTO: Teplota vzduchu před/za	25.0 / 25.4	°C
ZIMA: Vlhkost vzduchu před / za	100 / 97	%
LÉTO: Vlhkost vzduchu před / za	70 / 68	%

Klapka



Tlaková ztráta	3	Pa
Listy klapky	Standard	
Počet klapek	1	kusy
Počet hřídelí	1	
Servopohon - se zpětnou pružinou	1	kusy
Servopohon klapky - Napětí	24	V
Servopohon klapky - Moment	10	Nm
Montážní sada pro komponenty v potrubí	1	kusy

Další díly

Opěrné nohy nebo základový rám

Opěrné nohy nebo základový rám	Stavitelné nožičky	
Výška opěrných nohou nebo základového rámu	118	mm
Odolnost proti korozi	Práškově lakovaný	

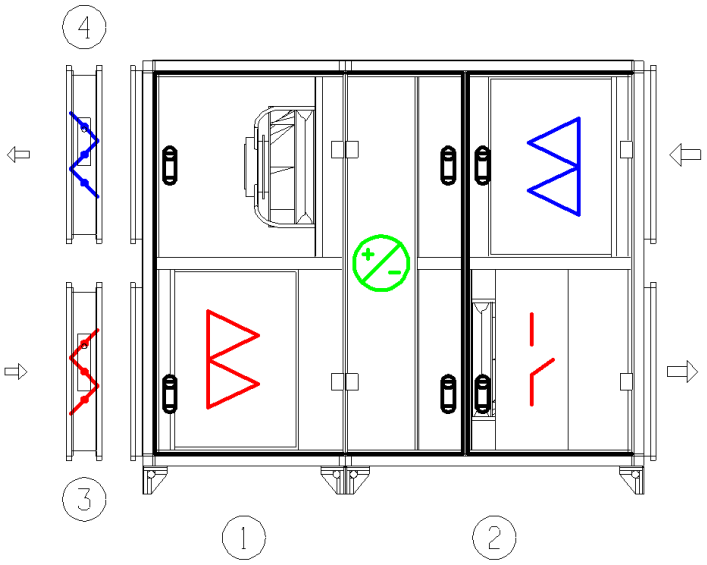
Pevné připojení potrubí, 20mm			
	Výrobek	**Rozměry (šířka x výška)**	
	Venkovní	1600x700 mm	
	Přívod	1600x700 mm	
	Odvod	1600x700 mm	
	Odpadní	1600x700 mm	

Transportní sekce

Jednotlivé části jednotky	Rozměry (šířka x výška x délka), Včetně obalového mat.	Hmostnost včetně obalového mat.	Hmotnost
Sekce 1	1782 x 1800 x 971 mm	259 kg	258 kg
Sekce 2	1782 x 1800 x 1371 mm	479 kg	478 kg
	Opěrné nohy jsou dodány namontované na skříni jednotky.		

Namontované potrubní kompon	Rozměry (šířka x výška x délka), Včetně obalového mat.	Hmostnost včetně obalového mat.	Hmotnost komponentu
Klapka	1660 x 700 x 186 mm	24 kg	24 kg
Klapka	1660 x 700 x 186 mm	24 kg	24 kg
Kombinovaná hmotnost		48 kg	48 kg
	Potrubní komponenty jsou dodávány na paletě		

Hmotnosti



Sekce číslo	Kód sekce	Popis sekce	Váha komory kg	Váha sekce kg
1	Plášť Délka 841 mm			240
		Plášť	157	
		Filtr	19	
		Volná komora	0.1	
		Volná komora	0.1	
		Ventilátorová komora	63	
2	Plášť Délka 1241 mm			460
		Plášť	230	
		Rotační regenerační výměník	138	
		Volná komora	0.1	
		Ventilátorová komora	72	
		Filtr	19	
		Volná komora	0.1	
		Volná komora	0.1	
3	Klapka (potrubní)			23
4	Klapka (potrubní)			23
	Další komponenty			40
	Hmotnost			786

Systemair a.s
Telefon : +420 283910900-2
www.systemair.cz
central@systemair.cz

Souhrn poznámek - Zákazník

Poznámka

Přívodní část se skládá z

- **Klapka**
- **Filtr**
- **Volná komora**
- **Rotační regenerační výměník**
- **Volná komora**
- **Ventilátorová komora, Radiální - volné obě. kolo**

Odvodní část se skládá z

- **Filtr**
- **Volná komora**
- **Volná komora**
- **Rotační regenerační výměník**
- **Volná komora**
- **Ventilátorová komora, Radiální - volné obě. kolo**
- **Klapka**

Systemair a.s
Telefon : +420 283910900-2
www.systemair.cz
central@systemair.cz

Souhrn poznámek - Výroba

Poznámka

Přívodní část se skládá z

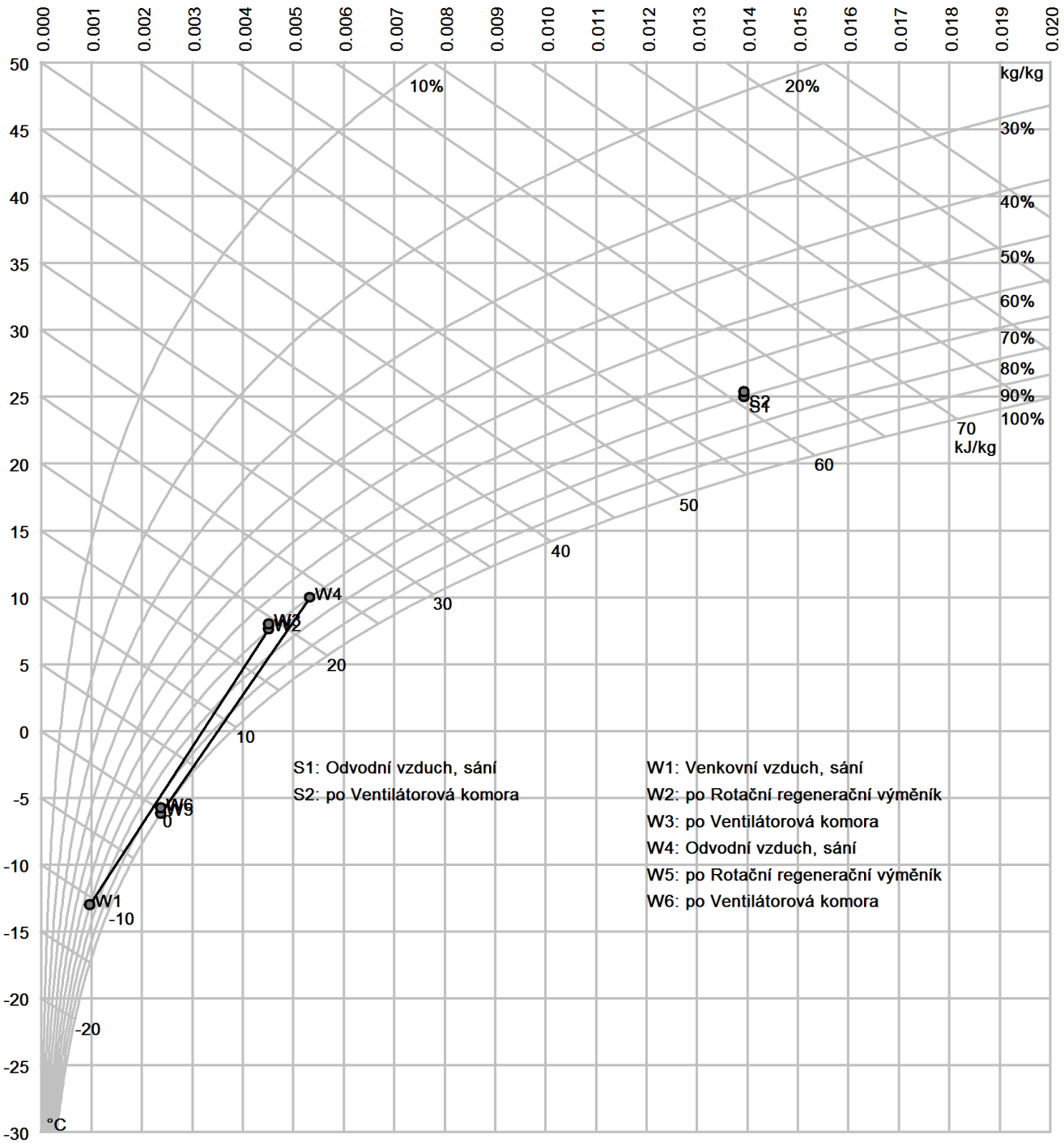
Klapka
Filtr
Volná komora
Rotační regenerační výměník
Volná komora
Ventilátorová komora, Radiální - volné obě. kolo

Odvodní část se skládá z

Filtr
Volná komora
Volná komora
Rotační regenerační výměník
Volná komora
Ventilátorová komora, Radiální - volné obě. kolo
Klapka

h-x diagram

Jednotky	Geniox Core 16
Pozice jednotky	



České vysoké učení technické v Praze

Fakulta stavební

Část výpočetní

Tabulka tlumičů hluku

Bc. Kamila Pospíšilová

Akustické posouzení bylo zpracováno v programu Autodesk AutoCad 2022 s nástavbou pro návrh VZT systémů CADvent od firmy Lindab.

V následujících tabulkách jsou uvedeny vybrané tlumiče hluku pro jednotlivé VZT soustavy:

Vysvětlivky platné pro typ soustavy:

P – přívod upraveného vzduchu
O – odvod vzduchu
V – výfuk odpadního vzduchu
S – sání čerstvého vzduchu

Tabulka tlumičů hluku VZT1					
Název tlumiče hluku	Označení soustavy	Typ soustavy	Poloha	Hladina akustického výkonu před tlumičem L_{wi}	Hladina akustického výkonu před tlumičem L_{wo}
				dB (A)	dB (A)
DLD-800-1500-1500-1014	VZT1	O	Před ventilátorem	60	49
DLD-800-1000-2000-1014	VZT1	O	Před ventilátorem	47	45
LRLB-300-200-300	VZT1	O	Před ventilátorem	45	41
LRLB-300-200-300	VZT1	O	Před ventilátorem	37	30
LRLB-320-200-300	VZT1	O	Před ventilátorem	37	35
KVDPX-125-300-1	VZT1	O	Před ventilátorem	45	33
KVDPX-125-300-1	VZT1	O	Před ventilátorem	40	32
LRLB-300-200-300	VZT1	O	Před ventilátorem	45	40
LRLB-320-200-300	VZT1	O	Před ventilátorem	45	40
LRLB-300-200-300	VZT1	O	Před ventilátorem	37	35
LRLB-320-200-300	VZT1	O	Před ventilátorem	39	40
KVDPX-125-300-1	VZT1	O	Před ventilátorem	42	33
LRLB-320-200-300	VZT1	O	Před ventilátorem	43	38
LRLB-300-200-300	VZT1	O	Před ventilátorem	43	40
KVDPX-125-300-1	VZT1	O	Před ventilátorem	41	32
LRLB-320-200-300	VZT1	O	Před ventilátorem	38	37
LRLB-300-200-300	VZT1	O	Před ventilátorem	33	39
LRLB-320-200-300	VZT1	O	Před ventilátorem	42	37
LRLB-300-200-300	VZT1	O	Před ventilátorem	37	31
KVDPX-200-1000-1	VZT1	O	Před ventilátorem	49	34
LRLB-300-200-650	VZT1	O	Před ventilátorem	37	38
LRLB-300-200-300	VZT1	O	Před ventilátorem	41	34
SLU-125-300-50	VZT1	O	Před ventilátorem	43	34
LRLB-300-200-650	VZT1	O	Před ventilátorem	42	38
LRLB-300-200-300	VZT1	O	Před ventilátorem	43	39
LRLB-300-200-300	VZT1	O	Před ventilátorem	41	40
LRLB-300-200-300	VZT1	O	Před ventilátorem	37	35
SLU-125-300-50	VZT1	O	Před ventilátorem	42	34
LRLB-300-200-300	VZT1	O	Před ventilátorem	42	37
LRLB-300-200-300	VZT1	O	Před ventilátorem	42	38
LRLB-300-200-300	VZT1	O	Před ventilátorem	43	36
LRLB-300-200-300	VZT1	O	Před ventilátorem	39	33
LRLB-300-200-300	VZT1	O	Před ventilátorem	39	37
SLU-125-300-50	VZT1	O	Před ventilátorem	45	35
LRLB-300-200-300	VZT1	O	Před ventilátorem	39	34

LRLB-300-200-300	VZT1	O	Před ventilátorem	44	39
LRLB-300-200-300	VZT1	O	Před ventilátorem	46	38
LRLB-300-200-300	VZT1	O	Před ventilátorem	42	35
DLD-800-800-800-1014	VZT1	P	Za ventilátorem	71	63
KVDPX-250-600-1	VZT1	P	Za ventilátorem	57	50
LRLB-300-200-300	VZT1	P	Za ventilátorem	47	44
LRLB-300-250-650	VZT1	P	Za ventilátorem	49	42
LRLB-300-250-650	VZT1	P	Za ventilátorem	47	41
LRLB-300-250-650	VZT1	P	Za ventilátorem	48	42
LRLB-300-200-300	VZT1	P	Za ventilátorem	49	45
LRLB-300-200-300	VZT1	P	Za ventilátorem	49	46
LRLB-300-200-300	VZT1	P	Za ventilátorem	47	44
LRLB-300-250-650	VZT1	P	Za ventilátorem	47	40
LRLB-300-200-300	VZT1	P	Za ventilátorem	50	46
LRLB-300-250-650	VZT1	P	Za ventilátorem	49	42
DLD-800-800-2450-1014	VZT1	P	Za ventilátorem	70	55
LRLB-300-200-300	VZT1	P	Za ventilátorem	42	36
LRLB-300-200-300	VZT1	P	Za ventilátorem	51	47
LRLB-300-250-650	VZT1	P	Za ventilátorem	51	43
LRLB-300-250-650	VZT1	P	Za ventilátorem	38	39
LRLB-300-200-300	VZT1	P	Za ventilátorem	39	39
LRLB-300-200-300	VZT1	P	Za ventilátorem	41	40
LRLB-300-250-650	VZT1	P	Za ventilátorem	40	40
LRLB-300-200-300	VZT1	P	Za ventilátorem	45	39
LRLB-300-200-300	VZT1	P	Za ventilátorem	41	39
LRLB-300-250-650	VZT1	P	Za ventilátorem	41	38
LRLB-300-250-650	VZT1	P	Za ventilátorem	42	39
LRLB-300-200-300	VZT1	P	Za ventilátorem	39	38
LRLB-300-250-650	VZT1	P	Za ventilátorem	39	38
LRLB-300-200-300	VZT1	P	Za ventilátorem	45	39
LRLB-300-200-300	VZT1	P	Za ventilátorem	42	39
LRLB-300-250-650	VZT1	P	Za ventilátorem	39	38
LRLB-300-200-300	VZT1	P	Za ventilátorem	40	38
LRLB-300-200-300	VZT1	P	Za ventilátorem	50	45
KVDPX-200-1000-1	VZT1	P	Za ventilátorem	53	38
BDLD-600-850-150-150-3006	VZT1	S	Za ventilátorem	71	62
BDLD-600-1200-150-150-3006	VZT1	V	Před ventilátorem	43	55

Tabulka tlumičů hluku VZT2					
Název tlumiče hluku	Označení soustavy	Typ soustavy	Poloha	Hladina akustického výkonu před tlumičem L_{wi}	Hladina akustického výkonu před tlumičem L_{wo}
				dB (A)	dB (A)
DLD-700-1600-1500-1012	VZT2	O	Před ventilátorem	69	56
KVDPX-250-600-1	VZT2	O	Před ventilátorem	48	45
KVDPX-200-300-1	VZT2	O	Před ventilátorem	47	40
LRLB-400-200-650	VZT2	O	Před ventilátorem	44	37
LRLB-600-350-950	VZT2	O	Před ventilátorem	48	37
LRLB-600-350-650	VZT2	O	Před ventilátorem	41	39
DLD-450-200-650-1011	VZT2	O	Před ventilátorem	47	39
DLD-1000-750-900-1016	VZT2	P	Za ventilátorem	79	69
LRLB-300-300-650	VZT2	P	Za ventilátorem	49	45
LRLB-600-350-650	VZT2	P	Za ventilátorem	54	49
LRLB-300-350-650	VZT2	P	Za ventilátorem	53	48
LRLB-650-350-650	VZT2	P	Za ventilátorem	55	49
BDLD-600-1100-150-150-3006	VZT2	S	Za ventilátorem	67	55
BDLD-700-1600-150-150-3008	VZT2	V	Před ventilátorem	84	70

Tabulka tlumičů hluku VZT 3					
Název tlumiče hluku	Označení soustavy	Typ soustavy	Poloha	Hladina akustického výkonu před tlumičem L_{wi}	Hladina akustického výkonu před tlumičem L_{wo}
				dB (A)	dB (A)
BDLD-700-1600-150-150-3008	VZT3	O	Před ventilátorem	28	23
DLD-1600-700-700-1027	VZT3	P	Za ventilátorem	69	60
DLD-1600-700-1500-1023	VZT3	S	Za ventilátorem	67	52
DLD-1600-700-1800-1024	VZT3	V	Před ventilátorem	82	58

České vysoké učení technické v Praze

Fakulta stavební

Návrh vzduchotechnického systému administrativní budovy

Vyvážení soustavy

Bc. Kamila Pospíšilová

Generated by CADvent 7.0.83

CADvent Rovnováha systému

Název systému: AHU Strojovna

Typ systému: EXHAUST

Projektant:

	[Poz.]	Qreg.	Kód výrobku	Nominální data Qnom	Pabs.	Pi	K-faktor	Pos
		q÷qn		l/s	Pa	Pa		
☒	1 371	3,83	WK25-300-200-310	123	2			
☒	1 374	3,83	DK-0-0-0	123	186			
☒	1 381	5,65	DRU 150	21	20			45
	1 401	5,36	LKP-125	11				
☒	1 407	5,94	DRU 125	11	1			29
	1 411	5,94	LKP-125	11				
	1 430	3,74	AR-11-C-VBX-2-300x100-9003	26	13			
	1 424	3,80	AR-11-C-VBX-2-300x100-9003	26	13			
	1 448	3,15	AR-11-C-VBX-2-300x100-9003	26	6			
	1 442	3,11	AR-11-C-VBX-2-300x100-9003	26	6			
☒	927	1,06	WK25-450-300-310	652	4			
☒	935	1,03	DK-320-300-150	246	111			
☒	945	1,16	DK-0-0-0	113	18			
	1 008	1,30	LKP-125	19	2			
	1 002	1,28	LKP-125	19	2			
	987	1,14	LKP-125	19	2			
	977	0,92	LKP-125	19	1			
	981	0,99	LKP-125	19	1			
	991	1,32	LKP-125	19	2			
☒	1 015	0,91	DK-0-0-0	132	1			
☒	1 025	1,20	DRU 250	38	13			62
	1 034	1,24	LKP-125	19	2			
	1 040	1,15	LKP-125	19	1			
☒	1 089	1,19	DRU 125	19	12			42
	1 093	1,19	LKP-125	19	1			
☒	1 083	0,97	DRU 125	19	10			40
	1 087	0,97	LKP-125	19	1			
	1 081	0,82	LKP-125	19	1			
	1 077	0,53	LKP-125	19				
	1 071	0,48	LKP-125	19	1			
☒	1 160	1,07	DK-380-160-160	199	119			
☒	1 276	1,77	DRU 125	19	22			50

	1 282	1,77	LKP-125	19	1	
☒	1 241	1,27	DRU 200	58	12	37
	1 257	1,30	CRL-125	14	1	
	1 261	1,00	CRL-125	14	1	
	1 265	1,38	CRL-125	14	1	
☒	1 269	1,40	DRU 125	17	2	27
	1 273	1,40	CRL-125	17	1	
☒	1 178	0,71	DRU 125	19	9	38
	1 186	0,71	LKP-125	19	1	
☒	1 192	0,72	DRU 125	17	6	36
	1 196	0,72	CRL-125	17	1	
	1 209	0,29	CRL-125	14		
	1 213	0,42	CRL-125	14		
	1 217	0,43	CRL-125	14		
☒	1 219	0,55	DRU 125	14	4	36
	1 223	0,55	CRL-125	14	1	
☒	1 227	0,82	DRU 125	22	11	37
	1 231	0,82	CRL-125	22	2	
☒	1 235	4,48	DRU 125	8	19	71
	1 239	4,48	CRL-125	8		
☒	1 098	1,28	DK-0-0-0	94	137	
	1 125	0,95	LKP-125	19	1	
	1 133	1,09	LKP-125	19	2	
☒	1 135	1,27	DRU 125	19	4	31
	1 139	1,27	LKP-125	19	1	
☒	1 141	1,54	DRU 125	19	7	35
	1 145	1,54	LKP-125	19	1	
☒	1 149	1,55	DRU 125	19	6	34
	1 153	1,55	LKP-125	19	1	
☒	1 285	0,97	DK-320-160-160	113	121	
☒	1 290	0,97	DK-0-0-0	113	1	
☒	1 306	1,44	DRU 125	19	12	42
	1 310	1,44	LKP-125	19	1	
☒	1 362	1,18	DRU 125	19	8	37
	1 366	1,18	LKP-125	19	1	
☒	1 356	0,99	DRU 125	19	6	34
	1 360	0,99	LKP-125	19	1	
	1 354	0,90	LKP-125	19	1	
	1 349	0,63	LKP-125	19	1	
	1 343	0,66	LKP-125	19	1	
☒	32	0,65	WK25-450-300-310	753	5	
☒	40	0,56	DK-320-250-150	296	2	
☒	133	0,58	DK-0-0-0	137	9	
	162	0,69	LKP-125	23	1	

	158	0,64	LKP-125	23	1	
	185	0,42	LKP-125	23		
	189	0,48	LKP-125	23		
☒	193	0,55	DRU 125	23	5	30
	197	0,55	LKP-125	23	1	
☒	201	0,68	DRU 125	23	9	34
	205	0,68	LKP-125	23	1	
☒	49	0,55	DK-0-0-0	159	1	
☒	60	0,62	DRU 125	46	14	26
	68	0,46	LKP-125	23		
	74	0,79	LKP-125	23	1	
☒	124	0,79	DRU 125	23	17	41
	128	0,79	LKP-125	23	2	
☒	118	0,64	DRU 125	23	15	40
	122	0,64	LKP-125	23	1	
☒	112	0,50	DRU 125	23	10	35
	116	0,50	LKP-125	23	1	
	110	0,36	LKP-125	23		
	104	0,31	->LKP-125	23	2	
☒	210	0,72	DK-340-160-160	207	48	
☒	214	1,14	DRU 125	23	26	47
	220	1,14	LKP-125	23	2	
☒	299	0,70	DRU 180	58	13	31
	312	0,68	CRL-125	14		
	316	0,53	CRL-125	14		
	320	0,73	CRL-125	14		
☒	324	0,82	DRU 125	17	3	31
	328	0,82	CRL-125	17	1	
☒	277	0,38	DRU 125	23	5	30
	283	0,38	LKP-125	23	2	
☒	239	0,49	DRU 125	17	6	36
	243	0,49	CRL-125	17		
	256	0,20	CRL-125	14	1	
	260	0,28	CRL-125	14		
	264	0,29	CRL-125	14		
☒	266	0,37	DRU 125	14	4	36
	270	0,37	CRL-125	14	1	
☒	285	0,58	DRU 125	22	13	39
	289	0,58	CRL-125	22	1	
☒	293	4,44	DRU 125	8	20	71
	297	4,44	CRL-125	8		
☒	331	0,61	DK-320-160-160	137	44	
☒	336	0,61	DK-0-0-0	137	1	
☒	404	0,78	DRU 125	23	14	40

	410	0,78	LKP-125	23	1	
Σ	397	0,79	DRU 125	23	11	36
	401	0,79	LKP-125	23	1	
Σ	389	0,66	DRU 125	23	8	33
	393	0,66	LKP-125	23	2	
Σ	383	0,53	DRU 125	23	5	30
	387	0,53	LKP-125	23	1	
	379	0,45	LKP-125	23		
	373	0,44	LKP-125	23	2	
Σ	416	0,83	DK-0-0-0	114	71	
	443	0,57	LKP-125	23	2	
	451	0,69	LKP-125	23	1	
Σ	453	0,83	DRU 125	23	7	32
	457	0,83	LKP-125	23	1	
Σ	459	1,02	DRU 125	23	10	35
	463	1,02	LKP-125	23	2	
Σ	467	1,02	DRU 125	23	9	34
	471	1,02	LKP-125	23	2	
Σ	479	0,68	WK25-450-250-310	666	8	
Σ	797	0,69	DK-360-160-160	200	34	
Σ	801	1,12	DRU 125	19	23	50
	807	1,12	LKP-125	19	2	
	850	0,28	CRL-125	14		
	857	0,26	CRL-125	14	1	
	861	0,31	CRL-125	14		
Σ	863	0,39	DRU 125	14	3	33
	867	0,39	CRL-125	14	1	
	875	0,48	CRL-125	17		
Σ	827	0,39	DRU 125	19	3	28
	833	0,39	LKP-125	19		
Σ	877	0,53	DRU 125	22	9	35
	881	0,53	CRL-125	22		
Σ	885	2,85	DRU 125	8	16	68
	889	2,85	CRL-125	8		
Σ	891	0,81	DRU 200	58	11	36
	907	0,83	CRL-125	14		
	911	0,64	CRL-125	14	1	
	915	0,88	CRL-125	14	1	
Σ	919	0,89	DRU 125	17	2	27
	923	0,89	CRL-125	17	1	
Σ	566	0,86	DK-0-0-0	97	58	
	596	0,63	LKP-125	19	2	
	602	0,73	LKP-125	19	1	
Σ	604	0,85	DRU 125	19	5	32

	608	0,85	LKP-125	19	1	
✓	610	1,04	DRU 125	19	7	35
	614	1,04	LKP-125	19	2	
✓	618	1,07	DRU 125	19	6	34
	622	1,07	LKP-125	19	1	
✓	484	0,65	DK-320-160-160	117	41	
✓	489	0,65	DK-0-0-0	117	1	
✓	554	0,92	DRU 125	19	12	41
	560	0,92	LKP-125	19	2	
	551	0,87	LKP-125	19	1	
✓	543	0,67	DRU 125	19	6	33
	547	0,67	LKP-125	19	1	
✓	537	0,55	DRU 125	19	4	31
	541	0,55	LKP-125	19	2	
	535	0,45	LKP-125	19		
	529	0,47	LKP-125	19		
✓	631	0,61	DK-360-250-150	253	12	
✓	641	0,68	DK-0-0-0	117	20	
	708	0,80	LKP-125	19	1	
	702	0,78	LKP-125	19	1	
	671	0,49	LKP-125	19		
	675	0,54	LKP-125	19		
	681	0,66	LKP-125	19	1	
	687	0,82	LKP-125	19	1	
✓	713	0,55	DK-0-0-0	136	1	
✓	724	0,64	DRU 180	39	13	38
	733	0,63	LKP-125	19	2	
	739	0,65	LKP-125	19	1	
✓	790	0,76	DRU 125	19	13	42
	794	0,76	LKP-125	19	1	
✓	784	0,62	DRU 125	19	11	40
	788	0,62	LKP-125	19	1	
✓	778	0,49	DRU 125	19	8	36
	782	0,49	LKP-125	19		
	776	0,35	LKP-125	19		
	770	0,31	LKP-125	19		
✓	1 456	1,69	DRU 200	105	155	56
	1 485	1,55	YGC-125	22	13	
	1 493	1,73	YGC-200	83	32	
✓	1 510	0,91	WK25-400-400-310	777	3	
✓	1 641	0,84	DK-0-0-0	172	7	
✓	1 652	0,77	DRU 250	123	1	
	1 676	0,48	LKP-125	25	1	
	1 680	0,62	LKP-125	25	1	

	1 686	0,79	LKP-125	25	1	
Σ	1 690	0,89	DRU 125	25	11	35
	1 694	0,89	LKP-125	25	2	
Σ	1 698	1,08	DRU 125	25	14	38
	1 702	1,08	LKP-125	25	2	
Σ	1 720	1,07	DRU 125	25	17	40
	1 724	1,07	LKP-125	25	2	
Σ	1 712	0,91	DRU 125	25	14	38
	1 718	0,91	LKP-125	25	2	
Σ	1 813	1,18	DK-0-0-0	125	63	
	1 833	1,09	AR-11-C-VBX-2-300x100-9003	31	9	
	1 827	1,12	AR-11-C-VBX-2-300x100-9003	31	10	
	1 846	1,26	AR-11-C-VBX-2-300x100-9003	31	15	
	1 852	1,23	AR-11-C-VBX-2-300x100-9003	31	14	
Σ	1 515	1,04	DK-360-160-160	210	68	
Σ	1 521	1,28	DRU 125	25	8	32
	1 529	1,28	LKP-125	25	2	
Σ	1 536	0,97	DRU 250	113	1	
	1 552	0,81	LKP-125	25	2	
	1 568	0,79	CRL-125	14		
	1 572	0,61	CRL-125	14		
	1 576	0,84	CRL-125	14		
	1 580	0,92	CRL-125	17	1	
Σ	1 584	2,11	DRU 125	8	10	62
	1 590	2,11	CRL-125	8		
Σ	1 592	1,17	DRU 125	22	6	32
	1 596	1,17	CRL-125	22	2	
Σ	1 598	1,08	DRU 200	72	4	23
	1 627	1,33	CRL-125	14	1	
	1 623	0,94	CRL-125	14	1	
	1 614	0,90	CRL-125	14	1	
	1 619	0,63	CRL-125	14		
	1 631	1,52	CRL-125	17	2	
Σ	1 731	0,60	DK-0-0-0	147	28	
Σ	1 802	0,84	DRU 125	25	18	41
	1 808	0,84	LKP-125	25	2	
Σ	1 794	0,81	DRU 125	25	15	38
	1 798	0,81	LKP-125	25	2	
Σ	1 788	0,62	DRU 125	25	10	34
	1 792	0,62	LKP-125	25	1	
Σ	1 782	0,51	DRU 125	25	6	30
	1 786	0,51	LKP-125	25	1	
	1 780	0,44	LKP-125	25		

	1 776	0,38	LKP-125	25	2	
Σ	1 856	0,91	DK-0-0-0	123	71	
Σ	1 900	1,22	DRU 125	25	12	36
	1 904	1,22	LKP-125	25	2	
	1 898	1,07	LKP-125	25	3	
	1 892	0,85	LKP-125	25	2	
	1 882	0,73	LKP-125	25	1	
	1 886	0,66	LKP-125	25	2	
Σ	1 912	1,37	DK-0-0-0	123	70	
	1 942	0,94	LKP-125	25	2	
	1 948	1,07	LKP-125	25	3	
	1 954	1,34	LKP-125	25	4	
Σ	1 958	1,58	DRU 125	25	10	34
	1 962	1,58	LKP-125	25	2	
Σ	1 964	1,92	DRU 125	25	14	38
	1 968	1,92	LKP-125	25	2	
Σ	2 083	0,86	WK25-400-400-310	594	2	
Σ	2 299	0,73	DK-0-0-0	152	6	
	2 371	0,85	LKP-125	22	1	
	2 355	0,49	LKP-125	22	2	
	2 359	0,55	LKP-125	22	1	
	2 365	0,67	LKP-125	22	1	
Σ	2 374	0,96	DRU 125	22	10	36
	2 378	0,96	LKP-125	22	2	
Σ	2 311	0,78	DRU 180	43	10	33
	2 329	0,76	LKP-125	22	1	
	2 321	0,80	LKP-125	22	1	
Σ	2 088	0,98	DK-340-160-160	204	58	
Σ	2 107	0,87	DRU 250	111	1	
	2 123	0,79	LKP-125	22	1	
	2 139	0,72	CRL-125	14		
	2 143	0,55	CRL-125	14		
Σ	2 145	0,71	DRU 125	14	1	24
	2 149	0,71	CRL-125	14		
Σ	2 151	0,75	DRU 125	17	2	27
	2 155	0,75	CRL-125	17	1	
Σ	2 159	1,83	DRU 125	8	10	62
	2 165	1,83	CRL-125	8		
Σ	2 167	1,04	DRU 125	22	6	32
	2 173	1,04	CRL-125	22	2	
Σ	2 175	1,04	DRU 200	72	6	26
	2 197	0,90	CRL-125	14	1	
	2 193	0,63	CRL-125	14	1	
	2 201	0,94	CRL-125	14	1	

	2 205	1,31	CRL-125	14	1	
☒	2 207	1,36	DRU 125	17	5	34
	2 211	1,36	CRL-125	17	1	
☒	2 094	1,37	DRU 125	22	12	39
	2 102	1,37	LKP-125	22	2	
☒	2 217	0,68	DK-0-0-0	130	39	
☒	2 282	0,95	DRU 125	22	14	41
	2 288	0,95	LKP-125	22	2	
☒	2 274	0,86	DRU 125	22	10	36
	2 278	0,86	LKP-125	22	1	
	2 272	0,76	LKP-125	22	1	
	2 268	0,60	LKP-125	22	1	
	2 264	0,49	LKP-125	22		
	2 260	0,43	LKP-125	22		
☒	2 386	1,01	DK-0-0-0	108	71	
☒	2 425	1,34	DRU 125	22	9	35
	2 429	1,34	LKP-125	22	2	
	2 423	1,19	LKP-125	22	3	
	2 419	0,94	LKP-125	22	2	
	2 411	0,83	LKP-125	22	1	
	2 415	0,75	LKP-125	22	2	
☒	1 977	1,27	WK25-350-350-310	233	1	
☒	2 040	1,16	DK-0-0-0	125	64	
	2 073	1,24	AR-11-C-VBX-2-300x100-9003	31	15	
	2 079	1,25	AR-11-C-VBX-2-300x100-9003	31	15	
	2 056	1,09	AR-11-C-VBX-2-300x100-9003	31	10	
	2 062	1,07	AR-11-C-VBX-2-300x100-9003	31	9	
☒	1 983	1,40	DK-0-0-0	108	76	
	2 012	0,97	LKP-125	22	2	
	2 018	1,07	LKP-125	22	2	
	2 024	1,33	LKP-125	22	3	
	2 030	1,70	LKP-125	22	5	
☒	2 032	1,93	DRU 125	22	10	36
	2 036	1,93	LKP-125	22	2	
☒	2 494	0,94	WK25-400-400-310	719	3	
☒	2 854	1,40	DK-0-0-0	125	106	
	2 874	1,30	AR-11-C-VBX-2-300x100-9003	31	9	
	2 868	1,33	AR-11-C-VBX-2-300x100-9003	31	10	
	2 893	1,50	AR-11-C-VBX-2-300x100-9003	31	15	
	2 887	1,47	AR-11-C-VBX-2-300x100-9003	31	14	
☒	2 641	0,72	DK-0-0-0	152	35	
	2 696	0,46	LKP-125	22		
	2 700	0,51	LKP-125	22		
	2 706	0,62	LKP-125	22	1	

	2 712	0,78	LKP-125	22	1	
	2 718	0,96	LKP-125	22	2	
	2 662	0,82	LKP-125	22	1	
✓	2 666	0,89	DRU 125	22	11	39
	2 670	0,89	LKP-125	22	1	
✓	2 499	0,99	DK-300-160-160	204	94	
✓	2 528	0,77	DRU 125	22	3	26
	2 536	0,77	LKP-125	22	2	
	2 552	0,75	CRL-125	14		
	2 556	0,58	CRL-125	14		
✓	2 560	0,74	DRU 125	14	1	24
	2 564	0,74	CRL-125	14		
✓	2 566	0,78	DRU 125	17	2	27
	2 570	0,78	CRL-125	17	1	
✓	2 574	1,87	DRU 125	8	10	62
	2 578	1,87	CRL-125	8		
✓	2 580	1,06	DRU 125	22	6	32
	2 584	1,06	CRL-125	22	2	
	2 604	0,87	CRL-125	14	1	
	2 613	0,67	CRL-125	14		
	2 617	0,97	CRL-125	14	1	
✓	2 621	1,24	DRU 125	14	8	44
	2 625	1,24	CRL-125	14	1	
✓	2 627	1,41	DRU 125	17	10	42
	2 631	1,41	CRL-125	17	1	
✓	2 505	1,35	DRU 125	22	11	38
	2 513	1,35	LKP-125	22	2	
✓	2 775	0,60	DK-0-0-0	130	69	
✓	2 843	0,87	DRU 125	22	15	42
	2 849	0,87	LKP-125	22	1	
✓	2 836	0,79	DRU 125	22	12	40
	2 840	0,79	LKP-125	22	2	
✓	2 830	0,65	DRU 125	22	10	37
	2 834	0,65	LKP-125	22	2	
	2 828	0,62	LKP-125	22	1	
	2 822	0,37	LKP-125	22		
	2 818	0,29	LKP-125	22		
✓	2 726	1,03	DK-0-0-0	108	117	
	2 770	1,45	LKP-125	22	4	
	2 766	1,19	LKP-125	22	3	
	2 760	0,94	LKP-125	22	2	
	2 756	0,84	LKP-125	22	1	
	2 752	0,75	LKP-125	22	2	
✓	2 439	1,73	DK-0-0-0	108	123	

2 469	1,19	LKP-125	22	2
2 475	1,30	LKP-125	22	3
2 479	1,61	LKP-125	22	5
2 485	2,04	LKP-125	22	8
2 489	2,52	LKP-125	22	11

CADvent Rovnováha systému

Název systému: AHU Strojovna

Typ systému: EXHAUST

Projektant:

	[Poz.]	Qreg.	Kód výrobku	Nominální data Qnom	Pabs.	Pi	K-faktor	Pos
		q÷qn		l/s	Pa	Pa		
Z	21	1,03	WK25-700-350-310	1 021	2			
Z	41	0,61	DRU 300	180	26			42
Z	95	1,10	DRU 125	22	35			52
	99	1,10	CRL-125	22	2			
Z	57	0,36	DRU 200	47	30			54
	63	0,36	LKP-200	47	3			
Z	65	0,18	DRU 150	44	26			33
	85	0,22	CRL-125	17				
	81	0,15	CRL-125	14	1			
	77	0,16	CRL-125	14				
Z	87	3,28	DRU 125	8	39			89
	91	3,28	CRL-125	8				
Z	101	0,57	DRU 150	58	29			30
	128	1,15	CRL-125	17	1			
	124	0,43	CRL-125	14				
	113	0,27	CRL-125	14				
	120	0,30	CRL-125	14				
Z	32	1,59	DRU 200	47	86			71
	38	1,59	LKP-200	47	3			
Z	137	0,98	DK-0-0-0	181	49			
Z	175	1,07	DRU 200	90	8			25
	183	0,96	LKP-200-P-T	45	3			
	191	1,18	LKP-200-P-T	45	4			
Z	147	0,90	DRU 200	90	2			14
	165	0,79	LKP-200-P-T	45	2			
	173	1,00	LKP-200-P-T	45	3			
Z	196	1,13	DK-0-0-0	612	59			
Z	204	1,18	DK-450-180-180	236	6			
Z	243	1,83	DRU 200	47	15			45
	247	1,83	LKP-200	47	3			
Z	208	1,45	DRU 200	47	12			42
	212	1,45	LKP-200	47	3			
	227	0,65	LKP-200	47	3			
	235	0,86	LKP-200	47	2			
	240	1,09	LKP-200	47	4			
Z	252	1,82	DRU 200	47	21			50

	256	1,82	LKP-200	47	3	
	279	0,87	LKP-200	47	2	
	293	0,53	LKP-200	47	3	
	297	0,56	LKP-200	47	1	
Z	282	0,79	DRU 200	47	8	37
	286	0,79	LKP-200	47	2	
Z	268	1,27	DRU 200	47	16	45
	272	1,27	LKP-200	47	3	
Z	300	1,20	DRU 200	47	15	45
	304	1,20	LKP-200	47	3	
Z	259	1,72	DRU 200	47	20	49
	263	1,72	LKP-200	47	3	
Z	326	0,83	WK25-700-300-310	774	2	
Z	335	1,49	DRU 200	94	72	49
	348	2,34	CRL-125	8	1	
	365	0,22	CRL-125	14	1	
	373	0,30	CRL-125	8		
	381	0,86	CRL-125	14		
	387	0,83	CRL-125	14		
	395	3,19	CRL-125	14	7	
	402	2,14	CRL-125	22	8	
Z	403	0,74	DK-300-700-600	680	2	
Z	411	0,74	DK-0-0-0	680	2	
Z	486	0,42	DRU 250	136	2	14
Z	490	0,48	DRU 200	45	5	33
	496	0,48	LKP-200-P-T	45	1	
	508	0,35	->LKP-200-P-T	45	3	
	516	0,45	LKP-200-P-T	45	1	
Z	477	0,71	DRU 200	45	14	45
	483	0,71	LKP-200-P-T	45	2	
Z	519	0,48	DRU 200	91	6	23
	527	0,42	LKP-200-P-T	45	1	
	535	0,54	LKP-200-P-T	45	1	
Z	466	0,94	DRU 200	45	20	50
	472	0,94	LKP-200-P-T	45	3	
Z	538	0,63	DRU 200	91	12	30
	546	0,56	LKP-200-P-T	45	3	
	554	0,71	LKP-200-P-T	45	2	
Z	455	1,24	DRU 200	45	27	54
	461	1,24	LKP-200-P-T	45	3	
Z	557	0,84	DRU 200	91	20	34
	573	0,95	LKP-200-P-T	45	3	
	567	0,73	LKP-200-P-T	45	2	
Z	422	1,00	DRU 250	136	29	40
Z	426	1,11	DRU 200	45	4	31
	434	1,11	LKP-200-P-T	45	3	

	444	0,84	LKP-200-P-T	45	3		
Z	446	1,04	DRU 200	45	3		29
	450	1,04	LKP-200-P-T	45	3		
Z	581	1,30	WK25-400-350-310	333	1		
Z	658	1,25	DK-0-0-0	258	64		
	672	1,66	LKP-200-P-T	52	11		
Z	675	1,50	DRU 200	52	9		36
	683	1,50	LKP-200-P-T	52	4		
Z	718	1,22	DRU 200	52	6		32
	722	1,22	LKP-200-P-T	52	4		
	708	0,92	LKP-200-P-T	52	4		
	714	0,98	LKP-200-P-T	52	4		
Z	587	1,46	DRU 224	75	79		56
Z	622	2,05	DRU 125	14	10		47
	626	2,05	CRL-125	14	1		
Z	591	1,48	DRU 180	31	8		38
	603	1,27	CRL-125	14	1		
	607	1,72	CRL-125	8	1		
	617	1,60	CRL-125	8	1		
Z	630	1,16	DRU 125	31	2		
	646	0,74	CRL-125	1			
	642	1,45	CRL-125	7			
	652	1,24	CRL-125	8			
	656	1,02	CRL-125	14	1		

CADvent Rovnováha systému

Název systému: AHU Strojovna

Typ systému: SUPPLY

Projektant:

	[Poz.]	Qreg.	Kód výrobku	Nominální data Qnom	Pabs.	Pi	K-faktor	Pos
		q÷qn		l/s	Pa	Pa		
Z	15	1,01	JSM 800 600 115	1 824	75			
Z	19	1,38	DRU 250	127	154			64
Z	202	2,37	DRU 150	23	85			64
	227	2,04	FP	14	7			
	223	1,61	YGC-125	7				
Z	217	7,28	DRU 125	2	9			90
	221	7,28	YGC-125	2				
Z	29	2,55	DRU 150	14	90			80
	37	2,55	FP	14	7			
Z	54	1,60	DRU 150	23	73			62
Z	58	1,45	DRU 150	17	3			31
Z	65	1,79	DRU 125	4	4			68
	67	1,79	YGC-125	4				
	69	0,81	YGC-125	8	1			
	71	2,19	YGC-125	5	3			
	83	0,93	YGC-125	4				
	79	4,25	YGC-125	2	2			
Z	192	2,22	DRU 150	7	77			80
	196	2,22	YGC-125	7	1			
Z	188	1,42	DRU 125	10	74			90
	190	1,42	YGC-125	10	3			
Z	184	0,90	DRU 125	10	73			90
	186	0,90	YGC-125	10	3			
Z	180	0,60	DRU 125	2	62			90
	182	0,60	YGC-125	2				
Z	174	0,41	DRU 125	4	61			90
	176	0,41	YGC-125	4				
	126	0,08	FP	21	11			
	146	0,08	YGC-125	4				
	142	0,15	YGC-125	3				
Z	103	0,74	DRU 125	6	71			90
	105	0,74	YGC-125	6	1			
Z	238	0,96	WK25-450-350-310	614	2			
Z	542	0,90	DK-0-0-0	142	2			
Z	552	0,93	DRU 125	24	40			52

	562	0,93	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	24	123	
Z	614	0,92	DRU 125	24	37	51
	628	0,92	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	24	123	
Z	579	0,85	DRU 125	24	1	
	585	0,85	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	24	123	
Z	587	0,86	DRU 125	24	4	27
	593	0,86	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	24	123	
Z	595	0,89	DRU 125	24	26	46
	601	0,89	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	24	123	
Z	605	0,93	DRU 125	24	44	53
	611	0,93	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	24	123	
Z	448	0,93	DK-0-0-0	165	36	
Z	465	0,97	DRU 125	24	34	50
	469	0,97	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	24	123	
Z	531	0,94	DRU 125	24	17	41
	537	0,94	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	24	123	
Z	477	0,93	DRU 125	24	12	37
	483	0,93	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	24	123	
Z	488	0,91	DRU 125	24	1	
	498	0,91	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	24	123	
Z	501	0,92	DRU 125	24	8	33
	507	0,92	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	24	123	
Z	510	0,92	DRU 125	24	7	32
	516	0,92	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	24	123	
Z	521	0,93	DRU 125	24	10	35
	527	0,93	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	24	123	
Z	250	1,00	DK-0-0-0	165	72	
Z	268	1,05	DRU 125	24	39	52
	272	1,05	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	24	111	
Z	290	0,97	DRU 125	24	3	24
	296	0,97	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	24	123	
Z	298	0,97	DRU 125	24	1	
	304	0,97	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	24	123	
Z	309	0,99	DRU 125	24	13	38
	315	0,99	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	24	123	
Z	318	0,99	DRU 125	24	15	40
	324	0,99	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	24	123	
Z	328	1,01	DRU 125	24	23	44
	334	1,01	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	24	120	
Z	336	1,03	DRU 125	24	27	46
	342	1,03	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	24	117	
Z	345	1,00	DK-0-0-0	142	76	
Z	354	1,01	DRU 125	24	10	35
	368	1,01	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	24	122	
Z	394	1,00	DRU 125	24	6	31
	400	1,00	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	24	123	
Z	418	0,98	DRU 125	24	1	

	424	0,98	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	24	123	
Z	426	1,00	DRU 125	24	8	33
	432	1,00	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	24	123	
Z	403	1,00	DRU 125	24	8	33
	409	1,00	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	24	123	
Z	373	1,00	DRU 125	24	9	34
	387	1,00	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	24	122	
Z	639	0,94	WK25-400-350-310	542	2	
Z	748	0,96	DK-0-0-0	125	44	
Z	758	1,01	DRU 125	21	36	54
	768	1,01	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	21	112	
Z	775	0,94	DRU 125	21	2	23
	781	0,94	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	21	114	
Z	799	0,94	DRU 125	21	5	31
	805	0,94	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	21	114	
Z	807	0,95	DRU 125	21	7	34
	813	0,95	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	21	114	
Z	784	0,94	DRU 125	21	1	
	790	0,94	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	21	114	
Z	820	1,00	DRU 125	21	36	54
	830	1,00	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	21	113	
Z	652	0,97	DK-0-0-0	146	47	
Z	693	0,94	DRU 125	21	3	26
	699	0,94	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	21	114	
Z	701	0,94	DRU 125	21	1	
	707	0,94	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	21	114	
Z	712	0,96	DRU 125	21	9	36
	718	0,96	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	21	114	
Z	721	0,95	DRU 125	21	8	35
	727	0,95	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	21	126	
Z	731	0,98	DRU 125	21	19	45
	737	0,98	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	21	114	
Z	739	1,00	DRU 125	21	27	50
	745	1,00	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	21	114	
Z	669	1,03	DRU 125	21	44	57
	673	1,03	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	21	106	
Z	936	0,91	DK-0-0-0	125	1	
Z	946	0,94	DRU 125	21	34	53
	956	0,94	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	21	130	
Z	1 009	0,94	DRU 125	21	33	53
	1 019	0,94	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	21	114	
Z	974	0,87	DRU 125	21	1	
	980	0,87	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	21	151	
	988	0,87	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	21	114	
Z	990	0,90	DRU 125	21	23	47
	996	0,90	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	21	114	
Z	1 000	0,94	DRU 125	21	37	54

	1 006	0,94	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	21	130	
Z	842	0,91	DK-0-0-0	146	10	
Z	859	0,96	DRU 125	21	38	55
	863	0,96	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	21	114	
Z	927	0,93	DRU 125	21	21	46
	933	0,93	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	21	114	
	885	0,89	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	21	144	
Z	888	0,89	DRU 125	21	3	26
	894	0,89	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	21	114	
Z	897	0,90	DRU 125	21	4	30
	903	0,90	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	21	114	
Z	908	0,91	DRU 125	21	12	40
	914	0,91	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	21	114	
Z	917	0,91	DRU 125	21	10	37
	923	0,91	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	21	114	
Z	1 029	1,06	WK25-400-350-310	542	2	
Z	1 330	0,99	DK-0-0-0	125	75	
Z	1 340	1,02	DRU 125	21	22	47
	1 350	1,02	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	21	72	
Z	1 400	1,02	DRU 125	21	22	47
	1 410	1,02	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	21	72	
	1 371	0,94	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	21	75	
	1 377	0,94	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	21	86	
Z	1 381	1,00	DRU 125	21	21	46
	1 387	1,00	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	21	75	
Z	1 391	1,02	DRU 125	21	26	50
	1 397	1,02	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	21	72	
Z	1 230	1,01	DK-0-0-0	146	87	
Z	1 246	1,08	DRU 125	21	29	51
	1 252	1,08	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	21	64	
Z	1 318	1,05	DRU 125	21	21	46
	1 324	1,05	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	21	68	
Z	1 262	1,01	DRU 125	21	11	39
	1 268	1,01	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	21	74	
Z	1 284	0,97	DRU 125	21	1	
	1 292	0,97	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	21	75	
Z	1 297	0,99	DRU 125	21	6	32
	1 303	0,99	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	21	75	
Z	1 306	0,98	DRU 125	21	4	30
	1 312	0,98	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	21	75	
Z	1 271	1,01	DRU 125	21	13	41
	1 277	1,01	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	21	73	
Z	1 134	1,13	DK-0-0-0	125	131	
Z	1 142	1,15	DRU 125	21	10	37
	1 152	1,15	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	21	57	
Z	1 174	1,11	DRU 125	21	1	
	1 180	1,11	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	21	61	

Z	1 198	1,11	DRU 125	21	1	
	1 204	1,11	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	21	61	
Z	1 206	1,12	DRU 125	21	4	30
	1 212	1,12	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	21	60	
Z	1 183	1,12	DRU 125	21	2	23
	1 189	1,12	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	21	60	
Z	1 157	1,15	DRU 125	21	10	37
	1 167	1,15	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	21	57	
Z	1 042	1,13	DK-0-0-0	146	127	
Z	1 077	1,08	DRU 125	21	3	26
	1 083	1,08	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	21	64	
Z	1 105	1,08	DRU 125	21	2	23
	1 111	1,08	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	21	64	
Z	1 097	1,07	DRU 125	21	1	
	1 103	1,07	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	21	65	
Z	1 086	1,09	DRU 125	21	4	30
	1 092	1,09	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	21	63	
Z	1 117	1,15	DRU 125	21	20	45
	1 123	1,15	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	21	57	
Z	1 125	1,18	DRU 125	21	27	50
	1 131	1,18	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	21	53	
Z	1 059	1,23	DRU 125	21	35	54
	1 065	1,23	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	21	50	
Z	1 444	0,88	WK25-450-300-310	717	5	
Z	1 831	1,22	DK-0-0-0	125	215	
	1 869	1,19	Premax I-60-15-125-A1-3.0-60-42	42	49	
	1 884	1,19	PR1-S-300x100 + WB-1-300x100	21	37	
	1 888	1,27	PR1-S-300x100 + WB-1-300x100	21	42	
	1 852	1,19	PR1-S-300x100 + WB-1-300x100	21	37	
	1 860	1,31	PR1-S-300x100 + WB-1-300x100	21	45	
Z	1 462	0,78	DK-0-0-0	159	19	
Z	1 478	0,81	DRU 125	23	41	53
	1 484	0,81	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	23	125	
Z	1 521	0,76	DRU 125	23	1	
	1 527	0,76	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	23	125	
Z	1 513	0,76	DRU 125	23	1	
	1 519	0,76	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	23	125	
Z	1 500	0,77	DRU 125	23	12	37
	1 506	0,77	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	23	125	
Z	1 530	0,78	DRU 125	23	13	38
	1 536	0,78	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	23	125	
Z	1 540	0,79	DRU 125	23	23	45
	1 546	0,79	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	23	125	
Z	1 550	0,80	DRU 125	23	32	50
	1 556	0,80	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	23	125	
Z	1 559	0,76	DK-0-0-0	137	1	
Z	1 569	0,76	DRU 125	23	7	32

	1 579	0,76	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	23	125		
Z	1 601	0,76	DRU 125	23	10		35
	1 607	0,76	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	23	125		
Z	1 633	0,76	DRU 125	23	10		35
	1 639	0,76	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	23	125		
Z	1 616	0,75	DRU 125	23	1		
	1 622	0,75	->Plexus IS67-12-125-A5-92-18	23	223		
Z	1 624	0,76	DRU 125	23	10		35
	1 630	0,76	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	23	125		
Z	1 584	0,76	DRU 125	23	7		32
	1 594	0,76	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	23	125		
Z	1 743	0,84	DK-0-0-0	137	75		
Z	1 755	0,84	DRU 125	23	8		33
	1 761	0,84	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	23	175		
Z	1 779	0,83	DRU 125	23	1		
	1 785	0,83	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	23	180		
Z	1 787	0,84	DRU 125	23	9		34
	1 793	0,84	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	23	125		
Z	1 764	0,85	DRU 125	23	9		34
	1 770	0,85	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	23	125		
Z	1 800	0,84	DRU 125	23	5		30
	1 810	0,84	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	23	125		
Z	1 815	0,84	DRU 125	23	4		28
	1 825	0,84	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	23	125		
Z	1 650	0,84	DK-0-0-0	159	68		
Z	1 666	0,88	DRU 125	23	38		52
	1 670	0,88	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	23	125		
Z	1 732	0,86	DRU 125	23	29		48
	1 738	0,86	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	23	125		
Z	1 724	0,85	DRU 125	23	21		44
	1 730	0,85	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	23	125		
Z	1 686	0,83	DRU 125	23	13		38
	1 690	0,83	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	23	125		
Z	1 702	0,82	DRU 125	23	1		
	1 708	0,82	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	23	125		
Z	1 710	0,82	DRU 125	23	1		
	1 718	0,82	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	23	125		
Z	1 693	0,83	DRU 125	23	13		38
	1 697	0,83	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	23	125		
Z	2 293	1,15	DK-0-0-0	125	192		
	2 307	1,07	Premax I-60-15-125-A1-3.0-60-42	42	49		
	2 321	1,21	PR1-S-300x100 + WB-1-300x100	21	47		
	2 325	1,21	PR1-S-300x100 + WB-1-300x100	21	46		
	2 346	1,21	PR1-S-300x100 + WB-1-300x100	21	42		
	2 352	1,15	PR1-S-300x100 + WB-1-300x100	21	38		
Z	2 003	0,87	DK-0-0-0	117	90		
Z	2 013	0,87	DRU 125	19	4		31

	2 023	0,87	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	19	109	
Z	2 045	0,87	DRU 125	19	7	35
	2 051	0,87	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	19	109	
Z	2 058	0,86	DRU 125	19	1	20
	2 064	0,86	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	19	109	
Z	2 068	0,87	DRU 125	19	7	35
	2 074	0,87	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	19	109	
Z	2 077	0,87	DRU 125	19	7	35
	2 083	0,87	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	19	109	
Z	2 028	0,87	DRU 125	19	4	31
	2 038	0,87	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	19	109	
Z	1 909	0,87	DK-0-0-0	136	83	
Z	1 923	0,91	DRU 125	19	35	56
	1 929	0,91	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	19	109	
Z	1 993	0,89	DRU 125	19	26	51
	1 999	0,89	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	19	138	
Z	1 985	0,87	DRU 125	19	18	46
	1 991	0,87	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	19	143	
Z	1 945	0,85	DRU 125	19	8	36
	1 951	0,85	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	19	109	
Z	1 965	0,84	DRU 125	19	1	20
	1 971	0,84	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	19	109	
Z	1 973	0,84	DRU 125	19	1	20
	1 979	0,84	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	19	109	
Z	1 954	0,85	DRU 125	19	8	36
	1 960	0,85	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	19	109	
Z	2 196	0,82	DK-0-0-0	117	55	
Z	2 206	0,82	DRU 125	19	6	33
	2 222	0,82	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	19	109	
Z	2 242	0,82	DRU 125	19	9	38
	2 248	0,82	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	19	109	
Z	2 278	0,82	DRU 125	19	9	38
	2 284	0,82	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	19	109	
Z	2 257	0,81	DRU 125	19	1	20
	2 267	0,81	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	19	109	
Z	2 269	0,82	DRU 125	19	9	38
	2 275	0,82	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	19	109	
Z	2 225	0,82	DRU 125	19	7	35
	2 237	0,82	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	19	109	
Z	2 099	0,81	DK-0-0-0	136	45	
Z	2 137	0,80	DRU 125	19	9	38
	2 143	0,80	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	19	109	
Z	2 167	0,79	DRU 125	19	1	20
	2 173	0,79	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	19	109	
Z	2 159	0,79	DRU 125	19	1	20
	2 165	0,79	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	19	109	
Z	2 146	0,80	DRU 125	19	9	38

	2 152	0,80	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	19	109		
☑	2 177	0,82	DRU 125	19	20		47
	2 183	0,82	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	19	162		
☑	2 187	0,84	DRU 125	19	29		53
	2 193	0,84	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	19	109		
☑	2 115	0,85	DRU 125	19	39		58
	2 121	0,85	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	19	109		
☑	2 360	0,98	WK25-400-300-310	616	5		
☑	2 744	1,19	DK-0-0-0	125	187		
	2 777	1,17	Premax I-60-15-125-A1-3.0-60-42	42	49		
	2 796	1,12	PR1-S-300x100 + WB-1-300x100	21	35		
	2 800	1,25	PR1-S-300x100 + WB-1-300x100	21	45		
	2 765	1,12	PR1-S-300x100 + WB-1-300x100	21	36		
	2 769	1,28	PR1-S-300x100 + WB-1-300x100	21	47		
☑	2 658	0,95	DK-0-0-0	113	139		
☑	2 668	0,95	DRU 125	19	2		25
	2 678	0,95	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	19	78		
☑	2 685	0,95	DRU 125	19	4		31
	2 691	0,95	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	19	78		
☑	2 696	0,94	DRU 125	19	1		20
	2 702	0,94	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	19	78		
☑	2 704	0,95	DRU 125	19	5		32
	2 710	0,95	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	19	78		
☑	2 713	0,95	DRU 125	19	4		31
	2 719	0,95	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	19	78		
☑	2 726	0,95	DRU 125	19	2		25
	2 738	0,95	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	19	78		
☑	2 561	0,95	DK-0-0-0	132	133		
☑	2 579	1,01	DRU 125	19	32		55
	2 583	1,01	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	19	76		
☑	2 648	0,99	DRU 125	19	25		52
	2 654	0,99	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	19	78		
☑	2 640	0,96	DRU 125	19	18		47
	2 646	0,96	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	19	78		
☑	2 600	0,93	DRU 125	19	9		38
	2 606	0,93	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	19	78		
☑	2 620	0,91	DRU 125	19	1		20
	2 626	0,91	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	19	78		
☑	2 628	0,91	DRU 125	19	1		20
	2 634	0,91	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	19	78		
☑	2 609	0,93	DRU 125	19	9		38
	2 615	0,93	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	19	78		
☑	2 374	0,90	DK-0-0-0	132	111		
☑	2 435	0,86	DRU 125	19	1		20
	2 441	0,86	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	19	78		
☑	2 427	0,86	DRU 125	19	1		20
	2 433	0,86	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	19	104		

☑	2 414	0,88	DRU 125	19	10	40
	2 420	0,88	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	19	78	
☑	2 444	0,88	DRU 125	19	10	40
	2 450	0,88	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	19	78	
☑	2 454	0,91	DRU 125	19	19	47
	2 460	0,91	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	19	78	
☑	2 462	0,93	DRU 125	19	26	52
	2 468	0,93	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	19	78	
☑	2 392	0,96	DRU 125	19	34	56
	2 396	0,96	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	19	78	
☑	2 472	0,90	DK-0-0-0	113	115	
☑	2 482	0,90	DRU 125	19	6	34
	2 492	0,90	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	19	78	
☑	2 532	0,89	DRU 125	19	3	29
	2 538	0,89	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	19	78	
☑	2 541	0,89	DRU 125	19	3	29
	2 547	0,89	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	19	78	
☑	2 515	0,89	DRU 125	19	1	20
	2 521	0,89	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	19	78	
☑	2 523	0,90	DRU 125	19	5	32
	2 529	0,90	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	19	78	
☑	2 497	0,90	DRU 125	19	6	34
	2 507	0,90	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	19	78	
☑	2 808	1,24	WK25-300-200-310	143	2	
☑	2 811	1,24	DK-0-0-0	143	201	
	2 835	1,25	PR1-S-300x100 + WB-1-300x100	21	36	
	2 839	1,27	PR1-S-300x100 + WB-1-300x100	21	37	
	2 845	1,24	Plexus IS60-12-125-A5-60-18	18	41	
	2 855	1,22	Premax I-60-15-125-A1-3.0-60-42	42	49	
	2 869	1,22	PR1-S-300x100 + WB-1-300x100	21	36	
	2 875	1,27	PR1-S-300x100 + WB-1-300x100	21	39	
☑	2 880	2,23	DRU 200	83	306	75
	2 886	2,23	YGC-200	83	24	

CADvent Rovnováha systému

Název systému: AHU Strojovna

Typ systému: SUPPLY

Projektant:

	[Poz.]	Qreg.	Kód výrobku	Nominální data Qnom	Pabs.	Pi	K-faktor	Pos
		q÷qn		l/s	Pa	Pa		
Z	338	0,99	WK25-700-350-310	887	2			
Z	516	0,99	DK-350-160-160	181	2			
Z	530	0,96	DK-0-0-0	144				
Z	551	0,94	DRU 125	36	7			24
	553	0,94	Premax I-60-15-125-A1-1.8-115-31	36	121			
Z	559	0,93	DRU 125	36	3			18
	561	0,93	->Premax I-60-15-125-A1-1.8-115-31	36	139			
Z	571	0,99	DRU 125	36	35			40
	573	0,99	Premax I-60-15-125-A1-1.8-115-31	36	121			
Z	563	0,99	DRU 125	36	34			40
	565	0,99	Premax I-60-15-125-A1-1.8-115-31	36	121			
Z	521	1,08	DRU 125	36	74			49
	525	1,08	Premax I-60-15-125-A1-1.8-115-31	36	103			
Z	347	0,99	DK-0-0-0	707	10			
Z	354	0,98	DK-400-350-350	398	3			
Z	376	0,97	DRU 150	44	18			30
	384	0,97	Premax I-60-15-125-A1-2.4-118-43	44	120			
Z	367	0,98	DRU 150	44	21			31
	373	0,98	Premax I-60-15-125-A1-2.4-118-43	44	126			
Z	387	0,98	DRU 150	44	21			31
	393	0,98	Premax I-60-15-125-A1-2.4-118-43	44	120			
Z	396	0,98	DK-350-150-180	133	4			
Z	409	0,97	DRU 150	44	17			30
	417	0,97	Premax I-60-15-125-A1-2.4-118-43	44	126			
Z	400	0,98	DRU 150	44	21			31
	406	0,98	Premax I-60-15-125-A1-2.4-118-43	44	120			
Z	420	0,98	DRU 150	44	20			31
	426	0,98	Premax I-60-15-125-A1-2.4-118-43	44	120			
Z	429	0,98	DK-350-150-180	133	1			
Z	442	0,97	DRU 150	44	17			30
	450	0,97	Premax I-60-15-125-A1-2.4-118-43	44	120			
Z	433	0,98	DRU 150	44	24			32
	439	0,98	Premax I-60-15-125-A1-2.4-118-43	44	125			
Z	453	0,98	DRU 150	44	24			32
	459	0,98	Premax I-60-15-125-A1-2.4-118-43	44	120			
Z	461	1,00	DK-400-350-350	309	1			

☑	511	1,06	DRU 125	44	54	40
	513	1,06	Premax I-60-15-125-A1-2.4-118-43	44	107	
☑	506	1,05	DRU 125	44	52	40
	508	1,05	Premax I-60-15-125-A1-2.4-118-43	44	109	
☑	470	1,04	DRU 125	44	50	40
	472	1,04	Premax I-60-15-125-A1-2.4-118-43	44	111	
☑	465	1,02	DRU 125	44	47	39
	467	1,02	Premax I-60-15-125-A1-2.4-118-43	44	115	
☑	478	0,94	DRU 150	44	17	30
	484	0,94	Premax I-60-15-125-A1-2.4-118-43	44	120	
☑	490	0,94	DRU 150	44	17	30
	494	0,94	Premax I-60-15-125-A1-2.4-118-43	44	120	
☑	499	0,94	DRU 150	44	20	31
	503	0,94	Premax I-60-15-125-A1-2.4-118-43	44	120	
☑	31	1,01	WK25-650-350-310	946	2	
☑	157	1,02	DK-0-0-0	680	26	
☑	166	1,12	DRU 125	42	69	44
	170	1,12	Premax I-60-15-125-A1-2.4-70-42	42	57	
☑	178	1,11	DRU 125	42	66	43
	180	1,11	Premax I-60-15-125-A1-2.4-70-42	42	59	
☑	187	1,09	DRU 125	42	65	43
	189	1,09	Premax I-60-15-125-A1-2.4-70-42	42	60	
☑	194	1,07	DRU 125	42	61	42
	196	1,07	Premax I-60-15-125-A1-2.4-70-42	42	63	
☑	223	1,00	DRU 125	42	46	40
	227	1,00	Premax I-60-15-125-A1-2.4-70-42	42	72	
☑	213	0,97	DRU 125	42	36	36
	217	0,97	Premax I-60-15-125-A1-2.4-70-42	42	72	
☑	230	1,05	DRU 125	42	59	42
	232	1,05	Premax I-60-15-125-A1-2.4-70-42	42	65	
☑	235	1,09	DRU 125	42	58	42
	239	1,09	Premax I-60-15-125-A1-2.4-70-42	42	61	
☑	242	0,97	DRU 125	42	17	30
	250	0,97	Premax I-60-15-125-A1-2.4-70-42	42	72	
☑	317	1,06	DRU 125	42	49	40
	319	1,06	Premax I-60-15-125-A1-2.4-70-42	42	64	
☑	312	1,04	DRU 125	42	45	39
	314	1,04	Premax I-60-15-125-A1-2.4-70-42	42	66	
☑	303	1,01	DRU 125	42	37	37
	309	1,01	Premax I-60-15-125-A1-2.4-70-42	42	71	
☑	259	1,03	DRU 125	42	47	40
	261	1,03	Premax I-60-15-125-A1-2.4-70-42	42	68	
☑	294	0,89	DRU 125	43	4	18
	300	0,89	Premax I-60-15-125-A1-2.4-70-42	43	72	
☑	266	0,93	DRU 250	85	17	43
☑	286	0,95	DRU 125	42	15	29

	288	0,95	Premax I-60-15-125-A1-2.4-70-42	42	72		
Z	280	0,92	DRU 125	42	4		18
	282	0,92	Premax I-60-15-125-A1-2.4-70-42	42	72		
Z	64	0,94	DK-0-0-0	258	3		
Z	142	0,95	DRU 125	32	28		40
	148	0,95	Premax I-60-15-125-A1-2.4-120-32	32	121		
Z	134	0,94	DRU 125	32	20		36
	140	0,94	Premax I-60-15-125-A1-2.4-120-32	32	121		
Z	126	0,93	DRU 125	32	15		33
	132	0,93	Premax I-60-15-125-A1-2.4-120-32	32	121		
Z	118	0,91	DRU 125	32	6		25
	124	0,91	Premax I-60-15-125-A1-2.4-120-32	32	121		
Z	114	0,90	DRU 125	32	2		
	116	0,90	Premax I-60-15-125-A1-2.4-120-32	32	121		
Z	76	0,95	DRU 125	32	23		37
	82	0,95	Premax I-60-15-125-A1-2.4-120-32	32	121		
Z	84	0,96	DRU 125	32	28		40
	90	0,96	Premax I-60-15-125-A1-2.4-120-32	32	121		
Z	153	0,98	DRU 125	32	39		43
	155	0,98	Premax I-60-15-125-A1-2.4-120-32	32	121		
Z	40	2,38	DRU 125	8	165		90
	55	2,50	CRL-100	1			
	62	2,36	CRL-100	7	1		

České vysoké učení technické v Praze

Fakulta stavební

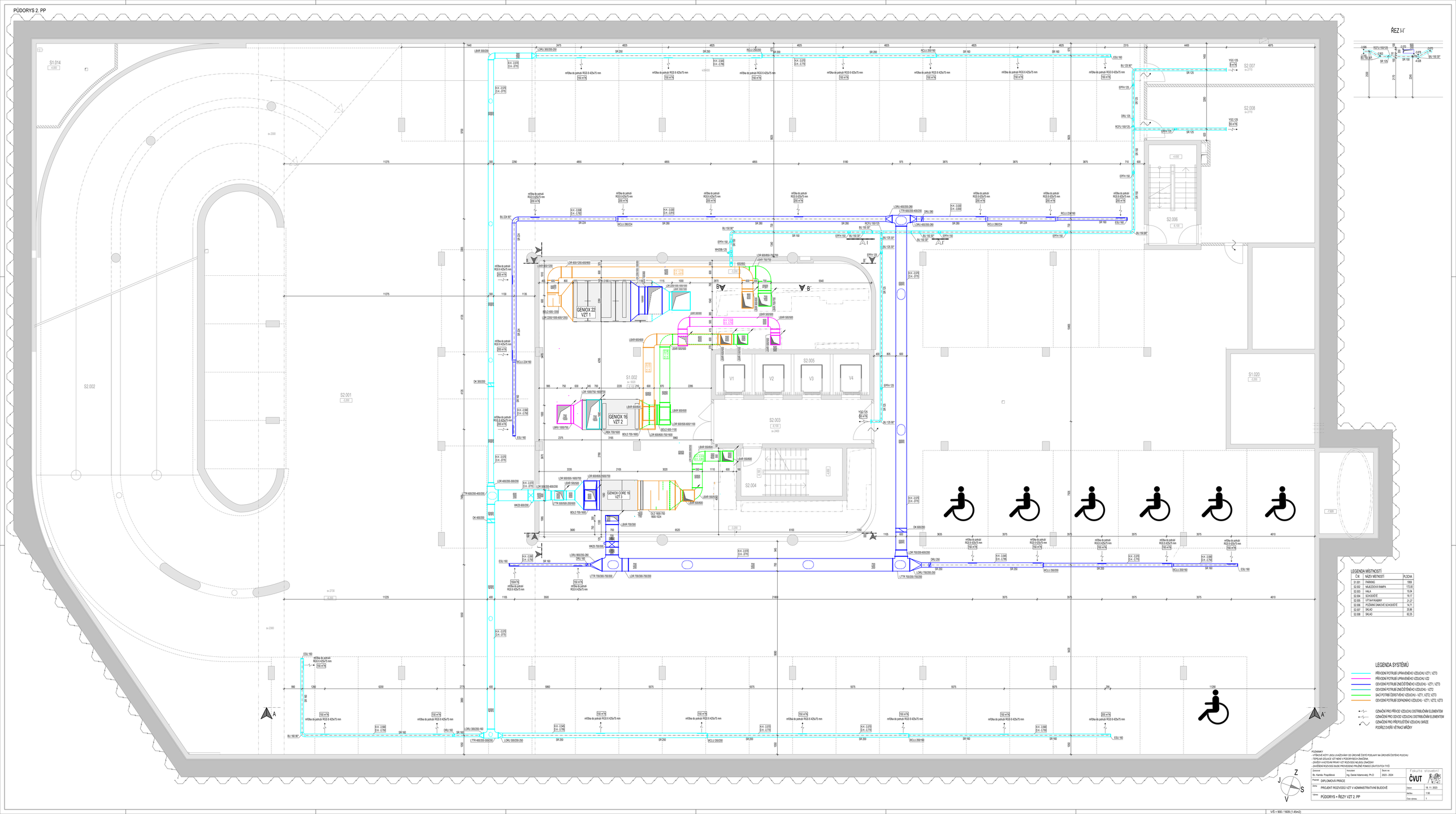
Návrh vzduchotechnického systému administrativní budovy

