

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE  
FAKULTA STAVEBNÍ

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



VYTÁPĚNÍ A VZDUCHOTECHNIKA  
V RELAXAČNÍM DOMĚ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Bc. MONIKA PŘIJALOVÁ

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing. Vladimír Jelínek, CSc.

ZS 2017/2018



## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

### I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení:	PŘIVALOVA	Jméno:	MONIKA	Osobní číslo:	407406
Zadávající katedra:	K11125 - TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV				
Studijní program:	N3649 BUDOVY A PROSTŘEDÍ				
Studijní obor:	3608T006 BUDOVY A PROSTŘEDÍ				

### II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce:	VYTÁPĚNÍ A VZDUCHOTECHNIKA V RELAXAČNÍM DOMĚ		
Název diplomové práce anglicky:	HEATING AND AIRCONDITIONING IN WELLNESS CENTER		
Pokyny pro vypracování:	STUDIE S TEPELNĚTECHNICKÝM VYHODNOCENÍM, VARIANTY ZDROJŮ A SOUSTAV, ZÁVĚREČNÉ ZE VYHODNOCENÍ PROJEKT VYTÁPĚNÍ A VZDUCHOTECHNIKY - DPS		
Seznam doporučené literatury:	KABELE K. A KOL.: ENERGETICKÉ A EKOLOGICKÉ SYSTÉMY, ČVUT FSV JELÍNEK V.: VYTÁPĚCÍ A CHLADICÍ SYSTÉM BUDOVY..., IS GAS PETRÁK J., PETRÁK M.: TEPELNÁ ČERPADLA, ČVUT FSV JELÍNEK V.: NAVRHOVÁNÍ ÚSPORNÉHO OHŘEVU..., IS GAS,		
Jméno vedoucího diplomové práce:	DOC. ING. VLADIMÍR JELÍNEK, CSC.		
Datum zadání diplomové práce:	2.10.2017	Termín odevzdání diplomové práce:	8.1.2018
Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku			
..... Podpis vedoucího práce		..... 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“.


..... 2.10.2017 Datum převzetí zadání	..... Podpis studenta(ky)
---------------------------------------------	------------------------------

### **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem svoji diplomovou práci s názvem "Vytápění a vzduchotechnika v relaxačním domě" vypracovala samostatně pod vedením doc. Ing. Vladimíra Jelínka, CSc. s použitím uvedené literatury a podkladů.

Praha, 5.1.2018

Bc. Monika Přijalová

.....  


## **Poděkování**

Chtěla bych touto cestou poděkovat vedoucímu diplomové práce Ing. Vladimíru Jelínkovi, CSc. za odborné vedení, cenné rady a čas, který mi věnoval na konzultacích. Dále také děkuji své rodině a přátelům za důležitou podporu během studia.

## Obsah

1. Úvod .....	8
1.1. Struktura a cíle práce.....	8
2. Popis řešeného objektu .....	9
2.1. Stavební parcela.....	9
2.2. Stavební objekt .....	9
2.3. Navržené skladby konstrukcí.....	11
3. Interní mikroklima a požadavky na vnitřní prostředí .....	12
3.1. Požadavky na vnitřní mikroklima bazénových provozů.....	13
3.2. Požadavky interní mikroklima pobytových prostor .....	14
3.3. Požadavky na trvalé větrání pobytových prostor .....	15
3.4. Minimální a doporučené hodnoty nárazově odváděného vzduchu .....	16
4. Výpočet tepelné ztráty .....	17
4.1. Návrhová tepelná ztráta prostupem tepla .....	17
4.2. Návrhová tepelná ztráta větráním .....	19
4.3. Tepelný výkon pro ohřev teplé vody.....	20
4.3.1. Stanovení potřeby teplé vody pro návrh ohřívače dle normy ČSN 06 0320 .....	20
4.3.2. Stanovení výkonu pro průtokový ohřev dle ČSN 06 0320.....	23
4.3.3. Stanovení výkonu pro průtokový ohřev dle staré normy ČSN 73 6655 .....	23
4.3.4. Návrh zásobníkového ohřevu teplé vody .....	23
4.3.5. Průběh měsíční potřeby energie na vytápění a ohřev TV .....	24
5. Otopný a větrací systém.....	25
5.1. Vytápění .....	25
5.1.1. Velkoplošné nízkoteplotní vytápění.....	25
5.1.2. Vytápění deskovými otopnými tělesy a konvektory .....	26
5.1.3. Sálavé topné panely a topné rohože.....	27
5.1.4. Teplovzdušné vytápění.....	28
5.2. Větrání .....	28
5.2.1. Typy distribučních prvků .....	28
5.2.2. Větrání bazénových provozů .....	28

5.2.3. Větrání prostor všeobecného zdravotnického zařízení a obslužných prostor.....	30
5.3. Chlazení.....	31
6. Topný zdroj – varianty .....	31
6.1. Plynový kotel.....	32
6.1.1. Investiční a provozní náklady.....	33
6.1.2. Zhodnocení.....	33
6.2. Tepelná čerpadla .....	33
6.2.1. Určení velikosti tepelného čerpadla .....	34
6.2.2. Investiční a provozní náklady.....	35
6.2.3. Zhodnocení.....	35
6.3. Tepelné čerpadlo v kombinaci se solárními panely .....	35
6.3.1. Solární termické kolektory .....	35
6.3.2. Fotovoltaické panely .....	36
6.3.3. Vybrané řešení .....	37
6.3.4. Investiční a provozní náklady.....	40
6.3.5. Zhodnocení.....	40
6.4. Kogenerační jednotka v kombinaci s plynovým kotlem .....	40
6.4.1. Investiční a provozní náklady.....	42
6.4.2. Zhodnocení.....	43
7. 3E vyhodnocení a optimalizace tepelného zdroje .....	44
Zdroje .....	46
Legislativa .....	46
Bibliografické a internetové zdroje www.....	46
Seznam tabulek.....	48
Seznam grafů.....	49
Seznam obrázků.....	49
Přílohy.....	50

## **Anotace**

Cílem této diplomové práce je navrhnout vytápění a větrání v budově rehabilitačního centra v areálu nemocnice včetně volby vhodného otopného zdroje. V práci jsou popsány relevantní varianty pro tento druh provozu. Jako nejvhodnější řešení bylo pak vybráno podlahové vytápění v kombinaci s teplovzdušným větráním. Bazénové proozy a společné komunikační prostory mají centrální vzduchotechnickou jednotku, ostatní proozy jsou řešeny decentrálním větráním v malých podstropních rekuperačních jednotkách. Zdrojem tepla pro vytápění byla zvolena tepelná čerpadla země-voda v kombinaci se solárními termickými panely, které slouží zejména pro pokrytí ohřevu teplé vody.

## **Annotation**

The aim of this diploma thesis is to design heating and air conditioning system including suitable heating source for a rehabilitation center in a hospital complex. Possible options for this type of building operation are described in this work. Radiant floor heating in combination with warm air heating was chosen as the best solution. Pool area and common circulation area has a central air conditioning unit, all the other areas are air conditioned by compact ceiling units with heat recovery. Ground-source heat pumps in combination with solar thermal collectors were selected as the source of heat. Solar thermal collectors are primarily designed to cover the hot water consumption.

# 1. Úvod

## 1.1. Struktura a cíle práce

Teoretická část diplomové práce řeší návrh vhodného systému vytápění a větrání a především otopného zdroje pro studii budovy rehabilitačního centra v areálu nemocnice v Brandýse nad Labem. Rehabilitační centrum obsahuje širokou škálu provozů, od bazénových, přes vyšetřovny, elektroléčby a masáže, až po kavárnu. Na úvod práce jsou uvedeny požadavky na vnitřní mikroklima pro zahrnuté provozy a výpočet vstupních parametrů pro návrh otopného zdroje, což znamená zejména výpočet tepelné ztráty prostupem tepla obálkou budovy a větráním, a dále výpočet potřeby teplé vody.

Na základě zjištěných parametrů byly pak navrženy možné varianty vhodné pro účel užívání řešené budovy, kdy je třeba brát především v úvahu komfort pobytu osob v daném prostředí. Na úvod jsou vždy popsány možné dostupné varianty, načež následuje popis vybraného řešení. Pro vytápění proto bylo vybráno velkoplošné nízkoteplotní podlahové vytápění v kombinaci s teplovzdušným vytápěním. Větrání je řešeno výhradně nuceně. Jednotlivé provozy mají instalovány decentrální kompaktní podstropní vzduchotechnické jednotky, větší sestavná vzduchotechnická jednotka je instalována pro prostor bazénů a hlavní komunikační prostor s kavárnou v 1. NP.

Při volbě zdroje tepla byly posuzovány jak zdroje využívající obnovitelných, tak i neobnovitelných zdrojů energie. Popsáno je pouze několik variant z širokého dostupného spektra trhu, které se nejvíce hodí pro provoz, charakter stavby a umístění rehabilitačního centra. Variantami s neobnovitelným zdrojem energie jsou pak plynový kondenzační kotel a kogenerační jednotka, která je zároveň schopná pokrýt velkou většinu denní potřeby elektrické energie pro provoz rehabilitačního centra. Variantami s obnovitelnými zdroji energie jsou pak tepelná čerpadla země-voda a kombinace se solárními termickými kolektory, které jsou navrženy v souladu s profilem potřeby zásobování budovy teplou vodou.

Dle vybraného konceptu pak byla zpracována projektová dokumentace pro systém vytápění a vzduchotechniky včetně návrhu použitých výrobků.

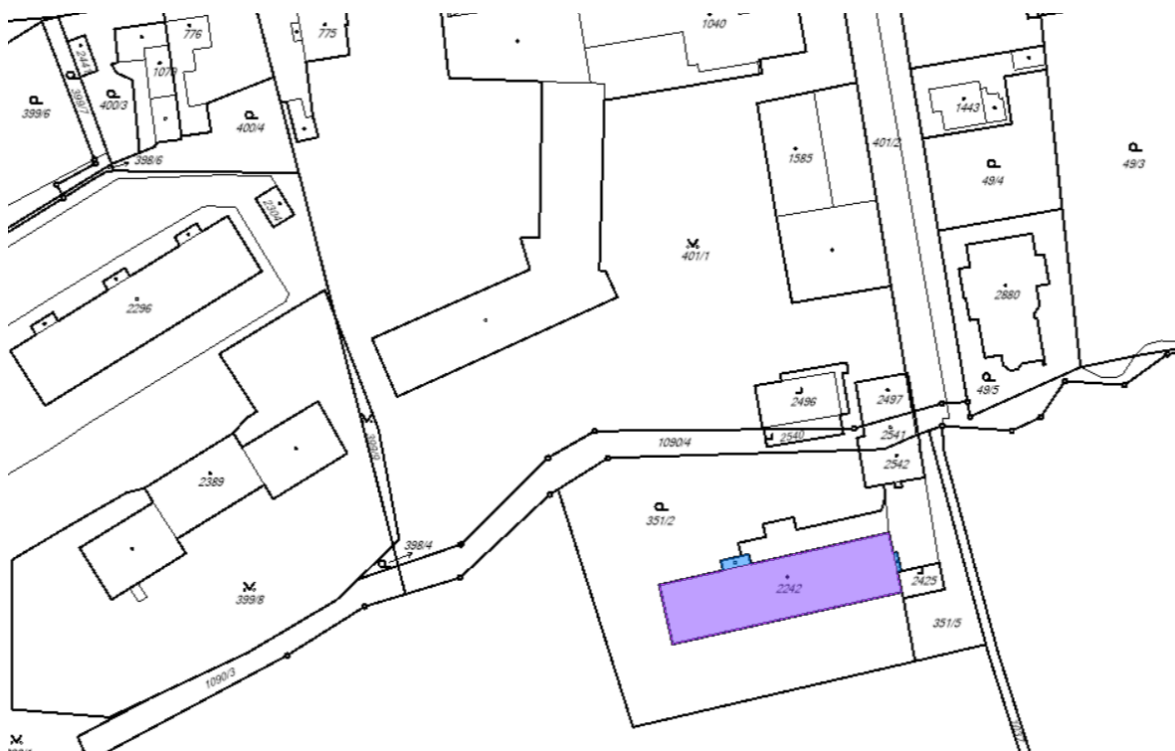


## 2. Popis řešeného objektu

Podkladem pro řešení vytápění a vzduchotechniky relaxačního centra byla studie studentky Fakulty architektury ČVUT Bc. Anny Bredové zpracovaná v rámci bakalářské práce na objekt navržený v areálu nemocnice v Brandýse nad Labem. V současné době na pozemku v tomto místě existuje již konstrukčně a provozně nevyhovující budova.

### 2.1. Stavební parcela

Objekt je navržen na parcelách , 2242, 2425, 351/2 a 351/5 při jižním okraji areálu nemocnice.

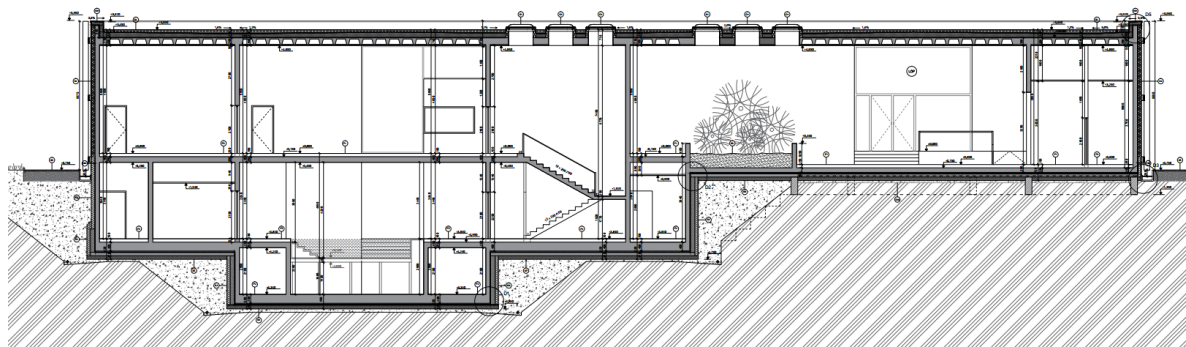


Obr. 1 Parcela stávajícího objektu při jižním okraji areálu nemocnice [1]

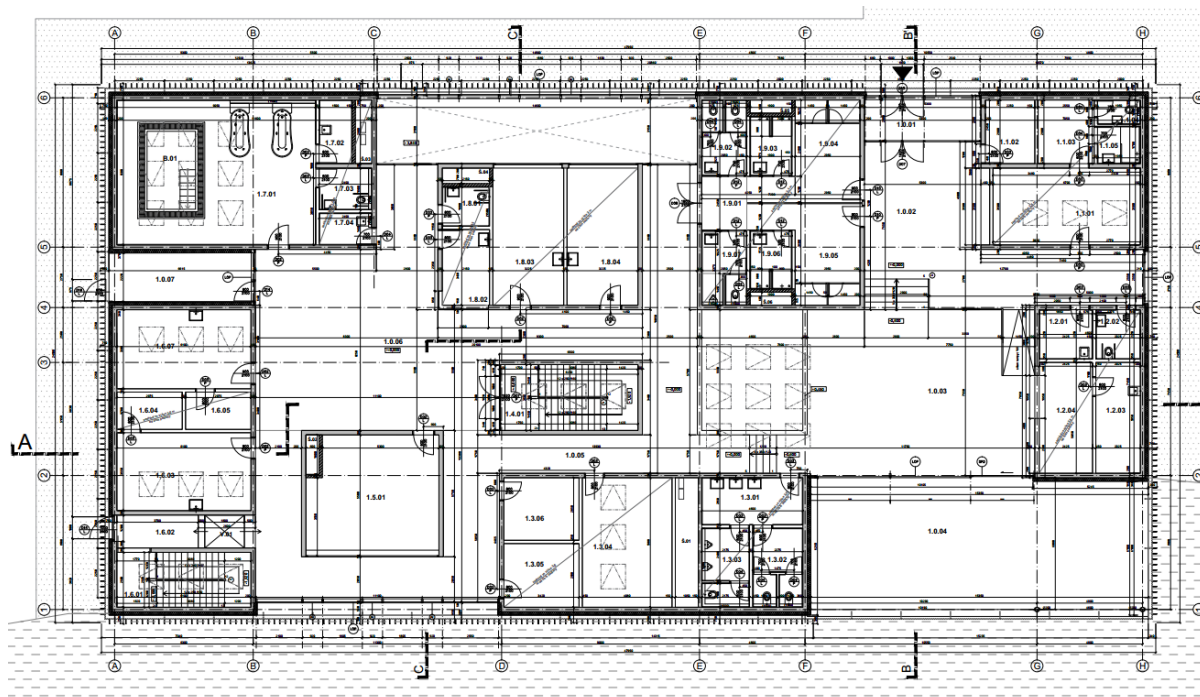
### 2.2. Stavební objekt

Nový pavilon rehabilitačního centra je dle studie navržen jako přízemní budova obdélníkového tvaru s dvěma podzemními podlažími. V nadzemní části jsou situovány provozy pro vyšetřující doktory, elektroléčba, masáže, cvičební sál, vodoléčba s vanami, sociální zařízení se šatnami pro pacienty a prostor kavárny s občerstvením, který volně navazuje na venkovní zastřešenou terasu. V podzemním podlaží jsou pak situovány rehabilitační bazény, solná jeskyně, sauny, strojovny vzduchotechniky a technická místnost pro vytápění. Druhé snížené podzemní podlaží je určeno pro bazénovou technologii. Provozy, kde se pacienti pohybují bez svrchního oděvu, mají přívod denního světla řešen střešními světlíky. Prosklené plochy se nacházejí pouze v místech chodeb a kavárny a jsou částečně kryty svislými

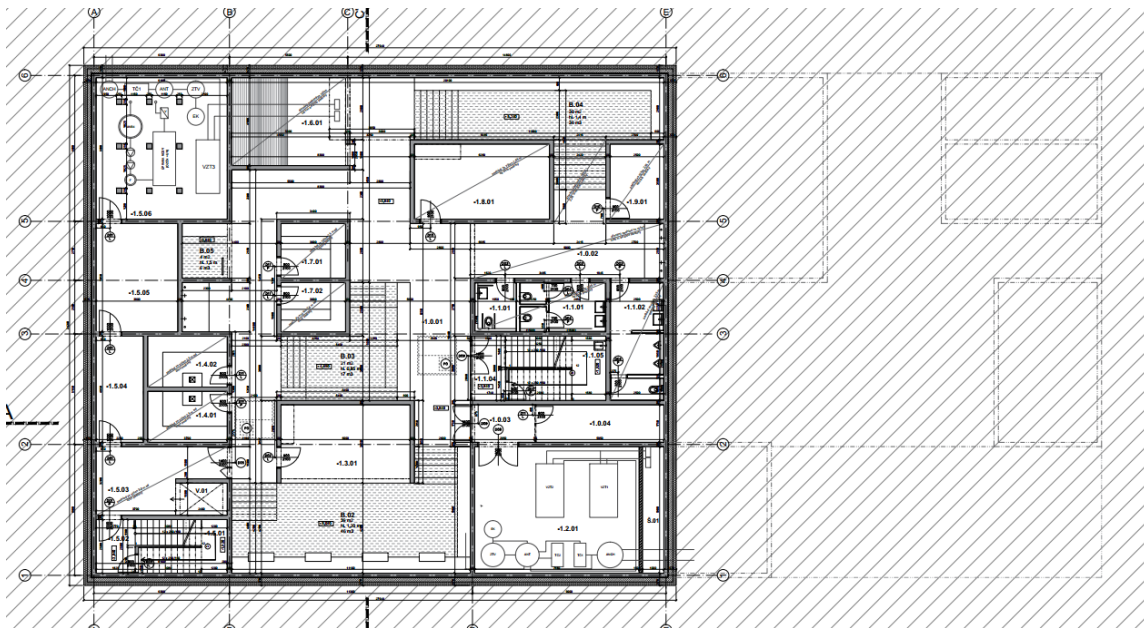
dřevěnými lamelami na vnější straně fasády. Jednotlivé provozy na sebe nenavazují, ale mají přístup ze společného otevřeného prostoru chodby a kavárny.



Obr. 2 Podélný řez budovou



Obr. 3 Půdorys 1. NP



Obr. 4 Půdorys 1.PP

### 2.3. Navržené skladby konstrukcí

Obvodová konstrukce nadzemní  $U = 0,209 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

- omítka vnitřní 10 mm
- nosná železobetonová konstrukce 200 mm
- minerální tepelná izolace 160 mm
- omítka, imitace pohledového betonu 25 mm
- předsazené dřevěné latě 25x250x6000 mm

Obvodová konstrukce podzemní  $U = 0,201 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

- omítka vnitřní 10 mm
- nosná železobetonová konstrukce 200 mm
- 2x SBS modifikované asfaltové pásy 10 mm
- tepelná izolace ePS s drenáží 160 mm

Vnitřní příčky

- vnitřní omítka 10 mm
- pórobetonové tvárnice 150 mm
- vnitřní omítka 10 mm

Plochá střecha  $U = 0,17 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

- betonový podhled 50 mm

- železobetonová nosná deska vylehčená kazetami 350 mm
- modifikovaný asfaltový pás 5 mm
- minerální tepelná izolace 200 mm
- 2x SBS modifikovaný asfaltový pás 10 mm
- kačírek 100 mm

Podlaha na terénu  $U = 0,26 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

- skladba podlahy 100 mm
- železobetonová základová deska 200 mm
- ochranný beton 50 mm
- geotextilie 2 mm
- asfaltové pásy 10 mm
- podkladový beton 100 mm
- pěnové hutněné sklo 160 mm

Strop

- keramická dlažba 8 mm
- lepicí tmel 5 mm
- beton s podlahovým vytápěním 50 mm
- tepelná a kročejová izolace 40 mm
- železobetonová deska 200 mm

Střešní světlíky  $U = 1,1 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

Okenní plochy  $U = 1,0 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

### 3. Interní mikroklima a požadavky na vnitřní prostředí

Řešená budova relaxačního centra v sobě obsahuje několik provozů, které se liší svými požadavky na parametry vnitřního prostředí. Specifické požadavky jsou kladeny zejména na provoz terapeutických bazénů situovaných v prvním podzemním podlaží a vodoléčebných van situovaných v prvním nadzemním podlaží, kde se uživatelé pohybují pouze v koupacím oděvu a provoz klade zvýšené nároky na minimální výměnu vzduchu, která vychází z nutnosti odvést vlhkost z okolního prostoru bazénu, aby nedocházelo ke kondenzaci vodních par na stavebních konstrukcích. Ostatní provozy se svými požadavky příliš neliší od běžných pobytových prostor, je však třeba brát ohled na zvýšený komfort pro uživatele s ohledem na nemocniční provoz.

### 3.1. Požadavky na vnitřní mikroklima bazénových provozů

Tepelně technické parametry vnitřního prostředí bazénových provozů jsou uvedeny dle normy ČSN 73 0540 v následující tabulce:

Druhy vnitřních provozů	$\theta_i$ [°C]	$\phi$ [%]
Hlavní prostory bazénových hal		
Bazénové haly pro dospělé	28	85
Bazénové haly pro děti	30	80
Bazénové haly se zakrytou hladinou	15	70
Sprchy	24	90
Šatny	22	80
Sauny – prohřívárny	115	0
Sauny – ochlazovny	10	90
Sauny – odpočívárny	22	60
Přidružené prostory		
Kanceláře	20	50
Občerstvení	20	50
Obytné místnosti	20	50
Vytápěné vedlejší místnosti (např. vstupníprostory)	15	50

Minimální požadavky na vnitřní mikroklima bazénových provozů stanovuje vyhláška č. 238/2011 v příloze č. 12, a to následovně:

<b>Faktor prostředí</b>	<b>Hala bazénu</b>	<b>Přilehlé prostory pro uživatele (šatny, WC, sprchy, chodby atd.)</b>	<b>Vstupní hala</b>
<b>Intenzita osvětlení</b>	mm. 200 luxů pro rekreační koupání, min. 300 luxů pro plavecký výcvik	200 luxů	100 luxů
<b>Teplota vzduchu</b>	o 1 - 3 °C vyšší než teplota vody v bazénu max. 34 °C	sprchy 24 - 30 °C šatny 20 - 28°C pobytové prostory 22 - 26°C vstupní prostory 20 - 22°C	min. 17 °C
<b>Relativní vlhkost vzduchu</b>	max. 65 %	sprchy max. 85 % ostatní prostory max. 50 %	

<b>Intenzita výměny vzduchu</b>	min. 2x za hodinu	sprchy min. 8x za hodinu šatny 5 - 6x za hodinu ostatní prostory tak, aby vyhovovaly limitním hodnotám relativní vlhkosti vzduchu	min. 1x za hodinu
<b>Trichlor-amin</b>	0,5 mg/m <sup>3</sup>	-	

Tab. 2 Minimální požadavky na vnitřní mikroklima bazénových provozů dle vyhlášky č. 238/2011, příloha č. 12

S ohledem na odvod vodní páry se jako návrhový stav pro provoz vzduchotechnické jednotky bere letní období, kdy je relativní vlhkost externího vzduchu nejvyšší. Pro stanovení hmotnostního průtoku vzduchu se pak použije vzorec

$$M_a = M_D \cdot (x_i - x_p)$$

Kde je

$x_i$  měrná vlhkost vzduchu v hale [g/kg]

$x_p$  měrná vlhkost přiváděného vzduchu [g/kg], návrhová hodnota pro léto 9g/kg, pro zimu 2 g/kg

Pro výpočet odparu vodní páry z mokrého povrchu  $M_D$  se pak použije vztah:

$$M_D = \beta_p \cdot S \cdot (p_d'' - p_{di}) \text{ [g/s]}$$

$$M_D = \beta_x \cdot S \cdot (x_d'' - x_i) \text{ [g/s]}$$

$$\beta_x = 7 + 5,3 \cdot w_a \text{ [g/m}^2 \cdot \text{s]}$$

$$\beta_p = (86 + 76 \cdot w_a) / l$$

$S$  plocha mokrého povrchu (vodní hladiny)

$p_d''$  tlak sytých par na vodní hladině [Pa]

$p_{di}$  parciální tlak par ve vnitřním vzduchu [Pa]

$x_d''$  měrná vlhkost vzduchu na mezi sytosti při teplotě mokrého povrchu [g/kg]

$x_i$  měrná vlhkost vnitřního vzduchu [g/kg]

$w_a$  střední rychlost proudění vzduchu nad mokrým povrchem [m/s]

### 3.2. Požadavky interní mikroklima pobytových prostor

Kvalitu vnitřního prostředí ovlivňuje zejména tepelně-vlhkostní složka, dále toxická, odérová, aerosolová a mikrobiální složky, ostatní složky až na akustickou ovlivňují vnímání kvality vnitřního prostředí méně významně.

Vyhláška č. 6/2003 Sb., kterou se stanoví hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí pobytových místností některých staveb, v příloze č. 1 stanovuje mikroklimatické podmínky následovně:

Typ pobytové místnosti	Výsledná teplota $t_g$ (°C) období roku	
	teplé	chladné
Ubytovací zařízení	24,0±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	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

Tab. 3 Požadavky na výslednou teplotu kulového teploměru

teplé období roku	0,16-0,25 m·s <sup>-1</sup>
chladné období roku	0,13-0,20 m·s <sup>-1</sup>

Tab. 4 Rychlost proudění vzduchu v pobytových místnostech

teplé období roku	nejvýše 65 %
chladné období roku	nejméně 30 %

Tab. 5 Relativní vlhkost vzduchu v pobytových místnostech

Koncentrace CO<sub>2</sub> pak v pobytových místnostech dle vyhlášky č. 20/2012 nesmí překročit limit 1500 ppm, pro komfort uživatelů je přesto doporučeno dodržet hodnotu 1000 ppm.

### 3.3. Požadavky na trvalé větrání pobytových prostor

Dle vyhlášky č. 268/2009 Sb. 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<sup>3</sup>/h na osobu, nebo minimální intenzita větrání 0,5 l/h. Jako ukazatel kvality vnitřního prostředí slouží oxid uhličitý CO<sub>2</sub>, jehož koncentrace ve vnitřním vzduchu nesmí překročit hodnotu 1500 ppm.

Dle nařízení vlády 361/2007 kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci teploty, vlhkosti, rychlosti proudění, koncentrace, dávky čerstvého vzduchu, jsou požadavky stanoveny následovně:

Třídy práce:

- I práce v sedě s minimální aktivitou

- IIa práce převážně vsedě s lehkou aktivitou
- IIb řízení vozidel, práce vstoje ...
- V. velmi těžká práce, nošení těžkých břemen...

Minimální množství venkovního vzduchu přiváděného na pracoviště musí být

- 25 m<sup>3</sup>/h na jednoho zaměstnance vykonávajícího práci zařazenou do třídy I nebo IIa na pracovišti bez přítomnosti chemických látek, prachů nebo jiných zdrojů znečištění,
- 50 m<sup>3</sup>/h na jednoho zaměstnance vykonávajícího práci zařazenou do třídy I nebo IIa na pracovišti s přítomností chemických látek, prachů nebo jiných zdrojů znečištění,
- 70 m<sup>3</sup>/h na jednoho zaměstnance vykonávajícího práci zařazenou do tříd IIb, IIIa nebo IIIb
- 90 m<sup>3</sup>/h na jednoho zaměstnance vykonávajícího práci zařazenou do tříd IVa, IVb nebo V

Požadavky národní přílohy ČSN EN 15665/Z1 hovoří o zajištění trvalého přívodu venkovního vzduchu s minimální intenzitou větrání 0,3 h<sup>-1</sup> v obytných prostorech (pokoje, ložnice, apod.) a kuchyních. Pro vyšší požadovanou kvalitu vnitřního vzduchu se doporučuje, v souladu s ČSN EN 15251, intenzita větrání 0,5 až 0,7 h<sup>-1</sup>. V době kdy obytné budovy nejsou dlouhodobě užívány (dovolené, víkendy) lze připustit provoz s nižší intenzitou větrání 0,1 h<sup>-1</sup> vztaženou k celkovému vnitřnímu objemu bytu/rodinného domu.

#### 3.4. Minimální a doporučené hodnoty nárazově odváděného vzduchu

	Nárazové větrání (průtok odsávaného vzduchu)		
	Kuchyně [m <sup>3</sup> /h]	Koupelny [m <sup>3</sup> /h]	WC [m <sup>3</sup> /h]
Minimální hodnota	100	50	25
Doporučená hodnota	150	90	50



## 4. Výpočet tepelné ztráty

### 4.1. Návrhová tepelná ztráta prostupem tepla

$Q_T = 22,48 \text{ kW}$  (50,6 MWh/rok = 182,3 GJ/rok)

podl.	č.m.	účel	$t_i$ °C	$V_{mi}$ m <sup>3</sup>	$A_{pi}$ m <sup>2</sup>	$\Phi_{Vm}$ W	$\Phi_{Tm}$ W	$\Phi_{HLm}$ W
1	01	Vstupní zádveří	22	51,4	10,6	612 2	1 048	1 660
1	02	Recepce	22	297,3	61,3	831	1 346	4 177
0	03	Kavárna	22	392,4	80,9	8 019	3 487	11 506
1	04	Chodba	22	509,2	105,0	1 671	2 416	4 087
1	05	Čekárna	22	533,5	110,0	4 718	832	5 550
1	06	Únikový prostor	10	67,8	14,5	53	72	125
1	07	Zázemí pro zam.	22	126,1	27,0	1 162	784	1 946
1	08	Archiv	20	33,6	7,2	38	220	258
1	09	Šatna	24	37,8	8,1	595	278	873
1	10	WC	20	12,1	2,6	140	161	301
1	11	Sprcha	24	16,0	3,4	497	138	635
1	12	Úklidová komora	20	27,0	5,8	149	112	260
1	13	WC invalidé	20	22,7	4,8	149	171	320
1	14	Sklad kavárna	20	51,3	10,9	298	457	754
1	15	Bar	22	61,1	13,0	1 190	356	1 546
1	16	Předsíň s umyvadly	22	48,6	10,3	625	291	916
1	17	WC ženy	22	41,7	8,9	298	400	697
1	18	WC muži	22	38,3	8,1	327	246	573
1	19	Elektroléčba	24	116,5	24,8	994	463	1 457
1	20	Lymfodrenáž	24	49,4	10,5	472	216	688
1	21	Lymfodrenáž	24	30,5	10,2	497	81	579
1	22	Schodiště	20	106,1	22,1	595	253	848
0	23	Únikový prostor	15	72,9	15,2	347	92	439
1	24	Masáže	24	107,1	22,3	917	421	1 337
1	25	Sklad	20	16,2	5,4	755	99	854
1	26	Sklad	20	16,2	5,4	755	39	793
1	27	Masáže	24	68,8	22,9	859	430	1 288
1	28	Vodoléčba	28	182,9	61,0	4 139	1 554	6 693
0	29	Úklidová místnost	20	14,4	4,8	81	88	6 169

1	30	WC invalidé	20	14,4	4,8	697	34	731
0	31	Úklidová místnost	20	10,8	3,6	476	26	502
1	32	WC invalidé	20	12,5	4,2	595	30	625
1	33	Sesterna	22	23,1	7,7	595	58	653
1	34	Vyšetřovna- rehabil	24	66,3	22,1	417	177	595
1	35	Vyšetřovna- rehabil	24	66,3	22,1	472	177	649
1	36	Předsíň šatny	22	31,5	10,5	209	80	289
1	37	WC ženy	20	23,1	7,7	298	129	426
1	38	Sprchy ženy	24	16,2	5,4	893	43	936
1	39	Šatna ženy	22	42,3	14,1	1 190	214	1 404
1	40	Šatna muži	22	42,3	14,1	252	107	359
1	41	Sprcha muži	24	11,9	4,0	893	32	924
1	42	WC muži	20	22,1	7,4	238	53	291
0	43	Prostor wellness	28	343,4	101,0	11 222	1 533	12 755
0	44	Prostor občerstvení	28	89,4	26,3	1 046	232	1 277
0	45	Chodba	20	18,4	5,4	62	66	128
0	46	Sklad	20	48,6	10,8	55	132	187
0	47	WC invalidé	20	13,8	4,6	561	56	617
0	48	WC ženy	20	28,3	9,4	281	116	396
0	49	WC muži	20	42,9	14,3	309	270	579
0	50	Schodiště	20	51,0	11,3	172	139	311
0	51	Technická místnost	15	207,9	46,2	594	569	1 162
0	52	Odpočívací místnost	28	77,7	22,2	2 448	137	2 585
0	53	Parní lázeň	24	35,7	10,2	45	44	89
0	54	Parní lázeň	24	35,7	10,2	45	44	89
0	55	Schodiště	24	72,5	16,1	274	193	467
0	56	Chodba	24	89,3	19,8	337	155	492
0	57	Sklad / chodba	20	51,8	11,5	58	114	172
0	58	Sklad	20	87,2	19,4	98	134	232
0	59	Technická místnost	20	181,2	40,3	610	315	925
0	60	Odpočívací prostor	28	107,0	23,8	836	301	1 137
0	61	Sauna	20	31,5	9,0	35	21	57
0	62	Sauna	20	28,4	8,1	32	19	51
0	63	Solná jeskyně	22	79,4	22,7	94	75	170
0	64	Šatny	22	32,8	9,4	476	102	578

Σ úsek 1 ÚSEK 1		5 285,5	1 276,6	60 689	22 479	83 168
-----------------	--	---------	---------	--------	--------	--------

Tab. 6 Výpočet tepelného výkonu dle ČSN EN 12821 v programu PROTECH TV v.4.6.5

Legenda

$\Phi_{Vm}$  - návrhová tepelná ztráta místnosti větráním

$\Phi_{HLm}$  - celkový návrhový tepelný výkon místnosti

$Q_{cm} = FHLm + Q_z$

$\Phi_{Tm}$  = návrhová tepelná ztráta místnosti prostupem tepla

### Roční potřeba tepla na vytápění

$$Q_c = 22,48 \text{ kW}$$

$$e_i = 0,85$$

$$e_t = 0,9$$

$$e_d = 1,00$$

$$\varepsilon = e_i \cdot e_t \cdot e_d = 0,765$$

$$N_{y_o} = 1$$

$$N_{y_r} = 0,98$$

$$t_{is} = 23 \text{ °C}$$

$$t_{es} = 4,3 \text{ °C}$$

$$d = 225 \text{ dny}$$

$$D = d \cdot (t_{is} - t_{es}) = 4208 \text{ K} \cdot \text{dny}$$

$$Q_{VYT} = \frac{\varepsilon}{\eta_o \cdot \eta_r} \cdot \frac{24 \cdot Q_c \cdot D}{(t_{is} - t_e)} \cdot 3,6 \cdot 10^{-3}$$

$$Q_{VYT} = 182,3 \text{ GJ/rok} = 50,6 \text{ MWh/rok}$$

#### 4.2. Návrhová tepelná ztráta větráním

$$Q_{vzt} = 50 \text{ kW} (143,2 \text{ MWh/rok} = 515,5 \text{ GJ/rok})$$

Označení jednotky	$V_p$	$t_i$	$t_1$	$t_{ep}$	Q	účinnost rekuperace
VZT č.1 bazény	4750	28	14	-12	22 609	0,65
VZT č. 2 šatny	350	22	13,5	-12	1 011	0,75
VZT č. 3 solná jeskyně	500	22	13,5	-12	1 444	0,75
VZT č. 4 otevřené prostory 1NP	4950	22	13,5	-12	14 305	0,75
VZT č. 5 masáže	480	24	15	-12	1 468	0,75
VZT č. 6 tělocvična	1200	18	10,5	-12	3 059	0,75
VZT č. 7 vyšetřovna	500	24	15	-12	1 529	0,75

VZT č. 8 elektroléčba	500	24	15	-12	1 529	0,75
VZT č. 9 hlavní šatny	800	22	13,5	-12	2 311	0,75
VZT č. 10 zázemí zaměstnanců	530	22	13,5	-12	1 531	0,75
					50 803	

Tab 7 Výkon ohřivačů vzduchotechnických jednotek

### Roční potřeba tepla na ohřev vody pro VZT

$$Q_c = 50 \text{ kW}$$

$$e_i = 0,85$$

$$e_t = 0,9$$

$$e_d = 1,00$$

$$\varepsilon = e_i \cdot e_t \cdot e_d = 0,765$$

$$N'_{y_0} = 1$$

$$N'_{y_r} = 0,98$$

$$t_{is} = 24 \text{ °C}$$

$$t_{es} = 4,3 \text{ °C}$$

$$d = 225 \text{ dny}$$

$$D = d \cdot (t_{is} - t_{es}) = 4433 \text{ K}\cdot\text{dny}$$

$$Q_{VZT} = \frac{\varepsilon}{\eta_o \cdot \eta_r} \cdot \frac{24 \cdot Q_c \cdot D}{(t_{is} - t_e)} \cdot 3,6 \cdot 10^{-3}$$

$$Q_{VZT,r} = 431 \text{ GJ/rok} = 119,72 \text{ MWh/rok}$$

#### 4.3. Tepelný výkon pro ohřev teplé vody

624,3 kWh/den (138,84 MWh/rok = 499,82 GJ/rok)

##### 4.3.1. Stanovení potřeby teplé vody pro návrh ohřivače dle normy ČSN 06 0320

###### Mytí osob

$$V_o = n_r \cdot \sum V_d$$

$$\sum V_d = \sum (n_d \cdot U_3 \cdot t_d \cdot p_d)$$

###### Mytí nádobí

$$V_j = n_j \cdot V_c$$

###### Úklid

$$V_u = n_u \cdot V_c$$

Celková potřeba teplé vody  $V_{2p}$

$$V_{2p} = V_o + V_j + V_u$$

Potřeba tepla odebíraného z ohříváče TV během jedné periody

$$Q_{2P} = Q_{2t} + Q_{2z}$$

Teoretické teplo odebrané z ohříváče v době periody

$$Q_{2t} = c \cdot V_{2p} \cdot (\Theta_2 - \Theta_1)$$

Teplo ztracené při ohřevu a distribuci TV během periody

$$Q_{2z} = Q_{2t} \cdot z$$

Teplo dodané ohříváčem do TV během periody se rovná teplu odebranému z ohříváčev TV během periody

$$Q_{1P} = Q_{2P}$$

Spotřeba tepla pro účely jednotlivých provozů relaxačního centra byla stanovena dle následující tabulky:

Druh objektu	Měrná jednotka	Činnost	Spotřeba	Teplo	Součinitel současnosti s
			$V_{2p}$ $m^3 \cdot per.^{-1}$	$Q_{2p}$ $kWh \cdot per.^{-1}$	
Stavby pro bydlení	1 osoba	umývání vaření úklid	0,082	4,3	do 35 os.= 1,0 až 1000 os.=0,2 viz tabulku 5
Stavby pro dočasné ubyt. Internáty Svobodárny hotely	1 osoba	sprchy	0,06	2,5	internát = 1,0
	1 osoba	umývání	0,1	3,5	Svobodárna = 0,6
	1 osoba	vany			Hotel do 50 lůžek = 1,0 přes 50 lůžek = 0,8
	100 m <sup>2</sup>	úklid	0,02	0,8	
Školy	1 žák	umývání	0,02	0,8	podle vybav.0,2-1,0
	100 m <sup>2</sup>	úklid	0,02	0,8	Úklid = 1,0
Zdravotnictví polikliniky	1 vyšetřený	umývání včetně personálu	0,02	0,7	1,0
nemocnice	1 lůžko	umývání	ležící 0,02	0,7	mytí = 1,0