Část výkresová

Bc. Kamila Pospíšilová

Seznam příloh výkresové části			
Číslo	Název	Rozměr	Měřítko
1	Půdorys 2. PP	ATYP	1:50
2	Půdorys 1. PP	ATYP	1:50
3	Půdorys 1. NP	ATYP	1:50
4	Půdorys 2. NP	ATYP	1:50
5	Půdorys 3. NP	ATYP	1:50
6	Půdorys 4. NP	ATYP	1:50
7	Půdorys střechy	ATYP	1:50
8	Půdorys a řezy strojovnou	ATYP	1:50
12	Řez A-A´, Řez B-B	ATYP	1:50

PŮDORYS 2. PP



LEGENDA MÍSTNOSTÍ

Č.M.	NÁZEV MÍSTNOSTÍ	PLOCHA
S1.001	PARKING	1959
S2.002	NÁJEZDOVÁ RAMPA	172,00
S2.003	HALA	19,04
S2.004	SCHODIŠTĚ	18,17
S2.005	VÝTAHY/KABINY	21,27
S2.006	POŽÁRNÍ ÚNIKOVÉ SCHODIŠTĚ	14,71
S2.007	SKLAD	28,86
S2.008	SKLAD	62,25

LEGENDA SYSTÉMŮ

- PŘÍVODNÍ POTRUBÍ UPRAVENÉHO VZDUCHU VZT1, VZT3
- PŘÍVODNÍ POTRUBÍ UPRAVENÉHO VZDUCHU VZ2
- ODVODNÍ POTRUBÍ ZNEČIŠTĚNÉHO VZDUCHU - VZT1, VZT3
- ODVODNÍ POTRUBÍ ZNEČIŠTĚNÉHO VZDUCHU - VZT2
- SAČÍ POTRUBÍ ČERSTVÉHO VZDUCHU - VZT1, VZT2, VZT3
- ODVODNÍ POTRUBÍ ODPADNÍHO VZDUCHU - VZT1, VZT2, VZT3

- OZNAČENÍ PRO PŘÍVOD VZDUCHU DISTRIBUČNÍM ELEMENTEM
- OZNAČENÍ PRO ODVOD VZDUCHU DISTRIBUČNÍM ELEMENTEM
- OZNAČENÍ PRO PŘEPOUŠTĚNÍ VZDUCHU SKRZE PODŘEZ DVEŘÍ VĚTRACÍ MŘÍŽKY

POZNÁMKY
- VÝŠKOVÉ KÓTY JSOU UVAŽOVÁNY OD GRUNDE ČISTÉ PODLAHY NA ÚROVNĚ ČISTÉHO PLECHU
- TEPELNÁ IZOLACE VZT NENÍ V PŮDORYSECH ZNAČENA
- ZÁVĚSY A KOTEVNÍ PRVKY VZT ROZVODU NEJSOU ZNAČENY
- ZAVĚŠENÍ ROZVODU BUDE PROVEDENO PRŮŽNÉ POMOCÍ ZÁVITOVÝCH TYČÍ

Zpracovat: Bc. Kamila Prepíšková	Vedoucí: Ing. Daniel Adamovský, Ph.D	Datum: 2023 - 2024	Fakulta stavební ČVUT
Předmět: DIPLOMOVÁ PRÁCE			
Úloha: PROJEKT ROZVODU VZT V ADMINISTRATIVNÍ BUDOVĚ		Datum: 18. 11. 2023	
Výkres: PŮDORYS + ŘEZY VZT 2. PP		Měřítko: 1:50	
		Číslo výkresu: 1	

VŠ = 900 / 1609 (1.45m2)

PŮDORYS 2. PP

Č.M.	NÁZEV MÍSTNOSTI	PLOCHA
S1.001	PARKING	1999,00
S1.002	STROJOVNA VZT	212,65
S1.003	SCHODIŠTĚ	15,04
S1.004	HALA	21,27
S1.005	VÝTAHY/KABINY	19,17
S1.006	STROJOVNA CHLAZENÍ	88,25
S1.007	UPS	19,80
S1.008	ROZVODNA NN	19,97
S1.009	SKLAD	30,20
S1.010	CHODBA	8,11
S1.011	NAJEZDOVÁ RAMPA	172,90
S1.012	POŽÁRNÍ ÚNIKOVÉ SCHODIŠTĚ	14,71
S1.013	SKLAD	36,37
S1.014	TLAKOVÁ STANICE, VODOMĚR	13,90
S1.015	VRATNICE	26,20
S1.016	WC	3,13
S1.017	SKLAD	19,14
S1.018	SKLAD	9,75
S1.019	ODPAD	26,90
S1.020	ROZVODNA	23,25
S1.021	MĚSTNOST SLABOPROUDU	9,73
S1.022	ODLUČOVAČ TUK, LATEX	17,58

LEGENDA SYSTÉMŮ

- PŘÍVODNÍ POTRUBÍ UPRAVENÉHO VZDUCHU VZT1, VZT3
- PŘÍVODNÍ POTRUBÍ UPRAVENÉHO VZDUCHU VZ2
- ODVODNÍ POTRUBÍ ZNEČIŠTĚNÉHO VZDUCHU - VZT1, VZT3
- ODVODNÍ POTRUBÍ ZNEČIŠTĚNÉHO VZDUCHU - VZT2
- SAO POTRUBÍ ČERSTVÉHO VZDUCHU - VZT1, VZT2, VZT3
- ODVODNÍ POTRUBÍ ODPADNÍHO VZDUCHU - VZT1, VZT2, VZT3

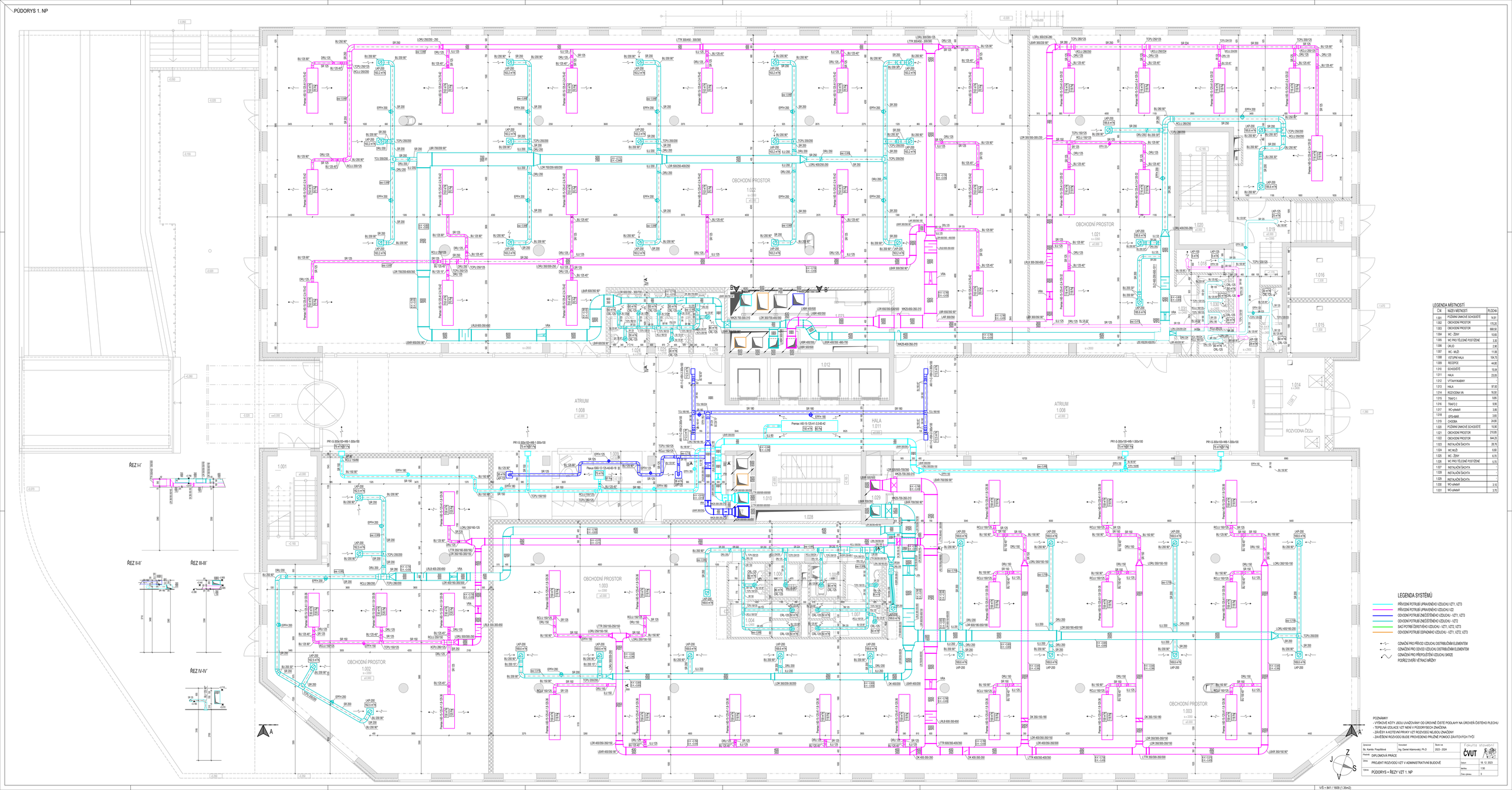
- OZNAČNÍ PRO PŘÍVOD VZDUCHU DISTRIBUČNÍM ELEMENTEM
- OZNAČENÍ PRO ODVOD VZDUCHU DISTRIBUČNÍM ELEMENTEM
- OZNAČENÍ PRO PŘEPOUŠTĚNÍ VZDUCHU SKRZE PODŘEZ DVEŘÍ VĚTRACÍ MŘÍŽKY

POZNÁMKY
- VÝŠKOVÉ KOTY JSOU UVAŽOVÁNY OD ÚROVNĚ ČISTÉ PODLAHY NA ÚROVNĚ ČISTÉHO PLOCHU
- TEPELNÁ ZOLACE VZT NENÍ V PŮDORYSECH ZNAČENA
- ZÁVĚSY A KOTEVNÍ PRVKY VZT ROZVODŮ NEJSOU ZNAČENY
- ZÁVĚSNÉ ROZVODŮ BUDE PROVEDENO PRŮŽNÉ POMOCÍ ZÁVITOVÝCH TYČÍ

Zpracovat: Bc. Kamila Prepišková	Konzultant: Ing. Daniel Adamovský, Ph.D.	Datum: 2023 - 2024	Fakulta stavební ČVUT
Předmět: DIPLOMOVÁ PRÁCE			
Stupeň: PROJEKT ROZVODŮ VZT V ADMINISTRATIVNÍ BUDOVĚ		Datum: 18. 11. 2023	
		Nechtěl: 1:50	
Výkres: PŮDORYS + ŘEZY VZT 1. PP		Číslo výkresu: 2	

VŠ = 900 / 1609 (1.45m2)

PŮDORYS 1. NP



LEGENDA MÍSTNOSTÍ

Č.M.	NÁZEV MÍSTNOSTÍ	PLOCHA
1.001	POŽÁRNÍ ÚNIKOVÉ SCHODIŠTĚ	14,91
1.002	OBCHODNÍ PROSTOR	170,20
1.003	OBCHODNÍ PROSTOR	668,50
1.004	WC - ŽENY	10,65
1.005	WC PRO TĚLESNĚ POSTIŽENÉ	3,30
1.006	ÚKLID	2,90
1.007	WC - MUŽI	11,06
1.008	VSTUPNÍ HALA	104,75
1.009	RECEPCE	44,80
1.010	SCHODIŠTĚ	15,54
1.011	HALA	23,05
1.012	VÝTAHY/KABINY	-
1.013	HALA	97,50
1.014	ROZVODNA VN	16,50
1.015	TRAFO 1	9,85
1.016	TRAFO 2	9,95
1.017	WC-ohladuň	3,85
1.018	EPS-MAR	3,65
1.019	CHODBA	24,80
1.020	POŽÁRNÍ ÚNIKOVÉ SCHODIŠTĚ	15,90
1.021	OBCHODNÍ PROSTOR	210,85
1.022	OBCHODNÍ PROSTOR	644,25
1.023	INSTALAČNÍ ŠACHTA	28,75
1.024	WC MUŽI	6,60
1.025	WC - ŽENY	6,75
1.026	WC PRO TĚLESNĚ POSTIŽENÉ	5,75
1.027	INSTALAČNÍ ŠACHTA	-
1.028	INSTALAČNÍ ŠACHTA	-
1.029	INSTALAČNÍ ŠACHTA	-
1.030	WC-ohladuň	3,10
1.031	WC-ohladuň	3,75

LEGENDA SYSTÉMŮ

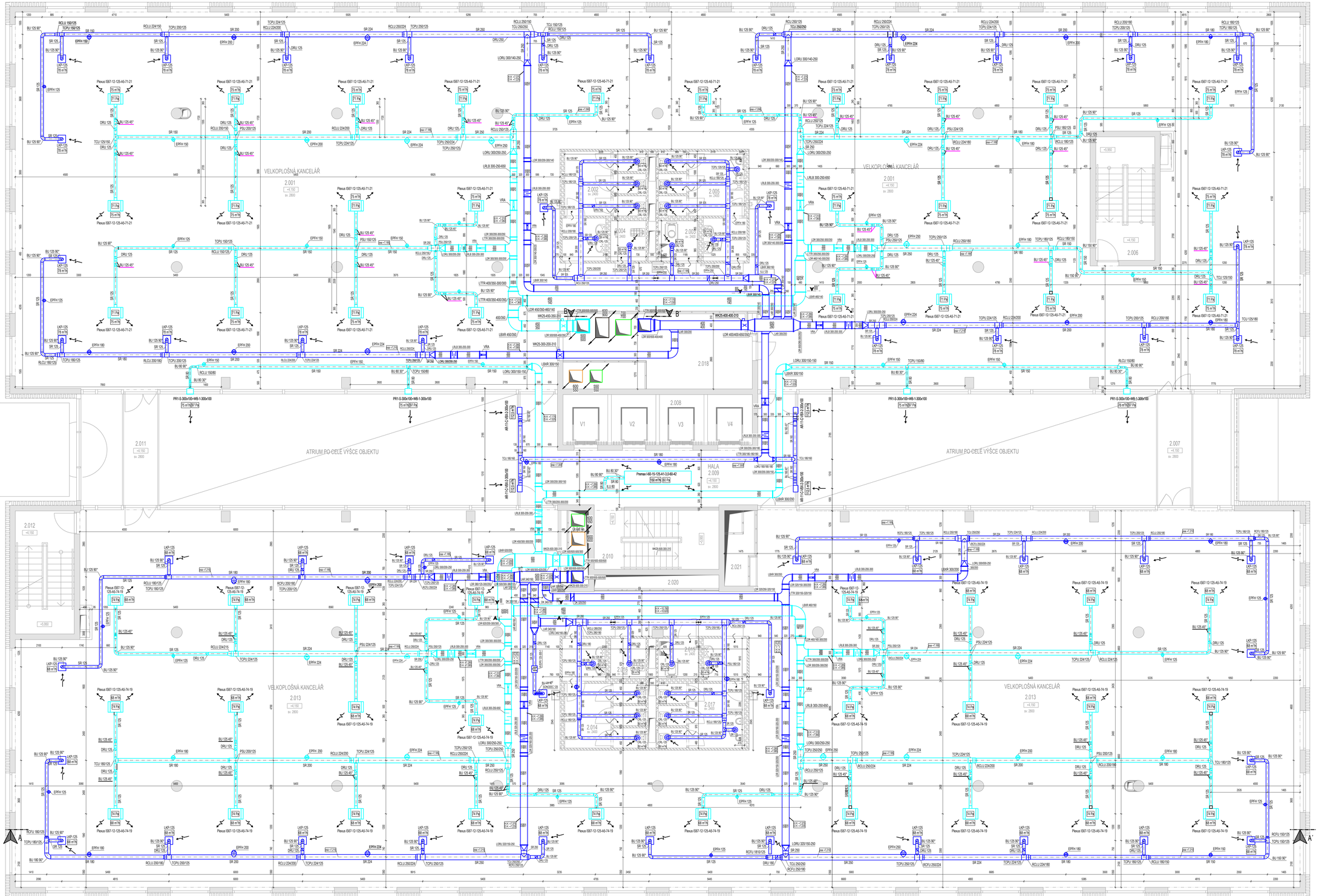
- PŘÍVODNÍ POTRUBÍ UPRAVENÉHO VZDUCHU VZT1, VZT3
- PŘÍVODNÍ POTRUBÍ UPRAVENÉHO VZDUCHU VZT2
- ODVODNÍ POTRUBÍ ZNEČIŠTĚNÉHO VZDUCHU - VZT1, VZT3
- ODVODNÍ POTRUBÍ ZNEČIŠTĚNÉHO VZDUCHU - VZT2
- SACÍ POTRBÍ ČERSTVÉHO VZDUCHU - VZT1, VZT2, VZT3
- ODVODNÍ POTRUBÍ ODPADNÍHO VZDUCHU - VZT1, VZT2, VZT3
- OZNAČENÍ PRO PŘÍVOD VZDUCHU DISTRIBUČNÍM ELEMENTEM
- OZNAČENÍ PRO ODVOD VZDUCHU DISTRIBUČNÍM ELEMENTEM
- OZNAČENÍ PRO PŘEDVOLENÉ VZDUCHU SKRZE
- PODŘEZ DVEŘÍ VĚTRACÍ MŘÍŽKY

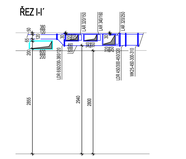
POZNÁMKY
- VÝŠKOVÉ KÓTY JSOU UVAŽOVÁNY OD ÚROVNĚ ČISTÉ PODLAHY NA ÚROVEŇ ČISTÉHO PLECHU
- TEPELNÁ IZOLACE VZT NENÍ V PŮDORYSECH ZNAČENA
- ZÁVĚSY A KOTEVNÍ PRVKY VZT ROZVODŮ NEJSOU ZNAČENY
- ZAVĚŠENÍ ROZVODŮ BUDE PROVEDENO PRUŽNĚ POMOCÍ ZÁVITOVÝCH TYČÍ

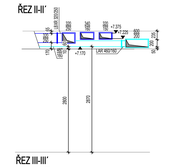
Zpracovat: Bc. Kamila Pospíšilová	Konzultant: Ing. Daniel Adamovský, Ph.D.	Studio ze: 2023 - 2024	Fakulta stavební ČVUT
Pracovat: DIPLOMOVÁ PRÁCE			
Úloha: PROJEKT ROZVODŮ VZT V ADMINISTRATIVNÍ BUDOVĚ			Datum: 18. 12. 2023
Výkres: PŮDORYS + ŘEZY VZT 1. NP			Tisk: 1:50
			Číslo výkresu: 3

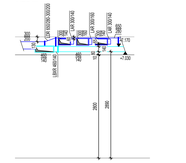
VÍŠ = 841 / 1609 (1.35m2)

PŮDORYS 2. NP









LEGENDA MÍSTNOSTÍ

Č.M.	NÁZEV MÍSTNOSTI	PLOCHA
2.001	VELKOPLOŠNÁ KANCELÁŘ	880,22
2.002	WC - ŽENY	14,11
2.003	MICRO TĚLESNÉ POSTŘEDÍ	3,29
2.004	ÚKLID	2,90
2.005	WC - MUŽI	14,79
2.006	POŽÁRNÍ ÚNIKOVÉ SCHODIŠTĚ	14,71
2.007	CHODBA	7,70
2.008	VÝTAHY/KABINY	19,17
2.009	HALA	40,00
2.010	SCHODIŠTĚ	14,84
2.011	CHODBA	7,70
2.012	POŽÁRNÍ ÚNIKOVÉ SCHODIŠTĚ	14,74
2.013	VELKOPLOŠNÁ KANCELÁŘ	865,99
2.014	WC - ŽENY	14,11
2.015	WC PRO TĚLESNĚ POSTŽENÉ	3,29
2.016	ÚKLID	2,90
2.017	WC - MUŽI	14,78
2.018	INSTALAČNÍ ŠACHTA	-
2.019	INSTALAČNÍ ŠACHTA	-
2.020	INSTALAČNÍ ŠACHTA	-
2.021	INSTALAČNÍ ŠACHTA	-

LEGENDA SYSTÉMŮ

- PŘÍVODNÍ POTRUBÍ UPRAVENÉHO VZDUCHU VZT1, VZT3
- PŘÍVODNÍ POTRUBÍ UPRAVENÉHO VZDUCHU VZ2
- ODVODNÍ POTRUBÍ ZNEČIŠTĚNÉHO VZDUCHU - VZT1, VZT3
- ODVODNÍ POTRUBÍ ZNEČIŠTĚNÉHO VZDUCHU - VZT2
- SACÍ POTRUBÍ ČERSTVÉHO VZDUCHU - VZT1, VZT2, VZT3
- ODVODNÍ POTRUBÍ ODPADNÍHO VZDUCHU - VZT1, VZT2, VZT3

OZNAČENÍ PRO PŘÍVOD VZDUCHU DISTRIBUČNÍM ELEMENTEM
OZNAČENÍ PRO ODVOD VZDUCHU DISTRIBUČNÍM ELEMENTEM
OZNAČENÍ PRO PŘEPOUŠTĚNÍ VZDUCHU SKRZE
PODSÉZ DVEŘÍ/VĚTRACÍ MŘÍŽKY

J Z S V

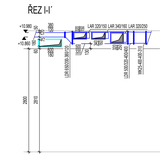
POZNÁMKY
- VYŠŠOVÉ KÓTY JSOU UVAŽOVÁNY OD ÚROVNĚ ČISTÉ PODLAHY NA ÚROVEŇ ČISTÉHO PLECHU
- TEPELNÁ IZOLACE VZT NENÍ V PŮDORYSECH ZNAČENA
- ZÁVĚSY A KOTEVNÍ PRVKY VZT ROZVODŮ NEJSOU ZNAČENY
- ZAVĚŠENÍ ROZVODŮ BUDE PROVEDENO PRUŽNĚ POMOCÍ ZAVITOVÝCH TYČÍ

Zpracoval:	Konzultant:	Školní rok:	Fakulta stavební
Bc. Kamila Pospíšilová	Ing. Daniel Adamovský, Ph.D	2023 - 2024	ČVUT
Předmět:	DIPLOMOVÁ PRÁCE		
Úloha:	PROJEKT ROZVODŮ VZT V ADMINISTRATIVNÍ BUDOVĚ	Datum:	18. 12. 2023
Výkres:	PŮDORYS + ŘEZY VZT 2. NP	Měřítko:	1:50
		Číslo výkresu:	4

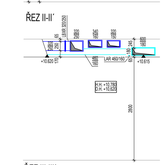
VIŠ = 841 / 1400 (1:18m2)

PŮDORYS 3. NP

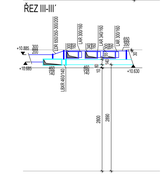
ŘEZ I-I'



ŘEZ II-II'



ŘEZ III-III'



LEGENDA MÍSTNOSTÍ

Č.M	NÁZEV MÍSTNOSTI	PLOCHA
3.001	VELKOPLOŠNÁ KANCELÁŘ	880,22
3.002	WC - ŽENY	14,11
3.003	MCHRO TĚLESNĚ POSTIŽENÉ	3,29
3.004	ÚKLID	2,90
3.005	WC - MUŽI	14,79
3.006	POŽÁRNÍ UNIKOVÉ SCHODIŠTĚ	14,71
3.007	CHODBA	7,70
3.008	VÝTAHY/KABINY	19,17
3.009	HALA	40,00
3.010	SCHODIŠTĚ	14,84
3.011	CHODBA	7,70
3.012	POŽÁRNÍ UNIKOVÉ SCHODIŠTĚ	14,74
3.013	VELKOPLOŠNÁ KANCELÁŘ	880,99
3.014	WC - ŽENY	14,11
3.015	WC PRO TĚLESNĚ POSTIŽENÉ	3,29
3.016	ÚKLID	2,90
3.017	WC - MUŽI	14,78
3.018	INSTALAČNÍ ŠACHTA	-
3.019	INSTALAČNÍ ŠACHTA	-
3.020	INSTALAČNÍ ŠACHTA	-
3.021	INSTALAČNÍ ŠACHTA	-

LEGENDA SYSTÉMŮ

- PŘÍVODNÍ POTRUBÍ UPRAVENÉHO VZDUCHU VZT1, VZT3
- PŘÍVODNÍ POTRUBÍ UPRAVENÉHO VZDUCHU VZ2
- ODVODNÍ POTRUBÍ ZNEČIŠTĚNÉHO VZDUCHU - VZT1, VZT3
- ODVODNÍ POTRUBÍ ZNEČIŠTĚNÉHO VZDUCHU - VZT2
- SACÍ POTRUBÍ ČERSTVÉHO VZDUCHU - VZT1, VZT2, VZT3
- ODVODNÍ POTRUBÍ ODPADNÍHO VZDUCHU - VZT1, VZT2, VZT3

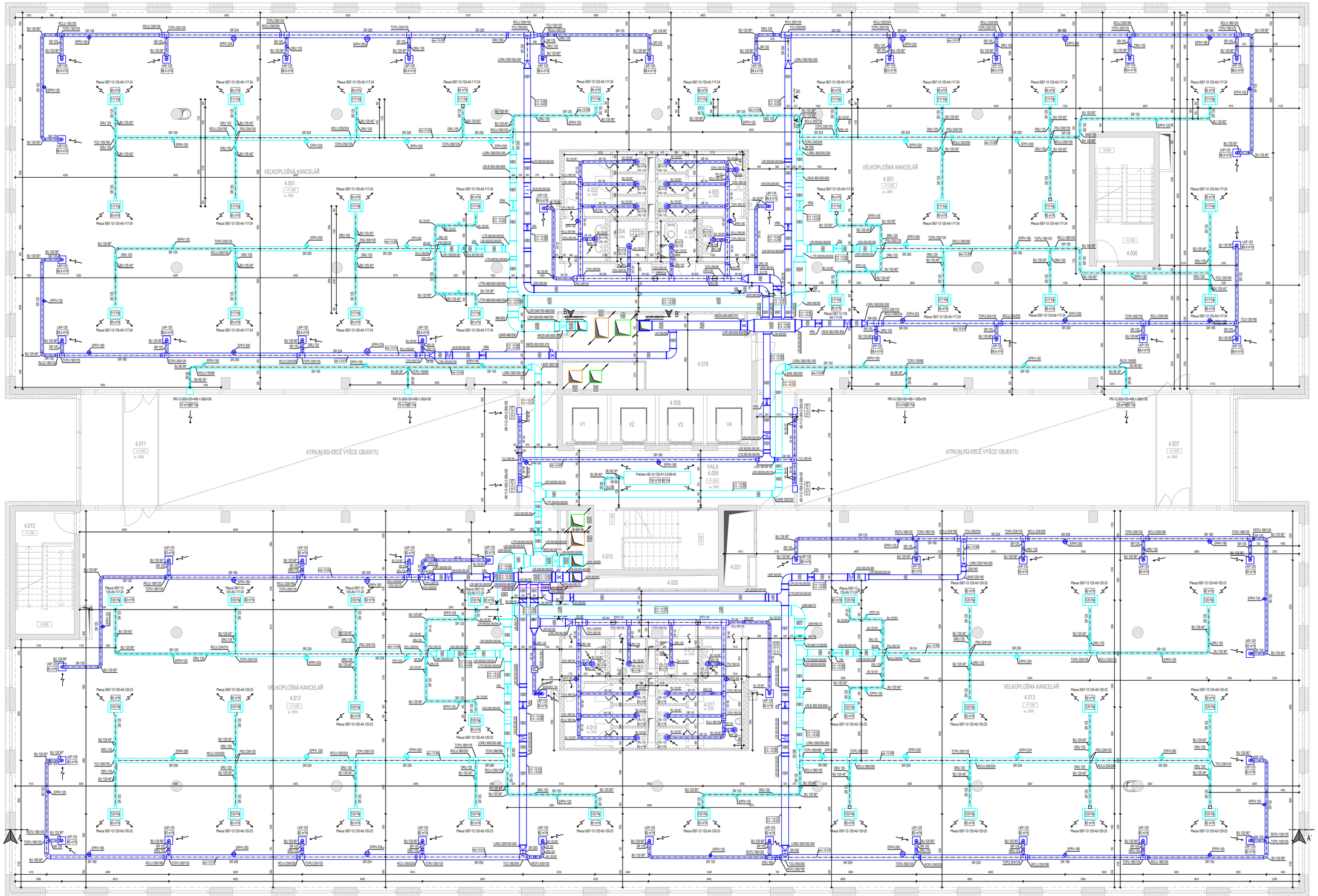
OZNAČENÍ PRO PŘÍVOD VZDUCHU DISTRIBUČNÍM ELEMENTEM
OZNAČENÍ PRO ODVOD VZDUCHU DISTRIBUČNÍM ELEMENTEM
OZNAČENÍ PRO PŘEPOUŠTĚNÍ VZDUCHU SKRZE PODŘEZ DVEŘÍ/ VĚTRACÍ MŘÍŽKY

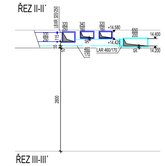
POZNÁMKY
- VÝŠKOVÉ KÓTY JSOU UVAŽOVÁNY OD ÚROVNĚ ČISTÉ PODLAHY NA ÚROVEŇ ČISTÉHO PLECHU
- TEPELNÁ IZOLACE VZT NENÍ V PŮDORYSECH ZNAČENA
- ZÁVĚSY A KOTVENÍ PRVKY VZT ROZVODŮ NEJSOU ZNAČENY
- ZAVĚŠENÍ ROZVODŮ BUDE PROVEDENO PRUŽNĚ POMOCÍ ZAVITOVÝCH TYČÍ

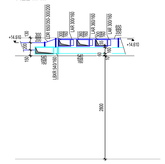
Zpracoval:	Konzultant:	Školní rok:	Fakulta stavební
Bc. Kamila Pospíšilová	Ing. Daniel Adamovský, Ph.D	2023 - 2024	ČVUT
Předmět:	DIPLOMOVÁ PRÁCE		
Úloha:	PROJEKT ROZVODŮ VZT V ADMINISTRATIVNÍ BUDOVĚ	Datum:	18. 12. 2023
Výkres:	PŮDORYS + ŘEZY VZT 3. NP	Měřítko:	1:50
		Číslo výkresu:	5

VIŠ = 841 / 1400 (1:18m2)

PŮDORYS 4. NP







LEGENDA MÍSTNOSTÍ

Č.M	NÁZEV MÍSTNOSTI	PLOCHA
4.001	VELKOPLOŠNÁ KANCELÁŘ	880,22
4.002	WC - ŽENY	14,11
4.003	MICRO TĚLESNÉ POSTŘENÉ	3,29
4.004	ÚKLID	2,90
4.005	WC - MUŽI	14,79
4.006	POŽÁRNÍ ÚNIKOVÉ SCHODIŠTĚ	14,71
4.007	CHODBA	7,70
4.008	VÝTAHY/KABINY	19,17
4.009	HALA	40,00
4.010	SCHODIŠTĚ	14,84
4.011	CHODBA	7,70
4.012	POŽÁRNÍ ÚNIKOVÉ SCHODIŠTĚ	14,74
4.013	VELKOPLOŠNÁ KANCELÁŘ	880,99
4.014	WC - ŽENY	14,11
4.015	WC PRO TĚLESNĚ POSTŘENÉ	3,29
4.016	ÚKLID	2,90
4.017	WC - MUŽI	14,78
4.018	INSTALAČNÍ ŠACHTA	-
4.019	INSTALAČNÍ ŠACHTA	-
4.020	INSTALAČNÍ ŠACHTA	-
4.021	INSTALAČNÍ ŠACHTA	-

LEGENDA SYSTÉMŮ

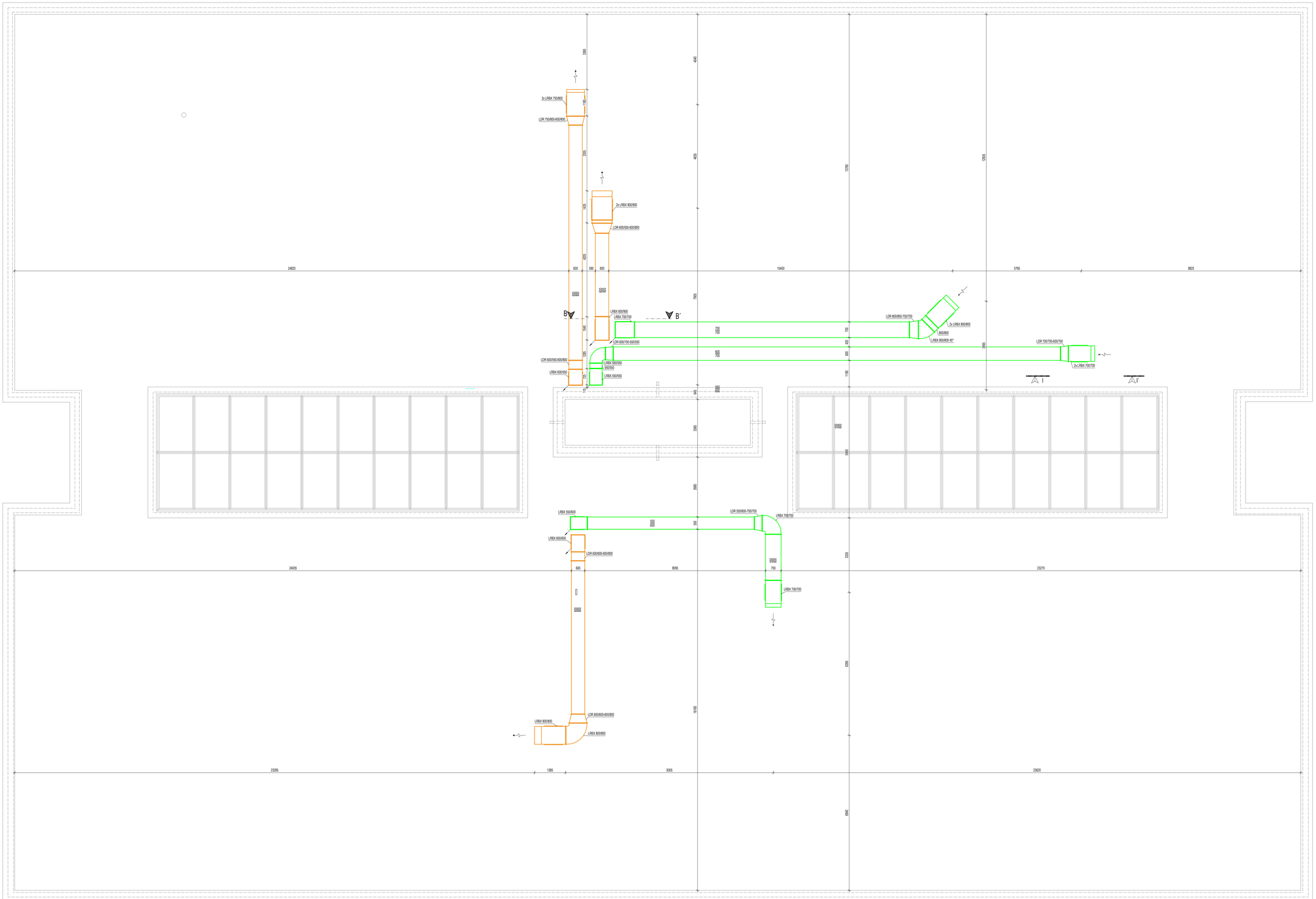
- PŘÍVODNÍ POTRUBÍ UPRAVENÉHO VZDUCHU VZT1, VZT3
- PŘÍVODNÍ POTRUBÍ UPRAVENÉHO VZDUCHU VZ2
- ODVODNÍ POTRUBÍ ZNEČIŠTĚNÉHO VZDUCHU - VZT1, VZT3
- ODVODNÍ POTRUBÍ ZNEČIŠTĚNÉHO VZDUCHU - VZT2
- SACÍ POTRUBÍ ČERSTVÉHO VZDUCHU - VZT1, VZT2, VZT3
- ODVODNÍ POTRUBÍ ODPADNÍHO VZDUCHU - VZT1, VZT2, VZT3

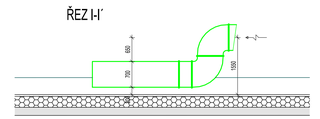
OZNAČENÍ PRO PŘÍVOD VZDUCHU I DISTRIBUČNÍM ELEMENTEM
OZNAČENÍ PRO ODVOD VZDUCHU I DISTRIBUČNÍM ELEMENTEM
OZNAČENÍ PRO PŘEPOUŠTĚNÍ VZDUCHU SKRZE PODŘEZ DVEŘÍ VĚTRACÍ MŘÍŽKY

POZNÁMKY
- VÝŠKOVÉ KÓTY JSOU UVAŽOVÁNY OD ÚROVNĚ ČISTÉ PODLAHY NA ÚROVEŇ ČISTÉHO PLECHU
- TEPELNÁ IZOLACE VZT NENÍ V PŮDORYSECH ZNAČENA
- ZÁVĚSY A KOTVENÍ PRVKY VZT ROZVODŮ NEJSOU ZNAČENY
- ZAVĚŠENÍ ROZVODŮ BUDE PROVEDENO PRUŽNĚ POMOCÍ ZÁVITOVÝCH TYČÍ

Zpracoval: Bc. Kamila Pospíšilová	Konzultant: Ing. Daniel Adamovský, Ph.D	Škola na: 2023 - 2024	Fakulta stavební ČVUT
Předmět: DIPLOMOVÁ PRÁCE			
Téma: PROJEKT ROZVODŮ VZT V ADMINISTRATIVNÍ BUDOVĚ		Datum:	18. 12. 2023
Výkres: PŮDORYS + ŘEZY VZT 4. NP		Měřítko:	1:50
		Číslo výkresu:	6

PŮDORYS STŘECHY

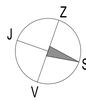




LEGENDA SYSTÉMŮ

- PŘÍVODNÍ POTRUBÍ UPRAVENÉHO VZDUCHU VZT1, VZT3
- PŘÍVODNÍ POTRUBÍ UPRAVENÉHO VZDUCHU VZ2
- ODVODNÍ POTRUBÍ ZNEČIŠTĚNÉHO VZDUCHU - VZT1, VZT3
- ODVODNÍ POTRUBÍ ZNEČIŠTĚNÉHO VZDUCHU - VZT2
- SACÍ POTRUBÍ ČERSTVÉHO VZDUCHU - VZT1, VZT2, VZT3
- ODVODNÍ POTRUBÍ ODPADNÍHO VZDUCHU - VZT1, VZT2, VZT3

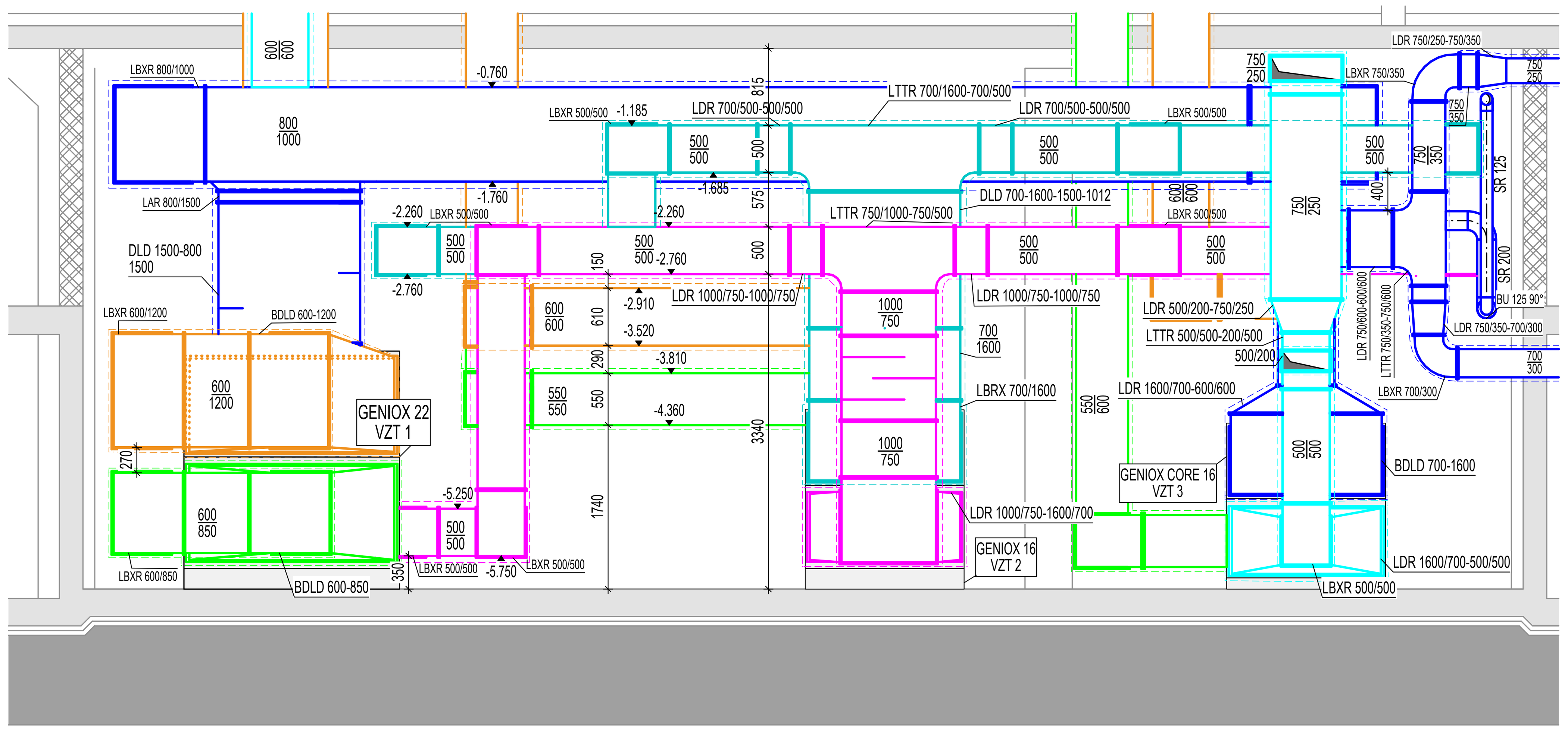
OZNAČENÍ PRO PŘÍVOD VZDUCHU DISTRIBUČNÍM ELEMENTEM
OZNAČENÍ PRO ODVOD VZDUCHU DISTRIBUČNÍM ELEMENTEM
OZNAČENÍ PRO PŘEPOUŠTĚNÍ VZDUCHU SKRZE PODŘEZ DVEŘÍ/ VĚTRACÍ MŘÍŽKY



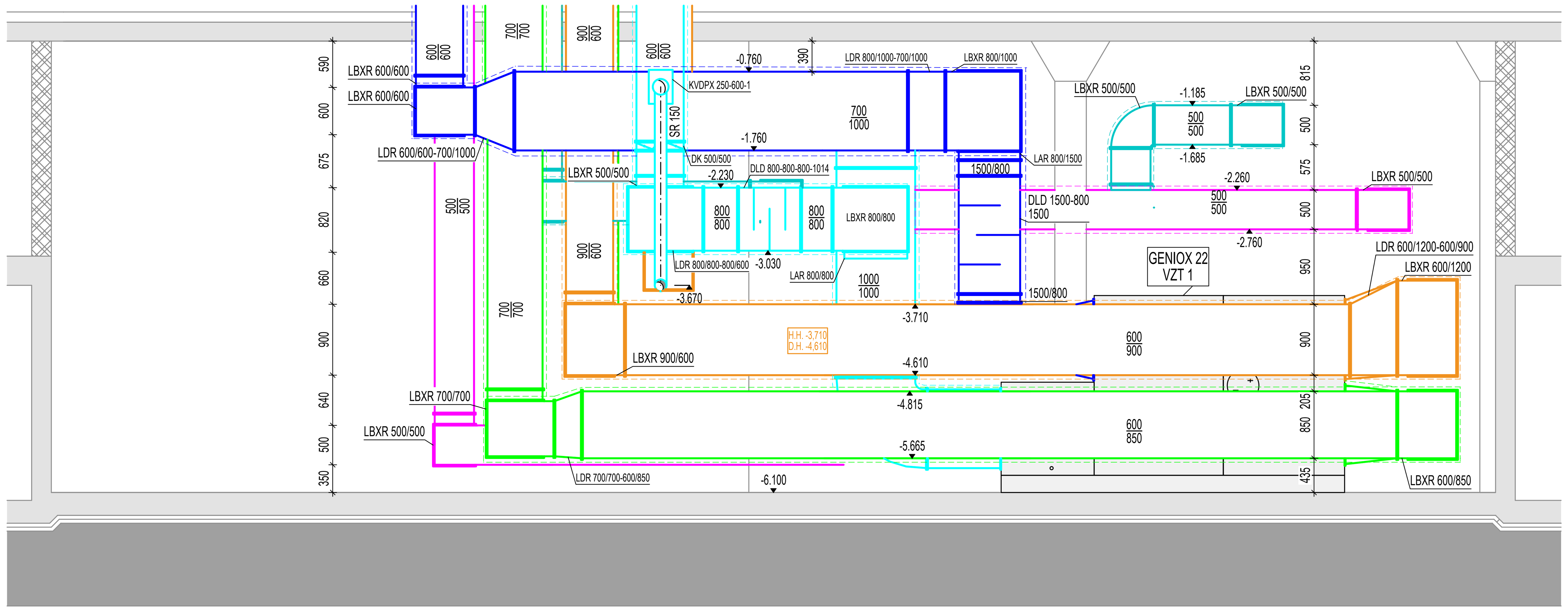
POZNÁMKY
- VYŠKOVÉ KÓTY JSOU UVAŽOVÁNY OD ÚROVNĚ ČISTÉ PODLAHY NA ÚROVEŇ ČISTÉHO PLECHU
- TEPELNÁ IZOLACE VZT NENÍ V PŮDORYSECH ZNAČENA
- ZÁVĚSY A KOTEVNÍ PRVKY VZT ROZVODŮ NEJSOU ZNAČENY
- ZAVĚŠENÍ ROZVODŮ BUDE PROVEDENO PRUŽNĚ POMOCÍ ZÁVITOVÝCH TYČÍ

Zpracoval: Bc. Kamila Pospíšilová	Konzultant: Ing. Daniel Adamovský, Ph.D	Školní rok: 2023 - 2024	Fakulta stavební ČVUT
Předmět: DIPLOMOVÁ PRÁCE			
Úloha: PROJEKT ROZVODŮ VZT V ADMINISTRATIVNÍ BUDOVĚ		Datum:	18. 12. 2023
Výkres: PŮDORYS + ŘEZY VZT 4. NP		Měřítko:	1:50
		Číslo výkresu:	7

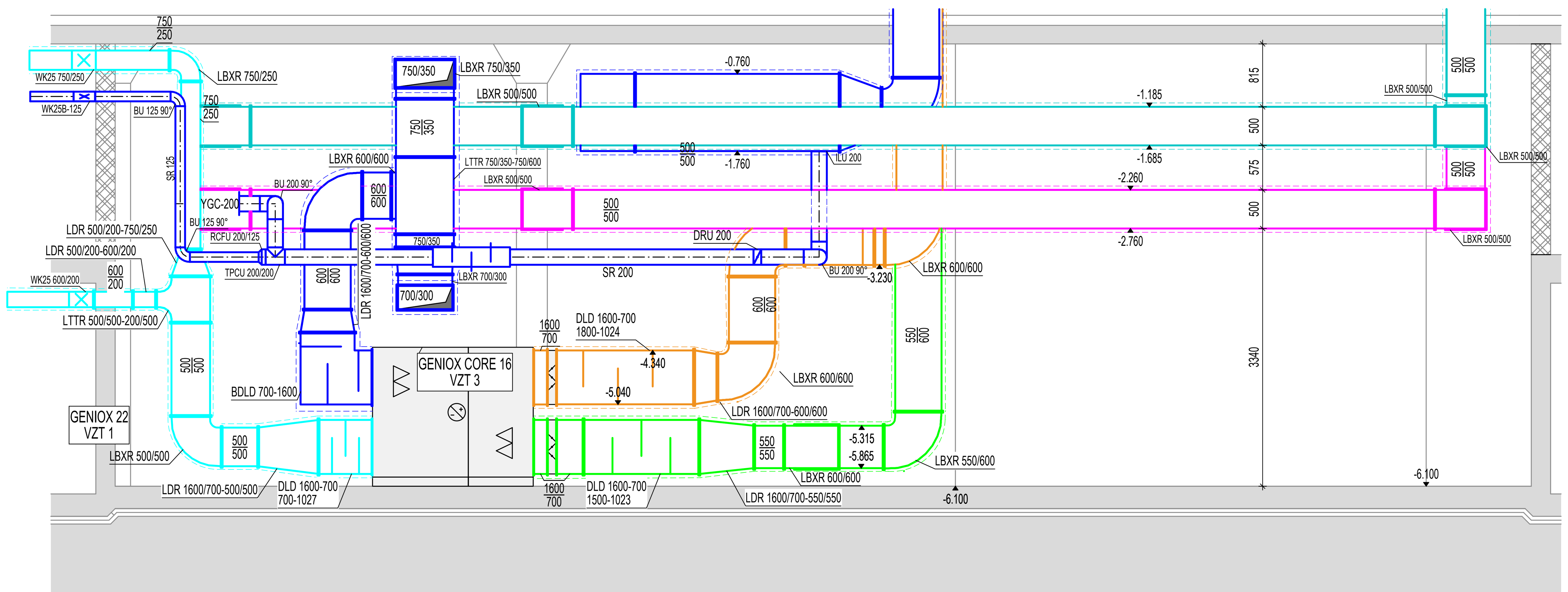
ŘEZOPOHLED I-I´



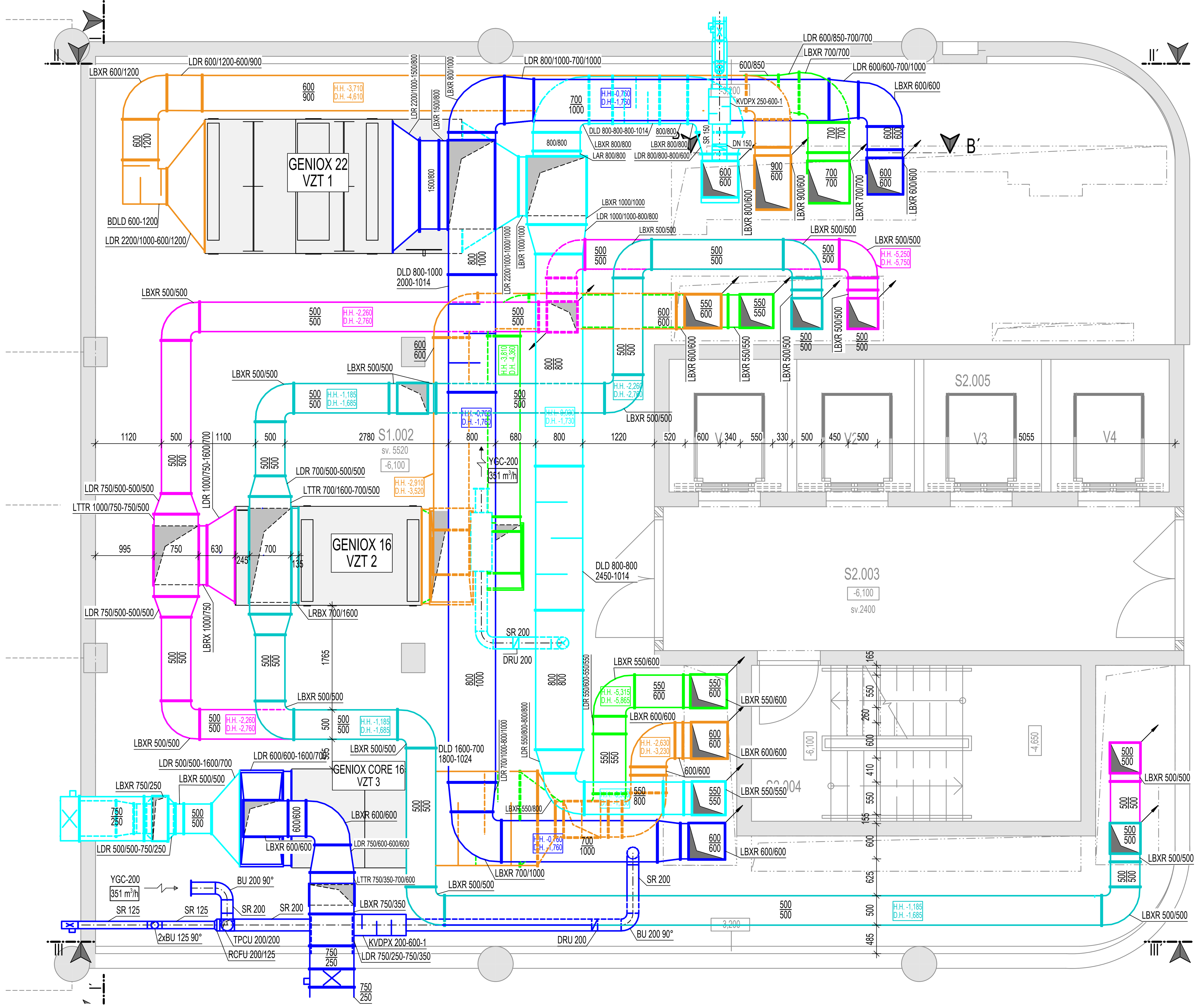
ŘEZOPOHLED II-II´



ŘEZOPOHLED III-III´



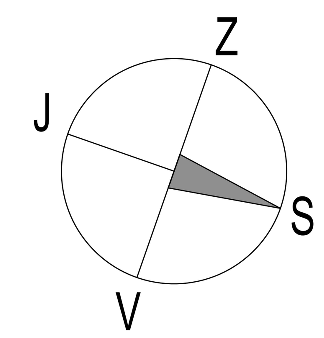
PŮDORYS STROJOVNY VZDUCHOTECHNIKY



LEGENDA SYSTÉMŮ

- PŘÍVODNÍ POTRUBÍ UPRAVENÉHO VZDUCHU VZT1, VZT3
- PŘÍVODNÍ POTRUBÍ UPRAVENÉHO VZDUCHU VZ2
- ODVODNÍ POTRUBÍ ZNEČIŠTĚNÉHO VZDUCHU - VZT1, VZT3
- ODVODNÍ POTRUBÍ ZNEČIŠTĚNÉHO VZDUCHU - VZT2
- SACÍ POTRBÍ ČERSTVÉHO VZDUCHU - VZT1, VZT2, VZT3
- ODVODNÍ POTRUBÍ ODPADNÍHO VZDUCHU - VZT1, VZT2, VZT3

- OZNAČNÍ PRO PŘÍVOD VZDUCHU DISTRIBUČNÍM ELEMENTEM
- OZNAČENÍ PRO ODVOD VZDUCHU DISTRIBUČNÍM ELEMENTEM
- OZNAČENÍ PRO PŘEPOUŠTĚNÍ VZDUCHU SKRZE PODŘEZ DVEŘÍ/ VĚTRACÍ MŘÍŽKY

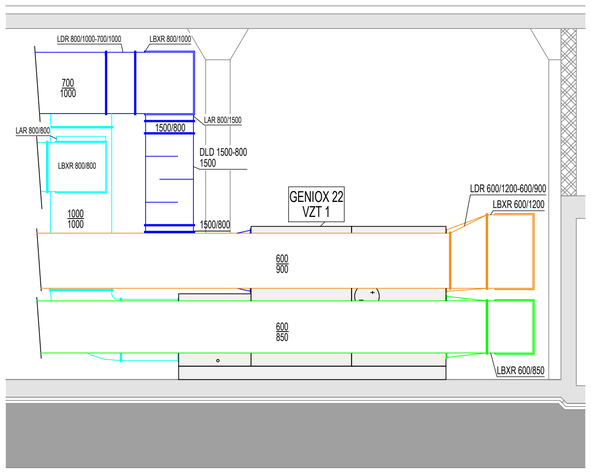


POZNÁMKY
- VÝŠKOVÉ KÓTY JSOU UVAŽOVÁNY OD ÚROVNĚ ČISTÉ PODLAHY NA ÚROVEŇ ČISTÉHO PLECHU
- TEPELNÁ IZOLACE VZT NENÍ V PŮDORYSECH ZNAČENA
- ZÁVĚSY A KOTEVNÍ PRVKY VZT ROZVODŮ NEJSOU ZNAČENY
- ZAVĚŠENÍ ROZVODŮ BUDE PROVEDENO PRUŽNĚ POMOCÍ ZÁVITOVÝCH TYČÍ

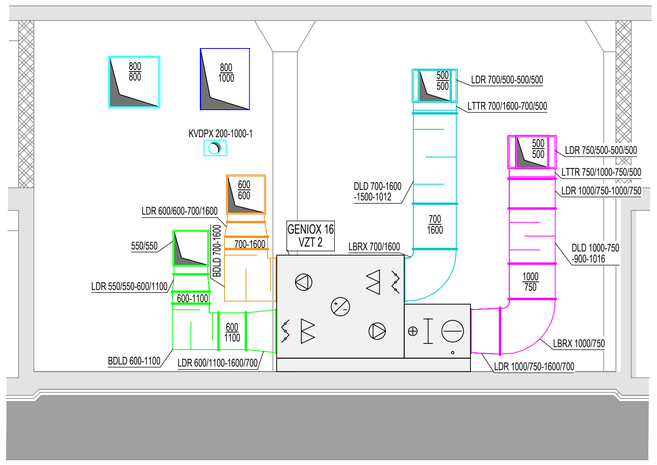
Zpracoval	Konzultant	Školní rok	Fakulta stavební ČVUT	
Bc. Kamila Pospíšilová	Ing. Daniel Adamovský, Ph.D	2023 - 2024		
Předmět: DIPLOMOVÁ PRÁCE				
Úloha: PROJEKT ROZVODŮ VZT V ADMINISTRATIVNÍ BUDOVĚ			Datum	18. 12. 2023
Výkres: PŮDORYS + ŘEZY STROJOVNOU VZDUCHOTECHNIKY			Měřítko	1:50
			Číslo výkresu	8

V/Š = 594 / 841 (0.50m2)

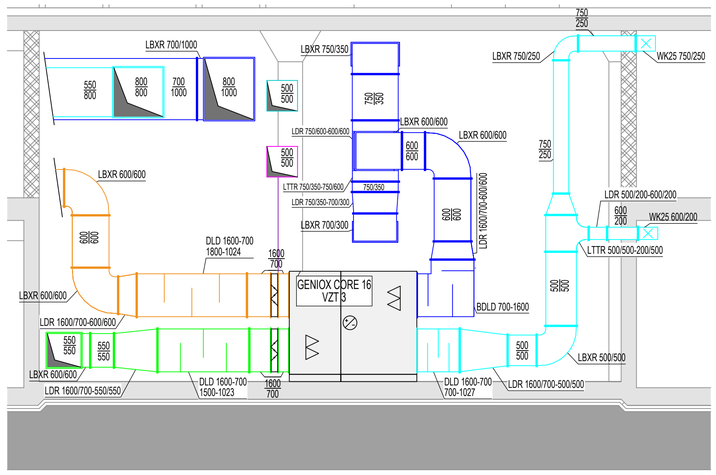
VZT 1 -POHLED Z JIHOVÝCHODNÍ STRANY



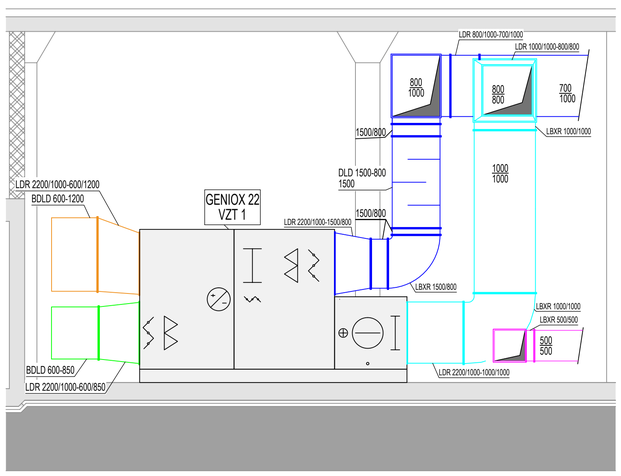
VZT 2 -POHLED Z JIHOVÝCHODNÍ STRANY



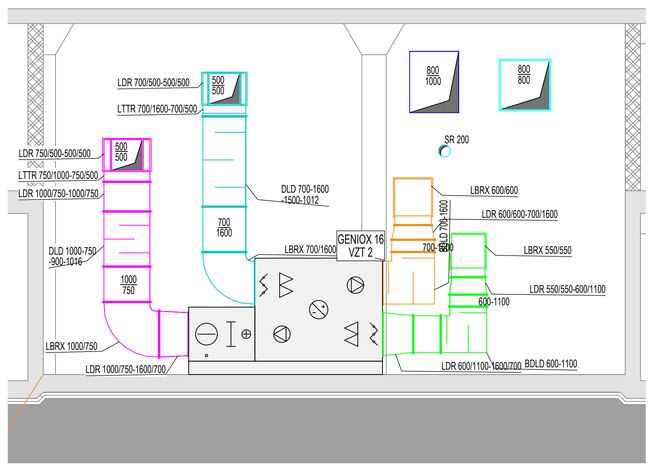
VZT 3 -POHLED Z JIHOVÝCHODNÍ STRANY



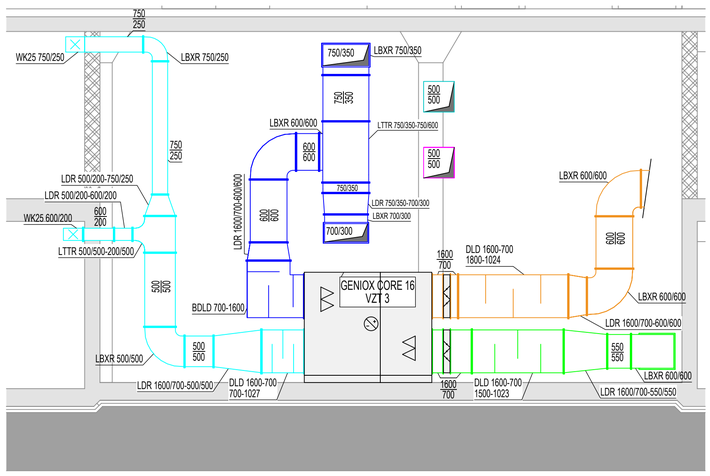
VZT 1 -POHLED ZE SEVEROVÝCHODNÍ STRANY



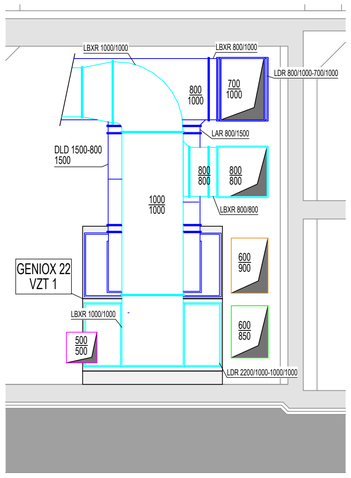
VZT 2 -POHLED ZE SEVEROVÝCHODNÍ STRANY



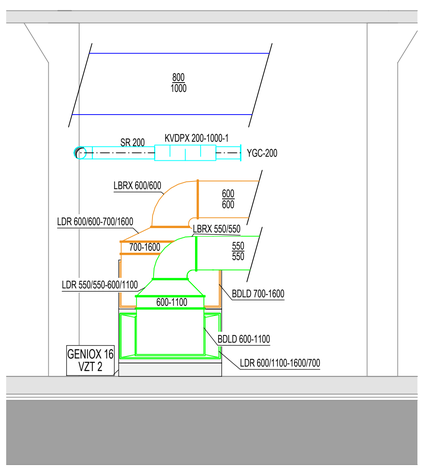
VZT 3 -POHLED ZE SEVEROVÝCHODNÍ STRANY



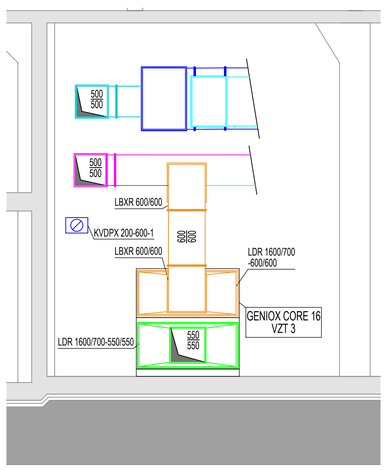
VZT 1 -POHLED ZE SEVEROZÁPADNÍ STRANY



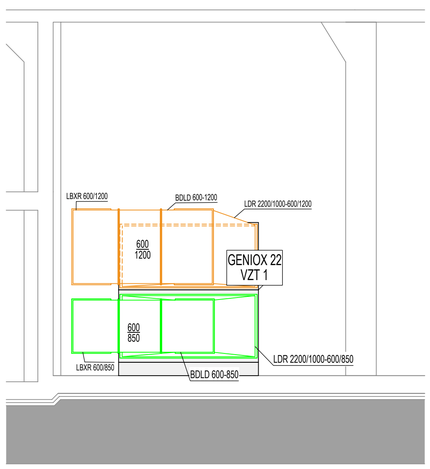
VZT 2 -POHLED ZE SEVEROZÁPADNÍ STRANY



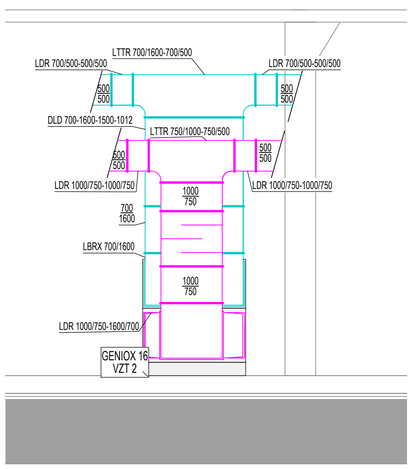
VZT 3 -POHLED ZE SEVEROZÁPADNÍ STRANY



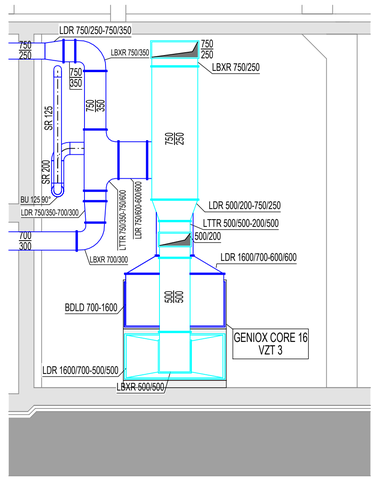
VZT 1 -POHLED ZJIHOVÝCHODNÍ STRANY



VZT 2 -POHLED ZJIHOVÝCHODNÍ STRANY



VZT 3 -POHLED ZJIHOVÝCHODNÍ STRANY



LEGENDA SYSTÉMŮ

- PŘÍVODNÍ POTRUBÍ UPRAVENÉHO VZDUCHU VZT1, VZT3
- PŘÍVODNÍ POTRUBÍ UPRAVENÉHO VZDUCHU VZ2
- ODVODNÍ POTRUBÍ ZNEČIŠTĚNÉHO VZDUCHU - VZT1, VZT3
- ODVODNÍ POTRUBÍ ZNEČIŠTĚNÉHO VZDUCHU - VZT2
- SACÍ POTRBÍ ČERSTVÉHO VZDUCHU - VZT1, VZT2, VZT3
- ODVODNÍ POTRUBÍ ODPADNÍHO VZDUCHU - VZT1, VZT2, VZT3

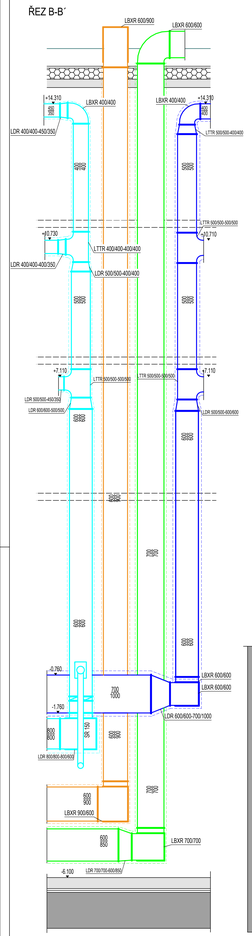
- OZNAČNÍ PRO PŘÍVOD VZDUCHU DISTRIBUČNÍM ELEMENTEM
- OZNAČENÍ PRO ODVOD VZDUCHU DISTRIBUČNÍM ELEMENTEM
- OZNAČENÍ PRO PŘEPOUŠTĚNÍ VZDUCHU SKRZE PODŘEZ DVEŘÍ/ VĚTRACÍ MŘÍŽKY

POZNÁMKY
- VÝŠKOVÉ KÓTY JSOU UVAŽOVÁNY OD ÚROVNĚ ČISTÉ PODLAHY NA ÚROVEŇ ČISTÉHO PLECHU
- TEPELNÁ IZOLACE VZT NENÍ V PŮDORYSECH ZNAČENA
- ZÁVĚSY A KOTEVNÍ PRVKY VZT ROZVODŮ NEJSOU ZNAČENY
- ZAVĚŠENÍ ROZVODŮ BUDE PROVEDENO PRUŽNĚ POMOCÍ ZÁVITOVÝCH TYČÍ

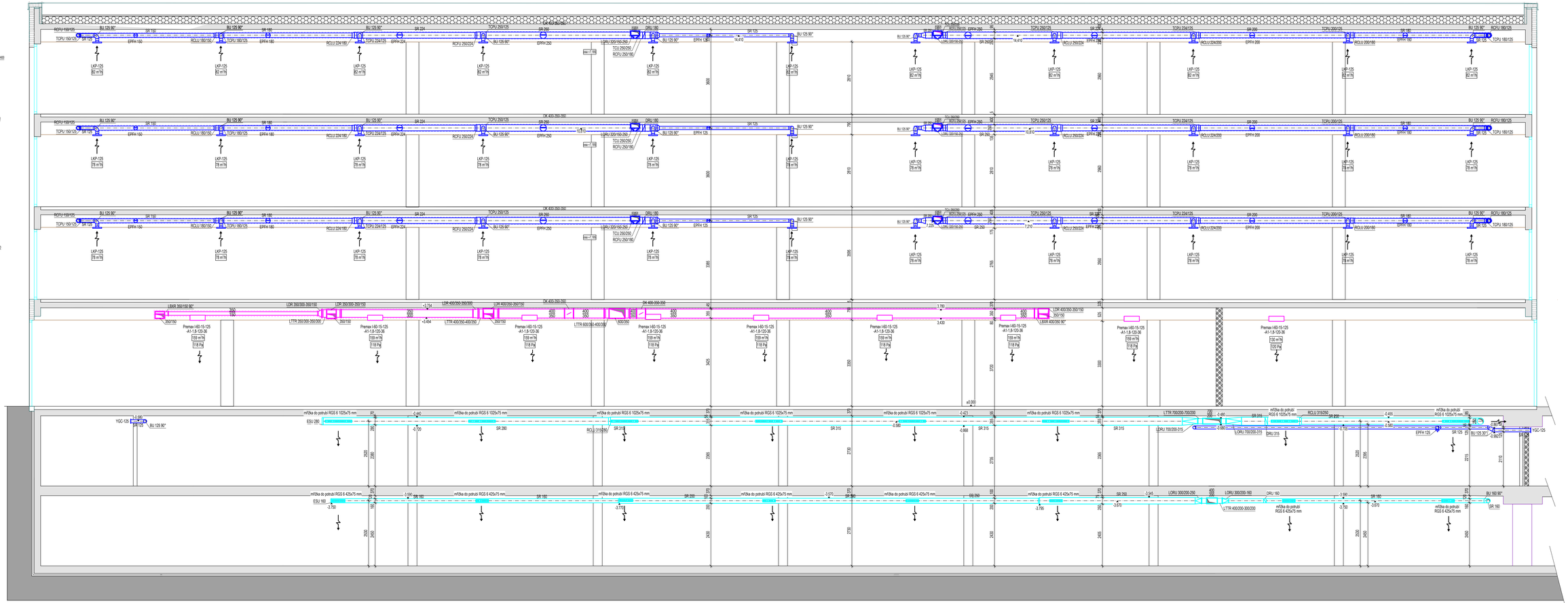
Zpracoval: Bc. Kamila Pospíšilová	Konzultant: Ing. Daniel Adamovský, Ph.D	Školní rok: 2023 - 2024	Fakulta stavební ČVUT
Předmět: DIPLOMOVÁ PRÁCE			
Úloha: PROJEKT ROZVODŮ VZT V ADMINISTRATIVNÍ BUDOVĚ		Datum:	18. 12. 2023
Výkres: PŮDORYS + ŘEZY STROJOVNOU VZDUCHOTECHNIKY		Měřítko:	1:50
		Číslo výkresu:	9

V/Š = 841 / 841 (0.71m2)

ŘEZ B-B´



ŘEZ A-A´



LEGENDA SYSTÉMŮ

- PŘÍVODNÍ POTRUBÍ UPRAVENÉHO VZDUCHU VZT1, VZT3
- PŘÍVODNÍ POTRUBÍ UPRAVENÉHO VZDUCHU VZ2
- ODVODNÍ POTRUBÍ ZNEČIŠTĚNÉHO VZDUCHU - VZT1, VZT3
- ODVODNÍ POTRUBÍ ZNEČIŠTĚNÉHO VZDUCHU - VZT2
- SACÍ POTRUBÍ ČERSTVÉHO VZDUCHU - VZT1, VZT2, VZT3
- ODVODNÍ POTRUBÍ ODPADNÍHO VZDUCHU - VZT1, VZT2, VZT3

- OZNAČENÍ PRO PŘÍVOD VZDUCHU DISTRIBUČNÍM ELEMENTEM
- OZNAČENÍ PRO ODVOD VZDUCHU DISTRIBUČNÍM ELEMENTEM
- OZNAČENÍ PRO PŘEPOUŠTĚNÍ VZDUCHU SKRZE PODŘEZ DVEŘÍ/ VĚTRACÍ MŘÍŽKY

POZNÁMKY
- VÝŠKOVÉ KÓTY JSOU UVÁDĚNY OD ÚROVNĚ ČISTÉ PODLAHY NA ÚROVEŇ ČISTÉHO PLECHU
- TEPELNÁ IZOLACE VZT NENÍ V PODORYSECH ZNAČENA
- ZÁVĚSY A KOTVENÍ PRVKY VZT ROZVODŮ NEJSOU ZNAČENY
- ZAVĚŠENÍ ROZVODŮ BUDE PROVEDENO PRUŽNÉ POMOCÍ ZÁVITOVÝCH TYČÍ

Zpracoval:	Bc. Kamila Pospíšilová	Školitel: Ing. Daniel Adamovský, Ph.D	Školní rok: 2023 - 2024
Předmět:	DIPLOMOVÁ PRÁCE		
Téma:	PROJEKT ROZVODŮ VZT V ADMINISTRATIVNÍ BUDOVĚ		
Výkres:	ŘEZY A-A´, B-B		

Fakulta stavební ČVUT

Datum	18. 11. 2023
Měřítko	1:50
Číslo výkresu	10

V/S = 594 / 1359 (0.81m2)

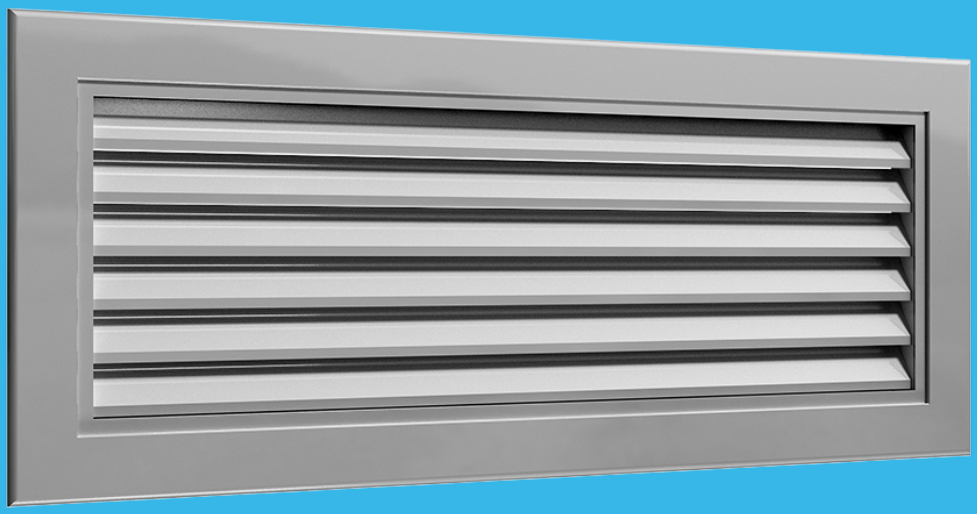
České vysoké učení technické v Praze

Fakulta stavební

Návrh vzduchotechnického systému administrativní budovy

Technické listy

Bc. Kamila Pospíšilová



AR

Grilles Global version

© 2022.12 Lindab Ventilation. All forms of reproduction without written permission are forbidden. Lindab is the registered trademark of Lindab AB.
Lindab's products, systems, product and product group designations are protected by intellectual property rights (IPR).

Grille Global version AR

Description

AR is an extract grille with fixed 58° angled blades made of aluminium. The AR is generally used for wall installation. The grille is available with several mounting options and can be delivered with mounting frame, opposed blade damper and plenum box accessories.

Grilles are available in 2 versions:
- Global version: wall opening is L + 5 x H + 5
- Nordic version: wall opening is L x H

Order code

Product AR 1 1 a b ccc x ddd eeee

Type
AR

Frame
1 - 25 mm frame

Grid
1 - Fixed 58º blades

Installation
- Not prepared
C Clips
CM Clips + mounting frame
V Visible screw holes
VM Visible screw holes + mounting frame

Accessories
- No accessories
D Opposed blade damper

Size
L: 100 - 1500 mm
H: 75 - 1200 mm

Grilles standard finish:
- Anodized aluminium
9010 RAL 9010, gloss 30
9003 RAL 9003, gloss 30
xxxx On request, other RAL colour

Example 1: AR-11-CM-400-200-9003
Example 2: AR-11-600-400

Min. - max. dimensions

H \ L	100 ↔ 1200 ↔ 1500
75 ↕ 500 ↕ 1200	

Standard grilles are available with 50 mm pitch within the above min. and max. sizes.
Customized sizes available on request.

LindQST

Use the advanced Lindab web tool LindQST to calculate the full range of grilles and to find the suitable grille type and dimension for all applications.
Product selection, room dimensioning and documentation search are easy available directly on web and mobile devices.
Find this and much more on www.lindQST.com.

Maintenance

Remove the grille to gain access to the plenum box or duct. External parts should be wiped with a damp cloth.

Accessories

Plenum box:	PBA, VBX
Mounting frame:	MFA
Opposed blade damper:	DGA

Materials and finish

Grille frame and blades:	Anodized aluminium
Mounting frame:	Galvanized steel
Opposed blade damper:	Galvanized steel
Grilles standard finish:	
	- Aluminium anodized
	- RAL 9010, gloss 30
	- RAL 9003, gloss 30

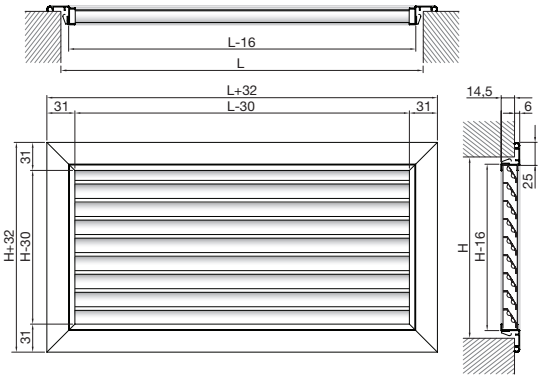
The grille is available in other colours. Please contact Lindab's sales department for further information.

Lindab reserves the right to make changes without prior notice
2022-12-06

Grille Global version AR

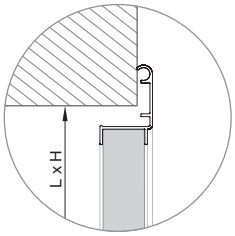
Frame and grid

AR-11 25 mm frame with fixed 58° angled blades.

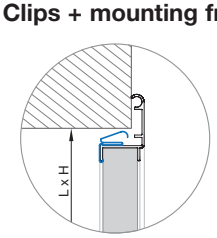


Installation

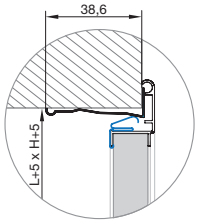
- Not prepared



C - Clips
CM - Clips + mounting frame

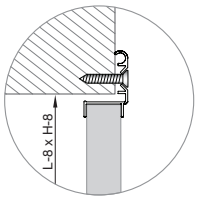


C

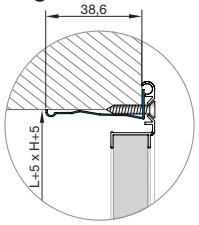


CM

V* - Visible screw holes
VM* - Visible screw holes + mounting frame



V*



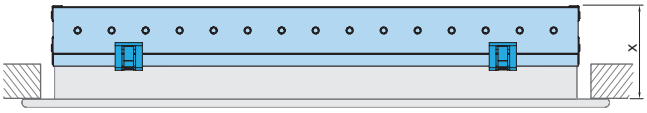
VM*

* Screws are not included.

Accessories

- No damper

D - Opposed blade damper DGA



AR with installation type C, CM, V and VM.
A full length click-on DGA-damper is available.

x = 51 mm

- plenum box
- mounting frame

Details see website on www.lindQST.com.

Grille Global version AR

Free area

	AR-11 Return grille $A_k(m^2)$														
H / L	**100**	**150**	**200**	**250**	**300**	**350**	**400**	**450**	**500**	**550**	**600**	**700**	**800**	**900**	**1000**
100	0,001	0,002	0,003	0,003	0,004	0,005	0,006	0,006	0,007	0,008	0,009	0,010	0,012	0,013	0,015
150	0,002	0,004	0,006	0,008	0,009	0,011	0,013	0,014	0,016	0,018	0,020	0,023	0,026	0,030	0,033
200	0,004	0,006	0,009	0,012	0,014	0,017	0,020	0,022	0,025	0,028	0,030	0,036	0,041	0,046	0,052
250	0,005	0,009	0,012	0,016	0,020	0,023	0,027	0,030	0,034	0,038	0,041	0,049	0,056	0,063	0,070
300	0,006	0,011	0,016	0,020	0,025	0,029	0,034	0,038	0,043	0,048	0,052	0,061	0,071	0,080	0,089
350	0,008	0,013	0,019	0,024	0,030	0,035	0,041	0,046	0,052	0,058	0,063	0,074	0,085	0,096	0,107
400	0,009	0,016	0,022	0,029	0,035	0,042	0,048	0,054	0,061	0,067	0,074	0,087	0,100	0,113	0,126
450	0,010	0,018	0,025	0,033	0,040	0,048	0,055	0,062	0,070	0,077	0,085	0,100	0,115	0,129	0,144
500	0,012	0,020	0,029	0,037	0,045	0,054	0,062	0,071	0,079	0,087	0,096	0,112	0,129	0,146	0,163
550	0,013	0,022	0,032	0,041	0,050	0,060	0,069	0,079	0,088	0,097	0,107	0,125	0,144	0,163	0,181
600	0,014	0,025	0,035	0,045	0,056	0,066	0,076	0,087	0,097	0,107	0,117	0,138	0,159	0,179	0,200
700	0,017	0,029	0,042	0,054	0,066	0,078	0,090	0,103	0,115	0,127	0,139	0,164	0,188	0,212	0,237
800	0,020	0,034	0,048	0,062	0,076	0,090	0,104	0,119	0,133	0,147	0,161	0,189	0,217	0,246	0,274
900	0,022	0,038	0,054	0,071	0,087	0,103	0,119	0,135	0,151	0,167	0,183	0,215	0,247	0,279	0,311
1000	0,025	0,043	0,061	0,079	0,097	0,115	0,133	0,151	0,169	0,186	0,204	0,240	0,276	0,312	0,348

Lindab reserves the right to make changes without prior notice
2022-12-06

Grille Global version AR

Quick selection, Extract air, AR-11

Grille size [mm]			Air flow rate																		
		m³/h	30	50	100	150	200	250	300	350	400	500	600	700	800	900	1000	1200	1400	1600
	A_k [m²]	l/s	(8)	(14)	(28)	(42)	(56)	(69)	(83)	(97)	(111)	(139)	(167)	(194)	(222)	(250)	(278)	(333)	(389)	(444)
H=100		L_{WA} [dB(A)]	29	43																	
	200x100	V_k [m/s]	3,1	5,4																	
	(0,003)	Δp_t [Pa]	4	12																	
		L_{WA} [dB(A)]	<20	32	48																
	300x100	V_k [m/s]	1,9	3,4	6,8																
	(0,004)	Δp_t [Pa]	2	6	25																
		L_{WA} [dB(A)]	<20	24	41	50															
	400x100	V_k [m/s]	1,4	2,5	5	7,4															
	(0,006)	Δp_t [Pa]	1	4	15	35															
		L_{WA} [dB(A)]		<20	35	44															
	500x100	V_k [m/s]		2	3,9	5,9															
	(0,007)	Δp_t [Pa]		3	11	24															
		L_{WA} [dB(A)]		<20	30	40	47														
	600x100	V_k [m/s]		1,6	3,2	4,8	6,4														
	(0,009)	Δp_t [Pa]		2	8	18	31														
		L_{WA} [dB(A)]			23	33	40	45	49												
	800x100	V_k [m/s]			2,4	3,6	4,8	5,9	7,1												
	(0,012)	Δp_t [Pa]			5	11	19	29	42												
H=150		L_{WA} [dB(A)]		<20	29	38	45	50													
	300x150	V_k [m/s]		1,5	3	4,5	6	7,4													
	(0,009)	Δp_t [Pa]		2	7	16	28	43													
		L_{WA} [dB(A)]			22	31	38	43	47												
	400x150	V_k [m/s]			2,2	3,3	4,4	5,4	6,5												
	(0,013)	Δp_t [Pa]			4	9	17	26	37												
		L_{WA} [dB(A)]			<20	26	32	37	41	45	48										
	500x150	V_k [m/s]			1,7	2,6	3,5	4,3	5,1	6	6,9										
	(0,016)	Δp_t [Pa]			3	6	11	17	25	34	44										
		L_{WA} [dB(A)]			<20	21	28	33	37	41	44	49									
	600x150	V_k [m/s]			1,4	2,1	2,9	3,5	4,2	5	5,7	7,1									
	(0,02)	Δp_t [Pa]			2	5	8	12	18	24	32	50									
		L_{WA} [dB(A)]				<20	21	26	30	34	37	42	46	50							
	800x150	V_k [m/s]				1,6	2,1	2,6	3,1	3,7	4,2	5,3	6,3	7,3							
	(0,026)	Δp_t [Pa]				3	5	7	11	15	19	30	43	58							
H=200		L_{WA} [dB(A)]			<20	21	28	32	37	40	44	49									
	400x200	V_k [m/s]			1,4	2,1	2,8	3,5	4,2	4,9	5,6	7									
	(0,02)	Δp_t [Pa]			2	5	8	12	18	24	31	49									
		L_{WA} [dB(A)]				<20	22	27	31	35	38	43	47								
	500x200	V_k [m/s]				1,7	2,2	2,7	3,3	3,9	4,4	5,5	6,7								
	(0,025)	Δp_t [Pa]				3	5	8	12	16	21	33	47								
		L_{WA} [dB(A)]				<20	<20	22	27	30	33	39	43	47	50						
	600x200	V_k [m/s]				1,4	1,8	2,3	2,7	3,2	3,6	4,6	5,5	6,4	7,3						
	(0,03)	Δp_t [Pa]				2	4	6	8	11	15	23	34	46	60						
		L_{WA} [dB(A)]					<20	<20	20	23	26	32	36	40	43	45	48				
	800x200	V_k [m/s]					1,4	1,7	2	2,4	2,7	3,4	4,1	4,7	5,4	6,1	6,8				
	(0,041)	Δp_t [Pa]					2	3	5	7	9	14	20	27	35	45	56				
H=300		L_{WA} [dB(A)]						<20	<20	22	25	31	35	38	42	44	47				
	500x300	V_k [m/s]						1,6	1,9	2,3	2,6	3,2	3,9	4,5	5,2	5,8	6,5				
	(0,043)	Δp_t [Pa]						3	5	6	8	13	18	25	33	41	51				
		L_{WA} [dB(A)]						<20	<20	<20	21	26	30	34	37	40	42	47	50		
	600x300	V_k [m/s]						1,3	1,6	1,9	2,1	2,7	3,2	3,7	4,3	4,8	5,3	6,4	7,5		
	(0,052)	Δp_t [Pa]						2	3	4	6	9	13	18	23	29	36	52	71		
		L_{WA} [dB(A)]								<20	<20	<20	23	27	30	33	35	40	43	46	
	800x300	V_k [m/s]								1,4	1,6	2	2,4	2,8	3,1	3,5	3,9	4,7	5,5	6,3	
	(0,071)	Δp_t [Pa]								3	3	5	8	10	14	17	21	31	42	55	

10 ≤ L_{WA} < 30 30 ≤ L_{WA} < 40 40 ≤ L_{WA} < 50

Data valid for:

- Extract air

Terminology:

- A_k = effective free area
- V_k = effective face velocity
- Δp_t = total pressure loss
- L_{WA} = sound power level

Grille Global version AR

Technical data

Capacity

Air flow rate q_v [l/s] and [m³/h], total pressure loss Δp_t [Pa] and sound power level L_{WA} [dB(A)] can be seen in the diagrams and apply for grilles without opposed damper.

Sound power level L_{WA}

Sound power level L_{WA} [dB(A)] can be seen in the diagrams and apply for grilles without an opposed blade damper.

Frequency-related sound power level

The sound power level in the frequency band is defined as $L_{Wf} = L_{WA}+K_{ok}$.
K_{ok} values are given in the table below.

	Centre frequency Hz							
	63	**125**	**250**	**500**	**1K**	**2K**	**4K**	**8K**
Extract	-2	-7	-5	-2	-7	-18	-21	-19

Opposed blade damper DGA

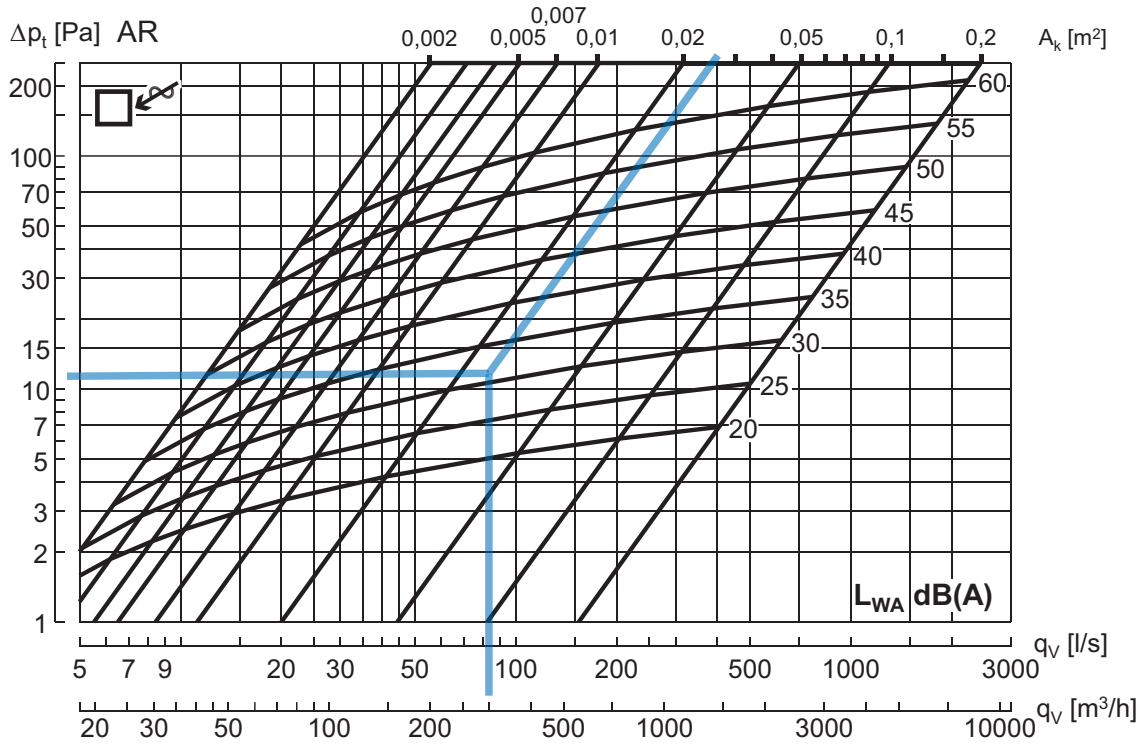
Correction of total pressure loss Δp_t [Pa] and sound power level L_{WA} [dB(A)] using a damper. See table below.

Damper position	**Open**	**25% Closed**	**50% Closed**
Total pressure loss Δp_t	x 1.3	x 2.3	x 5
Sound power level L_{WA}	+ 1	+ 4	+ 12

Lindab reserves the right to make changes without prior notice
2022-12-06

Grille Global version AR

Technical data



Example:

Grille size (LxH):	500×200 mm
Free area A_k:	0.025 m²
Air flow rate q_v:	300 m³/h (85 l/s)
Result:	
Sound power level L_{WA}:	~31 [dB(A)]
Total presure loss Δp_t	~12 [Pa]

Data valid for:

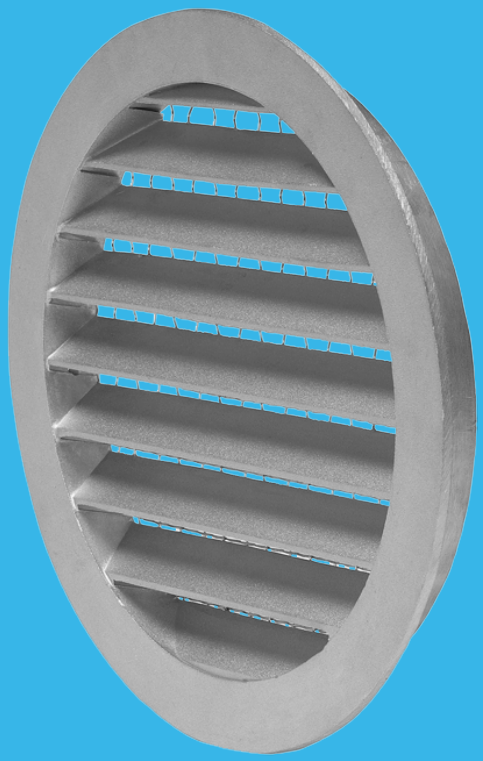
- Extract air

For grilles with free area > 0.2 m², we refer to use Lindabs online calculation tool on www.lindQST.com.

Most of us spend the majority of our time indoors. Indoor climate is crucial to how we feel, how productive we are and if we stay healthy.

We at Lindab have therefore made it our most important objective to contribute to an indoor climate that improves people's lives. We do this by developing energy-efficient ventilation solutions and durable building products. We also aim to contribute to a better climate for our planet by working in a way that is sustainable for both people and the environment.

Lindab | For a better climate



YGC

External wall grille

© 2023.11 Lindab Ventilation. All forms of reproduction without written permission are forbidden. Lindab is the registered trademark of Lindab AB.
Lindab's products, systems, product and product group designations are protected by intellectual property rights (IPR).

External wall grille

YGC

Description

Valve for fresh air intake and exhaust air. Designed with a fixed louvre.

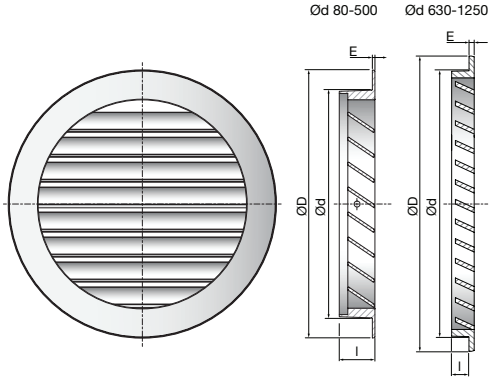
Ø 80-1250 is equipped with net. Mesh width 10 × 10 mm.

Screws or nails connect to an external wall.
Delivery as standard with bird net.

Maintenance

The grille should be removed to gain access to the duct. The external parts should be wiped with a damp cloth.

Min. - max. dimensions



Ød nom	ØD [mm]	l [mm]	E [mm]	A_f [m^2]	Weight [Kg]
80 *	98	10.0	3.5	0.003	0.10
100 *	123	19.5	2.5	0.006	0.13
125 *	149	19.5	2.5	0.009	0.18
150 *	173	19.5	2.5	0.013	0.23
160 *	183	19.0	3.0	0.015	0.27
200 *	223	19.0	3.0	0.024	0.47
250 *	273	21.5	3.5	0.038	0.70
315 *	338	21.0	4.0	0.063	1.09
400 *	440	34.0	6.5	0.079	3.00
500 *	545	34.0	6.5	0.118	5.50
630	670	50	1.5	0.20	10
710	750	50	1.5	0.26	12.4
800	840	50	1.5	0.34	14.6
1000	1040	50	1.5	0.52	21
1250	1290	50	1.5	0.82	35

* The grill has 2 × Ø4.2 mm screw holes on the side for mounting.

Ød > 500 mm, no pre-drilled holes for mounting.

A_f (m^2) = Free area

Order code

Product	**YGC**	**aaa**
Type		
YGC		
Connection dim. Ød		
Ød 80 - 1250		

Example: YGC-160

Materials and finish

Grille:	Ø80 - 500	Cast aluminium
Grille:	Ø630 - 1250	Galvanised steel

Standard finish: Untreated

Can be supplied powder-coated. Contact Lindab's sales department for further information.

Lindab reserves the right to make changes without prior notice
2023-11-23

External wall grille

YGC

Technical data

Capacity

Air flow rate q_v [l/s] and [m³/h], total pressure drop, Δp_t [Pa], can be seen in the diagrams.

Sound pressure level in free field (1/4 spherical)

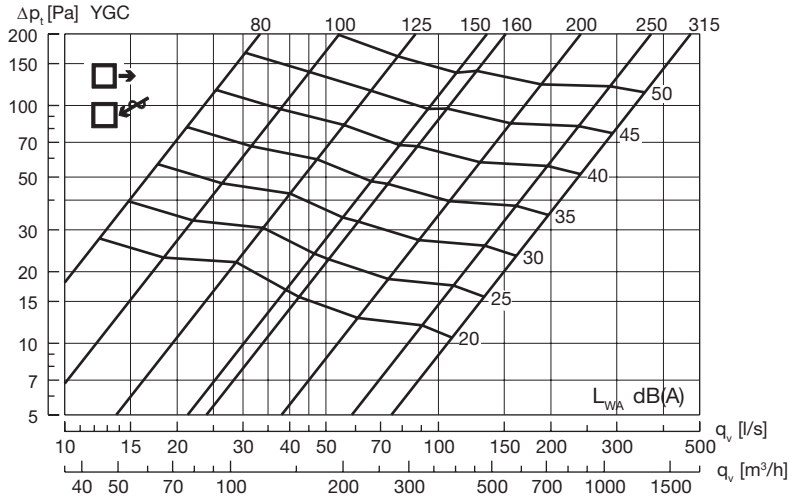
Sound power level L_{WA} [dB(A)] can be seen in the diagrams.

For sound pressure level at distance X [m]:

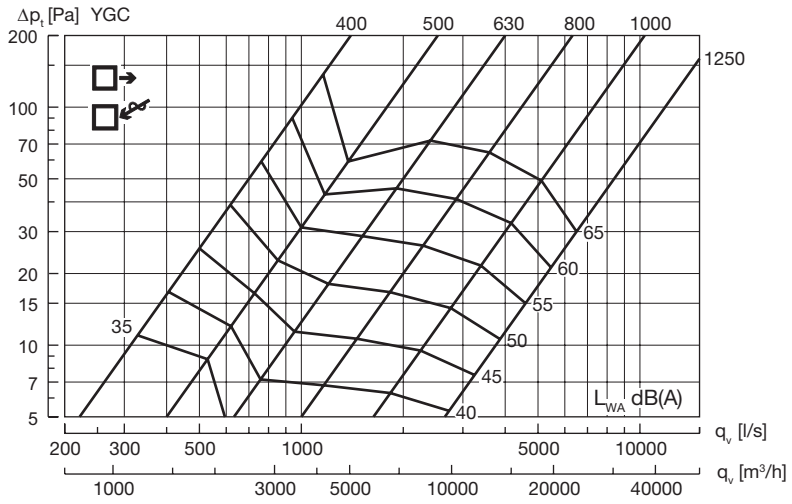
$L_{pA} = L_{WA}$ - K, see table below

X [m]	1	2	3	4	5	10	20
K [dB]	-5	-12	-15	-17	-19	-25	-30

YGC 80–315



YGC 400–1250



Most of us spend the majority of our time indoors. Indoor climate is crucial to how we feel, how productive we are and if we stay healthy.

We at Lindab have therefore made it our most important objective to contribute to an indoor climate that improves people's lives. We do this by developing energy-efficient ventilation solutions and durable building products. We also aim to contribute to a better climate for our planet by working in a way that is sustainable for both people and the environment.

Lindab | For a better climate

Lindab **Premax**

Aktivní chladící trám

© 2023.01 Lindab Ventilation.Všechny formy reprodukce bez předchozího písemného souhlasu jsou zakázané. Lindab je registrovaná obchodní značka Lindab AB. Označení výrobků, systémů a skupin výrobků společnosti Lindab jsou chráněny práva intelektuálního vlastnictví (IPR).

Aktivní chladící trám Premax

Použití

Aktivní chladící trám Lindab Premax je navržen pro chlazení, vytápění a přívod čerstvého vzduchu. V chladícím trámu mohou být integrovány regulační ventily chladící a topné vody se servopohony, systém ochrany před kondenzací Regula Secura a připojovací karta Regula Connect pro možnost zapojení chladícího trámu k termostatu s komunikačním rozhraním Regula Combi.

Instalace

Chladící trám Premax I-60 je určen pro instalaci do zavěšeného podhledu pomocí spon nebo závitových tyčí. Standardně se chladící trám Premax dodává v provedení pro instalaci do kazetového podhledu typu T24 s rastrem 600 x 600 mm. Chladící trám Premax lze dodat také s celou řadou jiných fixačních spon, které umožňují instalaci i do celé řady jiných typů podhledů.

Stojí za povšimnutí

Pro regulaci průtoku vzduchu je v chladícím trámu Premax namontován inovativní regulační prvek Lindab JetCone. Tento prvek složený z posuvných kuželových regulačních elementů reguluje průtok vzduchu přívodními tryskami to bez rizika zvýšení tlakové ztráty a hlučnosti. Systém šikmo orientovaných přívodních trysek Angled Nozzle zajišťuje dokonale rovnoměrnou distribuci přívodního vzduchu do větrané místnosti. Trysky mohou být při výrobě nastaveny v několika úhlech, který je pak již neměnný. Jako alternativu k přívodním tryskám nabízí firma Lindab systém směrových přívodních lamel AirGuide, který umožňuje nastavovat různé obrazy proudění vzduchu i návrat do původního továrního nastavení.

Chladící trám lze snadno integrovat do regulačního systému Pascal s VAV regulací s proměnným průtokem nebo s DCV regulací na základě aktuálního požadavku.

Všechny aktivní chladící trámy Lindab mají certifikát Eurovent a jsou testovány v souladu s normou EN-15116.

Hlavní technické parametry

Délka:	1.200 – 3.600 mm (kroky po 600 mm)
Šířka:	600 mm (možno přizpůsobit podhledu)
Výška:	200 mm
Chladící výkon:	2.068 W

Výpočtové údaje - příklad:
Teplota vzduchu v místnosti: 25°C, teplota chladící vody: 14 - 17°C, teplota vzduchu na výstupu z trámu: 18°C, tlak vzduchu v přetlakové komoře s tryskami: 80 Pa, průtok vzduchu: 15 l/s/m

Lindab reserves the right to make changes without prior notice
2023-01-03

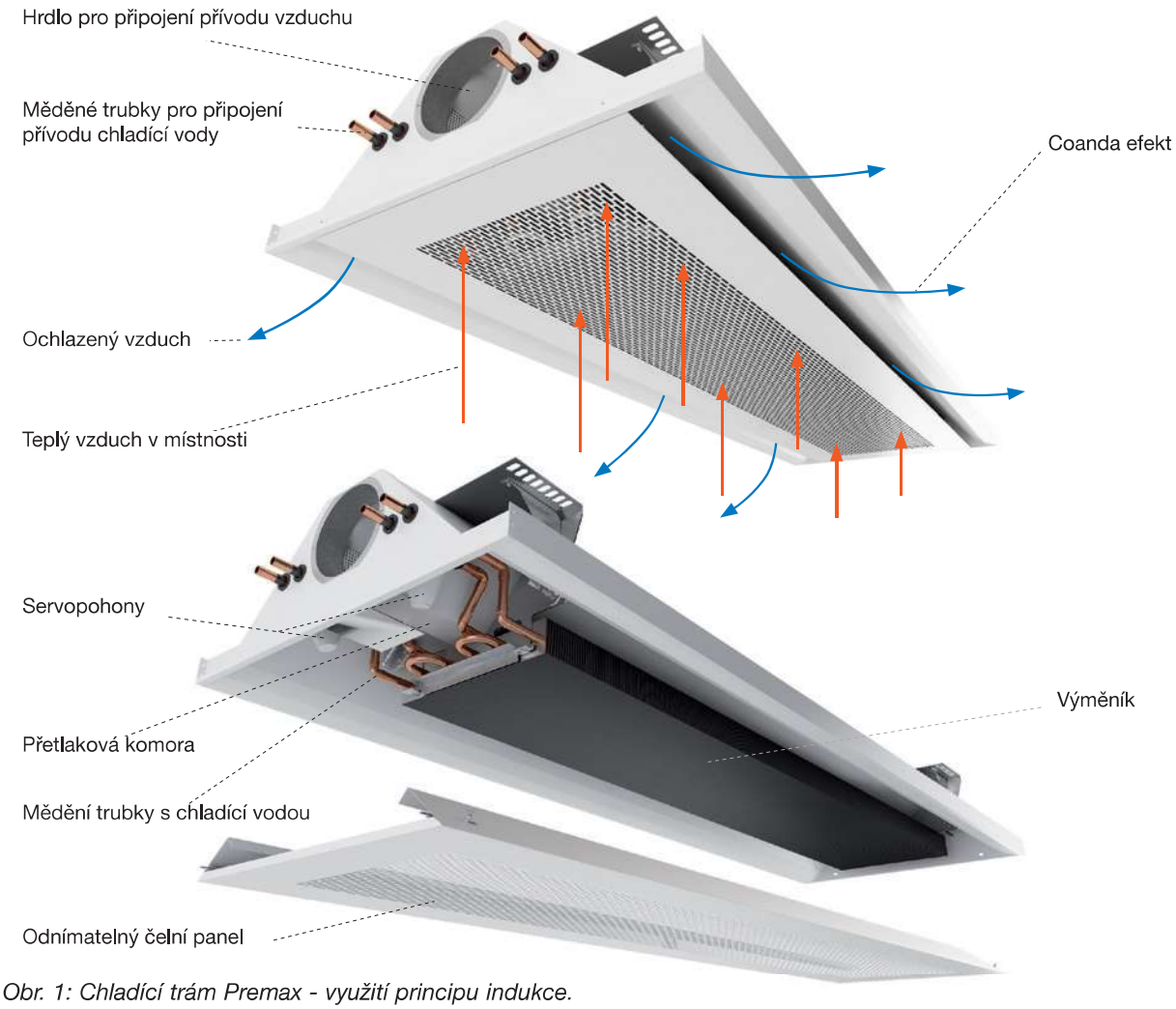
Aktivní chladící trám Premax

Vyladěná funkce

I přes malé rozměry umožňuje konstrukce chladícího trámu dosahovat vysokých hodnot chladícího výkonu. Chladicí trám Premax má ze všech chladících trámů Lindab nejvyšší chladící výkon a je určen pro aplikace s mimořádně vysokými požadavky na chlazení.
Fungování chladícího trámu Premax je založeno na principu indukce. Čerstvý přívodní vzduch je přiváděn do přetlakové komory, prochází tryskami a je vyfukován do rozptylové zóny pod stropem větrané místnosti, přičemž zde vytváří nízký statický tlak (podtlak). V důsledku podtlaku je teplý vzduch z místnosti nasáván do chladícího výměníku v trámu, kde průchodem přes výměník ochlazuje. Výměník se skládá z hliníkových žeber a měděných trubek s chladící vodou. Teplo z místnosti se přes hliníková žebra přenáší do chladící vody proudící v měděných trubkách a chladící vodou je odváděno. Objem vzduchu nasávaného indukčním efektem z větrané místnosti je podle nastavení dvakrát až sedmkrát větší než objem čerstvého přívodního vzduchu.
Na vyžádání lze na chladícím trámu Premax osadit ventil pro možnost regulace průtoku na odtahu vzduchu.

Systémy JetCone a Angled Nozzles

Nastavení velikosti otvorů přívodních trysek lze ovládat pomocí posuvných kolíčků umístěných v každém rohu trámu. Různým nastavením velikosti otvorů trysek lze vytvořit asymetrický obraz proudění vzduchu, proměnný v podélné ose trámu. A to vše díky patentovanému systému regulace JetCone.
Systém šikých přívodních trysek Lindab Angled Nozzles úspěšně kombinuje možnost regulace množství vzduchu Jetcone s přednastavenými vzory proudění vzduchu. Díky kombinaci systémů JetCone a Angled Nozzles se zkracuje dosah proudu chladného vzduchu a optimalizuje se regulace průtoku vzduchu.
Systém je navržen tak, by bylo umožněno maximální využití coanda efektu a vznikal ideální vějířový obraz proudění vzduchu. Již u výstupu z trysek dochází díky systému JetCone k přimknutí proudu vzduchu k trámu a díky coanda efektu se pak proud vzduchu šíří dál podél trámu a přimyká ke stropu.



Obr. 1: Chladící trám Premax - využití principu indukce.

Aktivní chladící trám Premax

Hygiena

Přístup pro servis a čištění

Čelní panel trámu Premax lze snadno otevřít a sklopit nebo úplně odmontovat. Čelní panel je uchycen pomocí čtyř závlaček. Pokud se dvě závlačky na jedné straně čelního panelu vytáhnou, tak se čelní panel vyklopí a na zbylých dvou závlačkách zůstane viset. Úplné odmontování čelního panelu se provádí podle pokynů v manuálu pro instalaci výrobku. Jakmile je čelní panel sklopen nebo odmontován, je celý výměník zespoda snadno přístupný (viz. obr. 3).

Kombinace systému regulace Lindab Pascal VAV/DCV s aktivními chladícími trámy

Pro dosaženích úspor energie a provozních nákladů je vhodné použít pro regulaci chladících trámů systém regulace Pascal. Systém Pascal zajistí optimalizaci provozu vzduchotechniky, chlazení a vytápění a dokonce i osvětlení vedoucí k perfektní kvalitě vnitřního prostředí při současné ochraně životního prostředí a to vše při nejnižších možných provozních nákladech. Dosahujeme toho kombinací aktivního chladícího trámu a regulací s proměnným průtokem vzduchu VAV nebo DCV regulací s průtokem vzduchu na základě aktuálních požadavků. Podrobné informace jsou uvedeny v technickém listu regulačního systému Pascal Water Solutions.

Konstrukce

Chladící trám Premax má sílu

Chladící trám Lindab Premax je vysoce výkonný aktivní chladící trám určený pro použití v místnostech s vysokými nároky na chlazení. Vzhledově je trám Premax prakticky stejný jako trám Premum a oba trámy mohou být proto použity společně v jednom prostoru, aniž by byl narušen jednotný architektonický vzhled interiéru.

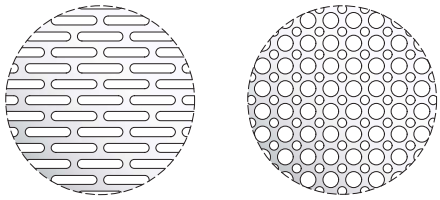
Chladící trám Premax byl vyvinut a navržen tak, aby umožňoval vysoký stupeň flexibility. Chladící trám Premax umožňuje ve standardním provedení se systémy Angled Nozzles a JetCone nastavovat indukční poměr, průtok vzduchu a tlak vzduchu.

U trámů vybavených volitelným systémem směrových lamel AirGuide je navíc možné snadno měnit obraz proudění vzduchu.

Distribuční trubky chladící vody jsou vyrobeny z mědi. Chladící voda by měla být v rámci úpravy vody v hydraulickém systému budovy zbavena volného kyslíku, aby nedocházelo k oxidaci trubek.

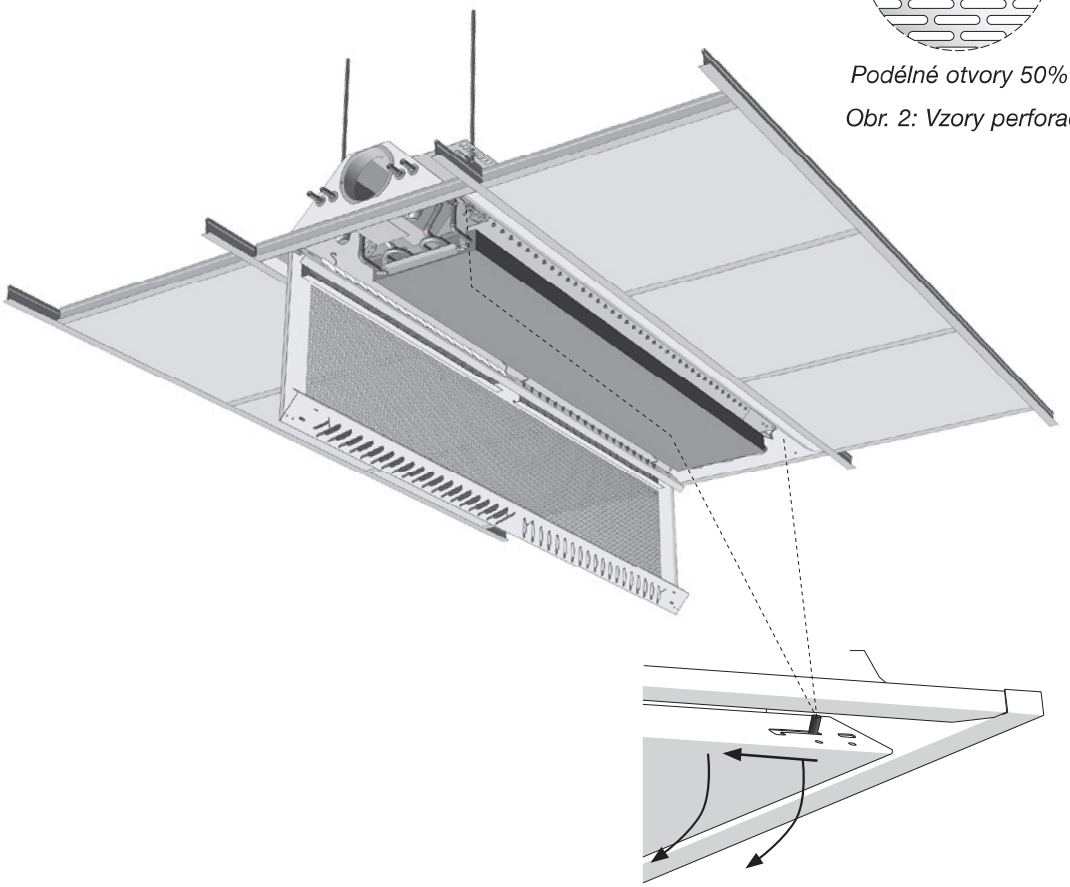
Vzory perforace čelního panelu

Trám se dodává se dvěma vzory perforace čelního panelu Podélné otvory 50% (standard) a Dotx2 50%. (na vyžádání).



Podélné otvory 50% *Vzor Dotx2 50%*

Obr. 2: Vzory perforace čelního panelu.



Obr. 3: Po sklopení nebo odmontování čelního panelu je zespoda výměník přístupný pro čištění. Na obrázku je také vidět systém AirGuide, který se dodává jako volitelná výbava trámu jako alternativa systému směrových trysek.

Lindab reserves the right to make changes without prior notice
2023-01-03

Aktivní chladící trám Premax

Základní nastavení
Regulace průtoku vzduchu systémem JetCone

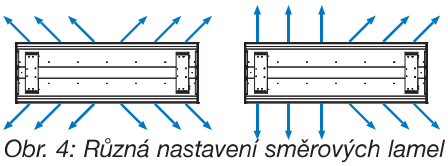
Chladící trámy Premax jsou standardně vybaveny speciálním systémem pro regulaci průtoku vzduchu Lindab JetCone. Díky tomuto systému je trám Premax velmi flexibilní s možností nastavení indukčního poměru, průtoku vzduchu a tlaku v přetlakové komoře. Požadované nastavení se provádí pomocí čtyř posuvných kolíčků, které lze vysunovat do různých poloh. Posuvné kolíčky mají 10 polohovacích kroků a tím padáme umožňují celkem až 40 různých nastavení. Přesun polohovacích kolíčků se provádí bez použití nářadí a nastavení požadovaného obrazu proudění vzduchu a tlaku v přetlakové komoře je tedy snadné a rychlé. Snadné přenastavení obrazu proudění vzduchu usnadňuje také projekční přípravu, protože výběr trámu a zakreslení do projektové dokumentace lze provést již v úvodních fázích projektu, i když projektant ještě nemá k dispozici všechny údaje, které jsou obvykle pro provedení detailního návrhu chladícího trámu potřeba.

Nastavení přívodních trysek

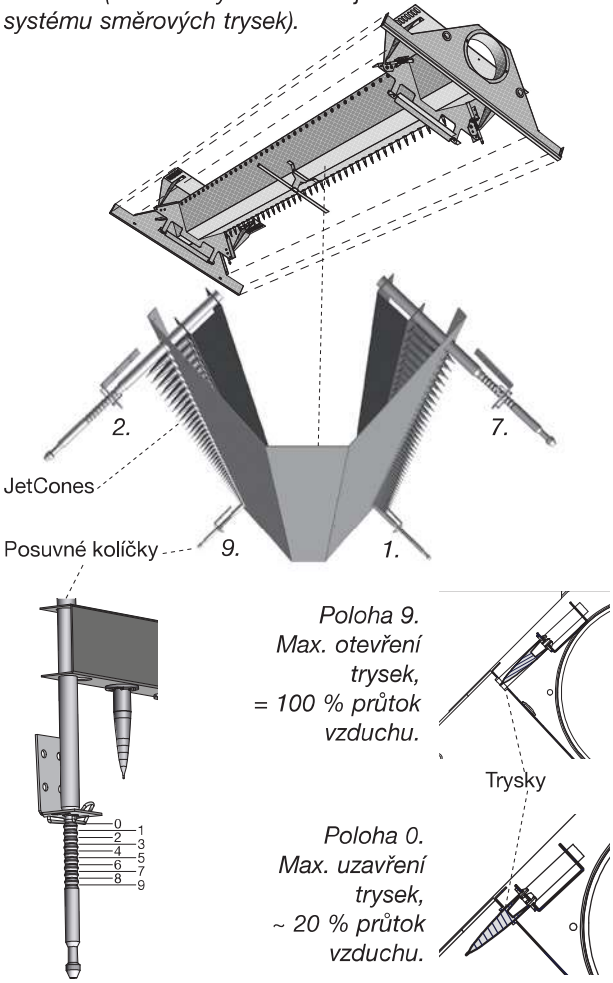
Pro vytvoření proudu vzduchu s potřebným dosahem je chladící trám Premax vybaven systémem šikmých přívodních trysek Angled Nozzles. Systém šikmých trysek je jednoduchý, avšak velmi účinný způsob jak vytvořit vějířovitě se rozšiřující proud vzduchu aniž by vznikaly problémy s nežádoucím průvanem chladného vzduchu spojení s vysokým chladícím výkonem, se kterými se obvykle setkáváme u systémů na bázi deflektoru. Systém distribučních trysek Angled Nozzles se dodává předem nastavený na jednu z následujících standardních hodnot:
30° (standardní nastavení).
16°
0°

Pro splnění speciálních požadavků lze trysky Angled Nozzles dodat i v jiných úhlech nastavení, než jsou výše uvedená obvyklá nastavení (obr. 3). Pro více informací prosíme kontaktujte Lindab.

Poznámka: prosíme vezměte na vědomí, trysky systému Angled Nozzles jsou z výroby instalovány v pevné, neměnné poloze (standardně 30°) a nemohou být dodatečně přeinstalovány nebo upravovány.



Obr. 4: Různá nastavení směrových lamel sytému AirGuide (volitelná výbava trámu jako alternativa k systému směrových trysek).



Obr. 5: Systém pro regulaci průtoku vzduchu Lindab JetCone

Příklad: Ve velkoprostorové kanceláři je instalován určitý počet chladících trámů Premax. V této kanceláři se plánuje vybudování nové, oddělené, uzavřené místnosti. Pokud se má v plánované místnosti zajistit dobré vnitřní prostředí, je třeba upravit průtok vzduchu a jeho distribuci na chladících trámech Premax, které se ocitnou v nově vybudované místnosti (viz. obr. 5). Pokud je třeba nasměrovat proud vzduchu určitým směrem, lze vyžít možnost nastavení asymetrického přívodu vzduchu (viz. obr. 4) na tryskách. Pro více informací prosíme navštivte www.lindQST.com.

Obr. 6: Do velkoprostorové kanceláře se plánuje vestavba samostatné uzavřené místnosti. Pro zajištění dobrého vnitřního prostředí v místnosti je třeba provést úpravu nastavení průtoku vzduchu na chladicích trámech Premax, které se ocitnou uvnitř nově vybudované místnosti.

Aktivní chladící trám Premax

Technické údaje

Vyráběné varianty

Chladící trám Premax je aktivní chladící trám a standardně je konfigurován pro zajištění chlazení a větrání místností.

Délka: Chladící trámy Premax se dodávají v délkách od 1,2 m do 3,6 m (v krocích po 0,6 m).

Šířka: Chladící trámy Premax se dodávají v provedení I-60 (592 mm), X-60 (599 mm) a I-62 (617 mm), pro použití v různých typech podhledů, viz. strana 16.

Výška: Chladící trámy Premax mají výšku 200 mm.

Připojení chladící vody: Připojovací potrubí pro připojení chladící vody má průměr 12 mm nebo 15 mm.

Připojení přívodu vzduchu: Připojení přívodu vzduchu může být vodorovné nebo svislé, Ø125 mm.

JetCone: Systém regulace průtoku vzduchu JetCone je standardní výbavou trámu. Tovární nastavení se provádí podle požadovaného tlaku vzduchu v přetlakové komoře (Pa) a primárního průtoku vzduchu (l/s). Tovární nastavení systému JetCone lze na místě instalace snadno upravovat a měnit.

Angled Nozzles: Systém trysek pro přívod vzduchu do větrané místnosti je z továrny dodán v neměnné poloze a nelze ho vyměnit nebo přenastavit (standardní hodnota úhlu trysek je 30°). Jiná nastavení na vyžádání.

Designové provedení: Perforace čelního panelu - podélné otvory (Slot 50%, viz. strany 3 a 4).

Povrchová úprava: Chladící trámy Premax se standardně dodávají s povrchovou úpravou práškovým lakováním.

Ochrana proti přeslechu: Ochrana proti přeslechu zvuku mezi místnostmi je v chladících trámech standardně zabudována.

Barva

Výrobek se standardně dodává v odstínech signální bílá RAL 9003 nebo čistá bílá RAL 9010, stupeň lesku 30. Ostatní barevné odstíny RAL jsou možné na vyžádání.

Regulační systém Pascal

Chladící trám lze snadno integrovat do pokročilého regulačního systému Pascal pracující s VAV / DCV regulací zajišťující maximální úspory energie.
Pro další informace prosíme navštivte: Pascal Water Solution documentation.

Volitelná výbava chladícího trámu

Před namontovaná v továrně.

AirGuide: Jako speciální výbavu trámu nabízí firma Lindab systém směrových lamel AirGuide, který umožňuje nastavení různých obrazů proudění vzduchu s možností návratu do původního nastavení. Při celkovém počtu bodů pro výškové nastavení (dva body na každém ze čtyř deflektorů) a čtyř různých nastavení na každém nastavovacím bodu může mít systém směrových lamel AirGuide celkem 32 různých nastavení (obr. 3). Úprava nastavení je snadná, provádí se uvolněním upevňovací svorky na konci deflektoru. Následně lze upravit nastavení deflektoru a svorku vrátit zpět. Tento jednoduchý postup se pak opakuje na všech bodech nastavení, na kterých je potřeba úpravu nastavení provést. Systém AirGuide je alternativou systému přívodních trysek Angled Nozzle.
Nastavení úhlu směrových lamel systému AirGuide je provedeno v továrně (standardně 30°-10°). V případě potřeby lze nastavení úhlu lamel snadno upravit na stavbě. Při použití systému směrových lamel AirGuide se snižuje chladící a topný výkon trámu o 6% oproti standardnímu řešení se systémem přívodních šikmých trysek Angled Nozzles. Systém směrových lamel AirGuide je alternativou k systému směrových šikmých trysek Angled Nozzles.
Doporučená nastavení lamel jsou:
30°-10° (standardní, odpovídá 30° trysek Angled Nozzles)
20°-10° (odpovídá 16° trysek Angled Nozzles)
10°-10° (neodpovídá žádnému nastavení Angled Nozzles)
30°-30° (speciální nastavení)
www.lindQST.com/project/icd.aspx

Vytápění: Chladící trám může být vybaven dalším vodním okruhem s 12 mm připojovacím potrubím pro topnou funkci výměníku.

Integrované regulační ventily se servopohony: Do chladícího trámu lze zabudovat regulační ventily s různými hodnotami Kv a servopohon.

Integrovaný systém ochrany proti kondenzaci Regula Secura: Do chladícího trámu lze zabudovat systém ochrany proti kondenzaci Regula Secura.

Integrovaná připojovací karta Regula Connect: Dochladícího trámu lze zabudovat elektronickou připojovací kartu Regula Connect. Další informace viz. kapitola Regula.

Úprava pro jiné typy zavěšených podhledů: Chladící trám může být na vyžádání upraven pro použití v podhledech typu Y- 60 a Z-60.

Designové provedení: Vyrábějí se alternativní typy perforace čelního panelu (Dotx2 50%, viz. strana 4).

Připojení přívodu vzduchu: Trám může být vybaven dalším připojovacím hrdlem pro připojení přívodu vzduchu Ø125 mm na opačné straně trámu (pouze připojení typ A!).
Integrovaný termostat s komunikačním rozhraním pro regulaci ovládání chladícího trámu : Do trámu je možno zabudovat termostat s komunikačním rozhraním Regula Combi. Ovládací panel termostatu je snadno přístupný přes čelní panel. Viz. kapitola Regula.

Příslušenství

Dodáváno odděleně.
Regulace: Viz. odstavec regulace.

Závěsy: Doporučené způsoby instalace viz. pokyny pro instalaci"Premax Installation Instruction").

Lindab dodává tyto typy montážních závěsů:
- kyvadlové závěsy (v různých velikostech)
- závitové tyče M8
- systém závěsných lanek

Další informace naleznete v dokumentu "Příslušenství" na www.lindQST.com.

Lindab reserves the right to make changes without prior notice
2023-01-03

Aktivní chladící trám Premax

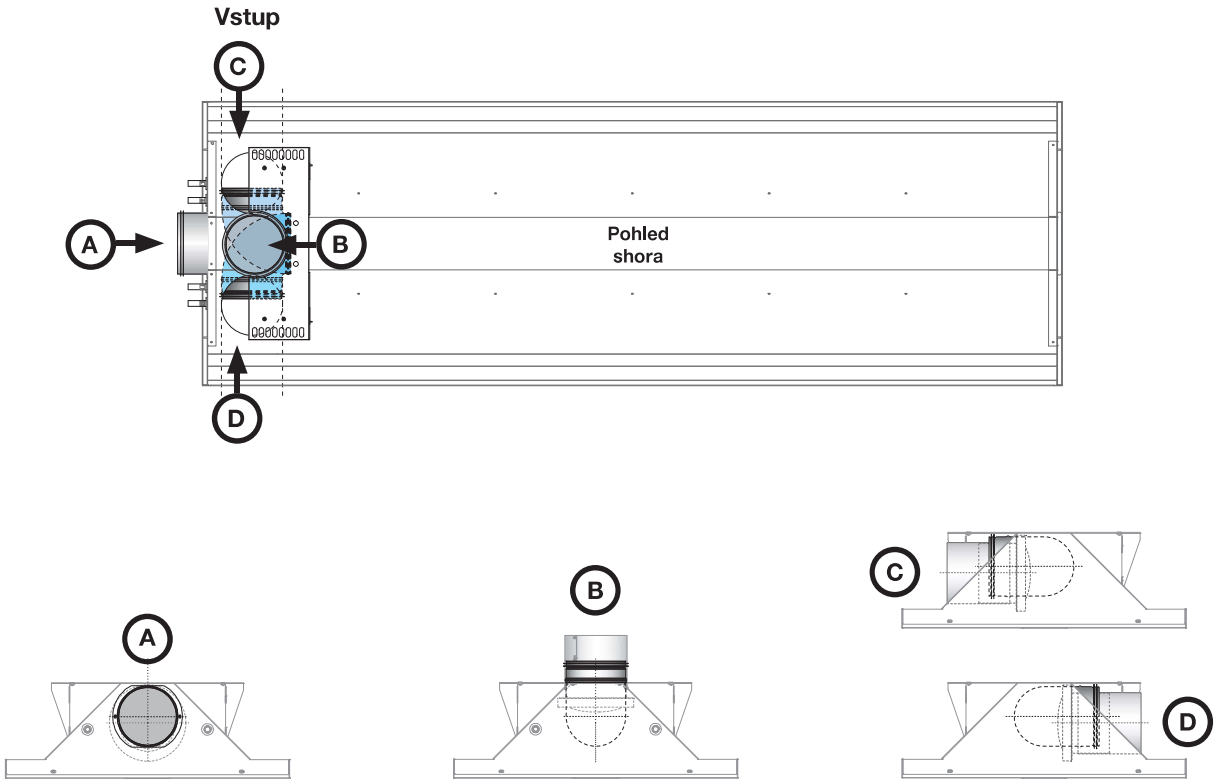
Hmotnost a objem vodní náplně trámu

Premax	
Suchá hmotnost, kg/m	18
Objem vody, chlazení, l/m	0.6
Objem vody, vytápění, l/m	0.25
Měděné trubky, kvalita materiálu	EN 12735-2 CU-DHP
Tlaková třída	PN10

Tabulka 1: Hmotnost a vodní náplň chladícího trámu Premax.

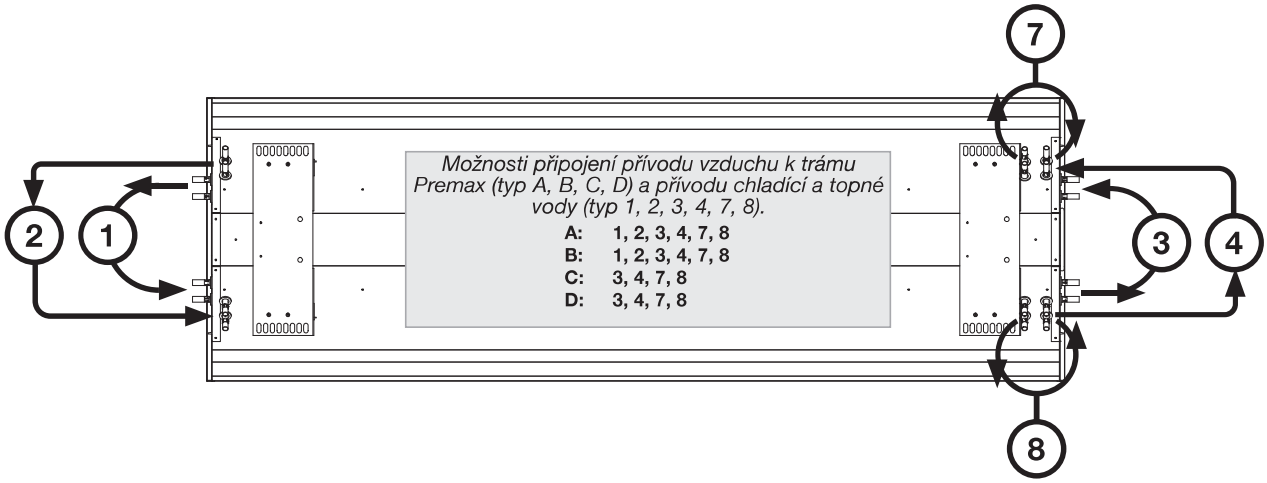
Aktivní chladící trám Premax

Připojení přívodu vzduchu



Obr 1: Pro připojení typu A je trám Premax dodán se standardním připojovacím hrdlem Lindab (NPU-125). Pro připojení typu B, C a D je součástí dodávky trámu koleno Lindab (BU 90°).

Připojení přívodu chladící a topné vody

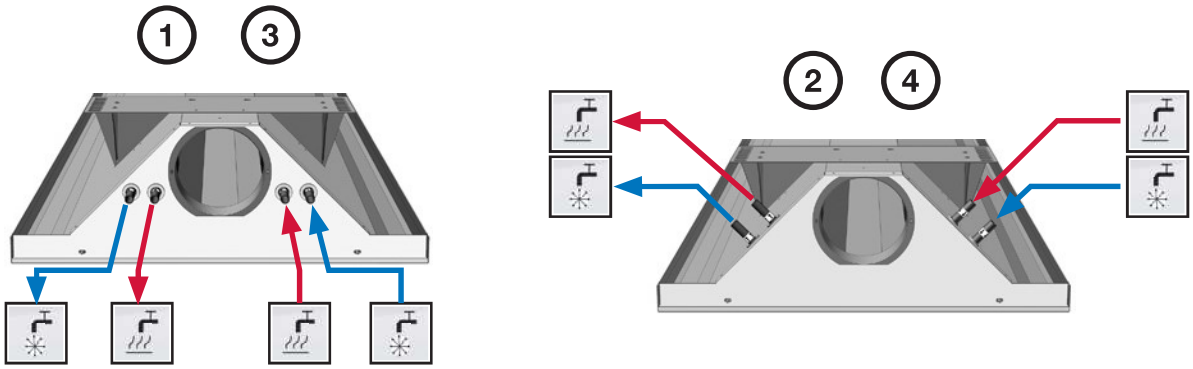


Obr. 2: Možné varianty připojení přívodu chladící a topné vody.

Lindab reserves the right to make changes without prior notice
2023-01-03

Aktivní chladící trám Premax

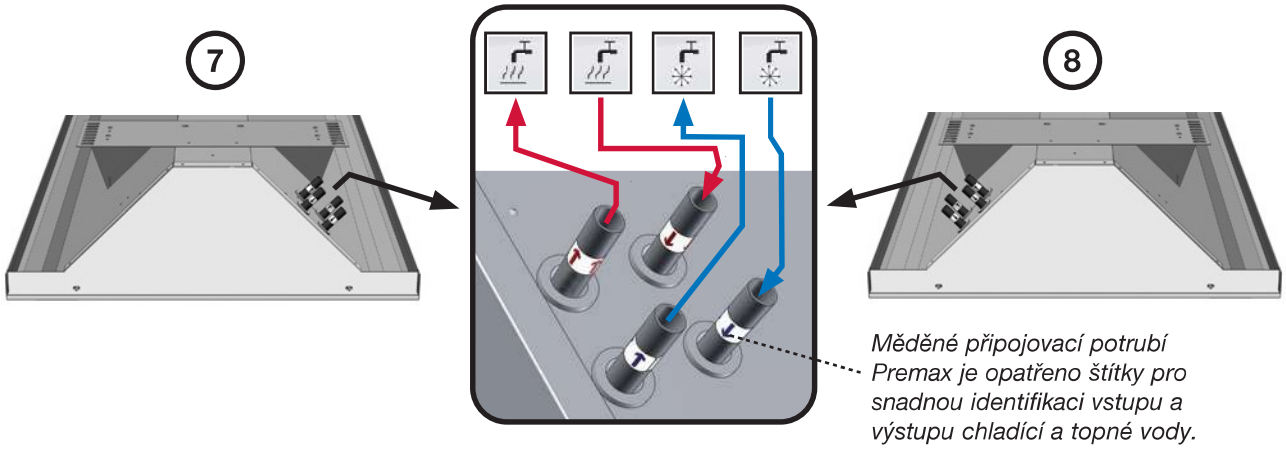
Připojení chladící a topné vody 1, 2, 3 nebo 4



Obr. 3: Umístění připojovacího potrubí chladící a topné vody (12 mm).

POZNÁMKA: Pokud je spoj potrubí proveden pomocí kompresních spojek, musí být použity přesuvky.

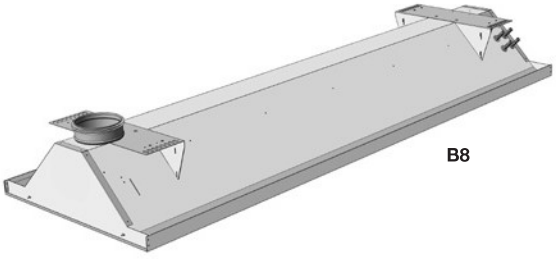
Připojení chladící a topné vody 7 nebo 8



Měděné připojovací potrubí Premax je opatřeno štítky pro snadnou identifikaci vstupu a výstupu chladící a topné vody.

Připojení přívodu vzduchu typ A

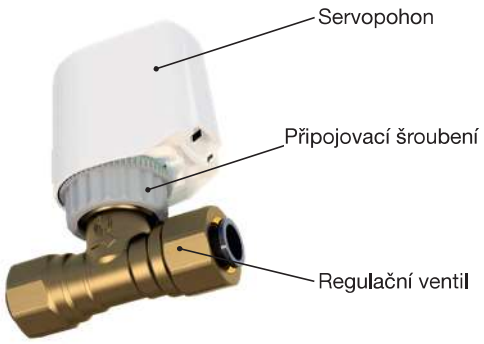
Připojení přívodu vzduchu typ B



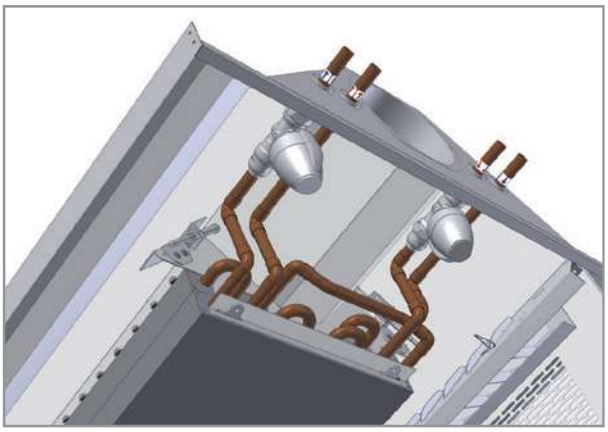
Obr. 4: Příklady nejčastějších variant A a B připojení přívodu vzduchu k chladícím trámům Premax.
Na následující stránce je uveden přehled různých možností připojení potrubí chladící a topné vody.

Aktivní chladící trám Premax

Regulační ventily a servopohony



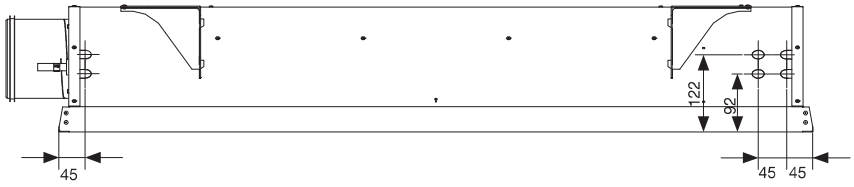
Obr. 5: Regulační ventil LinFlow-S s namontovaným servopohonem.

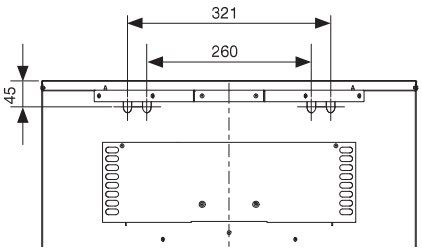


Figuře 6. Ilustrační obrázek umístní regulačního ventilu a servopohonu uvnitř chladícího trámu, A1 příklad, Premax (volitelné příslušenství).

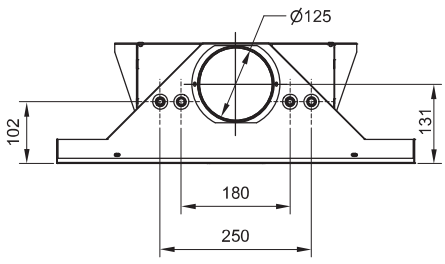
Rozměry

Na následujících obrázcích je zakreslen chladící trám typu Premax I-60 s připojením přívodu vzduchu typu A. Vnější rozměry jsou uvedeny na další stránce.

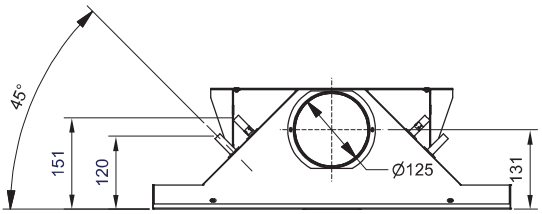




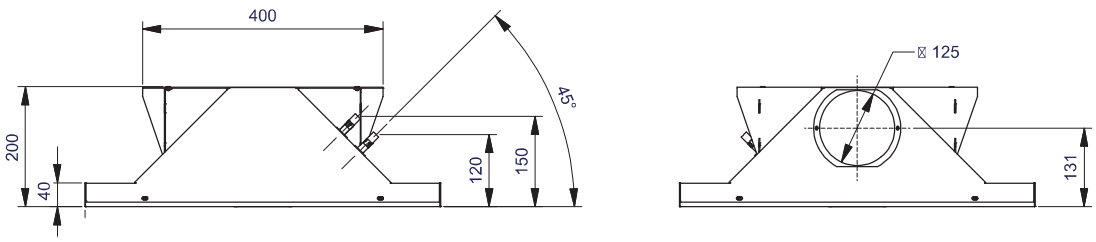
Připojení chladící a topné vody typ 1 nebo 3



Připojení chladící a topné vody typ 2 nebo 4



Připojení chladící a topné vody typ 7 nebo 8

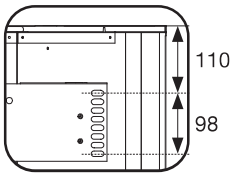


Obr. 7: Možné varianty připojení chladící a topné vody k trámu Premax I-60-A.

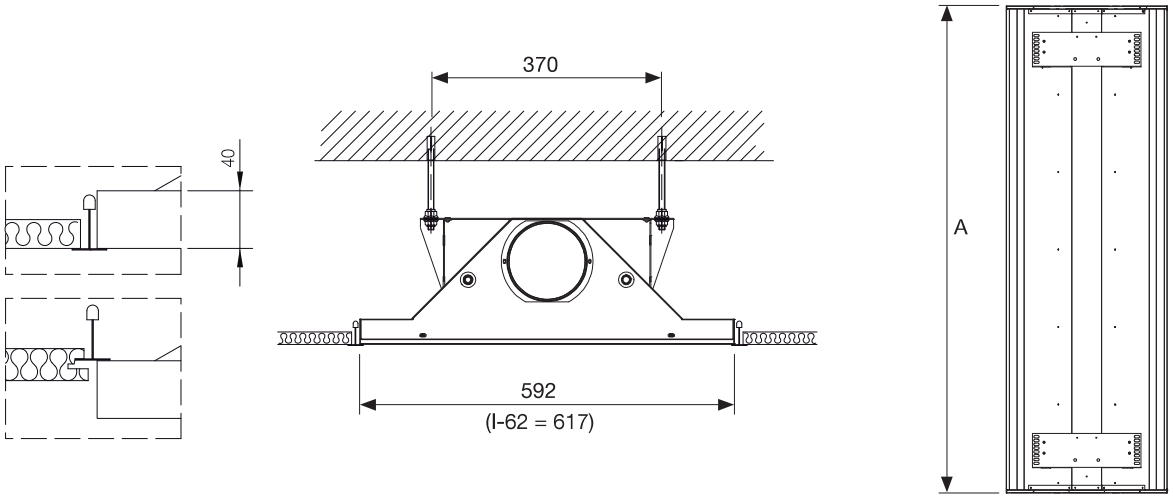
Lindab reserves the right to make changes without prior notice
2023-01-03

Aktivní chladící trám Premax

Zavěšení na stropní desku

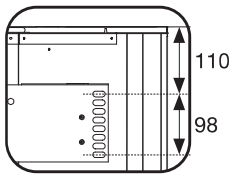


Premax I-60 (I-62)

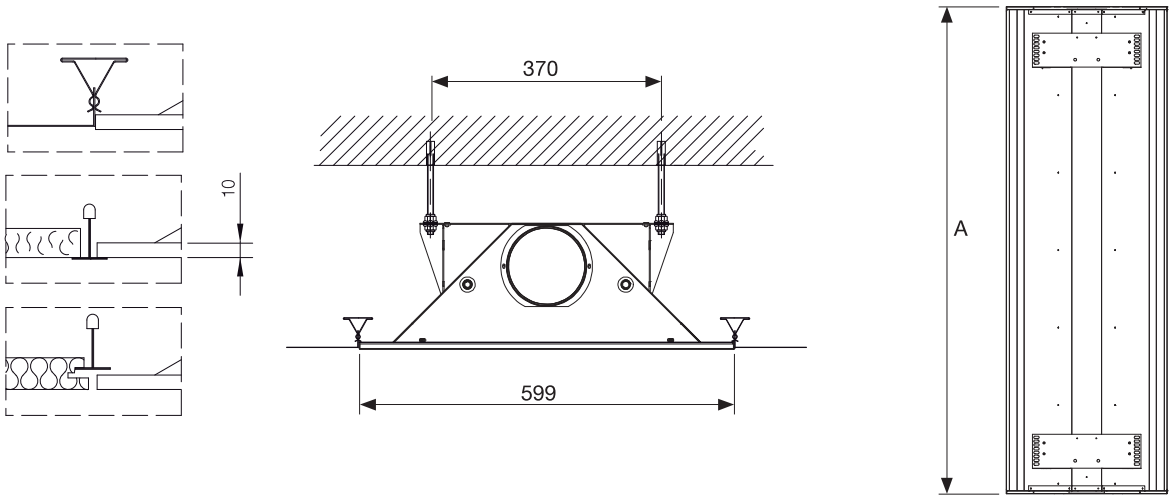


I-60: L = 1200 – 3600 mm (v krocích po 600 mm); A = 1192, 1792, 2392, 2992 and 3592 mm.
I-62: L = 1200 – 3600 mm v krocích po 600 mm); A = 1242, 1867, 2492, 3117 and 3742 mm.
L = jmenovitá délka (délka pro objednání).