	1 lůžko	umývání + sprcha	chodící 0,05	1,8	mytí + 1sprcha = 1,0
	1 lůžko	umývání včetně personálu	0,25	10	<sup>1)</sup> komplexní činnost = 1,0
domovy důchodců	1 lůžko	umývání včetně personálu	0,2	7	komplexní činnost = 1,0
ozdravovny	1 lůžko	umývání včetně personálu	0,1	3,5	komplexní činnost = 1,0
kojenecké ústavy	1 dítě	umývání včetně personálu	0,125	5	komplexní činnost = 1,0
jesle, dětské domovy	1 dítě	umývání včetně personálu	0,07	2,5	komplexní činnost = 1,0
	100 m <sup>2</sup>	úklid	0,02	0,8	úklid = 1,2– 1,5
Očistné lázně	1 osoba	2 x sprcha + vana	0,16	6,5	1,0
	100 m <sup>2</sup>	úklid	0,02	0,8	úklid = 1,2
Vaření a mytí nádobí jen výdej	1 jídlo	Mytí jídelního nádobí	0,001 - 80° C	0,1	Bez myčky nádobí = 1,0
					S myčkou nádobí = 0,5
malý sortiment jídel příprava a výdej restaurační provoz	1 jídlo	Mytí varného a jídelního nádobí	0,0015- 80° C	0,15	Bez myčky nádobí = 1,0
					S myčkou nádobí = 0,7
	1 jídlo		0,002 - 80° C	0,2	S myčkou nádobí = 0,8
	100 m <sup>2</sup>	úklid		0,8	úklid = 1,0
Sociální zařízení podniků a sportovních zařízení	1 os./sm	umyvadla	0,02	0,8	1,0
	1 os./sm	sprchy	0,04	1,4	1,0
	100 m <sup>2</sup>	úklid	0,02	0,8	úklid = 1,0

Tab. 8 Návrhová spotřeba teplé vody pro jednotlivé druhy objektů

Vyšetřovna, masáže, elektrolyčba

150 osob · 0,02 m<sup>3</sup> = 3 m<sup>3</sup>/den

$$150 \text{ osob} \cdot 0,7 \text{ kWh} = 105 \text{ kWh}$$

Tělocvična

$$8 \text{ h} \cdot 8 \text{ osob} \cdot 0,04 \text{ m}^3 = 2,56 \text{ m}^3/\text{den}$$

$$8 \text{ h} \cdot 8 \text{ osob} \cdot 1,4 \text{ kWh} = 89,6 \text{ kWh}$$

Vodoléčba

$$8 \text{ h} \cdot 6 \text{ osob} \cdot 0,04 \text{ m}^3 = 1,92 \text{ m}^3/\text{den}$$

$$8 \text{ h} \cdot 6 \text{ osob} \cdot 1,4 \text{ kWh} = 67,2 \text{ kWh}$$

Bazény a sauny

$$10 \text{ h} \cdot 25 \text{ osob} \cdot 0,04 \text{ m}^3 = 10 \text{ m}^3/\text{den}$$

$$10 \text{ h} \cdot 25 \text{ osob} \cdot 1,4 \text{ kWh} = 350 \text{ kWh}$$

Mytí nádobí

$$30 \text{ jídel} \cdot 0,0015 \text{ m}^3 = 0,045 \text{ m}^3/\text{den}$$

$$30 \text{ jídel} \cdot 0,15 \text{ kWh} = 4,5 \text{ kWh}$$

Úklid

$$1000 \text{ m}^2 \cdot 0,02 \text{ m}^3 = 0,2 \text{ m}^3/\text{den}$$

$$1000 \text{ m}^2 \cdot 0,8 \text{ kWh} = 8 \text{ kWh}$$

---

$$V_{2P} = 15,805 \text{ m}^3$$

$$Q_{2P} = 624,3 \text{ kWh}$$

[1]

4.3.2. Stanovení výkonu pro průtokový ohřev dle ČSN 06 0320

$$Q_{1n} = \sum (n_v \cdot q_v) \cdot s = (19 \cdot 7,3 + 1 \cdot 20 + 9 \cdot 12 + 2 \cdot 24) \cdot 1 = 314 \text{ kW}$$

4.3.3. Stanovení výkonu pro průtokový ohřev dle staré normy ČSN 73 6655

$$q_{Vmax} = \sqrt{q_i^2 \cdot n} = \sqrt{0,085^2 \cdot 19 + 0,085^2 \cdot 1 + 0,085^2 \cdot 9 + 0,13^2 \cdot 2} = 0,49 \text{ l/s}$$

- umyvadlo, dřez  $q_i = 0,085 \text{ l/s (55 °C)}$

- sprcha  $q_i = 0,085 \text{ l/s (55 °C)}$

- vana  $q_i = 0,13 \text{ l/s (55 °C)}$

$$Q_D = q_V \cdot 3600 \cdot 1,163 \cdot (t_t - t_s) = 0,49 \cdot 3600 \cdot 1,163 \cdot (55 - 10) = 92,318 \text{ kW}$$

[2]

4.3.4. Návrh zásobníkového ohřevu teplé vody

Ohřívač je zapnutý pouze během provozu relaxačního centra

$$\Phi_{1n} = \left(\frac{Q_1}{t}\right) = \frac{624,3}{14} = 44,59 \text{ kW}$$

Ohřivač je nepřetržitě zapnutý a mimo provozní dobu relaxačního centra ohřívá vodu do zásobníku teplé vody

$$\Phi_{1n} = \left(\frac{Q_1}{t}\right) = \frac{624,3}{24} = 26,01 \text{ kW}$$

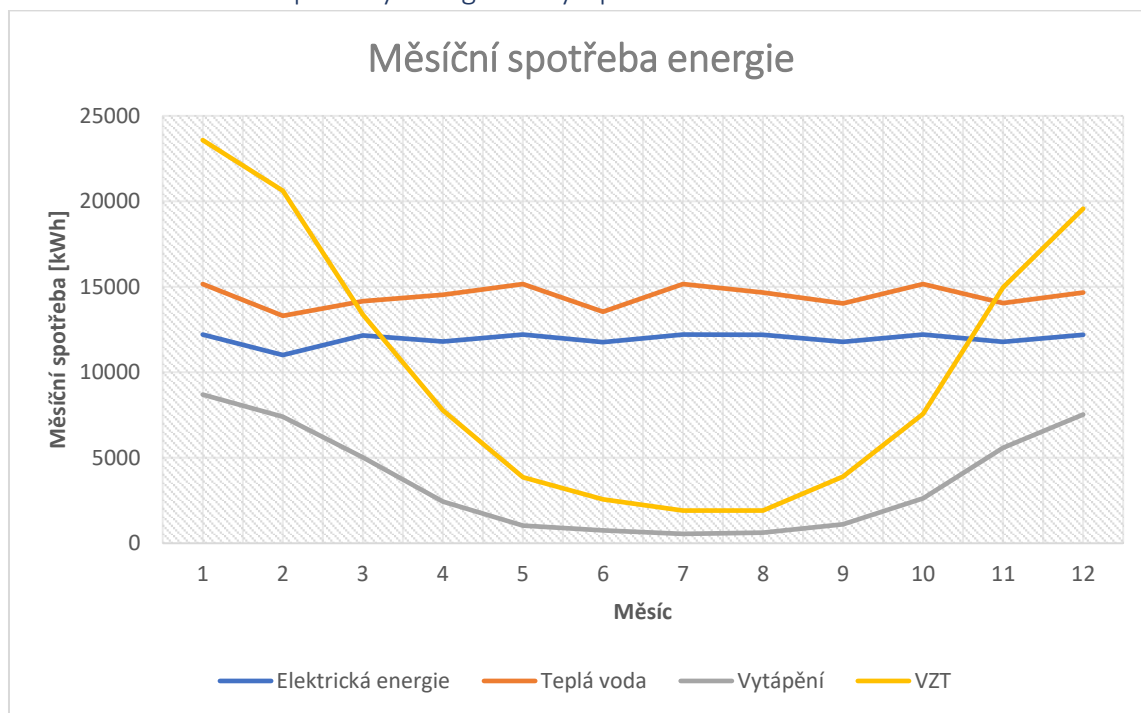
Návrh zásobníku pro hodinou zásobu teplé vody

$$V_t = \left(\frac{E_t}{c_V \cdot (t_{TV} - t_s)}\right) = \frac{44,59}{1,163 \cdot 45} = 0,852 \text{ m}^3 = 850 \text{ l}$$

Návrh zásobníku při trvalé dodávce tepla ohřivačem během dne

$$V_t = \left(\frac{E_t}{c_V \cdot (t_{TV} - t_s)}\right) = \frac{44,59}{1,163 \cdot 45} = 0,852 \text{ m}^3 = 850 \text{ l}$$

#### 4.3.5. Průběh měsíční potřeby energie na vytápění a ohřev TV



Graf 1 Měsíční spotřeba energie



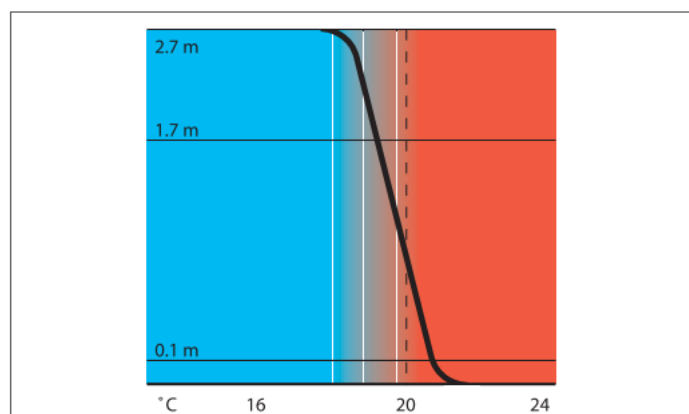
## 5. Otopný a větrací systém

### 5.1. Vytápění

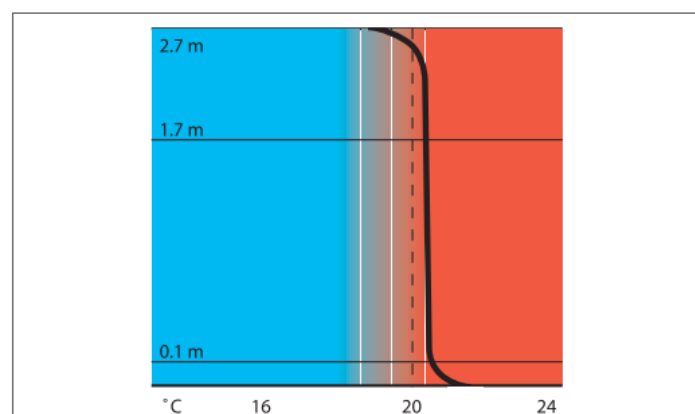
#### 5.1.1. Velkoplošné nízkoteplotní vytápění

Relaxační centrum slouží v rámci nemocnice jako místo pro rehabilitaci poúrazových stavů a onemocnění pohybového aparátu. Klienti mohou být často starší lidé či lidé s oslabenou imunitou, kdy je třeba dbát zvýšeného ohledu na jejich tepelný komfort. Osoby se ve převážné části provozů pohybují v lehkém oblečení a ve většině provozů dochází alespoň ke krátkému přímému kontaktu člověka s podlahou, kdy je pro tepelný komfort osob je nutné dodržet dotykovou teplotu. Jako otopné plochy jsem proto s ohledem na charakter pobytu osob v budově zvolila podlahové vytápění, které zároveň kryje tepelné ztráty prostupem tepla obálkou budovy. Tento systém je zároveň ideální v kombinaci s nízkopotenciálním zdrojem tepla.

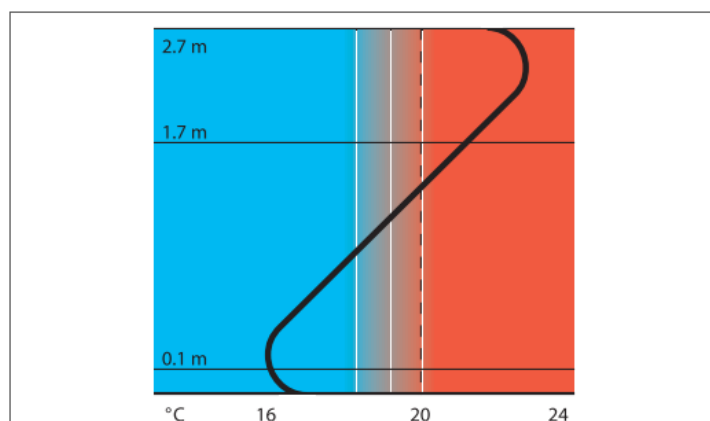
Kromě komfortní dotykové teploty podlahy zaručuje podlahové vytápění rozložení teplot v místnosti, které se nejvíce blíží křivce ideálního rozložení teplot.



Obr. 5 Ideální rozložení tepla



Obr. 6 Plošné vytápění



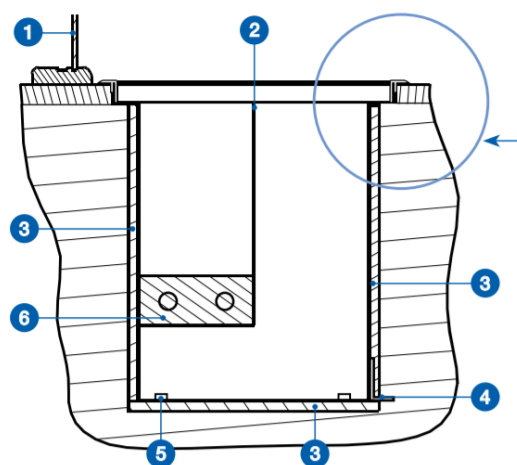
Obr. 7 Vytápění otopnými tělesy

Výhodou celoplošného nízkoteplotního vytápění pro zdravotnický typ provozu je také menší proudění vzduchu díky malému rozdílu rozložení teplot v místnosti, a tedy snížená prašnost, která dále může způsobovat dráždění a alergie horních cest dýchacích.

#### 5.1.2. Vytápění deskovými otopnými tělesy a konvektory

Možným řešením pro prostory všeobecného zdravotnického využití, recepci, kavárnu a zázemí zaměstnanců by byla tradiční desková otopná tělesa a konvektory. Obecně je jejich umístění vhodné zejména v místě ochlazovaných prosklených ploch.

Umístění podlahových konvektorů by dávalo smysl zejména při jižní straně provozu kavárny a společné chodby, kde jsou situovány prosklené stěny a konvektory by tak kompenzovaly chladné proudění.



Obr. 8 Podlahový konvektor pro umístění pod prosklenou stěnu [3]

Ostatní provozy prvního nadzemního podlaží mají přívod přirozeného denního světla řešen střešními světlíky, kdy je pak zbytečné umisťovat desková otopná tělesa lokálně v místě, kde navíc můžou překážet v umístění jiných interiérových zařízení.

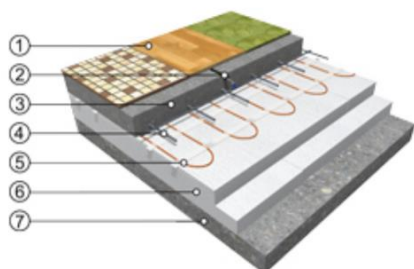
#### 5.1.3. Sálavé topné panely a topné rohože

Sálavé topné panely využívají principu sálavého vytápění (tzv. infračervené vytápění), kdy je konvekční složka vytápění potlačena na minimum. Tyto panely se vyrábí v celé škále provedení od svislých o stropní s možným využitím jako designový prvek interiéru. Zdrojem pro provoz těchto panelů je elektrická energie.

Využití sálavých topných panelů a rohoží je výhodné zejména v kombinaci s instalací fotovoltaických solárních panelů na objektu, kdy pak odběr elektrické energie pro provoz těchto panelů není závislý na dodávce elektrické energie ze sítě a neprodukuje tak významně jejich provoz.

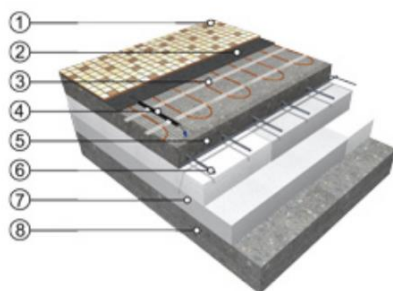
Pro provozy zdravotnických zařízení je nejvýhodnější využití velkoplošného vytápění, které lze realizovat jak ve stěnách budov, tak do skladby podlahy, kdy se jedná jak o systém akumulční, tak i s přímým vytápěním dle volby řešení.

#### Poloakumulační podlahové vytápění s použitím topných rohoží ECOFLOOR®



1. Nášlapná vrstva (dlažba, koberec, PVC, lamino)
2. Podlahová (limitační) sonda v ochranné trubici (tzv. husí krk)
3. Nosná betonová plovoucí deska
4. Ocelová výztuž (tzv. Kari síť)
5. Topná rohož (kabel) ECOFLOOR®
6. Tepelná izolace
7. Podklad (betonová deska)

#### Přímotopné podlahové vytápění s použitím topné rohože ECOFLOOR®



1. Nášlapná vrstva (keramická dlažba)
2. Flexibilní lepicí tmel
3. Topná rohož ECOFLOOR®
4. Podlahová (limitační) sonda v ochranné trubici (tzv. husí krk)
5. Nosná betonová plovoucí deska
6. Ocelová výztuž (tzv. Kari síť)
7. Tepelná izolace
8. Podklad (betonová deska)
- 9.

Obr. 9 Skladba podlahy s topnou rohoží pro podlahové vytápění [4]

Sálavé stropní panely by našly v řešené budově využití zejména v místě recepcy, kde by kompenzovaly proudění chladného vzduchu z venkovních prostor u vstupu do objektu.

#### 5.1.4. Teplovzdušné vytápění

Tento systém využívá instalovaného vzduchotechnického zařízení pro krytí tepelných ztrát objektu. Do větraného prostoru je přiváděn vzduch o vyšší teplotě a ten pak zároveň prostor vytápí. Nutné je dodržet maximální možný poměr cirkulačního vzduchu v přiváděném vzduchu. V případě využití pouze tohoto způsobu vytápění si však uživatelé mohou stěžovat na subjektivní pocit tepelné nepohody, který je způsoben absencí sálavé složky. V bazénových provozech je pak nevhodný z hlediska vhodné vyšší dotykové teploty podlahy v místech, kde se uživatelé pohybují bosí.

V řešeném projektu je využíván tento druh vytápění pro pokrytí tepelných ztrát, a to zejména v provozech s velmi malou tepelnou ztrátou prostupem tepla konstrukcí, kde zároveň není instalován jiný druh vytápění. Ve většině provozů pak kryje teplenou ztrátu větráním.

## 5.2. Větrání

### 5.2.1. Typy distribučních prvků

- Směšovací proudění s kruhovým nebo plochým proudem s výraznou turbulencí – difuzní vyústka, obdélníková žaluziová vyústka, štěrbinová vyústka
- Směšovací s kompaktním proudem velkého dosahu – dýzy, trysky
- Směšovací s radiálním proudem – anemostat, talířový ventil, dralová výust'
- Zaplavovací větrání – velkoplošná vyústka
- Vytěšňovací proudění vzduchu – laminární strop

[5]

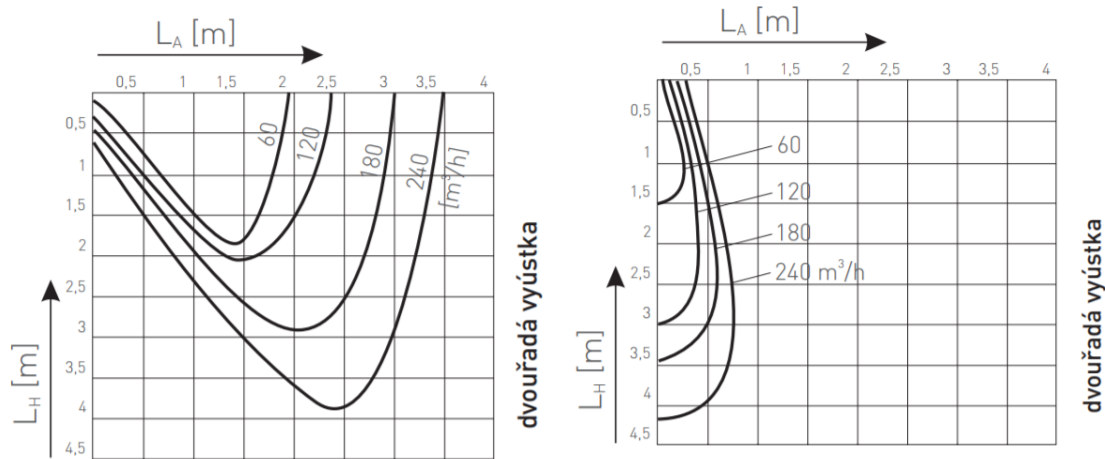
### 5.2.2. Větrání bazénových provozů

Bazénové provozy jsou v řešeném objektu umístěny zejména v 1. podzemním podlaží, a tedy není třeba řešit zvýšené riziko kondenzace vodních par na prosklených obvodových konstrukcích. Ofuk prosklených ploch je nutný řešit pouze v severní části těchto provozů, kde bazénový provoz navazuje na první nadzemní podlaží a je tudíž přiváděno přirozené denní světlo prosklenou stěnou.

Větrání bazénových provozů je navrhováno v podtlakovém režimu, aby nedocházelo k mísení vlhkého vzduchu se vzduchem okolních provozů. Přívod vzduchu je ideálně řešen kombinací vodorovného a svislého přívodu vzduchu, kdy je však zároveň nutné dbát na maximální rychlost proudění nad vodní hladinou, jejíž překročení by způsobilo nadměrný odpar.

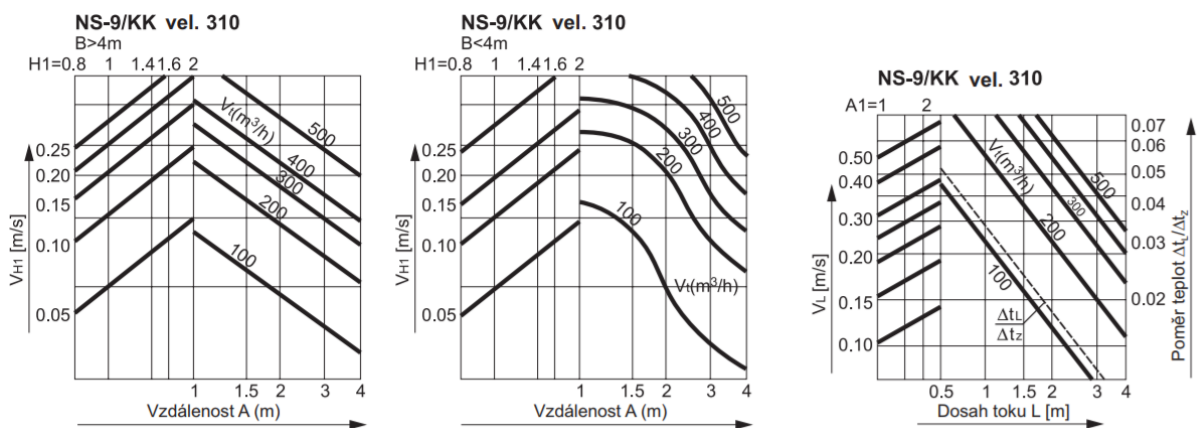
Ofuk prosklených ploch je převážně zajišťován vyústkami s velkým dosahem proudu vzduchu. Rovnoměrný ofuk celé prosklené plochy pak zajistí, že vlhkost ve vzduchu nekondenzuje na povrchu.

Přívod vzduchu štěrbinovými výústkami lze využít i pro distribuci vzduchu v bazénovém provozu s nižší světlou výškou. Zde lze štěrbinové výústky v pohledu natáčet do stran, čímž je zajištěno optimální proudění vzduchu v bazénovém provozu.



Obr. 10 - Dosah zóny výústky NSAL při izotermickém přívodu vzduchu. Nastavení lamel pro vodorovný (vlevo) a svislý (vpravo) přívod vzduchu [6]

Pro přívod vzduchu v bazénových halách s vysokými stropy lze též využít anemostaty v kombinaci s obdélníkovými výústkami směřovanými směrem ke stropní konstrukci. Anemostaty jsou však určeny zejména pro distribuci velkého objemu vzduchu do nečlenitých prostor, čímž nevyhovují stavebnímu uspořádání řešeného relaxačního centra.



Obr. 11 Anemostat - rychlost vzduchu v závislosti na dosahu toku a poměru teplot [6]

Dále se u bazénových provozů využívají dýzy či trysky směřované vodorovně se stropem či žaluziové výústky.

Pro provoz bazénů v prvním podzemním podlaží byly navrženy štěrbinové výústky s nastavitelnými lamelami pro vodorovný přívod vzduchu. Pohled je v tomto prostoru řešen

jako lamelový, kdy lze zároveň štěrbinové výústky umístit mezi jednotlivé lamely a odvod vzduchu je pak navržen z prostoru nad lamelami obdélníkovými výústkami ve vzduchotechnickém potrubí.

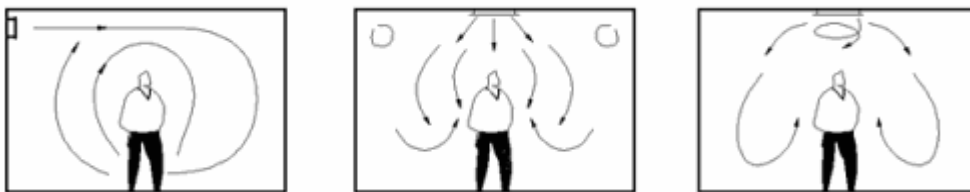
Pro odvlhčení se používá adsorpční či kondenzační jednotka, případně tepelné čerpadlo. V létě, kdy je měrná vlhkost vnějšího vzduchu nejnižší, lze snížit poměr čerstvého vzduchu přiváděného do haly. [5]

Pro bazénové provozy jsem navrhla centrální vzduchotechnickou jednotku, která upravuje celý objem vzduchu provozů v podtlakovém režimu. Její chod je doporučeno udržovat ještě 1 až 2 hodiny po ukončení lázeňských procedur z důvodu odvodu přebytečné vodní páry. Vodní plochy je pak vhodné přikrýt a zamezit tak dalšímu odpařování z vodní hladiny. Pro odvlhčení a rekuperaci tepla je součástí jednotky tepelné čerpadlo a trubicový rekuperátor.

### 5.2.3. Větrání prostor všeobecného zdravotnického zařízení a obslužných prostor

Zbylá část rehabilitačních provozů nemá speciální požadavky na větrání dle produkce škodlivin. Návrh objemu přiváděného množství vzduchu se odvíjí od počtu pobývajících osob a objemu místnosti. Metoda návrhu systému je téměř shodná s administrativními provozy. Navrhováno je rovnotlaké větrání.

Pro distribuci vzduchu jsou zde vhodné prvky pro směšovací proudění, jako jsou anemostaty, talířové ventily, obdélníkové výústě, vířivé výústě a další, které zajišťují rovnoměrné provětrání celého prostoru a jsou zároveň vhodné pro doplňkovou funkci teplovzdušného vytápění a chlazení. Zároveň musí být výtokové rychlosti těchto distribučních prvků velké, aby zajistily indukci sekundárního cirkulačního vzduchu.



Obr. 12 – Schéma směšovacího proudění

Jelikož stavba obsahuje několik do jisté míry na sobě nezávislých provozů s odlišnými požadavky na dobu provozu i přiváděnou kvalitu větracího vzduchu, není vhodné pro větrání využívat společnou vzduchotechnickou jednotku. Společná vzduchotechnická jednotka by byla možná využít pouze v případě, že by byly v jednotlivých provozech nainstalovány fan-coil jednotky, které by zajišťovaly finální úpravu vzduchu.

Pro jednotlivé provozy byly navrženy kompaktní podstropní jednotky, které lze uvádět do provozu nezávisle na sobě, a to podle aktuálních požadavků jednotlivých provozů rehabilitačního zřízení. Lze tak dosáhnout úspory energie na provoz, a to také díky nižší potřebě výkonu ventilátorů. Veškeré instalované jednotky jsou pak vybaveny deskovým rekuperátorem tepla.

### 5.3. Chlazení

Chlazení objektu nebylo předmětem dalšího zpracování projektové dokumentace. Předpokládána je však potřeba chlazení provozů během letního období vlivem vnějších i vnitřních tepelných zisků.

Chlazení může probíhat lokálně v instalovaných jednotkách k tomu určených (například typu MULTISPLIT, nebo možným řešením je instalace chladicích tepelných výměníků do již navržených vzduchotechnických jednotek a zvolení výkonu daného chladiče dle návrhových tepelných zisků. Lokální chlazení je nevýhodné kvůli dalším investičním nákladům na pořízení těchto zařízení v případě nutnosti instalace do více provozů.

V případě potřeby chlazení většiny provozů pouze v menší míře je vhodnější přidat chladič do vzduchotechnické jednotky a přivádět do interiéru upravený chladnější větrací vzduch pro odvedení tepelné zátěže. Zde je důležitá volba zdroje chladu. S výhodou lze využít tepelného čerpadla země-voda v reverzním chodu a zvyšovat tak tepelný potenciál geotermálních vertikálních sond pro zimní období.

## 6. Topný zdroj – varianty

### **Zhodnocení tepelně technických vlastností konstrukcí a návrhových hodnot pro zdroj tepla:**

Tepelně technické vlastnosti obálky budovy vyhovují požadavkům stanovených normou. Prostor ke zlepšení vlastností by byl ve zvětšení tloušťky izolace u obalových konstrukcí budovy a především ve zlepšení součinitele prostupu tepla u střešních světlíků.

Požadavky na potřebu tepla pro krytí tepelných ztrát prostupem je v porovnání s potřebou tepla pro krytí tepelných ztrát větráním a ohřev teplé vody malé. Vysoké hodnoty pro krytí tepelných ztrát větráním jsou dány druhem provozu, kdy velkou část budovy tvoří provozy z vysokou produkcí vodní páry a vyšší koncentrací osob. Vysoké potřeby teplé vody jsou dané zejména velkým počtem osob docházejících na rehabilitace během jednoho dne.

## 6.1. Plynový kotel

Jako první varianta byl vybrán konvenční zdroj tepla v úsporné podobě stacionárního plynového kondenzačního kotle. Ten zaručuje za podmínky trvalé dodávky plynu spolehlivý zdroj tepla s možnou vysokou výstupní teplotou. Výhodou tohoto řešení je nízká pořizovací cena zařízení bez nutnosti akumulace tepla, malé požadavky na prostor instalovaných zařízení a možnost snížení velikosti tepelných ohřivačů ve vzduchotechnických jednotkách při volbě vyšší teploty vody do ohřivačů přiváděné. Tento zdroj je navrhován na 100 % potřebného výkonu, tj. dohromady na 117,5 kW.

Dle požadavků na dodávku tepla jsem jako zdroj tepla pro tuto variantu vybrala plynový kondenzační kotel Hoval UltraGas® 125 se jmenovitým výkonem 25-114 kW při teplotním spádu 80/60 °C a 28-125 kW při teplotním spádu 40/30 °C. Tento kotel bude zajišťovat ohřev otopné vody, ohřev vzduchu ve vzduchotechnice a teplé vody. Díky modulovanému výkonu kotle lze systém využít bez dalších úprav v průběhu celého roku.

**Spalovací systém Ultraclean® a modulující sálavý hořák**  
poskytuje výkon přesně podle požadavků, snižuje počet startů a zaručuje čisté, nízkoemisní a úsporné spalování

**Technologie Hoval aluFer®**  
Únikátní tepelný výměník aluFer® s mimořádným přenosem tepla umožňuje zpětně využít až 20 % tepelné energie ze spalin. Zvenčí hliník, uvnitř nerezová ocel - použité materiály činí kotel UltraGas® extrémně odolným a vysoce hospodárným.

**Oddělení nízko- a vysokoteplotní zpátečky**  
vytváří ideální podmínky pro kondenzaci a zvyšuje tak zpětný zisk energie ze spalin. Připojení lze umístit vlevo i vpravo.

**regulátor TopTronic**  
pod ozdobným krytem

**velký objem vodní náplně bez primárního čerpadla**  
šetří energii a prodlužuje životnost kotle

**sofistikovaná konstrukce**  
šetří prostor v kotelně - kotel lze umístit blíže ke stěně, což zároveň usnadňuje údržbu a servis

Hlavní parametry*	
výkonový rozsah	15 - 2000 kW (5000 kW v kaskádě)
účinnost	až 107,7 / 97,0%**
snížení emisí CO <sub>2</sub>	až o 90 tun ročně***

\* závisí na konkrétně použitém výkonovém stupni  
- kontaktujte nás pro další upřesnění  
\*\* při zatížení 30% podle EN303  
vztaženo k výhřevnosti / spalinému teplu  
\*\*\* podle výkonu a délky ročního provozu

Obr. 13 Produktový list Hoval UltraGas [7]



Roční spotřeba energie kondenzační kotel

$$E_{\text{plyn}} = \frac{Q_{VYT} + Q_{VZT} + Q_{TUV}}{\eta_{\text{zdroj}} \cdot \eta_{\text{dist}}} = \frac{50,6 + 119,7 + 138,8}{0,98 \cdot 0,95} = 332 \text{ MWh/rok}$$

#### 6.1.1. Investiční a provozní náklady

Požizovací cena kotle Hoval UltraGas 125 včetně příslušenství	319 270 Kč bez DPH
<b>Dodávka zemního plynu</b>	
Pevná cena za zúčtování	2,4 Kč/MWh * 332 MWh = 796,8 Kč s DPH
Pevná cena za distribuovaný plyn	120,44 Kč/MWh * 332 MWh = 39 986,08 Kč s DPH
Komoditní složka cena	695,00 Kč/MWh * 332 MWh = 230 740,- Kč s DPH
<b>Celkové roční náklady za dodávku zemního plynu</b>	<b>271 522,88 Kč s DPH</b>

[8]

#### 6.1.2. Zhodnocení

Výhodou této varianty je především plynulost regulace výkonu, automatický provoz, výborná účinnost a možnost vysoké výstupní teploty otopné vody. Mezi nevýhody pak patří nutnost pravidelných revizí zařízení a pravděpodobnost růstu cen tohoto zdroje tepelné energie, a tím i prodražování provozu.

#### 6.2. Tepelná čerpadla

Jako primární stranu lze využít vzduch, vodu nebo zemi. U vzduchu či vody se v našich klimatických podmínkách během zimních měsíců významně snižuje topný faktor, a to až do té míry, kdy tepelné čerpadlo funguje jako elektrokotel. Pro stálou dodávku levného tepla je proto nejvýhodnější využít potenciálu tepla země, kdy se však zvyšují pořizovací náklady, a to díky náročnosti provedení primární strany tepelného čerpadla.

Vzhledem k vyšší potřebě tepla v řešené budově byly zvoleny jako primární strana pro tepelné čerpadlo vertikální sondy s průměrným výkonem 50 W/m hloubky. Pro zemní kolektor je potřeba velká plocha přilehlého pozemku, která však není k dispozici. V úvahu by připadala jedině kombinace vrtů se zemním kolektorem země-voda, který bude uložen na dně přilehlé uměle vytvořené vodní plochy a výkon se zde může při ročním provozu 2400 hodin pohybovat v rozmezí 16-24 W/m<sup>2</sup>.

Při návrhu primární strany tepelného čerpadla, vertikálních geotermálních sond, je třeba věnovat zvýšenou pozornost návrhu, protože možnost pozdější oprava systému nemožná a investiční náklady na provedení vrtu vysoké. Je zde třeba dbát na provedení, aby se

neúměrně nezvyšovaly hydraulické ztráty. Potrubí ukládané do vrtů se téměř výhradně provádí z vysokohustotního polyethylenu PE 100 PN 16, který nemá tendenci šířit trhliny. K vystrojení vrtů slouží speciálně za tímto účelem vyrobené polotovary, které zaručují deklarovanou účinnost tepelného čerpadla. Smyčky z jednotlivých vrtů, které by měli mít kvůli regulaci stejnou délku, vedou do společného rozdělovače a sběrače, kde by se rychlost proudění kapaliny měla pohybovat mezi 0,3 až 0,8 m/s. [10]

#### 6.2.1. Určení velikosti tepelného čerpadla

Jako podklad pro návrh velikosti tepelného čerpadla slouží výpočet tepelných ztrát budovy, kdy pro tepelné čerpadlo jako zdroj nepřetržité dodávky tepla není třeba dále připočítávat rezervní výkon. Monovalentní provoz je při větším odběru tepla neekonomický, protože navrhovat tepelné čerpadla na 100 % tepelné ztráty neúměrně zvyšuje návratnost nákladů na primární stranu tepelného čerpadla, kdy počet dnů v roce s větší potřebou tepla je velmi malý. Tepelné čerpadlo země-voda se proto obvykle navrhuje na 60-85 % tepelné ztráty. [11] [12]

Vzhledem ke stálé potřebě dodávky teplé vody a proměnné potřebě dodávky tepla pro podlahové vytápění a ohříváče vzduchotechniky jsem navrhla dvě tepelná čerpadla země voda, které pokrývají zhruba 80 % potřeby tepla. Jedná se o tepelná čerpadla IVT GEO G 254 s výkonem 54 kW a IVT GEO G 238 s výkonem 38 kW. Sériové zapojení těchto dvou tepelných čerpadel zajistí plynulou a efektivní dodávku během celého roku. Dle doporučení výrobce jsem k tepelným čerpadlům navrhla dva akumulární zásobníky na 500 l. Ohřev teplé vody je realizován pomocí výměníku v zásobníku teplé vody. Pro špičkové pokrytí potřeby tepla výrobce dodává elektrokotel, který není součástí tepelného čerpadla.

Jako primární stranu tepelného čerpadla jsem navrhla kombinaci zemního plošného kolektoru a geotermální vertikální sondy, které budou umístěny na přilehlém pozemku areálu nemocnice.

Pro porovnání nákladů byl zvolen odhadovaný průměrný topný faktor hodnoty 3,5, který zohledňuje nutnou vyšší výstupní teplotu vody pro ohřev teplé vody a otopné vody pro ohříváče ve vzduchotechnických jednotkách.

Dle vzorce pro výpočet topného faktoru  $COP = \frac{\Phi}{P}$ , pak vychází potřebný elektrický příkon pro provoz tepelného čerpadla na zhruba 95 MW

### 6.2.2. Investiční a provozní náklady

Pořizovací cena tepelných čerpadel včetně příslušenství	1 578 000,- Kč bez DPH
Primární strana tepelného čerpadla – geotermální vertikální sondy 12x125 m	1 950 000,- Kč bez DPH
<b>Dodávka elektrické energie ze sítě</b>	3746,84 Kč/MWh·* 95 MWh = 355 949,8 Kč

### 6.2.3. Zhodnocení

Mezi přednosti tohoto řešení spadá vysoká účinnost, ekologické řešení a nižší závislost růstu cen dodávky energií. Zde se také nabízí možnost kombinovat tento zdroj s lokální výrobou elektřiny z obnovitelných zdrojů pro pokrytí spotřeby elektrické energie na provoz čerpadel. Nevýhodou je snižování topného faktoru v případě potřeby ohřevu teplé užitkové vody a ohřevu vody pro vzduchotechniky, především pak také vysoká pořizovací cena a dlouhá doba návratnosti v případě, že nebyla poskytnuta dotace na pořízení zařízení.

## 6.3. Tepelné čerpadlo v kombinaci se solárními panely

### 6.3.1. Solární termické kolektory

Solární kolektory využívají teplo získané ze slunce absorberem přímo pro ohřev teplé vody, bazénové vody nebo vytápění. Pro běžné využití existují dva základní typy solárních kolektorů:

- trubicové – absorpční vrstva chráněna vakuem, malá tepelná ztráta, nesnižuje se účinnost při snížených teplotách exteriéru a snížené intenzitě slunečního záření, dražší řešení,
- ploché – mají jednodušší konstrukci, a tedy jsou i levnější, snižuje se účinnost při snížených teplotách exteriéru a snížené intenzitě slunečního záření



Obr. 14 Ploché a trubicové sluneční kolektory [13]

Nominální výkon se u solárních termických kolektorů zjišťuje při intenzitě slunečního záření  $1000 \text{ W/m}^2$  kolmo na povrch absorbéru a při nulovém rozdílu mezi teplotou absorbéru a teplotou okolí. Tento výkon pak vychází zhruba od  $650$  do  $750 \text{ W/m}^2$ . Skutečný výkon panelu se však v reálných podmínkách liší, protože intenzita slunečního záření dosahuje  $1000 \text{ W/m}^2$  a nedopadá kolmo na panel. Účinnost kolektoru se za jasného letního počasí pohybuje okolo  $60 \%$  při ohřevu vody na teplotu přes  $60 \text{ }^\circ\text{C}$ . V zimě pak teplota ohřáté vody často nepřekročí  $30 \text{ }^\circ\text{C}$ , tedy účinnost klesne na polovinu.

Výnos energie významně závisí na solárním pokrytí, tzn. poměru solární energie k celkové potřebě energie na ohřev vody. Při solárním pokrytí  $60 \%$  se výnos energie solárních termických kolektorů pohybuje v rozmezí  $350$  až  $450 \text{ kWh/m}^2$  za rok. Při solárním pokrytí  $25 \%$  (předehřev) se výnos zvýší o  $40$  až  $50 \%$ . [14]

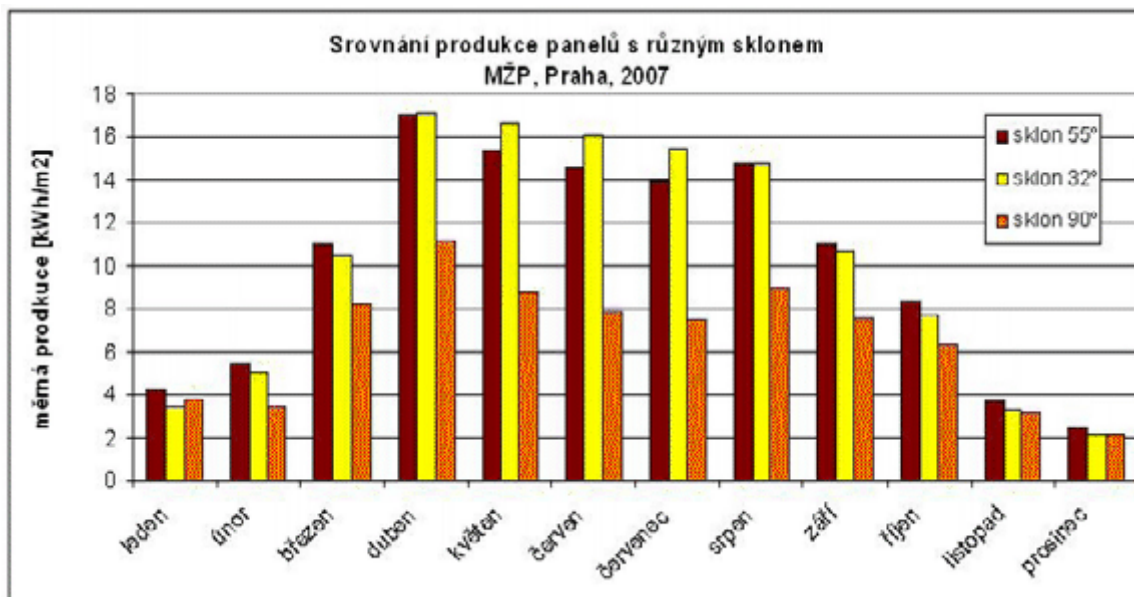
### 6.3.2. Fotovoltaické panely

Energie získaná ze slunce je ve fotovoltaických panelech přeměněna na energii elektrickou, která lze dále využít pro zásobování objektu elektřinou, nebo pro ohřev teplé vody. Princip výroby elektřiny je na základě fotovoltaického jevu, kdy fotony ze slunečního záření vyrážejí z krystalické mřížky elektrony, které se pak stávají součástí elektrického proudu. Základním stavebním prvkem pro získávání tohoto druhu elektrické energie je polovodičový křemíkový článek, který je sdružován do skupin, které tvoří jednotlivé fotovoltaické panely. Na trhu se běžně pohybují tyto druhy fotovoltaických panelů:

- monokrystalické panely - Krystaly křemíku v těchto článcích jsou větší než  $10 \text{ cm}$ , plocha článků je stejnoměrná a panely mají většinou tmavý odstín do hněda až černa. Vysoká účinnost článků v případě dobrých světelných podmínek, ideálnímu sklonu a orientaci ke slunci.
- polykrystalické panely – Panely se skládají z většího počtu menších krystalů, typicky tmavě modrá barva panelu. Určené pro místa, kde není zaručen ideální sklon panelu ke slunci a tam, kde je sluneční světlo více rozptýlené. Zejména dříve se daly pořídit za výrazně nižší cenu. Dnes se již rozdíl cen prakticky smazal.
- amorfnní panely – Na panelech je napařovaná křemíková vrstva na sklu nebo fólii. Účinnost je nižší, pro stejný výkon jako u předchozích typů panelů je zapotřebí  $2,5$  x větší plochu, ale celoroční výnosnost vychází až o  $10 \%$  vyšší díky vysoké citlivosti těchto panelů na světlo – rozptýlené sluneční záření. [15]

Nominální výkon se u fotovoltaických panelů měří při teplotě panelu  $25 \text{ }^\circ\text{C}$ , intenzitě slunečního záření  $1000 \text{ W/m}^2$  a spektru AM1,5 Global. Výkon se pak liší dle použité technologie solárních panelů a pohybuje se obvykle v rozmezí od  $120$  do  $200 \text{ W/m}^2$ . Účinnost

fotovoltaických panelů je méně závislá na intenzitě slunečního záření, pouze při velmi nízkých intenzitách pod  $100 \text{ W/m}^2$  výrazněji klesá. Účinnost při běžných světelných podmínkách pohybuje okolo 5 % u panelů z amorfního křemíku a 20 % u nejlepších monokrystalických. Účinnost u fotovoltaických panelů také ovlivňuje teplota okolního prostředí, i když v menší míře než u fototermických solárních kolektorů, snižuje se cca o 10 % v létě a zvyšuje se o cca 10 % v zimě. Panely by měli být pro optimální účinnost orientovány na jihovýchod či jihozápad ve sklonu okolo  $32^\circ$ , kde je poměr dopadající energie nevyšší. [14]

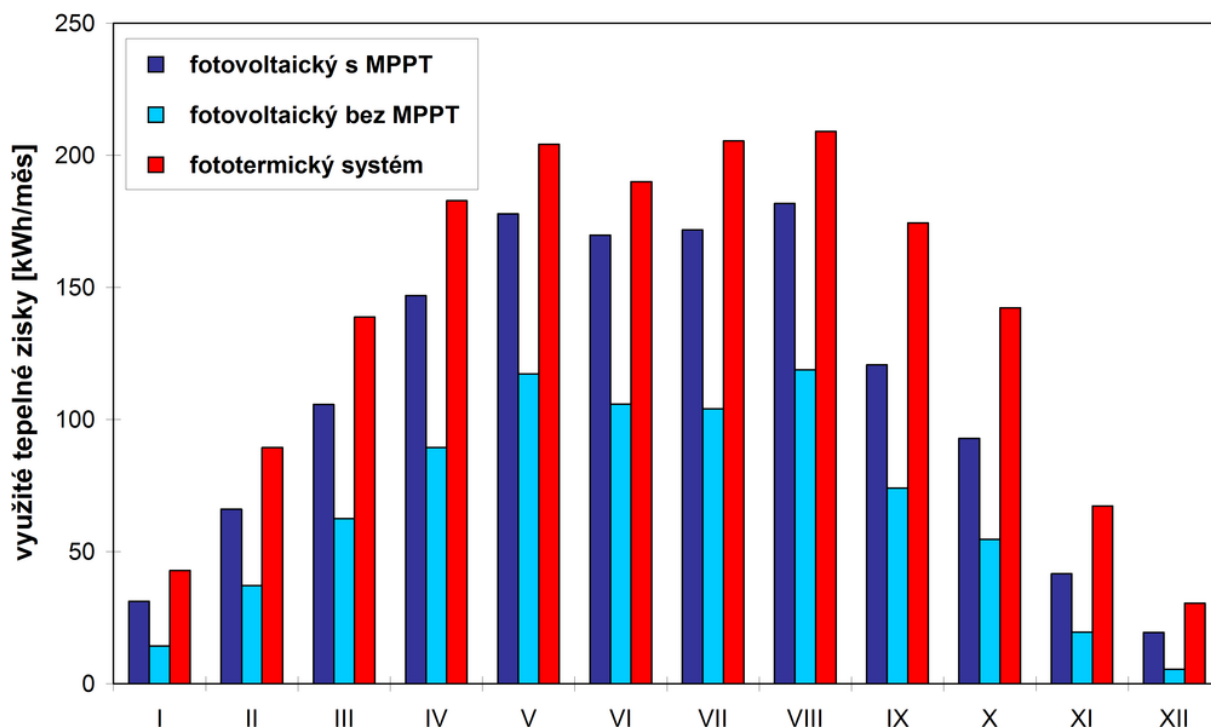


Graf 2 - Měrná produkce panelů se shodnou orientací a různým sklonem – MŽP ČR [16]

### 6.3.3. Vybrané řešení

Stejně jako v druhé variantě je zdrojem tepla pro vytápění budovy a ohřev teplé vody navrženo tepelné čerpadlo země-voda. Doplnkově však je uvažováno s uplatněním solárních termických kolektorů pro ohřev teplé vody, protože roční potřeba tepla na ohřev teplé vody pokrývá téměř polovinu potřeby tepla celkem a rozložení odběru teplé vody je víceméně rovnoměrně rozděleno mezi provozní dobu budovy. Vyrobené teplo je pak možné ihned odebírat bez potřeby velkých akumulčních zásobníků. Rovněž plocha ploché střechy objektu je natolik velká, že solární kolektory umístěné na střeše bez potíží pokryjí v létě celou potřebu tepla na ohřev teplé vody.

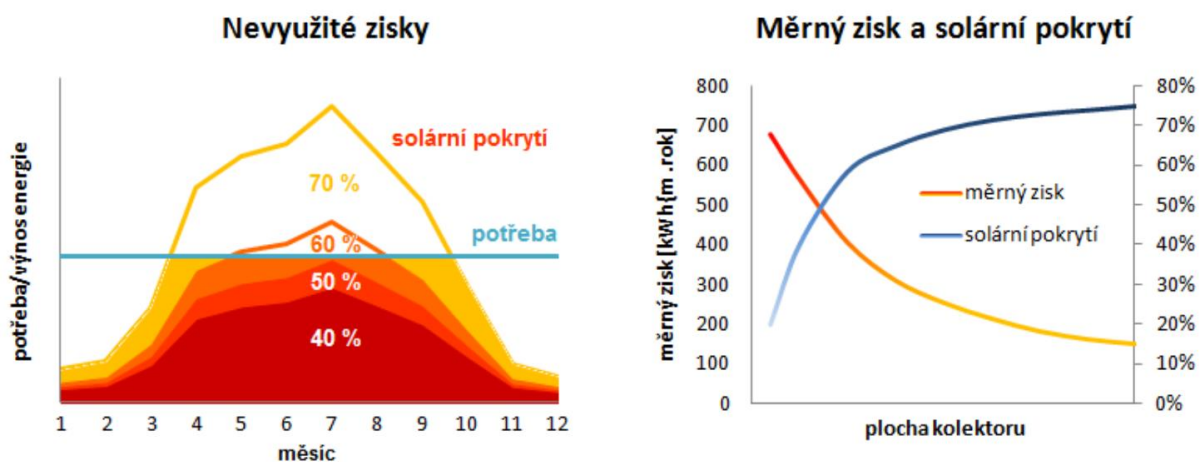
Jako doplňkový zdroj tepla jsou tedy navrženy solární kolektory Regulus KPI1. Solární kolektory mají oproti fotovoltaickým panelům vyšší účinnost a ročně dodají až od 25 % více energie. Teplo z nich získané je využitelné pro ohřev teplé vody více než dvě třetiny roku. [17]



Graf 3 Průběh zisků solárních panelů během roku [18]

Při průměrném denním zisku  $3,8 \text{ kWh/m}^2$  je potřeba pro pokrytí denní potřeby teplé vody nainstalovat cca 70 ks solárních kolektorů Regulus KPI1 DC. Výkon kolektoru KPC1+ v nulovém bodě při osvětlení  $G=1000 \text{ W/m}^2$  je  $1536 \text{ W}$ . Vzhledem k velikosti ploché střechy relaxačního centra není umístění toho počtu solárních kolektorů problémem. [19]

100 % pokrytí potřeby však není ekonomické, protože v letních měsících získáváme velké množství nevyužitelných zisků a zvětšení počtu solárních kolektorů přitom v zimních měsících rapidně zisk ze soustavy nezvětší. Optimální je proto krytí potřeby z cca 50 %, které zaručí větší ekonomickou návratnost instalovaného systému.

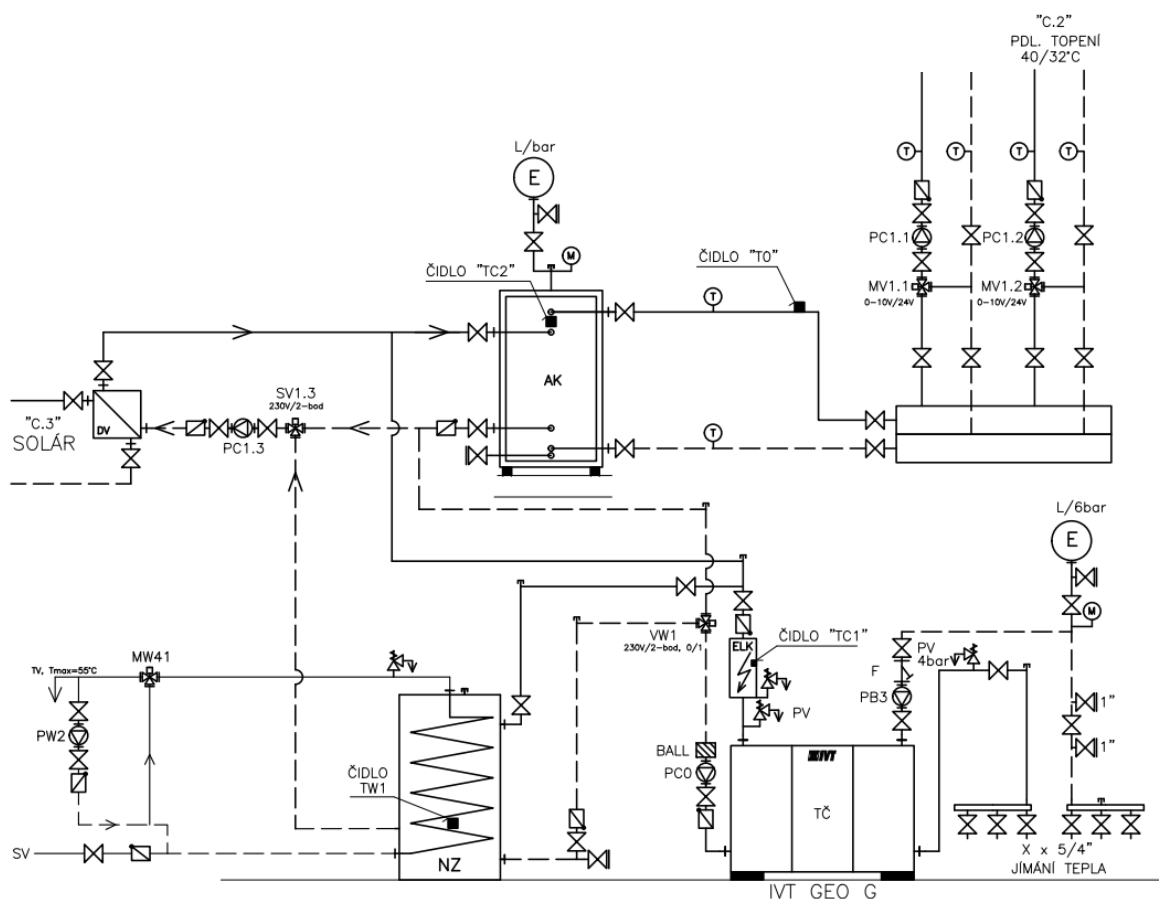


Graf 4 Nevyužité solární zisky při zvyšování solárního pokrytí [17]

Solární kolektory umístěné na střeše objektu pak v letních měsících dokáží plně pokrýt potřebu tepla na ohřev teplé vody. Tepelné čerpadlo v letních měsících pak slouží pouze jako zdroj chladu a umožňuje tak regeneraci primární strany tepelného čerpadla umístěné v zemi. Snižuje se pak zároveň počet sepnutí tepelného čerpadla, čímž se prodlužuje jeho životnost. Pro případ nedostatečného ohřevu teplé vody solárními kolektory a zároveň při odstavení provozu tepelného čerpadla je systém vybaven elektrickým dohřevem.

V zimě, kdy je zisk tepla ze solárních kolektorů malý, ho lze využít pro účely vytápění podlahovým vytápěním. Na rozvody otopné vody pro podlahové vytápění je pak třeba instalovat odbočku k solárnímu okruhu, kdy je na základě výstupní teploty ze solárních termických kolektorů a potřeby vytápění ovládán zdroj otopné vody.

Zapojení solárních kolektorů do okruhu s tepelným čerpadlem znázorňuje následující schéma



Obr. 15 Schéma zapojení tepelného čerpadla a solárních kolektorů [20]

#### 6.3.4. Investiční a provozní náklady

Pořizovací cena tepelných čerpadel včetně příslušenství	1 578 000,- Kč bez DPH
Primární strana tepelného čerpadla – geotermální vertikální sondy 12x125 m	1 950 000,- Kč bez DPH
Pořizovací cena solárních kolektorů Regulus 35 ks	12 500 x 35 = 437 500,- Kč bez DPH
<b>Roční spotřeba elektrické energie ze sítě</b>	3746,84 Kč/MWh·* 72 MWh = 269 772,48 Kč s DPH

[9]

#### 6.3.5. Zhodnocení

Výhody a nevýhody použití tepelného čerpadla byly shrnuty v předchozí kapitole. Použití solárních termických kolektorů pak kompenzuje některé nevýhody tohoto použití pro provoz relaxačního centra. Jedná se především o sníženou potřebu ohřevu teplé vody za pomoci tepelného čerpadla, čímž se zvýší jeho průměrný otopný faktor. Nevýhodou může být však potřeba jeho častějšího sepnutí, zvýšený počet zapnutí by pak měla minimalizovat instalace kaskády tepelných čerpadel, čímž se dosáhne větší modulace výkonu.

Nevýhodou využití solárních termických panelů může být jejich nerovnoměrná výroba tepla během dne a obvyklá nutnost instalace velkých akumulčních objemů, avšak v případě řešeného objektu se doba odběru teplé vody shoduje s dobou výroby tepla v solárních panelech, a proto může být okamžitě spotřebována.

#### 6.4. Kogenerační jednotka v kombinaci s plynovým kotlem

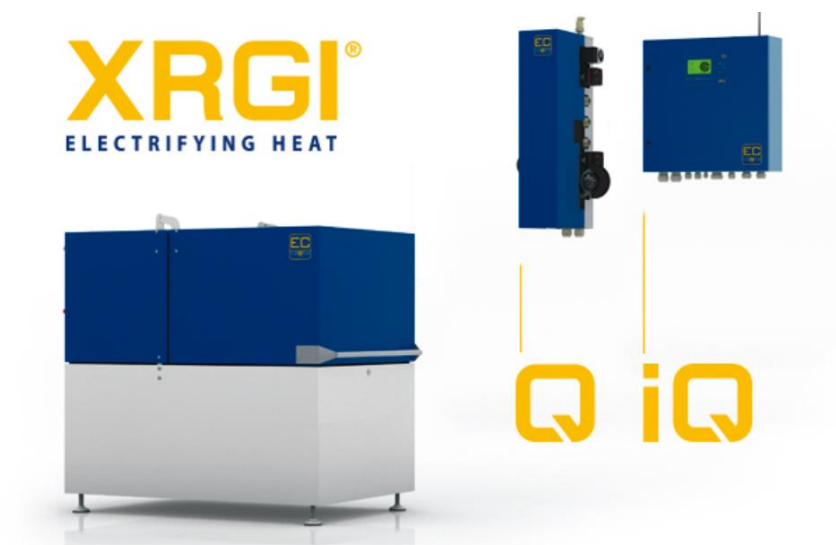
Při procesu výroby elektřiny spalováním fosilních paliv se uvolňuje velké množství odpadního tepla, které se dá dále využít pro ohřev. Dosáhne se tím velké účinnosti využití energie v palivu. Díky kombinované výrobě elektřiny a tepla lze ušetřit až 70 % energie obsažené v palivu oproti oddělené výrobě tepla a elektřiny.

Kogenerační jednotka se pak uplatní v provozech se stabilním odběrem elektrické energie a zároveň velkého množství tepla, typicky se jedná především o průmyslové provozy. Větší lázeňské provozy a wellness centra však svým charakterem provozu také spadají do této kategorie.

Jako primární zdroj tepla pro druhou variantu jsem vzhledem k stabilnímu požadavku odběru velkého množství tepla i elektrické energie pro provoz relaxačního centra zvolila



kogenerační jednotku spalující zemní plyn XRGI® 20 s výkonem 20 kWel a 42,2 kWth s kondenzační technologií a celkovou mírou účinnosti 93%.



## XRGI® 15

max. hladina hluku dB(A)	49
rozměry (h x š x v) v cm	125 x 75 x 111
půdorys m <sup>2</sup>	0,93
hmotnost v kg	700
záruční lhůta v letech	2
servisní interval v hodinách	8.500
palivo: zemní plyn, popane, butan	ANO
elektrický výkon v kW (modulovaný)	6-15
tepelný výkon v kW (modulovaný)	17-30
spotřeba paliva v kW (zemní plyn)	49
elektrická účinnost v %	30
tepelná účinnost v % (bez rekuperace spalin)	62
celková účinnost v % (bez rekuperace spalin)	92
výstupní teplota topné vody v °C (konstatní)	80-85
max. teplota vratné vody v °C (variabilní)	5-75
max. teplota spalin °C	120
emise CO < mg/Nm <sup>3</sup>	89
emise Nox < mg/Nm <sup>3</sup>	314
ÚPE v % (úspora primární energite dle DIN-4709)	22

Tab. 9 Technické parametry kogenerační jednotky XRGI 15 [21]

Vzhledem k provozu bazénů, saun a sprch je požadavek na výrobu tepla v řešeném relaxačním domě celoročně vysoký, může být navržen částečný celoroční provoz kogenerační jednotky, kdy však zároveň může být modulován její výkon bez problému na 50 %. Doplnková výroba tepla bude realizována pomocí plynového kondenzačního kotle. Odhadem bude kondenzační jednotka pokrývat 80 % roční spotřeby elektrické a tepelné energie. Zbylá část potřeby tepla bude kryta výrobou v plynovém kondenzačním kotli Hoval UltraGas® 125, který má výbornou hodnotu účinnosti i při částečném zatížení 30 %.[21] [22]

**Spotřeba elektrické energie** = 23,13 kW (143,5 MWh/rok = 516,6 GJ/rok)

Roční spotřeba energie na vytápění, TUV a ohřev VZT (zemní plyn) v kogenerační jednotce

$$E_{plyn} = \frac{Q_{VYT} + Q_{VZT} + Q_{TUV}}{\eta_{zdroj} \cdot \eta_{dist}} = \frac{0,8 \cdot (50,6 + 119,7 + 138,8)}{0,7 \cdot 0,95} = 372 \text{ MWh/rok}$$

Z toho vyrobí kogenerační jednotka 90 MWh elektrické energie za rok.

Roční spotřeba energie na vytápění, TUV a ohřev VZT (zemní plyn) v plynovém kondenzačním kotli

$$E_{plyn} = \frac{Q_{VYT} + Q_{VZT} + Q_{TUV}}{\eta_{zdroj} \cdot \eta_{dist}} = \frac{0,2 \cdot (50,6 + 119,7 + 138,8)}{0,98 \cdot 0,95} = 66 \text{ MWh/rok}$$

#### 6.4.1. Investiční a provozní náklady

Pořizovací cena kogenerační jednotky včetně příslušenství	1 299 312 Kč bez DPH
Náklady na údržbu a servis	22 324 Kč bez DPH
<b>Dodávka zemního plynu pro kogenerační jednotku</b>	
Pevná cena za zúčtování	2,4 Kč/MWh * 372 MWh = 892,8 Kč s DPH
Pevná cena za distribuovaný plyn	120,44 Kč/MWh * 372 MWh = 44 803,68 Kč s DPH
Komoditní složka cena	695,00 Kč/MWh * 372 MWh = 258 540 Kč s DPH
Zelené bonusy na elektřinu z KVET při provozu 4400 h/rok	1505 Kč/MWh * 90 MWh = - 135 450 Kč
<b>Dodávka zemního plynu pro plynový kondenzační kotel</b>	
Pevná cena za zúčtování	2,4 Kč/MWh * 66 MWh = 158,4 Kč s DPH
Pevná cena za distribuovaný plyn	120,44 Kč/MWh * 66 MWh = 7 949,04 Kč s DPH
Komoditní složka cena	695,00 Kč/MWh * 66 MWh = 45 870 Kč s DPH

<b>Celkové náklady za dodávku zemního plynu</b>	<b>358 213,92 Kč s DPH</b>
<b>Dodávka elektrické energie ze sítě pro provoz budovy</b>	
Orientační jednotková cena ve VT	3746,84 Kč/MWh * 53,5 MW= 200 455,94 Kč s DPH

[8] [9]

#### 6.4.2. Zhodnocení

Provoz kogenerační jednotky přináší zhruba třetinovou úsporu v nákladech na dodávku tepla a elektrické energie. Její nevýhodou je vysoká pořizovací cena, kdy je však možné zažádat o dotaci na KVET dle Zákona o podporovaných zdrojích energie (165/2012 Sb.). Spalování zemního plynu v kogenerační jednotce při dnešních nízkých cenách pak nepřináší zvýšené náklady na provoz a návratnost investice se tím výrazně zkracuje. Využití tohoto typu zařízení však není v souladu s dlouhodobou ekologickou udržitelností, jelikož pro svůj provoz potřebuje zdroj neobnovitelné energie. Další nevýhodou může být relativně vyšší hlučnost, která by se mohla přenášet do navazujících provozů.

## 7. 3E vyhodnocení a optimalizace tepelného zdroje

Pro systém vytápění jsem zvolila variantu s využitím celoplošného podlahového vytápění s vodním ohřevem v kombinaci s teplotovzdušným vytápěním. Tento systém nejlépe splňuje požadavky na komfort uživatelů rehabilitačního centra, s ohledem na stavební řešení daného objektu a považuji ho za výhodnou kombinaci s níže vybraným zdrojem tepla.

Systém větrání je řešen ve velké části objektu řešen jako decentrální s menšími kompaktními jednotkami pro nastavení dle aktuálních potřeb jednotlivých provozů. Jednotky zajišťují větrání, odvod vlhkosti, teplotovzdušné vytápění a chlazení.

Jako optimální variantu zdroje tepla jsem zvolila tepelné čerpadlo země-voda v kombinaci s ohřevem teplé vody v solárních kolektorech umístěných na střeše objektu.

V dnešní době je více než kdy dříve zřejmé, že zásoby fosilních paliv nejsou neomezené a často se nachází na území států s nestabilním politickým systémem, nebo je jejich již těžba velmi finančně náročná, a proto dnes se nejen rezidenční objekty snaží najít a využít pro provoz optimální zdroj obnovitelné energie. Tepelné čerpadlo spolu se solárními kolektory nejlépe splňují současný požadavek na využití obnovitelných zdrojů energie a za předpokladu růstu ceny fosilních paliv snižují provozní náklady řešeného objektu. Solární kolektory navíc významně snižují náklady na ohřev teplé vody s pomocí elektrické energie dodané tepelnému čerpadlu ze sítě. Vyšší pořizovací náklady zařízení budou vyváženy podstatným snížením ekonomické závislosti na kolísání cen dodávky tradičních zdrojů energie. V neposlední řadě je třeba zmínit, že hlavním důvodem pro využívání alternativ fosilních paliv je stav znečištění životního prostředí a zvyšování koncentrace CO<sub>2</sub> v ovzduší, které dále způsobují nevratné změny klimatu s nedozírnými následky.

Náklady na pořízení tepelného čerpadla a solárních kolektorů lze navíc snížit žádostí o dotaci, která významně sníží pořizovací náklady, a tedy i návratnost investice. Dle velikosti podniku lze v současné době získat podporu ve výši mezi 30 až 50 % způsobilých nákladů v minimální výši 500 tis. Kč a maximální výši 400 mil. Kč na projekt. Tato dotace se obecně vztahuje na snížení energetické náročnosti podniků a realizovaný projekt musí být realizován na území České republiky mimo území hlavního města Prahy.[23]

Jako primární strana tepelného čerpadla byly zvoleny geotermální vertikální sondy, a to vzhledem k trvale vysoké potřebě tepla pro ohřev teplé vody a krytí tepelných ztrát větráním. Charakter provozu budovy zároveň klade požadavek na chlazení v teplejších měsících, kdy lze tepelné čerpadlo země-voda s výhodou využít jako zdroj chladu bez nutnosti instalace dalšího zdroje chladu. Chlazením také je také dodávána vrtům vyšší energie, která je

využita pro regeneraci těchto vrtů pro zimní období a nedochází tak dlouhodobému vymrzání hornin.

Limitním faktorem využití geotermálních vertikálních sond jsou vhodné geologické a hydrogeologické poměry. Ztížené geologické poměry zvyšují investiční náklady na pořízení vrtu. Jednotlivé vrty musí být o sebe vzdáleny minimálně 10 m. Rizikem při realizaci vertikálních sond je vždy narušení ložisek podzemních vod a vzniku nevratné změny tlakových poměrů, kdy může takto naprosto zmizet zdroj pitné vody pro celou obydlenou oblast. Je například z nedávné doby známý případ, kdy v obci Kuks po realizaci dvou vrtů pro rodinný dům vyschl pramen, který po staletí vyvěral z protějšího kopce Hospitalu, kde byly umístěny místní lázně. Z tohoto důvodu je vždy nutný odborný hydrogeologický posudek a přítomnost tohoto odborníka při realizaci vrtu. Odtěženou horninu je pak naprosto nezbytné nahradit, aby také nedocházelo ke kontaminaci pitné vody hlubinnou tlakovou vodou s vysokým obsahem např. železitých prvků. [11]

Solární kolektory lze pak kromě ohřevu teplé vody využít také pro vytápění objektu velkoplošným podlahovým vytápěním, kdy se takto s výhodou v zimních měsících využije nižší výstupní teplota ze solárních kolektorů pro vytápění.

Solární kolektory by byly také vhodným řešením v kombinaci s ostatními navrženými variantami zdroje tepla pro dosažení parametrů budovy s téměř nulovou spotřebou energie, kdy je třeba splnit požadavek na snížení hodnoty neobnovitelné primární energie stanovené pro referenční budovu o 10 %. [24]

## Zdroje

### Legislativa

Vyhláška č. 6/2003 Sb., kterou se stanoví hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí pobytových místností některých staveb

Vyhláška č. 238/2011 Sb. Vyhláška o stanovení hygienických požadavků na koupaliště, sauny a hygienické limity písku v pískovištích venkovních hracích ploch, 2011.

Vyhláška č. 268/2009 Sb. Vyhláška o technických požadavcích na stavby

Nařízení vlády č. 361/2007 Sb. Nařízení vlády, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci

Vyhláška č. 78/2013 Sb. Vyhláška o energetické náročnosti budov, 2013

ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov, 2002

ČSN EN ISO 12831 Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu

ČSN 06 0320 Tepelné soustavy v budovách - Příprava teplé vody - Navrhování a projektování, 2009

### Bibliografické a internetové zdroje [www](#)

1. Nahlížení do katastru nemovitostí. [Online] 2017. [Citace: 11. 11 2017.]

<http://nahlizidenidokn.cuzk.cz/>.

2. **Doc. Ing. Vladimír Jelínek, CSc.** *Navrhování úsporného ohřevu teplé vody*. Praha : GAS s.r.o., 2007. ISBN 978-80-7328-137-3.

3. Průtokový ohřev TUV - zásady návrhu. *TZB-info*. [Online] Topinfo s.r.o., 4. 5 2003.

[Citace: 10. 11 2017.] <http://voda.tzb-info.cz/priprava-teple-vody/1504-prutokovy-ohrev-tuv-zasady-navrhu>.

4. Konvektory - KORADO, a.s. *Topení, vytápění, radiátory, chlazení a větrání - KORADO, a.s.*

. [Online] KORADO, a.s. , 2017. [Citace: 31. 12 31.]

<https://www.korado.cz/produkty/konvektory.html>.

5. *FENIX*. [Online] FENIX, 2017. [Citace: 31. 12 2017.] <http://www.fenixgroup.cz/cs>.

6. **Ing. Günter Gebauer, CSc., Ing. Olga Rubinová, PhD. a Horká, Ing. Helena.**

*Vzduchotechnika*. Brno : ERA Group spol. s r.o., 2005. ISBN 80-7366-027-X.

7. *Vzduchotechnika Vyskočil*. [Online] Vzduchotechnika Vyskočil s.r.o., 2017. [Citace: 31. 12

2017.] <http://www.vzt-vyskocil.cz/>.

8. UltraGas. *Hoval*. [Online] [Citace: 5. 11 2017.] <http://www.hoval.cz/produkty/ultragas/>.

9. Ceník dodávky zemního plynu Pražské plynárenské, a. s. *Pražská plynárenská*. [Online] Pražská plynárenská , a.s., 2002-2017. [Citace: 5. 11 2017.] [http://www.ppas.cz/sites/default/files/pages/15\\_2017\\_01\\_prilohaceniku\\_firma\\_gasnet.pdf](http://www.ppas.cz/sites/default/files/pages/15_2017_01_prilohaceniku_firma_gasnet.pdf).
10. Ceník Obec36 I. dodávky elektřiny E.ON Energie, a.s. *E.ON*. [Online] [Citace: 5. 11 2017.] <http://eon.cz/>.
11. **Trs, Milan**. Zásady navrhování primární strany pro tepelná čerpadla. *TZB-info*. [Online] Topinfo s.r.o., 27. 3 2006. [Citace: 30. 11 2017.] <http://vytapani.tzb-info.cz/tepelna-cerpadla/3166-zasady-navrhovani-primarni-strany-pro-tepelna-cerpadla>.
12. **Karlík, Robert**. *Tepelné čerpadlo pro váš dům*. Praha : Grada Publishing, a.s., 2009. ISBN 978-80-247-2720-2.
13. **Prof. Ing. Jiří Petrák, CSc a Ing. Miroslav Petrák, PhD**. *Tepelná čerpadla*. Praha : České vysoké učení technické v Praze - Fakulta strojní, 2004. ISBN 80-01-03126-8.
14. Regulus. [Online] © Copyright Regulus s r.o., 2017. [Citace: 31. 12 2017.] <https://www.regulus.cz/>.
15. Solární ohřev teplé vody – kolektory nebo fotovoltaika? *Energie 21*. [Online] Energie 21 | časopis obnovitelných zdrojů energie, 2017. [Citace: 31. 12 2017.] <http://energie21.cz/solarni-ohrev-teple-vody-kolektory-nebo-fotovoltaika/>.
16. Typy solárních panelů. *Elektrína ze slunce - Solární elektrárna na klíč | innogy*. [Online] Copyright © innogy, 2017. [Citace: 31. 12 2017.] <https://www.elekttrinazeslunce.cz/faq-typy-solarnich-panelu>.
17. Vliv sklonu a orientace. *Ekowatt*. [Online] EkoWATT, 2017. [Citace: 31. 12 2017.] <http://fotovoltaika.ekowatt.cz/vliv-sklonu-orientace.php>.
18. **Ing. Bronislav Bechník, Ph.D**. Příprava teplé vody – fotovoltaika nebo solární tepelné kolektory? *TZB-info*. [Online] Topinfo s.r.o., 2001-2017. <http://voda.tzb-info.cz/priprava-teple-vody/10453-priprava-teple-vody-fotovoltaika-nebo-solarni-tepelne-kolektory>.
19. **Matuška, doc. Ing. Tomáš a Ph.D., Ing. Bořivoj Šourek, Ph.D**. Porovnání solárního fototerického a fotovoltaického ohřevu vody. *TZB-info*. [Online] Topinfo s.r.o., 21. 4 2014. [Citace: 30. 11 2017.] <http://oze.tzb-info.cz/solarni-kolektory/11103-porovnani-solarniho-fototermickeho-a-fotovoltaickeho-ohrevu-vody>.
20. Sluneční kolektor KPI1. *Regulus: Tepelná čerpadla, solární panely a systémy*. [Online] 2015-2017. [Citace: 17. 12 2017.] <https://www.regulus.cz/cz/slunecni-kolektor-kpi1>.

21. IVT Tepelná čerpadla. [Online] IVT s.r.o., 2003-2017. [Citace: 31. 12 2017.] <https://www.cerpadla-ivt.cz>.
22. The XRGI. *EC POWER*. [Online] EC POWER A/S, 2016. [Citace: 5. 11 2017.] <http://www.ecpower.eu/en/product-range.html>.
23. **Petr Lysek, jednatel společnosti GAS KOMPLE T s.r.o.** Navrhování výkonu mikrokogenerace (IV). *TZB-info*. [Online] Topinfo s.r.o., 26. 8 2014. [Citace: 5. 11 2017.] <http://energetika.tzb-info.cz/kogenerace/11633-navrhovani-vykonu-mikrokogenerace-iv>.
24. **API.** Úspory energie - Výzva III - API. *Úvodní stránka - API*. [Online] Copyright © 2017 API. [Citace: 31. 12 2017.] <https://www.agentura-api.org/programy-podpory/uspory-energie/uspory-energie-vyzva-iii/>.
25. Budovy s téměř nulovou spotřebou energie. *TZB-info*. [Online] Topinfo s.r.o., 2001-2017. [Citace: 31. 12 2017.] <http://stavba.tzb-info.cz/budovy-s-temer-nulovou-spotrebou-energie>.
26. **Ing. Jakub Vrána, Ph.D.** Potřeba vody a tepla pro přípravu teplé vody. *TZB-info*. [Online] Topinfo s.r.o., 11. 10 2010. [Citace: 10. 11 2017.] <http://www.tzb-info.cz/energeticka-narocnost-budov/6839-potreba-vody-a-tepla-pro-pripravu-teple-vody>.
27. **Prof. Ing. Karel Kabele, CSc. a kol.** *Technická zařízení budov, Vytápění - podklady pro cvičení*. Praha : České vysoké učení technické v Praze, 2014. ISBN 978-80-01-05203-7.
28. **Doc. Ing. Karel Kabele, CSc. a kol.** *Energetické a ekologické systémy*. Praha : Česká technika - nakladatelství ČVUT, 2005. ISBN 80-01-03327-9.

## Seznam tabulek

Tabulka 1 Parametry vnitřního prostředí dle ČSN 73 0540

Tabulka 2 Minimální požadavky na vnitřní mikroklima bazénových provozů dle vyhlášky č. 238/2011, příloha č. 12

Tabulka 3 Požadavky na výslednou teplotu kulového teploměru

Tabulka 4 Rychlost proudění vzduchu v obytných místnostech

Tabulka 5 Relativní vlhkost vzduchu v obytných místnostech

Tabulka 6 Výpočet tepelného výkonu dle ČSN EN 12821 v programu PROTECH TV v.4.6.5

Tabulka 7 Výkon ohřivačů vzduchotechnických jednotek

Tabulka 8 Návrhová spotřeba teplé vody pro jednotlivé druhy objektů

Tabulka 9 Technické parametry kogenerační jednotky XRGI 15 [21]



## Seznam grafů

Graf 1 Měsíční spotřeba energie

Graf. 2 - Měrná produkce panelů se shodnou orientací a různým sklonem – MŽP ČR [16]

Graf 3 Průběh zisků solárních panelů během roku [18]

Graf 4 Nevyužité solární zisky při zvyšování solárního pokrytí [17]

## Seznam obrázků

Obrázek 1 Parcela stávajícího objektu při jižním okraji areálu nemocnice [1]

Obrázek 2 Podélný řez budovou

Obrázek 3 Půdorys 1. NP

Obrázek 4 Půdorys 1.PP

Obrázek 5 Ideální rozložení tepla

Obrázek 6 Plošné vytápění

Obrázek 7 Vytápění otopnými tělesy

Obrázek 8 Podlahový konvektor pro umístění pod prosklenou stěnu [3]

Obrázek 9 Skladba podlahy s topnou rohoží pro podlahové vytápění [4]

Obrázek 10 - Dosah zóny vyústky NSAL při izotermickém přívodu vzduchu. Nastavení lamel pro vodorovný (vlevo) a svislý (vpravo) přívod vzduchu [6]

Obrázek 11 Anemostat - rychlost vzduchu v závislosti na dosahu toku a poměru teplot [6]

Obrázek 12 – Schéma směšovacího proudění

Obrázek 13 Produktový list Hoval UltraGas [7]

Obrázek 14 Ploché a trubicové sluneční kolektory [13]

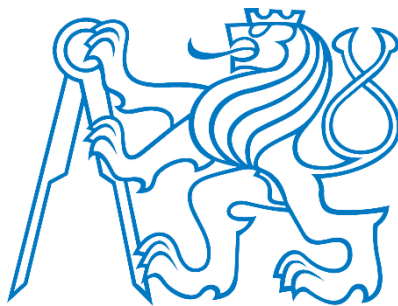
Obrázek 15 Schéma zapojení tepelného čerpadla a solárních kolektorů [20]

## Přílohy

- Vytápění - technická zpráva
- Vytápění - technické listy použitých zařízení
- Vytápění – půdorysné schéma podlahového vytápění 1.NP
- Vytápění – půdorysné schéma podlahového vytápění 1.PP
- Vytápění – primární rozvod podlahového vytápění 1.NP
- Vytápění – primární rozvod podlahového vytápění 1.PP
- Vytápění – primární rozvod ohříváče VZT 1.NP
- Vytápění – primární rozvod ohříváče VZT 1.PP
- Vzduchotechnika – technická zpráva
- Vzduchotechnika - technické listy použitých zařízení
- Vzduchotechnika – půdorysné schéma vzduchotechniky 1.NP
- Vzduchotechnika – půdorysné schéma vzduchotechniky 1.PP

# ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE FAKULTA STAVEBNÍ

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



## VYTÁPĚNÍ

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. Vladimír Jelínek, CSc.