Obr. 8: Zavěšení chladícího trámu Premax I-60 pod stropní deskou a jeho rozměry. Komponenty zavěšení nejsou součástí standardní dodávky chladícího trámu.



Premax X-60



X-60: L = 1200 – 3600 mm (v krocích po 600 mm); A = 1199, 1799, 2399, 2999 and 3599 mm.
L = jmenovitá délka (délka pro objednání).

Obr. 9: Zavěšení chladícího trámu. Premax X-60 pod stropní deskou a jeho rozměry. Komponenty zavěšení nejsou součástí standardní dodávky chladícího trámu.

Aktivní chladící trám Premax

Návrh velikosti chladícího trámu

Návrh aktivního chladícího trámu lze snadno provést v kalkulátoru v našem online návrhovém a selekčním nástroji LindQST.

Výpočet chladícího trámu Premax zde:

Obr. 6: Návrhový nástroj LindQST - Indoor Climate Designer.

LindQST® je on-line nástroj, který umožňuje snadný výběr a návrh výrobků jako jsou například aktivní chladící trámy, pasivní sálavé chladící a topné panely a parapetní indukční jednotky včetně rychlého vygenerování příslušné technické dokumentace.

V modulu Waterborne Documentation lze snadno nalézt veškerou dokumentaci související s vybraným výrobkem a to vždy v poslední platné verzi.

V modulu *Waterborne Calculator* můžete provádět profesionální výpočty se zadáním vstupních údajů podle specifik Vašeho projektu a provést přesné vyladění vybraných výrobků nebo propočítávat další různé varianty konfigurace vybraného výrobku. Chytrá upozornění Vás budou varovat v případě, že zvolené nastavení výrobku by nemohlo správně fungovat.

V modulu *Waterborne Selector* můžete provádět porovnání navržených výrobků s Vašimi specifickými požadavky a vybrat výrobek, který Vašim požadavkům vyhovuje nejlépe.

A to ještě není všechno. Pomocí modulu *Indoor Climate Designer* můžete Vámi vybraný výrobek vložit do místnosti a provádět simulace distribuce vzduchu, optimalizovat umístění výrobku v podhledu při uvážení vlivu rychlostí proudění vzduchu a hladin hluku.

Kdykoliv je možno provést grafický výstup vybraného výrobku a provedených výpočtů. Výsledky výpočtů a technickou dokumentaci výrobků ze vytisknout nebo uložit (vč. datových listů, dxf souborů a knihy místností).

S lindQST® snadno najdete nejvhodnější výrobek pro Váš projekt.

Díky tomuto nástroji máte snadný a rychlý přístup k nejnovějším informacím o výrobku, technickým specifikacím a montážním pokynům, což je velká pomoc pro instalační firmy, konzultanty, architekty apod.
www.LindQST.com

- Snadný přístup k aktuální technické dokumentaci.
- Rychlý návrh a výběr výrobků.
- Indoor Climate Designer: umožňuje grafickou interpretaci prostorového uspořádání místnosti ve 2D / 3D a půdorysů místností zAutoCAD®.
- Výpočet chladících výkonů, akustických výkonů, tlakových ztrát a průtoků.
- Simulované 3D kouřové částice vizualizují distribuci vzduchu v místnosti.
- Grafy znázorňující časový průběh koncentrace CO_2 v místnosti.
- Vygenerování knihy místností a datových listů výrobků pro jednotlivé místnosti nebo celý projekt.
- Projekt lze uložit a sdílet.
- Rychlý výběr výrobků s certifikáty Eurovent (chladící trámy a parapetní indukční jednotky.

Lindab reserves the right to make changes without prior notice
2023-01-03

Aktivní chladící trám Premax

Návrh rychlosti proudění vzduchu

Obraz proudění vzduchu

Premax a další indukční trámy využívají tlak přívodního vzduchu k tomu, aby mohl být vzduch z místnosti nasáván do chladícího výměníku v trámu. To umožňuje dosahovat vysokých chladících výkonů, avšak současně vytváří značné proudění vzduchu, které často vede k příliš dlouhému dosahu proudu vzduchu. Z tohoto důvodu je chladící trám Premax ve standardu konfigurován pro krátký dosah proudu vzduchu směrovaný z trámu do místnosti pomocí šikmých přívodních trysek v úhlu 30°. To v porovnání s běžnou lineární technologií trysek výrazně snižuje jak dosah proudu vzduchu tak rychlost proudění vzduchu.

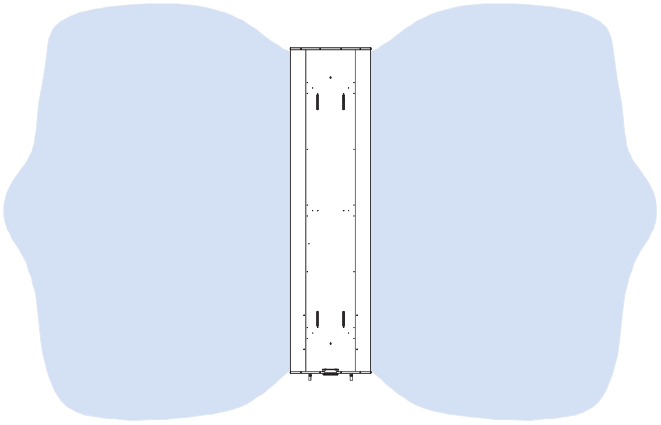
Podle konkrétních podmínek v řešené místnosti lze v případě potřeby konfigurovat trám Premax pro střední (16°) nebo dlouhý (0°) profil distribuce vzduchu. Níže je zakreslen příklad vlivu různých distribučních profilů vzduchu na dosah proudu vzduchu.

POZNÁMKA! S alternativním systémem distribučních lamel AirGuide lze dosáhnout stejného obrazu distribuce vzduchu s tím, že systém nabízí další možnosti flexibilního nastavení (viz. stránky 5 a 6).

POZNÁMKA! Níže je zobrazen pouze princip možných profilů distribuce vzduchu. Výpočet chladícího trámu s přesným požadovaným nastavením se provádí v kalkulátoru waterborne calculator nebo v modulu indoor climate designer v online návrhovém nástroji www.lindQST.com.

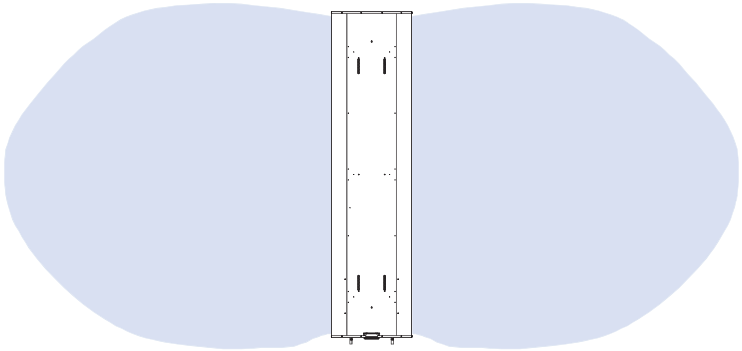
Distribuce vzduchu na krátkou vzdálenost

Trámy Premax se ve standardu dodávají konfigurované pro krátký profil distribuce vzduchu směrovaný z trámu do místnosti v úhlu 30° pomocí šikmých přívodních trysek.



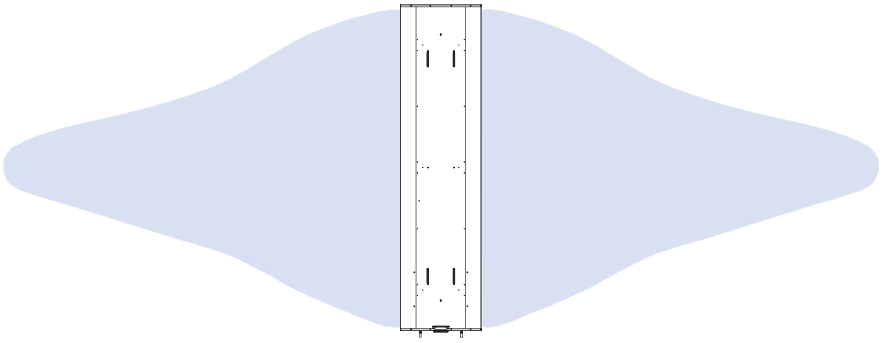
Distribuce vzduchu na střední vzdálenost

Střední profil distribuce vzduchu (16°) má délku profilu v rozmezí mezi dlouhým a krátkým distribučním profilem.



Distribuce vzduchu na dlouhou vzdálenost

Dlouhý profil distribuce vzduchu (0°) se používá v případech, kdy je potřeba dlouhý dosah proudu vzduchu, tedy když je trám umístěn ve středu místnosti a vzdálenosti od trámu ke stěnám jsou dlouhé nebo když je několik trámů instalováno v jedné řadě, aby nedocházelo k překryvu proudů vzduchu vedoucí k ještě delšímu dosahu.



Obr. 8: Obrazy proudění vzduchu.

Lindab **Plexus**

Active chilled beam

© 2022.06 Lindab Ventilation. All forms of reproduction without written permission are forbidden. Lindab is the registered trademark of Lindab AB.
Lindab's products, systems, product and product group designations are protected by intellectual property rights (IPR).

Active chilled beam

Plexus

Use

Lindab's unit Plexus gives many placement possibilities since it fits into the false ceiling 600 x 600 alternative 1200 x 600.

Plexus is provided with Angled Nozzles which are controlling the primary air into non-parallel jets in a 360 degree air pattern. The 360 degree air pattern results in shorter air throws (30%) and a draft free indoor climate. Plexus can be used for both cooling, heating and ventilation. Plexus can be equipped with the functions, Regula Secura condensation guard, down fold battery for better accessibility and premounted valves and actuators. The possibilities are many and the flexibility large.

Installation

Plexus is provided in both an integrated and a free hanging model. Plexus I are mounted integrated into false ceiling there the unit is placed above the standard T-bars. Plexus X is mounted integrated into false ceilings there the unit is placed into hidden bars, for example edge DS. Plexus Y and Z are for mounting into false ceiling system edge E. Plexus F is mounted free hanging or close to the ceiling. Plexus can be delivered with horizontal or vertical air connection and with horizontal water connection.

Worth noting

By the many adaptions to ceiling tiles the Plexus beam easily can be mounted into modern buildings.

Because of Plexus 360 degree air pattern and the resulting shorter air throws many Plexus beams can be mounted into same room without creating any draft problems.

The air volume can easily be adjusted with Lindab's JetCone system, which creates a great flexibility.

Plexus is provided with a high quality design outlet frame made from powder coated strang-aluminium. The version ISA offers a precoated steel casing with integrated outlet frame.

The water battery can be turned easily on site to change e.g. connection (A5) to (A6) or vice versa (only available for 2-pipe connections and models without plus features).

The beam can be easily integrated/used in a Pascal water system to enable VAV/DCV.

Lindabs active chilled beams are Eurovent-certified and tested according to EN-15116.

Key figures

Length:	600, 1200 mm
Width:	600 mm (ceiling adaption available)
Height:	220 mm
Capacity:	769 W (Plexus IS/ISA-60)
	992 W (Plexus IS/ISA-120)

Calculation setup
Room temp: 25°C, Water temp: 14-17°C, Air temp: 18°C, Nozzle air pressure: 80 Pa, Air flow: 25 l/s.

2 way air pattern

4 way air pattern

Plexus 360° air pattern

Picture 1. Plexus integrates both cooling and heating functions from the climate beams together with the supply air termi-nals technique. Unique for the Plexus is that the air is supplied in a 360° air pattern instead of a traditional 4 way pattern. This feature allows approximately 30% shorter air throws.

Lindab reserves the right to make changes without prior notice
2022-06-08

Active chilled beam

Plexus

Function

Plexus works by the induction principle. The supply air is let in by induction Angled JetCone Nozzles directly controlled into a 360° sunflower shaped pattern.

The heated room air which is inducted through the cooling battery/coil is 4-5 times larger than the supplied primary air. The battery/coil consists of aluminium grills fitted onto CU-tubes where the cooled water runs through and thereby absorbs the rooms heated air, it is then let to a central cooling machine.

Lindab Pascal Water Solution VAV/DCV combined with active chilled beams

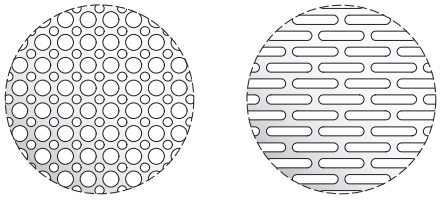
For an extra energy- and cost saving and environmentally friendly ventilation and cooling system, the Lindab Pascal Water solution should be applied. The Pascal solution will optimize the ventilation, cooling, heating and even lighting for a perfect indoor climate at the lowest running cost by combining the active chilled beam with VAV (Variable Air Volume) or DCV (Demand Controlled Ventilation) technique. Please refer to: Pascal Water Solutions

Hygiene

Plexus can as an option even be delivered with a partially down fold battery to ease access for cleaning all parts of the unit (picture 3).

Perforation pattern

The Plexus beam is available in two perforation pattern Dotx2 50% (standard) and Slot 50% (plus feature).



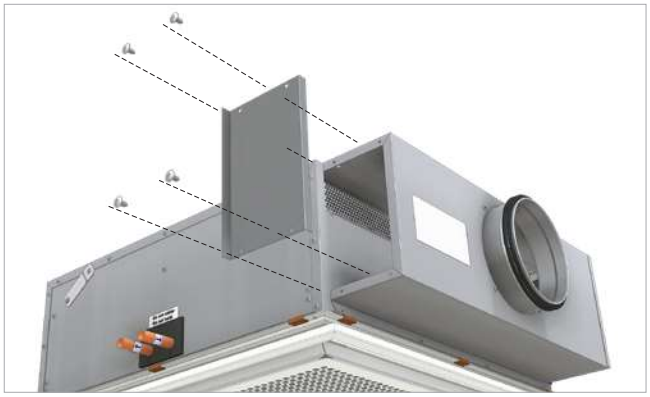
Dotx2 50% *Slot 50%*

Picture 2. Available perforation.

Picture 3. The battery is recessed and access to the whole unit is given. When you open the inspection panel, free access is given to the bigger parts of the product as well as the air duct system.

Cleaning hatch

Plexus comes as standard with an inspection and cleaning hatch, through this you can easily access the unit and ducts.



Picture 4. When the hatch is opened an easy access to the ducts is created.

Active chilled beam

Plexus

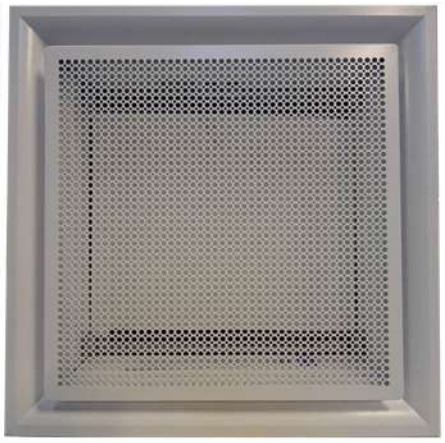
Construction

Plexus is developed and constructed to reach shortest possible air velocities in the comfort zone.

This is achieved by the Angled Nozzles which let the air spread into a 360° around the beam. Plexus is a comfort unit and is very compact in its design but still delivers optimal capacities and easy access for cleaning and inspection.

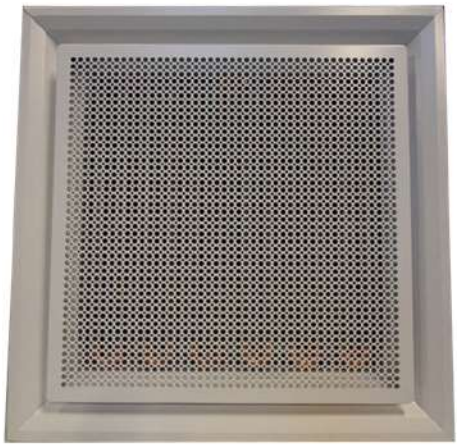
The water pipes are made of copper. The water flowing through the beam should always be free from oxygen to guarantee that corrosion does not occur.

Plexus IS, IL, IM, IH are provided with a high quality design outlet frame made from powder coated strang-aluminium.



Picture 5.a Design model with aluminium outlet frame. (IS, IL, IM, IH).

The version ISA offers a good quality precoated steel casing incl. the outlet frame.



Picture 5.b Standard model ISA with pre-coated steel outletframe.

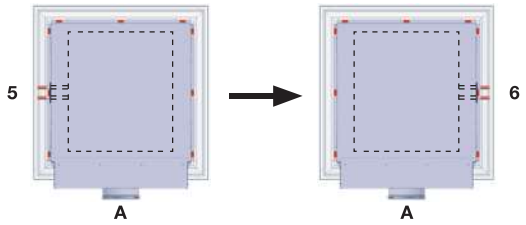
The perforated face plate is fitted in the height of the recessed ceiling, to give an aesthetic and complete integration in the ceiling.

Turnable battery

The water battery can be turned easily on side to change e.g. water connection (A5) to (A6) or vice versa (only available for 2-pipe connections and models without plus features).

The casing of the beam contains additional holes on the opposite side of the actual connections. These holes are closed by plastic end caps and must be opened before turning the battery. The remaining open holes must be closed, with these caps, afterwards to guarentee full function.

For further more detailed instruction please refer to:
Plexus installation instruction, 7.5 Turnable battery.



Picture 6. Changing standard Plexus A5 to A6.

Heating

Plexus can, as a plus feature, be equipped with Lindab's patented heating solution. By placing the heating coil in the end of the battery, instead of in the middle as normally on chilled beams, even better mixing ventilation is received and the vertical gradient will be distinguishly reduced. By placing the heating coil closest to for example a window, the down draughts will be reduced and the primary cooling source becomes eliminated fast and effective.

Picture 7. Plexus IS-60-A5 with heating solution.

Lindab reserves the right to make changes without prior notice
2022-06-08

Active chilled beam

Plexus

Adjustment JetCone

Plexus is delivered as standard with Lindab's JetCone air volume adjustment system. JetCone makes Plexus to a very flexible product with possibility of adjusting air diffusion, air volume and air pressure. Adjustment is made by setting the four adjustment regulators into different positions. The adjustment is done without any tools, which makes it very fast and easy. The fast adjustment system gives an opportunity within planning, since the product choice can be made in an early stage and the products can be drawn into the planning of the project even though the planner do not have all the required data.

To offer the best flexibility concerning the ventilation air volume, Plexus 60 can be ordered in four different types S/SA (standard), L (low), M (medium) and H (high).

The different types results in that Plexus receives different operating ranges for minimum and maximum air volume. By limiting the operating ranges in different configurations, you can with our JetCone adjustment system easily obtain a very accurate adjustment to requested air volume.

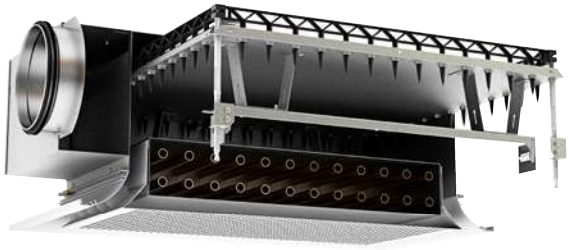
Type S/SA are Lindab's standard types which have a variable air volume capacity covering the most common demands. In configuration L, M and H we have combined the JetCone system with angled nozzles to be able to offer three predefined operating ranges. These operating ranges is overlapping each other to be able to give a very accurate regulation. Type L is predefined to the same operating range such as S, while M and H have a operating range which gives higher air volumes. The big advantage is that L, M and H easily can be re-configured and replace each other.

The difference between type L, M, H and type S/SA is that type S/SA can handle a higher nozzle pressure with low sound levels and gives a little bit higher capacities at those operating circumstances. Diagram 2 and 3 shows the capacity for the different types. Diagram 9, 10 and 11 shows the minimum and maximum air volume, and the sound level at the specific operating point.

Plexus 120 is only available in standard type S/SA.

Picture 8. Plexus IS-120-A5 with heating solution.

Example
Today one person is sitting in a cell office. The company is making an expansion and employes one more person, who should be placed in the same room. The air volume then needs to be adjusted to cover the fresh air requirement for two persons instead of one person. The air volume is adjusted by modifying the position of the adjustment point and the requested result is given. If it is requested to direct the air diffusion in a certain way this is also possible to do. With the JetCone adjustment system it is possible to get an asymmetric air pattern.

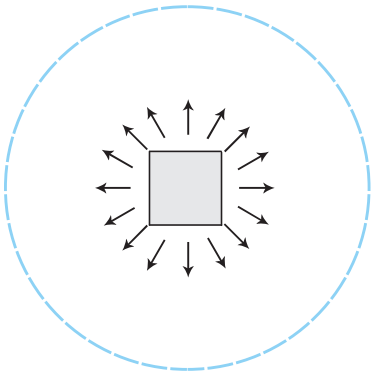


Picture 9. Lindab's JetCone system.

Optimal Diffusion Pattern

As the air is not supplied in parallel rays (stream), but in a sun shaped 360° pattern. The air rays (stream) never collide with the result of longer throws. Plexus has 30% shorter throws than similar products.

The significant shorter throw makes it possible to place the units closer together and thereby it is possible to supply much more cooling capacity to the room.



Picture 10. With Plexus you create all conditions for lower air velocities in the occupied zone which result in a climate without draughts in the most natural way.

Active chilled beam

Plexus

Data

Variants

The Plexus beam is a 360° comfort unit and is standardly prepared for ventilation and cooling (2-Pipe connection). It is available in an integrateable (I..60 / I..120) and an exposed version (F..60 / F..120).

Lengths/width: Plexus is available in 600 mm x 600 mm and 1200 mm x 600 mm.

Height: The heigth is 220 mm.

Water connection: The water connections for cooling are 12 mm.

Air connection: The air connection is available horizontal Ø125 mm or vertical Ø160 mm.

JetCone: The JetCone is standard feature. The factory settings will be done according to desired static pressure (Pa) and primary air flow (l/s) and can be changed easily on site.

Angled Nozzles: The Angled Nozzles are manufactured in an optimized fixed position (No visible fixed deflectors).

Design: Perforated with Dotx2 50%, perforation (see page 3). Plexus is provided with a high quality design outlet frame made from powder-coated strang-aluminium. The version ISA offers a precoated steel casing with integrated outlet frame.

Turnable Battery: The water battery can be turned easily on side to change e.g. water connection (A5) to (A6) or vice versa (only available for 2-pipe connections and models without plus features).

Surface treatment: Plexus is manufactured as standard from galvanised sheet metal and extruded aluminum (frame).

Adaptation for suspended ceilings: The product can be adapted to several suspended ceiling types as standard option (see page 2 and 19).
Note: The type ISA (integrated steel frame) is available for T24/T15 lay-in 600 (ceiling type 1) only!

Colour

The product is available as standard, in signal white RAL 9003 or in pure white RAL 9010, gloss value 30. Other RAL colours on request.

Pascal Water Solution

The beam can be easily integrated/used in a Pascal water system to enable VAV/DCV.
Please refer to: Pascal Water Solution documentation.

Plus features

Factory preinstalled.

Heating: The product can be equipped with a water circuit, with 12 mm connections, in the battery to provide a heating function.

Enclosed valve and actuator: A control valve, with variable Kv value, and an actuator can be delivered with the product (when heating is needed, two sets of actuators and valves are needed).

Integrated Regula Secura: Lindab's Regula Secura condensation protection can be installed in the product.

Integrated Regula Connect: The product can be equipped with the Regula Connect connection card. Please see the Regula chapter for further information.

Adaptation for suspended ceilings: The product can be adapted to most types of suspended ceilings offered on the market.
Note: The type ISA (integrated steel frame) is available for T24/T15 lay-in 600 (ceiling type 1) only!

Design: There is another perforation pattern available Slot 50% (see page 3).

Down fold battery: Requires connection with flex hose. Battery runs down about 20 cm at the other end.

Special model: Plexus can also be delivered for ventilation only (without cooling battery).

Integrated control centre: It is possible to have Lindab's room control centre Regula pre-installed in the product. The control panel is fully accessible from below. Refer to the chapter Regula.

Accessories

Delivered separately.

Control: Refer to the chapter Regula.

Hangers: For recommended installation principles (see: "Plexus Installation Instruction").

All these different hangers are available at Lindab:
- pendulum hangers (in different sizes)
- threaded rods M8
- wiring hanger system

For additional accessories please refer to the "Accessories" document on www.lindQST.com.

Lindab reserves the right to make changes without prior notice
2022-06-08

Active chilled beam

Plexus

Dimensioning

Cooling capacity air Pa

1. Start by calculating the capacity required for the room, to keep a certain temperature. Lindab's TEKNOsim is an excellent tool for this.
2. Calculate which cooling capacity, or read in diagram 1, that is supplied by the ventilation air.
3. Remaining cooling capacity needs to be cooled by the water circuit in Plexus.

The formula for calculating the capacity of the air:
$P_a = q_{ma} \times c_{pa} \times \Delta t_{ra}$

Size comparison by $t_r = 25°C$ with:
P_a [W] = q_a [l/s] × 1.2 Δt_{ra} [K] and
P_a [W] = q_a [m³/h] × 0.33 Δt_{ra} [K]

Minimum flow

Please note that flows below the recommended minimum water flow q_{wmin}, can result in unwanted air in the water pipes. Exceeding the nominal flows q_{wnom} is not recommended as the capacity gains will only be minimal.

Pipe diameter	q_{wmin}	q_{wnom}
12 mm	0.025 l/s*	0.038 l/s

* only valid for Plexus 60, cooling 2-pipe system.

Definitions:

P_a = Cooling capacity air [W]
P_w = Cooling capacity water [W]
P_{tot} = Cooling capacity total [W]
q_{ma} = Air mass flow rate [kg/s]
q_a = Primary air flow rate [l/s]
q_w = Water flow rate [l/s]
q_{wmin} = Minimal water flow rate [l/s]
q_{wnom} = Nominal water flow rate [l/s]
c_{pa} = Specific heat capacity air [1.004 kJ/kg K]
t_r = Room air temperature [°C]
t_{wi} = Water inlet temperature [°C]
t_{wo} = Water outlet temperature [°C]
Δt_{ra} = Temp. diff., room air and primary air temp. [K]
Δt_{rw} = Temp. diff., room air and mean water temp. [K]
Δt_w = Temp. diff. water circuit [K]
$\varepsilon_{\Delta tw}$ = Capacity correction for temperature
ε_{qw} = Capacity correction for water flow
P_{Lt} = Specific cooling capacity [W/K]

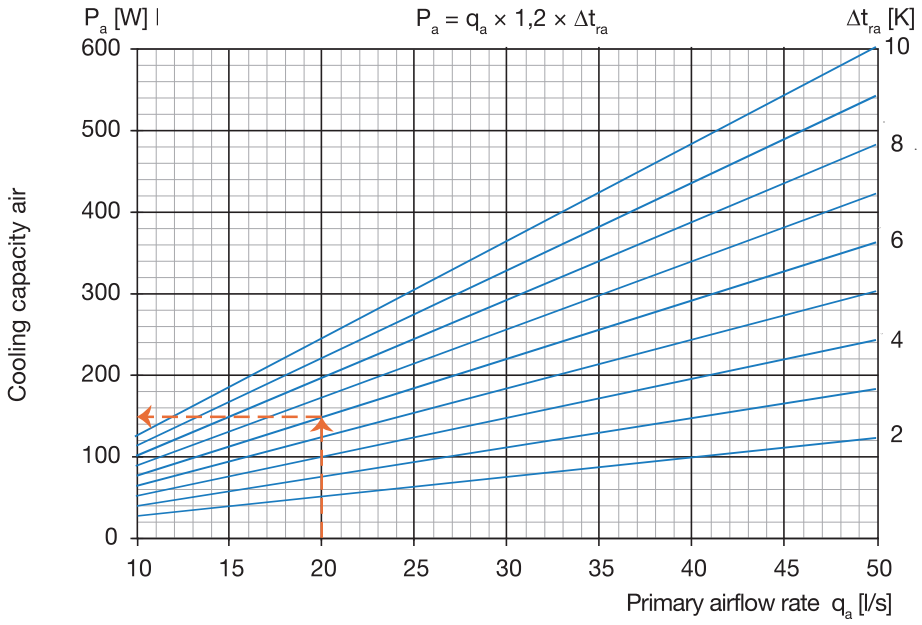


Diagram 1. Cooling capacity air P_a, as function of the primary airflow rate q_a. If the air supply is 20 l/s and the temperature difference of the room air and the supply air is Δt_{ra} = 6 K, then the cooling capacity is 144 W.

Active chilled beam

Plexus

Dimensioning

Cooling capacity water P_w

In order to calculate the cooling capacity water P_w the diagrams 2-5 are is used in the following way.

1. Calculate $\Delta t_{rw} = t_r - (t_{wi} + t_{wo})/2$.
2. Find the specific cooling capacity P_T in diagram 2, 3 or 4.
3. Find the capacity correction factor $\varepsilon_{\Delta tw}$ in diagram 5. (Only applies for Plexus 60).
4. Multiply the cooling capacity with Δt_{rw} and $\varepsilon_{\Delta tw}$.

Example 1 Cooling:

Which capacity does a Plexus IS/ISA 60 give with an air flow of 20 l/s and a static pressure of 60 Pa?

Temperature conditions:
Δt_{rw} = 10 K, Δt_w = 3 K, Δt_{ra} = 6 K

Diagram 2 shows a specific cooling capacity with the value P_T = 51.8 W.

Diagram 5 shows a capacity correction factor $\varepsilon_{\Delta tw}$ = 0.968.

This gives a cooling capacity:
P_w = 51.8 W/K × 10 K × 0.968 = 501 W in the water circuit.

From diagram 1, the cooling capacity air is calculated:
Pa = 20 l/s × 1.2 × 6 K = 144 W

This gives a total cooling capacity:
P_{tot} = 144 W + 501 W = 645 W.

NB! The capacity diagram applies for the nominal water flow of q_{wnom} = 0.038 l/s. To obtain the right cooling capacity P_w at other flows, read off the capacity correction factor ε_{qw} from diagram 8 and multiply the capacity, which is read off, by this factor as shown in example 2 for heating.

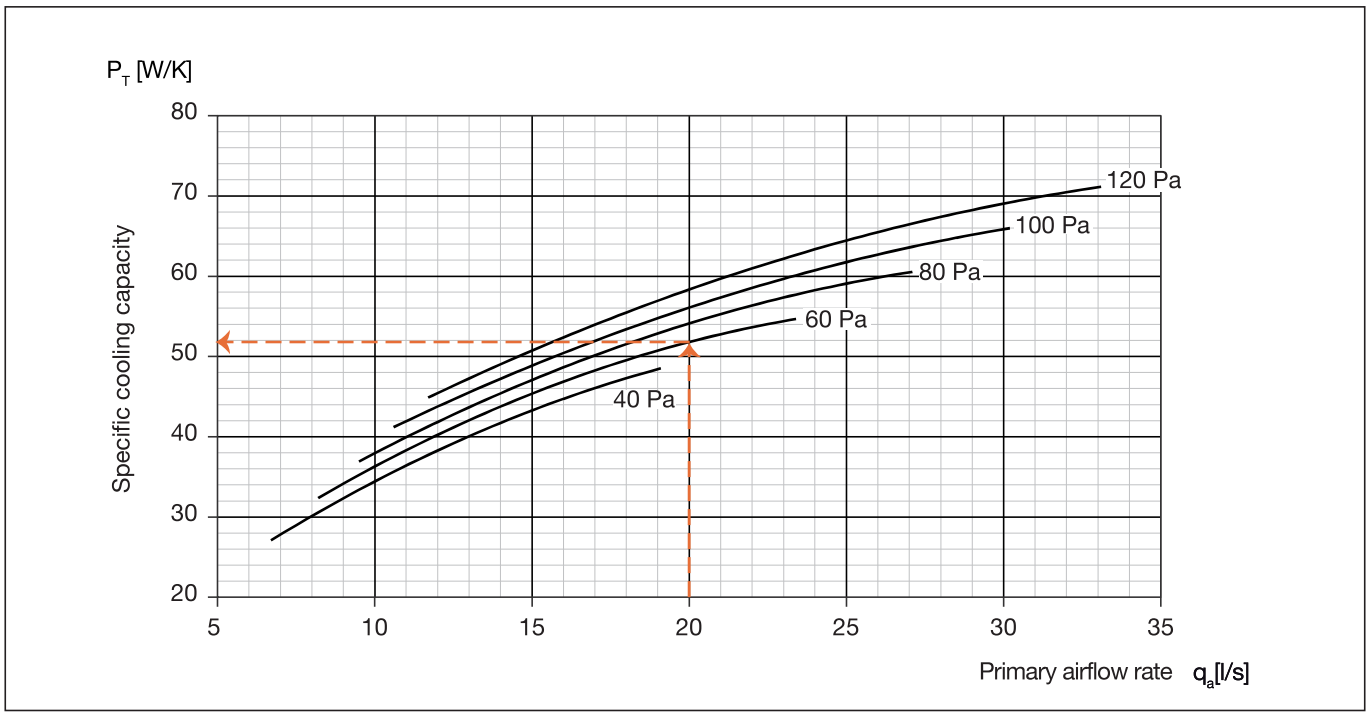


Diagram 2. Plexus 60 all models configuration S/SA. Specific cooling capacity P_T is reduced with 6% when using battery with both cooling and heating.

Lindab reserves the right to make changes without prior notice
2022-06-08

Active chilled beam

Plexus

Diagrams - Specific Cooling Capacity

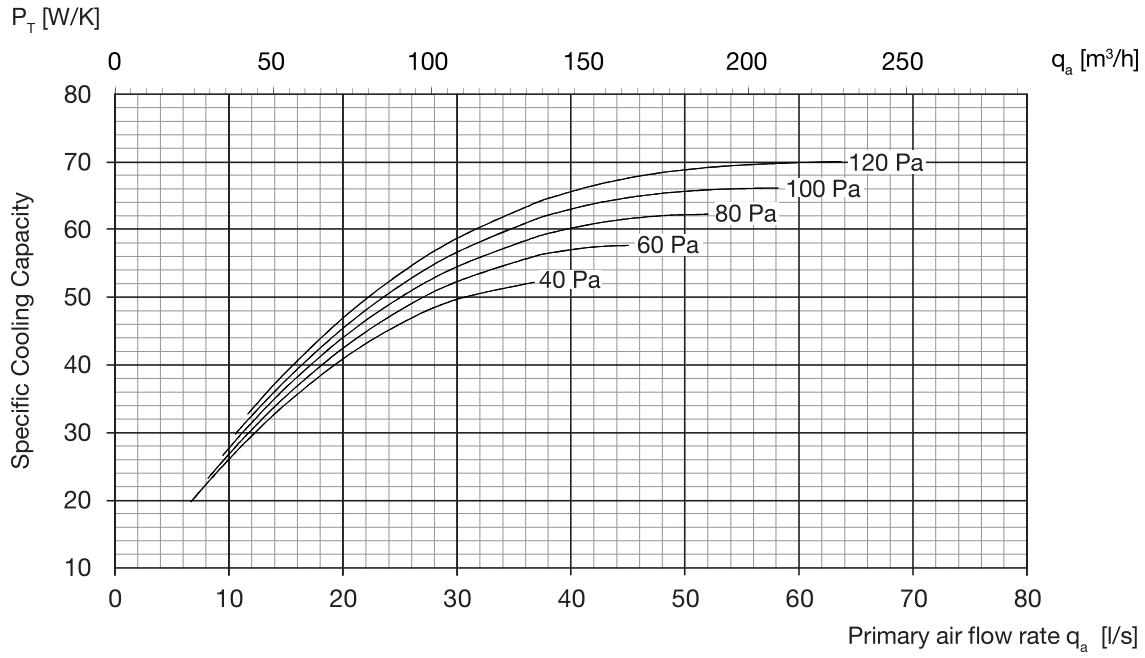


Diagram 3. Plexus 60 all models configuration L/M/H. Specific cooling capacity P_T is reduced with 6% when using battery with both cooling and heating.

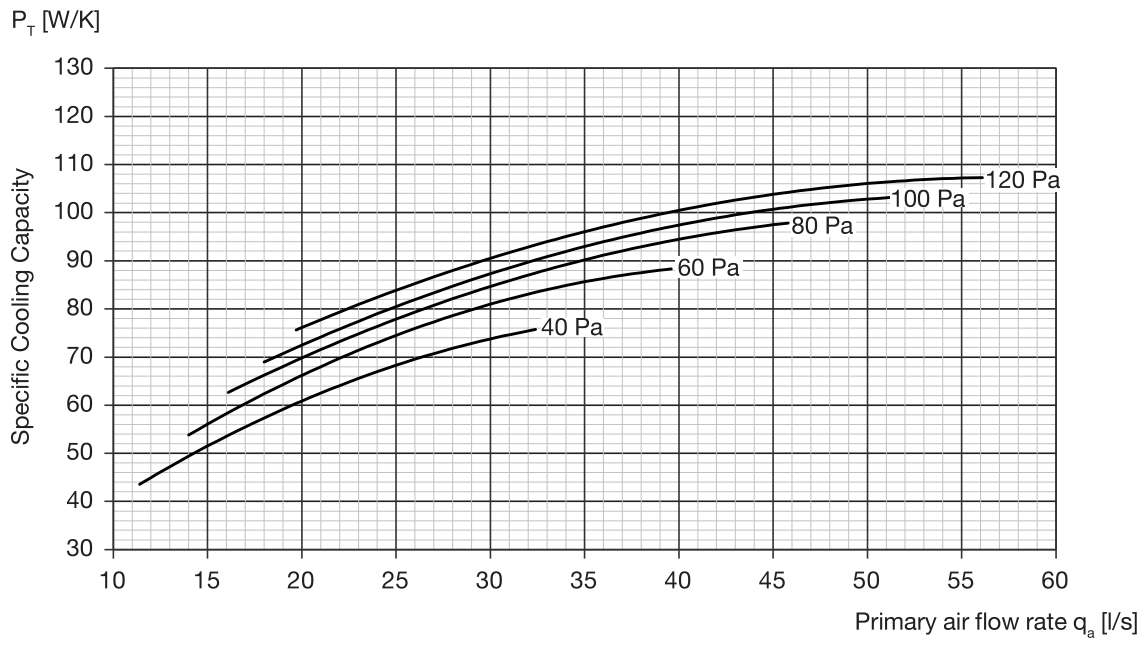


Diagram 4. Plexus 120 all models configuration S/SA.

Active chilled beam Plexus

Diagram Capacity Correction

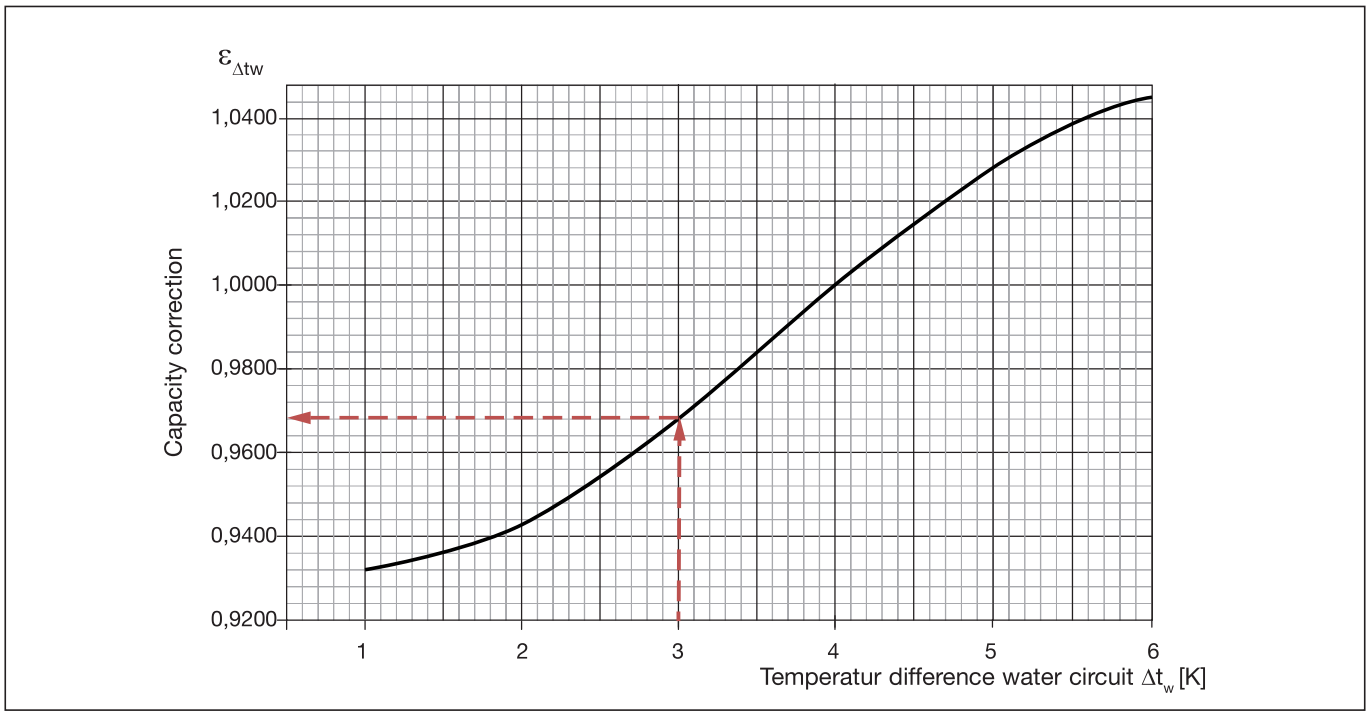


Diagram 5. Capacity correction $\varepsilon_{\Delta tw}$ as a function of Δt_w. Only applies for 2-pipe system, cooling or heating on Plexus 60.

Capacities on Natural Convection

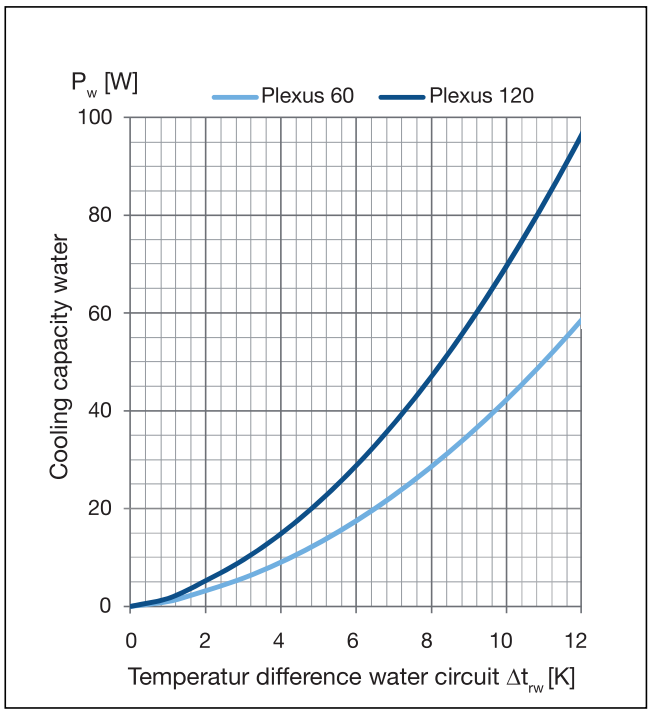


Diagram 6. Plexus natural convection capacity cooling at nominal water flow 0.038 l/s.

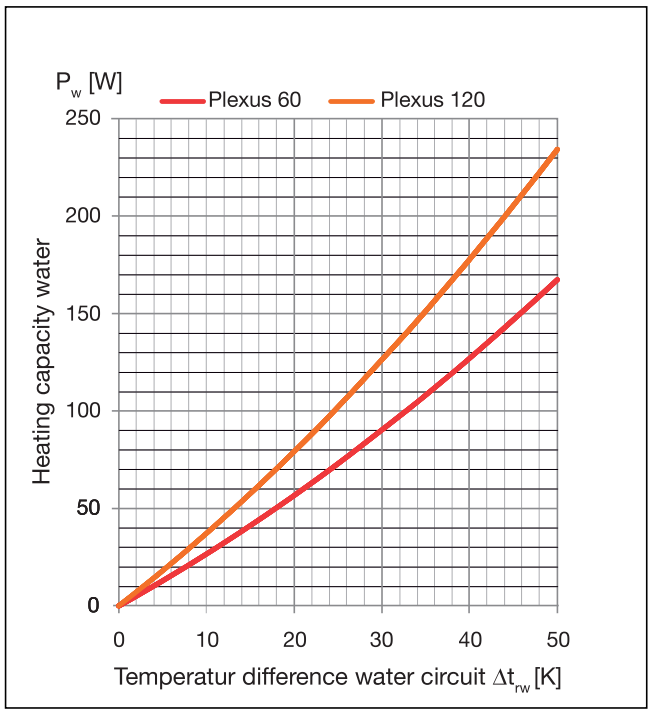


Diagram 7. Plexus natural convection capacity heating at nominal water flow 0.019 l/s.

Lindab reserves the right to make changes without prior notice
2022-06-08

Active chilled beam

Plexus

Dimensioning

Capacity correction for water flow ε_{qw}

Example 2 Heating:
Which heating capacity does a Plexus IS/ISA 60 give with an airflow of 20 l/s and a static pressure of 60 Pa?

Temperature conditions:
Δt_{rw} = 24 K, Δt_w = 3 K, Δt_{ra} = 0 K

We have to start as in example 1 with finding out specific cooling capacity. Diagram 2 shows a specific (cooling) capacity with the value P_T = 51.8 W/K.

Since we use a battery with both cooling and heating, the capacity P_T must be reduced with 6%:
P_T = 51.8 × 0.94 = 48.7 W/K

This gives a water capacity:
P_w = 48.7 W/K × 24 K = 1169 W in the water circuit.

Using the heating curve in diagram 8 for capacity correction ε_{qw} leads us to the heating capacity.

Water flow rate:
q_w = 1169 W/ (4200 Ws/(kg K) × 3 K) = 0.093 l/s.

Then the capacity correction factor: ε_{qw} = 0.42.
Obtained capacity: P_w = 1169 W × 0.42 = 491 W.

The new water flow is calculated:
q_w = 491 W / (4200 Ws/(kg K) × 3 K) = 0.039 l/s.

Then the new capacity correction factor ε_{qw} = 0.41.
Obtained capacity: P_w = 1169 W × 0.415 = 485 W.

Calculate again:
q_w = 485 W / (4200 Ws/(kg K) × 3 K) = 0.039 l/s.

The new capacity correction factor is shown as 0.415.
Then the new optained capacity is:
P_w = 1169 W × 0.415 = 485 W.

Seeing that the flow is near stabile at this point in the calculation, the new heating capacity water is now:
P_w = 485 W.

From the calculated water flow the corrections factor ε_{qw} is determined for the efficiency of utilization. The calculations are repeated until calculated capacity in roughly matches earlier calculations. Corrected capacity is easily calculated with Product Calculator Water in Lindab's Quick Selection Tool – lindQST.com.

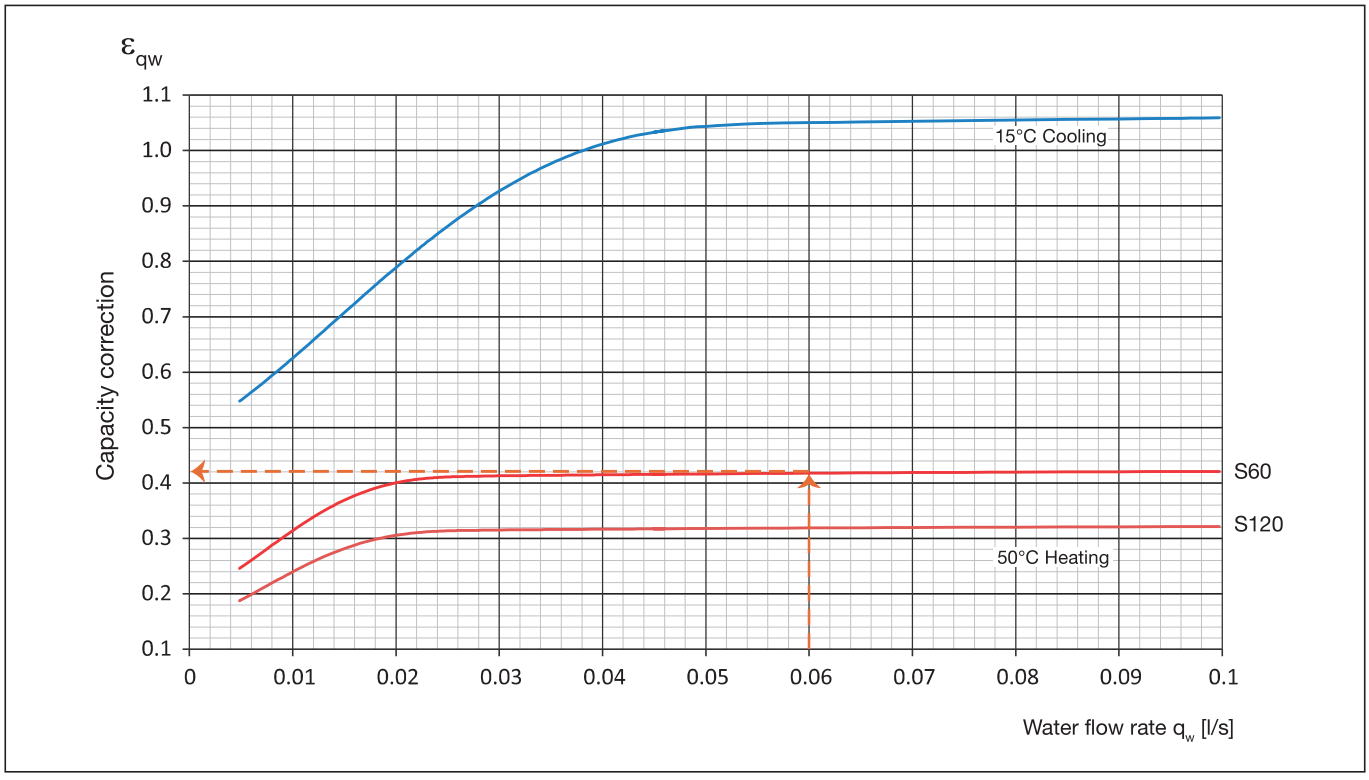


Diagram 8. Capacity correction for water flow ε_{qw} for both heating and cooling.

Active chilled beam

Plexus

Dimensioning Sound

In order to read the sound power level L_{WA} for the Plexus one must use the total pressure in the inlet Δp_t, and the current air flow rate q_a.

The total pressure loss Δp_t, is calculated by taking the static pressure before the nozzles Δp_{stat} in the fittings and adds the pressure difference Δp_a. Δp_a can be read in diagram 9.

Now you can read the actually sound effect level L_{WA} in diagrams 10 to 12.

The sound values in parenthesis is the sound pressure level L_{pa} at 4 dB room silencer (10 m² Sabine).

Example 5:
Plexus IS/ISA 60 with a primary air quantity q_a on 20 l/s and a static pressure in the nozzles Δp_{stat} on 60 Pa.

1. From diagram 9 show at q_a = 20 l/s a value for
   Δp_a = 4 Pa
   Δp_t = 60 Pa + 4 Pa = 64 Pa

   Total pressure loss Δp_t = 60 + 4,0 ≈ 64 Pa.

2. In diagram 10, it reads as q_a = 20 l/s and
   Δp_t = 64 Pa with a sound power level L_{WA} on 25 dB(A).

3. Furthermore you can read in the diagram, that the setting point must be set at 6.5. It can only be set without decimals and there is 4 settings points, which results in two settings points which must be set at 7 and two settings points at 6 by the current air quantity and pressure level.

Sound attenuation ΔL

Plexus attenuation ΔL [dB], between air duct and room including end-reflection.

Sound data

Plexus	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
IS/ISA 60	15	14	6	10	7	6	9	17
IL/M/H 60	17	11	3	7	4	5	7	13
IS/ISA 120	17	12	3	10	8	7	9	18

Table 1. Plexus's internal sound dampening.

Noise level K_{ok}

Plexus noise levels for each octave band in the beam are calculated by adding the corrections K_{ok} from the table below to the sound power level L_{WA} [dB(A)].

Plexus	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
IS/ISA 60	12	-3	-4	-4	-4	-8	-11	-16
IS/ISA 120	11	-1	-1	-2	-5	-9	-15	-20
IL 60	12	-4	-4	-5	-4	-7	-14	-20
IM 60	11	-5	-3	-3	-4	-8	-17	-18
IH 60	10	-2	-1	-1	-4	-12	-21	-18

Table 2. Plexus's noise levels L_{woct} for each octave band in the beam, are calculated by adding the corrections C_{oct} from the table above to the sound power level L_{wa} dB(A). The noise levels are calculated using the following formula: $L_{woct} = L_{wa} + C_{oct}$

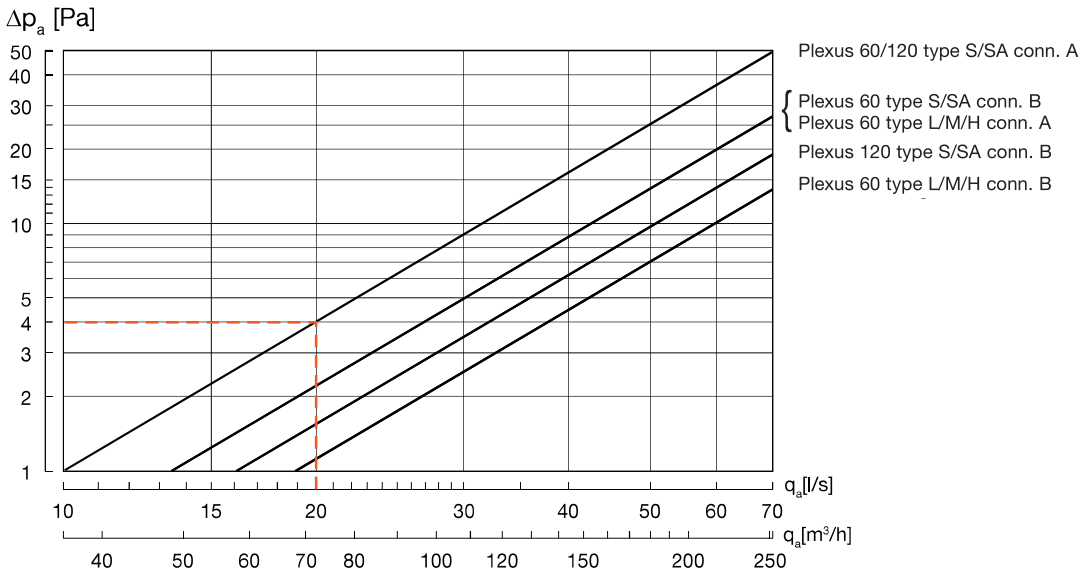


Diagram 9. Difference between the total pressure and the static pressure before the nozzles.

Lindab reserves the right to make changes without prior notice
2022-06-08

Active chilled beam Plexus

Diagram, sound

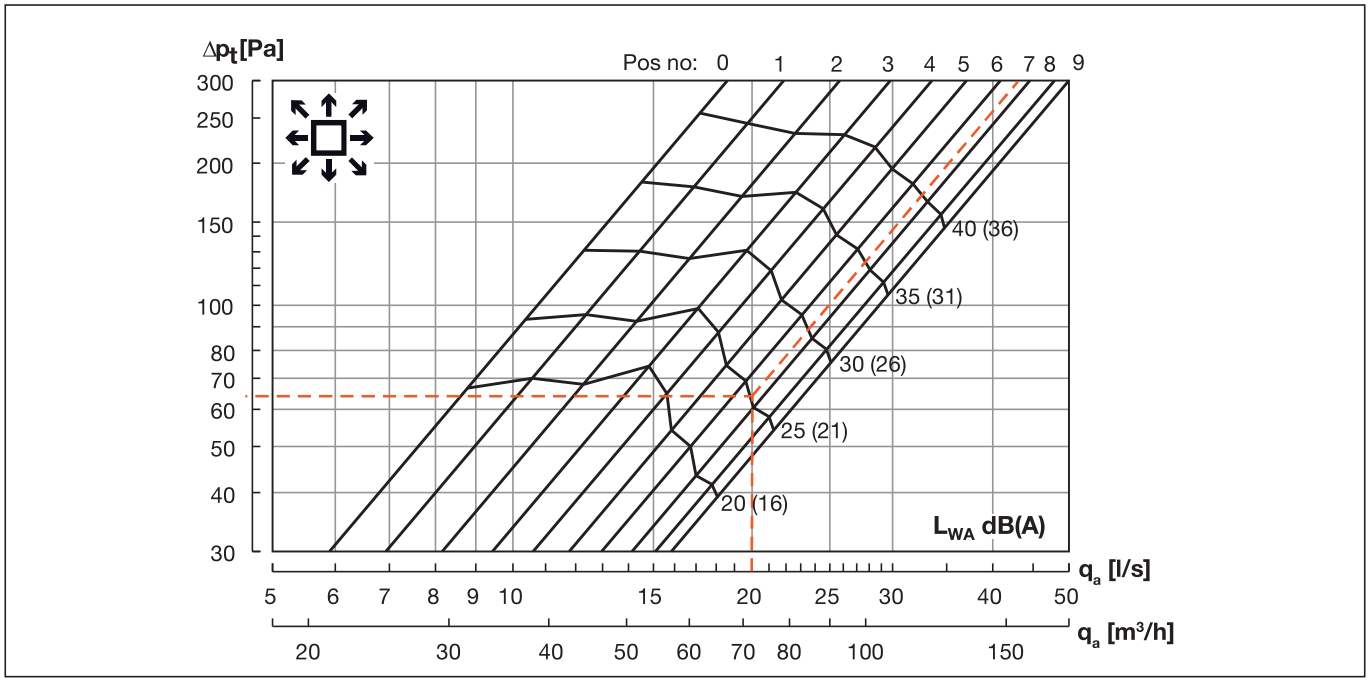


Diagram 10. Sound power level L_{WA} Plexus 60 all models configuration S/SA.

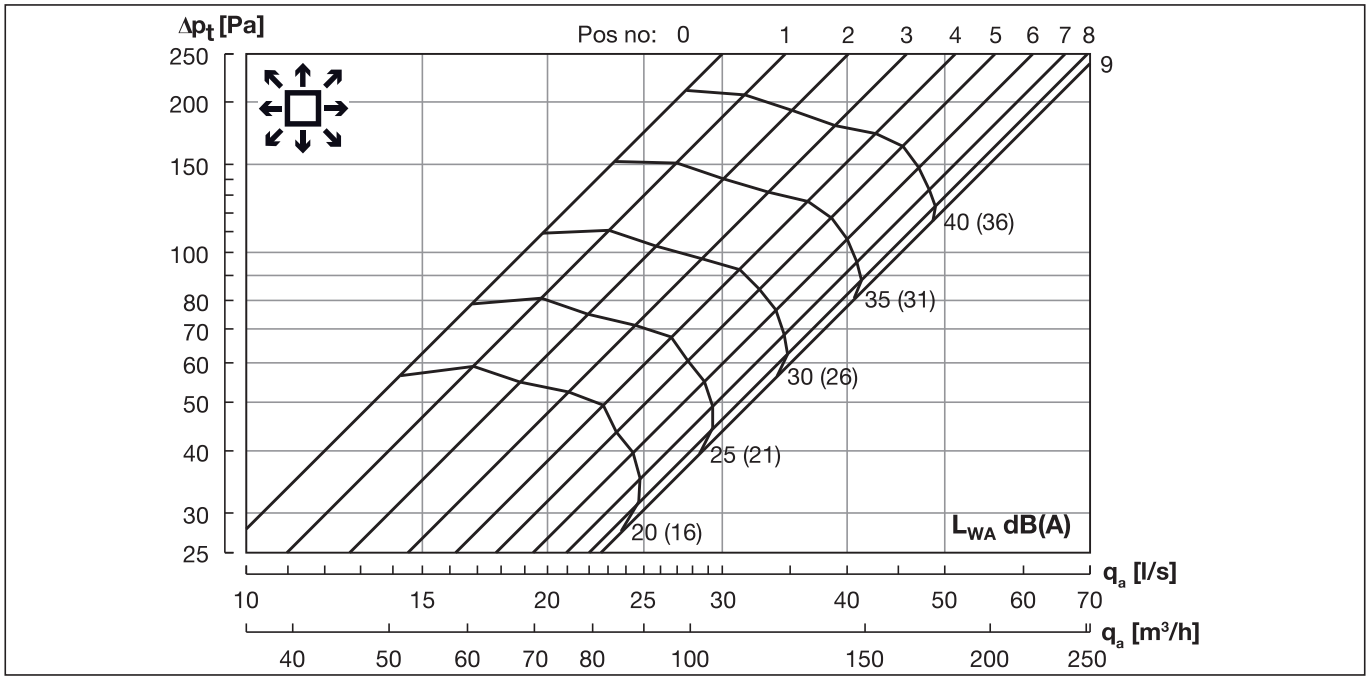
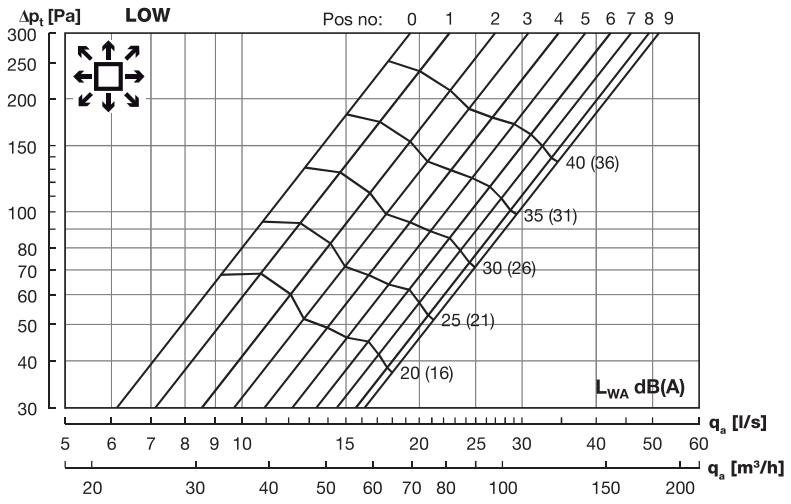
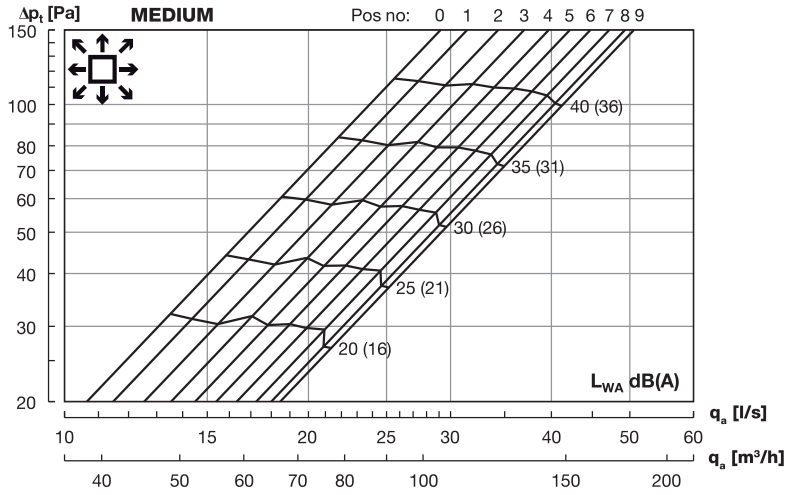


Diagram 11. Sound power level L_{WA} Plexus 120 all models configuration S/SA.

Active chilled beam Plexus

Diagram, sound





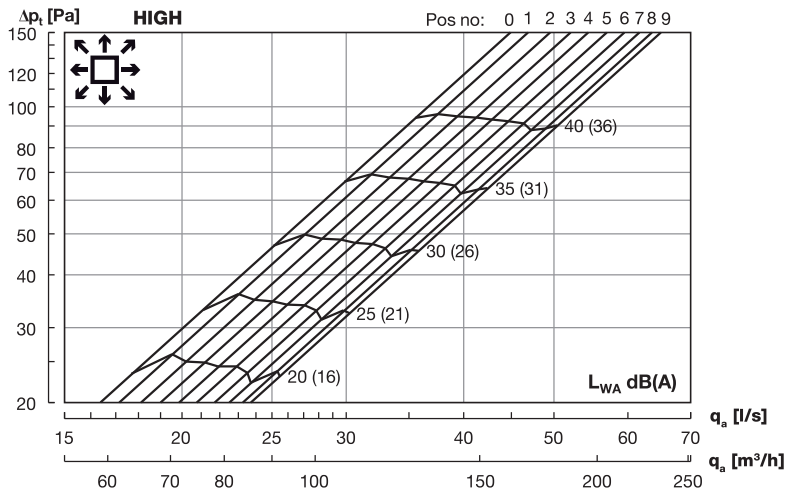


Diagram 12. Sound power level L_{WA} for Plexus 60 all models configuration Low/Medium/High.

Lindab reserves the right to make changes without prior notice
2022-06-08

Active chilled beam Plexus

Throw lengths

Plexus 60 Δt_{ra} = 6K, Δt_{rw} = 8K

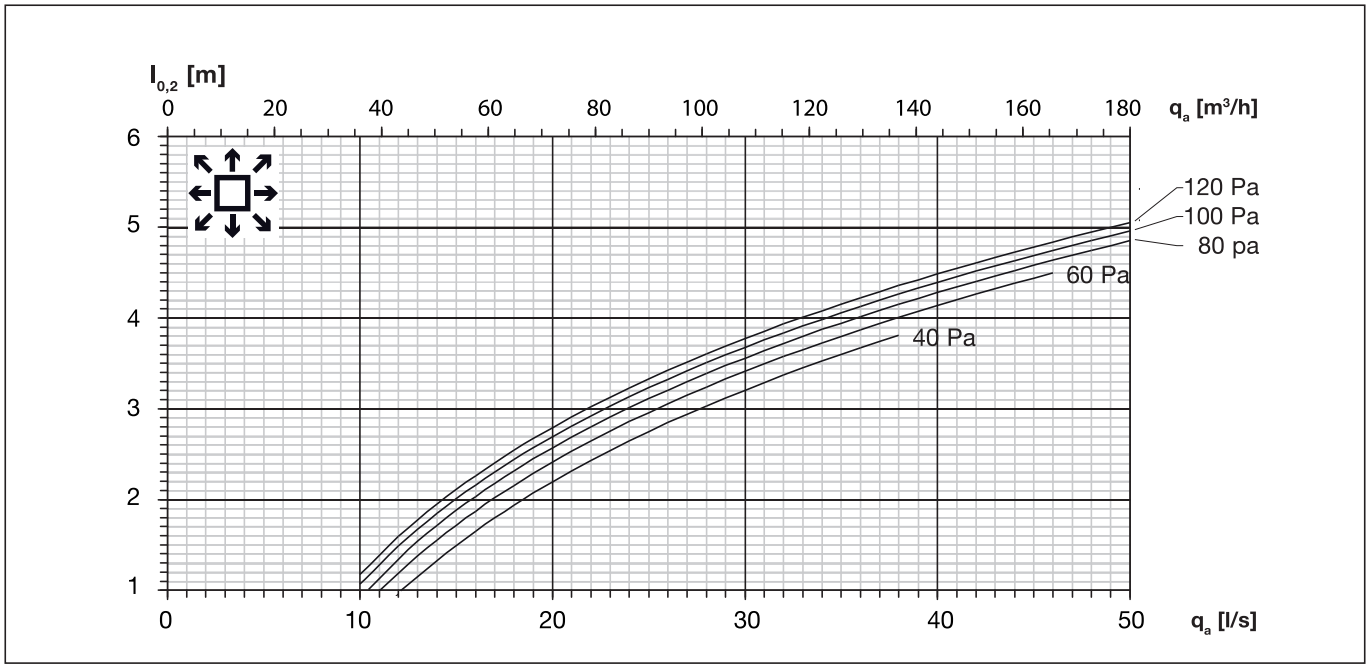


Diagram 13. Plexus 60 (not F 60), defined by given under temperature.

Δt_{ra} = Temp. diff., room air and primary air temperature [K] .
Δt_{rw} = Temp. diff., room air and mean water temperature [K] .

Plexus 120 Δt_{ra} = 6K, Δt_{rw} = 8K

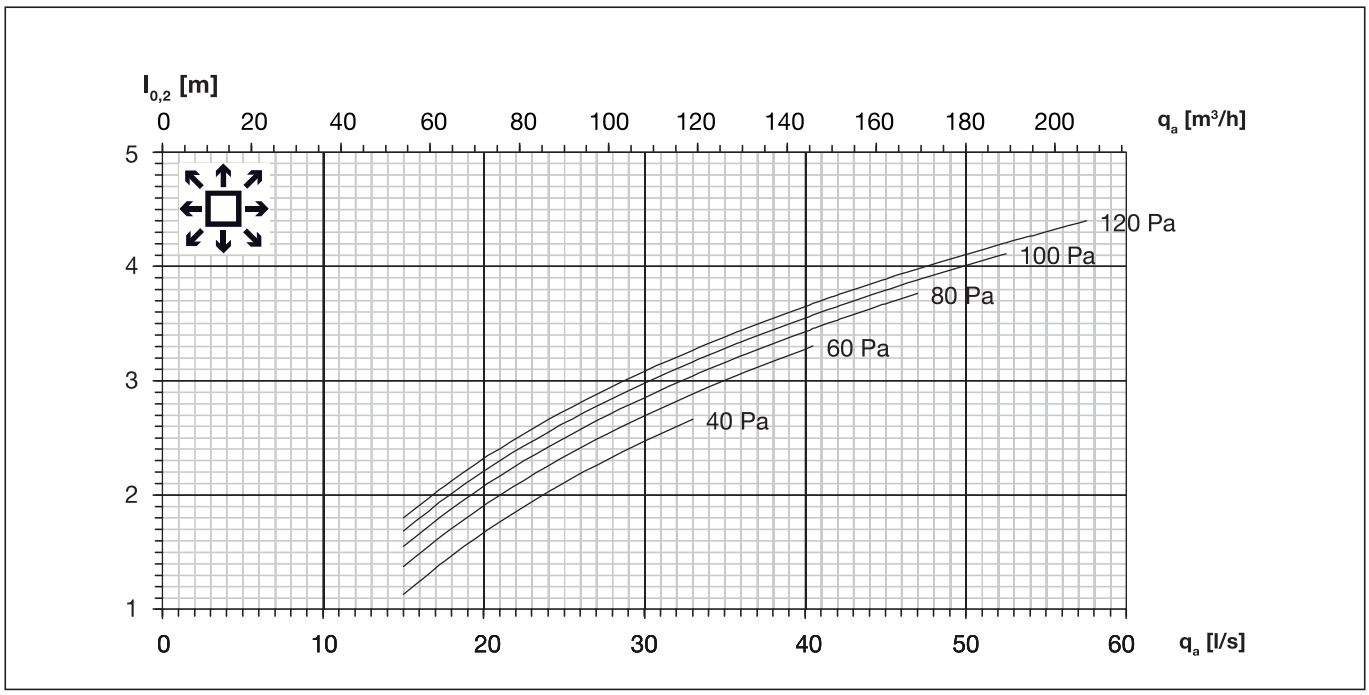


Diagram 14. Plexus 120 (not F 120), defined by given under temperature.

Δt_{ra} = Temp. diff., room air and primary air temperature [K].
Δt_{rw} = Temp. diff., room air and mean water temperature [K].