Vypracoval: Bc. Monika Přijalová

ZS 2017/2018

## Obsah

1) Úvod .....	3
2) Klimatické podmínky místa stavby .....	3
3) Popis objektu .....	3
4) Technické řešení – zdroj tepla .....	4
5) Technické řešení - objekt .....	4
6) Rozvod potrubí.....	5
7) Otopná tělesa.....	5
8) Tepelná bilance objektu .....	6
9) Palivo .....	6
10) Závěr.....	6

## 1) Úvod

Výchozí údaje pro zpracování dokumentace pro provedení stavby pro vytápění a zásobování teplem Relaxační centrum při nemocnici v Brandýse nad Labem.

Podkladem pro zpracování dokumentace pro provedení stavby pro vytápění a zásobování teplem byly: půdorysy jednotlivých podlaží a řezy objektem v měřítku 1:50, pohledy a dispozice objektu, klimatické údaje místa stavby, tepelně technické vlastnosti navrhovaných konstrukcí a výplní otvorů.

## 2) Klimatické podmínky místa stavby

(dle ČSN 06 0210, ČSN 38 3355 ČSN 73 0540)

místo stavby	Brandýs nad Labem
nejnižší venkovní výpočtová teplota	-12°C (resp. -13°C)
průměrná denní venkovní teplota v topném období	+4.3°C
průměrná denní teplota v nejchladnějším měsíci	-0.9°C
roční průměrná teplota vzduchu	+9.0°C
počet topných dnů	225
krajinná oblast bez intenzivních větrů	
charakteristické číslo budovy	8

Parametry vnitřního prostředí byly stanoveny v souladu s ČSN 06 0210, 73 0540, dále pak v souladu s příslušnými vyhláškami a směrnici, konkrétně se zákonem č. 258/ 2000 Sb. - paragraf 13 a vyhlášky č. 6/ 2003 sbírky, ve znění pozdějších předpisů.

## 3) Popis objektu

Nový pavilon rehabilitačního centra je dle studie navržen jako přízemní budova obdélníkového tvaru s dvěma podzemními podlažími. V nadzemní části jsou situovány provozy pro vyšetřující doktory, elektroléčba, masáže, cvičební sál, vodoléčba s vanami, sociální zařízení se šatnami pro pacienty a prostor kavárny s občerstvením, který volně navazuje na venkovní zastřešenou terasu. V podzemním podlaží jsou pak situovány rehabilitační bazény, solná jeskyně, sauny, strojovny vzduchotechniky a technická místnost pro vytápění. Druhé snížené podzemní podlaží je určeno pro bazénovou technologii. Provozy, kde se pacienti pohybují bez svrchního oděvu, mají přívod denního světla řešen střešními světlíky. Prosklené plochy se nacházejí pouze v místech chodeb a kavárny a jsou částečně kryty svislými dřevěnými lamelami na vnější straně fasády. Jednotlivé provozy na sebe nenavazují, ale mají přístup ze společného otevřeného prostoru chodby a kavárny.

#### 4) Technické řešení – zdroj tepla

Jako zdroj tepla a chladu bude sloužit kaskáda tepelných čerpadel země-voda IVT GEO 238 a IVT GEO 254. Pro jejich provoz bude zřízena strojovna v 1.podzemním podlaží při jižní straně objektu. Celkový instalovaný jmenovitý výkon je 92 kW, pro pokrytí celkové potřeby tepla bude instalován doplňkový elektrokotel o výkonu 15 až 42 kW. Jako primární strana tepelného čerpadla je uvažováno zřízení 15 vertikálních geotermálních sond o hloubce 125 m na pozemku objektu nemocnice, v minimální vzdálenosti 10 m od sebe.

Tepelná čerpadla země-voda umožňují buď topit nebo chladit, zároveň umožňují v režimu vytápění mařit chlad buď do vrtů nebo do systému chlazení. Jsou tedy schopna objekt zásobovat teplem a chladem zároveň. Rozhraní dodávek je na přírubách dvou akumulčních nádob o objemu 500 l. Z tepelných čerpadel budeme dostávat vodu o teplotě 55/45°C.

Ve strojovně vytápění – plynové kotelně, bude dále umístěno veškeré zabezpečovací zařízení a ostatní strojní vybavení zdroje tepla, jako jsou pojistné ventily, tlaková expanzní nádoby, automatické doplňování topné vody do systému s chemickou úpravou vody, filtrací apod., akumulční nádoby sloužící také jako vyrovnávač dynamických tlaků, sdružený rozdělovač a sběrač topné vody s oběhovými čerpadly a regulačními uzly, zařízení měření a regulace apod. ... Od jednotlivých kotlů bude provedeno odvedení kondenzátu kanalizačním potrubím do společné neutralizační nádrže, ze které je pak kondenzát odveden přes systém ZTi.

Vlastní topný systém je uvažován podle ČSN 06 0310 teplovodní, dvoutrubkový, uzavřený s nuceným oběhem, s tlakovou expanzní nádobou. Teplotní spád topné vody je uvažován ve více teplotních úrovních dle potřeb jednotlivých technologií, maximálně však cca 55/ 45° C.

#### 5) Technické řešení - objekt

Objekt bude napojen na topný systém přímo ve strojovně vytápění. Primární sdružený rozdělovač a sběrač topné vody bude rozdělovat topný systém na samostatné okruhy s vlastními oběhovými čerpadly a měřícími, příp. regulačními uzly dle způsobu vytápění, resp. potřeby tepla jednotlivých technologií:

- Podlahové vytápění východní části provozů
- Podlahové vytápění západní části provozů
- Zásobování teplem technologie VZT velkých sestavných větracích jednotek
- Zásobování teplem technologie VZT

Ohřev TV bude zajištěn přes negativní zásobník TV o objemu 1000 l umístěný také ve strojovně vytápění. Ohřev teplé vody bude kombinovat ohřev solárními kolektory, které budou

primárním zdrojem tepla pro ohřev teplé vody v létě a dohřev tepelným čerpadlem v chladnějších měsících.

Teplotní spád topné vody je uvažován ve více teplotních úrovních dle potřeb jednotlivých technologií – pro potřeby vzduchotechniky, technologie ohřevu TUV i vytápění otopnými tělesy je uvažován cca 55/ 45° C, pro podlahové vytápění max. 45/ 35° C. Teplota topné vody pro podlahové vytápění bude regulována dle ekvitermní křivky.

Podlahové vytápění bude dle druhů provozů rozděleno do 10 rozdělovačů a sběračů podlahového vytápění s vlastní regulací dle prostorového termostatu.

## 6) Rozvod potrubí

Hlavní rozvod potrubí je uvažován v trubkách běžných, ocelových, bezešvých, opatřených dvojitým základním syntetickým nátěrem a povrchovým emailem a tepelnou izolací pro vytápění o síle stěny dle dimenze potrubí. Hlavní horizontální i vertikální rozvod bude veden na stropních nebo stěnových závěsech, vertikální rozvody budou vedeny v instalačních šachtách a prostupech s chráničkou.

Potrubí, vedené v podlahách jednotlivých podlaží (např. k otopným tělesům, případně rozdělovačům podlahového vytápění), je uvažován z komponentů systému vícevrstvého hliníko – plastového potrubí s kyslíkovou bariérou. Kompenzace vlivem tepelné roztažnosti budou řešeny tvarovým vedením potrubí, funkci dilatačních polštářů bude suplovat tepelná izolace.

Systém podlahového vytápění je řešen plastovými trubkami RAUTHERM S ze sítovaného polyethylenu s kyslíkovou bariérou typ Pe-Xa o rozměru 14 x 1,5 mm na systémových deskách Tacker, sekundární rozdělovače pro podlahové vytápění budou v zápusťných podomítkových skříních. Skříně rozdělovačů podlahového vytápění pro „mokrý provoz“ budou v atypickém provedení – NEREZ.

Potrubní systém bude v rámci možností vyspádován a opatřen v nejvyšších místech automatickými odvodušňovacími ventily, v nejnižších místech a na jednotlivých okruzích vypouštěcími ventily.

## 7) Teplovzdušné vytápění

Část tepelných ztrát objektu je kryto teplovzdušným vytápěním. Ohřev vzduchu je pak zajištěn ve vzduchotechnických jednotkách pomocí teplovodních výměníků s vypočteným výkonem pokrývající tepelnou ztrátu a teplotním spádem otopné vody 55/45 °C.

## 8) Tepelná bilance objektu

Předpokládaná potřeba tepla

Potřeba tepla na vytápění (viz výpočet tepelných ztrát)	22,48 kW
Potřeba tepla na VZT (viz výpočet tepelných ztrát)	50,80 kW
Potřeba tepla pro ohřev TV	44,59 kW
<b>Potřeba tepla celkem</b>	<b>117,87 kW</b>

Předpokládaná spotřeba tepla

Roční spotřeba tepla na vytápění	50,6 MWh
Roční spotřeba tepla na VZT	143,2 MWh
Roční spotřeba tepla pro ohřev TV	138,84 MWh
<b>Roční spotřeba tepla celkem</b>	<b>332,64 MWh</b>

## 9) Palivo

Jako palivo pro vytápění objektu je uvažována elektrická energie ze sítě využívaná pro běh tepelných čerpadel země/voda. COP viz technický list jednotlivých čerpadel. Doplnkovým zdrojem tepla je pak elektrokotel, který rovněž bude využívat elektrickou energii ze sítě.

Zdrojem tepla pro ohřev teplé vody s pomocí solárních kolektorů je pak energie získaná ze slunce.

Předpokládaná bilance elektrické energie ze sítě

Spotřeba elektrické energie se sítě pro vytápění	14,45 MWh
Spotřeba elektrické energie se sítě pro VZT	40,91 MWh
Spotřeba elektrické energie se sítě pro ohřev TV	15,87 MWh
<b>Roční spotřeba elektrické energie se sítě celkem</b>	<b>71,23 MWh</b>

## 10) Měření a regulace

Pro řízení provozu tepelných čerpadel slouží multiregulátor připojený k regulaci tepelného čerpadla REGO 5200, který řídí ekvitermní regulaci dle výstupní teploty otopné vody. Komunikace probíhá přes otevřený protokol MODBUS. Regulace zajišťuje prioritní ohřev teplé vody.

### **Regulace otopné vody pro vytápění**

Jedná se o ekvitermní regulaci otopné vody v závislosti na venkovní teplotě. Každý okruh bude zároveň řízen dle vnitřního prostorového termostatu.

Regulační armatury budou ovládány elektrickým pohonem na napětí 24 V. Regulace bude prováděna na výstupní teplotu otopné vody, případně na průměr teplot otopné vody výstupní a vratné. Oběhová čerpadla budou vypínány při dosažení venkovní teploty stanovené po dohodě s provozovatelem.



Dále je možno do programu zařadit noční odstavení vytápění v závislosti na venkovní teplotě a noční pokles teploty otopné vody, jehož velikost si může stanovit provozovatel.

### **Regulace otopné vody pro VZT**

Bude sloužit k zajištění a kontrole chodu dopravních čerpadel otopné vody pro potřeby VZT. Uzavírací armatury budou ovládány elektrickým pohonem na napětí 24 V (on/off). Regulace bude prováděna na teplotu vratné otopné vody, případně na průměr teplot otopné vody výstupní a vratné. Oběhová čerpadla budou zapínána a vypínána v závislosti na chodu VZT jednotek.

### **Příprava TV**

Pro regulaci teploty TV bude v základním zapojení použita regulační armatura, která bude řídit teplotu vody pro výrobu TV v závislosti na požadované teplotě TV, respektive odběru. Regulační armatura bude mít funkci havarijní. Programově je navrženo upřednostnění přípravy TV před vytápěním.

### **Zabezpečení**

- a) od ochran motorů čerpadel bude hlídán jejich chod a v případě výpadku signalizována porucha
- b) od teploměrů budou hlídány všechny zvolené teploty a v případě překročení nastavených mezí bude signalizována porucha
- c) dále bude sledována příslušnými čidly místnost OPS z hlediska zaplavení, min./max. tlak v soustavě a „přehřátí“ prostoru. Havarijní stavy budou signalizovány.

## **11) Závěr**

Technická dokumentace byla zpracována dle platných norem (ČSN 06 0210, 06 0310, 06 0830, 06 1008 a pod.), dále pak v souladu s příslušnými vyhláškami a směrnici, konkrétně se zákonem č. 258/ 2000 Sb. - paragraf 13 a vyhlášky č. 6/ 2003 sbírky, ve znění pozdějších předpisů.

### **Přílohy:**

- Výpočet tepelných ztrát pracovaný v softwaru PROTECH
- Návrh výkonu ohřivačů vzduchotechnických jednotek
- Výpočet otopných smyček podlahového vytápění

**Výpočet budovy - varianta 1**

Stavba: Relaxační dům

Místo: Brandýs nad Labem

Zadavatel:

Zpracovatel:

Zakázka: Relaxační dům

Archiv:

Projektant:

Datum: 22.10.2017

E-mail:

Telefon:

Tento dokument obsahuje všechny zadané úseky

$t_e = -13 \text{ °C}$     $t_{ib} = 22,3 \text{ °C}$     $n_{50} = 2,0$    systém rozměrů: E - vnější

podl.	č.m.	účel	úsek	$t_i$ °C	$V_{mi}$ m <sup>3</sup>	$A_{pi}$ m <sup>2</sup>	$\Phi_{Vm}$ W	$\Phi_{Tm}$ W	$\Phi_{Hlm}$ W	$Q_{cm}$ W	$q_{cm}$ W.m <sup>-2</sup>
ÚSEK 1											
1	01	Vstupní zádveř	1	22	51,4	10,6	612	1 048	1 660	1 660	156,6
1	02	Recepce	1	22	297,3	61,3	2 831	1 346	4 177	4 177	68,1
0	03	Kavárna	1	22	392,4	80,9	8 019	3 487	11 506	11 506	142,2
1	04	Chodba	1	22	509,2	105,0	1 671	2 416	4 087	4 087	38,9
1	05	Čekárna	1	22	533,5	110,0	4 718	832	5 550	5 550	50,5
1	06	Únikový prostor (ex	1	10	67,8	14,5	53	72	125	125	8,6
1	07	Zázemí pro zaměstnan	1	22	126,1	27,0	1 162	784	1 946	1 946	72,1
1	08	Archiv	1	20	33,6	7,2	38	220	258	258	35,8
1	09	Šatna	1	24	37,8	8,1	595	278	873	873	107,7
1	10	WC	1	20	12,1	2,6	140	161	301	301	115,9
1	11	Sprcha	1	24	16,0	3,4	497	138	635	635	186,8
1	12	Úklidová komora	1	20	27,0	5,8	149	112	260	260	45,3
1	13	WC invalidé	1	20	22,7	4,8	149	171	320	320	66,2
1	14	Sklad kavárna	1	20	51,3	10,9	298	457	754	754	69,1
1	15	Bar	1	22	61,1	13,0	1 190	356	1 546	1 546	119,0
1	16	Předsíň s umyvadly	1	22	48,6	10,3	625	291	916	916	88,6
1	17	WC ženy	1	22	41,7	8,9	298	400	697	697	78,5
1	18	WC muži	1	22	38,3	8,1	327	246	573	573	70,4
1	19	Elektroléčba	1	24	116,5	24,8	994	463	1 457	1 457	58,8
1	20	Lymfodrenáž	1	24	49,4	10,5	472	216	688	688	65,5
1	21	Lymfodrenáž	1	24	30,5	10,2	497	81	579	579	57,0
1	22	Schodiště	1	20	106,1	22,1	595	253	848	848	38,4
0	23	Únikový prostor	1	15	72,9	15,2	347	92	439	439	28,9
1	24	Místnost pro masáže	1	24	107,1	22,3	917	421	1 337	1 337	59,9
1	25	Sklad	1	20	16,2	5,4	755	99	854	854	158,1
1	26	Sklad	1	20	16,2	5,4	755	39	793	793	146,9
1	27	Místnost pro masáže	1	24	68,8	22,9	859	430	1 288	1 288	56,2
1	28	Vodoléčba	1	28	182,9	61,0	4 139	1 554	5 693	5 693	93,4
0	29	Úklidová místnost	1	20	14,4	4,8	81	88	169	169	35,2
1	30	WC invalidé	1	20	14,4	4,8	697	34	731	731	152,4
0	31	Úklidová místnost	1	20	10,8	3,6	476	26	502	502	139,4
1	32	WC invalidé	1	20	12,5	4,2	595	30	625	625	149,5
1	33	Sesterna	1	22	23,1	7,7	595	58	653	653	84,9
1	34	Vyšetřovna - rehabil	1	24	66,3	22,1	417	177	595	595	26,9
1	35	Vyšetřovna - rehabil	1	24	66,3	22,1	472	177	649	649	29,4
1	36	Předsíň šatny	1	22	31,5	10,5	209	80	289	289	27,5
1	37	WC ženy	1	20	23,1	7,7	298	129	426	426	55,4
1	38	Sprchy ženy	1	24	16,2	5,4	893	43	936	936	173,3
1	39	Šatna ženy	1	22	42,3	14,1	1 190	214	1 404	1 404	99,6
1	40	Šatna muži	1	22	42,3	14,1	252	107	359	359	25,4
1	41	Sprcha muži	1	24	11,9	4,0	893	32	924	924	233,4
1	42	WC muži	1	20	22,1	7,4	238	53	291	291	39,5
0	43	Hlavní prostor welln	1	28	343,4	101,0	11 222	1 533	12 755	12 755	126,3
0	44	Prostor s občerstven	1	28	89,4	26,3	1 046	232	1 277	1 277	48,6

podl.	č.m.	účel	úsek	$t_i$ °C	$V_{mi}$ m <sup>3</sup>	$A_{pi}$ m <sup>2</sup>	$\Phi_{Vm}$ W	$\Phi_{Tm}$ W	$\Phi_{HLm}$ W	$Q_{cm}$ W	$q_{cm}$ W.m <sup>-2</sup>
0	45	Chodba	1	20	18,4	5,4	62	66	128	128	23,7
0	46	Skład	1	20	48,6	10,8	55	132	187	187	17,3
0	47	WC invalidé	1	20	13,8	4,6	561	56	617	617	134,2
0	48	WC ženy	1	20	28,3	9,4	281	116	396	396	42,0
0	49	WC muži	1	20	42,9	14,3	309	270	579	579	40,5
0	50	Schodiště	1	20	51,0	11,3	172	139	311	311	27,4
0	51	Technická místnost	1	15	207,9	46,2	594	569	1 162	1 162	25,2
0	52	Odpočívací místnost	1	28	77,7	22,2	2 448	137	2 585	2 585	116,4
0	53	Parní lázeň	1	24	35,7	10,2	45	44	89	89	8,7
0	54	Parní lázeň	1	24	35,7	10,2	45	44	89	89	8,7
0	55	Schodiště	1	24	72,5	16,1	274	193	467	467	29,0
0	56	Chodba	1	24	89,3	19,8	337	155	492	492	24,8
0	57	Skład / chodba	1	20	51,8	11,5	58	114	172	172	14,9
0	58	Skład	1	20	87,2	19,4	98	134	232	232	12,0
0	59	Technická místnost	1	20	181,2	40,3	610	315	925	925	23,0
0	60	Odpočívací prostor	1	28	107,0	23,8	836	301	1 137	1 137	47,8
0	61	Sauna	1	20	31,5	9,0	35	21	57	57	6,3
0	62	Sauna	1	20	28,4	8,1	32	19	51	51	6,3
0	63	Solná jeskyně	1	22	79,4	22,7	94	75	170	170	7,5
0	64	Šatny	1	22	32,8	9,4	476	102	578	578	61,7
<b>Σ úsek 1 ÚSEK 1</b>					<b>5 285,5</b>	<b>1 276,6</b>	<b>60 689</b>	<b>22 479</b>	<b>83 168</b>	<b>83 168</b>	

Legenda

$\Phi_{Vm}$  - návrhová tepelná ztráta místnosti větráním

$\Phi_{HLm}$  - celkový návrhový tepelný výkon místnosti

$Q_{cm} = \Phi_{HLm} + Q_z$

$\Phi_{Tm} =$  návrhová tepelná ztráta místnosti prostupem tepla

## Návrh výkonu ohřivače VZT

VZT jednotka	$V_p$	$t_i$	$t_1$	$t_{ep}$	$Q$	$\eta$
VZT č.1 bazény	4750		28	14	-12 22609,7	0,65
VZT č. 2 šatny	350		22	13,5	-12 1011,49	0,75
VZT č. 3 solná jeskyně	500		22	13,5	-12 1444,98	0,75
VZT č. 4 otevřené prostory 1NP	4950		22	13,5	-12 14305,3	0,75
VZT č. 5 masáže	480		24	15	-12 1468,78	0,75
VZT č. 6 tělocvična	1200		18	10,5	-12 3059,96	0,75
VZT č. 7 vyšetřovna	500		24	15	-12 1529,98	0,75
VZT č. 8 elektroléčba	500		24	15	-12 1529,98	0,75
VZT č. 9 hlavní šatny	800		22	13,5	-12 2311,97	0,75
VZT č. 10 zázemí zaměstnanců	530		22	13,5	-12 1531,68	0,75
					$\Sigma$ 50803,9	

# Dimenzování otopných soustav

960137 - ČVUT FS katedra TZB

Relaxační dům.GDW

DIMOSW - GDSW v.5.4.1 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 02.01.2018

Režim výpočtu: vytápění

## 1 Souhrnné údaje

Stavba: Relaxační dům

Místo: Brandýs nad Labem

Zadavatel:

Zpracovatel:

Zakázka: Relaxační dům.GDW

Archiv:

Projektant:

Datum: 17.11.2017

E-mail:

Telefon:

## 2 Místnosti

2.1 Provozní skupina 1a ÚSEK 1  $t_{w1} = 75,0\text{ °C}$   $\Delta t = 10,0\text{ K}$

Č.M.	Popis	Ap m <sup>2</sup>	Aup m <sup>2</sup>	At m <sup>2</sup>	Ldp m	Ldl m	t <sub>i</sub> °C	Q <sub>Mc</sub> W	Q <sub>Mu</sub> W	Q <sub>Mi</sub> W	ΔQ W	Q <sub>Mi</sub> %	Q <sub>d</sub> W	Q <sub>u</sub> W
02	Recepce	61,3	61,3	61,3			22,0	1 346	1 346	1 450	104	107,7	940	
03	Kavárna	74,0	80,9	80,9			22,0	3 500	3 500	3 275	-225	93,6	2 124	
04	Chodba+čekárna	105,0	105,0	105,0			22,0	3 248	3 248	3 281	33	101,0	502	
07	Zázemí pro zaměstnan	27,0	27,0	19,0			22,0	784	784	781	-3	99,6	397	
09	Šatna+WC+sprcha	14,1	14,1	14,1			24,0	577	577	577	0	100,0	332	
13	WC invalidé	4,8	4,8	4,8			20,0	319	319	0	-319	0,0	0	
15	Bar	13,0	13,0	6,3			22,0	356	356	356	0	100,0	190	
16	Předsíň s umyvadly	10,3	10,3	10,3			22,0	291	291	304	13	104,5	195	
17	WC ženy	8,9	8,9	7,4			22,0	400	400	400	0	100,0	220	
18	WC muži	8,1	8,1	5,1			22,0	246	246	246	0	100,2	117	
19	Elektroléčba	24,8	24,8	24,8			24,0	463	463	574	111	124,0	167	
20	Lymfodrenáž	10,5	10,5	10,5			24,0	216	216	239	23	110,6	37	
21	Lymfodrenáž	10,2	10,2	10,2			24,0	81	81	0	-81	0,0	0	
24	Místnost pro masáže	22,3	22,3	22,3			24,0	421	421	537	116	127,6	82	
27	Místnost pro masáže	22,9	22,9	22,9			24,0	430	430	549	119	127,6	84	
28	Vodoléčba	61,0	61,0	36,9			28,0	1 554	1 554	1 499	-55	96,4	229	
30	WC invalidé	4,8	4,8	4,8			20,0	26	26	0	-26	0,0	0	
32	WC invalidé	4,2	4,2	4,2			20,0	58	58	0	-58	0,0	0	
33	Sesterna	7,7	7,7	7,7			22,0	58	58	0	-58	0,0	0	
34	Vyšetřovna - rehabil	22,1	22,1	22,1			24,0	177	177	276	99	155,8	42	
35	Vyšetřovna - rehabil	22,1	22,1	22,1			24,0	177	177	276	99	155,8	42	
39	Šatna ženy	22,8	22,8	22,8			22,0	426	426	520	94	122,0	80	
40	Šatna muži	22,8	22,8	22,8			22,0	232	232	475	243	204,7	73	

## Dimenzování otopných soustav

960137 - ČVUT FS katedra TZB

Relaxační dům.GDW

DIMOSW - GDSW v.5.4.1 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 02.01.2018

Režim výpočtu: vytápění

Č.M.	Popis	Ap m <sup>2</sup>	Aup m <sup>2</sup>	At m <sup>2</sup>	Ldp m	Ldl m	t <sub>i</sub> °C	Q <sub>Mc</sub> W	Q <sub>Mu</sub> W	Q <sub>Mi</sub> W	ΔQ W	Q <sub>Mi</sub> %	Q <sub>d</sub> W	Q <sub>u</sub> W
43	Hlavní prostor welln	248,0	248,0	130,0			28,0	1 533	1 533	1 996	463	130,2	1 604	
47	WC invalidé	4,6	4,6	4,6			20,0	56	56	145	89	258,1	204	
48	WC ženy	9,4	9,4	7,4			20,0	116	116	233	117	201,3	329	
49	WC muži	14,3	14,3	11,3			20,0	270	270	355	85	131,5	500	
52	Odpočívací místnost	22,2	22,2	22,2			28,0	137	137	340	203	248,5	274	
60	Odpočívací prostor	23,8	23,8	23,8			28,0	301	301	307	6	102,0	170	
63	Solná jeskyně	22,7	22,7	22,7			22,0	75	75	0	-75	0,0	0	
64	Šatny	9,4	9,4	9,4			22,0	102	102	159	57	156,1	63	
	Σ	939,1	946,0	779,7	0,0	0,0		17 976	17 976	19 150	1 174		8 993	0

Výkon otopných těles 0 W

Výkon podlahového vytápění 19 150 W

Příkon podlahového vytápění 28 143 W

2.2 Provozní skupina 800 rtr t<sub>w1</sub> = 45,0 °C Δt = 10,0 K

Č.M.	Popis	Ap m <sup>2</sup>	Aup m <sup>2</sup>	At m <sup>2</sup>	Ldp m	Ldl m	t <sub>i</sub> °C	Q <sub>Mc</sub> W	Q <sub>Mu</sub> W	Q <sub>Mi</sub> W	ΔQ W	Q <sub>Mi</sub> %	Q <sub>d</sub> W	Q <sub>u</sub> W
101	Cvičební sál	31,8	31,8	31,8			18,0	50	50	0	-50	0,0	0	
	Σ	31,8	31,8	31,8	0,0	0,0		50	50	0	-50		0	0

Výkon otopných těles 0 W

2.3 Provozní skupiny celkem

Ap m <sup>2</sup>	At m <sup>2</sup>	Q <sub>Mc</sub> W	Q <sub>Mu</sub> W	Q <sub>Mi</sub> W	ΔQ W	Q <sub>Mi</sub> %	Q <sub>d</sub> W	Q <sub>Te</sub> W	Q <sub>u</sub> W	Q <sub>Pdl</sub> W	Q <sub>d</sub> +Q <sub>Te</sub> +Q <sub>u</sub> +Q <sub>Pdl</sub> W
970,9	811,5	18 026	18 026	19 150	1 124	106,2	8 993	0	0	19 150	28 143

**Dimenzování otopných soustav**

960137 - ČVUT FS katedra TZB

Relaxační dům.GDW

DIMOSW - GDSW v.5.4.1 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 02.01.2018

Režim výpočtu: vytápění

**3 Seznam výrobků pro:**

Všechny větve

**4 Výpočet smyček**

Číslo	Popis	ČR	ČV	tr °C	As m <sup>2</sup>	RPZ mm	σ K	qpz W/m <sup>2</sup>	QAs W	Lc m	M kg/h	ΔpS Pa	tpz °C
02-01s/f1				40,0	16,6	210	17,0	42,6	707,8	79,0	58,8	2 930,0	26,1
02-02s/f1				40,0	17,4	210	17,0	42,6	741,9	82,9	61,7	3 367,0	26,1
03-01s/f1				40,0	7,2	210	17,0	42,6	307,0	34,3	25,5	530,0	26,1
03-02s/f1				40,0	18,5	210	17,0	42,6	788,8	88,1	65,6	4 094,0	26,1
03-03s/f1				40,0	17,9	210	17,0	42,6	763,2	85,2	63,4	3 678,0	26,1
03-04s/f1				40,0	16,3	210	17,0	42,6	695,0	77,6	57,8	2 783,0	26,1
03-05s/f1				40,0	16,9	210	17,0	42,6	720,6	80,5	59,9	3 085,0	26,1
04-01s/f1				42,0	22,0	240	19,0	43,4	955,9	91,7	49,7	2 695,0	26,2
04-02s/f1				42,0	23,5	240	16,7	48,2	1 133,8	97,9	67,2	4 958,0	26,6
04-03s/f1				42,0	24,7	240	16,7	48,2	1 191,7	102,9	70,6	5 967,0	26,6
07-01s/f1				40,0	18,0	200	17,0	43,4	780,8	90,0	59,4	1 658,0	26,2
09-01s/f1				40,0	14,1	200	14,1	40,9	577,0	70,5	55,3	1 170,0	28,0
15-01s/f1				40,0	6,3	210	10,8	56,5	356,0	30,0	43,3	731,0	27,4
16-01s/f1				42,0	7,0	240	19,0	43,4	304,1	29,2	22,5	388,0	26,2
17-01s/f1				42,0	7,4	210	15,8	54,2	400,0	35,1	33,5	671,0	27,2
18-01s/f1				42,0	5,1	200	19,0	47,9	246,4	25,7	16,4	128,0	26,6
19-01s/f1				42,0	20,2	360	17,0	28,4	574,3	56,1	37,4	1 211,0	26,9
20-01s/f1				42,0	8,4	360	17,0	28,4	238,8	23,3	13,9	187,0	26,9
24-01s/f1				42,0	18,9	360	17,0	28,4	537,4	52,5	31,2	947,0	26,9
27-01s/f1				42,0	19,3	360	17,0	28,4	548,8	53,6	31,9	988,0	26,9
28-01s/f1				40,0	9,1	90	11,0	40,6	369,9	101,1	33,2	1 895,0	32,0
28-02s/f1				40,0	9,1	90	11,0	40,6	369,9	101,1	33,2	1 895,0	32,0
28-03s/f1				40,0	8,6	90	11,0	40,6	349,5	95,6	31,4	1 693,0	32,0
28-04s/f1				40,0	10,1	90	11,0	40,6	409,3	111,9	36,8	2 321,0	32,0
34-01s/f1				42,0	9,7	360	17,0	28,4	275,8	26,9	16,0	250,0	26,9
35-01s/f1				42,0	9,7	360	17,0	28,4	275,8	26,9	16,0	250,0	26,9
39-01s/f1				40,0	10,4	360	17,0	28,4	295,7	28,9	17,2	301,0	24,9
39-02s/f1				40,0	6,7	300	17,0	33,4	224,0	22,3	13,0	176,0	25,3
40-02s/f1				40,0	10,4	360	17,0	28,4	295,7	28,9	17,2	301,0	24,9
40-03s/f1				40,0	6,3	360	17,0	28,4	179,1	17,5	10,4	110,0	24,9
43-01s/f1				40,0	20,2	360	11,0	19,5	393,0	56,1	55,2	1 833,0	30,0
43-02s/f1				40,0	26,6	360	11,0	19,5	517,5	73,9	72,7	4 754,0	30,0

**Dimenzování otopných soustav**

960137 - ČVUT FS katedra TZB

Relaxační dům.GDW

DIMOSW - GDSW v.5.4.1 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 02.01.2018

Režim výpočtu: vytápění

Číslo	Popis	ČR	ČV	tr °C	As m <sup>2</sup>	RPZ mm	σ K	qpz W/m <sup>2</sup>	QAs W	Lc m	M kg/h	ΔpS Pa	tpz °C
43-03s/f1				40,0	16,6	360	11,0	19,5	322,9	46,1	45,4	1 180,0	30,0
43-04s/f1				40,0	21,9	360	11,0	19,5	426,0	60,8	59,9	2 348,0	30,0
43-05s/f1				40,0	17,3	360	11,0	19,5	336,6	48,1	47,3	1 282,0	30,0
47-01s/f1				40,0	4,6	360	19,0	31,4	144,6	12,8	15,7	124,0	23,1
48-01s/f1				40,0	7,4	360	19,0	31,4	233,5	20,6	25,4	325,0	23,1
49-01s/f1				40,0	11,3	360	19,0	31,4	355,1	31,4	38,6	751,0	23,1
52-01s/f1				40,0	17,5	360	11,0	19,5	340,4	48,6	47,8	1 312,0	30,0
60-01s/f1				40,0	9,7	180	11,0	31,7	307,2	53,9	37,2	1 130,0	31,2
64-01s/f1				40,0	5,6	360	17,0	28,4	159,2	15,6	11,2	105,0	24,9



TABULKA MÍSTNOSTÍ 1.NP

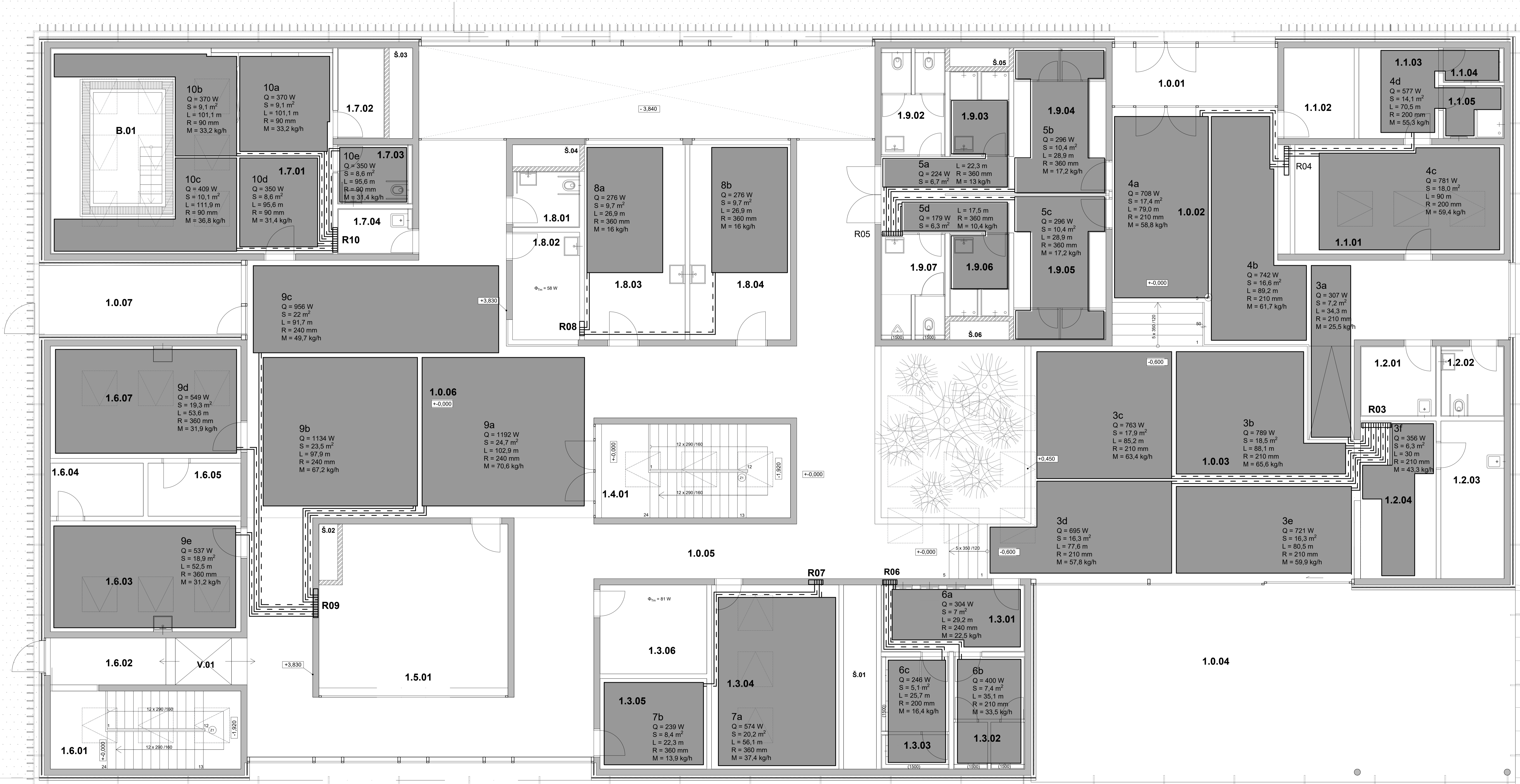
Č.M.	NAZEV MÍSTNOSTI	PLOCHA [m²]	PODLAHA	STĚNY	STROPY
1.0.01	VSTUPNÍ ZADVĚŘ	10,8	DŘEVĚNÉ VLÝVY	PI	POHLEDYVÝ BETON
1.0.02	RECEPCE	61,3	DŘEVĚNÉ VLÝVY	PI	POHLEDYVÝ BETON
1.0.03	KAVÁRNA	80,9	DŘEVĚNÉ VLÝVY	PI	POHLEDYVÝ BETON
1.0.04	KAVÁRNA - TERASA	10,8	DŘEVĚNÉ VLÝVY	PI	POHLEDYVÝ BETON
1.0.05	CHODBA	102,3	DŘEVĚNÉ VLÝVY	PI	POHLEDYVÝ BETON
1.0.06	OBYTNÁ	106,6	DŘEVĚNÉ VLÝVY	PI	POHLEDYVÝ BETON
1.0.07	OBYTNÝ PROSTOR (KTER)	14,3	PRŮMYŠL. OVA ŠTERKA	PI	OMÍTKA (IMBACE BETON)
1.1.01	ZAZEMNĚNÍ	23,5	DŘEVĚNÉ VLÝVY	PI	POHLEDYVÝ BETON
1.1.02	AKČEV	6,5	LITÁ EPOKSOVÁ ŠTERKA	PI	BILY ŠTUK
1.1.03	ŠATNA	7,4	DŘEVĚNÉ VLÝVY	PI	BILY ŠTUK
1.1.04	WC	2,2	KERAMICKÁ DLÁŽBA	PI	KERAMICKÝ OBRÁDK
1.1.05	SPRCHA	3,4	KERAMICKÁ DLÁŽBA	PI	KERAMICKÝ OBRÁDK
1.2.01	LOUČOVÁNÍ KOMORA	5,5	KERAMICKÁ DLÁŽBA	PI	KERAMICKÝ OBRÁDK
1.2.02	WC INVAKIDÉ	4,6	KERAMICKÁ DLÁŽBA	PI	KERAMICKÝ OBRÁDK
1.2.03	SKLAD (KAVÁRNA)	10,2	LITÁ EPOKSOVÁ ŠTERKA	PI	BILY ŠTUK
1.2.04	BAR	12,2	DŘEVĚNÉ VLÝVY	PI	POHLEDYVÝ BETON
1.3.01	PŘEDSÍŤ S LIMYVADLY	9,9	KERAMICKÁ DLÁŽBA	PI	KERAMICKÝ OBRÁDK
1.3.02	WC ŽENY	7,8	KERAMICKÁ DLÁŽBA	PI	KERAMICKÝ OBRÁDK
1.3.03	WC MUŽI	7,8	KERAMICKÁ DLÁŽBA	PI	KERAMICKÝ OBRÁDK
1.3.04	ELEKTROŠEŠKA	34,1	LITÁ EPOKSOVÁ ŠTERKA	PI	POHLEDYVÝ BETON
1.3.05	LYMFODRENÁŽ	9,8	LITÁ EPOKSOVÁ ŠTERKA	PI	BILY ŠTUK
1.3.06	LYMFODRENÁŽ	9,8	LITÁ EPOKSOVÁ ŠTERKA	PI	BILY ŠTUK
1.4.01	SCHODIŠTĚ	19,8	BETON KOVY	PI	POHLEDYVÝ BETON
1.5.01	CHODBA ŠAL	31,8	DŘEVĚNÉ VLÝVY	PI	POHLEDYVÝ BETON
1.6.01	SCHODIŠTĚ	15,2	BETON KOVY	PI	POHLEDYVÝ BETON
1.6.02	OBYTNÝ PROSTOR	5,8	LITÁ EPOKSOVÁ ŠTERKA	PI	POHLEDYVÝ BETON
1.6.03	MÍSTNOST PRO MASÁŽE	21,7	LITÁ EPOKSOVÁ ŠTERKA	PI	POHLEDYVÝ BETON
1.6.04	SKLAD	5,1	LITÁ EPOKSOVÁ ŠTERKA	PI	BILY ŠTUK
1.6.05	SKLAD	5,1	LITÁ EPOKSOVÁ ŠTERKA	PI	BILY ŠTUK
1.6.06	MÍSTNOST PRO MASÁŽE	22,8	LITÁ EPOKSOVÁ ŠTERKA	PI	POHLEDYVÝ BETON
1.6.07	VOZIDLOČBA	59,7	KERAMICKÁ DLÁŽBA	PI	POHLEDYVÝ BETON
1.7.01	OHLEDVÁ MÍSTNOST (VOZIDLOČBA)	4,4	KERAMICKÁ DLÁŽBA	PI	KERAMICKÝ OBRÁDK
1.7.02	WC INVAKIDÉ (VOZIDLOČBA)	4,6	KERAMICKÁ DLÁŽBA	PI	KERAMICKÝ OBRÁDK
1.7.03	OHLEDVÁ MÍSTNOST	3,9	LITÁ EPOKSOVÁ ŠTERKA	PI	BILY ŠTUK
1.7.04	WC INVAKIDÉ	3,9	KERAMICKÁ DLÁŽBA	PI	KERAMICKÝ OBRÁDK
1.8.01	WC ŽENY	7,4	LITÁ EPOKSOVÁ ŠTERKA	PI	POHLEDYVÝ BETON
1.8.02	VYŠETŘOVNA - REHABILITACE	30,8	LITÁ EPOKSOVÁ ŠTERKA	PI	POHLEDYVÝ BETON
1.8.03	VYŠETŘOVNA - REHABILITACE	20,0	LITÁ EPOKSOVÁ ŠTERKA	PI	POHLEDYVÝ BETON
1.8.04	PŘEDSÍŤ (ŠATNY)	9,0	LITÁ EPOKSOVÁ ŠTERKA	PI	BILY ŠTUK
1.8.05	WC ŽENY	6,8	KERAMICKÁ DLÁŽBA	PI	KERAMICKÝ OBRÁDK
1.8.06	SPRCHA ŽENY	5,0	KERAMICKÁ DLÁŽBA	PI	KERAMICKÝ OBRÁDK
1.8.07	ŠATNA ŽENY	16,3	LITÁ EPOKSOVÁ ŠTERKA	PI	POHLEDYVÝ BETON
1.8.08	ŠATNA MUŽI	16,1	LITÁ EPOKSOVÁ ŠTERKA	PI	POHLEDYVÝ BETON
1.8.09	WC MUŽI	4,9	KERAMICKÁ DLÁŽBA	PI	KERAMICKÝ OBRÁDK
1.9.01	WC MUŽI	6,7	KERAMICKÁ DLÁŽBA	PI	KERAMICKÝ OBRÁDK
PLOCHA 1.NP CELKEM:		843,7			

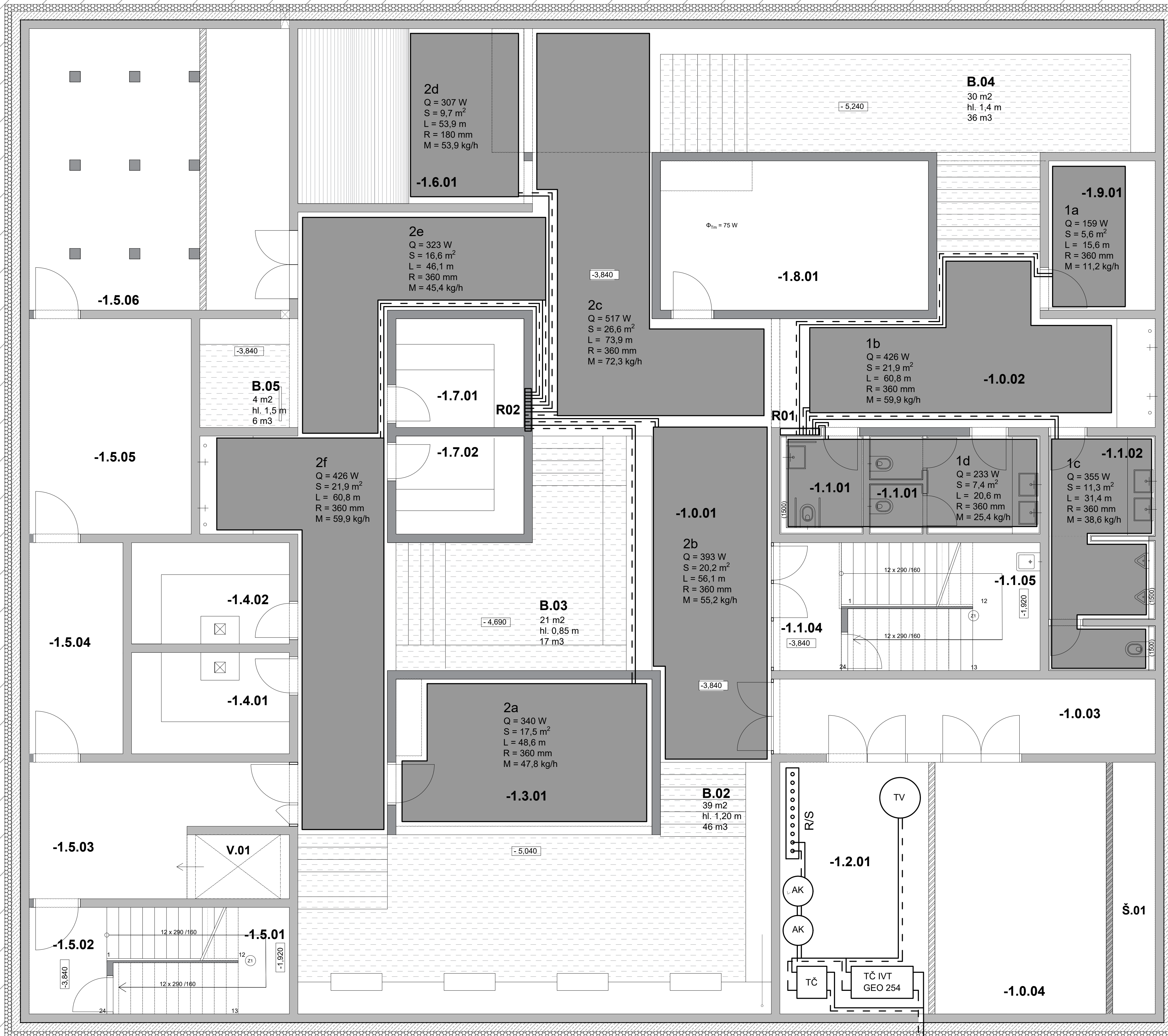
- LEGENDA:
- PŘÍVOD 45 °C - IVCT
  - ZPÁTEČKA 35 °C - IVCT
  - SMYČKA PODLAHOVÉHO VYTÁPĚNÍ

- POZNÁMKA:
- Rozvody jsou vedeny v podhledu, pod stropem nebo v instalační šachtě, viz výkres
  - Rozvody budou v nejnižším místě vybaveny vypouštěcím kohoutem a v nejvyšším místě odvzdušňovacími ventily
  - Veškeré rozvody budou izolovány
  - Jednotlivé větve vedoucí k rozdělovači a sběrači podlahového vytápění budou vybaveny vyvažovacími ventily

± 0.000 m = 182,0 m n.m.

Zpracoval Monika Přijalová	Vedoucí práce doc. Ing. Vladimír Jellínek, CSc.	Fakulta stavební <b>ČVUT</b>
Předmět 125DPM Diplomová práce		Datum 01/2018
Úloha Relaxační centrum - Brandýs nad Labem		Měřítko 1:50
Výkres Půdorysné schéma podlahového vytápění 1.NP		Číslo výkresu 1.01





TABULKA MÍSTNOSTÍ 1.PP

Č.M.	NÁZEV MÍSTNOSTI	PLOCHA [m <sup>2</sup> ]	PODLAHA	STĚNY	STROPY
-1.0.01	HLAVNÍ PROSTOR WELLNESS	101,0	KAMENNÁ BRÍDLICOVÁ DLAŽBA	P5	POHLEDVÝ BETON
-1.0.02	PROSTOR S OBCERSTVENÍM	26,3	KAMENNÁ BRÍDLICOVÁ DLAŽBA	P5	POHLEDVÝ BETON
-1.0.03	CHODBA	5,0	KAMENNÁ BRÍDLICOVÁ DLAŽBA	P5	POHLEDVÝ BETON
-1.0.04	SKLAD	10,4	KAMENNÁ BRÍDLICOVÁ DLAŽBA	P5	POHLEDVÝ BETON
-1.1.01	WC INVALIDÉ	4,5	KERAMICKÁ DLAŽBA	P4	KERAMICKÝ OKLAD
-1.1.02	WC ŽENY	8,9	KERAMICKÁ DLAŽBA	P4	KERAMICKÝ OKLAD
-1.1.03	WC MUŽI	13,2	KERAMICKÁ DLAŽBA	P4	KERAMICKÝ OKLAD
-1.1.04	NÁSTUPNÍ PROSTOR SCHODIŠTĚ	4,3	BETON NOSNÝ		POHLEDVÝ BETON
-1.1.05	ÚKLIDOVÁ MÍSTNOST	10,1	PRŮMYSLOVÁ STĚRKA	P2	POHLEDVÝ BETON
-1.2.01	TECHNICKÁ MÍSTNOST	45,1	PRŮMYSLOVÁ STĚRKA	P2	POHLEDVÝ BETON
-1.3.01	ODPOČÍVACÍ PROSTOR	20,7	KAMENNÁ BRÍDLICOVÁ DLAŽBA	P5	POHLEDVÝ BETON
-1.4.01	PARNÍ LÁZEŇ	8,8	KERAMICKÁ DLAŽBA	P4	KERAMICKÝ OKLAD
-1.4.02	PARNÍ LÁZEŇ	8,8	KERAMICKÁ DLAŽBA	P4	KERAMICKÝ OKLAD
-1.5.01	ÚKLIDOVÁ MÍSTNOST	7,4	PRŮMYSLOVÁ STĚRKA	P2	POHLEDVÝ BETON
-1.5.02	NÁSTUPNÍ PROSTOR SCHODIŠTĚ	4,6	BETON NOSNÝ		POHLEDVÝ BETON
-1.5.03	CHODBA	15,4	LITÁ EPOXIDOVÁ STĚRKA	P3	POHLEDVÝ BETON
-1.5.04	SKLAD / CHODBA	10,9	LITÁ EPOXIDOVÁ STĚRKA	P3	POHLEDVÝ BETON
-1.5.05	SKLAD	10,2	LITÁ EPOXIDOVÁ STĚRKA	P3	POHLEDVÝ BETON
-1.5.06	TECHNICKÁ MÍSTNOST	39,7	PRŮMYSLOVÁ STĚRKA	P2	POHLEDVÝ BETON
-1.6.01	ODPOČÍVACÍ PROSTOR	21,7	KAMENNÁ BRÍDLICOVÁ DLAŽBA	P5	POHLEDVÝ BETON
-1.7.01	SALINA	7,7	DŘEVĚNÝ RŮST S PALUBKAMI		DŘEVĚNÝ OKLAD
-1.7.02	SALINA	6,9	DŘEVĚNÝ RŮST S PALUBKAMI		DŘEVĚNÝ OKLAD
-1.8.01	SOLNÁ JESKYŇE	22,0	KAMENNÁ BRÍDLICOVÁ DLAŽBA	P5	SOLNÝ KÁMEN
-1.9.01	ŠATNY	8,8	KAMENNÁ BRÍDLICOVÁ DLAŽBA	P5	POHLEDVÝ BETON
PLOCHA 1.PP CELKEM:		431,4			

LEGENDA:

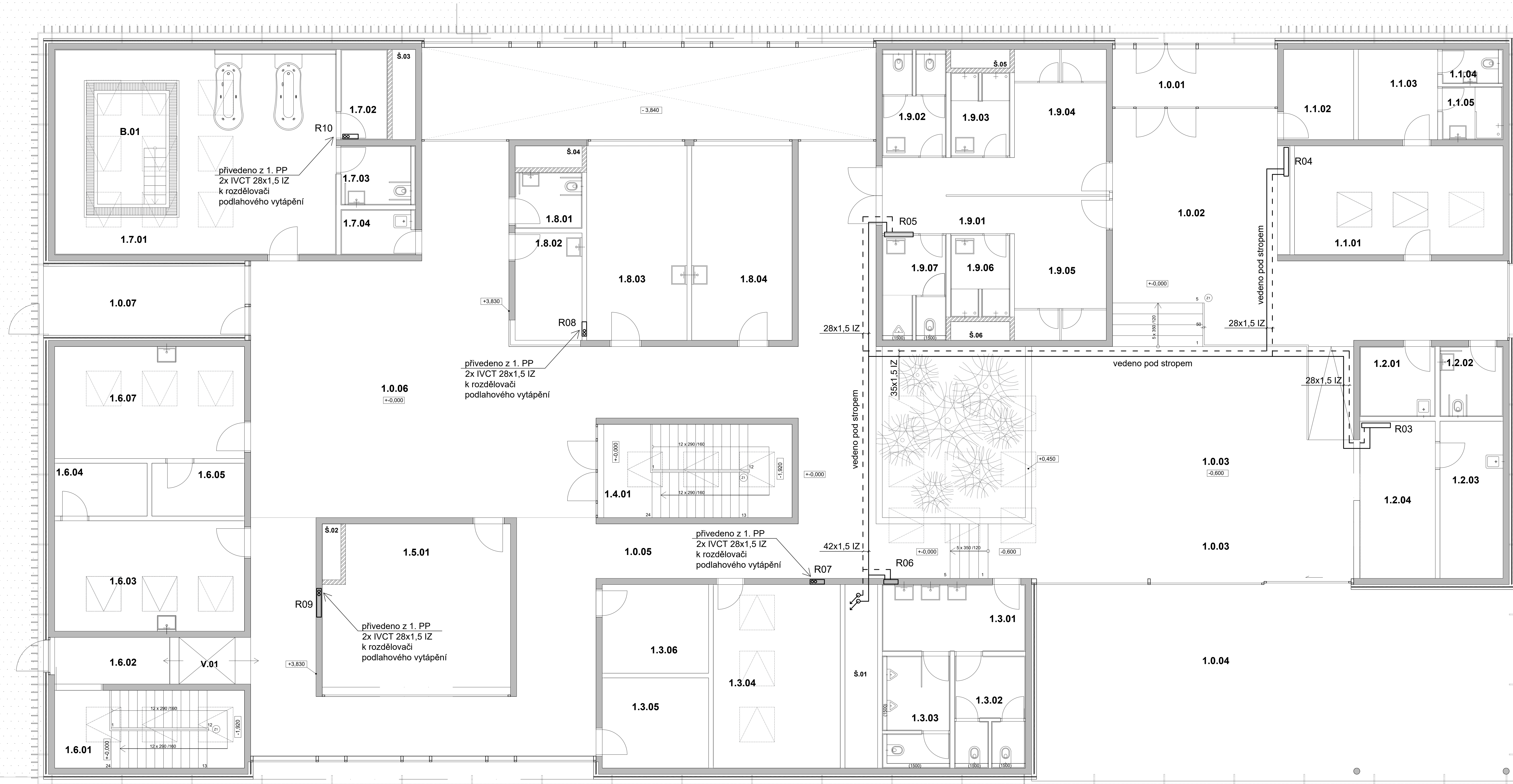
- PŘÍVOD 45 °C - IVCT
- - - ZPÁTEČKA 35 °C - IVCT
- SMYČKA PODLAHOVÉHO VYTÁPĚNÍ

POZNÁMKA:

- Rozvody jsou vedeny v podhledu, pod stropem nebo v instalační šachtě, viz výkres
- Rozvody budou v nejnižším místě vybaveny vypouštěcím kohoutem a v nejvyšším místě odvzdušňovacími ventily
- Veškeré rozvody budou izolovány
- Jednotlivé větve vedoucí k rozdělovači a sběrači podlahového vytápění budou vybaveny vyvažovacími ventily

± 0.000 m = 182,0 m n.m.

Zpracoval Monika Pjijalová	Vedoucí práce doc. Ing. Vladimír Jelínek, CSc.	Fakulta stavební <b>ČVUT</b>
Předmět: 125DPM Diplomová práce		
Úloha: Relaxační centrum - Brandýs nad Labem	Datum: 01/2018	
Výkres: Púdorysné schéma podlahového vytápění 1.PP	Měřítko: 1:50	Číslo výkresu: 1.02



TABULKA MÍSTNOSTÍ 1.NP

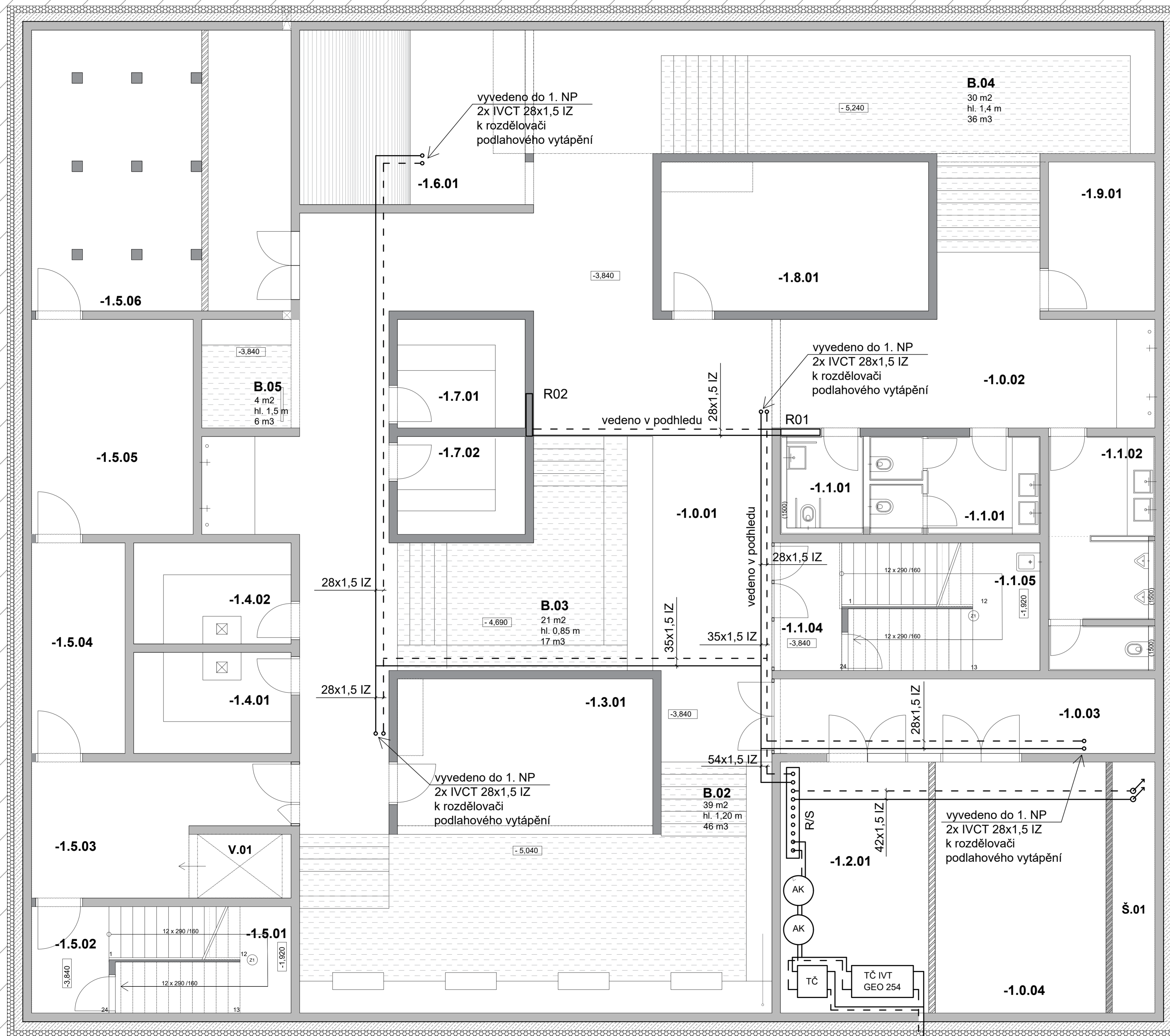
Č.M.	NÁZEV MÍSTNOSTI	PLOCHA [m <sup>2</sup> ]	PODLAHA	STĚNY	STROPY
1.0.01	VSTUPNÍ ZÁVĚRŠÍ	10,8	DŘEVĚNÉ VLVBY	P1	POHLEDYVÝ BETON
1.0.02	PRACOVNA	61,3	DŘEVĚNÉ VLVBY	P1	POHLEDYVÝ BETON
1.0.03	KAVARNA	80,9	DŘEVĚNÉ VLVBY	P1	POHLEDYVÝ BETON
1.0.04	KAVARNA - TERASA	10,8	DŘEVĚNÉ VLVBY	P1	POHLEDYVÝ BETON
1.0.05	CHODBA	102,3	DŘEVĚNÉ VLVBY	P1	POHLEDYVÝ BETON
1.0.06	OSVĚTLA	109,6	DŘEVĚNÉ VLVBY	P1	POHLEDYVÝ BETON
1.0.07	LNKOVÝ PROSTOR (EXTER.)	14,3	PROMYŠLOVÁ STĚRKA	P2	OMITKA (IMITACE BETONU)
1.1.01	ZÁZEMÍ PRO ZAMĚSTNANCE	23,5	DŘEVĚNÉ VLVBY	P1	POHLEDYVÝ BETON
1.1.02	WC MUŽI	6,5	LITA EPOKIDOVÁ STĚRKA	P3	BLÝ ŠTUK
1.1.03	WC ŽENY	7,4	DŘEVĚNÉ VLVBY	P1	POHLEDYVÝ BETON
1.1.04	WC	2,2	KERAMICKÁ LAŽBA	P4	KERAMICKÝ OKRÁD
1.1.05	SPRCHOVA	3,4	KERAMICKÁ LAŽBA	P4	KERAMICKÝ OKRÁD
1.1.06	SKLAD (KAVARNA)	8,5	KERAMICKÁ LAŽBA	P4	KERAMICKÝ OKRÁD
1.1.07	WC KVALITĚ	4,6	KERAMICKÁ LAŽBA	P4	KERAMICKÝ OKRÁD
1.1.08	SKLAD (KAVARNA)	10,2	LITA EPOKIDOVÁ STĚRKA	P3	BLÝ ŠTUK
1.1.09	BAR	12,2	DŘEVĚNÉ VLVBY	P1	POHLEDYVÝ BETON
1.1.10	PRACOVNA UMÝVAČI	9,9	KERAMICKÁ LAŽBA	P4	KERAMICKÝ OKRÁD
1.1.11	WC ŽENY	7,8	KERAMICKÁ LAŽBA	P4	KERAMICKÝ OKRÁD
1.1.12	WC MUŽI	7,6	KERAMICKÁ LAŽBA	P4	KERAMICKÝ OKRÁD
1.1.13	ELEKTROKČEBNA	24,1	LITA EPOKIDOVÁ STĚRKA	P3	POHLEDYVÝ BETON
1.1.14	LYMFODRENÁŽ	9,8	LITA EPOKIDOVÁ STĚRKA	P3	BLÝ ŠTUK
1.1.15	LYMFODRENÁŽ	9,8	LITA EPOKIDOVÁ STĚRKA	P3	BLÝ ŠTUK
1.1.16	SCHODIŠTĚ	18,9	BETON NOHY	P1	POHLEDYVÝ BETON
1.1.17	CVIČENÍ SÁL	31,8	DŘEVĚNÉ VLVBY	P1	POHLEDYVÝ BETON
1.1.18	SCHODIŠTĚ	15,2	BETON NOHY	P1	POHLEDYVÝ BETON
1.1.19	LNKOVÝ PROSTOR	4,6	LITA EPOKIDOVÁ STĚRKA	P3	POHLEDYVÝ BETON
1.1.20	MÍSTNOST PRO MASÁŽE	21,7	LITA EPOKIDOVÁ STĚRKA	P3	POHLEDYVÝ BETON
1.1.21	SKLAD	5,1	LITA EPOKIDOVÁ STĚRKA	P3	BLÝ ŠTUK
1.1.22	SKLAD	5,1	LITA EPOKIDOVÁ STĚRKA	P3	BLÝ ŠTUK
1.1.23	MÍSTNOST PRO MASÁŽE	22,0	LITA EPOKIDOVÁ STĚRKA	P3	POHLEDYVÝ BETON
1.1.24	VODOLEČBA	69,7	KERAMICKÁ LAŽBA	P4	POHLEDYVÝ BETON
1.1.25	VLKOVÁ MÍSTNOST (VODOLEČBA)	4,4	KERAMICKÁ LAŽBA	P4	KERAMICKÝ OKRÁD
1.1.26	WC KVALITĚ (VODOLEČBA)	4,6	KERAMICKÁ LAŽBA	P4	KERAMICKÝ OKRÁD
1.1.27	SKLAD	5,1	LITA EPOKIDOVÁ STĚRKA	P3	BLÝ ŠTUK
1.1.28	SKLAD	5,1	LITA EPOKIDOVÁ STĚRKA	P3	BLÝ ŠTUK
1.1.29	WC KVALITĚ	3,9	KERAMICKÁ LAŽBA	P4	KERAMICKÝ OKRÁD
1.1.30	SESTĚRNA	7,4	LITA EPOKIDOVÁ STĚRKA	P3	POHLEDYVÝ BETON
1.1.31	VYŠETŘOVNA - REHABILITACE	20,0	LITA EPOKIDOVÁ STĚRKA	P3	POHLEDYVÝ BETON
1.1.32	VYŠETŘOVNA - REHABILITACE	20,0	LITA EPOKIDOVÁ STĚRKA	P3	POHLEDYVÝ BETON
1.1.33	PRACOVNA (SLATNY)	5,0	LITA EPOKIDOVÁ STĚRKA	P3	BLÝ ŠTUK
1.1.34	WC ŽENY	6,8	KERAMICKÁ LAŽBA	P4	KERAMICKÝ OKRÁD
1.1.35	SPRCHOVÝ ŽENY	5,0	KERAMICKÁ LAŽBA	P4	KERAMICKÝ OKRÁD
1.1.36	SLATNA ŽENY	14,3	LITA EPOKIDOVÁ STĚRKA	P3	POHLEDYVÝ BETON
1.1.37	SLATNA MUŽI	16,1	LITA EPOKIDOVÁ STĚRKA	P3	POHLEDYVÝ BETON
1.1.38	SPRCHOVÝ MUŽI	4,9	KERAMICKÁ LAŽBA	P4	KERAMICKÝ OKRÁD
1.1.39	WC MUŽI	6,7	KERAMICKÁ LAŽBA	P4	KERAMICKÝ OKRÁD
1.1.40	PLOCHA 1.NP CELKEM:	843,7			

LEGENDA:  
 ——— PRÍVOD 45 °C - IVCT  
 - - - - - ZPÁTEČKA 35 °C - IVCT

POZNÁMKA:  
 - Rozvody jsou vedeny v podhledu, pod stropem nebo v instalační šachtě, viz výkres  
 - Rozvody budou v nejnižším místě vybaveny vypouštěcím kohoutem a v nejvyšším místě odvzdušňovacími ventily  
 - Veškeré rozvody budou izolovány  
 - Jednotlivé větve vedoucí k rozdělovači a sběrači podlahového vytápění budou vybaveny vyvažovacími ventily

± 0.000 m = 182,0 m n.m.

Zpracoval Monika Pňálová	Vedoucí práce doc. Ing. Vladimír Jelínek, CSc.	Fakulta stavební <b>ČVUT</b>
Předmět 12SDPM Diplomová práce		Datum 01/2018
Úloha Relaxační centrum - Brandýs nad Labem		Měřítko 1:50
Výkres Primární rozvod podlahového vytápění 1.NP		Číslo výkresu 1.03



TABULKA MÍSTNOSTÍ 1.PP

Č.M.	NÁZEV MÍSTNOSTI	PLOCHA [m <sup>2</sup> ]	PODLAHA	STĚNY	STROPY
-1.01	HLAVNÍ PROSTOR WELLNESS	101,0	KAMENNÁ BRDLICOVÁ DLÁŽBA	P5	POHLEDOVÝ BETON
-1.02	PROSTOR S OBČERSTVENÍM	26,3	KAMENNÁ BRDLICOVÁ DLÁŽBA	P5	POHLEDOVÝ BETON
-1.03	CHODBA	5,0	KAMENNÁ BRDLICOVÁ DLÁŽBA	P5	POHLEDOVÝ BETON
-1.04	SKLAD	10,4	KAMENNÁ BRDLICOVÁ DLÁŽBA	P5	POHLEDOVÝ BETON
-1.01	WC NEVALDĚ	4,5	KERAMICKÁ DLÁŽBA	P4	KERAMICKÝ OKLAD
-1.02	WC ŽENY	8,9	KERAMICKÁ DLÁŽBA	P4	KERAMICKÝ OKLAD
-1.03	WC MUŽI	13,2	KERAMICKÁ DLÁŽBA	P4	KERAMICKÝ OKLAD
-1.04	NÁSTUPNÍ PROSTOR SCHODIŠTĚ	4,3	BETON NOSNÝ		POHLEDOVÝ BETON
-1.05	UKLIDOVÁ MÍSTNOST	10,1	PRŮMYŠLOVÁ STĚRKA	P2	POHLEDOVÝ BETON
-1.01	TECHNICKÁ MÍSTNOST	45,1	PRŮMYŠLOVÁ STĚRKA	P2	POHLEDOVÝ BETON
-1.01	ODPOČÍVACÍ PROSTOR	29,7	KAMENNÁ BRDLICOVÁ DLÁŽBA	P5	POHLEDOVÝ BETON
-1.01	PANÍ LÁŽEŘ	8,8	KERAMICKÁ DLÁŽBA	P4	KERAMICKÝ OKLAD
-1.02	PANÍ LÁŽEŘ	8,8	KERAMICKÁ DLÁŽBA	P4	KERAMICKÝ OKLAD
-1.01	UKLIDOVÁ MÍSTNOST	7,4	PRŮMYŠLOVÁ STĚRKA	P2	POHLEDOVÝ BETON
-1.02	NÁSTUPNÍ PROSTOR SCHODIŠTĚ	4,6	BETON NOSNÝ		POHLEDOVÝ BETON
-1.03	CHODBA	15,4	LITÁ EPOXIDOVÁ STĚRKA	P3	POHLEDOVÝ BETON
-1.04	SKLAD / CHODBA	10,9	LITÁ EPOXIDOVÁ STĚRKA	P3	POHLEDOVÝ BETON
-1.05	SKLAD	19,2	LITÁ EPOXIDOVÁ STĚRKA	P3	POHLEDOVÝ BETON
-1.06	TECHNICKÁ MÍSTNOST	39,7	PRŮMYŠLOVÁ STĚRKA	P2	POHLEDOVÝ BETON
-1.01	ODPOČÍVACÍ PROSTOR	21,7	KAMENNÁ BRDLICOVÁ DLÁŽBA	P5	POHLEDOVÝ BETON
-1.01	SAUNA	7,7	DŘEVĚNÝ ROŠT S PALLUBKAMI		DŘEVĚNÝ OKLAD
-1.01	SAUNA	6,9	DŘEVĚNÝ ROŠT S PALLUBKAMI		DŘEVĚNÝ OKLAD
-1.01	SOLNÁ JESKYŇE	22,0	KAMENNÁ BRDLICOVÁ DLÁŽBA	P5	SOLNÝ KÁMEN
-1.01	ŠATNY	8,8	KAMENNÁ BRDLICOVÁ DLÁŽBA	P5	POHLEDOVÝ BETON
PLOCHA 1.PP CELKEM:		431,4			

LEGENDA:

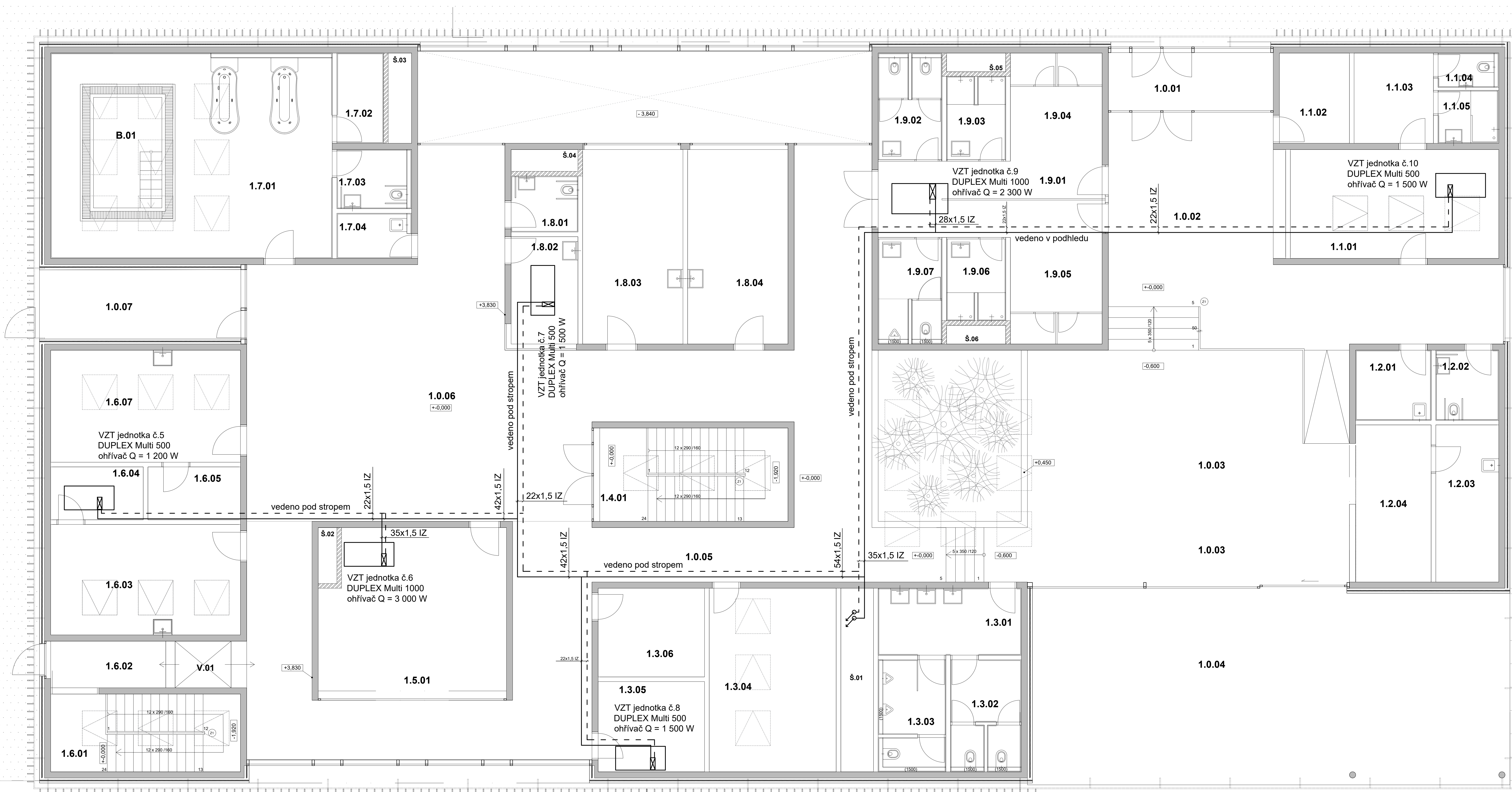
- PRÍVOD 45 °C - IVCT
- - - ZPÁTEČKA 35 °C - IVCT

POZNÁMKA:

- Rozvody jsou vedeny v podhledu, pod stropem nebo v instalační šachtě, viz výkres
- Rozvody budou v nejnižším místě vybaveny vypouštěcím kohoutem a v nejvyšším místě odvodňovacími ventily
- Veškeré rozvody budou izolovány
- Jednotlivé větve vedoucí k rozdělovači a sběrači podlahového vytápění budou vybaveny vyvažovacím ventilem

± 0,000 m = 182,0 m n.m.