Active chilled beam Plexus

Throw lengths

Plexus F 60 Δt_{ra} = 6K, Δt_{rw} = 8K

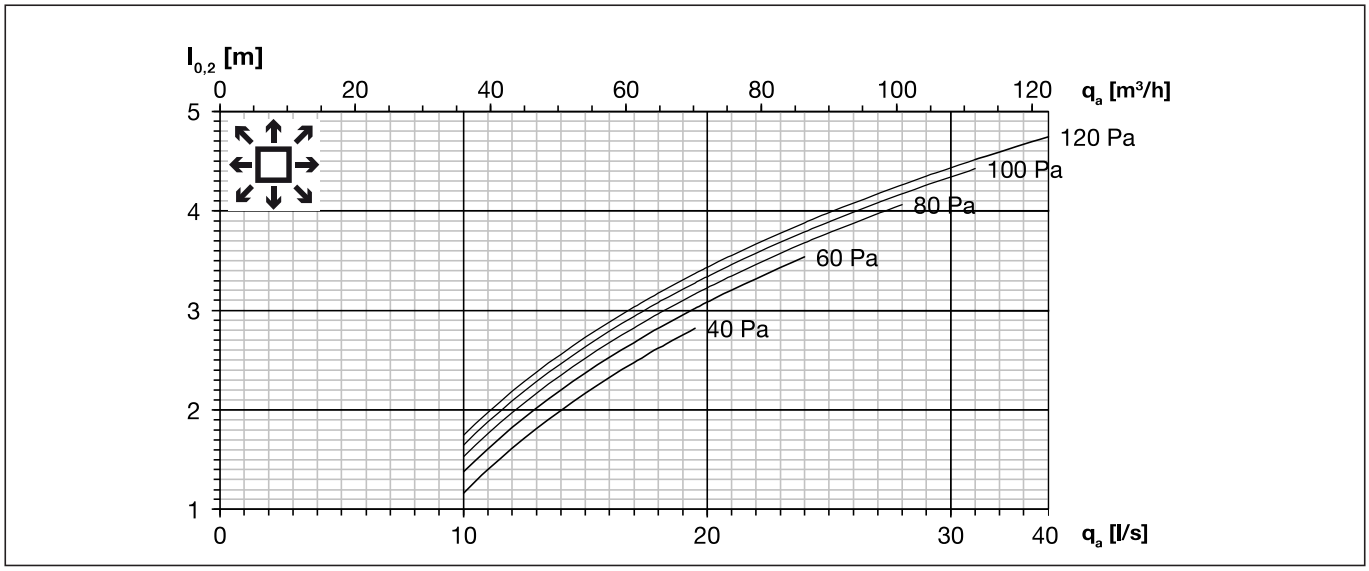


Diagram 15. Plexus F 60, defined by given under temperature.

Δt_{ra} = Temp. diff., room air and primary air temperature [K].
Δt_{rw} = Temp. diff., room air and mean water temperature [K].

Type	Plexus I 60	Plexus I 120		Plexus F 60	Plexus F 120	
	Cooling/Heating	Cooling/Heating		Cooling/Heating	Cooling/Heating	
Dry weight, kg	11.6	18.6	20	17.2	28.9	30.3
Water content, cooling, l	1.0	1.3		1.0	1.3	
Water content, heating, l	0.2	0.4		0.2	0.4	
Water content, cooling only, l	1.2	1.3		1.2	1.3	
Copper pipes, quality	EN 12735-2 CU-DHP					
Pressure class	PN10					

Table 3. Plexus's weight and water volume.

Lindab reserves the right to make changes without prior notice
2022-06-08

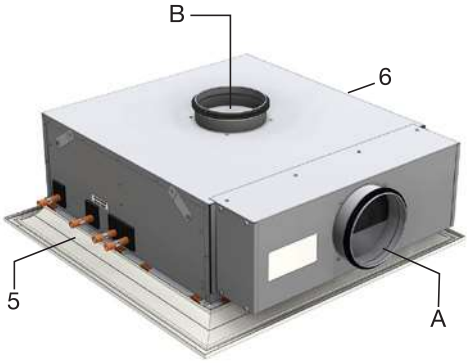
Active chilled beam

Plexus

Connections

Plexus 60: I, (X, Y, Z)

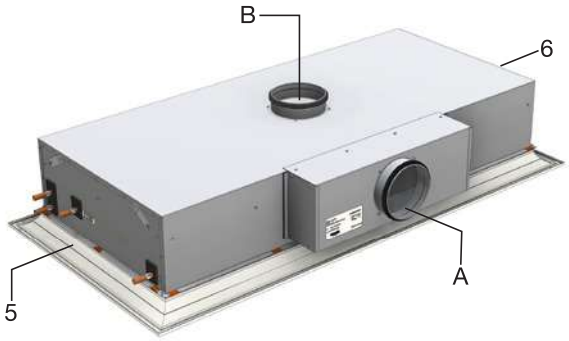
Water connection Ø12 mm.
Supply air connection Ø125 mm (A),
alternatively S Ø125 mm (B),
L/M/H Ø160 mm (B).



Picture 11. Plexus I-60 connections. Cooling and heating.

Plexus 120: I, (X, Y, Z)

Water connection Ø12 mm.
Supply air connection Ø125 mm (A),
alternatively Ø160 mm (B).

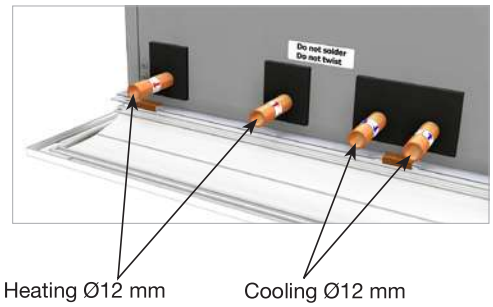


Picture 12. Plexus I-120 connections.Cooling and heating.

Example of water connections

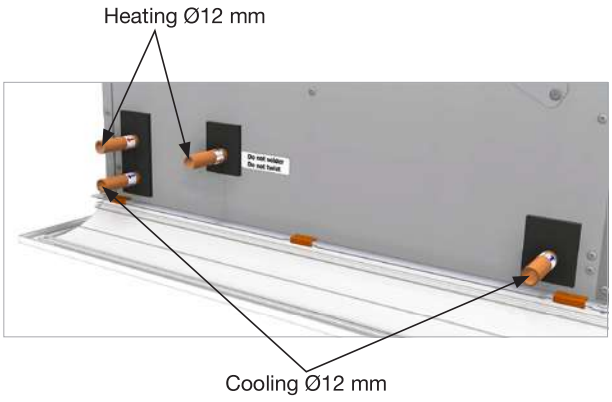
The Pictures to the left show the connection possibilities A5, A6, B5 and B6 for Plexus I. Alternative A5, has horizontally connection for ventilation and water connection at the left side, seen in the direction of the air connection. When the plus feature heating is selected the heating connections are placed in the opposite side, to the left for connection 5 and to the right for connection 6. For air connection type B the heating connections are placed such as for type A, as illustrated on the drawings.

Plexus 60



Picture 13. Water connections Plexus I-60. Cooling and heating.

Plexus 120



Picture 14. Water connections Plexus I-120. Cooling and heating.

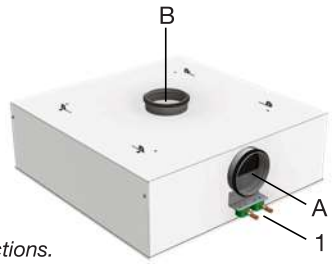
Active chilled beam

Plexus

Connections

Plexus F 60

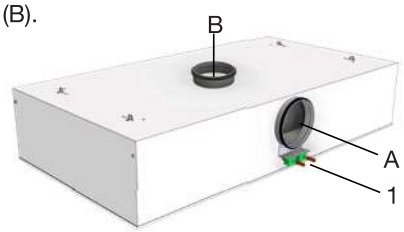
Water connection Ø12 mm.
Supply air connection Ø125 mm (A),
alternatively S Ø125 mm (B),
L/M/H Ø160 mm (B).



Picture 15.a Plexus F-60 connections.

Plexus F 120

Water connection Ø12 mm.
Supply air connection Ø125 mm (A),
alternatively Ø160 mm (B).

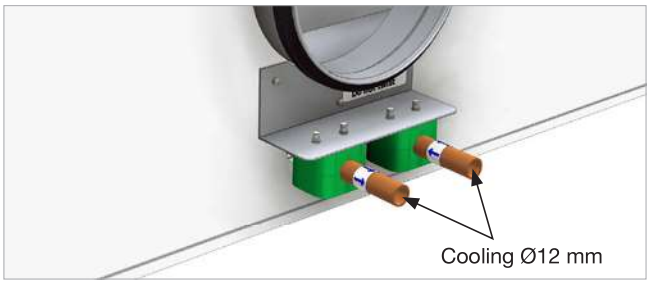


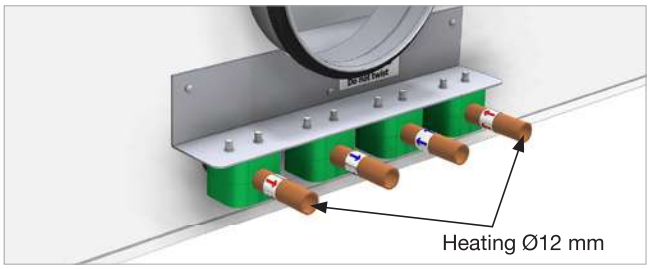
Picture 15.b Plexus F-120 connections.

Example of Water Connections

The picture to the left shows standard connection possibilities A1 and B1 Plexus F. Air connection type A is for horizontal and type B is for vertical air connection.

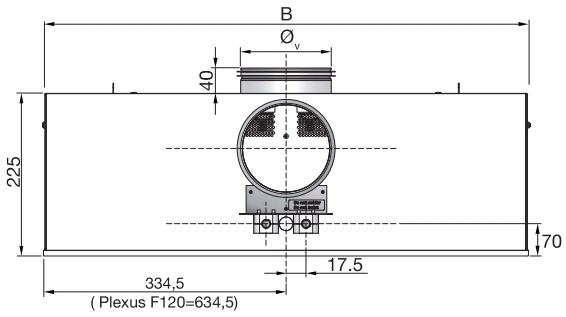
For other special connections, please contact your local lindab dealer.

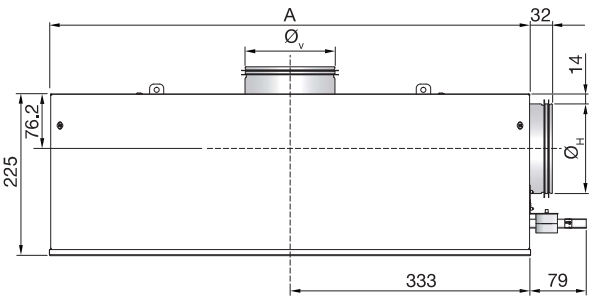


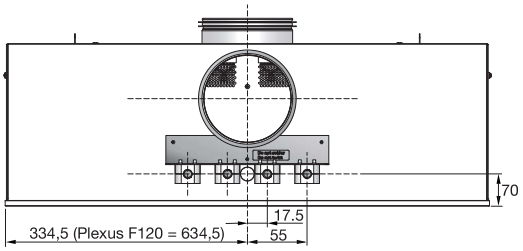


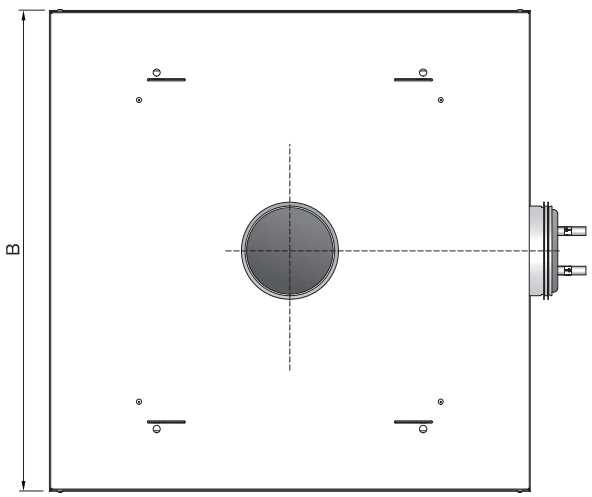
Picture 16. Cooling and heating connections Plexus F-60 / F-120.

Plexus F dimensions









	A mm	B mm	Ø H mm	Ø V mm
F (S, L, M, H) 60	669	669	125	125/160
F S 120	669	1269	125	160

!	Plexus (F) - (S) => Ø v = 125	Plexus (F) - (L, M, H) => Ø v = 160

Table 4. Dimensions [mm]

Picture 17. Plexus F dimensions.

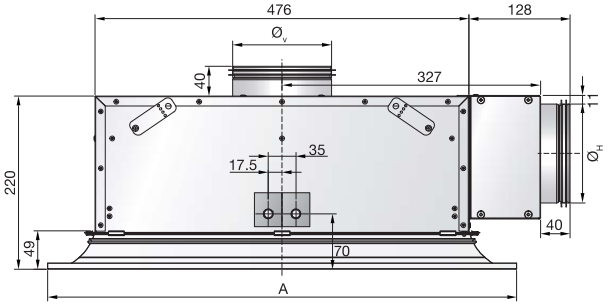
Lindab reserves the right to make changes without prior notice
2022-06-08

Active chilled beam

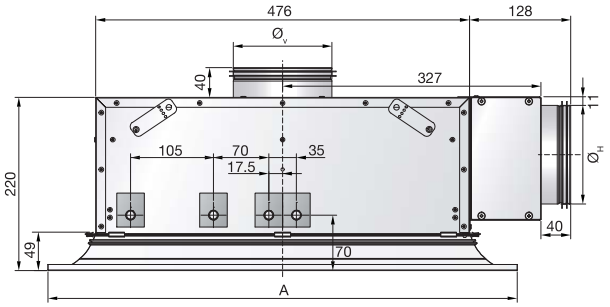
Plexus

Dimensions, mm

Plexus 60: I, (X, Y, Z)

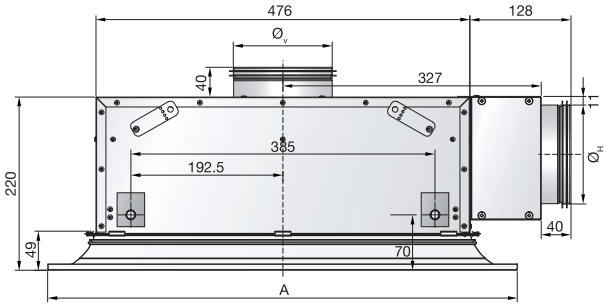


Picture 18. Plexus I-60 dimensions, cooling or heating, (standard).

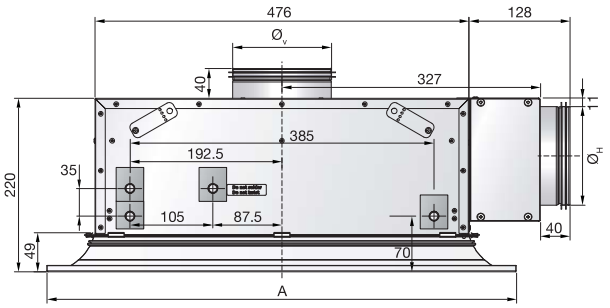


Picture 19. Plexus I-60 dimensions, cooling + heating.

Plexus 120: I, (X, Y, Z)

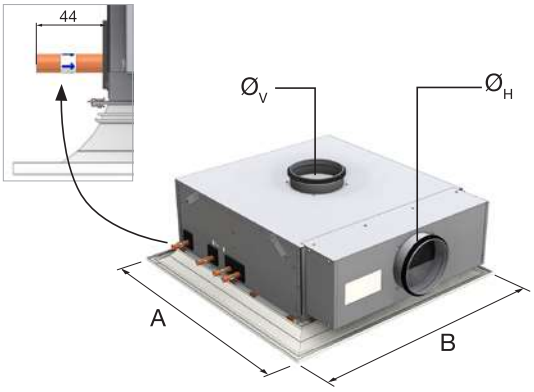


Picture 20. Plexus I-120 dimensions, cooling or heating, (standard).

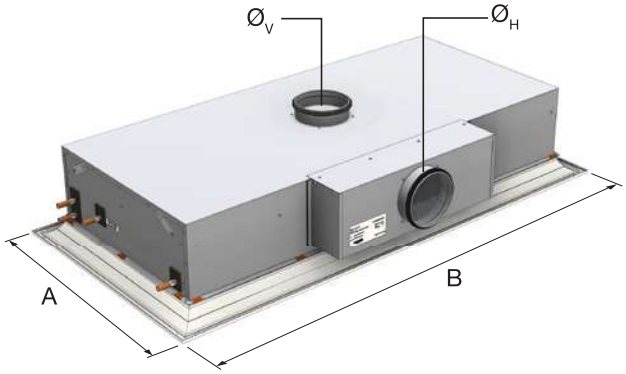


Picture 21. Plexus I-120 dimensions (cooling + heating).

Dimensions Plexus



Picture 22. Plexus I-60.

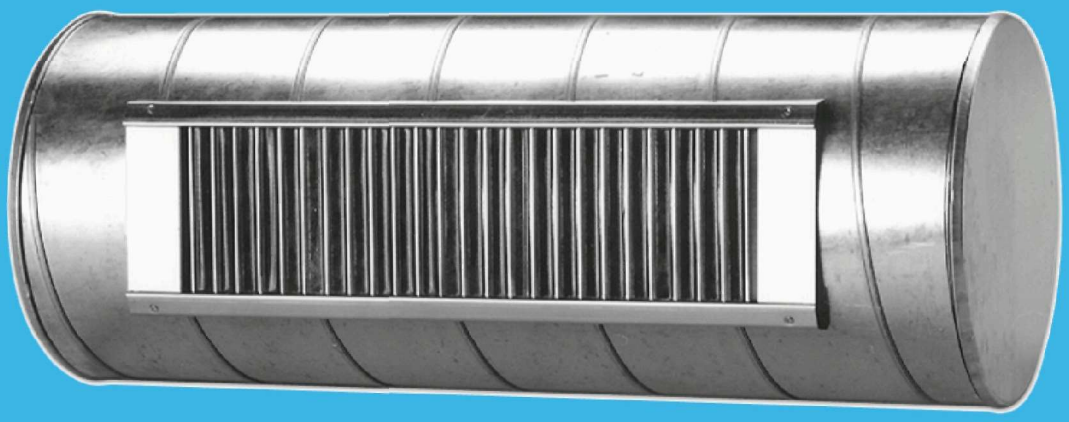


Picture 23. Plexus I-120.

Type	A	B	$Ø_H$	$Ø_V$
I (S/SA, L, M, H) 60	594	594	125	125/160
X (S, L, M, H) 60	599	599	125	125/160
Y (S, L, M, H) 60	575	575	125	125/160
Z (S, L, M, H) 60	584	584	125	125/160
F 60	669	669	125	125/160
I (S, L, M, H) 62	619	619	125	125/160
I (S, L, M, H) 67	669	669	125	125/160
I S/SA 120	594	1194	125	160
X S 120	599	1199	125	160
Y S 120	575	1174	125	160
Z S 120	584	1183	125	160
F 120	669	1269	125	160
I S 122	619	1244	125	160

Tabel 5. Dimensions [mm].

Plexus 60 in config. S/SA has $Ø_v$ 125 and L/M/H $Ø_v$ 160.

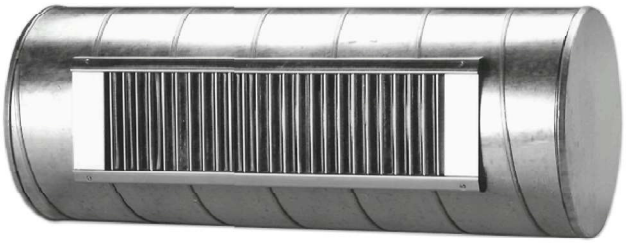


RGS

Větrací mřížky pro montáž na kruhové potrubí

© 2021.12 Lindab Ventilation. Všechny formy reprodukce bez předchozího písemného souhlasu jsou zakázané. Lindab je registrovaná obchodní značka Lindab AB. Označení výrobků, systémů a skupin výrobků společnosti Lindab jsou chráněny právy intelektuálního vlastnictví (IPR).

Větrací mřížky pro montáž na kruhové potrubí RGS



Popis výrobku

RGS je čtvercová větrací mřížka se svislými nastavitelnými lamelami určená pro přímou montáž na kruhové vzduchotechnické potrubí. Mřížku lze použít pro přívod i odtah vzduchu. Mřížka se dodává ve variantách s vodorovnými směrovými lamelami, přímou nebo zkosenou klapkou nebo listovou klapkou. Mřížka je vyrobena tak, že příruba mřížky vždy těsně dosedne na vzduchotechnické potrubí bez ohledu na jeho průměr. Mřížka RDS je vyrobena ze žárově pozinkovaného ocelového plechu a je smontovaná bez procesu svařování. Díky tomu lze mřížku aplikovat bez nutnosti další povrchové úpravy a povrch mřížky je vizuálně stejný, jako povrch vzduchotechnického potrubí.

- použití pro přívod i odtah vzduchu
- montáž přímo na kruhové vzduchotechnické potrubí
- možno vybavit různým příslušenstvím

Údržba

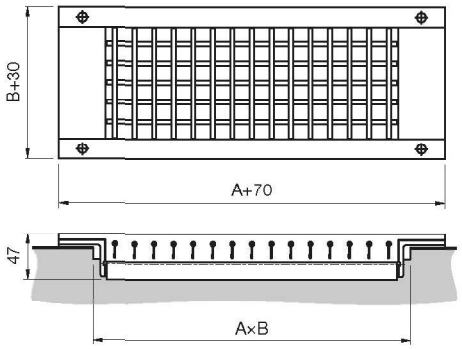
Mřížku lze odmontovat a získat tak přístup pro čištění vzduchotechnického potrubí.

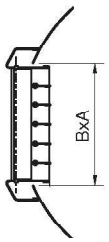
Kód pro objednání

Typ výrobku	RGS	a	bbb	ccc
Příslušenství				
Rozměr A				
Rozměr B				

A x B = rozměry výřezu v potrubí pro osazení mřížky

Rozměry





A x B = rozměry výřezu v potrubí pro osazení mřížky

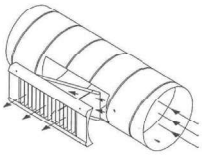
Šrouby pro upevnění mřížky jsou součástí dodávky.

Montáž

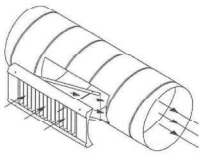
Správná orientace náběhových plechů mřížky RGS vůči směru proudění vzduchu v potrubí:

RGS-2, 3:

Přívod vzduchu:

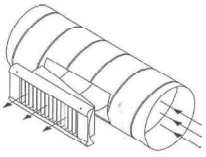


Odvod vzduchu:

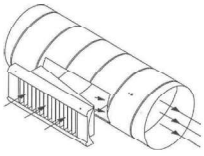


RGS-6,7:

Přívod vzduchu:



Odvod vzduchu:



Materiály a povrchová úprava

Mřížka:	pozinkovaný ocelový plech
Posuvná klapka:	elektrolyticky pozinkovaný ocelový plech
Listová klapka:	elektrolyticky pozinkovaný ocelový plech

Difuzor mřížky lze dodat i v jiných barvách. Další informace Vám rádi poskytneme v našem obchodní oddělení Lindab.

Společnost Lindab si vyhrazuje právo provádět změny bez předchozího upozornění
2021-12-20

Větrací mřížky pro montáž na kruhové potrubí RGS

Rozměry

Rozměry [mm] A x B	Min. průměr Ø [mm]	Volná plocha F [m2]	Rozměr C [mm]	RGS 1 hmotnost [kg]
325 X 75	160	0.017	106	1.10
325 X 125	250	0.028	106	1.30
325 X 150	315	0.034	106	1.40
325 X 225	500	0.056	106	2.20
425 X 75	160	0.023	116	1.40
425 X 125	250	0.037	116	1.80
425 X 150	315	0.045	116	1.90
425 X 225	500	0.074	116	3,00
525 X 75	160	0.028	126	1.70
525 X 125	250	0.047	126	2,00
525 X 150	315	0.056	126	2.30
525 X 225	500	0.093	126	3.40
625 X 75	160	0.034	131	1.90
625 X 125	250	0.056	131	2.40
625 X 150	315	0.068	131	2.60
625 X 225	500	0.112	131	3.70
825 X 75	160	0.045	151	2.40
825 X 125	250	0.074	151	3.10
825 X 150	315	0.093	151	3.50
825 X 225	500	0.148	151	5.10
1025 X 75	200	0.056	166	2.90
1025 X 125	250	0.093	166	3.40
1025 X 150	315	0.112	166	3.90
1025 X 225	500	0.186	166	5.80
1225 X 75	200	0.068	186	3.20
1225 X 125	250	0.112	186	4,00
1225 X 150	315	0.136	186	4.40
1225 X 225	500	0.224	186	6.30

Použití

RGS-2
Mřížka vhodná pro přívod i odtah vzduchu. Mřížka je vybavena jednou regulační klapkou a má nižší úroveň hluku než mřížka typu RGS-6.

RGS-3
Stejná jako typ RGS-2 s vodorovnými směrovými lamelami určená speciálně pro přívod vzduchu.

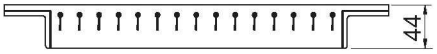
RGS-4
Mřížka je vhodná pouze pro odtah vzduchu.

RGS-6 mřížka se zkosenou posuvnou klapkou
Vhodná pro přívod i odtah vzduchu. Mřížka je vybavena zkosenou posuvnou klapkou, která zajišťuje rovnoměrnou distribuci vzduchu po celé ploše mřížky.

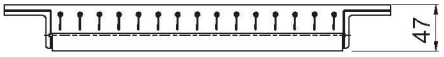
RGS-7
Stejná jako typ RGS-6 s vodorovnými směrovými lamelami určená speciálně pro přívod vzduchu.

Příslušenství

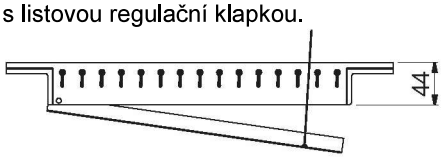
RGS-0, bez příslušenství.



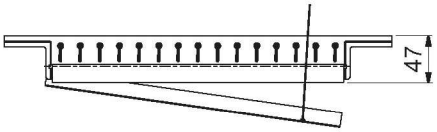
RGS-1, se směrovými lamelami.



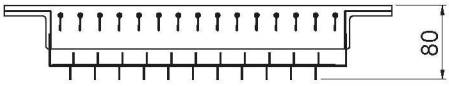
RGS-2, s listovou regulační klapkou.



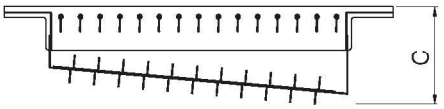
RGS-3, se směrovými lamelami a listovou regulační klapkou.



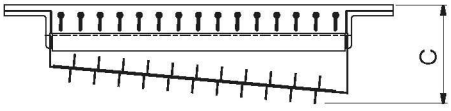
RGS-4, s přímou posuvnou regulační klapkou.



RGS-6, se zkosenou posuvnou regulační klapkou.



RGS-7, se směrovými lamelami a zkosenou posuvnou regulační klapkou.



Větrací mřížky pro montáž na kruhové potrubí RGS

Technické údaje

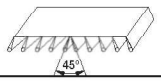
Efektivní rychlost v_0

Graf pro dosah proudu vzduchu na následující straně stanovuje efektivní rychlost v_0 [m/s] jako funkci objemového průtoku vzduchu q [m^3/h, l/s] pro každou velikost mřížky s nastavením úhlu lamel na 0°.

Dosah proudu vzduchu $l_{0,2}$

Graf pro dosah proudu vzduchu na následující straně stanovuje dosah $l_{0,2}$ [m] při průměrné koncové rychlosti 0,2 m/s, 0° úhlu lamel a bez efektu stropu (vzdálenost mřížky od spodního líce stropu větší než 800 mm).

Tabulka 1: Korekce úhlu nastavení lamel

Nastavení lamel		
Korekční faktor v_0	1,1	1,2
Korekční faktor $l_{0,2}$	0,8	0,5

Efekt stropu

Pokud je vzdálenost mřížky od spodního líce stropu méně než 300 mm, musí se dosah $l_{0,2}$ vynásobit koeficientem 1,4.

Celkový tlak p_t

Graf "Tlak - hladina hluku" na straně 414 stanovuje celkový tlak mřížky p_t [Pa].

Akustický výkon L_{WA}

Graf "Tlak - akustický výkon" stanovuje akustický výkon mřížky L_{WA} [dB(A)] při volné průtočné ploše 0,05 m^2.

Tabulka 2: Korekce volné průtočné plochy

Volná průtočná plocha											
F [m^2]	0,02	0,025	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,1	0,13	0,17	0,2
korekce [dB]	-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4	+5	+6

Rychlost proudění vzduchu v potrubí v_k

Tlak a akustický výkon jsou stanoveny pro různé rychlosti proudění vzduchu v potrubí v_k [m/s].

Pro rychlost v_k < 1 m/s se musí hodnoty akustického výkonu L_{WA} zkorigovat hodnotou -7 dB.

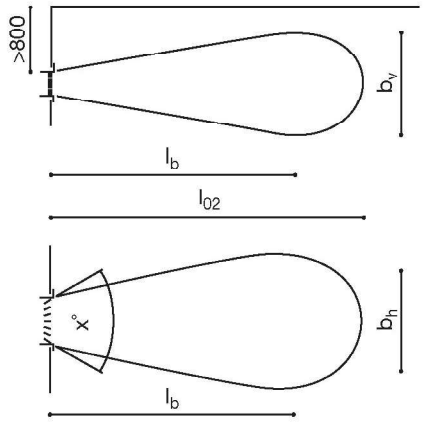
Grafy na následujících stranách jsou ve formě tabulek. Viz. tabulky pro stanovení velikosti.

Hodnoty uvedené v grafech platí pro mřížky s úhlem nastavení lamel 0°.

Tabulka 3: Korekční faktor pro různé nastavení úhlu lamel

Nastavení lamel	45°	90°
Tlak	x1,15	x1,3
Akustický výkon	+1	+2

Rozptyl proudu vzduchu



$b_v = 0,1 \times l_{0,2}$
$l_b = 0,5 \times l_{0,2}$

X = 0° : $b_h = 0.3 \times l_{0.2}$ $\quad l_b = 0.5 \times l_{0.2}$
X = 45° : $b_h = 0.4 \times l_{0.2}$ $\quad l_b = 0.5 \times l_{0.2}$
X = 90° : $b_h = 0.6 \times l_{0.2}$ $\quad l_b = 0.5 \times l_{0.2}$

$l_{0.2}$: katalogové hodnoty

Příklad výpočtu 1

Šířka místnosti:	W = 6 m
Výška místnosti:	H = 2,6 m
Průtok vzduchu jednou mřížkou:	300 m^3/h
Rychlost proudění v potrubí:	v_k = 4 m/s
Rychlost proudění v zóně pobytu osob:	< 0,25 m/s

Z následující strany:

$$v_x = \frac{l_{0.2}}{B + C} \times 0,2 \qquad C = H - 1,8 = 0,8 \text{ m}$$

$$v_x = \leq 0,25 \text{ m/s} \qquad B + C = 6,8 \text{ m}$$

$$l_{0,2} \leq (B + C) \times \frac{v_x}{0,2} \leq 6,8 \times \frac{0,25}{0,20} \leq 8,5 \text{ m}$$

Graf "Efektivní rychlost v_0 - dosah $l_{0,2}$" (následující strany):

Mřížka 625 x 75: $l_{0,2}$ = 8,0m
v_o = 2,5 m/s

Tlaková ztráta a akustický výkon:
Graf "Tlak - akustický výkon": 100% otevřená klapka

v_0 = 2.5 m/s $\quad v_k$ = 4.0 m/s
p_t = 23 Pa
L_{WA} = 44 dB(A)

Volná plocha: 0,034 m^2
Korekce podle tab. 2: - 2

L_{WA} = 44 - 2 = 42 dB(A)

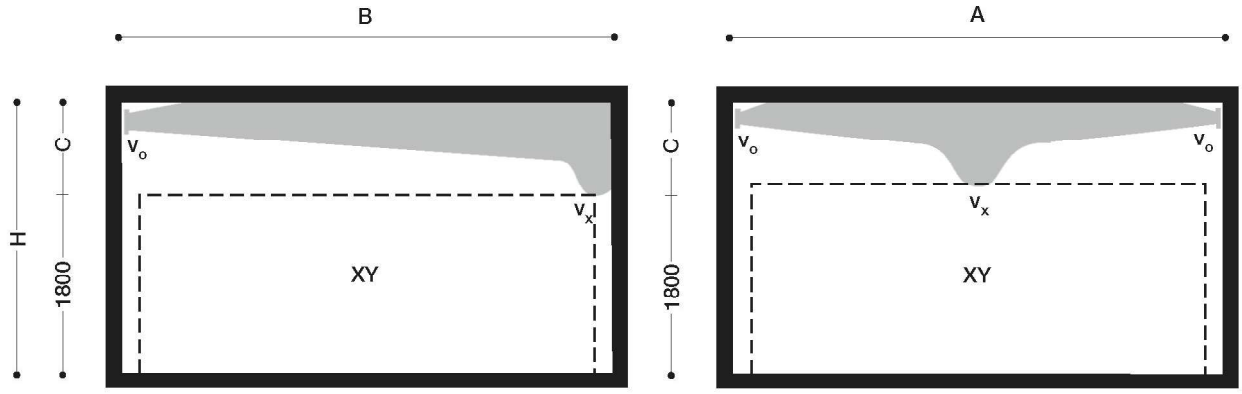
Graf "Tlak - akustický výkon": 50% otevřená klapka:

p_t = 42 Pa
L_{WA} = 50 - 2 = 48 dB(A)

Společnost Lindab si vyhrazuje právo provádět změny bez předchozího upozornění
2021-12-20

Větrací mřížky pro montáž na kruhové potrubí RGS

Technické údaje – přívod vzduchu



XY = zóna pobytu osob

Výsledné rychlosti

Rychlost v zóně pobytu osob v_x:

$$v_x = \frac{l_{0,2}}{B + C} \times 0{,}2 \text{ m/s} \qquad v_x = \frac{l_{0,2}}{\frac{A}{2} + C} \times 0{,}2 \text{ m/s}$$

Koncová rychlost v_x ve vzdálenost X:

$$v_x = \frac{l_{0,2} \times 0{,}2}{X}$$

Ostatní koncové rychlosti v_x:

Vzdálenost k bodu, ve kterém rychlost klesla na hodnotu v_x je:

$X = K \times l_{0,2}$

Tabulka 4:

v_x [m/s]	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4
K	1,33	1,0	0,8	0,67	0,57	0,5

Příklad výpočtu 2

Místnost: šířka: W = 7 m, Výška: 2,7 m

C = 2,7 – 1,8 = 0,9 m

Mřížka: 825 x 75 Průtok vzduchu: 400 m3/h

Dosah proudu vzduchu podle grafu na následující straně:

$l_{0,2}$ = 9,0 m

Rychlost v zóně pobytu osob:

$$v_x = \frac{l_{0,2}}{B + C} \times 0{,}2 = \frac{9{,}0}{7{,}9} \times 0{,}2 = 0{,}23 \text{ m/s}$$

Rychlost ve vzdálenosti 4 m od mřížky činí:

$$v_X = \frac{l_{0,2} \times 0{,}2}{B + C} = \frac{9 \times 0{,}2}{4} = 0{,}45 \text{ m/s}$$

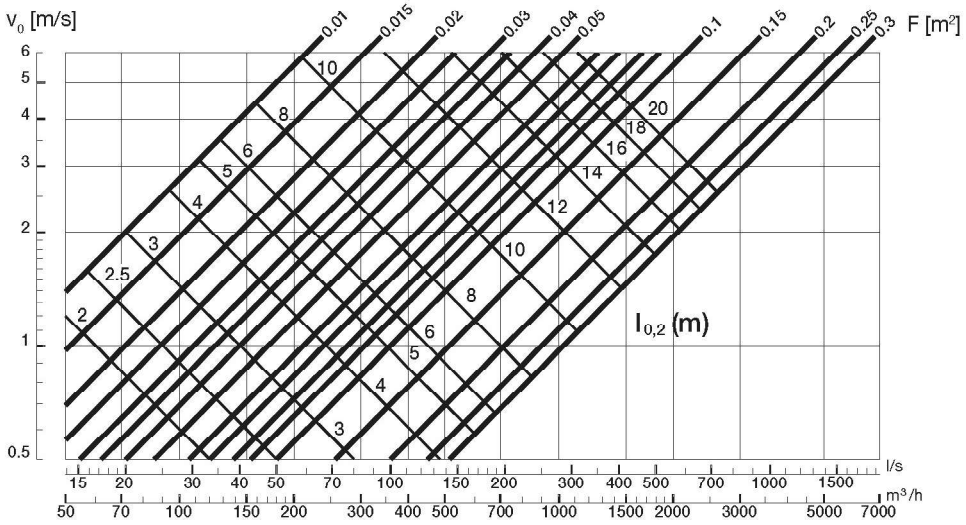
Vzdálenost k bodu, ve kterém rychlost klesla na hodnotu 0,3 m/s je:

$$0.67 \times l_{0,2} = 0.67 \times 9 = \underline{6.0 \text{ m}}$$

Větrací mřížky pro montáž na kruhové potrubí RGS

Technické údaje – přívod a odtah vzduchu

Efektivní rychlost v_0 – dosah proudu vzduchu $l_{0,2}$



Příklad výpočtu 3

Mřížka 1025x75

Objemový průtok vzduchu: 500 m^3/h

Rychlost přívodního vzduchu: v_0 = 2,7 m/s

Dosah proudu vzdchu: $l_{0,2}$ = 10,0m

S úhlem nastavení lamel 90°: (viz. tabulka 1, předchozí strana)

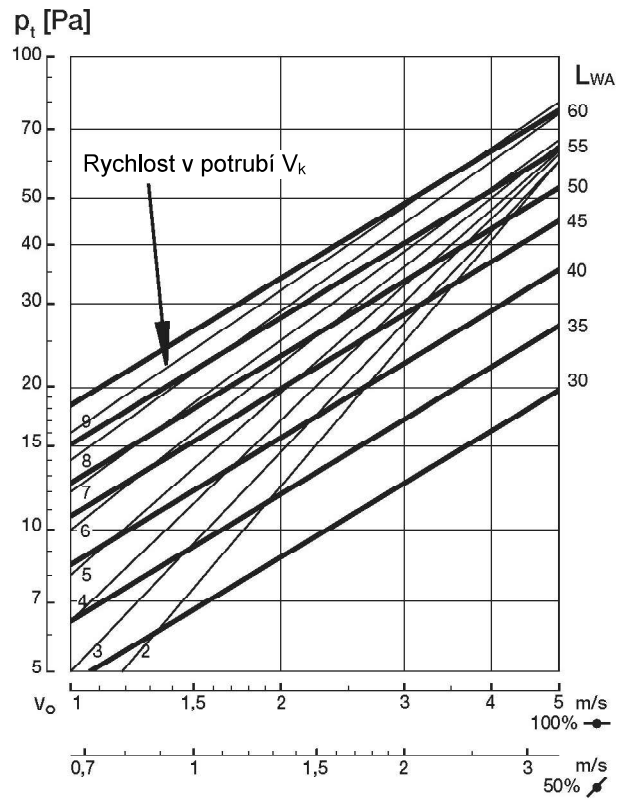
v_0 = 1,2 x 2,7 = 3,2 m/s
$l_{0,2}$ = 0,5 x 10,0 = 5,0m

Společnost Lindab si vyhrazuje právo provádět změny bez předchozího upozornění
2021-12-20

Větrací mřížky pro montáž na kruhové potrubí RGS

Technické údaje - přívod a odtah vzduchu

Tlaková ztráta - akustický výkon RGS s příslušenstvím 4, 6 a 7



Korekční faktor

Korekční faktor pro mřížky RGS s příslušenstvím 2 a 3.

Tabulka 5:

Celkový tlak p_t	x 0,75	Pa
Akustický výkon L_{WA}	-3	dB(A)

Příklad výpočtu 4

RGS-6 625 x 75 — Plocha: 0,034 m^2

Objemový průtok: 250 m^3/h

Rychlost přívodního vzduchu: v_o = 2,0m/s

Rychlost vzduchu v potrubí: v_k = 4 m/s

Klapka otevřená na 100 %:

p_t = 17 Pa
L_{WA} = 42 dB

Korekce volné průtočné plochy podle tabulky 2 na straně 4:

0.03 m^2: -2 dB
L_{WA} = 42 - 2 = 40 dB

Klapka otevřená na 50 %:

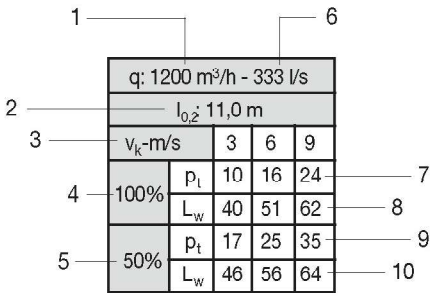
p_t = 30 Pa
L_{WA} = 47 - 2 = 45 dB

Tabulky pro návrh velikosti RGS

Na následujících stránkách jsou uvedeny tabulky pro návrh velikosti mřížky RGS s příslušenstvím 4, 6 a 7.
Korekční faktor pro mřížky RGS s příslušenstvím 2 a 3 - viz. tabulka 5.

Vysvětlivky použitých veličin v tabulkách pro návrh velikosti

1. Objemový průtok vzduchu (m^3/h)
2. Dosah proudu vzduchu
3. Rychlost proudění vzduchu v potrubí
4. 100% otevřená klapka
5. 50% otevřená klapka
6. Objemový průtok vzduchu (l/s)
7. Tlaková ztráta
8. Akustický výkon
9. Tlaková ztráta
10. Akustický výkon



Větrací mřížky pro montáž na kruhové potrubí RGS

Technické údaje - přívod a odtah vzduchu

Tabulka pro návrh velikosti mřížky s příslušenstvím 4, 6 a 7

Rozměr B: 75 mm

325x75 0,017 m² min. Ø potrubí 160 mm	q: 75 m³/h - 21 l/s $l_{0,2}$: 2,0 m					q: 100 m³/h - 28 l/s $l_{0,2}$: 3,0 m					q: 150 m³/h - 42 l/s $l_{0,2}$: 4,5 m					q: 200 m³/h - 56 l/s $l_{0,2}$: 7,0 m					q: 250 m³/h - 69 l/s $l_{0,2}$: 9,0 m				
	v_k-m/s		3	6	9	v_k-m/s		3	6	9	v_k-m/s		3	6	9	v_k-m/s		3	6	9	v_k-m/s		3	6	9
	100%	p_t	7	12	20	100%	p_t	11	17	26	100%	p_t	20	28	38	100%	p_t	30	38	52	100%	p_t	43	51	62
		L_W	29	41	49		L_W	32	43	54		L_W	37	46	55		L_W	41	49	56		L_W	45	50	56
	50%	p_t	12	21	30	50%	p_t	21	28	40	50%	p_t	38	45	60	50%	p_t	60	65	81	50%	p_t	83	92	104
		L_W	34	44	54		L_W	38	46	55		L_W	44	50	56		L_W	49	51	58		L_W	54	57	60
425x75 0,023 m² min. Ø potrubí 160 mm	q: 100 m³/h - 28 l/s $l_{0,2}$: 2,5 m					q: 150 m³/h - 42 l/s $l_{0,2}$: 4,5 m					q: 200 m³/h - 56 l/s $l_{0,2}$: 5,5 m					q: 250 m³/h - 69 l/s $l_{0,2}$: 7,0 m					q: 300 m³/h - 83 l/s $l_{0,2}$: 9,0 m				
	v_k-m/s		3	6	9	v_k-m/s		3	6	9	v_k-m/s		3	6	9	v_k-m/s		3	6	9	v_k-m/s		3	6	9
	100%	p_t	7	12	20	100%	p_t	12	20	29	100%	p_t	20	28	38	00%	p_t	27	35	48	100%	p_t	36	44	56
		L_W	29	42	50		L_W	34	44	53		L_W	38	47	56		L_W	41	49	56		L_W	44	51	56
	50%	p_t	12	21	30	50%	p_t	26	31	43	50%	p_t	38	45	60	50%	p_t	51	56	74	50%	p_t	70	79	90
		L_W	35	45	55		L_W	40	49	56		L_W	45	51	57		L_W	49	51	58		L_W	53	57	60
525x75 0,028 m² min. Ø potrubí 160 mm	q: 150 m³/h - 42 l/s $l_{0,2}$: 3,9 m					q: 200 m³/h - 56 l/s $l_{0,2}$: 5,5 m					q: 250 m³/h - 69 l/s $l_{0,2}$: 7,5 m					q: 300 m³/h - 83 l/s $l_{0,2}$: 9,0 m					q: 350 m³/h - 97 l/s $l_{0,2}$: 10,0 m				
	v_k-m/s		3	6	9	v_k-m/s		3	6	9	v_k-m/s		3	6	9	v_k-m/s		3	6	9	v_k-m/s		3	6	9
	100%	p_t	11	16	25	100%	p_t	14	22	32	100%	p_t	21	28	38	100%	p_t	25	35	48	100%	p_t	35	43	55
		L_W	33	44	55		L_W	36	46	56		L_W	39	48	57		L_W	41	50	57		L_W	45	52	58
	50%	p_t	20	28	38	50%	p_t	28	37	47	50%	p_t	38	47	60	50%	p_t	47	55	68	50%	p_t	69	78	89
		L_W	39	47	56		L_W	42	50	57		L_W	46	52	58		L_W	49	53	59		L_W	54	58	61
625x75 0,034 m² min. Ø potrubí 160 mm	q: 200 m³/h - 56 l/s $l_{0,2}$: 5,0 m					q: 250 m³/h - 69 l/s $l_{0,2}$: 6,5 m					q: 300 m³/h - 83 l/s $l_{0,2}$: 8,5 m					q: 350 m³/h - 97 l/s $l_{0,2}$: 9,5 m					q: 400 m³/h - 111 l/s $l_{0,2}$: 10,5 m				
	v_k-m/s		3	6	9	v_k-m/s		3	6	9	v_k-m/s		3	6	9	v_k-m/s		3	6	9	v_k-m/s		3	6	9
	100%	p_t	11	16	25	100%	p_t	14	22	32	100%	p_t	21	28	38	100%	p_t	25	35	48	100%	p_t	30	38	52
		L_W	34	45	54		L_W	37	47	57		L_W	40	49	58		L_W	42	51	58		L_W	44	52	59
	50%	p_t	20	30	40	50%	p_t	28	37	47	50%	p_t	38	47	60	50%	p_t	48	57	67	50%	p_t	60	65	81
		L_W	40	48	57		L_W	43	51	58		L_W	47	53	59		L_W	50	54	60		L_W	52	54	61
825x75 0,045 m² min. Ø potrubí 160 mm	q: 250 m³/h - 69 l/s $l_{0,2}$: 5,2 m					q: 300 m³/h - 83 l/s $l_{0,2}$: 7,0 m					q: 400 m³/h - 111 l/s $l_{0,2}$: 9,0 m					q: 500 m³/h - 139 l/s $l_{0,2}$: 10,5 m					q: 600 m³/h - 167 l/s $l_{0,2}$: 12,0 m				
	v_k-m/s		3	6	9	v_k-m/s		3	6	9	v_k-m/s		3	6	9	v_k-m/s		3	6	9	v_k-m/s		3	6	9
	100%	p_t	10	16	24	100%	p_t	12	20	29	100%	p_t	21	28	38	100%	p_t	27	35	48	100%	p_t	37	46	57
		L_W	35	46	57		L_W	37	47	56		L_W	41	50	59		L_W	44	52	59		L_W	48	55	60
	50%	p_t	17	25	35	50%	p_t	26	31	43	50%	p_t	38	47	60	50%	p_t	51	56	74	50%	p_t	72	82	93
		L_W	40	50	58		L_W	43	52	59		L_W	48	54	60		L_W	52	54	61		L_W	57	60	63
1025x75 0,056 m² min. Ø potrubí 200 mm	q: 300 m³/h - 83 l/s $l_{0,2}$: 6,0 m					q: 400 m³/h - 111 l/s $l_{0,2}$: 8,5 m					q: 500 m³/h - 139 l/s $l_{0,2}$: 10,0 m					q: 600 m³/h - 167 l/s $l_{0,2}$: 11,5 m					q: 700 m³/h - 194 l/s $l_{0,2}$: 13,0 m				
	v_k-m/s		3	6	9	v_k-m/s		3	6	9	v_k-m/s		3	6	9	v_k-m/s		3	6	9	v_k-m/s		3	6	9
	100%	p_t	10	16	24	100%	p_t	14	22	32	100%	p_t	21	28	38	100%	p_t	27	35	48	100%	p_t	35	43	55
		L_W	36	47	58		L_W	39	49	59		L_W	42	51	60		L_W	45	53	60		L_W	48	55	61
	50%	p_t	17	25	35	50%	p_t	28	37	47	50%	p_t	38	47	60	50%	p_t	51	56	74	50%	p_t	69	78	89
		L_W	41	51	59		L_W	45	53	60		L_W	49	55	61		L_W	53	55	61		L_W	57	61	64
1225x75 0,068 m² min. Ø potrubí 200 mm	q: 400 m³/h - 111 l/s $l_{0,2}$: 7,0 m					q: 500 m³/h - 139 l/s $l_{0,2}$: 9,0 m					q: 600 m³/h - 167 l/s $l_{0,2}$: 10,5 m					q: 700 m³/h - 194 l/s $l_{0,2}$: 11,5 m					q: 800 m³/h - 222 l/s $l_{0,2}$: 13,0 m				
	v_k-m/s		3	6	9	v_k-m/s		3	6	9	v_k-m/s		3	6	9	v_k-m/s		3	6	9	v_k-m/s		3	6	9
	100%	p_t	11	17	26	100%	p_t	14	22	32	100%	p_t	21	28	38	100%	p_t	25	35	48	100%	p_t	30	38	52
		L_W	37	48	59		L_W	40	50	60		L_W	43	52	61		L_W	45	54	61		L_W	47	55	62
	50%	p_t	20	28	38	50%	p_t	28	37	47	50%	p_t	38	47	60	50%	p_t	48	57	68	50%	p_t	60	65	81
		L_W	43	51	60		L_W	46	52	61		L_W	50	54	62		L_W	53	57	63		L_W	55	57	64

Společnost Lindab si vyhrazuje právo provádět změny bez předchozího upozornění
2021-12-20

Lindab **CRL**

Plain diffuser

© 2023.10 Lindab Ventilation. All forms of reproduction without written permission are forbidden. Lindab is the registered trademark of Lindab AB.
Lindab's products, systems, product and product group designations are protected by intellectual property rights (IPR).

Plain diffuser CRL

Description

CRL is a circular diffuser with an unperforated adjustable face plate and can be used for both supply and extract air. The diffuser can be switched between horizontal and vertical supply air, and is therefore suitable for the horizontal supply of cooled air or vertical supply of heated air. The CRL can be equipped with accessories of various types in order to achieve optimal function.
Installing a CRL diffuser in a plenum box type MB can help to achieve a stable airflow to the diffuser as well as realise the potential for individual adjustment.
Damper type B is an unique linear cone damper which allows to use the full operational area (0-100%) and allows to balance with a high pressure drop over the box with low sound generation. Furthermore the construction of the damper gives an accurate and reliable measurement.
Damper type C and E are with rotating blade dampers for respectively supply and extract. Typically used in applications that don't require a high balancing pressure in the plenum box.

- Suitable for both supply and extract air.
- Suitable for horizontal or vertical supply air patterns.
- Plenum box with several damper options.

Maintenance

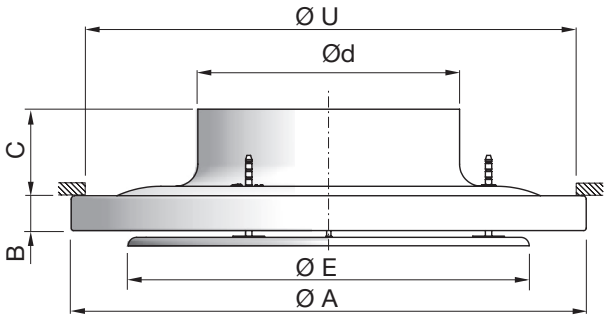
The face plate can be removed to enable cleaning of internal parts or to gain access to the duct or plenum box. The visible parts off the diffuser can be wiped with a damp cloth.

Order code

Product	**CRL**	**aaa**
Type		
CRL		
Connection dim. Ød		
Ød 100-400		

Example: CRL-200

Dimensions

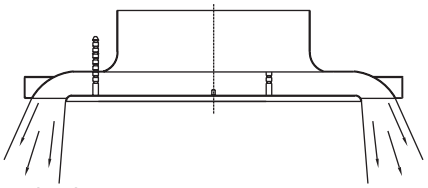


CRL Ød	ØA	B	C	ØE	ØU*	m
mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg
100	188	15	60	146	170	0.30
125	238	20	65	180	210	0.50
160	288	25	65	220	255	0.60
200	388	28	72	300	355	1.10
250	488	33	82	380	390	1.60
315	588	33	97	490	465	2.50
400	720	40	100	590	670	3.80

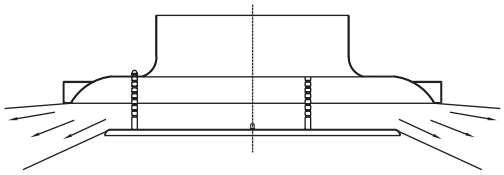
* ØU = Ceiling grid opening.

Dispersal patterns

CRL is supplied with vertical supply air as standard.
The dispersal pattern can be changed to horizontal supply air by moving the face plate.



Vertical supply air.



Horizontal supply air.

Materials and finish

Grille box:	Aluminium
Face plate:	Galvanised steel
Standard finish:	Powder-coated
Standard colours:	RAL 9003 or RAL 9010, gloss 30.

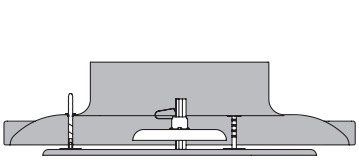
The diffuser is available in other colours. Please contact Lindab's sales department for further information.

Lindab reserves the right to make changes without prior notice
2023-10-17

Plain diffuser CRL

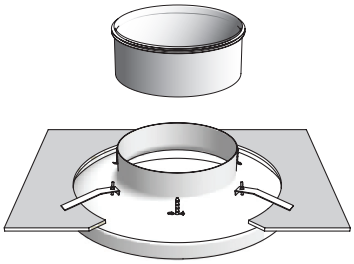
Accessories

CAZ - Balancing damper



MBZ - Extension piece

DCZ - Mounting brackets (set)

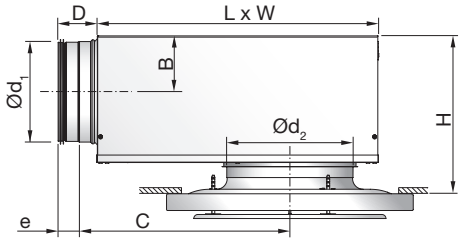


Order code - accessories

Product	aaa	bbb
Type		
Size		

Example: CAZ-125

CRL + MB plenum box

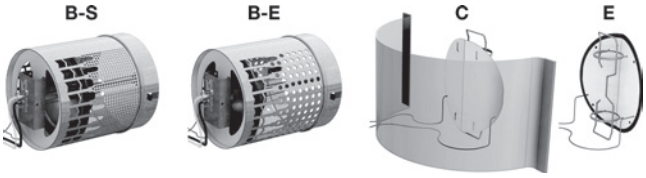


Ød1	Ød2	B	C	D	e	H*	L	W
[mm]					[mm]			
100	100	62	245	78	40	283 - 323	310	260
100	125	62	245	78	40	283 - 323	310	260
100	160	62	245	78	40	283 - 323	310	260
125	125	75	291	78	40	308 - 348	376	310
125	160	75	291	78	40	308 - 348	376	310
125	200	75	291	78	40	308 - 348	376	310
160	160	92	352	78	40	342 - 382	459	380
160	200	92	352	78	40	342 - 382	459	380
160	250	92	352	78	40	342 - 382	459	380
200	200	112	425	78	40	383 - 423	565	460
200	250	112	425	78	40	383 - 423	565	460
200	315	112	425	78	40	383 - 423	565	460
250	250	137	514	118	60	433 - 473	698	540
250	315	137	514	118	60	433 - 473	698	540
250	400	137	514	118	60	433 - 473	698	540
315	315	170	675	118	60	498 - 538	858	540
315	400	170	675	118	60	498 - 538	858	540

USING CRL + MBB => ALWAYS USE MBZ

* Using accessory MBZ the H dimension will increase:
Ød2 = 100 - 200 mm => H +40 mm
Ød2 = 250 - 315 mm => H +60 mm
Ød2 = 400 mm => H +80 mm

Damper options



Order code

Product	MB	a	bbb	ccc	d
Type					
MB					
Damper					
B = Linear cone damper					
C = Blade damper supply					
E = Blade damper extract					
Duct connection Ød1					
Ø100-315					
Diffuser dimension Ød2					
Ø100-400					
Function (Only for B damper)					
S = Supply air E = Extract					

Example 1: CRL-200+MBB-160-200-S
Example 2: CRL-200+MBC-125-200

Plain diffuser CRL

Technical data

Following CRL+plenum box data are valid for MBB-S/-E. For MBC and MBE data, go to www.lindQST.com.

Capacity

Air flow q_v [l/s] and [m³/h], total pressure Δp_t [Pa], throw $l_{0.2}$ [m] and sound power level L_{WA} [dB(A)] can be seen in the diagrams.

Frequency-related sound power level

The sound power level in the frequency band is defined as $L_{WA}+K_{ok}$. K_{ok} values are specified in charts beneath the diagrams on the following pages.

Quick selection, supply air

CRL + MBB-S		$\Delta p_t \geq 50$ Pa		$\Delta p_t \geq 50$ Pa	
duct	CRL	30 dB(A)		35 dB(A)	
Ød$_1$	Ød$_2$	l/s	m³/h	l/s	m³/h
100	100	26	94	31	112
100	125	35	126	42	151
100	160	42	151	50	180
125	125	46	166	54	194
125	160	58	209	68	245
125	200	62	223	75	270
160	160	67	241	81	292
160	200	86	310	105	378
160	250	96	346	121	436
200	200	107	385	127	457
200	250	135	486	160	576
200	315	146	526	177	637
250	250	151	544	183	659
250	315	161	580	215	774
250	400	185	666	252	907
315	315	206	742	263	947
315	400	227	817	309	1112

Sound attenuation

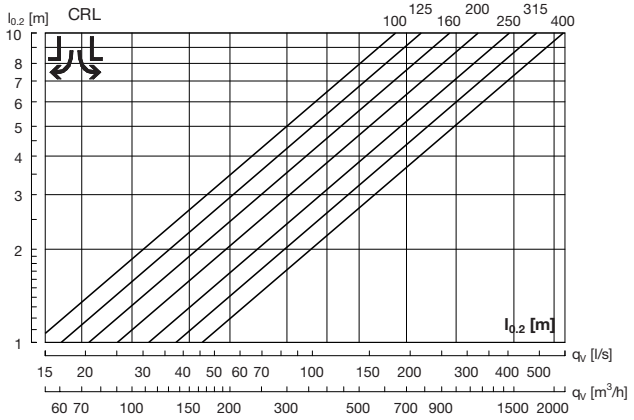
Sound attenuation of the diffuser ΔL from duct to room, including end reflection, see table below.

CRL + MBB-S/-E									
duct	CRL	Centre frequency Hz							
Ød$_1$	Ød$_2$	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
100	100	20	17	7	20	19	20	20	22
100	125	21	16	6	18	19	18	19	21
100	160	21	16	5	15	17	18	18	18
125	125	18	13	7	20	12	19	19	20
125	160	15	14	8	19	12	17	17	19
125	200	14	12	6	16	14	16	17	16
160	160	18	17	10	18	16	18	21	20
160	200	15	14	7	19	17	18	19	19
160	250	15	15	4	15	13	14	16	18
200	200	14	10	7	14	19	16	20	17
200	250	15	9	5	14	19	16	17	16
200	315	13	8	4	11	16	15	16	15
250	250	16	8	7	16	18	18	18	17
250	315	11	7	6	16	17	17	16	16
250	400	15	6	5	10	14	16	15	15
315	315	8	10	9	14	18	18	17	21
315	400	8	8	8	11	16	17	16	19

Throw $l_{0.2}$

The throw is specified at a terminal velocity of 0.2 m/s. Diagram below shows throw $l_{0.2}$ for horizontal supply air.

Correction throw $l_{0.2}$ for vertical supply air

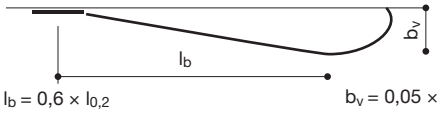


CRL Ød	Correction factor
100	3.1
125	2.7
160	2.7
200	2.7
250	2.6
315	2.4
400	2.3

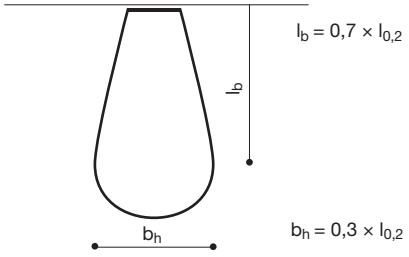
Air jet distribution

l_b = Distance from the diffuser to the point where there is maximum dispersal.
b_v = Depth of the air jet on a vertical plane.
b_h = Width of the air jet on a horizontal plane.

Horizontal supply air pattern



Vertical supply air pattern



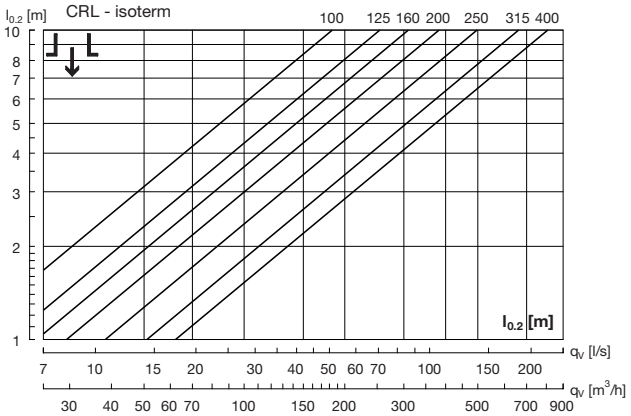
Lindab reserves the right to make changes without prior notice
2023-10-17

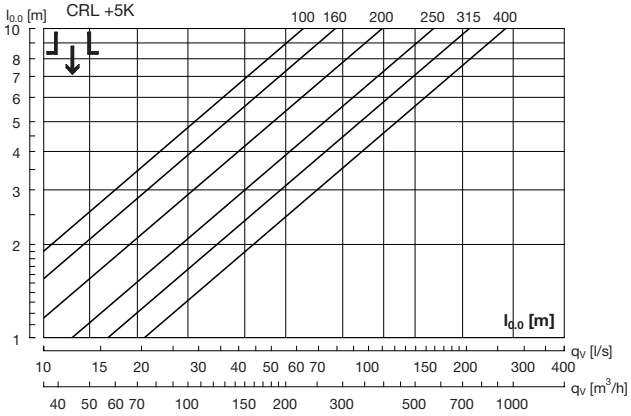
Plain diffuser

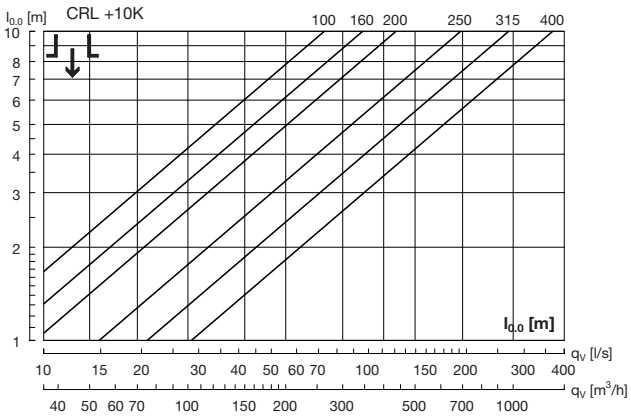
CRL

Technical data
Throw $l_{0.2}$ / turning point $l_{0.0}$

Throw $l_{0.2}$ [m] is specified at a speed of 0.2 m/s. Turning point $l_{0.0}$ [m] is specified for +5 K, +10 K respectively.

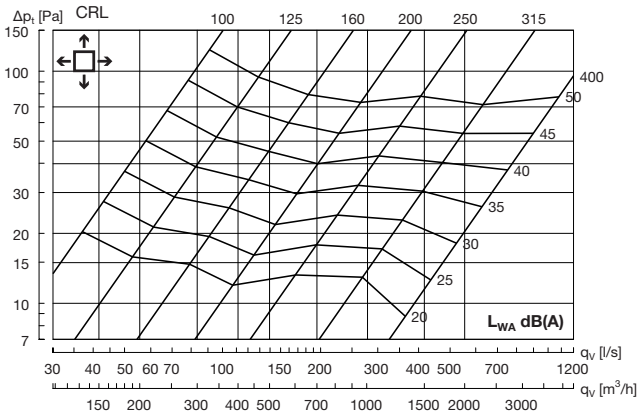




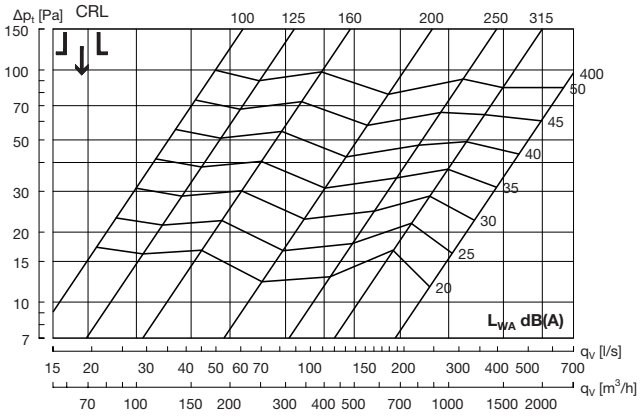


CRL without box - Supply air

Supply air - horizontal.