Zpracoval Monika Příkladová	Vedoucí práce doc. Ing. Vladimír Jelínek, CSc.	Fakulta stavební <b>ČVUT</b>
Předmět: 125DPM Diplomová práce		
Úloha: Relaxační centrum - Brandýs nad Labem	Datum: 01/2018	
Výkres: Primární rozvod podlahového vytápění 1.PP	Měřítko: 1:50	Číslo výkresu: 1.04



TABULKA MÍSTNOSTÍ 1.NP

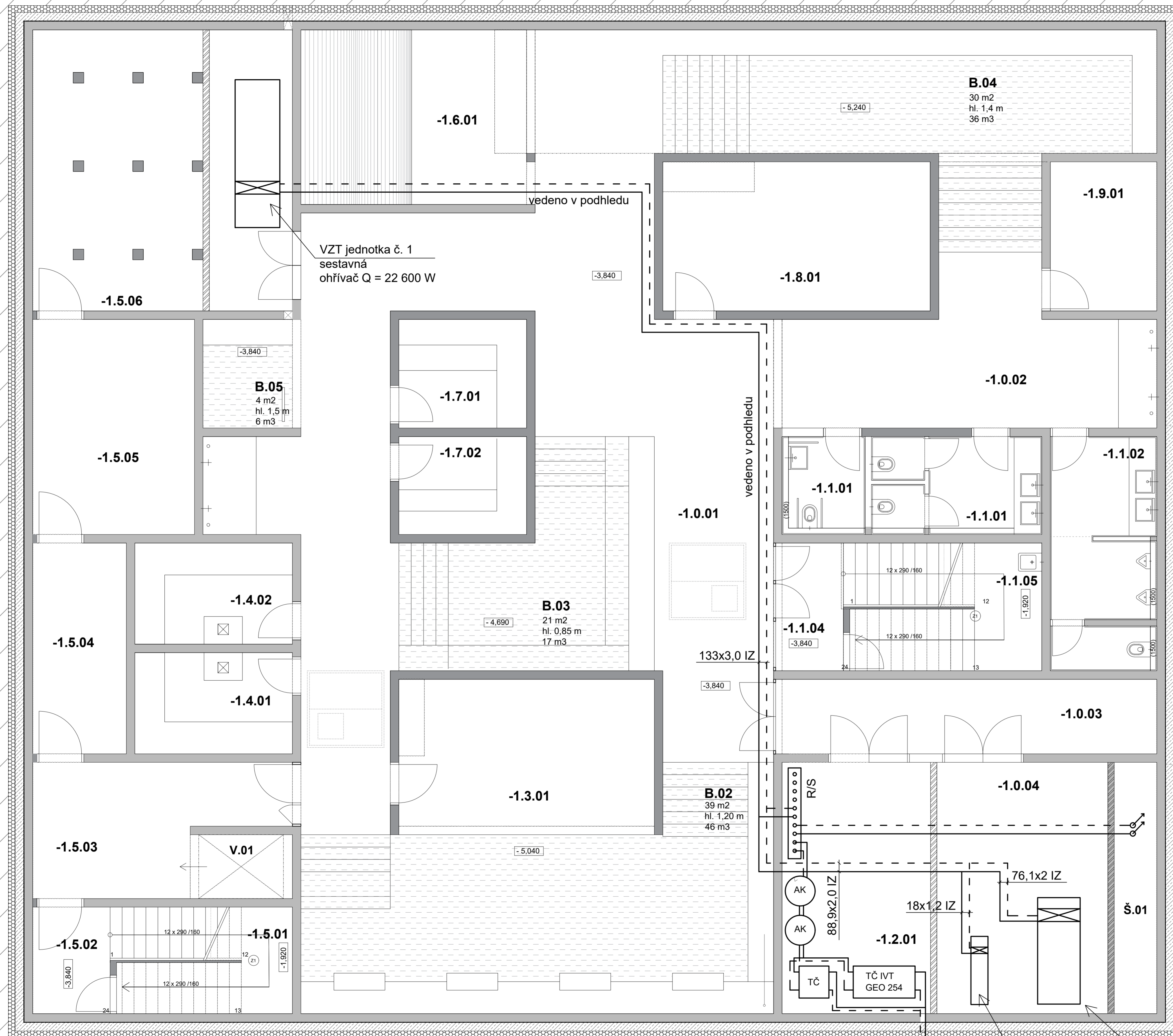
Č.M.	NÁZEV MÍSTNOSTI	PLOCHA (m <sup>2</sup> )	PODLAHA	STĚNY	STROPY
1.0.01	VSTUPNÁ ZADVĚŘ	10,6	OBĚVNÉ VLASY	P1	POHLEDYVÝ BETON
1.0.02	PŘEDPÍČE	61,3	OBĚVNÉ VLASY	P1	POHLEDYVÝ BETON
1.0.03	KAVÁRNA	80,9	OBĚVNÉ VLASY	P1	POHLEDYVÝ BETON
1.0.04	KAVÁRNA - TERASA	10,6	OBĚVNÉ VLASY	P1	POHLEDYVÝ BETON
1.0.05	CHODBA	102,3	OBĚVNÉ VLASY	P1	POHLEDYVÝ BETON
1.0.06	OKUŽINA	109,6	OBĚVNÉ VLASY	P1	POHLEDYVÝ BETON
1.0.07	ÚNIKOVÝ PROSTOR (EXTER)	14,3	PRŮMYŠLOVÁ STĚRNA	P3	OMÍTKA (IMITACE BETONU)
1.1.01	ZÁZEMÍ PRO ZAMĚSTNANCE	25,6	OBĚVNÉ VLASY	P1	POHLEDYVÝ BETON
1.1.02	ARCHIVY	6,5	LITA EPOKIDOVÁ STĚRNA	P3	BLÝ ŠTLUK
1.1.03	SÁTKA	7,4	OBĚVNÉ VLASY	P1	BLÝ ŠTLUK
1.1.04	WC	2,2	KERAMICKÁ DLÁŽBA	P4	KERAMICKÝ OBRÁD
1.1.05	SÍPČIČKA	3,4	KERAMICKÁ DLÁŽBA	P4	KERAMICKÝ OBRÁD
1.2.01	OKUŽOVÁ KOMORA	5,5	KERAMICKÁ DLÁŽBA	P4	KERAMICKÝ OBRÁD
1.2.02	WC INVALIDE	4,6	KERAMICKÁ DLÁŽBA	P4	KERAMICKÝ OBRÁD
1.2.03	SKLAD (KAVÁRNA)	10,2	LITA EPOKIDOVÁ STĚRNA	P3	BLÝ ŠTLUK
1.2.04	BAR	12,2	OBĚVNÉ VLASY	P1	POHLEDYVÝ BETON
1.3.01	PŘEDPÍČE S UMÝVADLY	9,9	KERAMICKÁ DLÁŽBA	P4	KERAMICKÝ OBRÁD
1.3.02	WC ŽENY	7,8	KERAMICKÁ DLÁŽBA	P4	KERAMICKÝ OBRÁD
1.3.03	WC MUŽI	7,6	KERAMICKÁ DLÁŽBA	P4	KERAMICKÝ OBRÁD
1.3.04	ELEKTROLEŽBA	24,1	LITA EPOKIDOVÁ STĚRNA	P3	POHLEDYVÝ BETON
1.3.05	LYMFOCENÁŽ	9,8	LITA EPOKIDOVÁ STĚRNA	P3	BLÝ ŠTLUK
1.3.06	LYMFOCENÁŽ	9,8	LITA EPOKIDOVÁ STĚRNA	P3	BLÝ ŠTLUK
1.4.01	SCHODIŠTĚ	18,6	BETONOVÝ	P1	POHLEDYVÝ BETON
1.5.01	COUŠENÍ SÁL	31,6	OBĚVNÉ VLASY	P1	POHLEDYVÝ BETON
1.6.01	SCHODIŠTĚ	15,2	BETONOVÝ	P1	POHLEDYVÝ BETON
1.6.02	ÚNIKOVÝ PROSTOR	5,6	LITA EPOKIDOVÁ STĚRNA	P3	POHLEDYVÝ BETON
1.6.03	MÍSTNOST PRO MASÁŽE	21,7	LITA EPOKIDOVÁ STĚRNA	P3	POHLEDYVÝ BETON
1.6.04	SKLAD	5,1	LITA EPOKIDOVÁ STĚRNA	P3	BLÝ ŠTLUK
1.6.05	SKLAD	5,1	LITA EPOKIDOVÁ STĚRNA	P3	BLÝ ŠTLUK
1.6.06	MÍSTNOST PRO MASÁŽE	22,0	LITA EPOKIDOVÁ STĚRNA	P3	POHLEDYVÝ BETON
1.7.01	VODOLEŽBA	59,7	KERAMICKÁ DLÁŽBA	P4	POHLEDYVÝ BETON
1.7.02	OKUŽOVÁ MÍSTNOST (VODOLEŽBA)	4,4	KERAMICKÁ DLÁŽBA	P4	KERAMICKÝ OBRÁD
1.7.03	WC INVALIDE (VODOLEŽBA)	4,6	KERAMICKÁ DLÁŽBA	P4	KERAMICKÝ OBRÁD
1.7.04	SKLADOVÁ MÍSTNOST	3,5	LITA EPOKIDOVÁ STĚRNA	P3	BLÝ ŠTLUK
1.8.01	WC INVALIDE	3,9	KERAMICKÁ DLÁŽBA	P4	KERAMICKÝ OBRÁD
1.8.02	BESTERNA	7,4	LITA EPOKIDOVÁ STĚRNA	P3	POHLEDYVÝ BETON
1.8.03	VYŠETŘOVNA - REHABILITACE	20,0	LITA EPOKIDOVÁ STĚRNA	P3	POHLEDYVÝ BETON
1.8.04	VYŠETŘOVNA - REHABILITACE	20,0	LITA EPOKIDOVÁ STĚRNA	P3	POHLEDYVÝ BETON
1.8.05	PŘEDPÍČE (SÁTKY)	5,0	LITA EPOKIDOVÁ STĚRNA	P3	BLÝ ŠTLUK
1.8.06	WC ŽENY	6,6	KERAMICKÁ DLÁŽBA	P4	KERAMICKÝ OBRÁD
1.8.07	SÍPČIČKA ŽENY	5,5	KERAMICKÁ DLÁŽBA	P4	KERAMICKÝ OBRÁD
1.8.08	SÁTKA ŽENY	16,3	LITA EPOKIDOVÁ STĚRNA	P3	POHLEDYVÝ BETON
1.8.09	SÁTKA MUŽI	16,1	LITA EPOKIDOVÁ STĚRNA	P3	POHLEDYVÝ BETON
1.9.01	SÍPČIČKA MUŽI	4,9	KERAMICKÁ DLÁŽBA	P4	KERAMICKÝ OBRÁD
1.9.02	WC MUŽI	6,7	KERAMICKÁ DLÁŽBA	P4	KERAMICKÝ OBRÁD
PLOCHA 1.NP CELKEM:		843,7			

LEGENDA:  
 ———— PŘÍVOD 55 °C - IVCT  
 - - - - - ZPÁTEČKA 45 °C - IVCT

POZNÁMKA:  
 - Rozvody jsou vedeny v podhledu, pod stropem nebo v instalační šachtě, viz výkres  
 - Rozvody budou v nejnižším místě vybaveny vypouštěcím kohoutem a v nejvyšším místě odvzdušňovacími ventily  
 - Veškeré rozvody budou izolovány  
 - Jednotlivé větve vedoucí k ohříváčům budou vybaveny vyvažovacími a regulačními ventily

± 0.000 m = 182,0 m n.m.

Zpracoval Monika Píjajlová	Vedoucí práce doc. Ing. Vladimír Jelinek, CSc.	Fakulta stavební <b>ČVUT</b>
Předmět: 125DPM Diplomová práce		Datum: 01/2018
Úloha: Relaxační centrum - Brandýs nad Labem		Měřítko: 1:50
Výkres: Primární rozvod ohříváče VZT 1.NP		Číslo výkresu: 1.05



TABULKA MÍSTNOSTÍ 1.PP

Č.M.	NÁZEV MÍSTNOSTI	PLOCHA [m <sup>2</sup> ]	PODLAHA	STĚNY	STROPY
-1.01	HLAVNÍ PROSTOR WELLNESS	101,0	KAMENNÁ BRÁDLICOVÁ DLAŽBA	PS	POHLEDOVÝ BETON
-1.02	PROSTOR S OČERSTVENÍM	28,3	KAMENNÁ BRÁDLICOVÁ DLAŽBA	PS	POHLEDOVÝ BETON
-1.03	CHODBA	5,0	KAMENNÁ BRÁDLICOVÁ DLAŽBA	PS	DŘEVĚNÝ POHLED
-1.04	SKLAD	10,4	KAMENNÁ BRÁDLICOVÁ DLAŽBA	PS	SKD POHLED
-1.101	WC INVALIDÉ	4,5	KERAMICKÁ DLAŽBA	P4	SKD POHLED
-1.102	WC ŽENY	8,9	KERAMICKÁ DLAŽBA	P4	SKD POHLED
-1.103	WC MUŽI	13,2	KERAMICKÁ DLAŽBA	P4	SKD POHLED
-1.104	NÁSTUPNÍ PROSTOR SCHODIŠTĚ	4,3	BETON NOSNÝ		POHLEDOVÝ BETON
-1.105	ÚKLADOVÁ MÍSTNOST	10,1	PRŮMYŠLOVÁ STĚRKA	P2	POHLEDOVÝ BETON
-1.201	TECHNICKÁ MÍSTNOST	45,1	PRŮMYŠLOVÁ STĚRKA	P2	POHLEDOVÝ BETON
-1.301	ODPOČÍVACÍ PROSTOR	20,7	KAMENNÁ BRÁDLICOVÁ DLAŽBA	PS	POHLEDOVÝ BETON
-1.401	PARNÍ LAŽEN	8,8	KERAMICKÁ DLAŽBA	P4	KERAMICKÝ OKLAD
-1.402	PARNÍ LAŽEN	8,8	KERAMICKÁ DLAŽBA	P4	KERAMICKÝ OKLAD
-1.501	ÚKLADOVÁ MÍSTNOST	7,4	PRŮMYŠLOVÁ STĚRKA	P2	POHLEDOVÝ BETON
-1.502	NÁSTUPNÍ PROSTOR SCHODIŠTĚ	4,6	BETON NOSNÝ		POHLEDOVÝ BETON
-1.503	CHODBA	15,4	LITÁ EPOKIDOVÁ STĚRKA	P3	POHLEDOVÝ BETON
-1.504	SKLAD / CHODBA	10,9	LITÁ EPOKIDOVÁ STĚRKA	P3	POHLEDOVÝ BETON
-1.505	SKLAD	19,2	LITÁ EPOKIDOVÁ STĚRKA	P3	POHLEDOVÝ BETON
-1.506	TECHNICKÁ MÍSTNOST	19,7	PRŮMYŠLOVÁ STĚRKA	P2	POHLEDOVÝ BETON
-1.601	ODPOČÍVACÍ PROSTOR	21,7	KAMENNÁ BRÁDLICOVÁ DLAŽBA	PS	DŘEVĚNÝ POHLED
-1.701	SAUNA	7,7	DŘEVĚNÝ RŮST S PALUBKAMI		DŘEVĚNÝ OKLAD
-1.801	SAUNA	6,9	DŘEVĚNÝ RŮST S PALUBKAMI		DŘEVĚNÝ OKLAD
-1.801	SOLNÁ JESKYŇE	22,0	KAMENNÁ BRÁDLICOVÁ DLAŽBA	PS	SOLNÝ KÁMEN
-1.901	SATNY	8,8	KAMENNÁ BRÁDLICOVÁ DLAŽBA	PS	SKD POHLED
PLOCHA 1.PP CELKEM:		431,4			

LEGENDA:

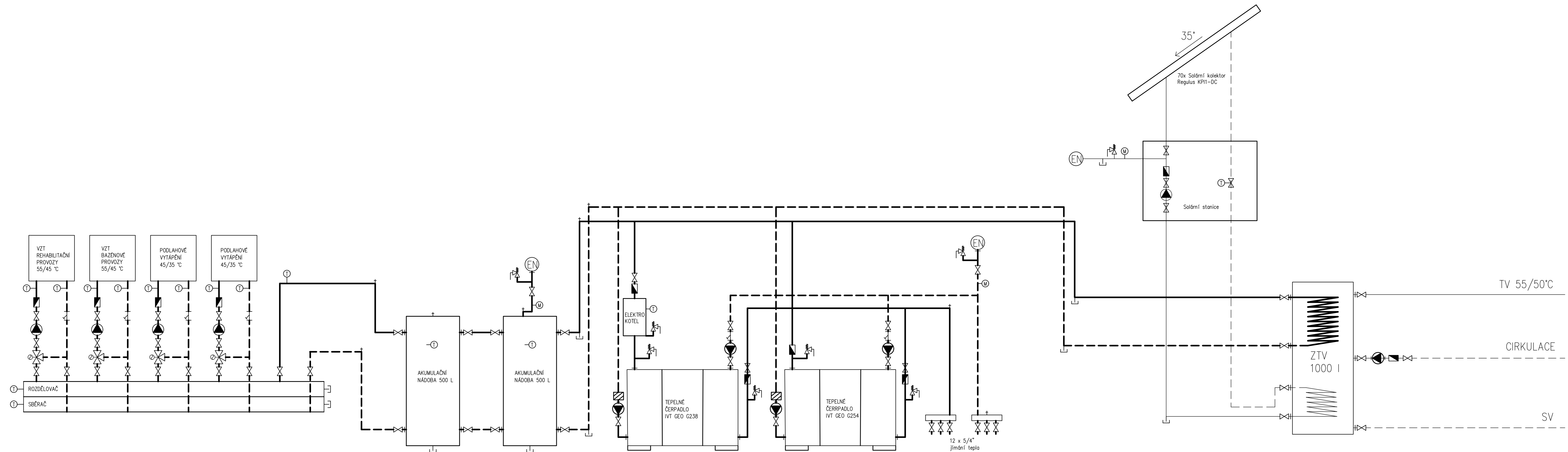
- PŘÍVOD 55 °C - IVCT
- - - - - ZPÁTEČKA 45 °C - IVCT

POZNÁMKA:

- Rozvody jsou vedeny v podhledu, pod stropem nebo v instalační šachtě, viz výkres
- Rozvody budou v nejnižším místě vybaveny vypouštěcím kohoutem a v nejvyšším místě odvodušňovacími ventily
- Veškeré rozvody budou izolovány
- Jednotlivé větve vedoucí k ohřivačům budou vybaveny vyvažovacími a regulačními ventily

± 0.000 m = 182,0 m n.m.

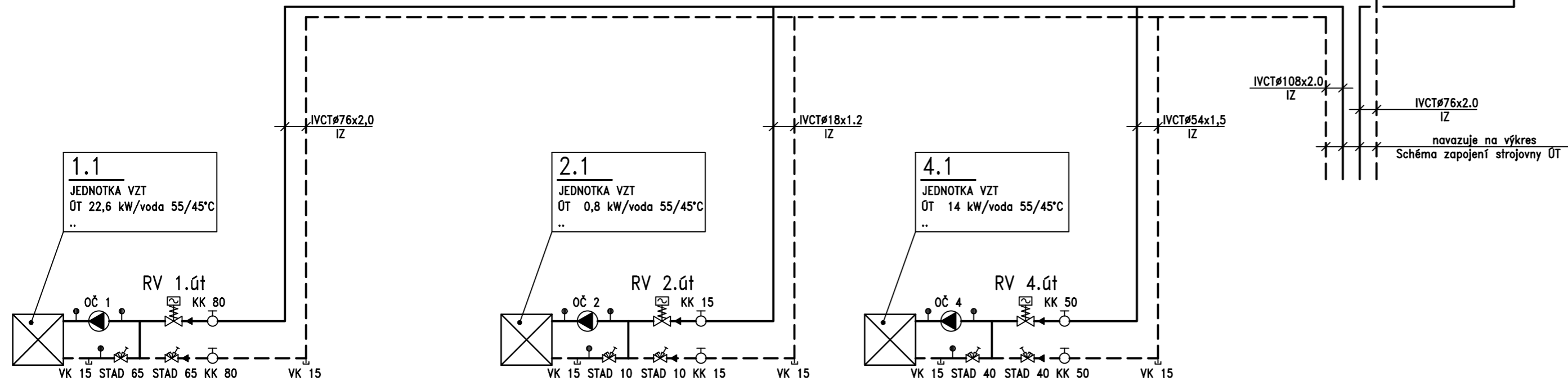
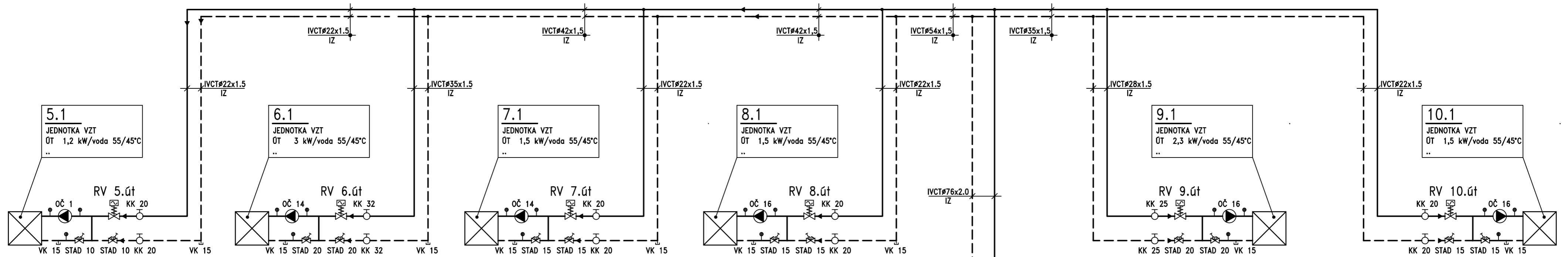
Zpracoval Monika Píjajlová	Vedoucí práce doc. Ing. Vladimír Jelinek, CSc.	Fakulta stavební <b>ČVUT</b>
Předmět: 12SDPM Diplomová práce		
Úloha: Relaxační centrum - Brandýs nad Labem	Datum: 01/2018	
Výkres: Primární rozvod ohřivače VZT 1.PP	Měřítko: 1:50	Číslo výkresu: 1.06



LEGENDA:

-  KULOVÝ KOHOUT
-  VYPOUŠTĚCÍ KOHOUT
-  ODVZDUŠŇOVACÍ VENTIL
-  POJISTNÝ VENTIL
-  ZPĚTNÁ KLAPKA
-  OBĚHOVÉ ČERPADLO
-  TEPLMÉR
-  MANOMETR
-  FILTRBALL
-  FILTR
-  TROJCESTNÝ VENTIL
-  EXPANZNÍ NÁDOBA
-  ZTV ZÁSOBNÍK TEPLÉ VODY
-  SV PŘÍVOD VODY

Zpracoval: Monika Pjálavá	Vedoucí práce: doc. Ing. Vladimír Jelínek, CSc.	Fakulta stavební <b>ČVUT</b>
Předmět: 125DPM Diplomová práce		
Úloha: Relaxační centrum - Brandýs nad Labem	Datum: 01/2018	
Výkres: Schéma zapojení strojovny vytápění	Měřitko: Číslo výkresu: 1,07	



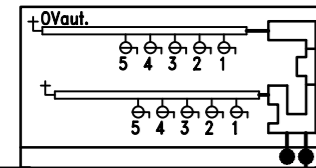
LEGENDA:

- KULOVÝ KOHOUT
- VYPOUŠTĚCÍ KOHOUT
- VYVAŽOVACÍ VENTIL
- REGULAČNÍ VENTIL
- OBĚHOVÉ ČERRPADLO
- TEPLMĚR
- MANOMETR

Zpracoval: Monika Přijalová	Vedoucí práce: doc. Ing. Vladimír Jelínek, CSc.	Fakulta stavební <b>ČVUT</b>	
Předmět: 125DPM Diplomová práce		Datum: 01/2018	
Úloha: Relaxační centrum - Brandýs nad Labem		Měřítko: -	
Výkres: Schéma zapojení jednotek VZT		Číslo výkresu: 1.08	

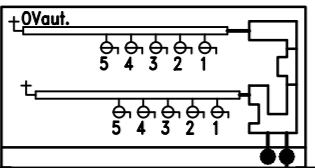


R10  
PODLAHOVÉ VYTÁPĚNÍ  
5. OKRUHŮ  
STAD 15



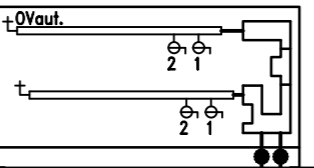
28x1.5  
IZ

R09  
PODLAHOVÉ VYTÁPĚNÍ  
6. OKRUHŮ  
STAD 15



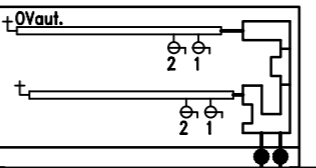
28x1.5  
IZ

R08  
PODLAHOVÉ VYTÁPĚNÍ  
2. OKRUHŮ  
STAD 15

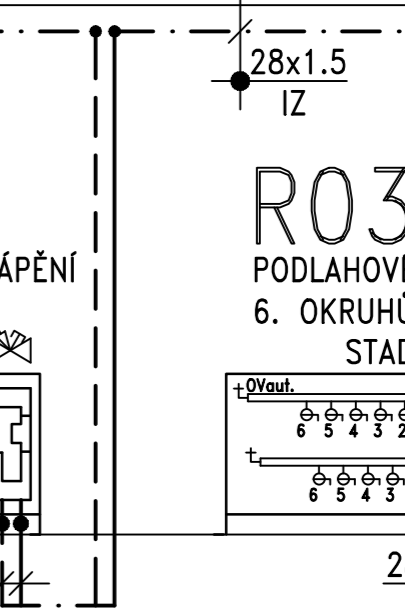
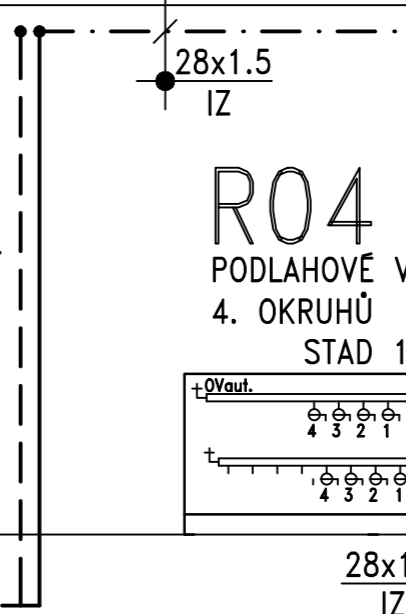
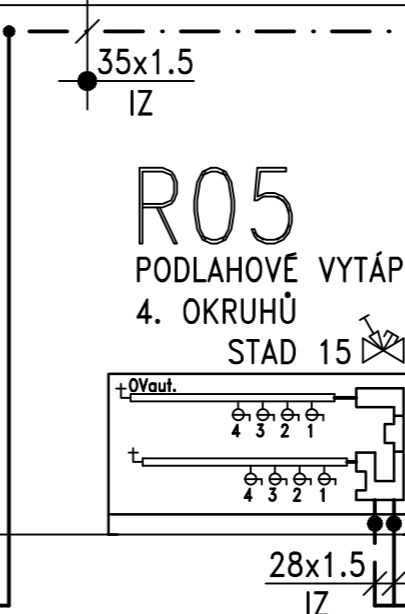
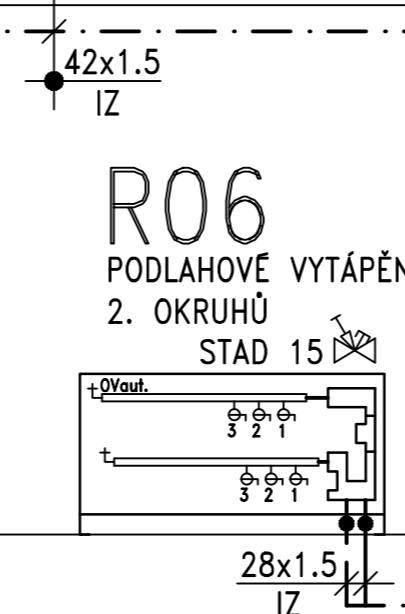


28x1.5  
IZ

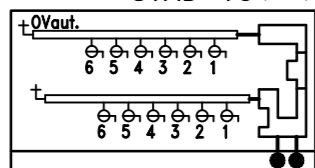
R07  
PODLAHOVÉ VYTÁPĚNÍ  
2. OKRUHŮ  
STAD 15



28x1.5  
IZ

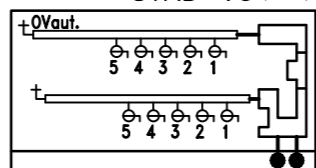


R02  
PODLAHOVÉ VYTÁPĚNÍ  
6. OKRUHŮ  
STAD 15



28x1.5  
IZ


R01  
PODLAHOVÉ VYTÁPĚNÍ  
5. OKRUHŮ  
STAD 15



28x1.5  
IZ

54x1.5  
IZ

navazuje na výkres  
Schéma zapojení strojovny ÚT

Zpracoval Monika Přijalová	Vedoucí práce doc. Ing. Vladimír Jelínek, CSc.	Fakulta stavební <b>ČVUT</b> 	
Předmět: 125DPM Diplomová práce		Datum:	01/2018
Úloha: Relaxační centrum - Brandýs nad Labem		Měřítko:	-
Výkres: Půdorysné schéma R/S podlahového vytápění		Číslo výkresu:	1.09

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE  
FAKULTA STAVEBNÍ

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



VZDUCHOTECHNIKA

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing. Vladimír Jelínek, CSc.

Vypracoval:

Bc. Monika Přijalová

ZS 2017/2018

## Obsah

1) Výchozí podklady a údaje:.....	3
2) Klimatické podmínky místa stavby.....	3
3) Parametry vnitřního prostředí .....	3
4) Energetické nároky .....	4
Tepelná energie:.....	4
Strojní chlazení:.....	4
5) Popis koncepce vzduchotechniky .....	5
Vzduchotechnické potrubí.....	5
6) Popis jednotlivých VZT. zařízení.....	5
6) Protihluková opatření.....	8
7) Protipožární opatření .....	8
8) Tepelné izolace a nátěry .....	9
9) Požadavky na navazující profese.....	10
Požadavky na elektrickou energii.....	10
Požadavky na vytápění .....	10
Požadavky na ZTI .....	10
Požadavky na stavbu.....	11
Požadavky na MaR.....	11
Požadavky na EPS.....	11
10) Obsluha a údržba zařízení .....	11

## 1) Výchozí podklady a údaje:

Výchozí údaje pro zpracování dokumentace pro provedení stavby pro vytápění a zásobování teplem Relaxační centrum při nemocnici v Brandýse nad Labem.

Podkladem pro zpracování dokumentace pro provedení stavby pro vytápění a zásobování teplem byly: půdorysy jednotlivých podlaží a řezy objektem v měřítku 1:50, pohledy a dispozice objektu, klimatické údaje místa stavby, tepelně technické vlastnosti navrhovaných konstrukcí a výplní otvorů.

## 2) Klimatické podmínky místa stavby

(dle ČSN 06 0210, ČSN 38 3355 ČSN 73 0540)

místo stavby	Brandýs nad Labem
min. výpočtová teplota venkovního vzduchu	-13°C
max. výpočtová teplota venkovního vzduchu	+31 °C
relativní vlhkost venkovního vzduchu – letní	40 %
průměrná teplota venkovního vzduchu v topném období (pro VZT)	5,1 °C
počet topných dnů v roce (pro VZT)	254

## 3) Parametry vnitřního prostředí

Minimální množství čerstvého vzduchu na jednu osobu:

rehabilitace	50 m <sup>3</sup> /h
bufet	50 m <sup>3</sup> /h
wellness	155 m <sup>3</sup> /h

Minimální množství odsávaného vzduchu:

mísa WC	50 m <sup>3</sup> /h
pisoiár, umývadlo, výlevka	30 m <sup>3</sup> /h
šatní skříňka	20 m <sup>3</sup> /h
sprcha	150 m <sup>3</sup> /h

Teplota přiváděného vzduchu:

bazénová hala	29-30 °C
ofuk oken bazénu	40-44 °C
tělocvična	18-20 °C
šatny, sprchy bazén	26 °C
rehabilitace	24 °C

foyer, bufet	24;/-2 °C
odpočívárna- topné období	22-24 °C

Výměna vzduchu:

prostory s bazény	5,5 x/h
šatny	5 x/h
sprchy	8 x/h
rehabilitace	4 x/h
foyer, bufet	5 x/h
odpočívárna	4 x/h
sklady	0,5 x/h

Hlukové parametry:

rehabilitační provozy	50 dB
hygienické zázemí	60 dB
technické prostory	65 dB

#### 4) Energetické nároky

Tepelná energie:

Základní tepelné ztráty objektu budou kryty otopnými tělesy ú.t.

Topným médiem bude teplá voda 50/40 °C s konstantním teplotním spádem 10 K.

Vzt. zařízení jsou osazena deskovými a trubicovými rekuperátory tepla s tepelnou účinností cca 67% a výše. Trubicové cca 45% ale s tepelným čerpadlem pro odvlhčování vzduchu (zař. č. 1,2 3).

Strojní chlazení:

Bude využito tzv. přímého chlazení. Výrobníky chladu budou vzduchem chlazené kondenzační jednotky. Budou umístěny na střeše objektu a budou propojeny svazky Cu potrubí s ekologickým chladivem. Kondenzační jednotky budou v provedení Inverter (s plynulou regulací chladicího výkonu).

## 5) Popis koncepce vzduchotechniky

V daném objektu budou nuceně větrány ty prostory, kde vznikají škodliviny, produkuje se vlhkost, tepelná zátěž a kde nelze využít větrání přirozené.

V objektu jsou celkem dvě strojovny vzduchotechniky, kde budou umístěny centrální sestavné vzt. jednotky. Ty budou přivádět upravený čerstvý vzduch (filtrace, ohřev, případně chlazení) a zároveň budou vzduch znehodnocený odsávat. Z hlediska úspor tepelné energie budou osazeny rekuperátory tepla. Zbylé vzduchotechnické jednotky jsou řešeny jako kompaktní podstropní o sazené v podhledu.

Tato zařízení budou doplněna odsávacími zařízeními umístěnými po budově a to např. pro WC, sklady, apod.

Sání čerstvého vzduchu bude pro strojovny vzt. ze střechy budovy, výfuku též.

### Vzduchotechnické potrubí

V objektu bude vzduch dopravován čtyřhranným pozinkovaným potrubím nebo kruhovým spiro potrubím. Třídy vzduchotěsnosti min. B (dle ČSN EN 1507). Potrubí bude zavěšeno na závěsech s roztečí maximálně 2-5 m dle velikosti potrubí. Vzduchovody na závěsech, podpěrách či konzolách budou podloženy gumou.

U spojů vzduchovodů musí být provedeno vodivé propojení, tlumící vložky budou překlenuty pružným vodivým spojením pro odvedení statického náboje.

## 6) Popis jednotlivých VZT. zařízení

### **Zař. č. 1 – bazén, hala, přívod, odvod:**

Pro větrání bazénové haly a odvlhčování vzduchu v ní je navržena jedna centrální sestavná vzt. odvlhčovací jednotka s trubicovým rekuperátorem a s tepelným čerpadlem. Je umístěna ve strojovně vzt. v 2. PP. Její vzduchový výkon bude 4 750 m<sup>3</sup>/h na přívodu a 5 000 m<sup>3</sup>/h na odsávání. Čerstvý vzduch bude přisáván z exteriéru přes anglický dvorek.

Vzt. potrubí pro přívod a odvod vzduchu bude vedeno v podhledu haly. Vzduch bude do prostoru přiváděn pomocí štěrbinových vyústek osazených v úrovni lamelového podhledu a štěrbinových vyústek určených pro ofuk oken, osazených v okenním parapetu. Odsávací potrubí bude umístěno výše uvnitř podhledu a vzduch do něj bude proudit mezerami mezi lamelami. Odsávací a výfukové vzt. potrubí bude vodotěsné.

## **Zař. č. 2 – šatny a sociální zařízení prostoru s bazény:**

Kompaktní větrací jednotka s rekuperací bude umístěna ve strojovně vzt. ve 2. PP. Její vzduchový výkon bude na přívodu 350 m<sup>3</sup>/h a na odtahu 350 m<sup>3</sup>/h.

Přívodní a odsávací vzt. potrubí bude vedeno v podhledu. Odsávací a výfukové potrubí bude vodotěsné.

## **Zař. č. 3 – sociální zařízení:**

Kompaktní větrací jednotka s rekuperací bude umístěna v podhledu v prostorách sociálního zařízení. Její vzduchový výkon bude na přívodu 350 m<sup>3</sup>/h a na odtahu 350 m<sup>3</sup>/h.

Přívodní a odsávací vzt. potrubí bude vedeno v podhledu. Přisávání čerstvého vzduchu bude přes fasádu, odtah bude uskutečněn nad střechu budovy.

## **Zař. č. 4 – otevřené prostory 1. NP – recepce, bufet, čekárna:**

Sestavná centrální vzt. jednotka bude umístěna ve strojovně vzt. ve 2.PP. Její vzduchový výkon bude na přívodu i odsávání 4 950 m<sup>3</sup>/h.

Přívodní a odsávací vzt. potrubí bude vedeno volně pod stropem a částečně v podhledu větraných místností. Přívodními elementy budou anemostaty, odsávacími elementy budou obdélníkové vyústky. Potrubí bude instalováno v pohledovém pozinkovaném provedení.

## **Zař. č. 5 – masáže:**

Kompaktní větrací jednotka s rekuperací bude umístěna přímo v provozu pod stropem přilehlého skladu materiálu. Její vzduchový výkon bude na přívodu i odsávání 480 m<sup>3</sup>/h.

Přívodní vzt. potrubí bude vedeno podél stěny místností určených pro masáž. Potrubí bude instalováno v pohledovém pozinkovaném provedení. Odvod bude uskutečněn skrz mřížky ve stěně do přilehlých skladů, kde bude odsáván skrz obdélníkové vyústky instalované na odsávacím potrubí.

## **Zař. č. 6 – tělocvična:**

Kompaktní větrací jednotka s rekuperací bude umístěna přímo v provozu tělocvičny v podhledu, bude osazena přímým chladičem. Přívod čerstvého a odvod použitého vzduchu bude vyveden přímo nad střechu. Vzduchový výkon bude na přívodu i odsávání 1200 m<sup>3</sup>/h. Potrubí bude vedeno v podhledu. Přívodními elementy budou talířové ventily osazené v podhledu a odvodními elementy budou obdélníkové vyústky.

### **Zař. č 7 – vyšetřovna**

Kompaktní větrací jednotka s rekuperací bude umístěna v podhledu sesterny. Její vzduchový výkon bude na přívodu i odsávání 500 m<sup>3</sup>/h.

Přívodní vzt. potrubí bude vedeno volně podél stěny ošetřoven. Potrubí bude instalováno v pohledovém pozinkovaném provedení. Přívod i odvod bude uskutečněn skrz obdélníkové vyústky instalované na potrubí.

### **Zař. č. 8 – elektroléčba**

Kompaktní větrací jednotka s rekuperací bude umístěna v podhledu jižněji umístěné místnosti pro lymfodrenáže. Její vzduchový výkon bude na přívodu i odsávání 500 m<sup>3</sup>/h. Přisávání čerstvého vzduchu bude přes fasádu.

Přívodní vzt. potrubí bude vedeno volně podél stěny elektroléčby a v podhledu místností pro lymfodrenáže. Potrubí bude instalováno v pohledovém pozinkovaném provedení. Přívod i odvod bude uskutečněn skrz obdélníkové vyústky instalované na potrubí.

### **Zař. č. 9 – hlavní šatny**

Kompaktní větrací jednotka s rekuperací bude umístěna v podhledu šaten. Přívod čerstvého a odvod použitého vzduchu bude vyveden přímo nad střechem. Její vzduchový výkon bude na přívodu i odsávání 800 m<sup>3</sup>/h.

Přívodní a odsávací vzt. potrubí bude vedeno v podhledu šaten. Přívodními elementy budou vířivé anemostaty v prostoru skříněk, odsávacími elementy budou talířové ventily. Odsávací a výfukové vzt. potrubí bude vodotěsné.

### **Zař. č. 10 – zázemí zaměstnanců**

Kompaktní větrací jednotka s rekuperací bude umístěna v podhledu denní místnosti zaměstnanců. Přívod čerstvého a odvod použitého vzduchu bude vyveden přímo nad střechem. Její vzduchový výkon bude na přívodu i odsávání 530 m<sup>3</sup>/h.

Přívodní a odsávací vzt. potrubí bude vedeno v podhledu denní místnosti a volně v šatně. Přívodními elementy budou talířové ventily v denní místnosti a obdélníkové vyústky v šatně. Odsávací a výfukové vzt. potrubí bude vodotěsné.

### **Zař. č. 11 – wc po budově, odsávání**



WC budou větrána nuceně, podtlakově pomocí diagonálních či radiálních ventilátorů napojených do vzt. potrubí. Výfuky vzduchu budou vyvedeny nad střechu objektu.

### **Zař. č. 12 – dveřní clona:**

Nad dveřmi pro vstup do foyeru v 1. NP je umístěna jedna teplovzdušná clona s vodním ohřevem vzduchu. Bude vč. své autonomní regulace a dveřního spínače.

## 6) Protihluková opatření

Budou provedena taková opatření, která zabrání šíření hluku do venkovního prostoru i do větraných místností:

- Potrubní rozvody budou od ventilátorů odděleny pryžovými vložkami - Ventilátory i potrubí na závěsech podloženy gumou.
- Vřazení tlumičů hluku do potrubních rozvodů k zamezení šíření hluku od ventilátoru do místnosti i do venkovního prostoru.
- Rychlost proudění vzduchu v potrubí a distribuční elementy jsou zvoleny tak, aby proudění vzduchu nezpůsobovalo nadměrný hluk.
- Pro eliminaci nežádoucího turbulentního proudění v potrubí VZT budou oblouky osazeny usměrňujícími vodícími plechy
- Pro zabránění přenosu hluku do stěn bude potrubí v prostupu vždy obaleno minerální vatou. Začištění omítky musí být provedeno tak, aby nemohlo dojít k přenosu vibrací
- VZT potrubí ve strojovnách VZT budou opatřena protihlukovou izolací. (zároveň tepelná, tl. 60 mm).
- Vzduchotechnické jednotky (rámy, nohy) budou podloženy oboustranně rýhovanou gumou tl. min. 10 mm. Pro uložení ventilátorů vzt jednotek budou použity tlumiče chvění-silentbloky.
- Sestavné vzt. centrální jednotky i kompaktní jednotky budou opatřeny zdvojeným pláštěm s tepelnou a protihlukovou izolací. Ventilátory budou na vzt. potrubí napojeny přes pružné manžety.
- Potrubní rozvody budou od VZT jednotky odděleny pryžovými vložkami - Profese stavba zajistí stavební odhlučnění technického prostoru

## 7) Protipožární opatření

Vzduchotechnické zařízení bude provedeno v souladu s normou ČSN 73 0872. Rozdělení objektu na jednotlivé požární úseky bude řešeno samostatným projektem požární ochrany.

V objektu jsou navrženy v místech prostupů potrubí VZT požárně dělící konstrukcí požární klapky, které jsou umístěny buď přímo v konstrukci, která odděluje jednotlivé požární úseky, nebo mimo požárně dělící konstrukci, přičemž zbytek potrubí je pak protipožárně zaizolován. Vybavení požárních klapek bude dle požadavku zpracovatele PBŘ, klapky budou v provedení .40 se servopohonem. Monitoring polohy listu klapky zajistí profese MaR, napájení profese ELE, PPK budou uzavírány od signálu profese EPS. Po uzavření požárních klapek bude jejich zpětné otevření na základě elektrického impulsu servopohonem do polohy otevřeno, tj. bez nutnosti ručního zásahu obsluhy.