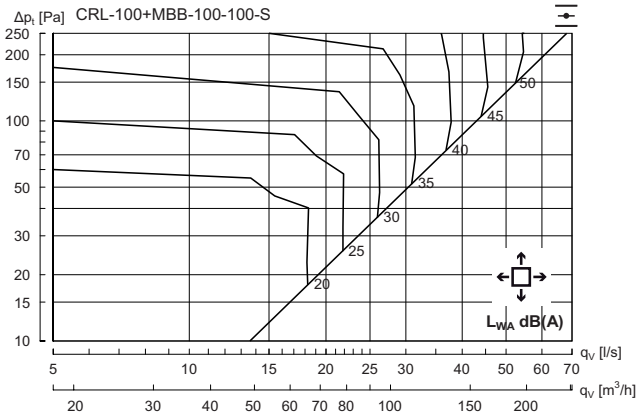
Supply air - vertical



Plain diffuser

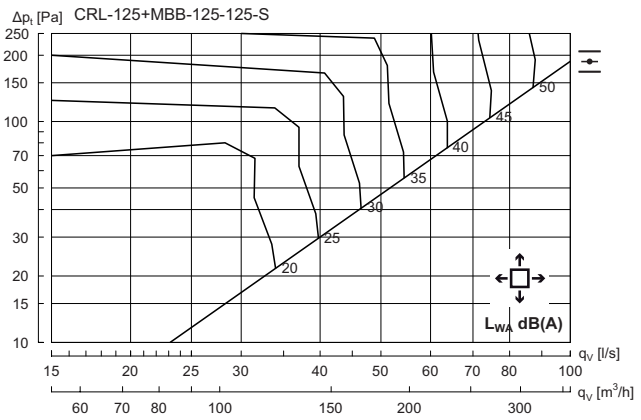
CRL

Technical data
CRL 100 + MBB-S - Supply air

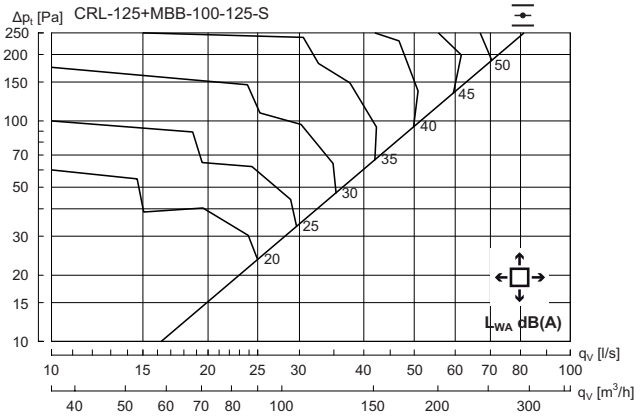


Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
K_{ok}	12	8	5	-7	-8	-14	-17	-22

CRL 125 + MBB-S - Supply air



Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
K_{ok}	11	9	3	-5	-6	-14	-20	-24



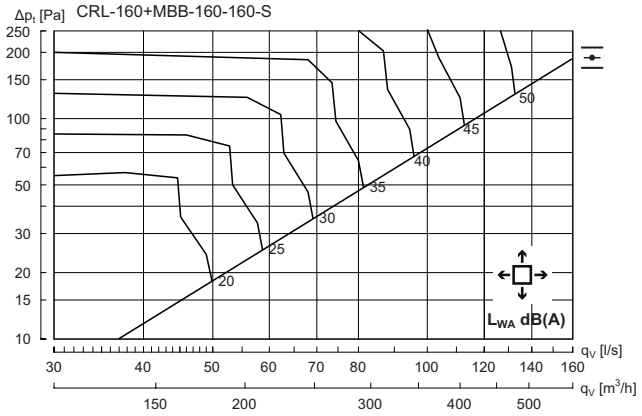
Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
K_{ok}	13	8	3	-5	-7	-11	-15	-19

Lindab reserves the right to make changes without prior notice
2023-10-17

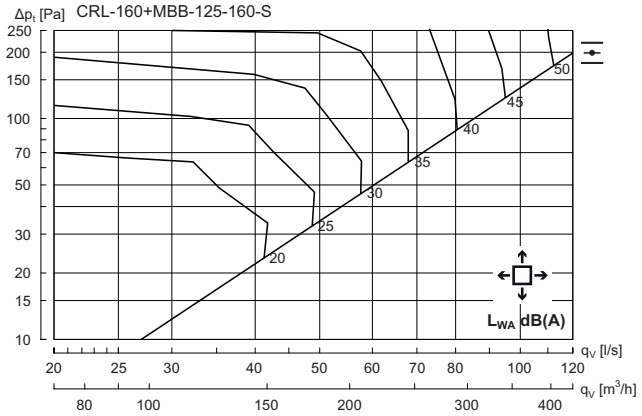
Plain diffuser

CRL

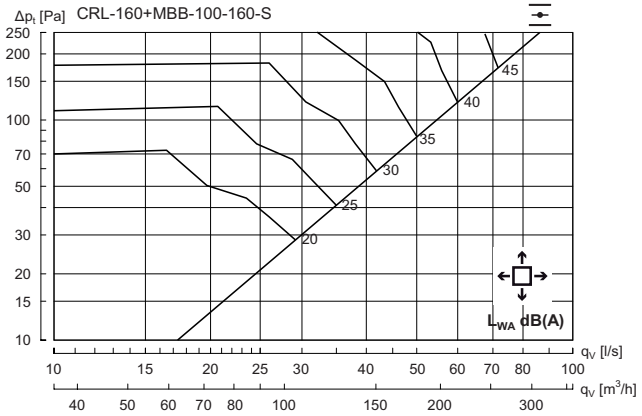
Technical data
CRL 160 + MBB-S - Supply air



Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
K_{ok}	11	12	3	-7	-7	-15	-20	-23

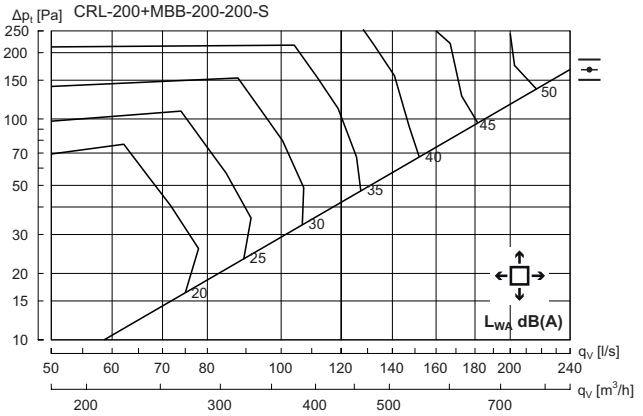


Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
K_{ok}	12	8	3	-5	-6	-11	-17	-22

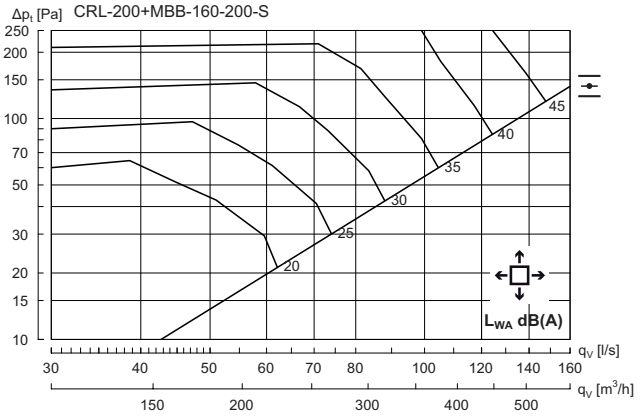


Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
K_{ok}	9	3	1	-3	-5	-9	-15	-19

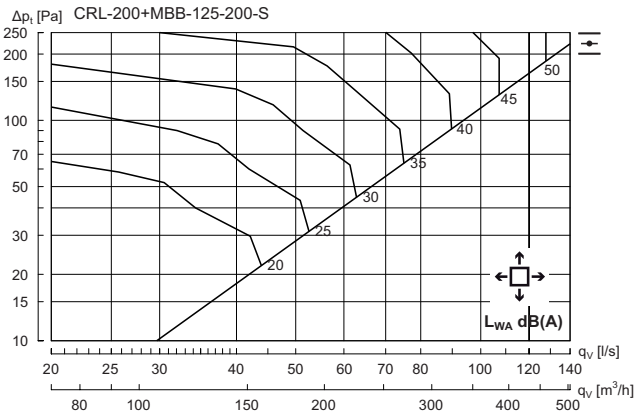
CRL 200 + MBB-S - Supply air



Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
K_{ok}	12	11	1	-3	-7	-15	-20	-24



Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
K_{ok}	12	8	1	-4	-5	-10	-18	-22

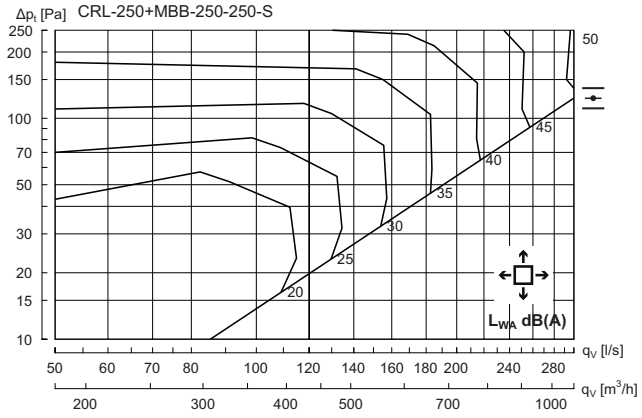


Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
K_{ok}	10	5	1	-4	-5	-10	-16	-20

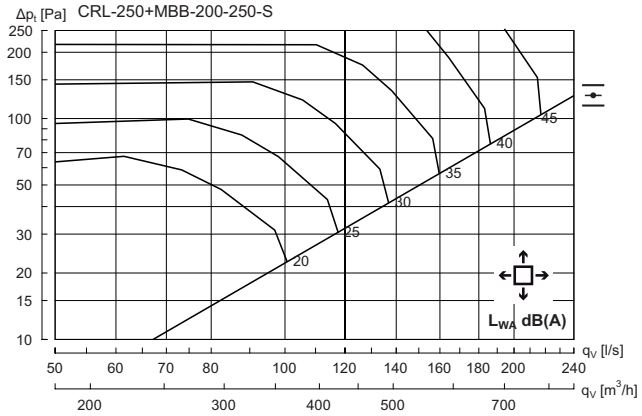
Plain diffuser

CRL

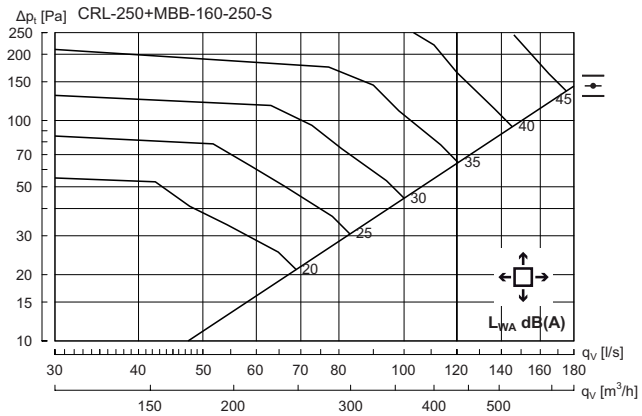
Technical data
CRL 250 + MBB-S - Supply air



Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
K_{ok}	15	7	0	-2	-6	-12	-16	-21

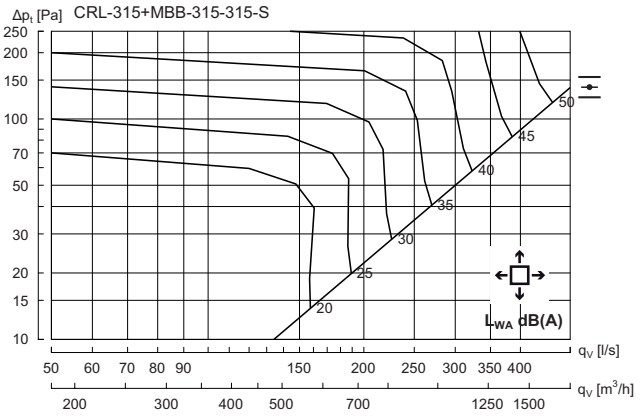


Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
K_{ok}	11	7	-1	-2	-5	-12	-17	-22

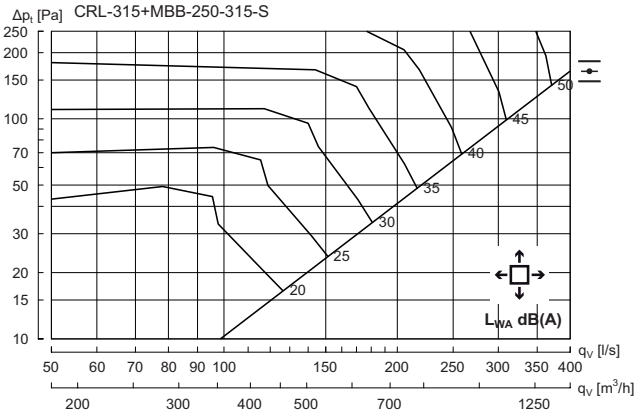


Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
K_{ok}	11	6	1	-3	-5	-10	-15	-21

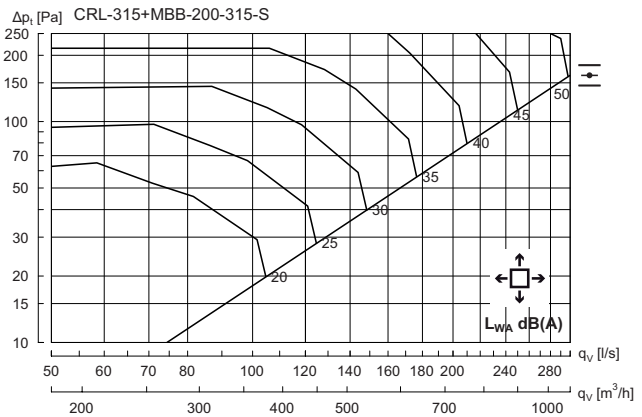
CRL 315 + MBB-S - Supply air



Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
K_{ok}	15	4	1	-2	-6	-13	-17	-16



Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
K_{ok}	13	6	-1	-2	-5	-12	-17	-23



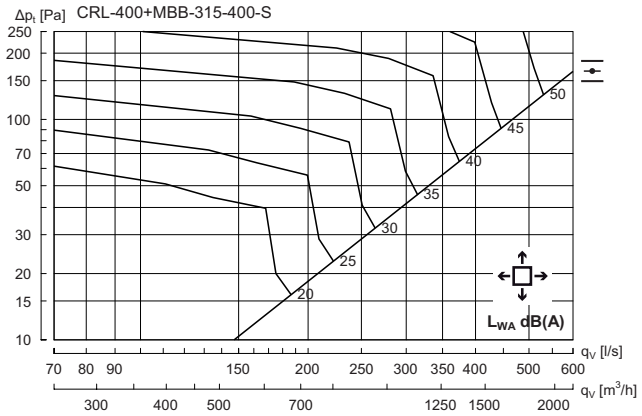
Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
K_{ok}	11	7	0	-3	-6	-10	-16	-21

Lindab reserves the right to make changes without prior notice
2023-10-17

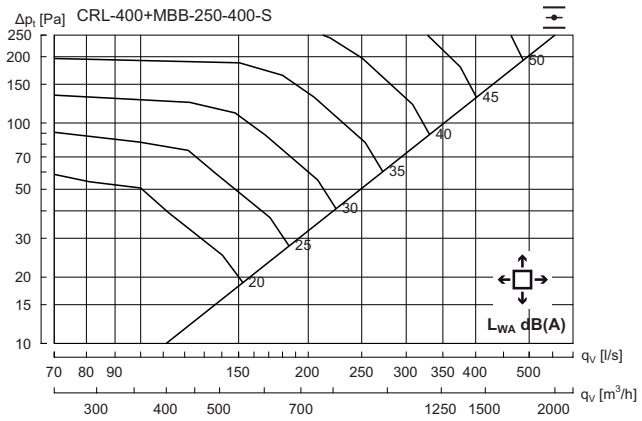
Plain diffuser

CRL

Technical data
CRL 400 + MBB-S - Supply air



Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
K_{ok}	11	3	0	-3	-5	-10	-14	-23



Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
K_{ok}	8	4	-1	-3	-4	-10	-14	-20

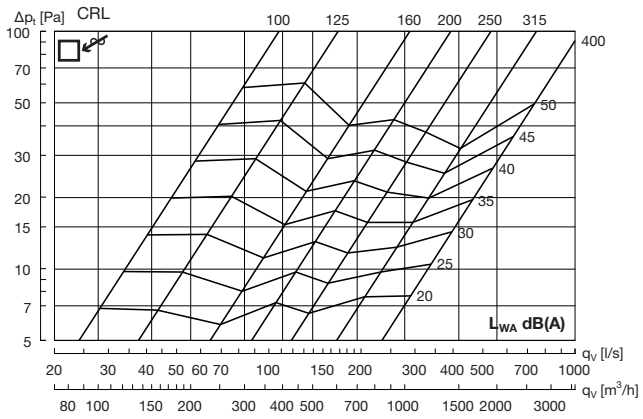
CRL + MBB-S - Supply air

Correction vertical supply air, sound power level (L_{WA}) and pressure loss (Δp_t)

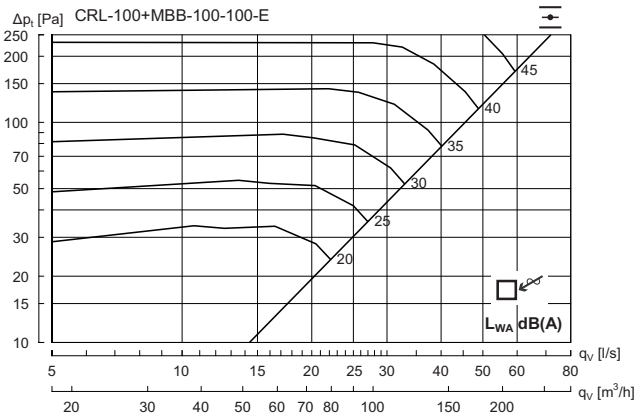
CRL + MBB-S		Correction factor Vertical supply air	
duct $Ød_1$	CRL $Ød_2$	L_{WA}	Δp_t
100	100	+ 6	x 1.3
100	125	+ 8	x 1.3
100	160	+ 3	x 1.1
125	125	+ 1	x 1
125	160	+ 8	x 1.2
125	200	+ 1	x 1
160	160	+ 10	x 1.5
160	200	+ 3	x 1.1
160	250	+ 0	x 1
200	200	+ 7	x 1.3
200	250	+ 0	x 1
200	315	+ 1	x 1
250	250	+ -2	x 1
250	315	+ 0	x 1
250	400	+ 0	x 1.1
315	315	+ -2	x 1.1
315	400	+ 3	x 1.2

Plain diffuser CRL

Technical data
CRL without box - Extract air



CRL 100 + MBB-E - Extract air



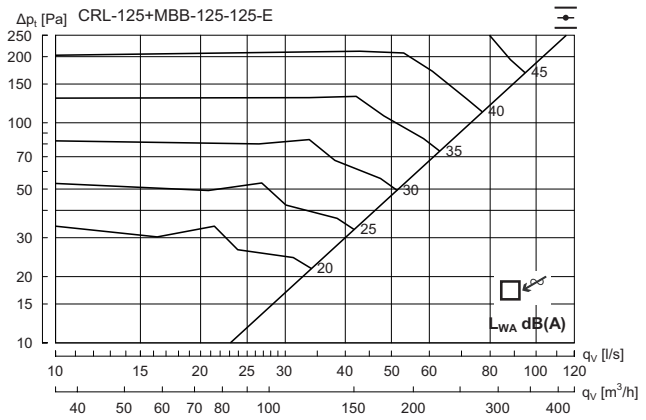
Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
K_{ok}	11	0	2	-2	-6	-11	-15	-22

Lindab reserves the right to make changes without prior notice
2023-10-17

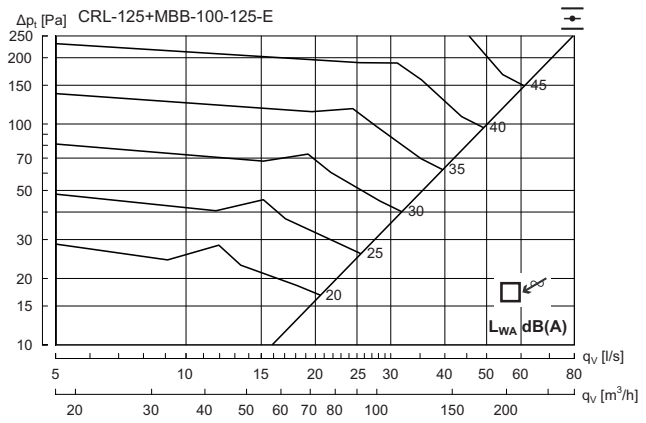
Plain diffuser

CRL

Technical data
CRL 125 + MBB-E - Extract air

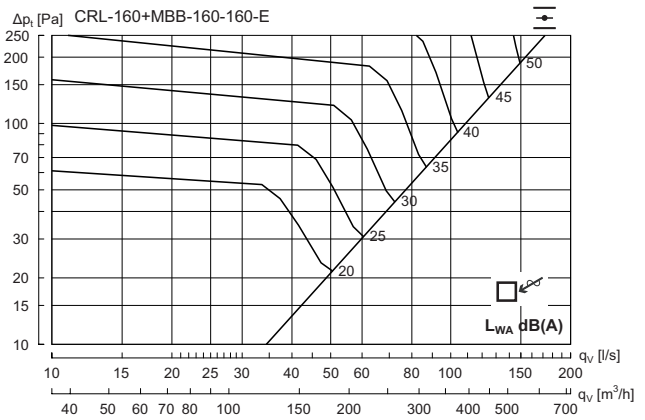


Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
K_{ok}	14	5	-1	-3	-4	-12	-15	-21

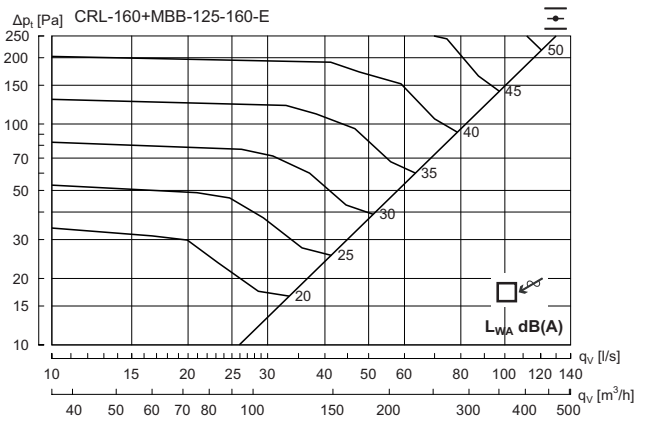


Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
K_{ok}	13	0	4	-3	-8	-11	-17	-22

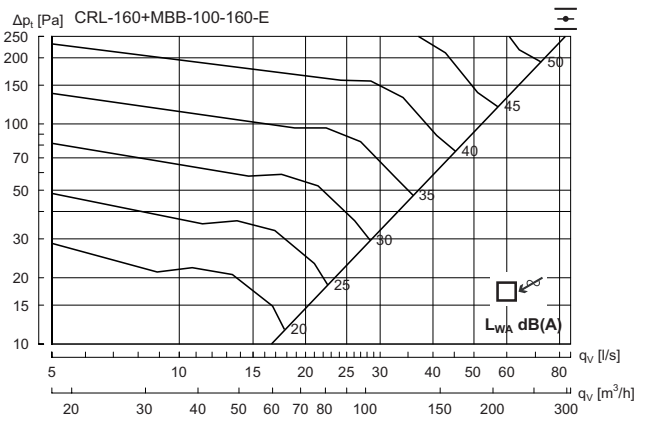
CRL 160 + MBB-E - Extract air



Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
K_{ok}	14	4	-1	-4	-4	-10	-16	-24



Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
K_{ok}	13	6	1	-3	-5	-12	-15	-21

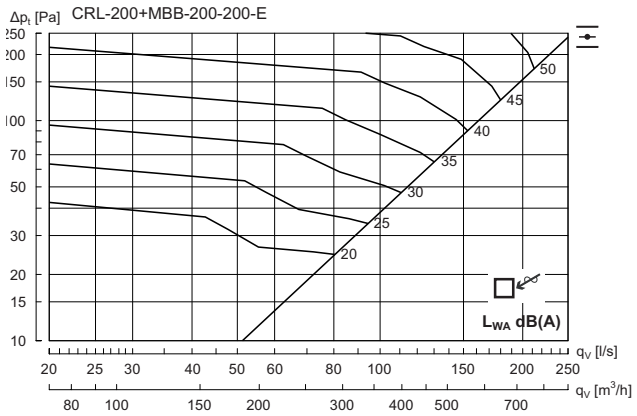


Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
K_{ok}	13	0	5	-3	-9	-12	-19	-23

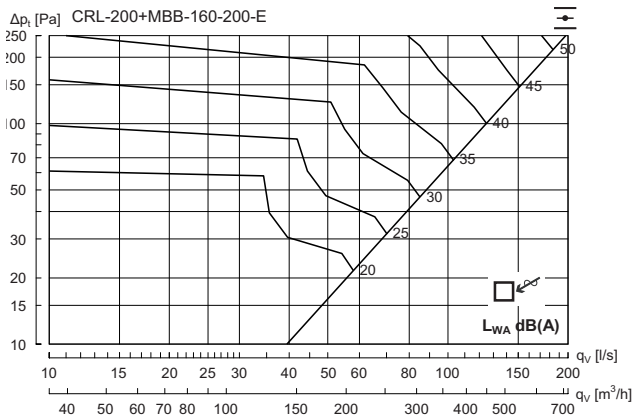
Plain diffuser

CRL

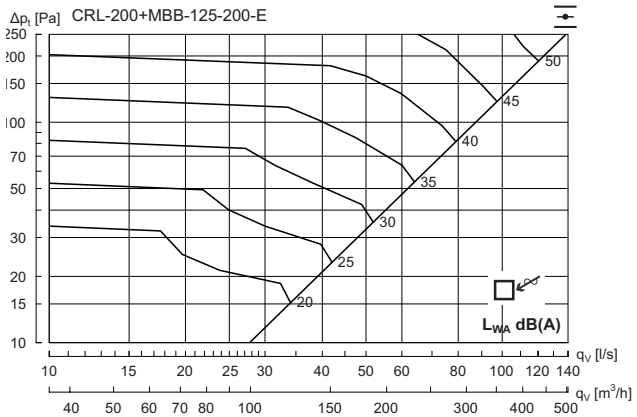
Technical data
CRL 200 + MBB-E - Extract air



Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
K_{ok}	15	5	-1	-3	-6	-9	-16	-25

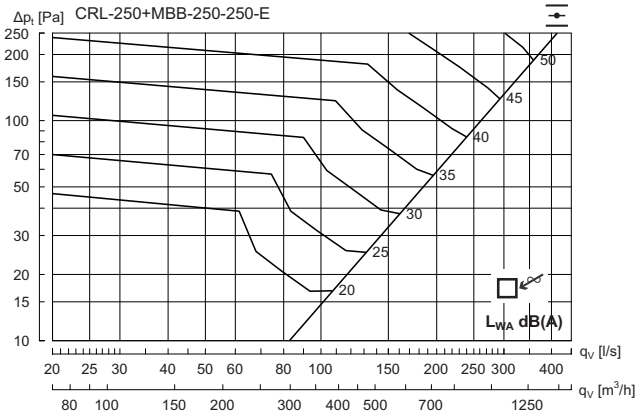


Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
K_{ok}	14	5	0	-3	-5	-9	-15	-20

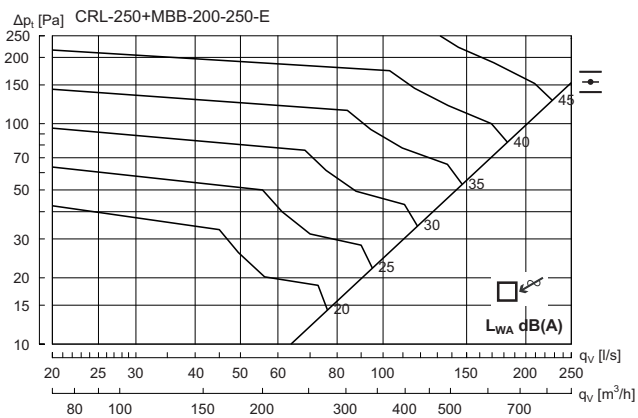


Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
K_{ok}	9	2	1	-2	-5	-9	-14	-19

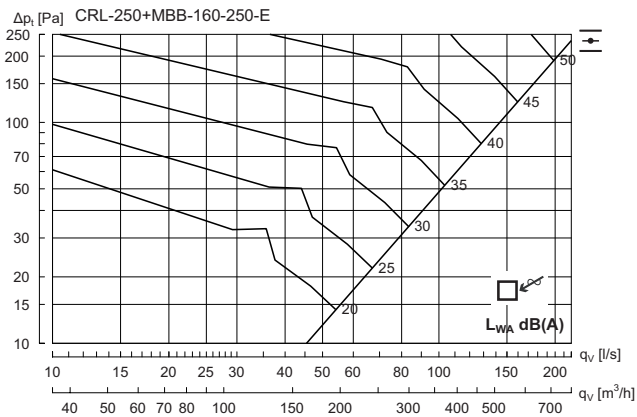
CRL 250 + MBB-E - Extract air



Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
K_{ok}	11	6	2	-2	-7	-11	-15	-24



Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
K_{ok}	13	5	1	-3	-6	-10	-13	-22



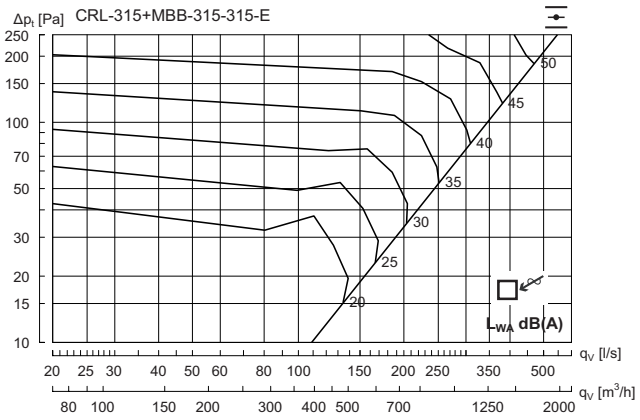
Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
K_{ok}	13	5	1	-3	-5	-11	-14	-20

Lindab reserves the right to make changes without prior notice
2023-10-17

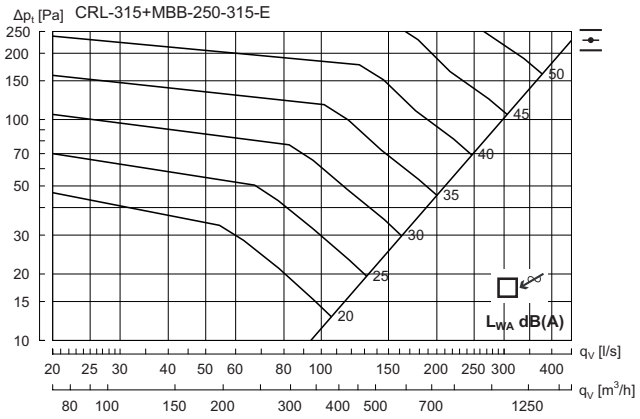
Plain diffuser

CRL

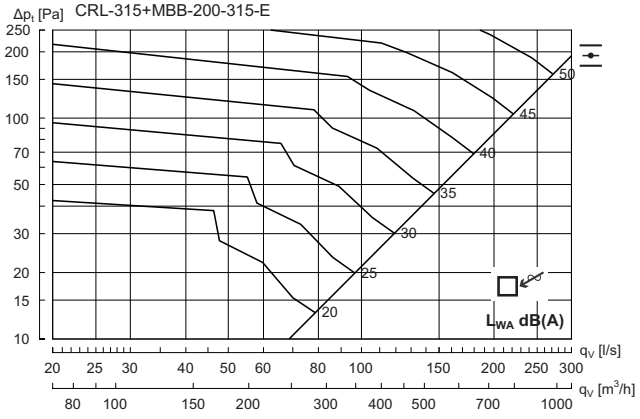
Technical data
CRL 315 + MBB-E - Extract air



Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
K_{ok}	13	5	2	-3	-6	-10	-15	-25

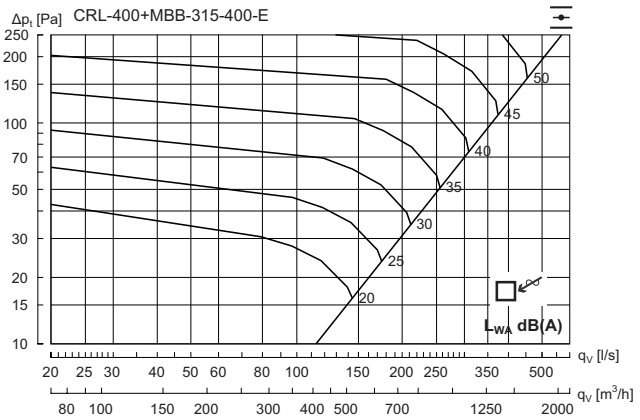


Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
K_{ok}	9	5	2	-3	-6	-10	-16	-22

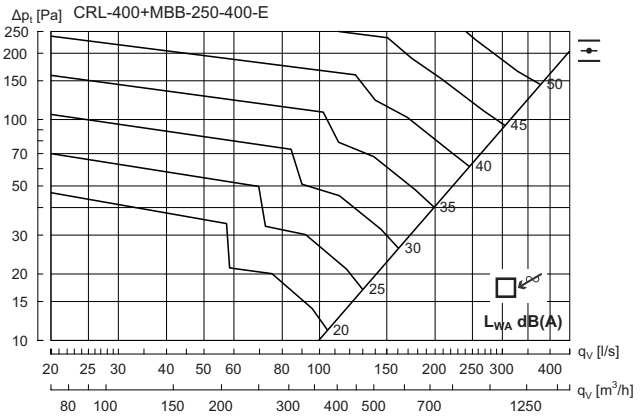


Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
K_{ok}	13	5	0	-3	-5	-10	-15	-22

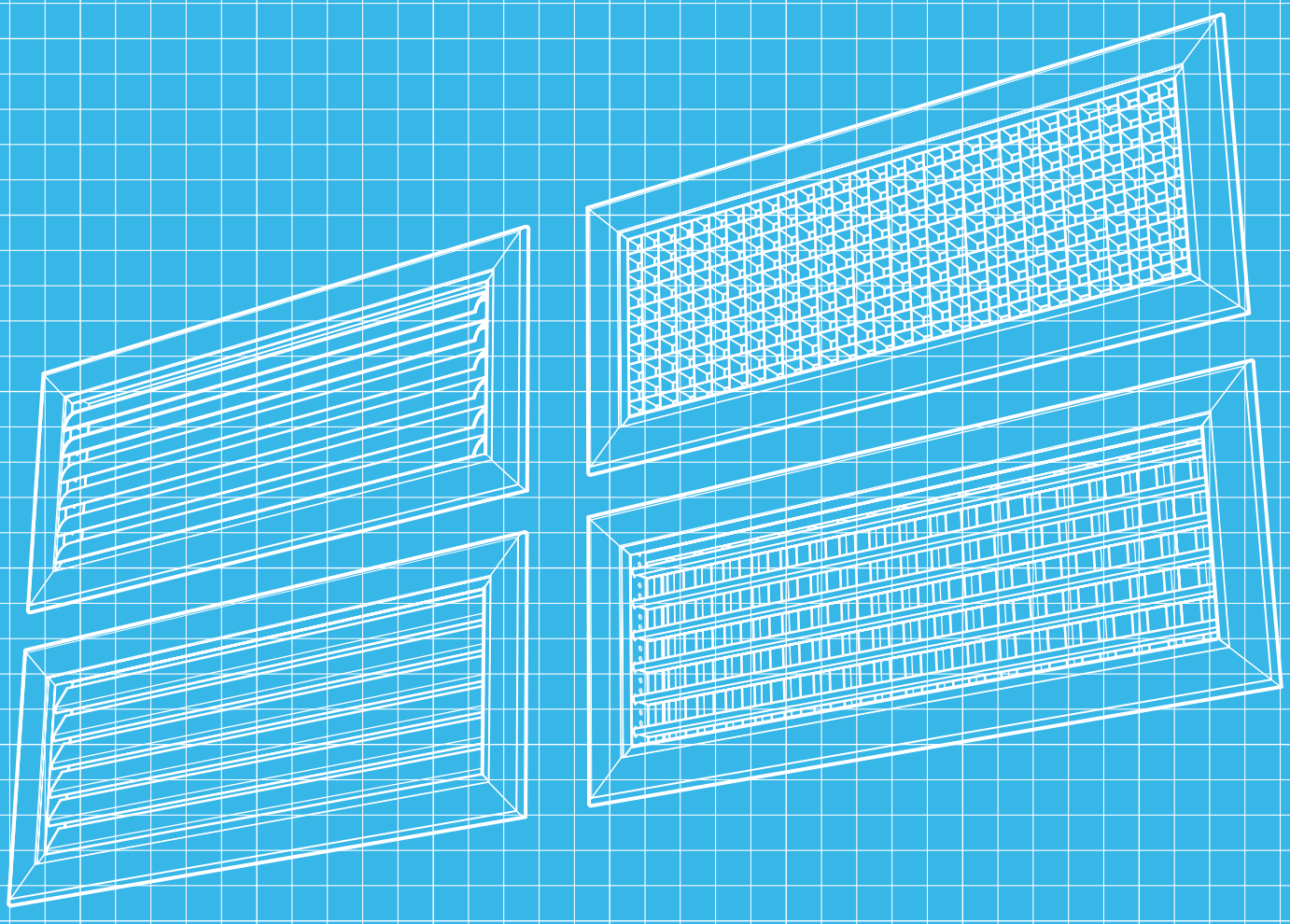
CRL 400 + MBB-E - Extract air



Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
K_{ok}	11	5	2	-2	-7	-11	-15	-25



Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
K_{ok}	9	6	2	-2	-6	-12	-16	-24



Lindab

AD, AR, AE, AC

(MFA / MFAN, DGA / DGAN)

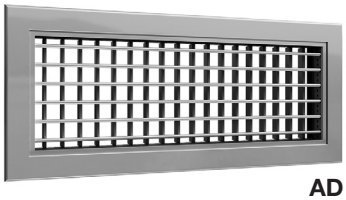
Aluminium grilles - Installation instruction
Aluminiums riste - Installations vejledning
Aluminiumgaller - Montageinstruktion
Alumiinisäleikot - Asennusohje
Aluminium Lüftungsgitter - Montage Anweisung
Griglie in alluminio - Istruzioni di montaggio
Grilles en aluminium - Instructions de montage

Lindab®

© 2022.06 Lindab Ventilation. All forms of reproduction without written permission are forbidden. Lindab is the registered trademark of Lindab AB.
Lindab's products, systems, product and product group designations are protected by intellectual property rights (IPR).

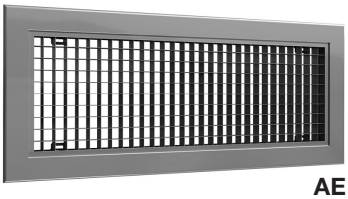
Installation instruction AD, AR, AE, AC

Overview
Oversigt
Översikt
Yleiskatsaus
Übersicht
Panoramica
Aperçu

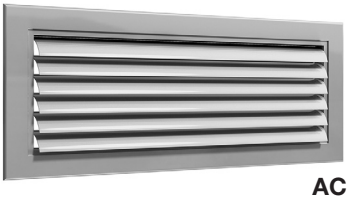


AD

AR

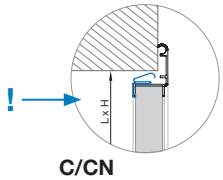


AE

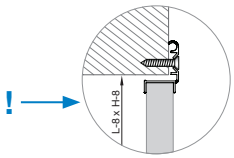


AC

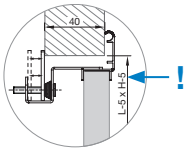
Cutt-out dimensions
Udskæringsmål
Urspårning dimensioner
Aukkomitat
Aussparung
Dimensione del foro
Cote de réservation



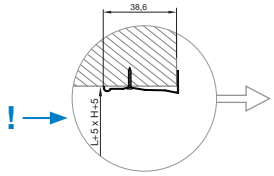
C/CN



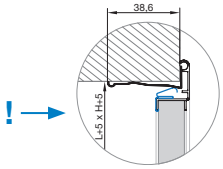
V



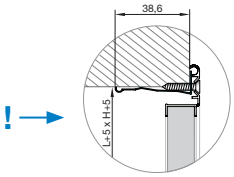
H



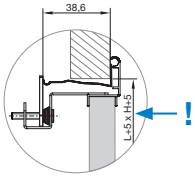
MFA



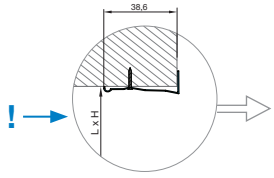
CM



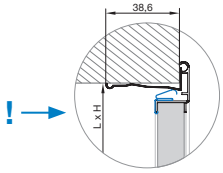
VM



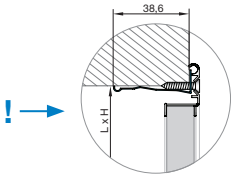
HM



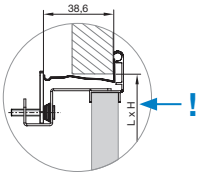
MFAN



CMN



VMN



HMN

	AD				AR	AE		AC			
	11	12	21	22	11	11	12	11	12	13	14
C/CN											
V											
H	•	•	•	•	-	•	-	•	•	•	•
CM											
VM											
HM	•	•	•	•	-	•	-	•	•	•	•
CMN											
VMN											
HMN	•	•	•	•	-	•	-	•	•	•	•

• Ceilings / Lofter / Tak / Katot / Decken / Soffitti / Plafonds.

Walls / Vægge / Väggar / Seinät / Wände / Pareti / Les Murs.

\- Not possible / Ikke mulig / Inte tillgänglig / Ei mahdollinen / Nicht möglich / Non possibile / Pas possible.

Symbols
Symboler
Symboler
Symbolit
Symbole
Simboli
Symboles

Open damper
Åbent spjæld
Öppet spjäll
Säätöpelti auki
Geöffnete Drossel
Serranda aperta
Registre ouvert

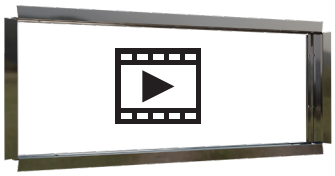
Closed damper
Lukket spjæld
Stängt spjäll
Suljettu säätöpelti
Geschlossene Drossel
Serranda chiusa
Registre fermé

Lindab reserves the right to make changes without prior notice
2022-06-16

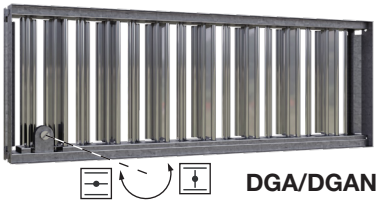
Installation instruction

AD, AR, AE, AC
(MFA/MFAN, DGA/DGAN)

Accessories
Tilbehør
Tillbehör
Lisävarusteet
Zubehör
Accessori
Accessoires

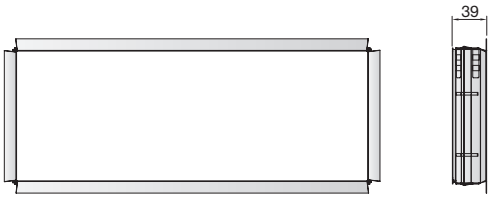


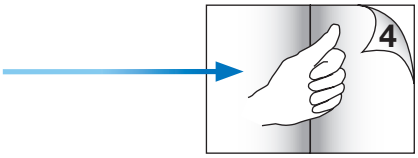
MFA/MFAN



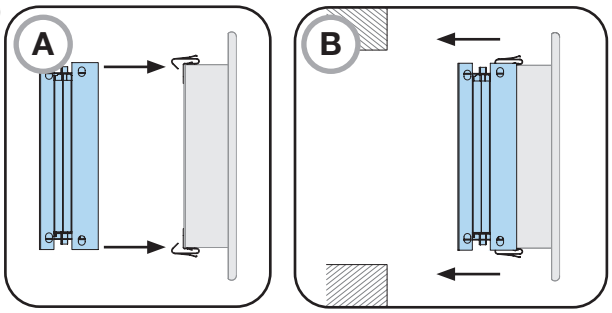
DGA/DGAN

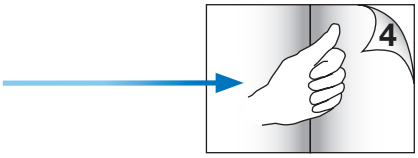
MFA/MFAN (M)

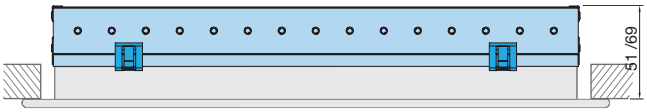




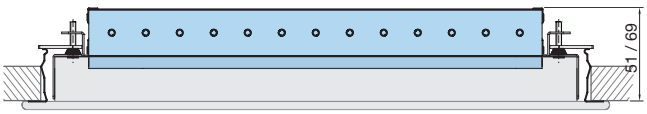
DGA/DGAN (D/DN)



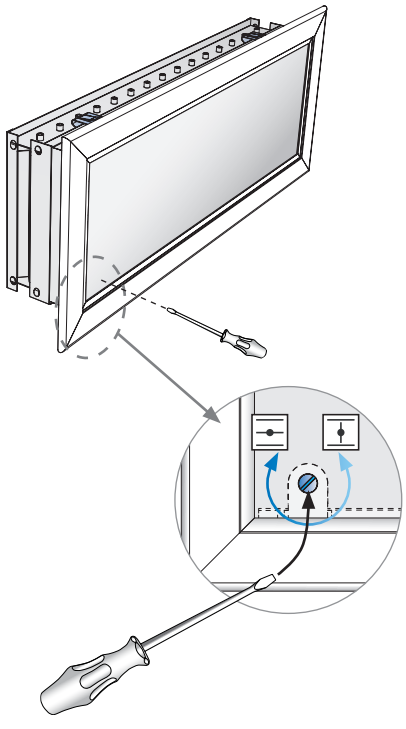




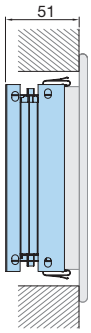
C/CN, V, CM, VM, CMN, VMN (AD, AR, AE, AC)



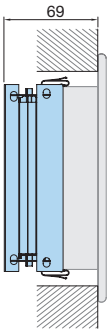
H, HM, HMN (AD, AE-11, AC)



AD-11, 12
AR-11
AE-11, 12
AC -11, 12, 13, 14

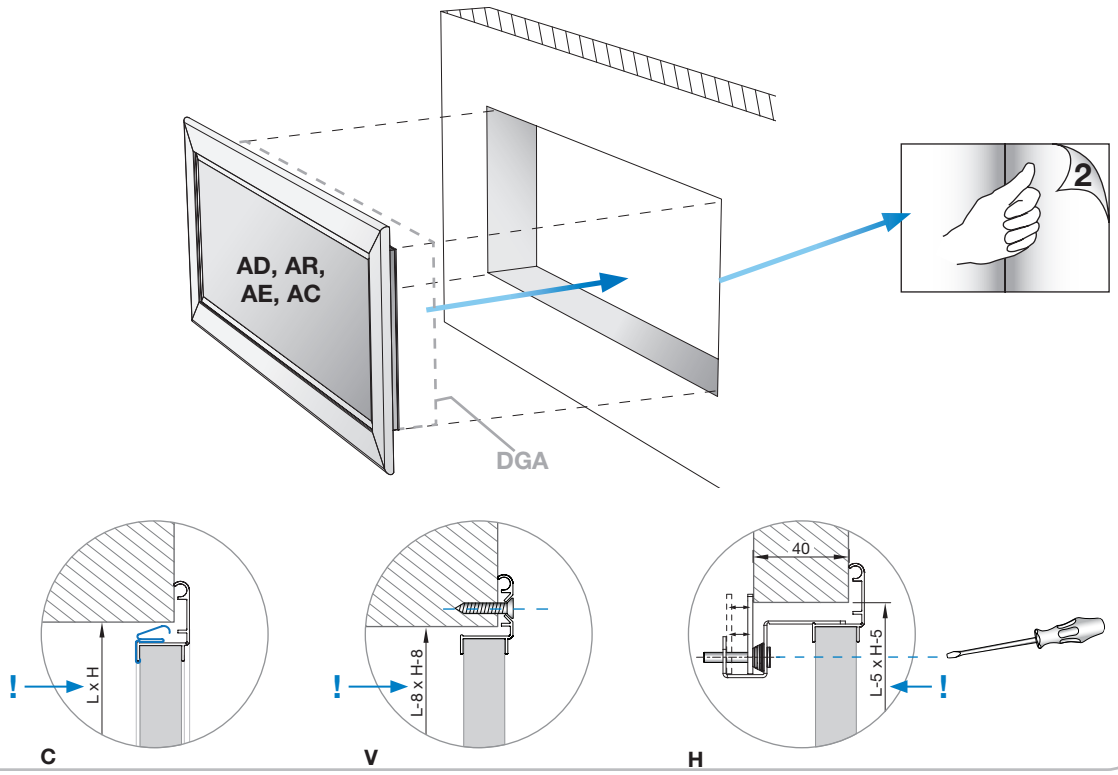


AD-21, 22

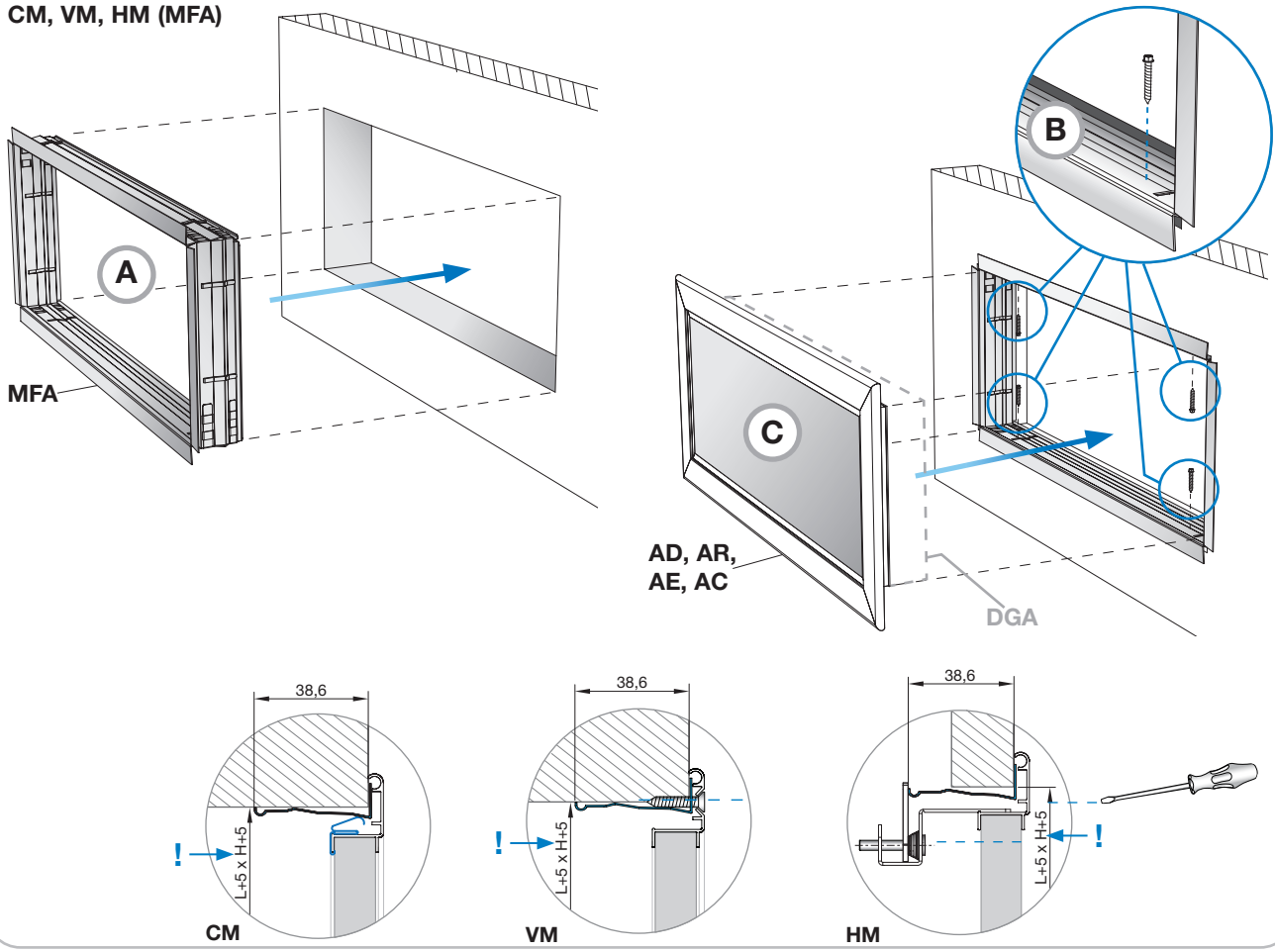


Installation instruction AD, AR, AE, AC

C, V, H

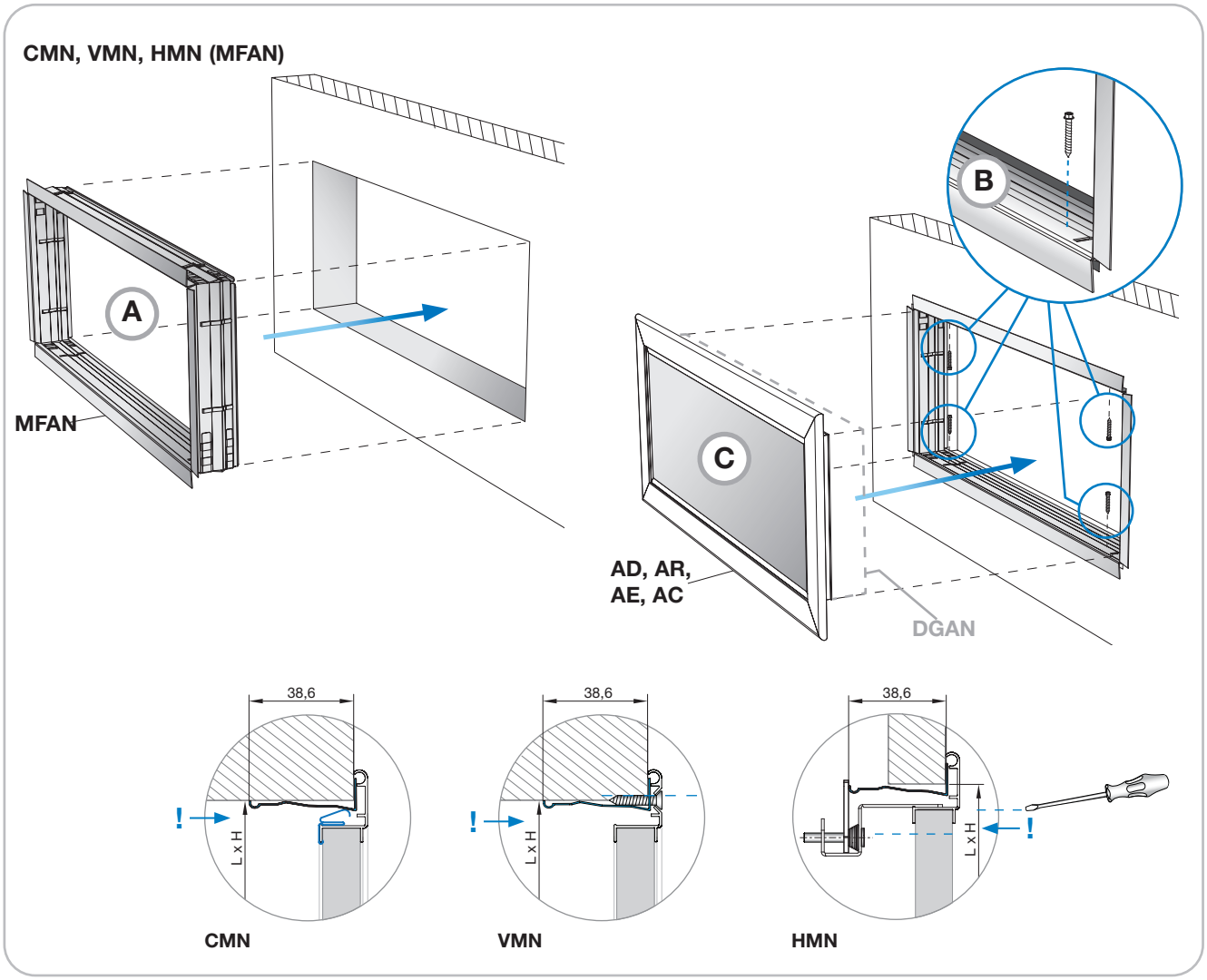


CM, VM, HM (MFA)



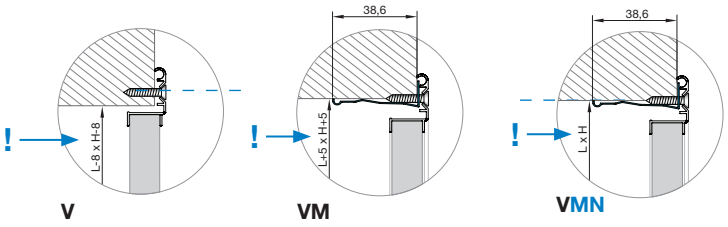
Lindab reserves the right to make changes without prior notice
2022-06-16

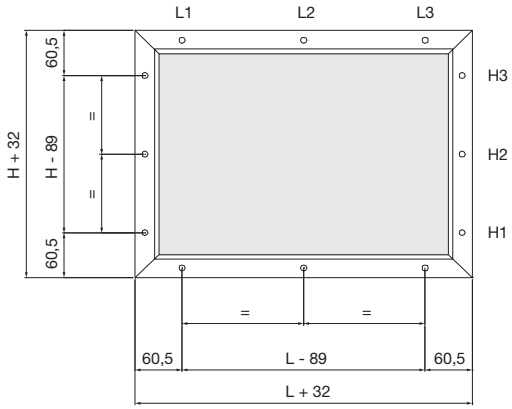
Installation instruction AD, AR, AE, AC



Installation instruction AD, AR, AE, AC

Number of Visible screw holes
Antal synlige skruehuller
Antal synliga skruvhål
Number of Visible screw holes -FIN
Anzahl sichtbare Schraubenlöcher
Numero di fori visibili
Nombre de trous pour vis visibles





AD, AR, AE, AC (L x H)
Nominal dimensions / Nominelle dimensioner / Nominella dimensioner / Nimelliskoko / Nominelle Dimensionen / Dimensioni nominali / Dimensions nominales

L ≤ 400 mm

L				H			
mm	L1	L2	L3	mm	H1	H2	H3
100 - 400 *				75 - 300 **		•	
				400 - 700	•		•
				800 - 1400 ***	•	•	•

* AC: Min. L = 200 mm

** AC-11 / AC-13 : Min. H = 100 mm
AC-12 / AC-14 : Min. H = 150 mm

*** AR, AE, AC : Max. H = 1200 mm

L > 400 mm

L				H			
mm	L1	L2	L3	mm	H1	H2	H3
500 - 700	•		•	75 - 500 **			
				600 - 900		•	
800 - 1500 *	•	•	•	1000 - 1500 ***	•	•	•

* AR, AE, AC: Max. L = 1200 mm
AD : Max. L = 1500 mm

** AC-11 / AC-13 : Min. H = 100 mm
AC-12 / AC-14 : Min. H = 150 mm

*** AR, AE, AC : Max. H = 1200 mm

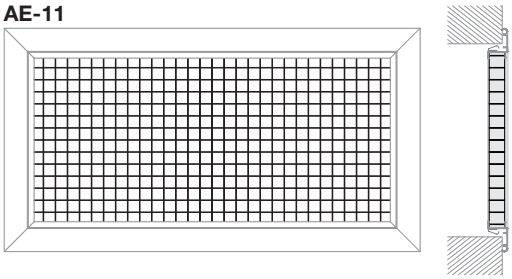
Lindab reserves the right to make changes without prior notice
2022-06-16

Installation instruction AD, AR, AE, AC

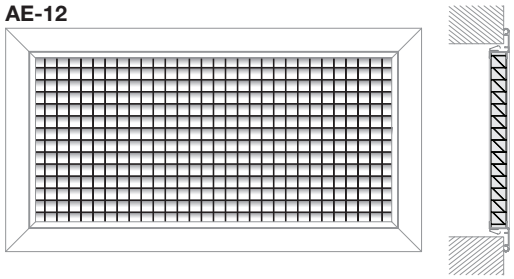
Fixed blades
Faste lameller
Fasta lameller
Kiinteät säleet
Feststehenden Lamellen
Alette fisse
Lamelles fixes

AR-11

AE-11



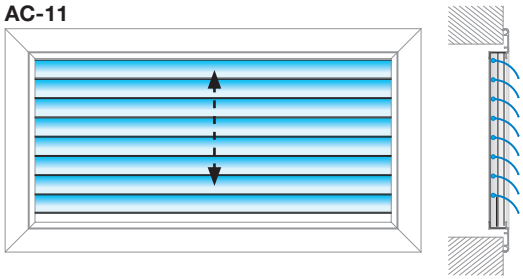
AE-12



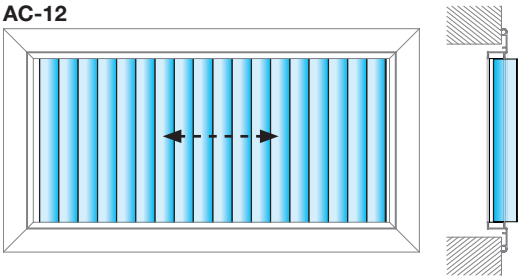
Installation instruction AD, AR, AE, AC

Adjustable blades
Justerbare lameller
Ställbara lameller
Säädettävät säleet
Einstellbaren Lamellen
Alette regolabili
Ailettes réglables

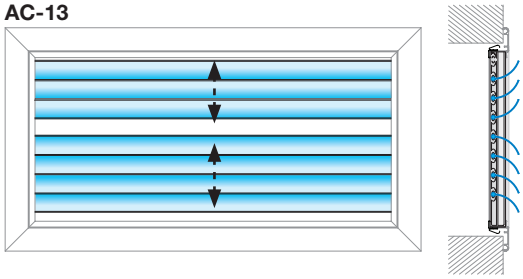
AC-11



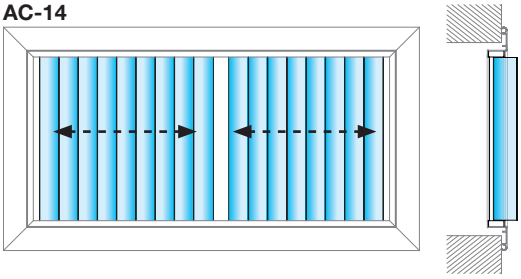
AC-12



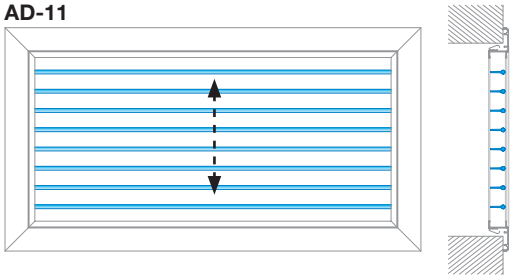
AC-13



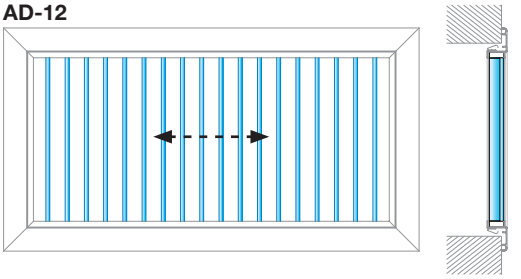
AC-14



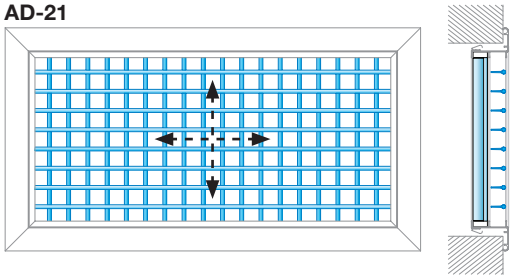
AD-11



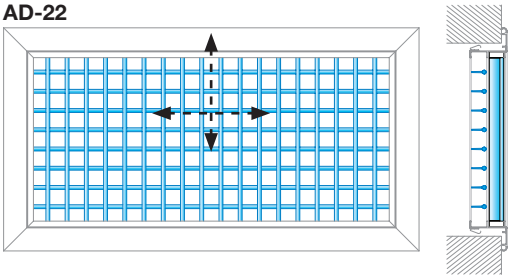
AD-12



AD-21



AD-22



Lindab reserves the right to make changes without prior notice
2022-06-16

Lindab **LKP**

Integra - Stropní difuzory

© 2023.10 Lindab Ventilation.Všechny formy reprodukce bez předchozího písemného souhlasu jsou zakázané. Lindab je registrovaná obchodní značka Lindab AB. Označení výrobků, systémů a skupin výrobků společnosti Lindab jsou chráněny práva intelektuálního vlastnictví (IPR).

Integra - stropní difuzory LKP

Popis

LKP je čtvercový difuzor určený k montáži do stropu, čelní deska je uzpůsobená pro podhledové systémy.
LKP je vhodný pro horizontální přívod chlazeného vzduchu a má velký dynamický rozsah.
Kombinace difuzoru LKP s plenum boxem typu MB může pomoci dosáhnout stabilního proudění vzduchu do difuzoru a také využít potenciál pro individuální nastavení.
MB box s klapkou typu B je s unikátním lineárním kuželem, který umožňuje využít celý provozní rozsah a dokáže pracovat s vysokým vyrovnávacím tlakem při minimálním generování hluku.
Konstrukce klapky navíc poskytuje lineární vyvažovací charakteristiku a také přesné a spolehlivé měření.
MB a CB box s klapkou typu C nebo E jsou s otočnými lamelovými klapkami pro přívod a odvod. Obvykle se používají v aplikacích, které nevyžadují vysoký vyrovnávací tlak v plenum boxu.
LKP lze použít s připojovací komorou VAV typu MBV pro použití v řídicí systémy DCV a potenciálně kombinované s Lindab Pascal System Managementem.
LKP lze objednat s pohybovým čidlem (-P) a/nebo s teplotním čidlem (-T). Senzory jsou zabudovány do čelní desky.

- Jednoduchý a stylový vzhled.
- Velký dynamický rozsah.
- Použití pro přívod i odtah vzduchu.
- Možnost přizpůsobení pro instalaci do většiny typů zavěšených podhledů.
- Plenum box s několika variantami regulačních klapek.

Kód pro objednání

Typ výrobku **LKP** **aaa** **bb** **(-xx)**

LKP

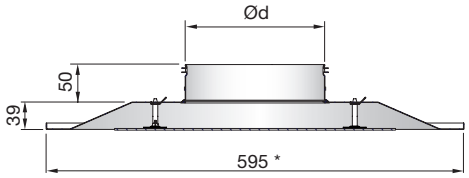
Rozměr připojovacího hrdla
Ød 125-315

Typ čidla
Bez čidla
(-P) Čidlo přítomnosti

Typ rastrového podhledu
1 - 14

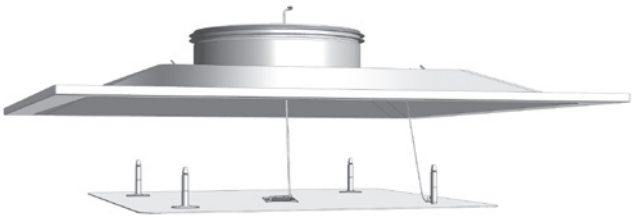
Příklad: LKP-200-P-1
* pouze velikosti 200-315

Rozměry



* Systém zavěšeného podhledu 1, ostatní systémy zavěšených podhledů viz. přehled stropních difuzorů Integra.

Ød mm	m kg
125	3.2
160	3.2
200	3.3
250	3.4
315	3.5



LKP -P (v čelní desce difuzoru je integrováno čidlo přítomnosti).

Údržba

Čelní desku difuzoru lze odmontovat a vzniklým otvorem vyčistit vnitřek difuzoru. Otvor lze využít také pro přístup do vzduchotechnického potrubí a k plenum boxu. Viditelné části lze čistit vlhkým hadrem.

Materiály a povrchová úprava

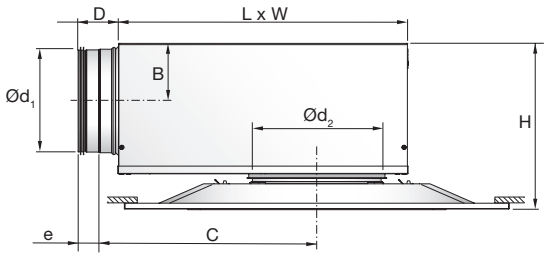
Plenum box s horním připojením: pozinkovaný ocelový plech
Čelní deska LKP: pozinkovaný ocelový plech
Povrchová úprava čelní desky: práškový lak
Standardní barvy: RAL 9003 nebo RAL 9010, lesk 30

Difuzor je možno vyrobit i v jiných barevných odstínech. Podrobné informace Vám poskytne prodejní oddělení Lindab.

Společnost Lindab si vyhrazuje právo provádět změny bez předchozího upozornění
2023-10-02

Integra - stropní difuzory LKP

LKP + MB plenum box

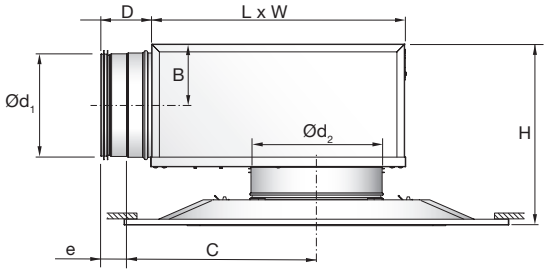


LKP + MB

Ød1	Ød2	B	C	D	e	H*	L	W
[mm]		[mm]						
100	125	62	245	78	40	205 - 245	310	260
100	160	62	245	78	40	205 - 245	310	260
125	125	75	291	78	40	230 - 270	376	310
125	160	75	291	78	40	230 - 270	376	310
125	200	75	291	78	40	230 - 270	376	310
160	160	92	352	78	40	265 - 305	459	380
160	200	92	352	78	40	265 - 305	459	380
160	250	92	352	78	40	265 - 305	459	380
200	200	112	425	78	40	305 - 345	565	460
200	250	112	425	78	40	305 - 345	565	460
200	315	112	425	78	40	305 - 345	565	460
250	250	137	514	118	60	355 - 395	698	540
250	315	137	514	118	60	355 - 395	698	540
315	315	170	675	118	60	420 - 460	858	540

* Při použití příslušenství MBZ se rozměr H zvětší:
$Ød_2$ = 125 - 200 mm => H +40 mm
$Ød_2$ = 250 - 315 mm => H +60 mm

LKP + CBC/CBE plenum box

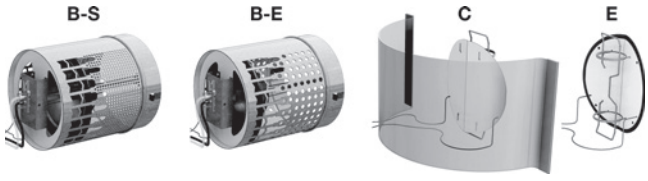


LKP + CBC/CBE

Ød1	Ød2	B	C	D	e	H*	L	W
[mm]		[mm]						
100	125	65	213	78	40	217 - 257	273	209
100	160	65	231	78	40	217 - 257	308	244
125	160	78	250	78	40	242 - 282	327	244
125	200	78	270	78	40	242 - 282	367	284
160	200	95	295	78	40	277 - 317	392	284
160	250	95	320	78	40	277 - 317	442	334
200	250	115	345	78	40	317 - 357	467	334
200	315	115	377	78	40	317 - 357	532	399
250	315	140	423	118	60	367 - 407	558	399

* Při použití příslušenství MBZ se rozměr H zvětší:
$Ød_2$ = 125 - 200 mm => H +40 mm
$Ød_2$ = 250 - 315 mm => H +60 mm

Varianty regulačních klapek



Varianty regulačních klapek

Kód pro objednání

Typ výrobku **MB a bbb ccc d**

MB

Regulační klapka
B = lineární kuželová klapka
C = listová klapka přívod vzduchu
E = listová klapka odtah vzduchu

Hrdlo pro připojení potrubí $Ød_1$
Ø100-315

Hrdlo pro připojení difuzoru $Ød_2$
Ø125-315

Funkce (pouze u klapky typu B)
S = přívod vzduchu E = odtah vzduchu

Příklad 1: LKP-200-1-MBB-160-200-S
Příklad 2: LKP-160-1+MBC-125-160

Kód pro objednání

Typ výrobku **CB a bbb ccc**

CB

Regulační klapka
C = listová klapka přívod vzduchu
E = listová klapka odtah vzduchu

Hrdlo pro připojení potrubí $Ød_1$
Ø100-315

Hrdlo pro připojení difuzoru $Ød_2$
Ø125-315

Příklad 1: LKP-200 + CBC-160-200
Příklad 2: LKP-160 + CBE-125-160

Integra - stropní difuzory LKP

Technické údaje

Následující údaje pro stropní difuzor LKP + plenum box platí pro variantu s lineální kuželovou klapkou MBB-S/-E.
Data pro varianty MBE a MBV jsou k dispozici na www.lindQST.com.
Kompletní konfiguraci stropního difuzoru LKP můžete provést na LindQST Airborne calculator.

Vzduchový výkon

Na níže uvedených grafech lze odečítat průtok vzduchu q_v v [l/s] a v [m³/h], celkovou tlakovou ztrátu Δp_t [Pa], dosah proudu vzduchu $l_{0,2}$ [m] a akustický výkon L_{WA} [dB(A)].

Akustický výkon v oktávových pásmech

Akustický výkon v oktávových pásmech je definován jako součet $L_{WA}+K_{ok}$. Hodnoty K_{ok} jsou uvedeny v tabulkách pod příslušnými grafy.

Rychlý návrh, přívodní vzduch

LKP + MBB-S		$\Delta p_t \geq 50$ Pa		$\Delta p_t \geq 50$ Pa	
duct	LKP	30dB(A)		35dB(A)	
$Ød_1$	$Ød_2$	l/s	m³/h	l/s	m³/h
100	125	37	133	44	158
100	160	39	140	48	173
125	125	48	173	56	202
125	160	56	202	66	238
125	200	61	220	73	263
160	160	67	241	85	306
160	200	79	284	99	356
160	250	95	342	113	407
200	200	92	331	117	421
200	250	105	378	122	439
200	315	118	425	145	522
250	250	112	403	132	475
250	315	131	472	168	605
315	315	144	518	169	608

Útlum hluku

V tabulce je uveden útlum hluku difuzorem směrem z potrubí do místnosti včetně koncového odrazu ΔL.

LKP + MBB-S/-E		Střední frekvence Hz							
duct	LKP								
$Ød_1$	$Ød_2$	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
100	125	17	15	10	17	15	18	19	21
100	160	17	16	6	10	18	18	18	21
125	125	17	15	10	17	15	18	19	21
125	160	15	14	10	17	16	17	18	21
125	200	13	12	7	13	13	16	17	18
160	160	17	15	12	21	19	19	21	21
160	200	17	16	10	20	17	17	19	20
160	250	16	14	7	17	15	16	19	20
200	200	13	11	10	17	18	15	19	18
200	250	14	11	8	15	19	15	18	17
200	315	14	9	7	13	18	14	17	17
250	250	15	10	9	17	18	18	19	19
250	315	15	8	9	16	18	16	18	18
315	315	8	10	10	17	18	17	18	24

Zaregulování

Průvodce pro zaregulování průtoku vzduchu je k dispozici na odkazu MB installation instruction.

Technické údaje LKP + CBC/CBE

Následující údaje LKP+plenum jsou platné pro box CBC. Údaje pro CBE naleznete v odkazu níže. Pro kompletní konfiguraci vašeho difuzoru LKP, přejděte na LindQST Airborne calculator. LindQST Airborne calculator.

Vzduchový výkon

Na níže uvedených grafech lze odečítat průtok vzduchu q_v v [l/s] a v [m³/h], celkovou tlakovou ztrátu Δp_t [Pa], dosah proudu vzduchu $l_{0,2}$ [m] a akustický výkon L_{WA} [dB(A)].

Akustický výkon v oktávových pásmech

Akustický výkon v oktávových pásmech je definován jako součet $L_{WA}+K_{ok}$. Hodnoty K_{ok} jsou uvedeny v tabulkách pod

Rychlý návrh, přívodní vzduch

LKP + CBC		$\Delta p_t \geq 50$ Pa		$\Delta p_t \geq 50$ Pa	
duct	LKP	30dB(A)		35dB(A)	
$Ød_1$	$Ød_2$	l/s	m³/h	l/s	m³/h
100	125	21	77	51	182
100	160	27	97	62	222
125	160	40	145	77	278
125	200	43	153	91	326
160	200	71	254	104	373
160	250	74	265	124	448
200	250	120	433	152	548
200	315	137	493	166	599
250	315	118	424	163	588

Útlum hluku

V tabulce je uveden útlum hluku difuzorem směrem z potrubí do místnosti včetně koncového odrazu ΔL.

LKP + CBC		Střední frekvence Hz							
duct	LKP								
$Ød_1$	$Ød_2$	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
100	125	25	16	16	12	16	19	12	13
100	160	25	9	16	15	16	15	11	11
125	160	23	13	14	14	17	16	11	12
125	200	20	17	14	15	16	14	10	11
160	200	17	11	13	15	16	13	12	10
160	250	23	10	13	15	14	12	11	10
200	250	23	8	13	16	16	13	13	11
200	315	19	8	12	15	14	11	12	10
250	315	16	9	11	16	15	11	11	7

Zaregulování

Průvodce pro zaregulování průtoku vzduchu je k dispozici na odkazu CBC/CBE installation instruction.

Společnost Lindab si vyhrazuje právo provádět změny bez předchozího upozornění
2023-10-02

Integra - stropní difuzory LKP

Technické údaje

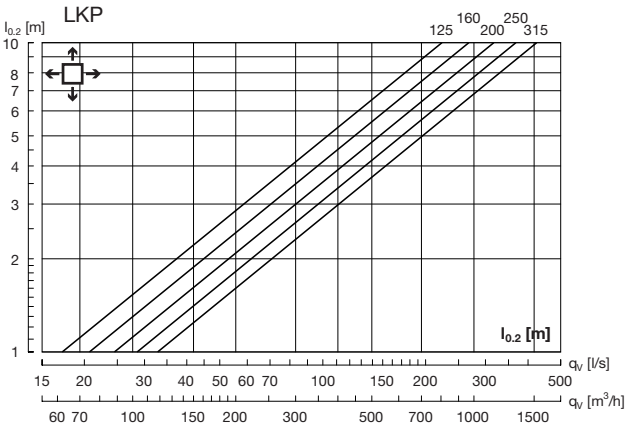
LKP + MBV (Pascal)

Konfiguraci LKP-P (difuzor s integrovaným čidlem přítomnosti) lze použít pouze s plenum boxem MBV z důvodu vnitřního připojení kabelu k čidlu přítomnosti.
Další podrobnosti a technické informace ohledně plenum boxu MBV naleznete na webových stránkách www.lindQST.com a pascal solutions.

Technické údaje

Dosah proudu vzduchu $l_{0,2}$

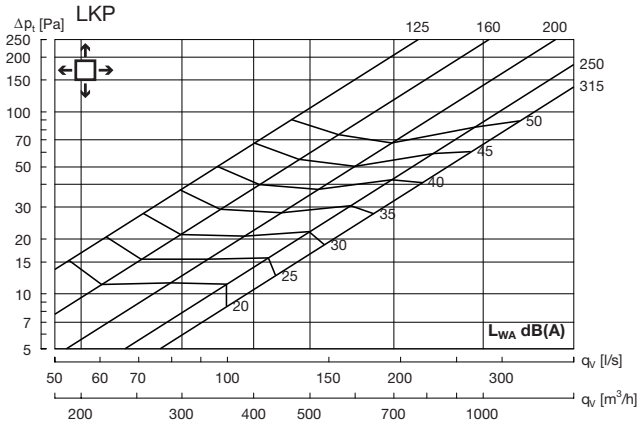
Na grafu lze odečíst dosah proudu vzduchu $l_{0,2}$ [m] pro izotermní teplotu přiváděného vzduchu při koncové rychlosti proudění 0,2 m/s.