Klapky se osadí do stavebně dělících konstrukcí dle TPM 018/01. Požární odolnost všech klapek je 90 minut.

U požárních klapek bude po montáži zařízení provedena výchozí revize. V místech, kde není možné osadit protipožární klapku přesně do protipožárního předělu, bude VZT potrubí obaleno protipožární izolací a to v délce od požárního předělu až po ovládání protipožární klapky (dle TPM 018/01).

## 8) Tepelné izolace a nátěry

Tepelné izolace splňují jednak požadavky na úsporu tepla a jednak slouží k útlumu hluku vznikajícího provozem vzduchotechnických zařízení. V souladu s těmito požadavky bude navrženo provedení izolací.

- Potrubí sání čerstvého vzduchu: budou izolována parotěsnou tepelnou izolací tl. 25 mm.
- Potrubí přívodu upraveného vzduchu: budou izolována kaučukovou tepelnou izolací tl. 25 mm.
- Potrubí odvodu vzduchu ve větraných prostorech: bez izolace
- Potrubí odvodu vzduchu ve strojovně VZT: budou izolována kaučukovou tepelnou izolací tl. 25 mm.
- Potrubí výfuku vzduchu ve strojovně VZT: budou izolována kaučukovou tepelnou izolací tl. 19 mm.
- Potrubí VZT s požadavkem na požární odolnost: budou izolována požární izolací s odpovídající požární odolností (min. 45 minut).

Dodávka a provedení izolací je součástí profese vzduchotechnika.

Nátěry jsou předpokládány na viditelných prvcích na fasádě a místech vedení potrubí v místnostech bez podhledu, odstín barvy bude určen architektem.

## 9) Požadavky na navazující profese

### Požadavky na elektrickou energii

Profese elektro zajistí silový přívod pro všechna zařízení vzduchotechniky a dodá a zapojí silové rozvaděče. Všechna el. zařízení vzduchotechniky musí mít ochranu před nebezpečným dotykovým napětím a ochranu před nebezpečnými účinky statické elektřiny. Napojení jednotlivých zařízení musí být koordinováno s profesí MaR, aby byly zabezpečeny požadované vazby mezi těmito profesemi.

### Požadavky na vytápění

Profese ÚT provede napojení ohřívače VZT jednotky na topné medium a nucený oběh topné vody. Teplota bude řízena regulačním trojcestným ventilem. Teplota topné vody bude 55/45°C. Profese ÚT v součinnosti s profesí M+R dodá směšovací regulační uzel a provede jeho napojení na vodní ohřívače VZT jednotek.

Další požadavky:

- rozvody tepla nesmí být vedeny podél obslužných stran VZT jednotky, tzn., že nesmí být omezen přístup k ventilátorům, filtrům apod.,
- zabezpečit přístup k regulačním armaturám,
- zajistit přivedení médií požadovaných parametrů k hrdlům VZT zařízení a to i v přechodovém období,
- rozvody musí plně respektovat dispozice VZT zařízení, vzduchovody a závěsy vzduchovodů,
- kvalita vody do výměníků musí svým chemickým složením odpovídat parametrům, které stanovil výrobce výměníků,
- výkony výměníků je uvedena v příloze technické zprávy.

### Požadavky na ZTI

Napojení odvodu kondenzátu od rekuperátorů, chladičů, od prvků vlhčení (komora, vyvíječ) a od vnitřních chladicích jednotek bude provedeno přes zápachovou uzávěrku do odpadního potrubí. Potrubí odvodu kondenzátu bude vedeno samospádem a bude z neohebného materiálu příslušné dimenze – dle výpočtu ZTI. Pro odvod kondenzátu od vyvíječe zvolit vhodný materiál z důvodu teploty kondenzátu. Všechny zápachové uzávěrky budou opatřeny kontrolním a zalévacím hrdlem. Zápachové uzávěrky připojeny v části podtlaku jednotky budou navíc s mechanickou zpětnou klapkou (je dostačující kulička v sedle).

Profese ZTI zajistí přívod vody o předepsaných parametrech pro elektrické vyvíječe páry. Požadavky byly předány profesi ZTI.

### Požadavky na stavbu

- provedení otvorů pro průchody potrubí stěnami, rozměry otvorů jsou vždy o 50 mm symetricky na každou stranu, větší než je rozměr potrubí,
- dozdění a začištění všech otvorů po montáži potrubí, potrubí v prostupech stěnami budou obaleny izolací zabraňující přenášení chvění,
- zajistit přístup ke všem regulačním klapkám a prvkům vyžadujícím servis,
- stavba dodá protidešťové žaluzie vč. síta proti hmyzu, tlaková ztráta těchto prvků je uvažována v systému VZT do 25 Pa, součástí dodávky je i barevné provedení prvku,
- stavba dodá výstražná upozornění a označení u vstupu do strojovny 01.12 na základě normativních požadavků dle ČSN EN 378-3+A1 (není dovolen vstup neoprávněných osob, kouření, lampy s otevřeným plamenem, pokyny pro nouzové situace a splnění ostatních požadavků dle výše uvedené normy).

### Požadavky na MaR

Profese MaR napojí všechna zařízení vzduchotechniky na rozvod elektrické energie v součinnosti profesí elektro.

#### Požadavky:

- udržování požadované teploty v prostoru v letním období,
- udržování požadované teploty přiváděného vzduchu v zimním období,
- udržování požadované relativní vlhkosti v prostoru,
- signalizaci zanesení filtrů všech stupňů filtrace,
- osazení teplotního čidla za rekuperátor
- měření difference tlaku na rekuperátoru
- uzavírání a otevírání klapek při odstavení a spuštění zařízení,
- řízení regulátorů průtoku pro jednotlivé potrubní zóny,
- spolupráce při oživení zařízení

Přesné hodnoty nastavené v ovládacím programu budou dohodnuty při uvádění zařízení do provozu a při komplexním vyzkoušení zařízení.

### Požadavky na EPS

Profese EPS zajistí vypnutí zařízení VZT v případě poplachu dle požadavku zprávy PBŘ. Napájení a uzavírání požárních klapek zajistí profese ELE na základě signálu od profese EPS, monitoring poloh listů požárních klapek bude zajištěn v součinnosti s profesí MaR.

## 10) Obsluha a údržba zařízení

Vzduchotechnické elementy přívodu a odvodu vzduchu budou seřízeny tak, že budou splněny požadavky vyhlášky č.6/2003 (Vyhláška č. 6/2003 Sb., kterou se stanoví hygienické

limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí pobytových místností některých staveb) především z hlediska rychlosti proudění a teplot vzduchu.

Obsluhou vzt. zařízení bude pověřena min. jedna zaškolená osoba. Tu zaškolí dodavatel vzduchotechniky. Ten vypracuje ve spolupráci s uživatelem provozní řád.

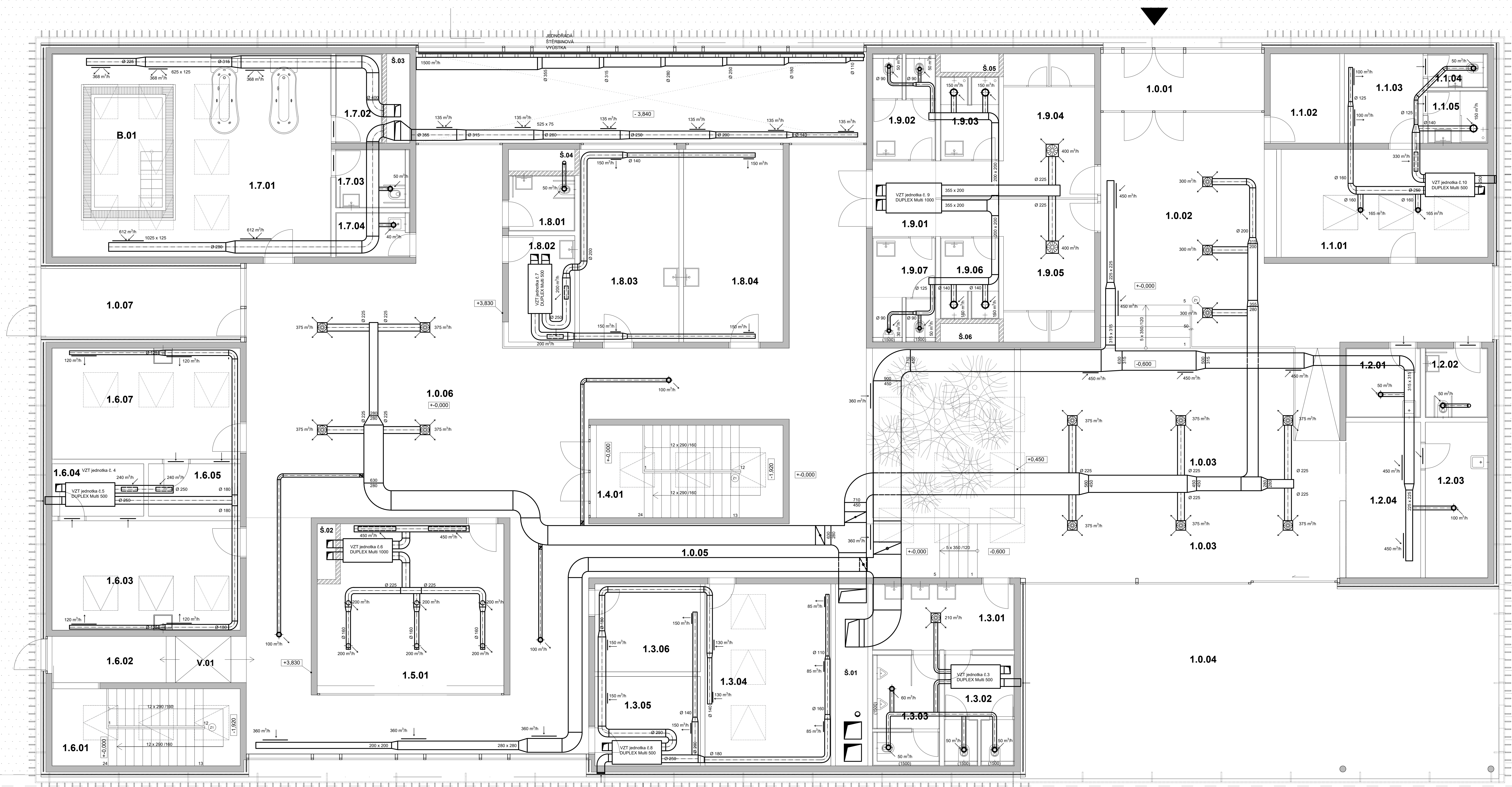
Obsluha bude dbát o včasnou výměnu filtrů vzduchu, bude kontrolovat ložiska ventilátorů a el. motorů.

**Přílohy:**

- Výpočet potřeby větracího vzduchu

Potřeba větracího vzduchu

ozn.	místnost	plocha m <sup>2</sup>	výška míst. m	objem míst. m <sup>3</sup>	typ větrání	počet osob n	Doporučená výměna vzduchu				Minimální hygienické množství venkovního vzduchu		Přívod venkovního vzduchu podle podlahové plochy m <sup>3</sup> / (h.m <sup>2</sup> )		Přiváděné množ. venkovního vzduchu dle počtu os. m <sup>3</sup> / (h.os)		Přiváděné množství venkovního vzduchu podle produkce škodlivin CO2			přiváděné množství venkovního vzduchu podle produkce škodlivin vodní páry								maximum venkovního vzduchu
							n/h	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /h	1/h	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> / (h.m <sup>2</sup> )	m <sup>3</sup> / (h.os)	l/(h.os)	l/h	m <sup>3</sup> /h	osob. prod.		léto zima								
																		g/(h.os)	g/h	g/h	X <sub>i,L</sub>	X <sub>i,Z</sub>	X <sub>e,L</sub>	X <sub>e,Z</sub>	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /h		
1.0.02	Recepce	61,3	4,85	297,31	rovnostlakové	4	3	5	891,915	1486,525	0,5	148,6525	0	50	200	19	76	152	150	600	9	6	6	1	166,7	100	1486,525	
1.0.03	Kavárna	80,9	5,27	426,34	rovnostlakové	30	6	10	2558,058	4263,43	0,5	213,1715	0	50	1500	19	570	1140	200	6000	9	6	6	1	1667	1000	4263,43	
1.0.05	Chodba	102,3	4,67	477,74	rovnostlakové		3	5	1433,223	2388,705	0,3	143,3223	0			19	0	0		0	9	6	6	1	0	0	2388,705	
1.0.06	Čekárna	109,6	4,67	511,83	rovnostlakové	6	3	5	1535,496	2559,16	0,5	255,916	0	50	300	19	114	228	200	1200	9	6	6	1	333,3	200	2559,16	
1.1.01	Zázemí pro zaměstnance	23,5	3,5	82,25	rovnostlakové	4	4	6	329	493,5	0,5	41,125	0	50	200	19	76	152	200	800	9	6	6	1	222,2	133,333	493,5	
1.1.03	Šatna	7,4	3,5	25,9	rovnostlakové	2			80		0,3	7,77	0	50	100	19	38	76			9	6	6	1	0	0	100	
1.1.04	WC	2,2	3,5	7,7	podtlakové	1			50		0,3	2,31	0					0	0		9	6	6	1	0	0	50	
1.1.05	Sprcha	3,4	3,5	11,9	podtlakové	1			200		0,3	3,57	0			19	19	38		2600	18	16	6	1	176,2	142,544	200	
1.2.01	Úklidová komora	5,5	3,5	19,25	podtlakové						0,3	5,775	4	22				0	0		9	6	6	1	0		22	
1.2.02	WC invalidé	4,6	3,5	16,1	podtlakové				50		0,3	4,83	0					0	0		9	6	6	1	0	0	50	
1.2.03	Skład (kavárna)	10,2	3,5	35,7	podtlakové						0,3	10,71	4	40,8	0			0	0		9	6	6	1	0	0	40,8	
1.2.04	Bar	12,2	3,5	42,7	rovnostlakové		6	10	256,2	427	0,5	21,35	0	50	0	60	0	0	200		9	6	6	1	0	0	427	
1.3.01	Předsíň s umyvadly	9,9	3	29,7	podtlakové	3			90		0,3	8,91	0					0	0		9	6	6	1	0	0	90	
1.3.02	WC ženy	7,8	3	23,4	podtlakové	2			100		0,3	7,02	0	50	100	19	38	76			9	6	6	1	0	0	100	
1.3.03	WC muži	7,6	3	22,8	podtlakové	3			100		0,3	6,84	0	50	150	19	57	114			9	6	6	1	0	0	150	
1.3.04	Elektroléčba	24,1	2,65	63,865	rovnostlakové	4	2	4	127,73	255,46	0,5	31,9325	0	50	200	19	76	152	200		9	6	6	1	0	0	255,46	
1.3.05	Lymfodrenáž	9,8	2,65	25,97	rovnostlakové	3	2	4	51,94	103,88	0,5	12,985	0	50	150	19	57	114	200		9	6	6	1	0	0	150	
1.3.06	Lymfodrenáž	9,8	2,65	25,97	rovnostlakové	3	2	4	51,94	103,88	0,5	12,985	0	50	150	19	57	114	200		9	6	6	1	0	0	150	
1.4.01	Schodiště	18,8	4,85	91,18	-						0,3	27,354	3	56,4	0			0	0		9	6	6	1	0	0	56,4	
1.5.01	Cvičební sál	31,8	3,33	105,89	rovnostlakové	8	4	8	423,576	847,152	1,5	158,841	0	90	720	77	616	1232	300		9	6	6	1	0	0	1232	
1.6.01	Schodiště	15,2	4,85	73,72	-						0,3	22,116	3	45,6	0			0	0		9	6	6	1	0	0	45,6	
1.6.03	Místnost pro masáže	21,7	2,65	57,505	rovnostlakové	2		4		230,02	0,5	28,7525	0	70	140	60	120	240	200		9	6	6	1	0	0	240	
1.6.04	Skład	5,1	2,65	13,515	-						0,1	1,3515	4	20,4	0			0	0		9	6	6	1	0	0	20,4	
1.6.05	Skład	5,1	2,65	13,515	-						0,1	1,3515	4	20,4	0			0	0		9	6	6	1	0	0	20,4	
1.6.06	Místnost pro masáže	22	2,65	58,3	rovnostlakové	2		4		233,2	0,5	29,15	0	70	140	60	120	240	200		9	6	6	1	0	0	240	
1.7.01	Vodoléčba	59,7	3,5	208,95	rovnostlakové	6	6	8	1253,7	1671,6	0,5	104,475	0	70	420	30	180	360	150	900	5767	16	16	6	1	572,8	377,948	1671,6
1.7.02	Úklidová místnost (vodoléčba)	4,4	3	13,2	podtlakové						0,3	3,96	4	17,6	0			0	0		9	6	6	1			17,6	
1.7.03	WC invalidé (vodoléčba)	4,6	3	13,8	podtlakové	1			50		0,3	4,14	0	50	50			0	0		9	6	6	1			50	
1.7.04	Úklidová místnost	3,5	3	10,5	podtlakové						0,3	3,15	4	14	0			0	0		9	6	6	1			14	
1.8.01	WC invalidé	3,9	3,5	13,65	podtlakové	1			50		0,3	4,095	0	50	50			0	0		9	6	6	1			50	
1.8.02	Sesterna	7,4	3,5	25,9	rovnostlakové	4					0,5	12,95	0	50	200	19	76	152			9	6	6	1			200	
1.8.03	Vyšetřovna - rehabilitace	20	3	60	rovnostlakové	3					0,5	30	0	50	150	19	57	114	150		9	6	6	1			150	
1.8.04	Vyšetřovna - rehabilitace	20	3	60	rovnostlakové	3					0,5	30	0	50	150	19	57	114	150		9	6	6	1			150	
1.9.01	Předsíň (šatny)	5	3,5	17,5	rovnostlakové		5	6	87,5	105	0,3	5,25	0	50	0			0	0		9	6	6	1			105	
1.9.02	WC ženy	6,8	3,5	23,8	podtlakové	2			100	0	0,3	7,14	0					0	0		9	6	6	1			100	
1.9.03	Sprchy ženy	5	3,5	17,5	podtlakové	2	8	10	400	175	0,3	5,25	0	200	400	19	38	76		5200	18	16	6	1			400	
1.9.04	Šatna ženy	16,3	3,5	57,05	rovnostlakové	4	5	6	285,25	342,3	0,3	17,115	0	20		19	76	152			9	6	6	1			342,3	
1.9.05	Šatna muži	16,1	3,5	56,35	rovnostlakové	4	5	6	281,75	338,1	0,3	16,905	0	20		19	76	152			9	6	6	1	352,3	285,088	352,303523	
1.9.06	Sprchy muži	4,9	3,5	17,15	podtlakové	2	8	10	137,2	171,5	0,3	5,145	0	200	400	19	38	76		5200	18	16	6	1	352,3	285,088	400	
1.9.07	WC muži	6,7	3,5	23,45	podtlakové	2					0,3	7,035	0			19	38	76			9	6	6	1			76	
-1.0.01	Hlavní prostor wellness	101	3,44	347,44	rovnostlakové	15	2		694,88	0	0,5	173,72	0	50	750	60	900	1800	250	3750	23279	18	18	6	1	1925	1348,75	1925,14245
-1.0.02	Prostor s občerstvením	26,3	3,85	101,26	rovnostlakové	2	2		202,51		0,5	50,6275	0	70	140	19	38	76	200	400	650	18	18	6	1	74,79	52,3952	202,51
-1.0.03	Chodba	5	3,44	17,2	-		2		34,4		0,3	5,16	3	15	0			0	0		9	6	6	1			34,4	
-1.0.04	Skład	10,4	3,44	35,776	-						0,1	3,5776	4	41,6	0			0	0		9	6	6	1			41,6	
-1.1.01	WC invalidé	4,5	2,85	12,825	podtlakové	1			50		0,3	3,8475	0	50				0	0		9	6	6	1			50	
-1.1.02	WC ženy	8,9	2,85	25,365	podtlakové	2				160	0,3	7,6095	0	50				0	0		9	6	6	1			160	
-1.1.03	WC muži	13,2	2,85	37,62	podtlakové	2				160	0,3	11,286	0	50				0	0		9	6	6	1			160	
-1.1.04	Nástupní prostor schodiště	4,3	3,44	14,792	-						0,3	4,4376	3	12,9	0			0	0		9	6	6	1			12,9	
-1.1.05	Schodiště	10,1	3,44	34,744	-						0,3	10,4232	3	30,3	0			0	0		9	6	6	1			30,3	
-1.2.01	Technická místnost	45,1	3,44	155,14	-						0,3	46,5432	4	180,4	0			0	0		9	6	6	1			180,4	
-1.3.01	Odpočívací prostor	20,7	2,85	58,995	rovnostlakové	5	2		50		0,5	29,4975	0	50	250	19	95	190	200	1000	650	16	16	6	1	141,8	93,5374	250
-1.5.03	Chodba	15,4	3	46,2	-						0,3	13,86	3	46,2	0			0	0		9	6	6	1			46,2	
-1.5.04	Skład/chodba	10,9	3,44	37,496	-						0,3	11,2488	3	32,7	0			0	0		9	6	6	1			32,7	
-1.5.06	Technická místnost	39,7	3,44	136,57	-						0,3	40,9704	4	158,8	0			0	0		9	6	6	1			158,8	
-1.6.01	Odpočívací prostor	21,7	2,85	61,845	rovnostlakové	5	2				0,5	30,9225	0	50	250	19	95	190	20	100	650	16	16	6	1	64,43	42,517	250
-1.8.01	Solná jeskyně	22	2,85	62,7	rovnostlakové	6					0,5	31,35	0	50	300	19	114	228			9	6	6	1			300	
-1.9.01	Šatny	8,8	2,85	25,08	rovnostlakové		2		50,16	160	0,3	7,524	0					0	0		9	6	6	1			160	



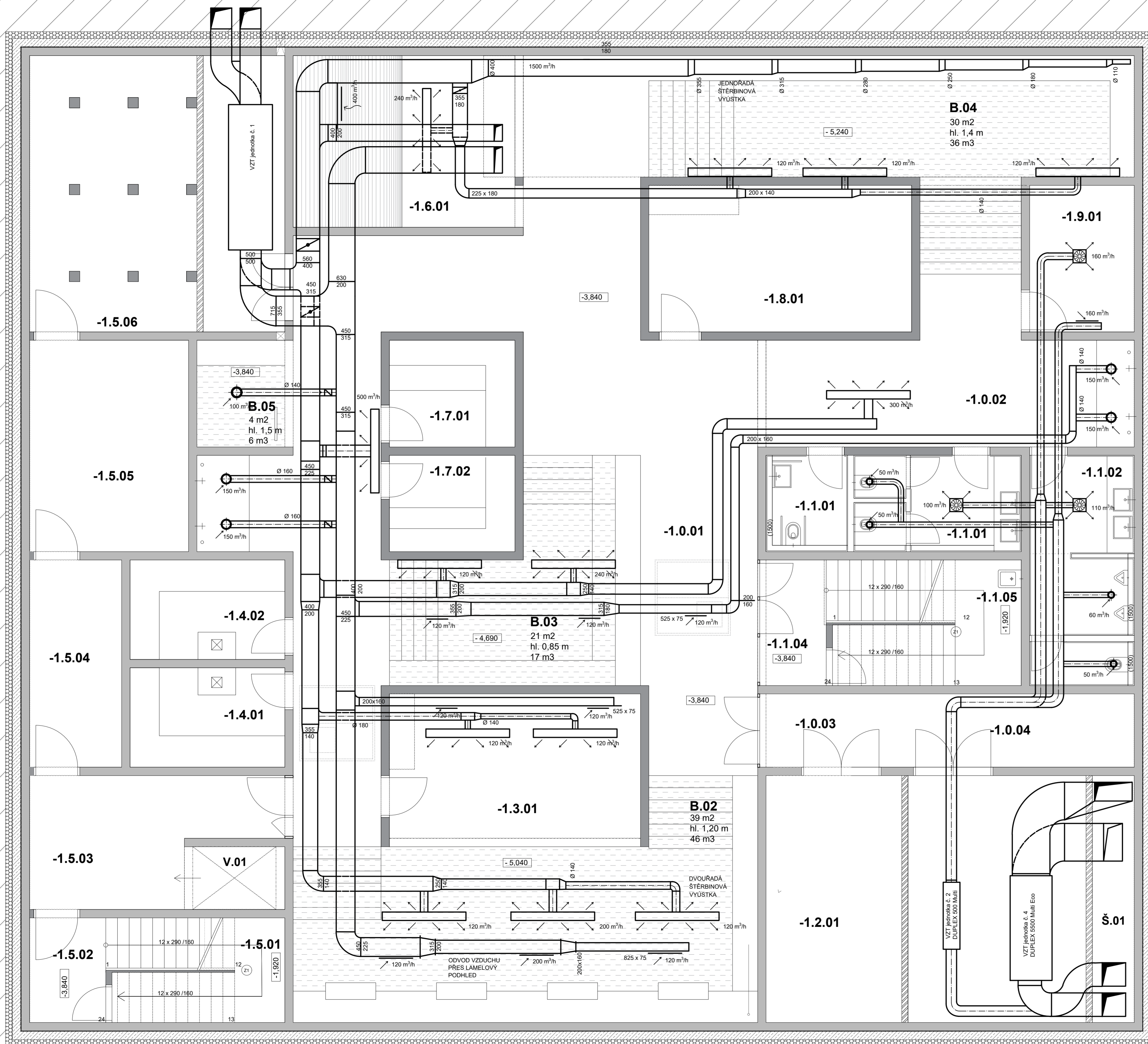
TABULKA MÍSTNOSTÍ 1.NP

Č.M.	NÁZEV MÍSTNOSTI	PLOCHA [m²]	PODLAHA	STĚNY	STROPY
1.001	VSTUPNÍ ZÁVĚR	10,6	DŘEVĚNÝ VLÝV	P1	POHLEDÝVÝ BETON
1.002	RECEPCE	61,3	DŘEVĚNÝ VLÝV	P1	POHLEDÝVÝ BETON
1.003	KAVARNA	80,9	DŘEVĚNÝ VLÝV	P1	POHLEDÝVÝ BETON
1.004	KAVARNA - TERASA	10,6	DŘEVĚNÝ VLÝV	P1	POHLEDÝVÝ BETON
1.005	CHODBA	102,3	DŘEVĚNÝ VLÝV	P1	POHLEDÝVÝ BETON
1.006	ČEKÁRNA	109,8	DŘEVĚNÝ VLÝV	P1	POHLEDÝVÝ BETON
1.007	OKNOVÝ PROSTOR (EXTER.)	14,3	PRŮVLIVOVÁ STĚNA	P2	OPĚTKA (NÁTRČE BETONU)
1.101	ZÁZEMÍ PRO ZAMĚSTNANCE	23,5	DŘEVĚNÝ VLÝV	P1	POHLEDÝVÝ BETON
1.102	ARCHIV	6,5	LITA EPPOXIDOVÁ STĚRKA	P3	BLÝ ŠTUK
1.103	BÁŇNA	7,4	DŘEVĚNÝ VLÝV	P1	POHLEDÝVÝ BETON
1.104	WC	2,2	KERAMICKÁ LAŽBA	P4	KERAMICKÝ OBLAD
1.105	EPROCHA	3,4	KERAMICKÁ LAŽBA	P4	KERAMICKÝ OBLAD
1.201	KLÁDOVÁ KOMORA	5,5	KERAMICKÁ LAŽBA	P4	KERAMICKÝ OBLAD
1.202	WC - MŮŽI	4,0	KERAMICKÁ LAŽBA	P4	KERAMICKÝ OBLAD
1.203	SKLAD SKAVARNA	10,2	LITA EPPOXIDOVÁ STĚRKA	P3	BLÝ ŠTUK
1.204	BAR	12,2	DŘEVĚNÝ VLÝV	P1	POHLEDÝVÝ BETON
1.301	PŘEDSÍŇ (MŮŽI)	9,9	KERAMICKÁ LAŽBA	P4	KERAMICKÝ OBLAD
1.302	WC ŽENY	7,8	KERAMICKÁ LAŽBA	P4	KERAMICKÝ OBLAD
1.303	WC MUŽI	7,6	KERAMICKÁ LAŽBA	P4	KERAMICKÝ OBLAD
1.304	ELEKTŘICKÝ ŠKED	24,1	LITA EPPOXIDOVÁ STĚRKA	P3	POHLEDÝVÝ BETON
1.305	LYMFODRENÁŽ	9,8	LITA EPPOXIDOVÁ STĚRKA	P3	BLÝ ŠTUK
1.306	LYMFODRENÁŽ	9,8	LITA EPPOXIDOVÁ STĚRKA	P3	BLÝ ŠTUK
1.401	SCHODBĚ	18,8	BETON NOSIVÝ	P1	POHLEDÝVÝ BETON
1.402	CHODBA	31,8	DŘEVĚNÝ VLÝV	P2	POHLEDÝVÝ BETON
1.403	SCHODBĚ	15,2	BETON NOSIVÝ	P1	POHLEDÝVÝ BETON
1.601	OKNOVÝ PROSTOR	5,6	LITA EPPOXIDOVÁ STĚRKA	P3	POHLEDÝVÝ BETON
1.602	MÍSTNOST PRO MASÁŽE	21,7	LITA EPPOXIDOVÁ STĚRKA	P3	POHLEDÝVÝ BETON
1.603	SKLAD	5,1	LITA EPPOXIDOVÁ STĚRKA	P3	BLÝ ŠTUK
1.604	SKLAD	5,1	LITA EPPOXIDOVÁ STĚRKA	P3	BLÝ ŠTUK
1.605	MÍSTNOST PRO MASÁŽE	22,0	LITA EPPOXIDOVÁ STĚRKA	P3	POHLEDÝVÝ BETON
1.606	OKNOVÝ PROSTOR	5,7	KERAMICKÁ LAŽBA	P4	POHLEDÝVÝ BETON
1.701	OKNOVÝ MÍSTNOST (VODOLÉČBA)	4,4	KERAMICKÁ LAŽBA	P4	KERAMICKÝ OBLAD
1.702	WC MŮŽI	4,6	KERAMICKÁ LAŽBA	P4	KERAMICKÝ OBLAD
1.703	KLÁDOVÁ MÍSTNOST	3,5	LITA EPPOXIDOVÁ STĚRKA	P3	BLÝ ŠTUK
1.704	WC - MŮŽI	3,9	KERAMICKÁ LAŽBA	P4	KERAMICKÝ OBLAD
1.801	BESTERNA	7,4	LITA EPPOXIDOVÁ STĚRKA	P3	POHLEDÝVÝ BETON
1.802	VÝŠETŘOVNA - REHABILITACE	20,0	LITA EPPOXIDOVÁ STĚRKA	P3	POHLEDÝVÝ BETON
1.803	VÝŠETŘOVNA - REHABILITACE	20,0	LITA EPPOXIDOVÁ STĚRKA	P3	POHLEDÝVÝ BETON
1.901	PŘEDSÍŇ (BÁŇNY)	5,0	LITA EPPOXIDOVÁ STĚRKA	P3	BLÝ ŠTUK
1.902	WC ŽENY	6,8	KERAMICKÁ LAŽBA	P4	KERAMICKÝ OBLAD
1.903	SPRCHOVÝ ŽENY	5,0	KERAMICKÁ LAŽBA	P4	KERAMICKÝ OBLAD
1.904	BÁŇNA ŽENY	16,3	LITA EPPOXIDOVÁ STĚRKA	P3	POHLEDÝVÝ BETON
1.905	SPRCHOVÝ MUŽI	4,9	KERAMICKÁ LAŽBA	P4	KERAMICKÝ OBLAD
1.906	WC MUŽI	6,7	KERAMICKÁ LAŽBA	P4	KERAMICKÝ OBLAD
PLOCHA 1.NP CELKEM:		843,7			

**POZNÁMKA:**  
 - přívod čerstvého vzduchu a odvod odpadního vzduchu  
 vzduchotechnických jednotek bude na fasádě a střeše opatřen mřížkou,  
 výdechy budou nasměrovány tak, aby nedocházelo k mísení s přivodním  
 čerstvým vzduchem  
 - požární prostory a požární odvětrání bude řešeno po konzultaci s  
 profesí PBR

± 0.000 m = 182,0 m n.n.

Zpracoval: Monika Přijalová	Vedoucí práce: doc. Ing. Vladimír Jelinek, CSc.	Fakulta stavební <b>ČVUT</b>
Předmět: 125DPM Diplomová práce		Datum: 01/2016
Úloha: Relaxační centrum - Brandýs nad Labem		Měřítko: 1:50
Výkres: Půdorysné schéma vzduchotechniky 1.NP		Číslo výkresu: 2.01



TABULKA MÍSTNOSTÍ 1.PP

Č.M.	NÁZEV MÍSTNOSTI	PLOCHA [m <sup>2</sup> ]	PODLAHA	STĚNY	STROPY
-1.01	HLAVNÍ PROSTOR WELLNESS	101,0	KAMENNÁ BRÍDLICOVÁ DLAŽBA	P5	POHLEDOVÝ BETON
-1.02	PROSTOR S OBČERSTVENÍM	26,3	KAMENNÁ BRÍDLICOVÁ DLAŽBA	P5	POHLEDOVÝ BETON
-1.03	CHODBA	5,0	KAMENNÁ BRÍDLICOVÁ DLAŽBA	P5	POHLEDOVÝ BETON
-1.04	SKLAD	10,4	KAMENNÁ BRÍDLICOVÁ DLAŽBA	P5	POHLEDOVÝ BETON
-1.101	WC INVALIDE	4,5	KERAMICKÁ DLAŽBA	P4	KERAMICKÝ OKLAD
-1.102	WC ŽENY	8,9	KERAMICKÁ DLAŽBA	P4	KERAMICKÝ OKLAD
-1.103	WC MUŽI	13,2	KERAMICKÁ DLAŽBA	P4	KERAMICKÝ OKLAD
-1.104	NÁSTUPNÍ PROSTOR SCHODIŠTĚ	4,3	BETON NOSNÝ	P2	POHLEDOVÝ BETON
-1.105	ÚKLIDOVÁ MÍSTNOST	10,1	PRŮMYŠLOVÁ STĚRKA	P2	POHLEDOVÝ BETON
-1.201	TECHNICKÁ MÍSTNOST	45,1	PRŮMYŠLOVÁ STĚRKA	P2	POHLEDOVÝ BETON
-1.301	ODPOČÍVACÍ PROSTOR	26,7	KAMENNÁ BRÍDLICOVÁ DLAŽBA	P5	POHLEDOVÝ BETON
-1.401	PARNÍ LÁZEŇ	8,8	KERAMICKÁ DLAŽBA	P4	KERAMICKÝ OKLAD
-1.402	PARNÍ LÁZEŇ	8,8	KERAMICKÁ DLAŽBA	P4	KERAMICKÝ OKLAD
-1.501	ÚKLIDOVÁ MÍSTNOST	7,4	PRŮMYŠLOVÁ STĚRKA	P2	POHLEDOVÝ BETON
-1.502	NÁSTUPNÍ PROSTOR SCHODIŠTĚ	4,6	BETON NOSNÝ	P2	POHLEDOVÝ BETON
-1.503	CHODBA	15,4	LITÁ EPOXIDOVÁ STĚRKA	P3	POHLEDOVÝ BETON
-1.504	SKLAD / CHODBA	10,9	LITÁ EPOXIDOVÁ STĚRKA	P3	POHLEDOVÝ BETON
-1.505	SKLAD	16,2	LITÁ EPOXIDOVÁ STĚRKA	P3	POHLEDOVÝ BETON
-1.506	TECHNICKÁ MÍSTNOST	39,7	PRŮMYŠLOVÁ STĚRKA	P2	POHLEDOVÝ BETON
-1.601	ODPOČÍVACÍ PROSTOR	21,7	KAMENNÁ BRÍDLICOVÁ DLAŽBA	P5	POHLEDOVÝ BETON
-1.701	SAUNA	7,7	DŘEVĚNÝ RŮST S PALUBKAMI	DŘEVĚNÝ OKLAD	DŘEVĚNÝ OKLAD
-1.702	SAUNA	6,9	DŘEVĚNÝ RŮST S PALUBKAMI	DŘEVĚNÝ OKLAD	DŘEVĚNÝ OKLAD
-1.801	SOLNÁ JESKYŇE	22,0	KAMENNÁ BRÍDLICOVÁ DLAŽBA	P5	SOLNÝ KÁMEN
-1.901	SÁTNÝ	8,8	KAMENNÁ BRÍDLICOVÁ DLAŽBA	P5	POHLEDOVÝ BETON
PLOCHA 1.PP CELKEM:		431,4			

POZNÁMKA:

- odvětrání saun bude řešeno dodavatelem saunové technologie
- požární prostupy a požární odvětrání bude řešeno po konzultaci s profesí PBR

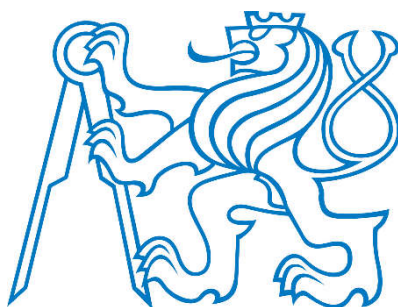
± 0.000 m = 182,0 m n.m.

Zpracoval Monika Pjijalová	Vedoucí práce doc. Ing. Vladimír Jelinek, CSc.	Fakulta stavební ČVUT
Předmět: 125DPM Diplomová práce		Datum: 01/2018
Úloha: Relaxační centrum - Brandýs nad Labem	Měřítko: 1:50	
Výkres: Půdorysné schéma vzduchotechniky 1.PP	Číslo výkresu: 2.02	



# ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE FAKULTA STAVEBNÍ

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



## VYTÁPĚNÍ

TECHNICKÉ LISTY NAVRŽENÝCH ZAŘÍZENÍ

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing. Vladimír Jelínek, CSc.

Vypracoval:

Bc. Monika Přijalová

ZS 2017/2018

ZDROJ TEPLA  
TEPELNÉ ČERPADLO ZEMĚ-VODA  
IVT GEO 238 A IVT GEO 254

# IVT GEO G – země/voda

- Výkonová řada 20 až 80 kW, v kaskádním zapojení až 400 kW
- Vysoký SCOP 5,62
- Maximální teplota topné vody 68°C

Tepelné čerpadlo		G 222	G 228	G 238	G 248	G 254	G 264	G 272	G 280	
Energetická třída (systém), vysoká teplota		A+++								
Výkon / COP (0 / 45) EN14825 (2 kompresory)	kW	23,14 / 3,63	29,08 / 3,66	38,53 / 3,6	46,97 / 3,58	56,15 / 3,68	64,72 / 3,59	74,14 / 3,59	80,3 / 3,56	
Výkon / COP (0 / 45) EN14825 (1 kompresor)	kW	11,50 / 3,90	14,75 / 3,94	19,70 / 3,83	24,40 / 3,78	28,01 / 3,78	33,52 / 3,84	37,45 / 3,76	41,71 / 3,89	
Výkon / COP (0 / 35) EN14825 (2 kompresory)	kW	22,90 / 4,57	28,90 / 4,59	38,73 / 4,5	47,47 / 4,36	54,94 / 4,53	64,01 / 4,42	72,82 / 4,39	78,32 / 4,30	
Výkon / COP (0 / 35) EN14825 (1 kompresor)	kW	11,62 / 4,91	15,02 / 4,95	20,05 / 4,78	25,00 / 4,72	28,24 / 4,82	32,96 / 4,77	37,08 / 4,70	41,69 / 4,72	
SCOP pro podlahové topení a chladné klima		5,62	5,61	5,48	5,27	5,54	5,39	5,33	5,30	
SCOP pro otopná tělesa a chladné klima		4,42	4,45	4,49	4,41	4,44	4,34	4,36	4,33	
Připojení studeného okruhu	mm	DN 40	DN 50		Victaulic 76,1					
Připojení teplého okruhu	mm	DN 40			Victaulic 76,1					
Oběhové čerpadlo studeného/teplého okruhu		ANO / ANO			NE / NE					
Vestavěný elektrokotel	kW	6–9–15		NE		NE				
Pracovní tlak systému studeného okruhu max/min	bar	6 / 0,5								
Teploty nemrznoucí směsi	°C	Vstupní teplota –5 až 30°C, výstupní teplota –8 až 15°C								
Ředění nemrznoucí směsi	%	etylenglykol 30 až 35%, etanol 27 až 29 %, propylenglykol 30%								
Nominální průtok (glykol 30%) (delta 3°C)	l/s	1,44	1,86	2,41	3	3,4	4,0	4,6	5,0	
Nominální průtok (etanol 25%) (delta 3°C)	l/s	1,33	1,72	2,23	2,78	3,1	3,7	4,3	4,6	
Interní tlaková ztráta glykol 30% / etanol 25%	kPa	23 / 19								
Externí tlak čerpadel glykol 30% / etanol 25%	kPa	70 / 79	62 / 72	70 / 80	79 / 91					
Nominální průtok topné vody (delta 8°C)	l/s	0,7	0,8	1,1	1,4	1,6	1,9	2,2	2,4	
Min. průtok topné vody (delta 10°C)	l/s	0,5	0,7	0,9	1,1	1,3	1,5	1,8	1,9	
Pracovní tlak topného systému max / min	bar	6 / 0,5								
Interní tlaková ztráta (sekundární okruh)	kPa				13		14		16	15
Externí tlak čerpadel (sekundární okruh)	kPa	43	17	38	29					
Kompresor		t2 x Scroll								
Topná voda		Výstupní teplota 68°C (1 kompresor), 65°C (2 kompresory). Max. vstupní teplota 60°C								
Chladivo R410A	kg	4,5	5,0	6,8	7,5	9,5	9,3	10,6	10,6	
Akustický výkon <sup>1)</sup> (1 kompresor – 2 kompresory)	dBA	51 – 55				57 – 63				
Elektrické připojení		400V 3N–50Hz (+/- 10%)								
Regulace / komunikace		REGO 5200/MODbus, BACnet IP, Web								
Jistič gl–gG / D (*bez oběhových čerpadel)	A	25 (50 s kotlem)		40	50	50*	63*	80*	80*	
Rozběhový proud včetně / bez softstartéru <sup>2)</sup>	A	22 / 43	30 / 54	39 / 78	48 / 100	40 / 97,5	47 / 105	63,5 / 141	61,3 / 135,4	
Max provozní proud (*bez čerpadel, ** s kotlem)	A	42**	47**	36	43	45*	55*	68,5*	71,5*	
Rozměry (šířka x hloubka x výška)	mm	700 x 750 x 1620				1450 x 750 x 1000				
Hmotnost	kg	350	360	370	380	460	470	480	490	



1) Hladina akustického výkonu je akustická energie, kterou tepelné čerpadlo vydává, a není ovlivněna okolním prostředím. Hladina akustického tlaku je naproti tomu ovlivněna okolím a je přibližně o 11 dBA nižší při měření ve vzdálenosti 1m ve volném terénu. 2) Podle EN 50160.