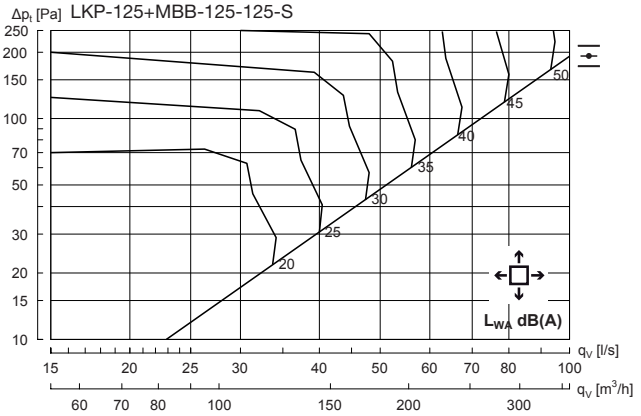
Integra - stropní difuzory LKP

Technické údaje

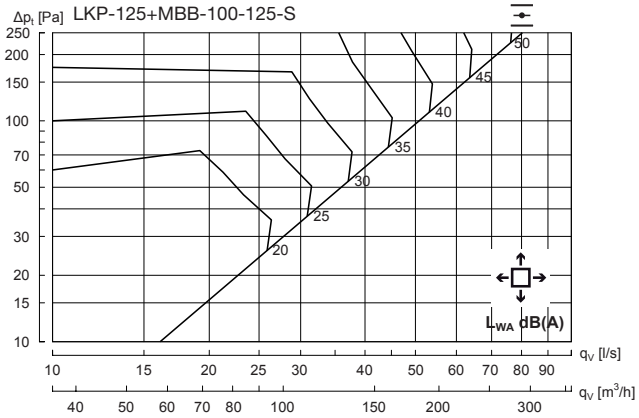
LKP bez plenu boxu - přívod vzduchu



LKP 125 + MBB-S - přívod vzduchu



Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
K_{ok}	13	7	1	-2	-6	-14	-20	-25



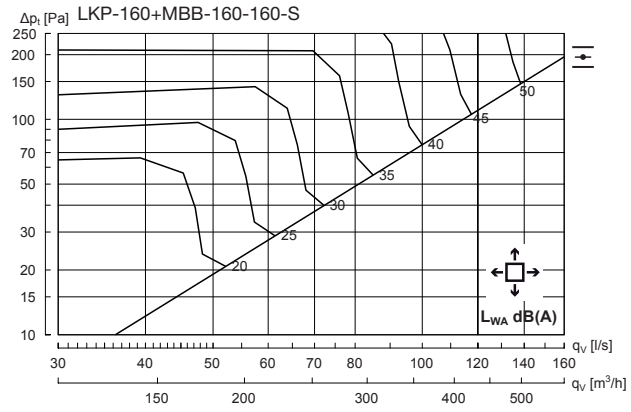
Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
K_{ok}	10	4	2	-2	-6	-10	-17	-23

Společnost Lindab si vyhrazuje právo provádět změny bez předchozího upozornění
2023-10-02

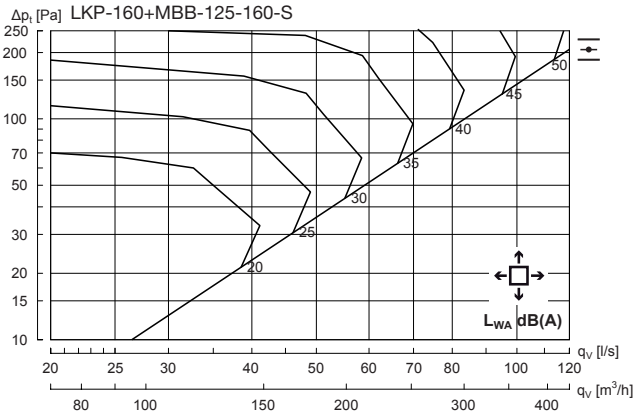
Integra - stropní difuzory LKP

Technické údaje

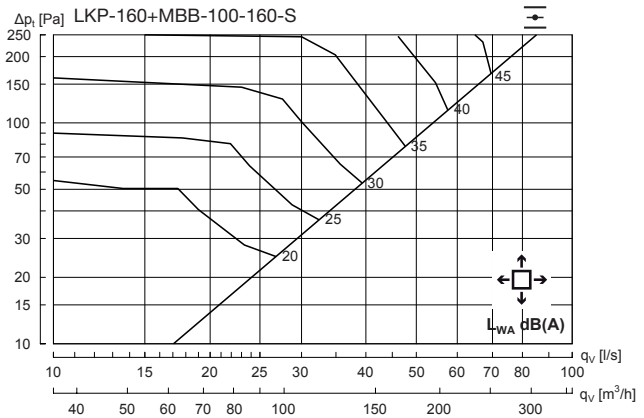
LKP 160 + MBB-S - přívod vzduchu



Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
K_{ok}	13	8	0	-3	-6	-10	-19	-25

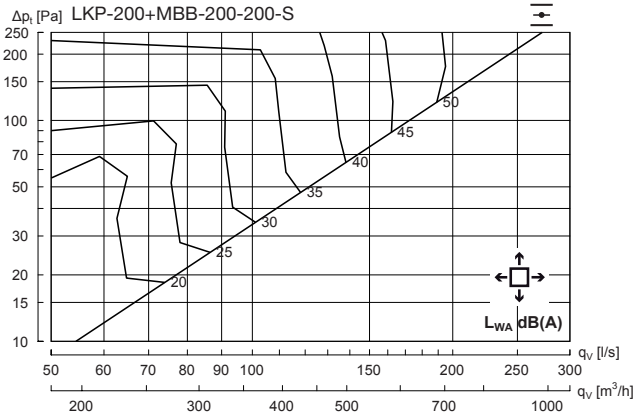


Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
K_{ok}	9	8	1	-3	-6	-11	-16	-22

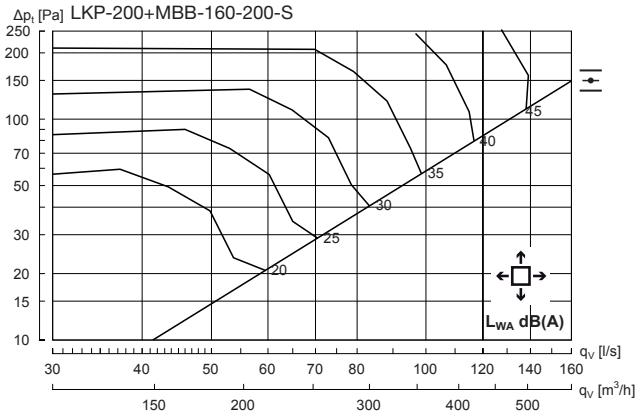


Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
K_{ok}	9	5	0	-1	-7	-10	-16	-21

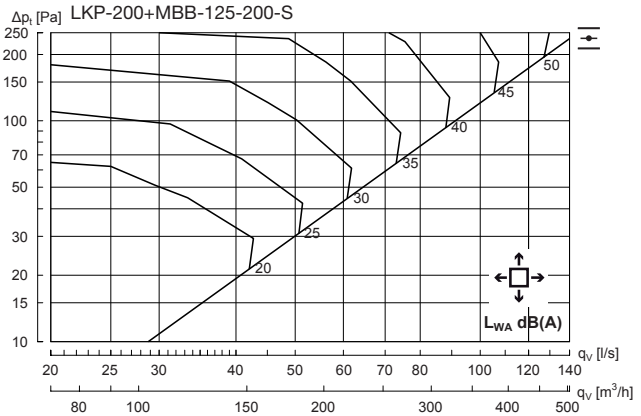
LKP 200 + MBB-S - přívod vzduchu



Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
K_{ok}	12	8	0	-3	-5	-14	-21	-24



Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
K_{ok}	12	7	-1	-3	-5	-10	-15	-21

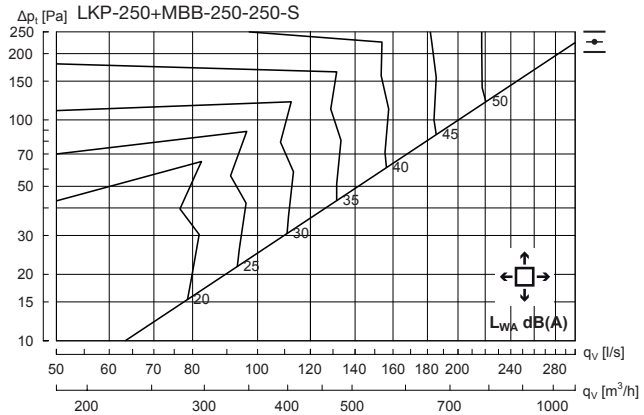


Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
K_{ok}	6	6	0	-3	-5	-9	-16	-21

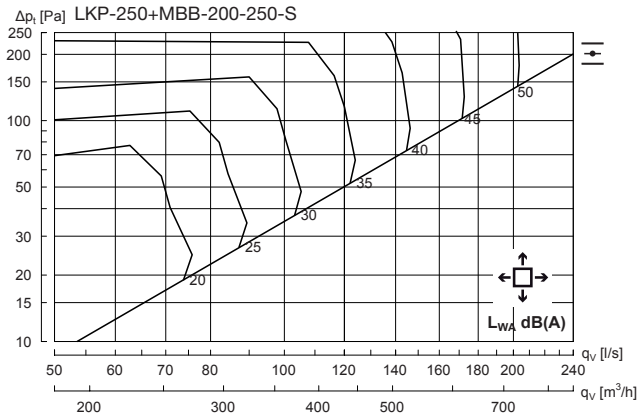
Integra - stropní difuzory LKP

Technické údaje

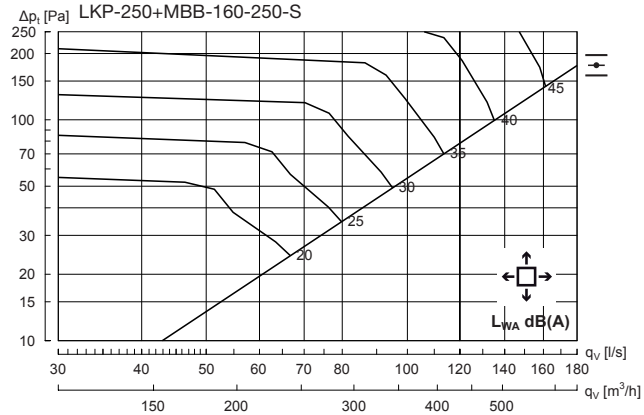
LKP 250 + MBB-S - přívod vzduchu



Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
K_{ok}	15	6	-1	-1	-5	-15	-23	-29

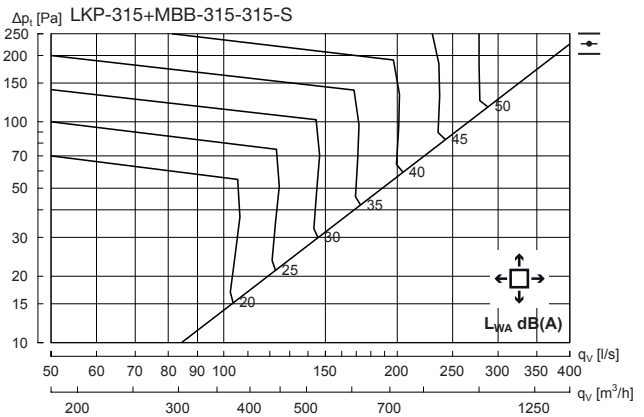


Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
K_{ok}	13	8	-1	-2	-5	-13	-20	-26

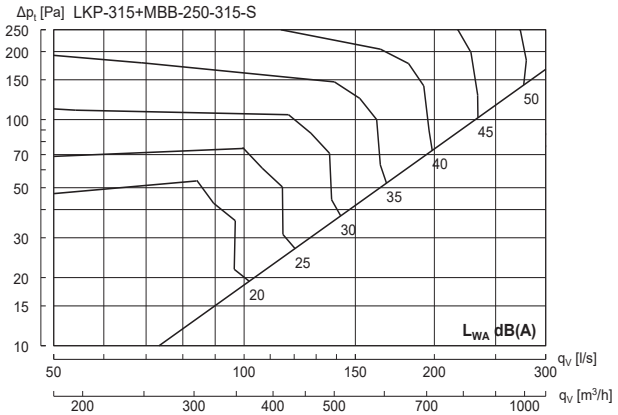


Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
K_{ok}	13	7	0	-4	-5	-11	-16	-22

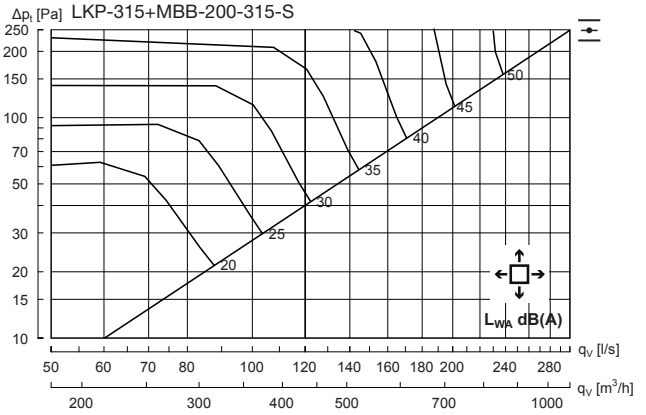
LKP 315 + MBB-S - přívod vzduchu



Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
K_{ok}	12	4	0	-2	-4	-14	-19	-27



Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
K_{ok}	13	7	0	-2	-6	-10	-17	-23



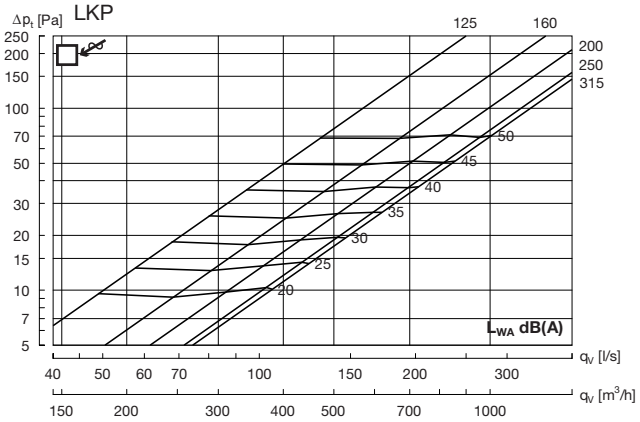
Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
K_{ok}	12	10	0	-3	-6	-12	-19	-24

Společnost Lindab si vyhrazuje právo provádět změny bez předchozího upozornění
2023-10-02

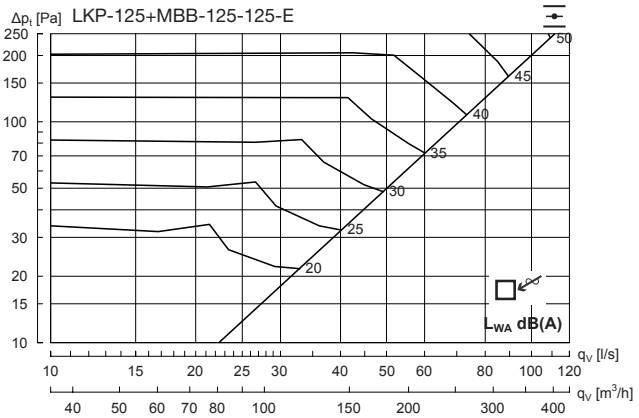
Integra - stropní difuzory LKP

Technické údaje

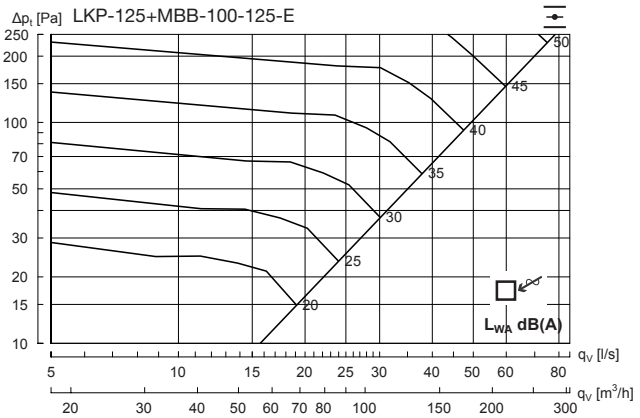
LKP bez plenu boxu – odtah vzduchu



LKP 125 + MBB-E - odtah vzduchu



Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
K_{ok}	12	4	-1	-1	-6	-12	-16	-22

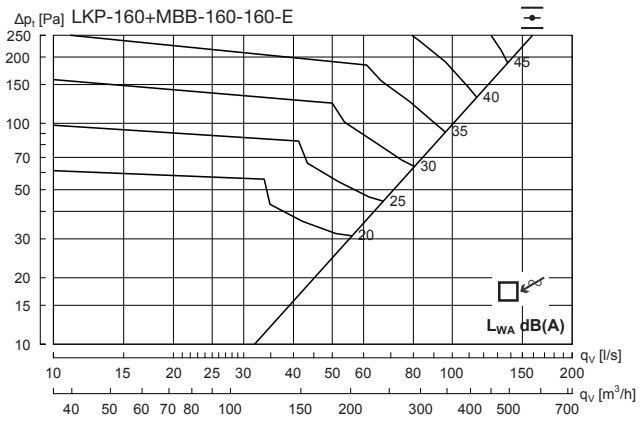


Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
K_{ok}	13	-1	3	-1	-9	-11	-17	-23

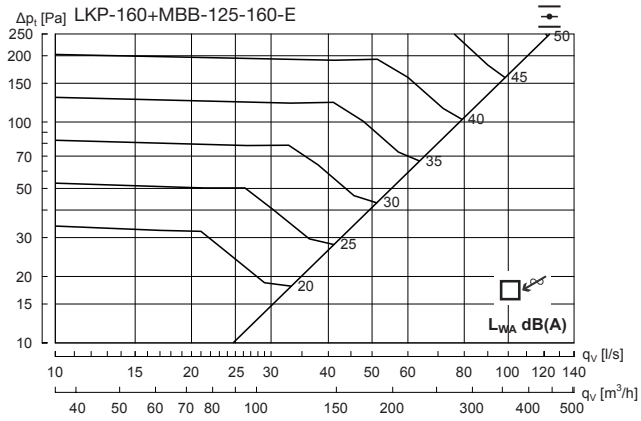
Integra - stropní difuzory LKP

Technické údaje

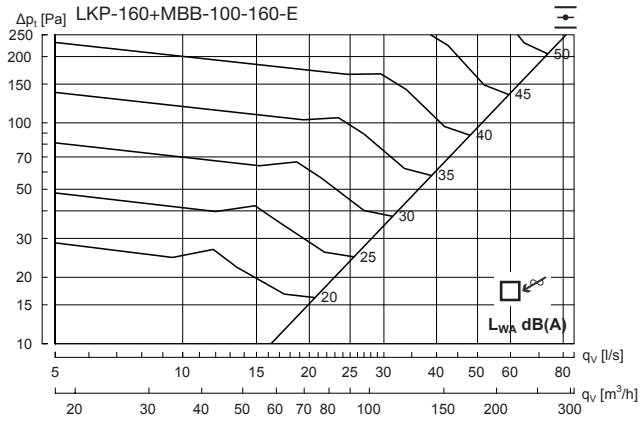
LKP 160 + MBB-E - odtah vzduchu



Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
K_{ok}	16	4	-1	-2	-5	-10	-16	-21

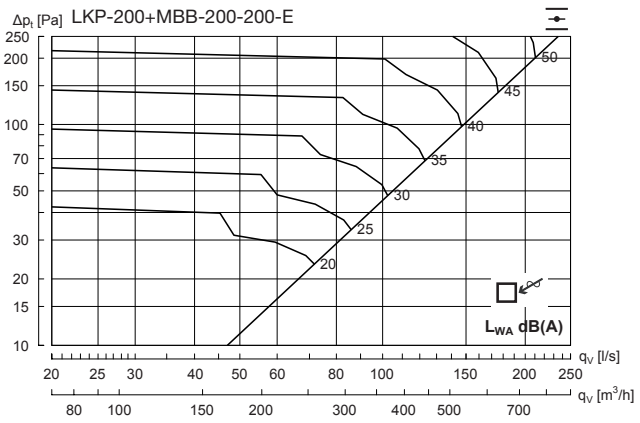


Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
K_{ok}	14	5	0	-1	-6	-11	-15	-21

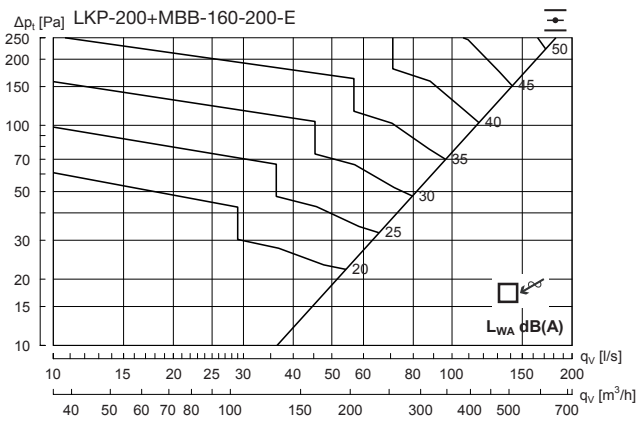


Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
K_{ok}	11	3	2	0	-8	-13	-17	-23

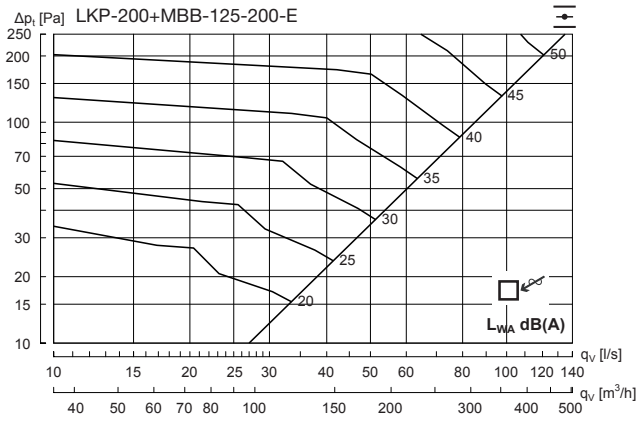
LKP 200 + MBB-E - odtah vzduchu



Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
K_{ok}	15	5	0	-2	-6	-10	-15	-23



Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
K_{ok}	16	5	-1	-3	-5	-10	-15	-21



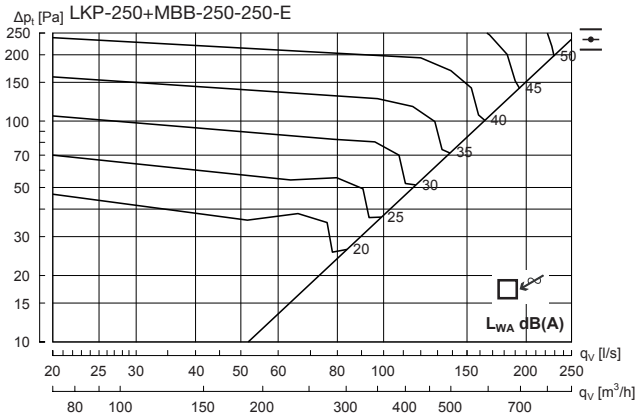
Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
K_{ok}	11	3	-1	-2	-5	-10	-16	-22

Společnost Lindab si vyhrazuje právo provádět změny bez předchozího upozornění
2023-10-02

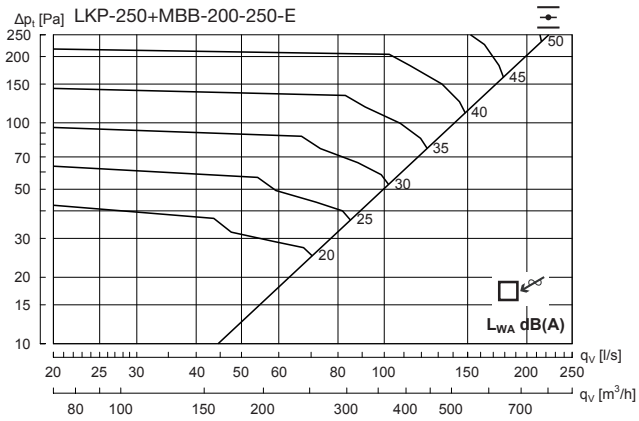
Integra - stropní difuzory LKP

Technické údaje

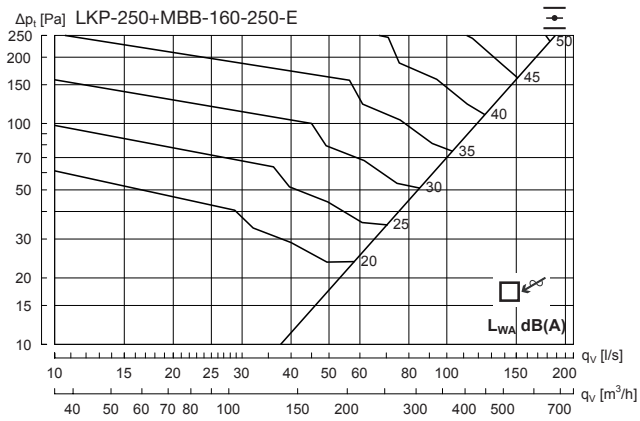
LKP 250 + MBB-E - odtah vzduchu



Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
K_{ok}	11	4	1	-2	-5	-11	-17	-25

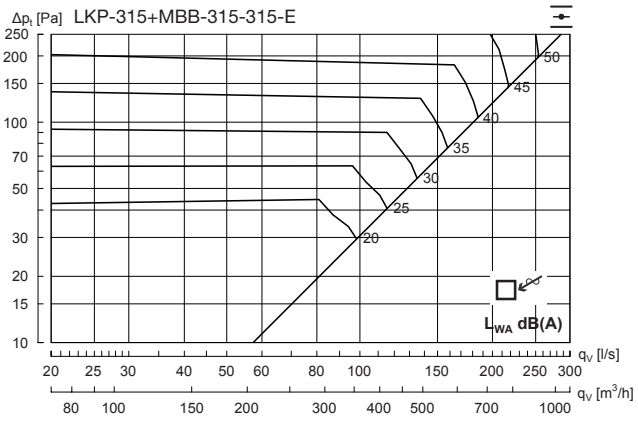


Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
K_{ok}	14	4	0	-2	-6	-11	-16	-25

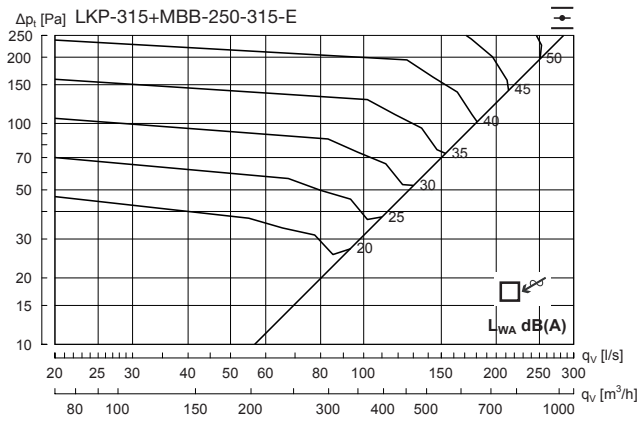


Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
K_{ok}	19	6	-1	-4	-5	-12	-18	-26

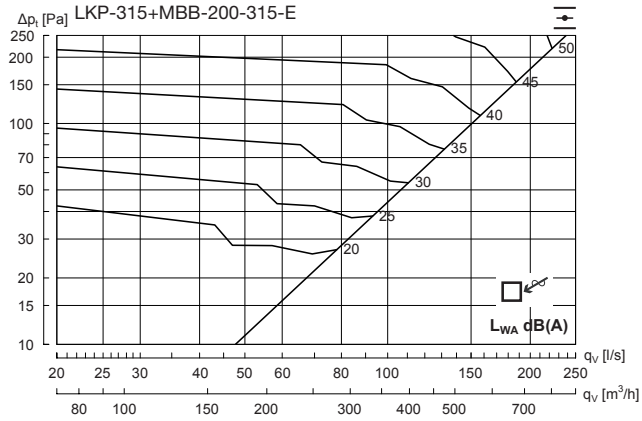
LKP 315 + MBB-E - odtah vzduchur



Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
K_{ok}	12	4	2	-3	-6	-9	-18	-27



Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
K_{ok}	12	5	2	-3	-6	-10	-17	-24



Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
K_{ok}	14	5	0	-3	-5	-10	-16	-25

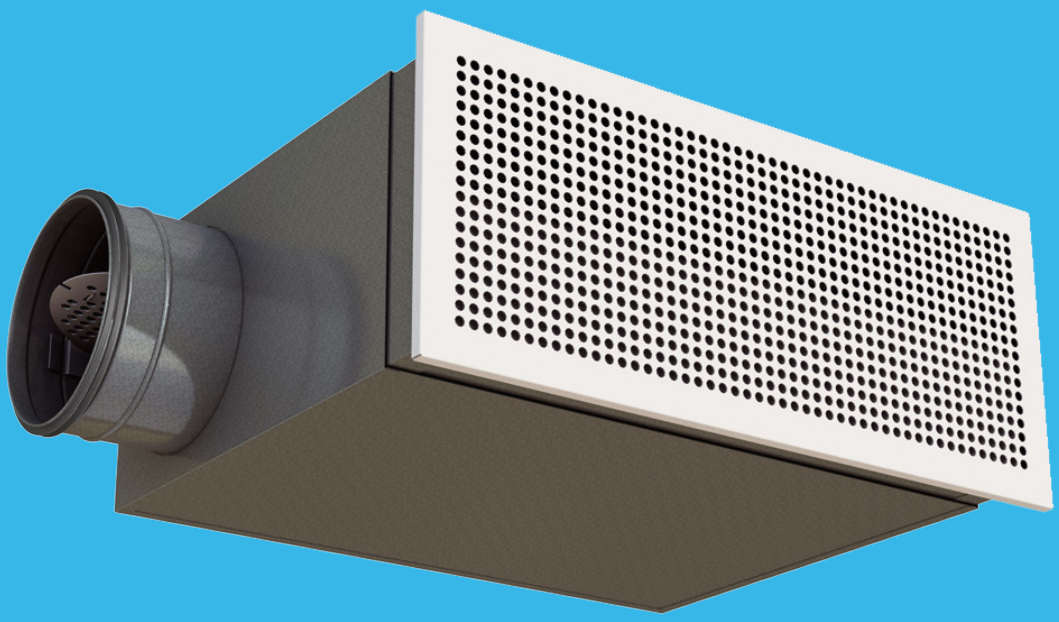
Většina z nás stráví velké množství času uvnitř budov. Dobré vnitřní klima v budovách je zásadní, abychom se v nich cítili dobře, byli produktivní a zůstali zdraví.

My ve firmě Lindab jsme proto vnitřní klima v budovách učinili hlavním smyslem naší činnosti. Chceme přispívat k vytváření dobrého vnitřního klimatu v budovách. Klimatu, které bude lidem zpříjemňovat život. Dosahujeme toho vývojem energeticky úsporných řešení vzduchotechniky a trvanlivých výrobků pro instalaci v zařízení budov. Našim cílem je rovněž přispívat ke zlepšení klimatu na naší planetě tím, že při práci používáme technologie udržitelné jak pro lidi, tak pro životní prostředí.

Lindab | Pro lepší klima

www.lindab.cz

Lindab®
Pro lepší klima

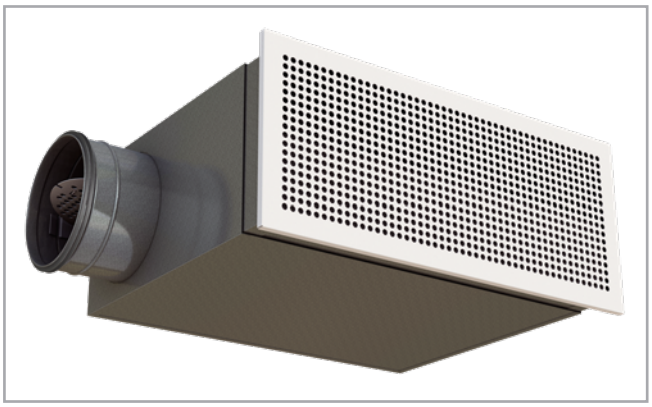


Lindab **PR1**

Wall diffuser

© 2020.06 Lindab Ventilation. All forms of reproduction without written permission are forbidden. Lindab is the registered trademark of Lindab AB.
Lindab's products, systems, product and product group designations are protected by intellectual property rights (IPR).

Wall diffuser PR1



Description

PR1 is a rectangular diffuser for installation in a wall or skirting board with perforated front plate in various designs (see summary). The diffuser is suitable for the horizontal supply of cooled air and exhaust. The diffuser for supply air is used with a WB type plenum box, and for air exhaust, with a VBA type plenum box. The plenum boxes are equipped with a damper and measuring device, enabling individual adjustment.

- Large capacity
- Discrete appearance
- Regardless of straight ducting before the diffuser
- Telescopic function in the plenum box

Maintenance

The front can be removed and the damper taken out for cleaning of internal parts or to gain access to the duct. The visible parts of the diffuser can be wiped with a damp cloth.

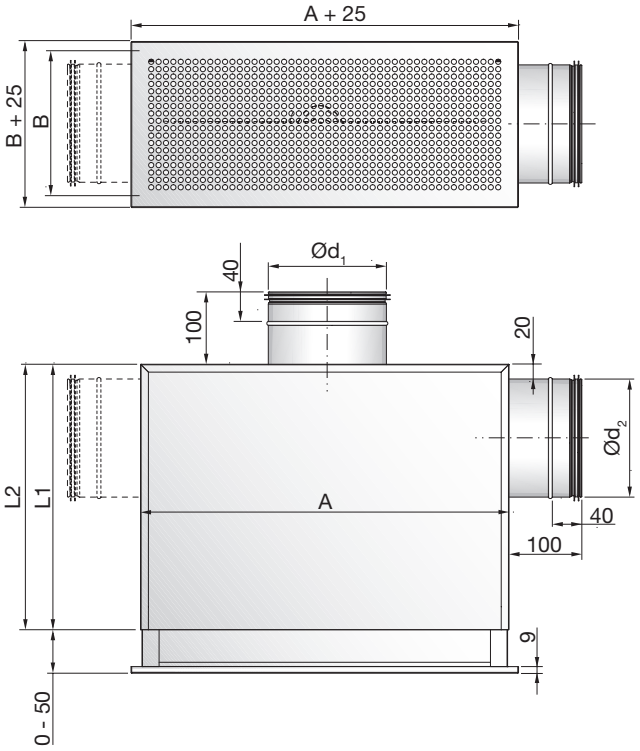
Order code

Product	PR	a	B	A x B
Type				
PR				
Pattern				
Pattern 1 - 4				
Functional use				
S (Supply air)				
E (Exhaust air)				
Size (A x B)				
300x100 - 500x300				

Product	WB	a	A x B
Type			
WB			
Connection			
1 = Back			
2 = Side			
Size (A x B)			
300x100 - 500x300			

Example: PR-1-S-400x150 + WB-1-400x150

Dimensions



WB-1 Back connection

A x B Size mm	Ød1 mm	A mm	B mm	L1 mm	Weight kg
300 - 100	80	300	100	240	2.50
400 - 150	100	400	150	240	3.50
500 - 150	125	500	150	240	4.30
500 - 200	160	500	200	240	5.50
500 - 300	200	500	300	240	7.40

WB-2 Side connection

A x B Size mm	Ød2 mm	A mm	B mm	L1 mm	Weight kg
300 - 100	80	300	100	280	2.50
400 - 150	100	400	150	300	3.50
500 - 150	125	500	150	325	4.30
500 - 200	160	500	200	360	5.50
500 - 300	200	500	300	400	7.40

Materials and finish

Diffuser:	Galvanised steel
Standard finish:	Powder-coated
Standard colour:	RAL 9003 or 9010 white, gloss 30

The diffuser is available in other colours. Please contact Lindab's sales department for further information.

Lindab reserves the right to make changes without prior notice
2020-06-23

Wall diffuser

PR1

Technical data

Capacity

Volume flow q_v [l/s] and [m³/h], total pressure loss Δp_t [Pa], throw $l_{0.2}$ and sound level L_{WA} [dB(A)] can be seen in the diagrams.

Frequency-related sound effect level

The sound effect level in the frequency band is defined as $L_{WOK} = L_{WA} + K_{ok}$. K_{ok} values are specified in charts beneath the diagrams on the following pages.

Quick selection

WB-1 Back connection

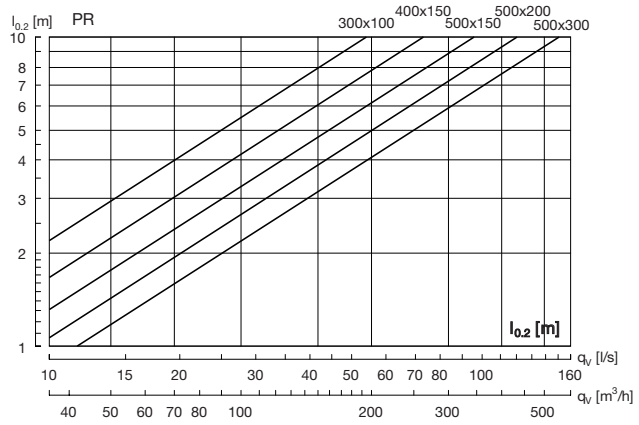
A x B Size	Minimum p_t>5 Pa		p_t = 50 Pa L_{WA}=30dB(A)		p_t = 50 Pa L_{WA}=35dB(A)	
	[l/s]	[m³/h]	[l/s]	[m³/h]	[l/s]	[m³/h]
300 - 100	12	42	23	83	28	101
400 - 150	22	78	-	-	40	144
500 - 150	34	122	37	133	60	216
500 - 200	38	138	-	-	79	284
500 - 300	38	137	83	299	107	385

WB-2 Side connection

A x B Size	Minimum p_t>5 Pa		p_t = 50 Pa L_{WA}=30dB(A)		p_t = 50 Pa L_{WA}=35dB(A)	
	[l/s]	[m³/h]	[l/s]	[m³/h]	[l/s]	[m³/h]
300 - 100	10	37	21	76	27	97
400 - 150	22	81	34	122	43	155
500 - 150	28	102	-	-	57	205
500 - 200	34	122	62	223	76	274
500 - 300	46	165	-	-	-	-

Throw $l_{0.2}$

The throw is specified at a terminal velocity of 0.2 m/s.



Sound attenuation

The diffuser's sound attenuation function from duct to room, including end reflection - see table below.

WB-1 Back connection

A x B Size	Centre frequency Hz							
	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
300 - 100	25	18	14	7	9	10	8	11
400 - 150	21	20	7	6	9	7	6	8
500 - 150	19	19	7	8	7	9	9	10
500 - 200	18	16	5	10	8	13	10	11
500 - 300	15	12	3	12	8	11	9	10

WB-2 Side connection

A x B Size	Centre frequency Hz							
	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
300 - 100	26	17	11	7	9	12	10	11
400 - 150	21	17	4	9	7	11	10	10
500 - 150	19	18	5	8	7	9	9	10
500 - 200	18	13	5	8	10	11	12	13
500 - 300	15	10	5	6	11	12	11	10

VBA

Size	Centre frequency Hz							
	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
300 x 100	23	19	11	10	8	12	10	12
400 x 150	14	10	8	10	11	12	10	12
500 x 150	15	11	9	8	8	11	10	10
500 x 200	13	10	9	8	8	9	10	11

Balancing

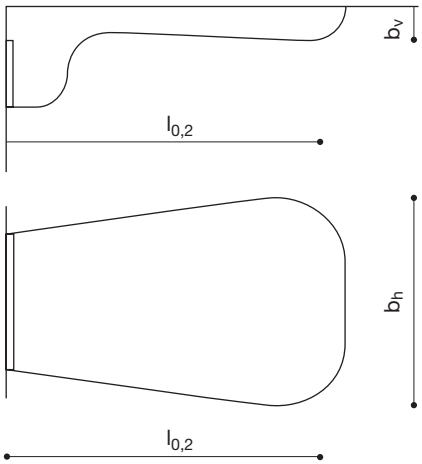
Balancing data is contained in a separate brochure.

Wall diffuser PR1

Technical data

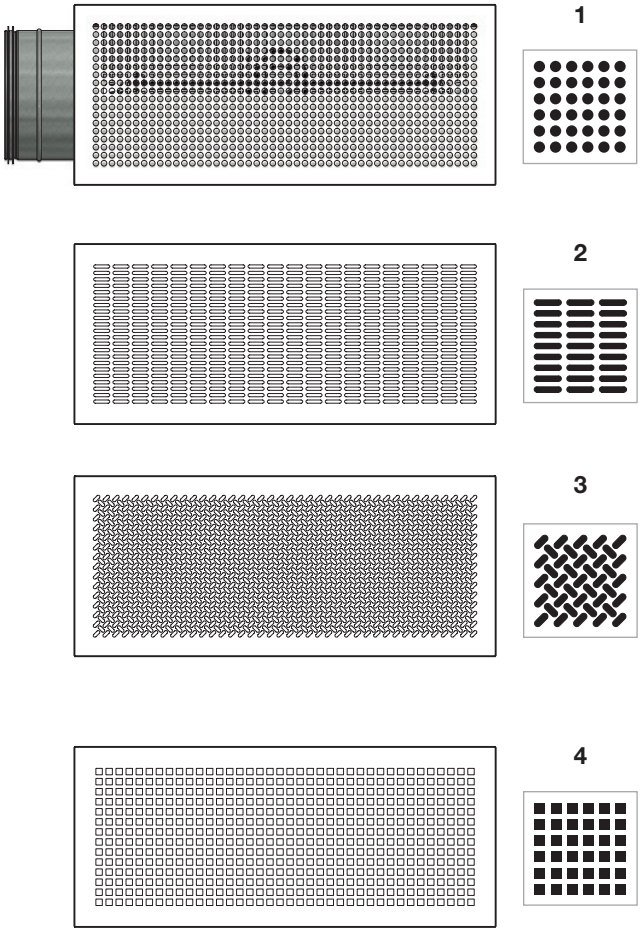
Air jet dispersal

l_b = Distance from the diffuser to the point where there is maximum dispersal.
b_v = Depth of the air jet on a vertical plane.
b_h = Width of the air jet on a horizontal plane.

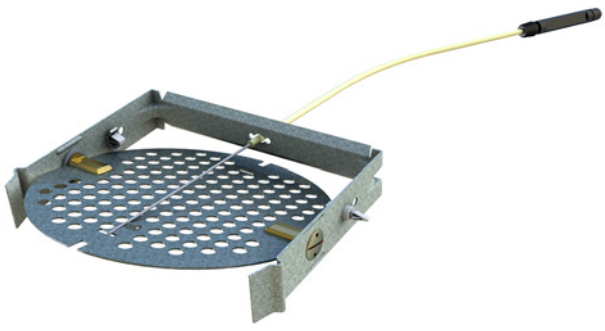


$l_{0.2}$: Diagram value
b_v: 0.05 × $l_{0.2}$
b_h: 0.7 × $l_{0.2}$

Pattern 1 - 4



WB Damper

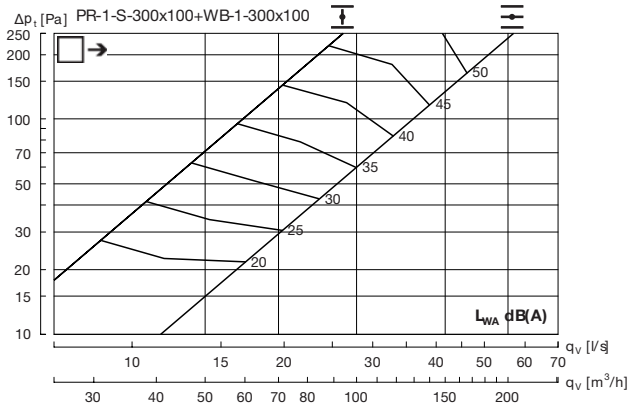


Lindab reserves the right to make changes without prior notice
2020-06-23

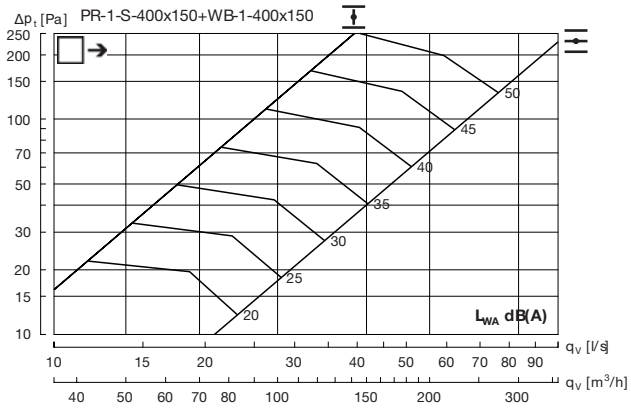
Wall diffuser

PR1

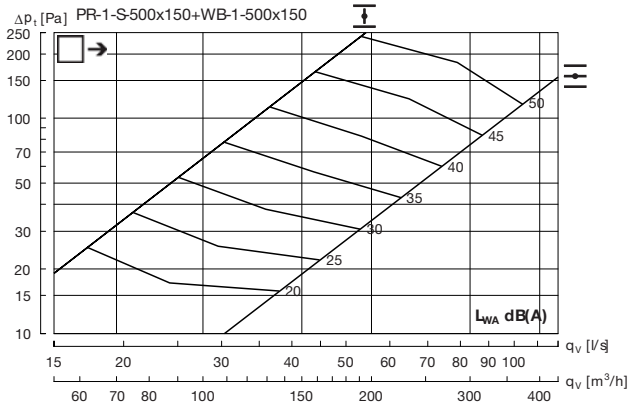
WB 1 - back connection



Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
K_{ok}	0	-4	1	-1	-5	-14	-20	-25

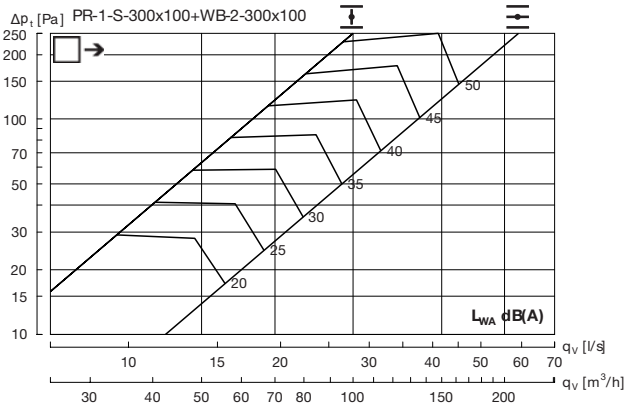


Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
K_{ok}	7	-2	1	0	-6	-15	-20	-26

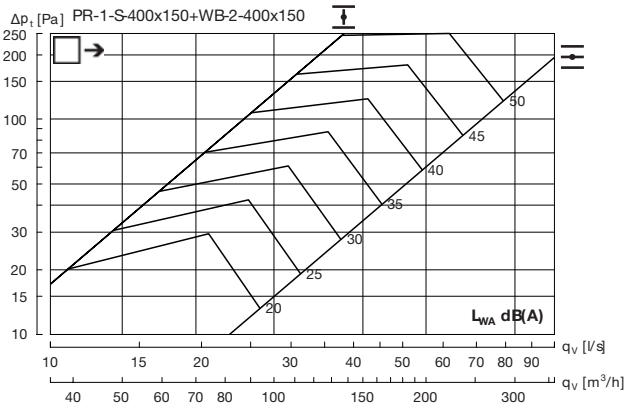


Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
K_{ok}	3	-1	2	0	-7	-16	-23	-29

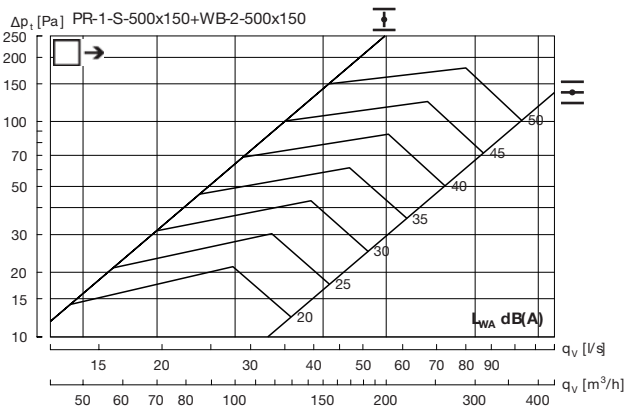
WB 2 - side connection



Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
K_{ok}	3	-1	4	-2	-6	-17	-22	-22



Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
K_{ok}	-2	-1	1	-2	-3	-14	-20	-26

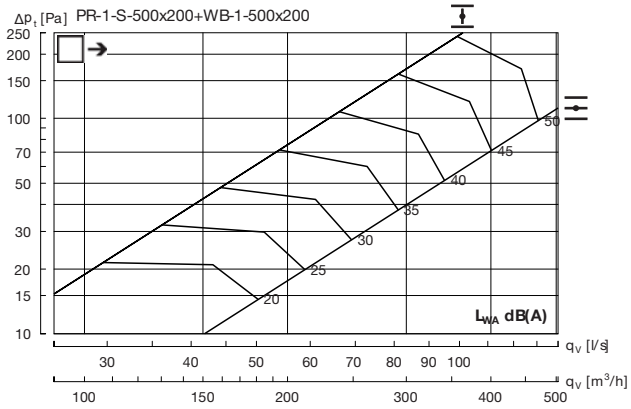


Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
K_{ok}	8	-1	1	-1	-4	-15	-24	-32

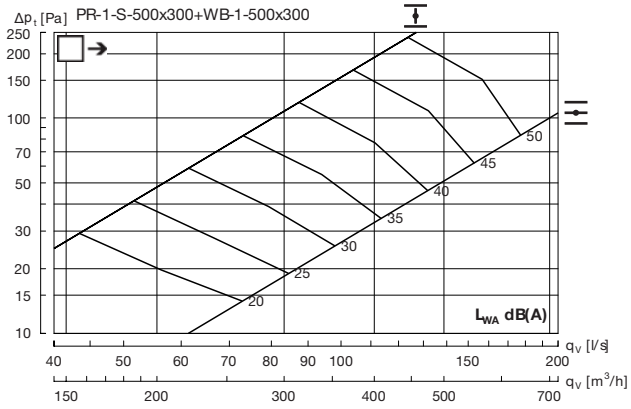
Wall diffuser

PR1

WB 1 - back connection

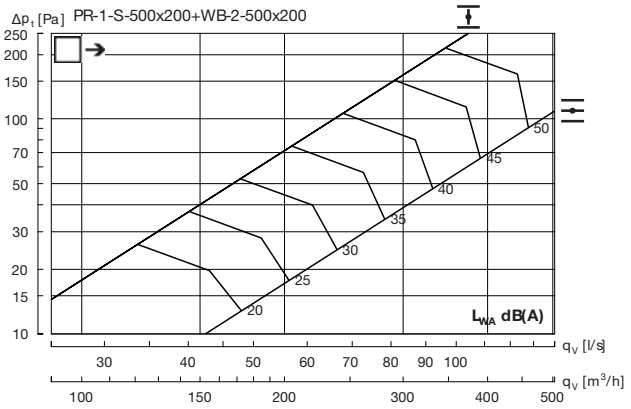


Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
K_{ok}	0	-1	2	0	-6	-18	-23	-32

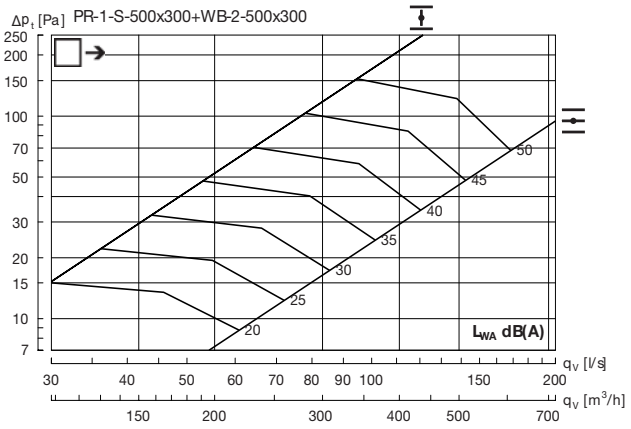


Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
K_{ok}	6	2	3	0	-7	-16	-22	-30

WB 2 - side connection



Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
K_{ok}	-1	2	2	0	-6	-18	-23	-31



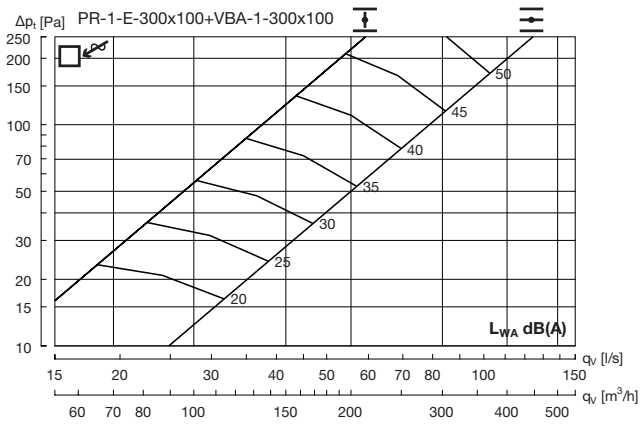
Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
K_{ok}	1	2	-1	0	-4	-17	-26	-35

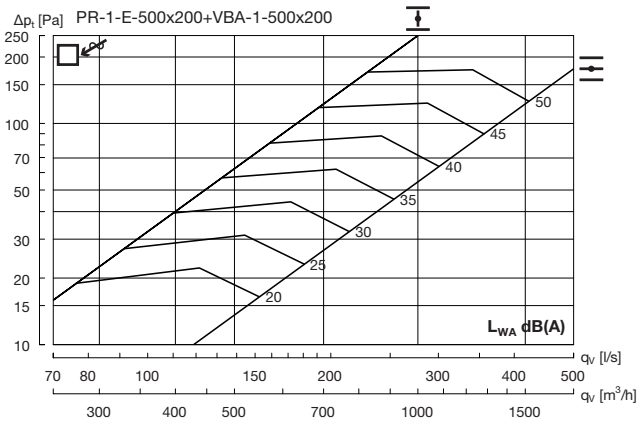
Lindab reserves the right to make changes without prior notice
2020-06-23

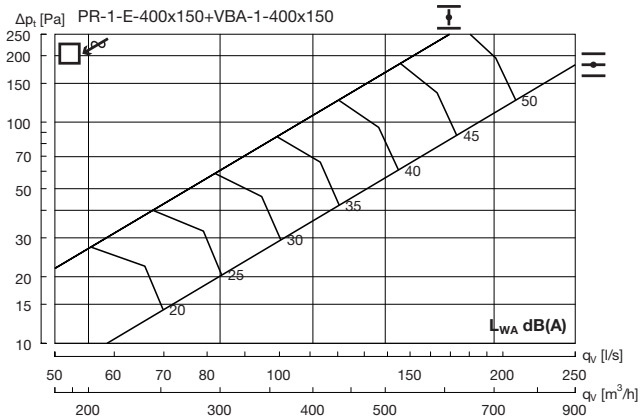
Wall diffuser

PR1

VBA exhaust



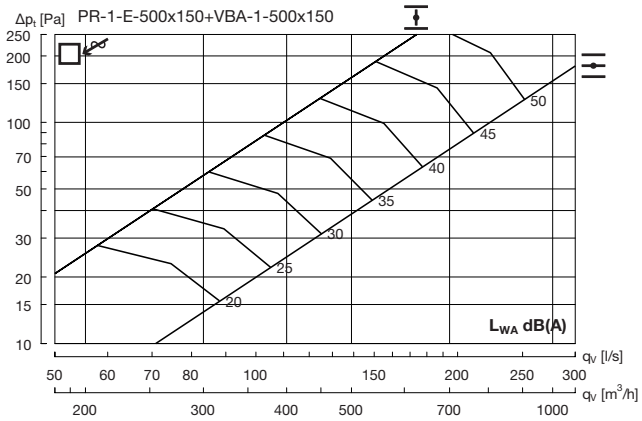




Correction sound

Correction values for conversion of diagram data for connection from the side or top – see table below.

	PR + VBA-2 side	PR + VBA-4 Top
Open damper	+2 dB	+4 dB
50% Open damper	+1 dB	+1 dB
Closed damper	0 dB	0 dB



Most of us spend the majority of our time indoors. Indoor climate is crucial to how we feel, how productive we are and if we stay healthy.

We at Lindab have therefore made it our most important objective to contribute to an indoor climate that improves people's lives. We do this by developing energy-efficient ventilation solutions and durable building products. We also aim to contribute to a better climate for our planet by working in a way that is sustainable for both people and the environment.

Lindab | For a better climate

Rectangular straight low-built attenuator LRLB

Description

Low height rectangular attenuator.

Attenuation material is Lindtec glass wool.

Insulation has a surface protector which can be cleaned with a rotating nylon brush or vacuum cleaner.

LRLB meets the requirements of tightness class C and pressure class 2 according to EN 1507:2006.

Tested according to ISO 7235 standard.

LRLB is pressure equipped with joining profile type RJFP or LS1.

For special materials and sizes, please contact Lindab sales.

The attenuator is also available with the following accessories/options:

TRA = Non-insulated inspection hatch.

Order code

Product LRLB **a** **b** **l** **c** **d**

LRLB

Width (a), in mm

150 – 1000

Height (b), in mm in step of 50 mm

150 – 400

Length (l), in mm

300*, 450*, 650, 950, 1250

Profile type (c)

e.g. RJFP20, 30, 40 or LS1

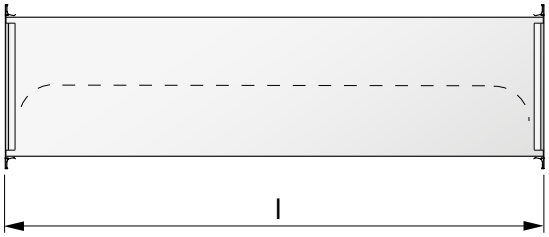
Accessories (d)

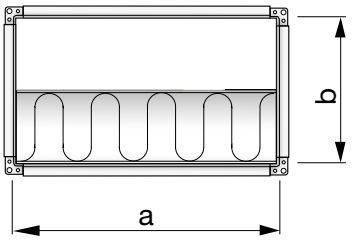
TRA

*Length 300 and 450 mm only for heights 150 and 200 mm.

Example: LRLB 600 - 200 - 950 - RJFP20 - TRA

Dimensions and sound data





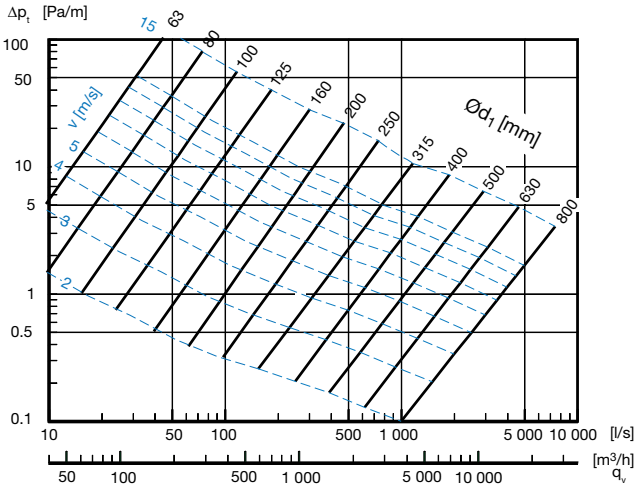
a [mm]	b [mm]	l [mm]	Insertion loss [dB] for centre frequency [Hz] 63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
150-1000	150	300	1	3	7	8	11	11	9	7
150-1000	150	450	2	3	10	12	16	15	12	9
150-1000	150	650	3	7	15	19	20	17	16	14
150-1000	150	950	3	9	21	28	30	28	23	19
150-1000	150	1250	4	12	26	35	40	37	29	22
150-1000	200	300	2	4	5	7	9	10	7	6
150-1000	200	450	2	4	8	10	14	13	8	8
150-1000	200	650	4	6	11	13	15	14	12	12
150-1000	200	950	5	9	16	21	23	20	15	14
150-1000	200	1250	6	11	20	28	31	26	17	15
150-1000	250	650	5	8	10	13	12	11	10	9
150-1000	250	950	6	10	15	19	18	15	12	11
150-1000	250	1250	6	12	19	25	22	18	14	12
150-1000	300	650	4	8	11	15	12	13	11	10
150-1000	300	950	5	10	15	19	17	19	15	13
150-1000	300	1250	6	13	18	23	21	22	17	15
150-1000	350	650	4	7	7	11	10	9	8	7
150-1000	350	950	5	9	10	14	13	11	9	8
150-1000	350	1250	5	11	13	18	17	14	10	9
150-1000	400	650	2	4	6	9	14	12	8	8
150-1000	400	950	3	5	9	14	20	16	10	9
150-1000	400	1250	5	6	12	17	25	24	13	11

LindQST

To select the appropriate silencer and optimize connection size and length for the best performance please use our online tool lindQST. Visit www.lindQST.com

Přímý kruhový tlumič hluku SLU

Technické parametry



Popis

SLU je přímý kruhový tlumič hluku.

Jmenovitá tloušťka izolace, s níž tlumiče dodáváme je 50 nebo 100 mm.

Jako tlumící materiál je použita minerální vlna. Vnější plášť tlumičů SLU je vyroben z pevného stáčeného falcovaného plechu. Vnitřní plášť je vyroben z perforovaného ocelového plechu, nebo u vybraných rozměrů z tahokovu, který je dostatečně pevný, aby odolal mechanickému čištění, avšak současně nijak neovlivňuje výsledný vložený útlum tlumiče. Prostor mezi oběma plášti je vyplněn minerální vlnou, která je v místě kontaktu s vnitřním pláštěm potažena netkanou textilií zabraňující strhávání částic minerální vlny proudem vzduchu. Tlumič je možno čistit rotačními nylonovými kartáči, vysavačem nebo vlhkým hadříkem.

Tlumič je testován v souladu s normou ISO 7235.

V případě požadavku na speciální materiálová provedení a atypické velikosti tlumičů kontaktujte prodejní oddělení Lindab.

Příklad objednání

Výrobek	SLU	d	l	t
SLU				

Připojovací rozměr (d) v mm ($Ød_{1nom}$)
63 - 400 mm (izolace tl. 50 mm)
315 - 800 mm (izolace tl. 100 mm)

Délka (l) v mm (l_{nom})
300 - 1200 mm (s izolací tl. 50 mm)
600 - 1500 mm (s izolací tl. 100 mm)

Tloušťka izolace (t) v mm
50 nebo 100 mm

Příklad: SLU 200 - 900 - 50

LindQST

Pro výběr tlumiče, který nejlépe splňuje Vaše požadavky Vám je k dispozici pokročilý webový výpočetní nástroj pro výpočet útlumu a návrh velikosti tlumičů LindQST. Tento nástroj Vám umožní optimálně navrhnout rozměry tlumiče zajišťující nejlepší možné technické parametry a respektující podmínky na místě instalace.

Pro další informace navštivte www.lindQST.com .

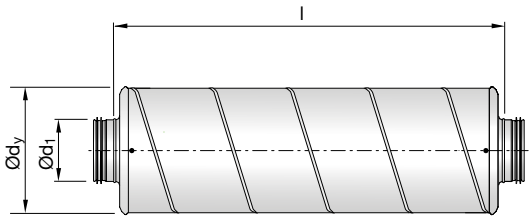
EUROVENT CERTIFIED PERFORMANCE
DUCT-MC
Identification number 17.11.002
www.eurovent-certification.com

Společnost Lindab si vyhrazuje právo provádět změny bez předchozího upozornění 2022-10-20_LS

Přímý kruhový tlumič hluku SLU

Technické parametry pro tlumiče s izolací tl. 50 a 100mm

Rozměry a akustická data pro tlumiče hluku s izolací tl. 50mm.

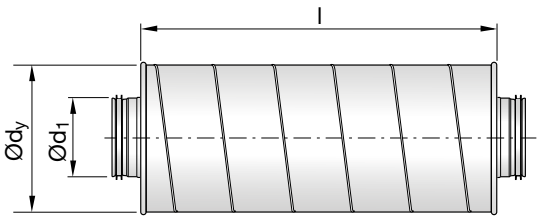


Ød$_1$	l	Vložený útlum [dB] pro střední frekvence [Hz]								Ød$_y$	l	m
[nom]	[nom]	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	[mm]	[mm]	[kg]
63	300	0	6	13	21	32	44	36	26	170	300	1,5
63	600	0	7	20	35	50	50	50	34	170	600	2,7
80	300	1	5	8	15	25	25	21	15	190	300	2,0
80	600	2	8	14	28	49	50	47	24	190	600	3,4
80	900	3	10	21	40	50	50	50	34	190	900	4,9
80	1200	4	13	27	50	50	50	50	43	190	1200	6,4
100	300	1	5	7	15	25	25	21	13	210	360	2,1
100	600	1	7	12	25	43	48	35	20	210	660	3,5
100	900	2	10	17	34	50	50	49	28	210	960	5,0
100	1200	3	12	22	44	50	50	50	35	210	1260	6,5
125	300	0	4	5	13	23	20	16	11	235	365	2,6
125	600	1	5	10	22	39	37	26	16	235	665	4,3
125	900	1	7	14	30	50	50	37	21	235	965	6,0
125	1200	2	9	18	39	50	50	47	26	235	1265	7,7
160	300	0	3	5	11	22	16	11	7	270	370	2,7
160	600	1	4	8	19	37	28	17	11	270	670	4,7
160	900	1	5	12	27	50	39	24	14	270	970	6,7
160	1200	2	6	15	35	50	50	30	17	270	1270	8,6
200	300	0	2	4	9	19	11	7	5	310	385	3,8
200	600	1	3	8	15	28	19	12	8	310	685	6,2
200	900	2	4	11	21	37	28	16	10	310	985	8,7
200	1200	2	5	14	27	46	36	21	13	310	1285	11,1
250	300	0	1	3	7	15	8	5	5	365	300	4,9
250	600	1	2	6	14	26	14	8	7	365	600	7,9
250	900	1	3	9	19	38	19	11	9	365	900	10,9
250	1200	2	4	11	24	50	24	13	11	365	1200	13,9
315	300	0	1	2	6	12	5	4	4	427	300	6,5
315	600	0	2	4	10	22	9	6	7	427	600	10,1
315	900	2	3	7	16	31	13	8	9	427	900	13,6
315	1200	2	3	8	20	39	16	9	10	427	1200	17,2
400	300	0	1	2	3	3	2	3	1	508	300	7,9
400	600	0	2	4	8	10	5	4	4	508	600	12,9
400	900	0	2	5	12	16	7	5	6	508	900	18,0
400	1200	0	2	7	16	20	9	6	7	508	1200	23,0

Maximální hodnota útlumu uvedená v tabulce je 50 dB.

Tlumiče do průměru 315 včetně jsou dodávány s předem instalovanými spojkami pro připojení ke kruhovému potrubí řady SAFE.
Tlumiče průměru 400 a větší jsou dodávány s volnými spojkami NPU.

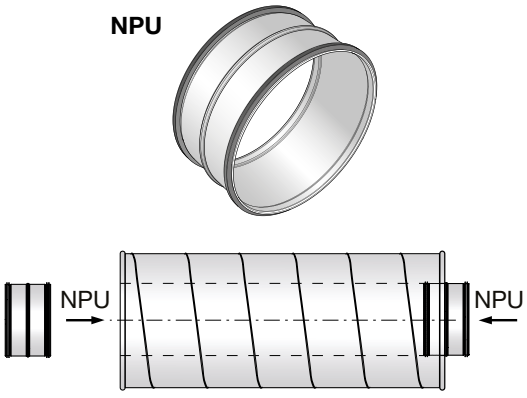
Rozměry a akustická data pro tlumiče hluku s izolací tl. 100 mm.



Ød$_1$	l	Vložený útlum [dB] pro střední frekvence [Hz]								Ød$_y$	l	m
[nom]	[nom]	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	[mm]	[mm]	[kg]
315	600	2	5	9	14	12	6	4	5	510	600	14,3
315	900	3	6	13	20	19	10	6	7	510	900	19,6
315	1200	4	8	16	27	25	15	9	10	510	1200	24,9
400	600	4	5	8	10	7	4	4	6	625	600	17,2
400	900	4	5	10	17	13	6	6	8	625	900	23,6
400	1200	6	6	13	24	18	8	7	10	625	1200	30,0
500	900	4	4	10	14	8	4	6	6	735	900	30,1
500	1200	3	5	11	21	12	6	7	9	735	1200	37,8
630	900	2	3	7	12	5	4	4	5	880	900	40,3
630	1200	2	4	8	17	7	4	5	7	880	1200	50,6
800	1200	2	3	8	11	5	4	5	6	1030	1200	66,7
800	1500	2	3	10	16	6	5	6	7	1030	1500	80,1

Maximální hodnota útlumu uvedená v tabulce je 50 dB.

Tlumiče do průměru 315 včetně jsou dodávány s předem instalovanými spojkami pro připojení ke kruhovému potrubí řady SAFE.
Tlumiče průměru 400 a větší jsou dodávány s volnými spojkami NPU.



Červeně vyznačené rozměry jsou nově dodávány s vnitřní troubou z tahokovu, tato změna nemá vliv na útlum hluku tlumiče.

Rectangular curved attenuator BDLD

Description

BDLD is a curved rectangular attenuator with convensional design with width and height dimensions that doesn't exceed the present connection dimensions.
Sizes available in horizontal mounting between (a x b) 400 x 300 mm to 2400 x 2400 mm and in vertical mounting between 400 x 300 mm and 2000 x 1500 mm.

Design
BDLD has an external shell of trapezoidal corrugated sheet metal for stabillity and reduced risk of oscillation.
BDLD is designed for low pressure drop with baffle combinations that attenuate aspecially low frequences well.
The type of insulation material is developed to provide good sound properties, low weight and to be cleanable.
BDLD meets the requirements of air tightness class C and pressure class 2 according to EN 1507:2006.
Tested according to ISO 7235.
BDLD is equipped with joining profile type RJFP / LS.

Tools for dimensioning and planning
he IT-online calculation tool lindQST or DIMsilencer are recommended for fast choise of attenuator or a complete and fast sound calculation of the duct system.

Order code

Product BDLD a b x y e f

BDLD

Width in mm , (a)
Horizontal mounting: 400 - 2400
Vertical mounting: 400 - 1500

Height in mm , (b)
Horizontal mounting 300 - 2400
Vertical mounting 300 - 2000

Standard Leg length (x) and (y)
(x):150, 300, 450 mm
(y):150, 300, 450 mm

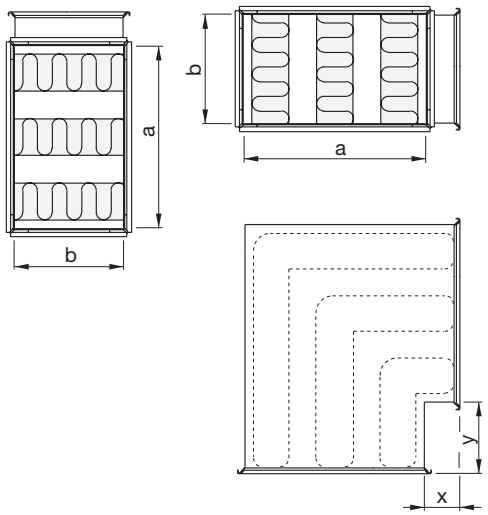
Code

Accessories
Specify your accessory type:
TRA, TRB*, TRC*, AIA, AIB, AIA+TRB, AIB+TRC

Example: BDLD - 800 - 600 - 150 - 150 - 3015 - TRA

Dimensions

Vertical mounting Horizontal mounting



Special sizes and materials, contact Lindab sales.

The attenuator is also available with the following accessories/ options:

TRA = Non-insulated inspection hatch.
TRB = Hatch intended for external insulation.*
TRC = Hatch intended for external insulation.*
AIA = 50 mm fire protection insulation.
Note! a and b dim. increase by 100 mm.
AIB = 100 mm fire protection insulation.
Note! a and b dim. increase by 200 mm.
AIA+TRB = 50 mm fire protection insulation and the appro priate cleaning cover.
Note! a and b dim. increase by 100 mm.
AIB+TRC = 100 mm fire protection insulation and the appropriate cleaning cover.
Note! a and b dim. increase by 200 mm.

** Specify insulation thickness when ordering.*

Rectangular curved attenuator BDLD

Manual designing for BDLD

A number of attenuators can be designed manually, for more combinations of attenuators and faster calculations use IT-online tool LindQST or DIMsilencer Manual method of calculation is shown below:

A Specify connection dimensions and flow-type location of the attenuator.

Width	800	mm
Heigh	1000	mm
Length	150	mm
Location	Exhaust air	

BDLD-800-1000-150-3008

B Specify the sound power level before the attenuator.
Read the insertion attenuation from the tables on page 7 – 9.
Calculate the sound power level after the attenuator irrespective of the air flow (selv generated noise).

Insertion attenuation

	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Resistance number	Self generated noise number inlet
Sound power level before attenuator	72	73	73	64	62	59	52	44		
Attenuation from table page 7 - 9	3	10	17	17	16	16	17	17	1,8	1,6
Sound power level after attenuator with-out self generated noise	69	63	56	47	46	43	35	27		

C Determine the pressure drop with help of the graph on page 4 and table on page 5.
In this case we have straight ducts before and after the attenuator.

Pressure drop

	Area	0,8 m²	Air flow	400 l/s
Graph on page 4, use resisstance number, area and air velocity	Air velocity	5 m/s	Pressure drop	28 Pa
Correction at disturbance according table on page 5	Factor	1	Pressure drop after correction	28 Pa

D Determine the self generated noise from the attenuator at present air flow.
Calculate the sound power level after the attenuator inclusive the self generated noise.

Self generated noise

	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
Graph on page 6, use resistance number and air velocity	59	56	49	46	44	40	36	28
Correction for gross cross sectrion area	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
Self generated noise	58	55	48	45	43	39	35	27
Sound power level after the attenuator	69	64	57	49	48	44	38	30
(Longarithmical addition of self generated noise and sound power level after the attenuator withhout self generated noise)								

Lindab reserves the right to make changes without prior notice
2020-09-02

Rectangular curved attenuator BDLD

The following table can be used for own manual calculations in accordance with the example on the previous page.

Designing table for BDLD

Width		mm
Heigh		mm
Length		mm
Location		

Insertion attenuation

	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Resistance number	Self generated noise number inlet
Sound power level before attenuator										
Attenuation from table page 7 - 9										
Sound power level after attenuator with-out self generated noise										

Pressure drop

	Area	**0,8 m²**	**Air flow**	**400 l/s**
Graph on page 3, use resisstance number, area and air velocity	Air velocity	m/s	Pressure drop	Pa
Correction at disturbance according table on page 4	Factor		Pressure drop after correction	Pa

Self generated noise

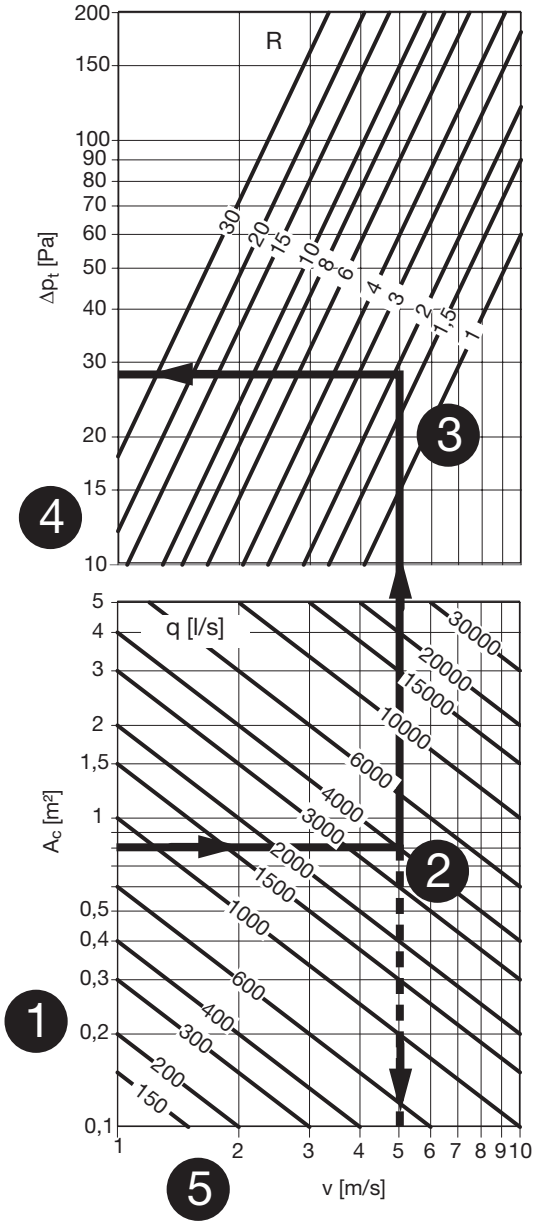
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
Graph on page 5, use resistance number and air velocity								
Correction for gross cross sectrion area								
Self generated noise								
Sound power level after the attenuator								
(Longarithmical addition of self generated noise and sound power level after the attenuator withhout self generated noise)								

Rectangular curved attenuator BDLD

Pressure drop

Follow the directions below and the adjoining graph.

1. Calculate the gross cross section area a × b in m².
2. Go horizontal in the graph to the present air flow, l/s.
3. Go up to the resistance number achieved from the tables on page 7 – 9.
4. Read the pressue drop over the attenuator, at straight duct connection before and after the attenuator, (factor 1,0). For other modes of connection see the table for correction on page 5.
5. Air flow velocity, which is used at the calculation of the self generated noise, can be read here.



Lindab reserves the right to make changes without prior notice
2020-09-02

Rectangular curved attenuator BDLD

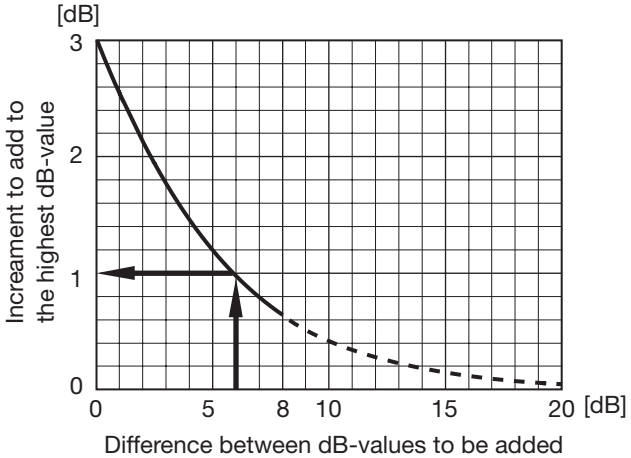
Pressure drop

Present pressure drop = Read pressure drop × below factor
D = The largest connection side (a or b) of the attenuator.

The table contains of a selection of the most common disturbance cases.

Before the attenuator				Attenuator	After the attenuator				Factor
Distance before the attenuator					Distance after the attenuator				
3xD	2xD	1xD	0xD		0xD	1xD	2xD	3xD	
			Duct	Attenuator	Duct				1,0
Bend				Attenuator	Duct				1,1
	Bend			Attenuator	Duct				1,2
		Bend		Attenuator	Duct				1,4
			Bend	Attenuator	Duct				1,5
			Duct	Attenuator		Bend			1,2
			Duct	Attenuator	Bend				1,3
Bend				Attenuator		Bend			1,3
Bend				Attenuator	Bend				1,4
	Bend			Attenuator		Bend			1,5
	Bend			Attenuator	Bend				1,6
		Bend		Attenuator		Bend			1,7
		Bend		Attenuator	Bend				1,8
			Bend	Attenuator		Bend			1,9
			Bend	Attenuator	Bend				2,0
			Chamber	Attenuator	Duct branch				2,0
			Duct	Attenuator	Chamber				3,0
			Chamber	Attenuator	Chamber				3,5

Logarithmic addition

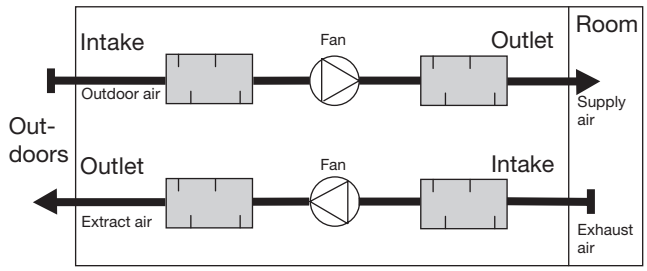


Rectangular curved attenuator BDLD

Self generated noise per frequence band

Follow the directions below and the adjoining graph.

6 Decide from the location of the attenuator wheth er it is the supply or exhaust graph that shall be used. (Rule of memory - the side that leads away from the fan, i.e. at supply air the outlet graph is used and at exhaust air the in-take graph.)



7 Go horizontally into the present graph, at present air velocity, to the self generated noise number.

8 Then go vertically up to the crossing of the differ ent frequency band lines.

9 Read the self generated noise, at gross cross section area 1 m², for each frequency band straight out to the left. In the example only the 8000 Hz-reading is shown.

10 Add or subtract the correction for the present gross cross section area.

Sound power level after the attenuator

The sound power level after the attenuatorcan be calcu-lated for all frequences by a logarithmical addition of:

”The self generated noise” and ”The sound power level before the attenuator”.

The shown example gives at 8000 Hz:

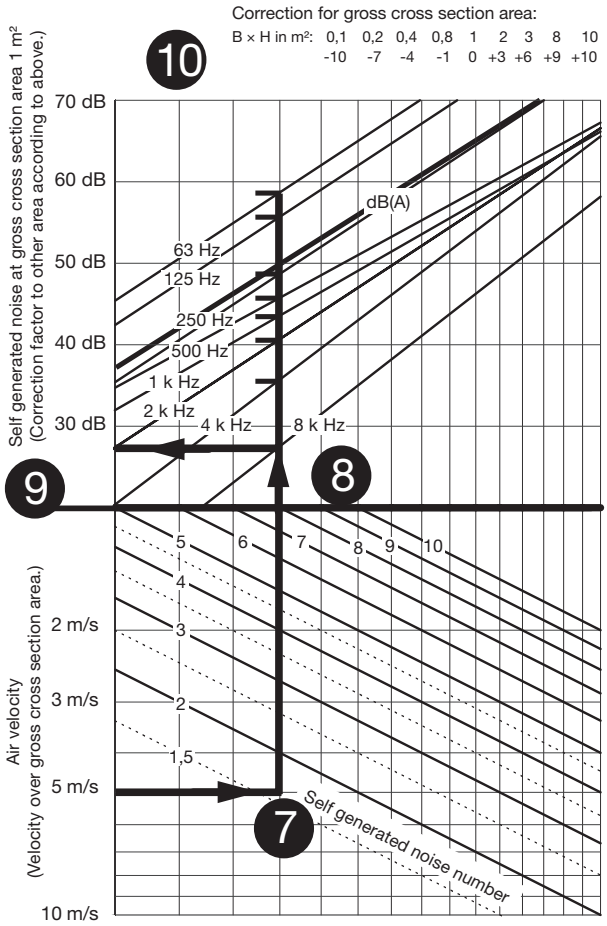
Self generated noise = 28 dB - 1 dB = 27dB

Sound power level before the attenuator - the attenuation: 44 dB - 17 dB = 27dB

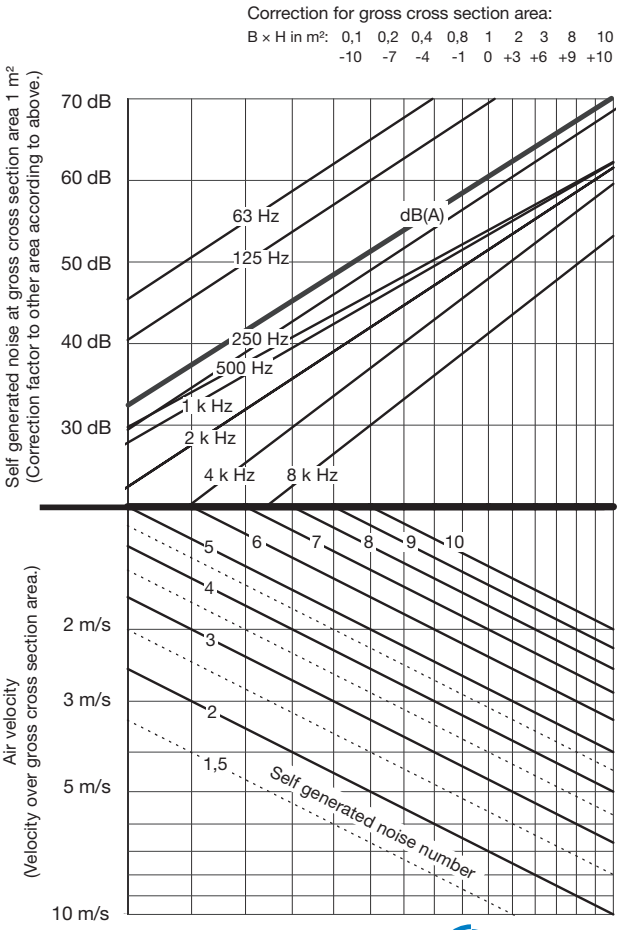
Logarithmic addition of 27 and 27 = 30 dB

(See graph for logarithmical addition on page 5.)

Self generated noise in intake BDLD



Self generated noise in outlet BDLD



Lindab reserves the right to make changes without prior notice

2020-09-02

Rectangular curved attenuator BDLD

Width a mm	Code	Leg length (x+y)/2 mm	Static insertion attenuation / octave band [dB]								Resis-tance number	Self gener-ated noise number Intake/Outlet
			63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
400	3006	150	1	6	16	17	17	14	13	15	3,3	2,0
400	3009	150	1	7	12	12	13	12	11	12	3,3	2,0
400	3010	150	1	8	14	14	14	13	12	13	7,1	2,7
400	3006	300	1	8	20	23	25	20	17	17	3,6	2,0
400	3009	300	1	8	15	16	17	14	13	13	3,4	2,0
400	3010	300	2	10	18	19	20	16	14	15	7,4	2,7
400	3006	450	1	9	23	29	34	26	21	20	3,8	2,0
400	3009	450	2	10	19	20	22	17	14	14	3,5	2,0
400	3010	450	2	12	22	24	26	20	17	16	7,6	2,7
500	3006	150	1	7	15	15	15	14	13	14	2,0	1,7
500	3007	150	2	8	21	22	20	17	17	19	6,0	2,5
500	3014	150	2	11	15	15	15	14	13	14	12,4	3,3
500	3006	300	1	8	18	19	21	18	16	16	2,1	1,7
500	3007	300	2	10	25	29	31	27	23	23	6,7	2,5
500	3014	300	3	13	20	21	21	18	16	16	12,8	3,3
500	3006	450	2	9	20	24	27	22	18	18	2,2	1,7
500	3007	450	3	12	29	35	42	36	29	27	7,5	2,5
500	3014	450	4	16	25	26	27	22	18	18	13,2	3,3
600	3006	150	2	7	14	14	14	14	14	14	1,5	1,5
600	3007	150	2	9	19	19	18	16	17	18	3,3	2,0
600	3008	150	3	11	26	27	24	20	20	22	9,6	3,0
600	3006	300	2	8	17	17	18	16	15	16	1,5	1,5
600	3007	300	2	10	23	25	27	23	20	21	3,6	2,0
600	3008	300	4	13	30	34	34	29	26	27	11,1	3,0
600	3006	450	2	9	19	21	23	19	17	17	1,6	1,5
600	3007	450	3	12	26	31	36	29	24	23	3,8	2,0
600	3008	450	4	15	34	40	45	39	33	31	12,7	3,0
700	3008	150	3	9	18	18	17	16	16	18	2,3	1,8
700	3011	150	4	12	22	22	20	18	19	20	8,0	2,8
700	3012	150	3	11	17	17	16	16	16	17	5,0	2,3
700	3008	300	3	11	21	22	23	21	19	20	2,4	1,8
700	3011	300	4	14	27	29	31	26	23	24	8,7	2,8
700	3012	300	4	13	21	22	22	20	18	19	5,2	2,3
700	3008	450	3	12	24	27	30	25	22	22	2,5	1,8
700	3011	450	5	16	31	36	41	34	28	27	9,4	2,8
700	3012	450	4	15	25	27	28	24	21	20	5,4	2,3
800	3008	150	3	10	17	17	16	16	17	17	1,8	1,6
800	3009	150	4	11	22	21	19	19	19	21	3,3	2,0
800	3012	150	4	12	20	20	18	18	18	20	4,7	2,3
800	3015	150	6	16	26	26	23	21	22	23	19,2	4,0
800	3008	300	3	11	20	21	21	20	19	19	1,8	1,6
800	3009	300	4	13	25	27	28	25	23	23	3,6	2,0
800	3012	300	4	14	24	26	26	23	22	22	5,0	2,3
800	3015	300	7	19	31	34	33	30	27	28	21,1	4,0
800	3008	450	3	12	23	25	27	23	21	20	1,9	1,6
800	3009	450	4	14	28	33	37	31	27	26	3,8	2,0
800	3012	450	5	16	28	31	33	28	25	24	5,3	2,3
800	3015	450	8	21	37	41	44	40	33	32	22,9	4,0
900	3008	150	3	10	17	16	15	16	17	17	1,5	1,5
900	3010	150	5	13	25	25	22	21	22	23	4,5	2,3
900	3011	150	7	15	30	31	26	23	25	27	9,6	3,0
900	3013	150	5	13	19	18	17	17	18	19	3,3	2,0
900	3008	300	3	11	19	19	20	19	18	19	1,5	1,5
900	3010	300	5	15	29	31	32	29	27	27	5,0	2,3
900	3011	300	7	17	34	38	37	33	31	32	11,1	3,0
900	3013	300	5	14	22	23	23	21	21	21	3,5	2,0
900	3008	450	3	12	22	23	24	22	20	20	1,6	1,5
900	3010	450	6	16	33	38	43	37	31	31	5,5	2,3
900	3011	450	7	19	38	44	47	42	37	36	12,7	3,0
900	3013	450	5	16	26	28	29	25	23	23	3,6	2,0

Rectangular curved attenuator BDLD

Width a mm	Code	Leg length (x+y)/2 mm	Static insertion attenuation / octave band [dB]								Resis-tance number	Self gener-ated noise number Intake/Outlet
			63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
1000	3009	150	5	12	20	19	18	18	19	20	2,0	1,7
1000	3010	150	6	13	24	23	20	20	21	23	3,3	2,0
1000	3011	150	7	15	28	28	24	23	24	26	6,0	2,5
1000	3014	150	9	18	32	32	27	24	26	29	19,2	4,0
1000	3009	300	5	13	23	23	23	22	22	22	2,1	1,7
1000	3010	300	6	15	27	29	29	27	25	26	3,6	2,0
1000	3011	300	7	16	32	35	35	32	30	30	6,7	2,5
1000	3014	300	10	21	37	39	37	34	32	33	22,0	4,0
1000	3009	450	5	14	25	27	29	26	24	24	2,2	1,7
1000	3010	450	6	16	31	35	38	33	29	28	3,8	2,0
1000	3011	450	7	18	36	41	45	42	36	35	7,5	2,5
1000	3014	450	10	24	42	46	48	43	39	38	24,8	4,0
1200	3010	150	6	13	19	17	17	18	19	20	1,5	1,5
1200	3011	150	7	14	22	21	19	20	21	22	2,1	1,7
1200	3012	150	8	15	26	24	21	22	24	25	3,3	2,0
1200	3014	150	11	18	34	34	28	26	29	31	9,6	3,0
1200	3018	150	12	21	34	34	28	26	29	31	19,2	4,0
1200	3010	300	6	14	21	21	21	21	21	21	1,5	1,5
1200	3011	300	7	15	25	25	25	24	24	24	2,3	1,7
1200	3012	300	8	17	29	30	30	28	27	28	3,6	2,0
1200	3014	300	11	20	38	41	38	36	35	36	11,1	3,0
1200	3018	300	13	24	39	41	38	36	35	36	22,0	4,0
1200	3010	450	6	15	24	24	25	24	23	22	1,6	1,5
1200	3011	450	7	16	28	30	31	29	27	26	2,4	1,7
1200	3012	450	8	18	32	36	39	34	31	31	3,8	2,0
1200	3014	450	11	22	42	47	49	45	41	40	12,7	3,0
1200	3018	450	14	27	44	48	49	45	41	40	24,8	4,0
1400	3012	150	8	15	21	19	18	20	22	22	1,6	1,6
1400	3013	150	9	16	24	22	20	22	23	25	2,3	1,8
1400	3014	150	10	17	27	26	22	23	26	27	3,3	2,0
1400	3015	150	12	19	31	30	25	25	28	30	5,0	2,3
1400	3016	150	13	20	35	34	28	27	30	33	8,0	2,8
1400	3020	150	16	24	36	36	29	28	31	34	19,2	4,0
1400	3022	150	11	20	23	21	19	21	23	24	5,0	2,3
1400	3012	300	8	16	24	23	23	23	23	24	1,7	1,6
1400	3013	300	9	17	27	27	26	26	26	27	2,4	1,8
1400	3014	300	10	19	31	32	31	30	29	30	3,6	2,0
1400	3015	300	12	20	35	36	35	34	33	33	5,5	2,3
1400	3016	300	14	22	39	41	38	37	36	37	9,2	2,8
1400	3020	300	17	27	41	43	39	38	37	38	22,0	4,0
1400	3022	300	11	22	27	26	25	25	25	25	5,2	2,3
1400	3012	450	8	17	26	27	27	26	25	25	1,8	1,6
1400	3013	450	9	19	30	32	33	31	29	29	2,5	1,8
1400	3014	450	10	20	34	38	39	36	33	32	3,8	2,0
1400	3015	450	12	22	39	42	46	42	38	37	6,1	2,3
1400	3016	450	14	24	43	47	49	46	42	41	10,4	2,8
1400	3020	450	17	29	46	50	50	47	44	43	24,8	4,0
1400	3022	450	11	24	31	31	31	29	28	27	5,4	2,3
1600	3013	150	9	16	23	20	19	21	23	24	1,8	1,6
1600	3015	150	11	18	28	26	22	24	26	28	3,3	2,0
1600	3016	150	13	20	31	30	25	26	28	30	4,7	2,3
1600	3017	150	14	21	35	34	27	28	31	33	7,1	2,7
1600	3023	150	10	20	21	19	17	20	22	22	3,3	2,0
1600	3025	150	17	26	33	32	26	27	30	32	19,2	4,0
1600	3013	300	9	17	25	24	24	24	25	25	1,8	1,6
1600	3015	300	12	20	31	32	31	30	30	31	3,6	2,0
1600	3016	300	13	21	35	36	35	34	33	34	5,2	2,3
1600	3017	300	15	23	39	40	38	37	36	37	8,0	2,7
1600	3023	300	11	21	24	23	22	23	23	23	3,4	2,0
1600	3025	300	18	29	39	40	37	36	36	36	21,1	4,0

Lindab reserves the right to make changes without prior notice
2020-09-02

Rectangular curved attenuator BDLD

Width a mm	Code	Leg length (x+y)/2 mm	Static insertion attenuation / octave band [dB]								Resis-tance number	Self gener-ated noise number Intake/Outlet
			63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
1600	3013	450	9	18	28	28	29	28	27	27	1,9	1,6
1600	3015	450	12	21	35	38	40	36	34	33	3,8	2,0
1600	3016	450	13	23	39	43	46	42	38	38	5,7	2,3
1600	3017	450	15	25	43	47	49	46	42	42	9,0	2,7
1600	3023	450	11	23	27	27	26	26	25	25	3,5	2,0
1600	3025	450	19	32	45	47	48	46	41	40	22,9	4,0
1800	3014	150	9	16	23	21	19	21	23	24	1,9	1,6
1800	3016	150	11	18	28	26	22	24	26	28	3,3	2,0
1800	3019	150	16	22	37	37	29	29	32	35	9,6	3,0
1800	3026	150	12	21	23	21	19	21	23	24	4,5	2,3
1800	3027	150	14	23	28	26	22	24	26	28	9,6	3,0
1800	3030	150	15	25	27	25	22	23	26	27	11,8	3,3
1800	3014	300	9	17	26	25	25	25	25	26	2,0	1,6
1800	3016	300	12	20	31	32	31	30	30	31	3,6	2,0
1800	3019	300	16	24	41	43	40	38	38	39	11,1	3,0
1800	3026	300	12	23	27	26	24	25	25	26	4,7	2,3
1800	3027	300	15	26	33	33	31	30	30	31	10,1	3,0
1800	3030	300	16	27	32	32	30	29	29	30	12,5	3,3
1800	3014	450	9	19	28	29	30	29	28	27	2,1	1,6
1800	3016	450	12	21	35	38	40	36	34	33	3,8	2,0
1800	3019	450	16	26	46	50	50	48	45	44	12,7	3,0
1800	3026	450	12	24	30	30	30	28	28	27	4,9	2,3
1800	3027	450	16	28	38	40	40	36	34	33	10,7	3,0
1800	3030	450	16	30	37	38	37	35	33	32	13,1	3,3
2000	3016	150	9	17	24	22	19	22	24	24	2,0	1,7
2000	3018	150	11	18	28	26	22	24	26	28	3,3	2,0
2000	3019	150	13	19	30	29	24	25	28	30	4,4	2,2
2000	3020	150	14	20	33	32	26	27	30	32	6,0	2,5
2000	3021	150	15	22	36	36	28	28	32	34	8,4	2,9
2000	3026	150	18	25	37	37	29	29	32	35	19,2	4,0
2000	3029	150	16	24	30	28	24	25	28	29	12,4	3,3
2000	3016	300	9	18	26	26	25	25	26	26	2,1	1,7
2000	3018	300	12	20	31	32	31	30	30	31	3,6	2,0
2000	3019	300	13	21	34	35	35	33	33	33	4,8	2,2
2000	3020	300	14	22	37	39	37	36	36	36	6,7	2,5
2000	3021	300	15	24	40	42	39	38	38	38	9,7	2,9
2000	3026	300	19	28	42	44	40	38	38	39	22,0	4,0
2000	3029	300	16	27	35	36	34	32	32	33	13,3	3,3
2000	3016	450	10	19	29	30	31	29	28	28	2,2	1,7
2000	3018	450	12	21	35	38	40	36	34	33	3,8	2,0
2000	3019	450	13	23	38	42	46	41	37	37	5,3	2,2
2000	3020	450	14	24	41	45	48	46	41	40	7,5	2,5
2000	3021	450	16	25	44	49	50	47	44	43	11,0	2,9
2000	3026	450	19	31	47	51	50	48	45	44	24,8	4,0
2000	3029	450	17	29	41	43	44	40	37	36	14,2	3,3

Good Thinking

At Lindab, good thinking is a philosophy that guides us in everything we do. We have made it our mission to create a healthy indoor climate – and to simplify the construction of sustainable buildings. We do that by designing innovative products and solutions that are easy to use, as well as offering efficient availability and logistics. We are also working on ways to reduce our impact on our environment and climate. We do that by developing methods to produce our solutions using a minimum of energy and natural resources, and by reducing negative effects on the environment. We use steel in our products. It's one of few materials that can be recycled an infinite number of times without losing any of its properties. That means less carbon emissions in nature and less energy wasted.

We simplify construction

Circular straight low-built silencer LRCA

Description

Straight silencer with circular connection and low installation height.

LRCA dimensions make it particularly suitable for installation above suspended ceilings or where space is otherwise limited.

Fulfils tightness class C.

Tested according to ISO 7235 standard.

To select the appropriate silencer and optimize connection size and length for the best performance you can use our online tool lindQST or our free to download software DIMsilencer.

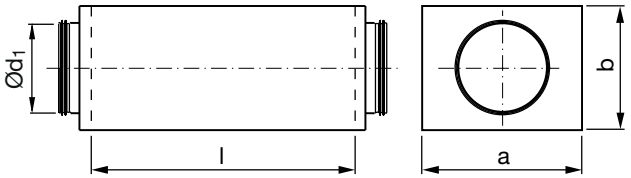
Special materials and sizes, please contact Lindab sales.

Product	**LRCA**	**d**	**l**
LRCA			
Connection dim. Ød$_1$			
Ød$_1$ = 100 - 400 mm			
Length (l) in mm			
l = 500 - 1000 mm			

Example: LRCA - 160 - 1000

EUROVENT CERTIFIED PERFORMANCE
DUCT-MC
Identification number 17.11.002
www.eurovent-certification.com

Dimensions and sound data

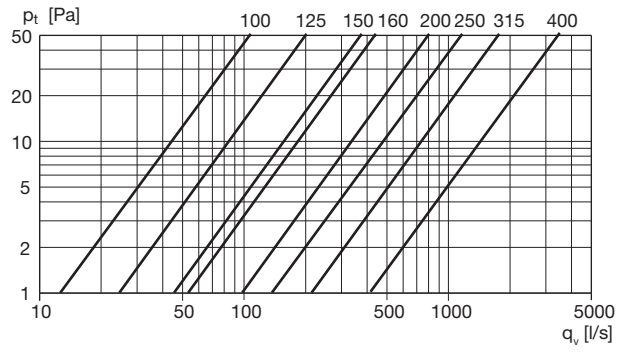


Ød$_1$ [mm]	l [mm]	a [mm]	b [mm]	Insertion loss [dB] for centre frequency [Hz] 63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	m [kg]
100	500	210	158	8	12	12	23	44	45	30	18	3,2
100	1000	210	158	17	18	25	41	50	50	50	32	5,6
125	500	239	181	8	9	11	21	36	36	23	14	3,9
125	1000	239	181	17	14	21	38	50	50	45	23	6,9
150	500	275	218	7	7	11	19	31	29	16	10	4,4
150	1000	275	218	11	11	17	35	49	50	27	16	7,9
160	500	275	218	6	7	10	18	28	24	13	10	4,4
160	1000	275	218	9	10	19	36	50	49	24	17	7,9
200	500	328	254	5	6	9	16	22	17	7	7	5,7
200	1000	328	254	11	13	15	30	46	36	14	12	10,1
250	500	390	308	5	4	8	16	19	13	6	6	7,2
250	1000	390	308	11	7	14	31	41	26	12	9	13,0
315	500	453	372	3	4	7	13	15	8	4	5	9,2
315	1000	453	372	8	8	13	26	33	18	9	9	16,4
400	500	546	460	2	3	6	10	10	5	5	5	12,7
400	1000	546	460	6	6	12	20	24	11	7	8	21,6

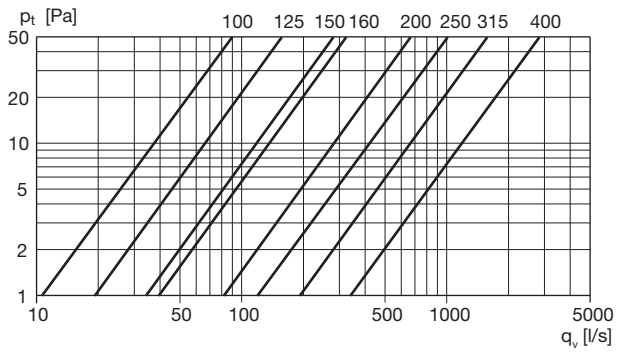
NB! Max. attenuation specified is 50 dB.

Technical data

500 mm



1000 mm



České vysoké učení technické v Praze

Fakulta stavební

Část výpočetní

Výkaz materiálu

Bc. Kamila Pospíšilová

Floor	Material	Product type	Product Id	Amount	Product no
0	Galvanized	Round components	ESU 180	1,00	0
0	Galvanized	Round fittings	SR 250 3000	1,00	0
0	Galvanized	Air devices	AR-11-C-VBX-2-300x100-9003	4,00	0
0	Galvanized	Air devices	LKP-125	2,00	0
0	Galvanized	Round components	BU 125 90	8,00	0
0	Galvanized	Round components	BU 150 90	1,00	0
0	Galvanized	Round components	BU 160 30	4,00	0
0	Galvanized	Round components	BU 160 45	4,00	0
0	Galvanized	Round components	BU 224 15	1,00	0
0	Galvanized	Round components	EPFH 125	2,00	0
0	Galvanized	Round components	EPFH 160	2,00	0
0	Galvanized	Round components	ILU 150	2,00	0
0	Galvanized	Round components	PSU 125 125	2,00	0
0	Galvanized	Round components	PSU 160 160	2,00	0
0	Galvanized	Round components	RCLU 150 125	2,00	0
0	Galvanized	Round components	TCPU 150 125	1,00	0
0	Galvanized	Round components	TCPU 160 160	2,00	0
0	Galvanized	Round components	TCU 160 224	1,00	0
0	Galvanized	Round damper	DRU 125	1,00	0
0	Galvanized	Round damper	DRU 150	1,00	0
0	Galvanized	Round fittings	SR 125 3000	4,00	0
0	Galvanized	Round fittings	SR 150 3000	1,00	0
0	Galvanized	Round fittings	SR 160 3000	6,00	0
0	Galvanized	Round fittings	SR 224 3000	1,00	0
1	Galvanized	Air devices	AR-11-C-VBX-2-300x100-9003	4,00	0
1	Galvanized	Air devices	CRL-125	1,00	513
1	Galvanized	Air devices	CRL-125	3,00	0
1	Galvanized	Air devices	CRL-125	1,00	1381
1	Galvanized	Air devices	CRL-125	1,00	467
1	Galvanized	Air devices	CRL-125	1,00	471
1	Galvanized	Air devices	CRL-125	1,00	475
1	Galvanized	Air devices	CRL-125	1,00	481
1	Galvanized	Air devices	CRL-125	1,00	487
1	Galvanized	Air devices	CRL-125	1,00	620
1	Galvanized	Air devices	CRL-125	1,00	509
1	Galvanized	Air devices	CRL-125	1,00	521
1	Galvanized	Air devices	CRL-125	1,00	564
1	Galvanized	Air devices	CRL-125	1,00	568
1	Galvanized	Air devices	CRL-125	1,00	574
1	Galvanized	Air devices	CRL-125	1,00	586
1	Galvanized	Air devices	CRL-125	1,00	592
1	Galvanized	Air devices	CRL-125	1,00	606
1	Galvanized	Air devices	CRL-125	1,00	610
1	Galvanized	Air devices	CRL-125	1,00	614
1	Galvanized	Air devices	CRL-125	1,00	493
1	Galvanized	Air devices	LKP-125	1,00	1643
1	Galvanized	Air devices	LKP-125	1,00	530
1	Galvanized	Air devices	LKP-125	1,00	1633
1	Galvanized	Air devices	LKP-125	1,00	1637
1	Galvanized	Air devices	LKP-125	1,00	1837
1	Galvanized	Air devices	LKP-125	1,00	546
1	Galvanized	Air devices	LKP-125	1,00	1649
1	Galvanized	Air devices	LKP-125	1,00	455
1	Galvanized	Air devices	LKP-125	1,00	1875
1	Galvanized	Air devices	LKP-125	1,00	1869

1	Galvanized	Air devices	LKP-125	1,00	1863
1	Galvanized	Air devices	LKP-125	1,00	441
1	Galvanized	Air devices	LKP-125	1,00	1853
1	Galvanized	Air devices	LKP-125	1,00	1659
1	Galvanized	Air devices	LKP-125	1,00	1727
1	Galvanized	Air devices	LKP-125	1,00	1721
1	Galvanized	Air devices	LKP-125	1,00	1715
1	Galvanized	Air devices	LKP-125	1,00	1709
1	Galvanized	Air devices	LKP-125	1,00	1705
1	Galvanized	Air devices	LKP-125	1,00	1689
1	Galvanized	Air devices	LKP-125	1,00	1685
1	Galvanized	Air devices	LKP-125	1,00	1857
1	Galvanized	Air devices	LKP-125	1,00	1423
1	Galvanized	Air devices	LKP-125	1,00	1663
1	Galvanized	Air devices	LKP-125	1,00	1599
1	Galvanized	Air devices	LKP-125	1,00	1296
1	Galvanized	Air devices	LKP-125	1,00	1292
1	Galvanized	Air devices	LKP-125	1,00	1288
1	Galvanized	Air devices	LKP-125	1,00	1300
1	Galvanized	Air devices	LKP-125	1,00	1304
1	Galvanized	Air devices	LKP-125	1,00	1401
1	Galvanized	Air devices	LKP-125	1,00	1405
1	Galvanized	Air devices	LKP-125	1,00	1409
1	Galvanized	Air devices	LKP-125	1,00	1417
1	Galvanized	Air devices	LKP-125	1,00	1447
1	Galvanized	Air devices	LKP-125	1,00	1451
1	Galvanized	Air devices	LKP-125	1,00	1455
1	Galvanized	Air devices	LKP-125	1,00	1535
1	Galvanized	Air devices	LKP-125	1,00	1579
1	Galvanized	Air devices	LKP-125	1,00	1413
1	Galvanized	Air devices	LKP-125	1,00	1459
1	Galvanized	Air devices	LKP-125	1,00	1585
1	Galvanized	Air devices	LKP-125	1,00	1575
1	Galvanized	Air devices	LKP-125	1,00	1541
1	Galvanized	Air devices	LKP-125	1,00	1529
1	Galvanized	Air devices	LKP-125	1,00	1525
1	Galvanized	Air devices	LKP-125	1,00	1591
1	Galvanized	Air devices	LKP-125	1,00	1475
1	Galvanized	Air devices	LKP-125	1,00	1471
1	Galvanized	Air devices	LKP-125	1,00	1463
1	Galvanized	Air devices	LKP-125	1,00	1549
1	Galvanized	Air devices	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	1,00	658
1	Galvanized	Air devices	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	1,00	716
1	Galvanized	Air devices	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	1,00	708
1	Galvanized	Air devices	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	1,00	673
1	Galvanized	Air devices	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	1,00	689
1	Galvanized	Air devices	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	1,00	714
1	Galvanized	Air devices	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	1,00	645
1	Galvanized	Air devices	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	1,00	654
1	Galvanized	Air devices	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	1,00	670
1	Galvanized	Air devices	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	1,00	718
1	Galvanized	Air devices	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	1,00	810
1	Galvanized	Air devices	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	1,00	651
1	Galvanized	Air devices	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	1,00	777
1	Galvanized	Air devices	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	1,00	817
1	Galvanized	Air devices	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	1,00	808

1	Galvanized	Air devices	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	1,00	675
1	Galvanized	Air devices	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	1,00	799
1	Galvanized	Air devices	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	1,00	791
1	Galvanized	Air devices	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	1,00	725
1	Galvanized	Air devices	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	1,00	775
1	Galvanized	Air devices	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	1,00	773
1	Galvanized	Air devices	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	1,00	770
1	Galvanized	Air devices	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	1,00	767
1	Galvanized	Air devices	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	1,00	761
1	Galvanized	Air devices	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	1,00	747
1	Galvanized	Air devices	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	1,00	796
1	Galvanized	Air devices	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	1,00	842
1	Galvanized	Air devices	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	1,00	367
1	Galvanized	Air devices	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	1,00	880
1	Galvanized	Air devices	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	1,00	420
1	Galvanized	Air devices	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	1,00	354
1	Galvanized	Air devices	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	1,00	986
1	Galvanized	Air devices	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	1,00	966
1	Galvanized	Air devices	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	1,00	948
1	Galvanized	Air devices	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	1,00	942
1	Galvanized	Air devices	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	1,00	927
1	Galvanized	Air devices	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	1,00	424
1	Galvanized	Air devices	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	1,00	889
1	Galvanized	Air devices	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	1,00	371
1	Galvanized	Air devices	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	1,00	865
1	Galvanized	Air devices	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	1,00	859
1	Galvanized	Air devices	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	1,00	432
1	Galvanized	Air devices	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	1,00	409
1	Galvanized	Air devices	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	1,00	404
1	Galvanized	Air devices	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	1,00	394
1	Galvanized	Air devices	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	1,00	389
1	Galvanized	Air devices	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	1,00	375
1	Galvanized	Air devices	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	1,00	905
1	Galvanized	Air devices	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	1,00	344
1	Galvanized	Air devices	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	1,00	334
1	Galvanized	Air devices	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	1,00	428
1	Galvanized	Air devices	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	1,00	349
1	Galvanized	Air devices	PR1-S-300x100	4,00	0
1	Galvanized	Air devices	Premax I-60-15-125-A1-3.0-60-42	1,00	0
1	Galvanized	Air devices	WB-1-300x100	4,00	0
1	Galvanized	Round components	BU 125 30	8,00	0
1	Galvanized	Round components	BU 125 45	70,00	0
1	Galvanized	Round components	BU 125 60	22,00	0
1	Galvanized	Round components	BU 125 90	1,00	1492
1	Galvanized	Round components	BU 125 90	1,00	1681
1	Galvanized	Round components	BU 125 90	1,00	1655
1	Galvanized	Round components	BU 125 90	1,00	1629
1	Galvanized	Round components	BU 125 90	1,00	1627
1	Galvanized	Round components	BU 125 90	1,00	1593
1	Galvanized	Round components	BU 125 90	1,00	1571
1	Galvanized	Round components	BU 125 90	1,00	1701
1	Galvanized	Round components	BU 125 90	1,00	1523
1	Galvanized	Round components	BU 125 90	1,00	1775
1	Galvanized	Round components	BU 125 90	1,00	1485
1	Galvanized	Round components	BU 125 90	106,00	0
1	Galvanized	Round components	BU 125 90	1,00	1569

1	Galvanized	Round components	BU 125 90	1,00	1803
1	Galvanized	Round components	BU 125 90	1,00	1849
1	Galvanized	Round components	BU 125 90	1,00	1833
1	Galvanized	Round components	BU 125 90	1,00	1814
1	Galvanized	Round components	BU 125 90	1,00	1767
1	Galvanized	Round components	BU 125 90	1,00	1806
1	Galvanized	Round components	BU 125 90	1,00	1757
1	Galvanized	Round components	BU 125 90	1,00	1801
1	Galvanized	Round components	BU 125 90	1,00	1790
1	Galvanized	Round components	BU 125 90	1,00	1785
1	Galvanized	Round components	BU 125 90	1,00	1780
1	Galvanized	Round components	BU 125 90	1,00	1772
1	Galvanized	Round components	BU 125 90	1,00	1809
1	Galvanized	Round components	BU 150 90	3,00	0
1	Galvanized	Round components	BU 160 45	4,00	0
1	Galvanized	Round components	BU 160 60	4,00	0
1	Galvanized	Round components	BU 180 90	1,00	0
1	Galvanized	Round components	BU 200 30	2,00	0
1	Galvanized	Round components	BU 80 45	2,00	0
1	Galvanized	Round components	BU 80 60	2,00	0
1	Galvanized	Round components	BU 80 90	2,00	0
1	Galvanized	Round components	EPFH 125	28,00	0
1	Galvanized	Round components	EPFH 150	8,00	0
1	Galvanized	Round components	EPFH 180	19,00	0
1	Galvanized	Round components	EPFH 200	8,00	0
1	Galvanized	Round components	EPFH 224	12,00	0
1	Galvanized	Round components	EPFH 250	11,00	0
1	Galvanized	Round components	ILU 125	2,00	0
1	Galvanized	Round components	NPU 125	1,00	0
1	Galvanized	Round components	NPU 150	1,00	0
1	Galvanized	Round components	NPU 180	1,00	0
1	Galvanized	Round components	PSU 125 125	29,00	0
1	Galvanized	Round components	PSU 150 150	8,00	0
1	Galvanized	Round components	PSU 180 125	7,00	0
1	Galvanized	Round components	PSU 180 180	19,00	0
1	Galvanized	Round components	PSU 200 125	6,00	0
1	Galvanized	Round components	PSU 200 200	8,00	0
1	Galvanized	Round components	PSU 224 125	4,00	0
1	Galvanized	Round components	PSU 224 224	11,00	0
1	Galvanized	Round components	PSU 250 125	8,00	0
1	Galvanized	Round components	PSU 250 250	11,00	0
1	Galvanized	Round components	RCFU 150 125	1,00	0
1	Galvanized	Round components	RCFU 180 125	4,00	0
1	Galvanized	Round components	RCFU 200 125	1,00	0
1	Galvanized	Round components	RCFU 200 180	2,00	0
1	Galvanized	Round components	RCFU 250 125	2,00	0
1	Galvanized	Round components	RCFU 250 180	1,00	0
1	Galvanized	Round components	RCFU 250 224	2,00	0
1	Galvanized	Round components	RCLU 150 125	3,00	0
1	Galvanized	Round components	RCLU 150 80	2,00	0
1	Galvanized	Round components	RCLU 180 125	8,00	0
1	Galvanized	Round components	RCLU 180 150	2,00	0
1	Galvanized	Round components	RCLU 200 150	1,00	0
1	Galvanized	Round components	RCLU 200 180	8,00	0
1	Galvanized	Round components	RCLU 224 125	2,00	0
1	Galvanized	Round components	RCLU 224 150	1,00	0

1	Galvanized	Round components	RCLU 224 180	4,00	0
1	Galvanized	Round components	RCLU 224 200	8,00	0
1	Galvanized	Round components	RCLU 250 150	2,00	0
1	Galvanized	Round components	RCLU 250 180	1,00	0
1	Galvanized	Round components	RCLU 250 224	13,00	0
1	Galvanized	Round components	RCLU 280 200	2,00	0
1	Galvanized	Round components	RCLU 300 250	1,00	0
1	Galvanized	Round components	RCU 200 125	3,00	0
1	Galvanized	Round components	RCU 250 125	3,00	0
1	Galvanized	Round components	RCU 250 200	1,00	0
1	Galvanized	Round components	TCPU 125 125	1,00	1765
1	Galvanized	Round components	TCPU 150 125	3,00	0
1	Galvanized	Round components	TCPU 150 80	2,00	0
1	Galvanized	Round components	TCPU 180 125	16,00	0
1	Galvanized	Round components	TCPU 200 125	9,00	0
1	Galvanized	Round components	TCPU 200 200	1,00	0
1	Galvanized	Round components	TCPU 224 125	13,00	0
1	Galvanized	Round components	TCPU 250 125	18,00	0
1	Galvanized	Round components	TCPU 250 180	1,00	0
1	Galvanized	Round components	TCPU 250 200	2,00	0
1	Galvanized	Round components	TCPU 250 250	6,00	0
1	Galvanized	Round components	TCPU 280 250	2,00	0
1	Galvanized	Round components	TCPU 300 200	1,00	0
1	Galvanized	Round components	TCU 125 150	1,00	0
1	Galvanized	Round components	TCU 125 180	3,00	0
1	Galvanized	Round components	TCU 160 180	2,00	0
1	Galvanized	Round components	TCU 224 280	1,00	0
1	Galvanized	Round components	TSTCU 200 224	1,00	0
1	Galvanized	Round components	TU 125 150	1,00	0
1	Galvanized	Round damper	DRU 125	1,00	1581
1	Galvanized	Round damper	DRU 125	1,00	1486
1	Galvanized	Round damper	DRU 125	1,00	1487
1	Galvanized	Round damper	DRU 125	1,00	1595
1	Galvanized	Round damper	DRU 125	1,00	1587
1	Galvanized	Round damper	DRU 125	1,00	1717
1	Galvanized	Round damper	DRU 125	1,00	1871
1	Galvanized	Round damper	DRU 125	1,00	1483
1	Galvanized	Round damper	DRU 125	1,00	1481
1	Galvanized	Round damper	DRU 125	1,00	1479
1	Galvanized	Round damper	DRU 125	1,00	1477
1	Galvanized	Round damper	DRU 125	58,00	0
1	Galvanized	Round damper	DRU 125	1,00	1865
1	Galvanized	Round damper	DRU 125	1,00	1490
1	Galvanized	Round damper	DRU 125	1,00	1723
1	Galvanized	Round damper	DRU 125	1,00	1755
1	Galvanized	Round damper	DRU 125	1,00	1783
1	Galvanized	Round damper	DRU 125	1,00	1778
1	Galvanized	Round damper	DRU 125	1,00	1812
1	Galvanized	Round damper	DRU 125	1,00	1788
1	Galvanized	Round damper	DRU 200	1,00	0
1	Galvanized	Round damper	DRU 250	1,00	0
1	Galvanized	Round fittings	SR 125 3000	90,00	0
1	Galvanized	Round fittings	SR 150 3000	18,00	0
1	Galvanized	Round fittings	SR 160 3000	2,00	0
1	Galvanized	Round fittings	SR 180 3000	29,00	0
1	Galvanized	Round fittings	SR 200 3000	20,00	0

1	Galvanized	Round fittings	SR 224 3000	23,00	0
1	Galvanized	Round fittings	SR 250 3000	18,00	0
1	Galvanized	Round fittings	SR 280 3000	1,00	0
1	Galvanized	Round fittings	SR 300 3000	1,00	0
1	Galvanized	Round fittings	SR 80 3000	2,00	0
1	Galvanized	Round silencer	KVDPX-125-300-1	2,00	0
1	Galvanized	Round silencer	SLU-125-300-50	1,00	0
1	Special	Flexible ducts	SONODEC 125 3000	1,00	0
2	Galvanized	Air devices	AR-11-C-VBX-2-300x100-9003	4,00	0
2	Galvanized	Air devices	CRL-125	22,00	0
2	Galvanized	Air devices	LKP-125	51,00	0
2	Galvanized	Air devices	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	26,00	0
2	Galvanized	Air devices	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	26,00	0
2	Galvanized	Air devices	PR1-S-300x100	4,00	0
2	Galvanized	Air devices	Premax I-60-15-125-A1-3.0-60-42	1,00	0
2	Galvanized	Air devices	WB-1-300x100	4,00	0
2	Galvanized	Round components	BU 125 15	8,00	0
2	Galvanized	Round components	BU 125 30	7,00	0
2	Galvanized	Round components	BU 125 45	78,00	0
2	Galvanized	Round components	BU 125 60	17,00	0
2	Galvanized	Round components	BU 125 90	131,00	0
2	Galvanized	Round components	BU 150 90	7,00	0
2	Galvanized	Round components	BU 160 45	6,00	0
2	Galvanized	Round components	BU 160 60	2,00	0
2	Galvanized	Round components	BU 180 90	1,00	0
2	Galvanized	Round components	BU 80 15	1,00	0
2	Galvanized	Round components	EPFH 125	26,00	0
2	Galvanized	Round components	EPFH 150	11,00	0
2	Galvanized	Round components	EPFH 180	15,00	0
2	Galvanized	Round components	EPFH 200	8,00	0
2	Galvanized	Round components	EPFH 224	14,00	0
2	Galvanized	Round components	EPFH 250	9,00	0
2	Galvanized	Round components	ILU 125	2,00	0
2	Galvanized	Round components	ILU 150	1,00	0
2	Galvanized	Round components	NPU 125	2,00	0
2	Galvanized	Round components	NPU 150	1,00	0
2	Galvanized	Round components	PSU 125 125	26,00	0
2	Galvanized	Round components	PSU 150 125	3,00	0
2	Galvanized	Round components	PSU 150 150	11,00	0
2	Galvanized	Round components	PSU 180 125	2,00	0
2	Galvanized	Round components	PSU 180 180	15,00	0
2	Galvanized	Round components	PSU 200 125	6,00	0
2	Galvanized	Round components	PSU 200 200	8,00	0
2	Galvanized	Round components	PSU 224 125	6,00	0
2	Galvanized	Round components	PSU 224 224	14,00	0
2	Galvanized	Round components	PSU 250 125	9,00	0
2	Galvanized	Round components	PSU 250 250	9,00	0
2	Galvanized	Round components	RCFU 150 125	2,00	0
2	Galvanized	Round components	RCFU 180 125	5,00	0
2	Galvanized	Round components	RCFU 180 150	1,00	0
2	Galvanized	Round components	RCFU 200 125	2,00	0
2	Galvanized	Round components	RCFU 200 180	2,00	0
2	Galvanized	Round components	RCFU 250 125	1,00	0
2	Galvanized	Round components	RCFU 250 180	2,00	0
2	Galvanized	Round components	RCFU 250 224	2,00	0
2	Galvanized	Round components	RCLU 150 125	3,00	0

2	Galvanized	Round components	RCLU 150 80	3,00	0
2	Galvanized	Round components	RCLU 180 125	8,00	0
2	Galvanized	Round components	RCLU 180 150	2,00	0
2	Galvanized	Round components	RCLU 200 150	1,00	0
2	Galvanized	Round components	RCLU 200 180	11,00	0
2	Galvanized	Round components	RCLU 224 125	2,00	0
2	Galvanized	Round components	RCLU 224 180	2,00	0
2	Galvanized	Round components	RCLU 224 200	11,00	0
2	Galvanized	Round components	RCLU 250 150	1,00	0
2	Galvanized	Round components	RCLU 250 180	2,00	0
2	Galvanized	Round components	RCLU 250 224	13,00	0
2	Galvanized	Round components	RCLU 280 250	1,00	0
2	Galvanized	Round components	RCU 200 125	1,00	0
2	Galvanized	Round components	RCU 250 125	4,00	0
2	Galvanized	Round components	TCPU 125 125	1,00	0
2	Galvanized	Round components	TCPU 150 125	2,00	0
2	Galvanized	Round components	TCPU 150 150	2,00	0
2	Galvanized	Round components	TCPU 150 80	1,00	0
2	Galvanized	Round components	TCPU 180 125	19,00	0
2	Galvanized	Round components	TCPU 200 125	11,00	0
2	Galvanized	Round components	TCPU 200 200	1,00	0
2	Galvanized	Round components	TCPU 224 125	14,00	0
2	Galvanized	Round components	TCPU 250 125	14,00	0
2	Galvanized	Round components	TCPU 250 200	2,00	0
2	Galvanized	Round components	TCPU 250 250	7,00	0
2	Galvanized	Round components	TCPU 280 200	1,00	0
2	Galvanized	Round components	TCU 125 180	3,00	0
2	Galvanized	Round components	TCU 160 180	2,00	0
2	Galvanized	Round components	TCU 200 250	2,00	0
2	Galvanized	Round components	TU 125 150	1,00	0
2	Galvanized	Round damper	DRU 125	76,00	0
2	Galvanized	Round damper	DRU 180	2,00	0
2	Galvanized	Round damper	DRU 200	2,00	0
2	Galvanized	Round damper	DRU 250	1,00	0
2	Galvanized	Round fittings	SR 125 3000	90,00	0
2	Galvanized	Round fittings	SR 150 3000	22,00	0
2	Galvanized	Round fittings	SR 160 3000	2,00	0
2	Galvanized	Round fittings	SR 180 3000	27,00	0
2	Galvanized	Round fittings	SR 200 3000	22,00	0
2	Galvanized	Round fittings	SR 224 3000	24,00	0
2	Galvanized	Round fittings	SR 250 3000	15,00	0
2	Galvanized	Round fittings	SR 280 3000	1,00	0
2	Galvanized	Round fittings	SR 80 3000	1,00	0
2	Galvanized	Round silencer	KVDPX-125-300-1	1,00	0
2	Galvanized	Round silencer	SLU-125-300-50	1,00	0
2	Special	Flexible ducts	SONODEC 125 3000	1,00	0
3	Galvanized	Air devices	AR-11-C-VBX-2-300x100-9003	4,00	0
3	Galvanized	Air devices	CRL-125	1,00	2267
3	Galvanized	Air devices	CRL-125	1,00	2316
3	Galvanized	Air devices	CRL-125	1,00	2312
3	Galvanized	Air devices	CRL-125	1,00	2308
3	Galvanized	Air devices	CRL-125	1,00	2273
3	Galvanized	Air devices	CRL-125	1,00	2322
3	Galvanized	Air devices	CRL-125	1,00	2263
3	Galvanized	Air devices	CRL-125	1,00	2248
3	Galvanized	Air devices	CRL-125	1,00	2294

3	Galvanized	Air devices	CRL-125	12,00	0
3	Galvanized	Air devices	CRL-125	1,00	2288
3	Galvanized	Air devices	LKP-125	1,00	2368
3	Galvanized	Air devices	LKP-125	1,00	2192
3	Galvanized	Air devices	LKP-125	1,00	2212
3	Galvanized	Air devices	LKP-125	1,00	2208
3	Galvanized	Air devices	LKP-125	1,00	2231
3	Galvanized	Air devices	LKP-125	1,00	2282
3	Galvanized	Air devices	LKP-125	1,00	2352
3	Galvanized	Air devices	LKP-125	1,00	2362
3	Galvanized	Air devices	LKP-125	1,00	2374
3	Galvanized	Air devices	LKP-125	1,00	2382
3	Galvanized	Air devices	LKP-125	1,00	2186
3	Galvanized	Air devices	LKP-125	1,00	2356
3	Galvanized	Air devices	LKP-125	1,00	2180
3	Galvanized	Air devices	LKP-125	1,00	2176
3	Galvanized	Air devices	LKP-125	1,00	2148
3	Galvanized	Air devices	LKP-125	1,00	2142
3	Galvanized	Air devices	LKP-125	1,00	2136
3	Galvanized	Air devices	LKP-125	1,00	2132
3	Galvanized	Air devices	LKP-125	1,00	2118
3	Galvanized	Air devices	LKP-125	1,00	2114
3	Galvanized	Air devices	LKP-125	1,00	2082
3	Galvanized	Air devices	LKP-125	1,00	2074
3	Galvanized	Air devices	LKP-125	1,00	2068
3	Galvanized	Air devices	LKP-125	1,00	2062
3	Galvanized	Air devices	LKP-125	25,00	0
3	Galvanized	Air devices	LKP-125	1,00	2058
3	Galvanized	Air devices	LKP-125	1,00	2198
3	Galvanized	Air devices	Plexus IS67-12-125-A5-71-21	26,00	0
3	Galvanized	Air devices	Plexus IS67-12-125-A5-92-18	26,00	0
3	Galvanized	Air devices	PR1-S-300x100	4,00	0
3	Galvanized	Air devices	Premax I-60-15-125-A1-3.0-60-42	1,00	0
3	Galvanized	Air devices	WB-1-300x100	4,00	0
3	Galvanized	Round components	BU 125 15	6,00	0
3	Galvanized	Round components	BU 125 30	6,00	0
3	Galvanized	Round components	BU 125 45	83,00	0
3	Galvanized	Round components	BU 125 60	15,00	0
3	Galvanized	Round components	BU 125 90	127,00	0
3	Galvanized	Round components	BU 150 90	3,00	0
3	Galvanized	Round components	BU 160 45	4,00	0
3	Galvanized	Round components	BU 160 60	4,00	0
3	Galvanized	Round components	BU 180 90	1,00	0
3	Galvanized	Round components	BU 80 30	3,00	0
3	Galvanized	Round components	BU 80 45	2,00	0
3	Galvanized	Round components	BU 80 90	2,00	0
3	Galvanized	Round components	EPFH 125	26,00	0
3	Galvanized	Round components	EPFH 150	7,00	0
3	Galvanized	Round components	EPFH 180	12,00	0
3	Galvanized	Round components	EPFH 200	10,00	0
3	Galvanized	Round components	EPFH 224	14,00	0
3	Galvanized	Round components	EPFH 250	12,00	0
3	Galvanized	Round components	ILU 125	1,00	0
3	Galvanized	Round components	ILU 150	1,00	0
3	Galvanized	Round components	NPU 125	3,00	0
3	Galvanized	Round components	PSU 125 125	27,00	0

3	Galvanized	Round components	PSU 150 150	7,00	0
3	Galvanized	Round components	PSU 180 125	1,00	0
3	Galvanized	Round components	PSU 180 180	12,00	0
3	Galvanized	Round components	PSU 200 125	4,00	0
3	Galvanized	Round components	PSU 200 200	10,00	0
3	Galvanized	Round components	PSU 224 125	12,00	0
3	Galvanized	Round components	PSU 224 224	14,00	0
3	Galvanized	Round components	PSU 250 125	8,00	0
3	Galvanized	Round components	PSU 250 250	11,00	0
3	Galvanized	Round components	PSU 280 250	1,00	0
3	Galvanized	Round components	RCFU 150 125	2,00	0
3	Galvanized	Round components	RCFU 180 125	5,00	0
3	Galvanized	Round components	RCFU 224 200	1,00	0
3	Galvanized	Round components	RCFU 250 125	1,00	0
3	Galvanized	Round components	RCFU 250 125	1,00	2037
3	Galvanized	Round components	RCFU 250 224	3,00	0
3	Galvanized	Round components	RCLU 150 125	2,00	0
3	Galvanized	Round components	RCLU 150 80	2,00	0
3	Galvanized	Round components	RCLU 180 125	5,00	0
3	Galvanized	Round components	RCLU 180 150	2,00	0
3	Galvanized	Round components	RCLU 200 180	8,00	0
3	Galvanized	Round components	RCLU 224 125	2,00	0
3	Galvanized	Round components	RCLU 224 150	2,00	0
3	Galvanized	Round components	RCLU 224 180	1,00	0
3	Galvanized	Round components	RCLU 224 200	9,00	0
3	Galvanized	Round components	RCLU 250 150	1,00	0
3	Galvanized	Round components	RCLU 250 180	2,00	0
3	Galvanized	Round components	RCLU 250 224	11,00	0
3	Galvanized	Round components	RCLU 280 125	2,00	0
3	Galvanized	Round components	RCLU 280 250	4,00	0
3	Galvanized	Round components	RCU 200 125	3,00	0
3	Galvanized	Round components	RCU 250 125	4,00	0
3	Galvanized	Round components	RCU 250 200	1,00	0
3	Galvanized	Round components	TCPU 125 125	2,00	0
3	Galvanized	Round components	TCPU 150 125	3,00	0
3	Galvanized	Round components	TCPU 150 80	2,00	0
3	Galvanized	Round components	TCPU 180 125	17,00	0
3	Galvanized	Round components	TCPU 200 125	9,00	0
3	Galvanized	Round components	TCPU 224 125	13,00	0
3	Galvanized	Round components	TCPU 250 125	15,00	0
3	Galvanized	Round components	TCPU 250 200	2,00	0
3	Galvanized	Round components	TCPU 250 224	1,00	0
3	Galvanized	Round components	TCPU 250 250	5,00	0
3	Galvanized	Round components	TCPU 280 125	2,00	0
3	Galvanized	Round components	TCPU 280 180	1,00	0
3	Galvanized	Round components	TCPU 280 200	1,00	0
3	Galvanized	Round components	TCPU 280 280	2,00	0
3	Galvanized	Round components	TCU 125 150	1,00	0
3	Galvanized	Round components	TCU 125 180	1,00	0
3	Galvanized	Round components	TCU 125 200	2,00	0
3	Galvanized	Round components	TCU 160 180	2,00	0
3	Galvanized	Round components	TSTCU 150 180	1,00	0
3	Galvanized	Round components	TU 125 150	1,00	0
3	Galvanized	Round damper	DRU 125	86,00	0
3	Galvanized	Round damper	DRU 180	1,00	0
3	Galvanized	Round damper	DRU 200	1,00	0

3	Galvanized	Round damper	DRU 250	2,00	0
3	Galvanized	Round fittings	SR 125 3000	90,00	0
3	Galvanized	Round fittings	SR 150 3000	18,00	0
3	Galvanized	Round fittings	SR 160 3000	2,00	0
3	Galvanized	Round fittings	SR 180 3000	21,00	0
3	Galvanized	Round fittings	SR 200 3000	21,00	0
3	Galvanized	Round fittings	SR 224 3000	25,00	0
3	Galvanized	Round fittings	SR 250 3000	20,00	0
3	Galvanized	Round fittings	SR 280 3000	2,00	0
3	Galvanized	Round fittings	SR 80 3000	2,00	0
3	Galvanized	Round silencer	KVDPX-125-300-1	1,00	0
3	Galvanized	Round silencer	SLU-125-300-50	1,00	0
3	Special	Flexible ducts	SONODEC 125 3000	1,00	0
P	Galvanized	Air devices	Plexus IS60-12-125-A5-60-18	1,00	0
P	Galvanized	Air devices	PR1-S-300x100	4,00	0
P	Galvanized	Air devices	Premax I-60-15-125-A1-3.0-60-42	1,00	0
P	Galvanized	Air devices	WB-1-300x100	4,00	0
P	Galvanized	Round components	BU 125 15	2,00	0
P	Galvanized	Round components	BU 150 90	3,00	0
P	Galvanized	Round components	BU 180 90	2,00	0
P	Galvanized	Round components	BU 80 30	1,00	0
P	Galvanized	Round components	BU 80 90	1,00	0
P	Galvanized	Round components	ILU 180	1,00	0
P	Galvanized	Round components	NPU 150	1,00	0
P	Galvanized	Round components	RCLU 150 80	4,00	0
P	Galvanized	Round components	RCLU 180 150	1,00	0
P	Galvanized	Round components	TCPU 150 150	2,00	0
P	Galvanized	Round components	TCPU 180 125	1,00	0
P	Galvanized	Round fittings	SR 125 3000	1,00	0
P	Galvanized	Round fittings	SR 150 3000	11,00	0
P	Galvanized	Round fittings	SR 180 3000	3,00	0
P	Galvanized	Round fittings	SR 80 3000	1,00	0
Parking 1.PP	Galvanized	Air devices	YGC-125	14,00	0
Parking 1.PP	Galvanized	Round components	BFU 250 60	1,00	0
Parking 1.PP	Galvanized	Round components	BFU 280 90	1,00	0
Parking 1.PP	Galvanized	Round components	BU 125 30	4,00	0
Parking 1.PP	Galvanized	Round components	BU 125 60	2,00	0
Parking 1.PP	Galvanized	Round components	BU 125 90	11,00	0
Parking 1.PP	Galvanized	Round components	BU 150 45	2,00	0
Parking 1.PP	Galvanized	Round components	BU 150 60	2,00	0
Parking 1.PP	Galvanized	Round components	BU 150 90	2,00	0
Parking 1.PP	Galvanized	Round components	BU 180 90	1,00	0
Parking 1.PP	Galvanized	Round components	BU 224 90	2,00	0
Parking 1.PP	Galvanized	Round components	EPFH 125	19,00	0
Parking 1.PP	Galvanized	Round components	EPFH 150	3,00	0
Parking 1.PP	Galvanized	Round components	EPFH 180	1,00	0
Parking 1.PP	Galvanized	Round components	EPFH 224	4,00	0
Parking 1.PP	Galvanized	Round components	ILU 250	1,00	0
Parking 1.PP	Galvanized	Round components	ILU 315	1,00	0
Parking 1.PP	Galvanized	Round components	NPU 125	1,00	0
Parking 1.PP	Galvanized	Round components	PSU 125 125	19,00	0
Parking 1.PP	Galvanized	Round components	PSU 150 150	3,00	0
Parking 1.PP	Galvanized	Round components	PSU 180 180	1,00	0
Parking 1.PP	Galvanized	Round components	PSU 224 224	4,00	0
Parking 1.PP	Galvanized	Round components	PSU 250 150	1,00	0
Parking 1.PP	Galvanized	Round components	RCFU 150 125	3,00	0

Parking 1.PP	Galvanized	Round components	RCFU 180 150	1,00	0
Parking 1.PP	Galvanized	Round components	RCFU 200 180	1,00	0
Parking 1.PP	Galvanized	Round components	RCFU 224 150	1,00	0
Parking 1.PP	Galvanized	Round components	RCFU 224 200	1,00	0
Parking 1.PP	Galvanized	Round components	RCFU 250 224	2,00	0
Parking 1.PP	Galvanized	Round components	RCLU 150 125	3,00	0
Parking 1.PP	Galvanized	Round components	RCLU 250 180	1,00	0
Parking 1.PP	Galvanized	Round components	RCLU 280 180	1,00	0
Parking 1.PP	Galvanized	Round components	RCLU 280 200	1,00	0
Parking 1.PP	Galvanized	Round components	RCLU 280 250	1,00	0
Parking 1.PP	Galvanized	Round components	RCLU 315 280	4,00	0
Parking 1.PP	Galvanized	Round components	RCLU 355 315	1,00	0
Parking 1.PP	Galvanized	Round components	RCU 250 125	1,00	0
Parking 1.PP	Galvanized	Round components	RCU 250 200	1,00	0
Parking 1.PP	Galvanized	Round components	RCU 315 250	1,00	0
Parking 1.PP	Galvanized	Round components	TCPU 125 125	2,00	0
Parking 1.PP	Galvanized	Round components	TCPU 150 125	2,00	0
Parking 1.PP	Galvanized	Round components	TCPU 150 150	4,00	0
Parking 1.PP	Galvanized	Round components	TCPU 180 125	1,00	0
Parking 1.PP	Galvanized	Round components	TCPU 200 125	2,00	0
Parking 1.PP	Galvanized	Round components	TCPU 250 250	1,00	0
Parking 1.PP	Galvanized	Round components	TCU 224 250	1,00	0
Parking 1.PP	Galvanized	Round components	XCPU 125 125	1,00	0
Parking 1.PP	Galvanized	Round damper	DRU 125	7,00	0
Parking 1.PP	Galvanized	Round damper	DRU 150	4,00	0
Parking 1.PP	Galvanized	Round damper	DRU 250	1,00	0
Parking 1.PP	Galvanized	Round damper	DRU 280	2,00	0
Parking 1.PP	Galvanized	Round damper	DRU 315	2,00	0
Parking 1.PP	Galvanized	Round damper	WH25B-125	2,00	0
Parking 1.PP	Galvanized	Round damper	WH25B-250	1,00	0
Parking 1.PP	Galvanized	Round fittings	SR 125 3000	62,00	0
Parking 1.PP	Galvanized	Round fittings	SR 150 3000	13,00	0
Parking 1.PP	Galvanized	Round fittings	SR 180 3000	7,00	0
Parking 1.PP	Galvanized	Round fittings	SR 200 3000	5,00	0
Parking 1.PP	Galvanized	Round fittings	SR 224 3000	10,00	0
Parking 1.PP	Galvanized	Round fittings	SR 250 3000	4,00	0
Parking 1.PP	Galvanized	Round fittings	SR 280 3000	15,00	0
Parking 1.PP	Galvanized	Round fittings	SR 315 3000	23,00	0
Parking 1.PP	Galvanized	Round fittings	SR 355 3000	1,00	0
Parking 1.PP	Galvanized	Round silencer	KVDPX-250-600-1	1,00	0
Parking 1.PP	Galvanized	Round silencer	SLU-200-600-50	1,00	0
Parking 1.PP	Galvanized	Round silencer	SLU-250-600-50	1,00	0
Parking 2.PP	Galvanized	Round components	BU 224 90	1,00	0
Parking 2.PP	Galvanized	Round components	ILU 250	1,00	0
Parking 2.PP	Galvanized	Round components	RCLU 200 150	1,00	0
Parking 2.PP	Galvanized	Round components	RCLU 224 160	2,00	0
Parking 2.PP	Galvanized	Round components	RCLU 280 224	2,00	0
Parking 2.PP	Galvanized	Round components	RCU 250 200	1,00	0
Parking 2.PP	Galvanized	Round damper	DRU 150	1,00	0
Parking 2.PP	Galvanized	Round damper	DRU 250	1,00	0
Parking 2.PP	Galvanized	Round damper	DRU 280	1,00	0
Parking 2.PP	Galvanized	Round fittings	SR 150 3000	3,00	0
Parking 2.PP	Galvanized	Round fittings	SR 160 3000	3,00	0
Parking 2.PP	Galvanized	Round fittings	SR 200 3000	3,00	0
Parking 2.PP	Galvanized	Round fittings	SR 224 3000	5,00	0
Parking 2.PP	Galvanized	Round fittings	SR 250 3000	4,00	0

Parking 2.PP	Galvanized	Round fittings	SR 280 3000	8,00	0
Strojovna VZT	Galvanized	Air devices	YGC-125	2,00	0
Strojovna VZT	Galvanized	Air devices	YGC-200	2,00	0
Strojovna VZT	Galvanized	Round components	BU 125 90	3,00	0
Strojovna VZT	Galvanized	Round components	BU 150 90	4,00	0
Strojovna VZT	Galvanized	Round components	BU 160 90	1,00	0
Strojovna VZT	Galvanized	Round components	BU 200 90	6,00	0
Strojovna VZT	Galvanized	Round components	ILU 200	2,00	0
Strojovna VZT	Galvanized	Round components	RCFU 150 125	1,00	0
Strojovna VZT	Galvanized	Round components	RCFU 200 125	1,00	0
Strojovna VZT	Galvanized	Round components	RCU 200 160	2,00	0
Strojovna VZT	Galvanized	Round components	RCU 250 200	2,00	0
Strojovna VZT	Galvanized	Round components	TCPU 150 125	1,00	0
Strojovna VZT	Galvanized	Round components	TCPU 150 150	1,00	0
Strojovna VZT	Galvanized	Round components	TCPU 200 200	1,00	0
Strojovna VZT	Galvanized	Round components	TCPU 250 150	1,00	0
Strojovna VZT	Galvanized	Round damper	DRU 125	1,00	0
Strojovna VZT	Galvanized	Round damper	DRU 150	1,00	0
Strojovna VZT	Galvanized	Round damper	DRU 160	1,00	0
Strojovna VZT	Galvanized	Round damper	DRU 200	2,00	0
Strojovna VZT	Galvanized	Round damper	WH25B-150	1,00	0
Strojovna VZT	Galvanized	Round fittings	SR 125 3000	6,00	0
Strojovna VZT	Galvanized	Round fittings	SR 150 3000	14,00	0
Strojovna VZT	Galvanized	Round fittings	SR 160 3000	13,00	0
Strojovna VZT	Galvanized	Round fittings	SR 200 3000	16,00	0
Strojovna VZT	Galvanized	Round fittings	SR 250 3000	3,00	0
Strojovna VZT	Galvanized	Round silencer	KVDPX-200-1000-1	2,00	0