# Informační list výrobku o spotřebě elektrické energie

Geo

IVT Geo 238

8738207451

Následující údaje o výrobku vyhovují požadavkům nařízení Komise (EU) č. 811/2013, 812/2013, 813/2013 a 814/2013 o doplnění směrnice EP a Rady 2010/30/EU.

Údaje o výrobku	Symbol	Jednotka	8738207451
Tepelné čerpadlo solanka-voda			ano
Vybavené přídatným ohříváčem?			ano
Jmenovitý tepelný výkon (průměrné klimatické podmínky)	Prated	kW	36
Jmenovitý tepelný výkon (chladnější klimatické podmínky)	Prated	kW	33
Jmenovitý tepelný výkon (teplejší klimatické podmínky)	Prated	kW	32
Jmenovitý tepelný výkon (nízkoteplotní použití, průměrné klimatické podmínky)	Prated	kW	37
Jmenovitý tepelný výkon (nízkoteplotní použití, chladnější klimatické podmínky)	Prated	kW	33
Jmenovitý tepelný výkon (nízkoteplotní použití, teplejší klimatické podmínky)	Prated	kW	31
Sezonní energetická účinnost vytápění (průměrné klimatické podmínky)	$\eta_s$	%	174
Sezonní energetická účinnost vytápění (chladnější klimatické podmínky)	$\eta_s$	%	180
Sezonní energetická účinnost vytápění (teplejší klimatické podmínky)	$\eta_s$	%	173
Sezonní energetická účinnost vytápění (nízkoteplotní použití, průměrné klimatické podmínky)	$\eta_s$	%	213
Sezonní energetická účinnost vytápění (nízkoteplotní použití, chladnější klimatické podmínky)	$\eta_s$	%	219
Sezonní energetická účinnost vytápění (nízkoteplotní použití, teplejší klimatické podmínky)	$\eta_s$	%	212
Třída energetické účinnosti			A++
Třída energetické účinnosti (nízkoteplotní použití)			A++
<b>Topný výkon pro částečné zatížení při vnitřní teplotě 20 °C a venkovní teplotě Tj</b>			
Tj = - 7 °C (průměrné klimatické podmínky)	Pdh	kW	31,9
Tj = - 7 °C (nízkoteplotní použití, průměrné klimatické podmínky)	Pdh	kW	32,7
Tj = + 2 °C (průměrné klimatické podmínky)	Pdh	kW	20,5
Tj = + 2 °C (nízkoteplotní použití, průměrné klimatické podmínky)	Pdh	kW	20,3
Tj = + 7 °C (průměrné klimatické podmínky)	Pdh	kW	20,4
Tj = + 7 °C (nízkoteplotní použití, průměrné klimatické podmínky)	Pdh	kW	20,2
Tj = + 12 °C (průměrné klimatické podmínky)	Pdh	kW	20,3
Tj = + 12 °C (nízkoteplotní použití, průměrné klimatické podmínky)	Pdh	kW	20,1
Tj = bivalentní teplota (průměrné klimatické podmínky)	Pdh	kW	38,7
Tj = bivalentní teplota (nízkoteplotní použití, průměrné klimatické podmínky)	Pdh	kW	38,7
Tj = mezní provozní teplota	Pdh	kW	33,0
Tj = mezní provozní teplota (nízkoteplotní použití)	Pdh	kW	33,1
Bivalentní teplota (průměrné klimatické podmínky)	$T_{biv}$	°C	-10
Bivalentní teplota (teplejší klimatické podmínky)	$T_{biv}$	°C	2
Bivalentní teplota (nízkoteplotní použití, průměrné klimatické podmínky)	$T_{biv}$	°C	-10
Koeficient ztráty energie Tj = - 7 °C	Cdh		1,0
<b>Deklarovaný topný faktor nebo koeficient primární energie pro částečné zatížení při vnitřní teplotě 20 °C a venkovní teplotě Tj</b>			
Tj = - 7 °C	COPd		3,37
Tj = - 7 °C (nízkoteplotní použití, průměrné klimatické podmínky)	COPd		4,74
Tj = + 2 °C (průměrné klimatické podmínky)	COPd		4,38
Tj = + 2 °C (nízkoteplotní použití, průměrné klimatické podmínky)	COPd		5,39
Tj = + 7 °C (průměrné klimatické podmínky)	COPd		4,95
Tj = + 7 °C (nízkoteplotní použití, průměrné klimatické podmínky)	COPd		5,71



# Informační list výrobku o spotřebě elektrické energie

Geo

IVT Geo 238

8738207451

Údaje o výrobku	Symbol	Jednotka	8738207451
T <sub>j</sub> = + 12 °C (průměrné klimatické podmínky)	COP <sub>d</sub>		5,49
T <sub>j</sub> = + 12 °C (nízkoteplotní použití, průměrné klimatické podmínky)	COP <sub>d</sub>		6,03
T <sub>j</sub> = bivalentní teplota (průměrné klimatické podmínky)	COP <sub>d</sub>		3,06
T <sub>j</sub> = bivalentní teplota (nízkoteplotní použití, průměrné klimatické podmínky)	COP <sub>d</sub>		4,48
T <sub>j</sub> = mezní provozní teplota	COP <sub>d</sub>		3,14
T <sub>j</sub> = mezní provozní teplota (nízkoteplotní použití)	COP <sub>d</sub>		4,62
Číselník výkonu COP <sub>N</sub> za podmínek stanovených normou EN 14511 (vysoká teplota)			3,06
Mezní provozní teplota ohřívání vody	WTOL	°C	68
<b>Spotřeba elektrické energie v jiných režimech než v aktivním režimu</b>			
Vypnutý stav	P <sub>OFF</sub>	kW	0,025
Stav vypnutého termostatu	P <sub>TO</sub>	kW	0,025
V pohotovostním režimu	P <sub>SB</sub>	kW	0,025
Režim zahřívání skříně kompresoru	P <sub>CK</sub>	kW	0,000
<b>Přídavný ohřívač</b>			
Jmenovitý tepelný výkon	P <sub>sup</sub>	kW	0,0
Jmenovitý tepelný výkon (nízkoteplotní použití, průměrné klimatické podmínky)	P <sub>sup</sub>	kW	0,0
Energetický příkon			Elektro
<b>Další položky</b>			
Regulace výkonu			odstupňovaný
Hladina akustického výkonu ve vnitřním prostředí	L <sub>WA</sub>	dB	54
Roční spotřeba energie	Q <sub>HE</sub>	kWh	17126
Roční spotřeba energie (chladnější klimatické podmínky)	Q <sub>HE</sub>	kWh	18125
Roční spotřeba energie (teplejší klimatické podmínky)	Q <sub>HE</sub>	kWh	9861
Roční spotřeba energie (nízkoteplotní použití, průměrné klimatické podmínky)	Q <sub>HE</sub>	kWh	14386
Roční spotřeba energie (nízkoteplotní použití, chladnější klimatické podmínky)	Q <sub>HE</sub>	kWh	14846
Roční spotřeba energie (nízkoteplotní použití, teplejší klimatické podmínky)	Q <sub>HE</sub>	kWh	7818
Jmenovitý průtok solanky venkovním výměníkem tepla u tepelných čerpadel solanka-voda:		m <sup>3</sup> /h	8
Jmenovitý průtok solanky venkovním výměníkem tepla u tepelných čerpadel solanka-voda (nízkoteplotní použití):		m <sup>3</sup> /h	9



# Informační list systému o spotřebě elektrické energie

Geo

IVT Geo 238

8738207451

Následující údaje o systému vyhovují požadavkům nařízení Komise (EU) č. 811/2013, 812/2013, 813/2013 a 814/2013 o doplnění směrnice EP a Rady 2010/30/EU.

Energetická účinnost soupravy výrobků uvedená v tomto informačním listu nemusí odpovídat její skutečné energetické účinnosti poté, co je souprava instalována v budově, protože tuto účinnost ovlivňují také další faktory, jako jsou tepelné ztráty přenosové soustavy a dimenzování výrobků v souvislosti s velikostí a vlastnostmi budovy.

Údaje pro výpočet energetické účinnosti vytápění		
I	Hodnota energetické účinnosti vytápění preferovaného ohřívače pro vytápění vnitřních prostorů	174 %
II	Faktor pro porovnání tepelného výkonu preferovaného ohřívače a přídatných ohřívačů soupravy	0,00 -
III	Hodnota matematického výrazu $294/(11 \cdot \text{Prated})$	0,74 -
IV	Hodnota matematického výrazu $115/(11 \cdot \text{Prated})$	0,29 -
V	Rozdíl sezonních energetických účinností vytápění za průměrných a chladnějších klimatických podmínek	6 %
VI	Rozdíl sezonních energetickou účinností vytápění za teplejších a průměrných klimatických podmínek	1 %

Sezonní energetická účinnost vytápění tepelného čerpadla **I** = **1** 174 %

Regulátor teploty (Z informačního listu regulátoru teploty) + **2** 1,5 %

Třída: I = 1 %, II = 2 %, III = 1,5 %, IV = 2 %, V = 3 %, VI = 4 %, VII = 3,5 %, VIII = 5 %

Přídavný kotel (Z informačního listu kotle) (  - I ) x II = - **3**  %

Sezonní energetická účinnost vytápění (v %)

Solární přínos (III x  + IV x  ) x 0,45 x (  /100 ) x  = + **4**  %

(Z informačního listu solárního zařízení)

Plocha kolektoru (v m<sup>2</sup>)

Objem nádrže (v m<sup>3</sup>)

Účinnost kolektoru (v %)

Klasifikace nádrže: A<sup>+</sup> = 0,95, A = 0,91, B = 0,86, C = 0,83, D-G = 0,81

Sezonní energetická účinnost vytápění soupravy

- při průměrných klimatických podmínkách: **5** 176 %

Třída sezonní energetické účinnosti vytápění soupravy za průměrných klimatických podmínek

G < 30 %, F ≥ 30 %, E ≥ 34 %, D ≥ 36 %, C ≥ 75 %, B ≥ 82 %, A ≥ 90 %, A<sup>+</sup> ≥ 98 %, A<sup>++</sup> ≥ 125 %, A<sup>+++</sup> ≥ 150 %

**A<sup>+++</sup>**

Sezonní energetická účinnost vytápění

- při chladnějších klimatických podmínkách: **5** 176 - V =  182 %

- při teplejších klimatických podmínkách: **5** 176 + VI =  175 %



# Informační list výrobku o spotřebě elektrické energie

Geo

Geo 254

8738206150

Následující údaje o výrobku vyhovují požadavkům nařízení Komise (EU) č. 811/2013, 812/2013, 813/2013 a 814/2013 o doplnění směrnice EP a Rady 2010/30/EU.

Údaje o výrobku	Symbol	Jednotka	8738206150
Tepelné čerpadlo solanka-voda			ano
Vybavené přídatným ohříváčem?			ano
Jmenovitý tepelný výkon (průměrné klimatické podmínky)	Prated	kW	54
Jmenovitý tepelný výkon (chladnější klimatické podmínky)	Prated	kW	48
Jmenovitý tepelný výkon (teplejší klimatické podmínky)	Prated	kW	46
Jmenovitý tepelný výkon (nízkoteplotní použití, průměrné klimatické podmínky)	Prated	kW	53
Jmenovitý tepelný výkon (nízkoteplotní použití, chladnější klimatické podmínky)	Prated	kW	48
Jmenovitý tepelný výkon (nízkoteplotní použití, teplejší klimatické podmínky)	Prated	kW	45
Sezonní energetická účinnost vytápění (průměrné klimatické podmínky)	$\eta_s$	%	171
Sezonní energetická účinnost vytápění (chladnější klimatické podmínky)	$\eta_s$	%	175
Sezonní energetická účinnost vytápění (teplejší klimatické podmínky)	$\eta_s$	%	172
Sezonní energetická účinnost vytápění (nízkoteplotní použití, průměrné klimatické podmínky)	$\eta_s$	%	213
Sezonní energetická účinnost vytápění (nízkoteplotní použití, chladnější klimatické podmínky)	$\eta_s$	%	219
Sezonní energetická účinnost vytápění (nízkoteplotní použití, teplejší klimatické podmínky)	$\eta_s$	%	216
Třída energetické účinnosti			A++
Třída energetické účinnosti (nízkoteplotní použití)			A++
<b>Topný výkon pro částečné zatížení při vnitřní teplotě 20 °C a venkovní teplotě Tj</b>			
Tj = - 7 °C (průměrné klimatické podmínky)	Pdh	kW	47,7
Tj = - 7 °C (nízkoteplotní použití, průměrné klimatické podmínky)	Pdh	kW	47,2
Tj = + 2 °C (průměrné klimatické podmínky)	Pdh	kW	29,1
Tj = + 2 °C (nízkoteplotní použití, průměrné klimatické podmínky)	Pdh	kW	28,8
Tj = + 7 °C (průměrné klimatické podmínky)	Pdh	kW	28,8
Tj = + 7 °C (nízkoteplotní použití, průměrné klimatické podmínky)	Pdh	kW	28,7
Tj = + 12 °C (průměrné klimatické podmínky)	Pdh	kW	28,6
Tj = + 12 °C (nízkoteplotní použití, průměrné klimatické podmínky)	Pdh	kW	28,6
Tj = bivalentní teplota (průměrné klimatické podmínky)	Pdh	kW	57,3
Tj = bivalentní teplota (nízkoteplotní použití, průměrné klimatické podmínky)	Pdh	kW	54,9
Tj = mezní provozní teplota	Pdh	kW	48,1
Tj = mezní provozní teplota (nízkoteplotní použití)	Pdh	kW	47,5
Bivalentní teplota (průměrné klimatické podmínky)	$T_{biv}$	°C	-10
Bivalentní teplota (teplejší klimatické podmínky)	$T_{biv}$	°C	2
Bivalentní teplota (nízkoteplotní použití, průměrné klimatické podmínky)	$T_{biv}$	°C	-10
Koeficient ztráty energie Tj = - 7 °C	Cdh		1,0
<b>Deklarovaný topný faktor nebo koeficient primární energie pro částečné zatížení při vnitřní teplotě 20 °C a venkovní teplotě Tj</b>			
Tj = - 7 °C	COPd		3,46
Tj = - 7 °C (nízkoteplotní použití, průměrné klimatické podmínky)	COPd		4,62
Tj = + 2 °C (průměrné klimatické podmínky)	COPd		4,31
Tj = + 2 °C (nízkoteplotní použití, průměrné klimatické podmínky)	COPd		5,43
Tj = + 7 °C (průměrné klimatické podmínky)	COPd		4,87
Tj = + 7 °C (nízkoteplotní použití, průměrné klimatické podmínky)	COPd		5,78



# Informační list výrobku o spotřebě elektrické energie

Geo

Geo 254

8738206150

Údaje o výrobku	Symbol	Jednotka	8738206150
T <sub>j</sub> = + 12 °C (průměrné klimatické podmínky)	COP <sub>d</sub>		5,56
T <sub>j</sub> = + 12 °C (nízkoteplotní použití, průměrné klimatické podmínky)	COP <sub>d</sub>		6,13
T <sub>j</sub> = bivalentní teplota (průměrné klimatické podmínky)	COP <sub>d</sub>		3,12
T <sub>j</sub> = bivalentní teplota (nízkoteplotní použití, průměrné klimatické podmínky)	COP <sub>d</sub>		4,54
T <sub>j</sub> = mezní provozní teplota	COP <sub>d</sub>		3,25
T <sub>j</sub> = mezní provozní teplota (nízkoteplotní použití)	COP <sub>d</sub>		4,63
Číselník výkonu COP <sub>N</sub> za podmínek stanovených normou EN 14511 (vysoká teplota)			3,12
Mezní provozní teplota ohřívání vody	WTOL	°C	68
<b>Spotřeba elektrické energie v jiných režimech než v aktivním režimu</b>			
Vypnutý stav	P <sub>OFF</sub>	kW	0,025
Stav vypnutého termostatu	P <sub>TO</sub>	kW	0,025
V pohotovostním režimu	P <sub>SB</sub>	kW	0,025
Režim zahřívání skříně kompresoru	P <sub>CK</sub>	kW	0,000
<b>Přídavný ohřívač</b>			
Jmenovitý tepelný výkon	P <sub>sup</sub>	kW	0,0
Jmenovitý tepelný výkon (nízkoteplotní použití, průměrné klimatické podmínky)	P <sub>sup</sub>	kW	0,0
Energetický příkon			Elektro
<b>Další položky</b>			
Regulace výkonu			odstupňovaný
Hladina akustického výkonu ve vnitřním prostředí	L <sub>WA</sub>	dB	63
Roční spotřeba energie	Q <sub>HE</sub>	kWh	25623
Roční spotřeba energie (chladnější klimatické podmínky)	Q <sub>HE</sub>	kWh	26622
Roční spotřeba energie (teplejší klimatické podmínky)	Q <sub>HE</sub>	kWh	13918
Roční spotřeba energie (nízkoteplotní použití, průměrné klimatické podmínky)	Q <sub>HE</sub>	kWh	20476
Roční spotřeba energie (nízkoteplotní použití, chladnější klimatické podmínky)	Q <sub>HE</sub>	kWh	21078
Roční spotřeba energie (nízkoteplotní použití, teplejší klimatické podmínky)	Q <sub>HE</sub>	kWh	10952
Jmenovitý průtok solanky venkovním výměníkem tepla u tepelných čerpadel solanka-voda:		m <sup>3</sup> /h	11
Jmenovitý průtok solanky venkovním výměníkem tepla u tepelných čerpadel solanka-voda (nízkoteplotní použití):		m <sup>3</sup> /h	12





# Informační list systému o spotřebě elektrické energie

Geo

Geo 254

8738206150

Následující údaje o systému vyhovují požadavkům nařízení Komise (EU) č. 811/2013, 812/2013, 813/2013 a 814/2013 o doplnění směrnice EP a Rady 2010/30/EU.

Energetická účinnost soupravy výrobků uvedená v tomto informačním listu nemusí odpovídat její skutečné energetické účinnosti poté, co je souprava instalována v budově, protože tuto účinnost ovlivňují také další faktory, jako jsou tepelné ztráty přenosové soustavy a dimenzování výrobků v souvislosti s velikostí a vlastnostmi budovy.

Údaje pro výpočet energetické účinnosti vytápění			
I	Hodnota energetické účinnosti vytápění preferovaného ohřívače pro vytápění vnitřních prostorů	171	%
II	Faktor pro porovnání tepelného výkonu preferovaného ohřívače a přídatných ohřívačů soupravy	0,00	-
III	Hodnota matematického výrazu $294/(11 \cdot Prated)$	0,49	-
IV	Hodnota matematického výrazu $115/(11 \cdot Prated)$	0,19	-
V	Rozdíl sezonních energetických účinností vytápění za průměrných a chladnějších klimatických podmínek	4	%
VI	Rozdíl sezonních energetickou účinností vytápění za teplejších a průměrných klimatických podmínek	1	%

**Sezonní energetická účinnost vytápění tepelného čerpadla** I = 1 171 %

**Regulátor teploty (Z informačního listu regulátoru teploty)** + 2 1,5 %

Třída: I = 1 %, II = 2 %, III = 1,5 %, IV = 2 %, V = 3 %, VI = 4 %, VII = 3,5 %, VIII = 5 %

**Přídavný kotel (Z informačního listu kotle)** ( ) - I) x II = - 3 %

Sezonní energetická účinnost vytápění (v %)

**Solární přínos (Z informačního listu solárního zařízení)** (III x + IV x ) x 0,45 x ( /100) x = + 4 %

Plocha kolektoru (v m<sup>2</sup>)

Objem nádrže (v m<sup>3</sup>)

Účinnost kolektoru (v %)

Klasifikace nádrže: A<sup>+</sup> = 0,95, A = 0,91, B = 0,86, C = 0,83, D-G = 0,81

**Sezonní energetická účinnost vytápění soupravy**

- při průměrných klimatických podmínkách: 5 173 %

**Třída sezonní energetické účinnosti vytápění soupravy za průměrných klimatických podmínek**

G < 30 %, F ≥ 30 %, E ≥ 34 %, D ≥ 36 %, C ≥ 75 %, B ≥ 82 %, A ≥ 90 %, A<sup>+</sup> ≥ 98 %, A<sup>++</sup> ≥ 125 %, A<sup>+++</sup> ≥ 150 %

A<sup>+++</sup>

**Sezonní energetická účinnost vytápění**

- při chladnějších klimatických podmínkách: 5 173 - V = 177 %

- při teplejších klimatických podmínkách: 5 173 + VI = 174 %



AKUMULAČNÍ NÁDRŽ PRO KOMBINACI  
S TEPELENÝM ČERPADLEM  
500 L

# Akumulátory IVT

- Vhodné pro kombinaci s tepelnými čerpadly
- 4-trubkové připojení (vyjma BC 040/3)
- Nutné pro systémy s kolísajícím průtokem topné vody nebo připojení k VZT
- Doporučená velikost akumulátoru 10–20 l/kW tepelného čerpadla
- Nehodí se jako akumulátor chladu! (BC 120 je možné použít)
- Na vyžádání možno dodat s maximálním tlakem 6 bar (BC 500/6, BC 750/6)
- Dodávané včetně izolace a opláštění (BC 040 bez opláštění)



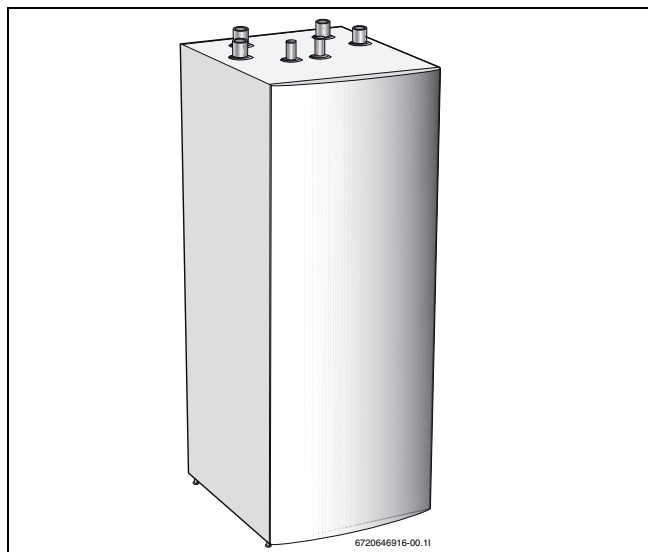
AKUMULÁTORY IVT		BC 040/3	BC 100/3	BC 120/3	BC 300/3	BC 500/3	BC 750/3
Objem	l	40	100	120	300	500	750
Šířka/hloubka	mm	Ø 325	Ø 400	Ø 580	600	700	Ø 980
Výška	mm	610	1545	800	1600	1700	1830
Připojení topné vody		1" vnitřní	1" vnitřní	1" vnitřní	5/4" vnitřní	2" vnitřní	2" vnitřní
Jímka čidla/připojení teploměru	mm	—	Ø 9	Ø 9	3/4" vnitřní	3/4" vnitřní	3/4" vnitřní
Vypouštění		—	—	1/2" vnitřní	KK DN20	3/4" vnitřní	3/4" vnitřní
Maximální povolený tlak	bar	3	3	3	3	3	3
Připojení elektropatrony		—	—	—	—	2" vnitřní	2" vnitřní
Vhodné i pro chlazení		NE	NE	ANO	NE	NE	NE
Hmotnost bez vody	kg	15	47	50	77	120	140

## Volitelné příslušenství akumulátoru:

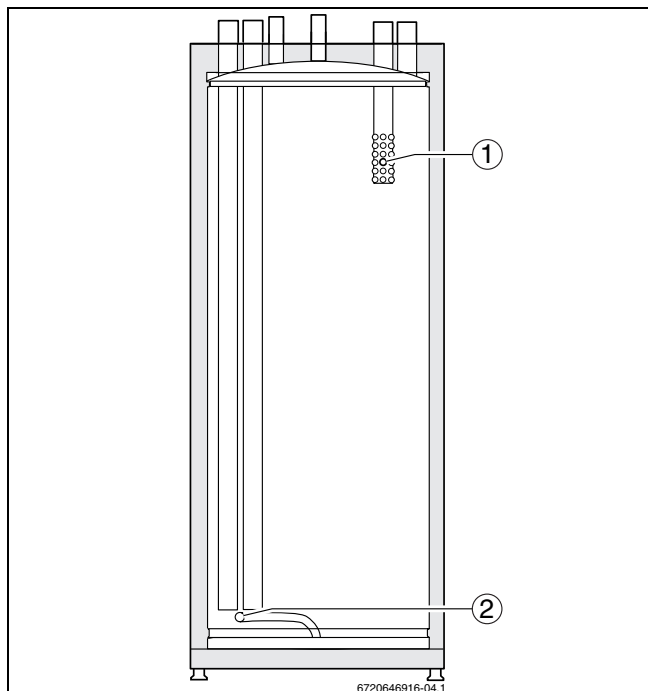
- Elektropatrona 6 nebo 9 kW

**Montážní údaje pro akumulátory**

Nádrž umístěte na pevném podkladu a vyrovnejte pomocí stavěcích šroubů na dně nádrže. Modely, které nemají stavěcí šrouby je možno vyrovnat pomocí podložek. Toto musí být provedeno před tím, než se nádrž připojí k trubkovému vedení a než se naplní vodou. Přípojky, které nebudou použity se vhodným způsobem zaslepí. Během plnění vodou může na povrchu nádrže dojít ke kondenzaci. To se projeví tak, že se na podlaze pod nádrží objeví voda. Tato kondenzace přestane, když se nádrž zahřeje. V prostoru, kde je umístěna nádrž musí být podlahová výpust'.

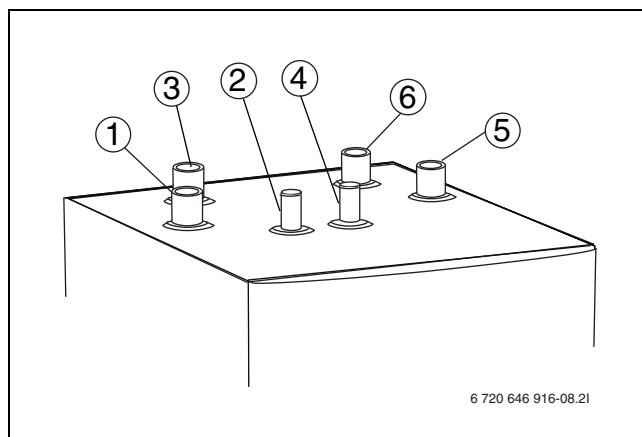


Obr. 121 BC 300



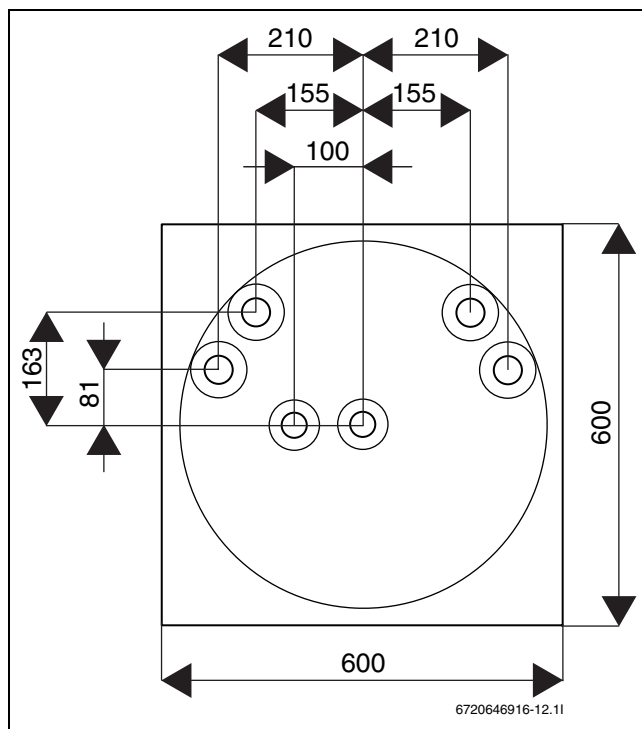
Obr. 122 BC 300

- 1 Difuzor
- 2 Vypouštění (DN20) Upozornění! Musí být osazeno vypouštěcím kohoutem.

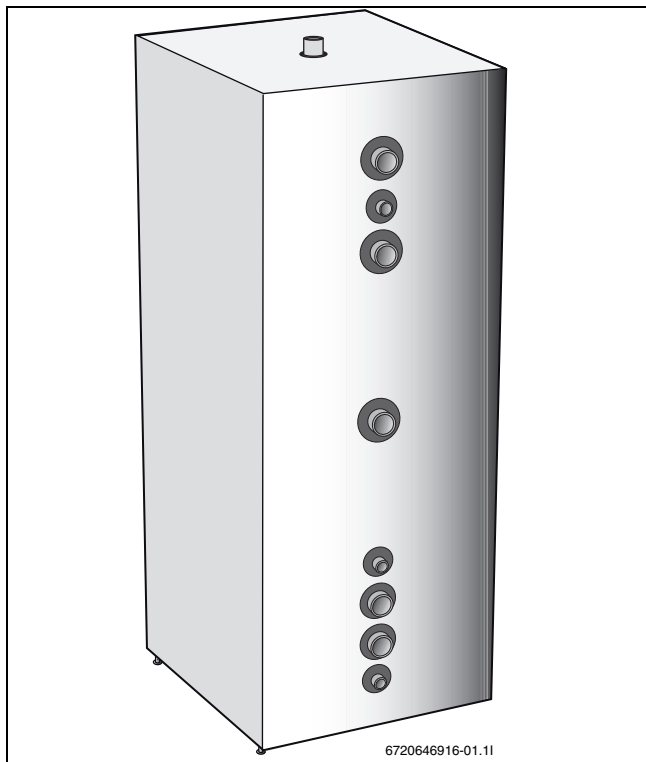


Obr. 123 Horní připojení BC 300

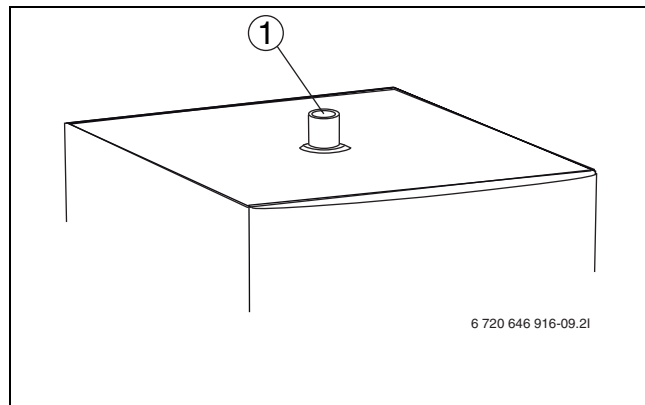
- 1 Zpátečka topného systému (DN32)
- 2 Čidlo teploty E11.T1 (DN20)
- 3 Zpátečka k tepelnému čerpadlu (DN32)
- 4 Expanze/odvzdušnění
- 5 Přívod k topnému systému (DN32)
- 6 Přívod od tepelného čerpadla (DN32)



Obr. 124 Rozměry přípojek na horní části BC 300

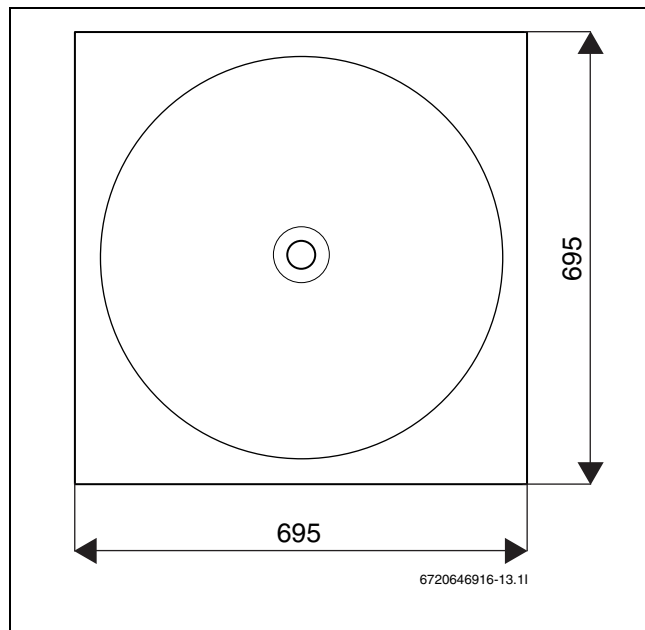


Obr. 125 BC 500

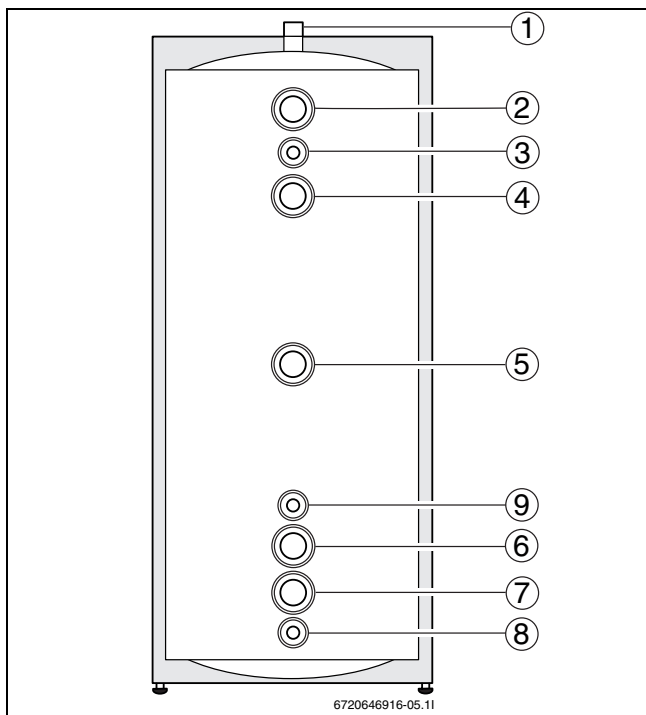


Obr. 127 Horní připojení BC 500

1 Expanze/odvzdušnění



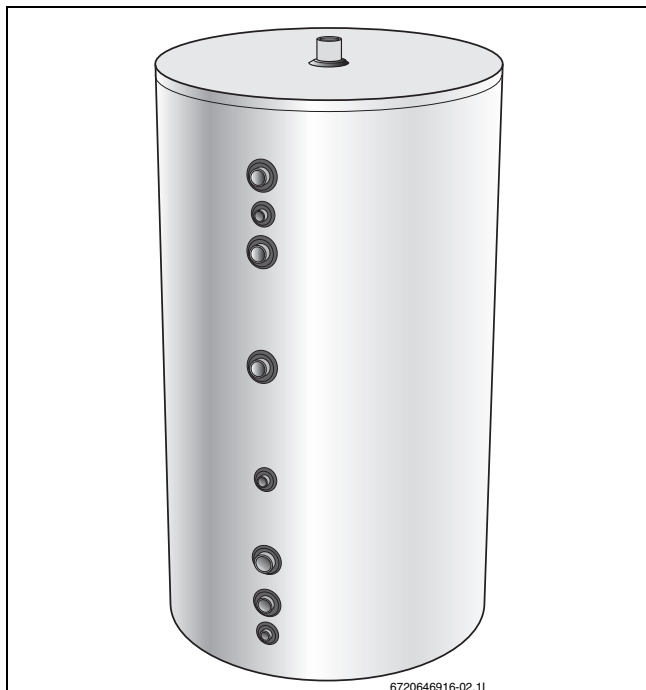
Obr. 128 Rozměry přípojek na horní části BC 500



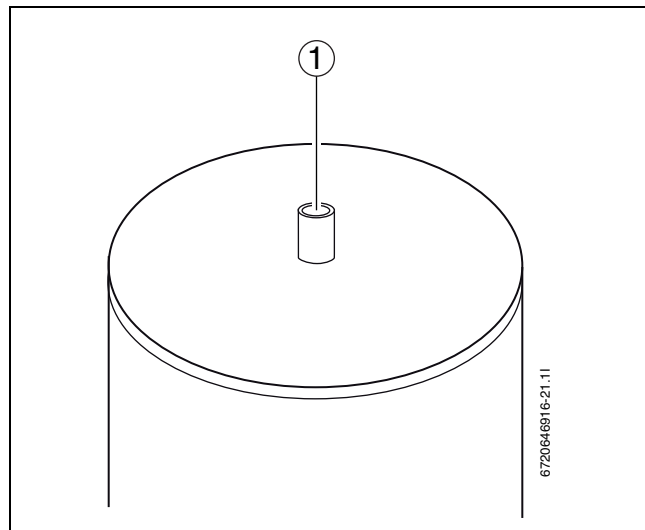
Obr. 126 BC 500

- 1 Expanze/odvzdušnění (DN32)
- 2 Přívod k topnému systému (DN50)
- 3 Čidlo teploty E11.T1 (DN20)
- 4 Přívod od tepelného čerpadla (DN50)
- 5 Alternativní přívod od tepelného čerpadla nebo připojení elektrického ohřívače (DN50)
- 6 Zpátečka k tepelnému čerpadlu (DN50)
- 7 Zpátečka topného systému (DN50)
- 8 Vypouštění (DN20)
- 9 Teploměr



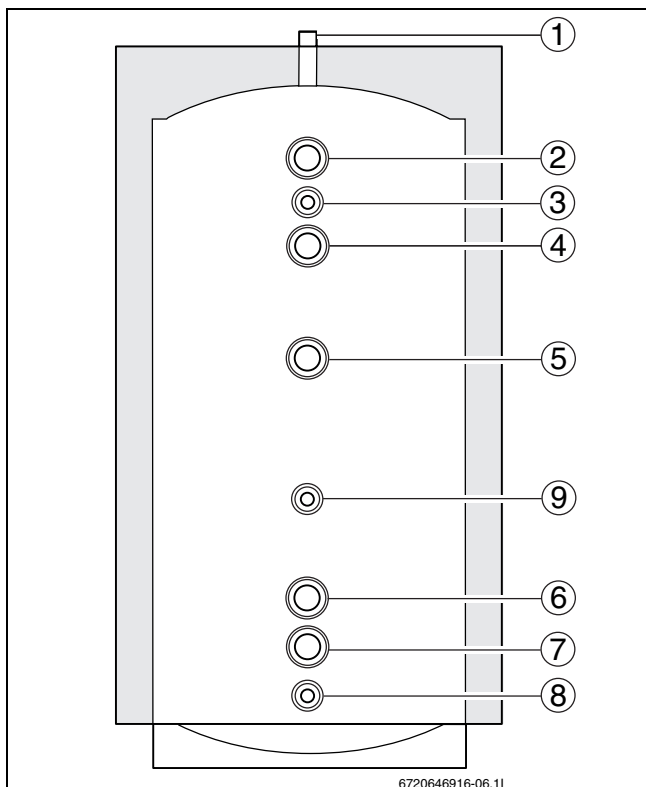


Obr. 129 BC 750



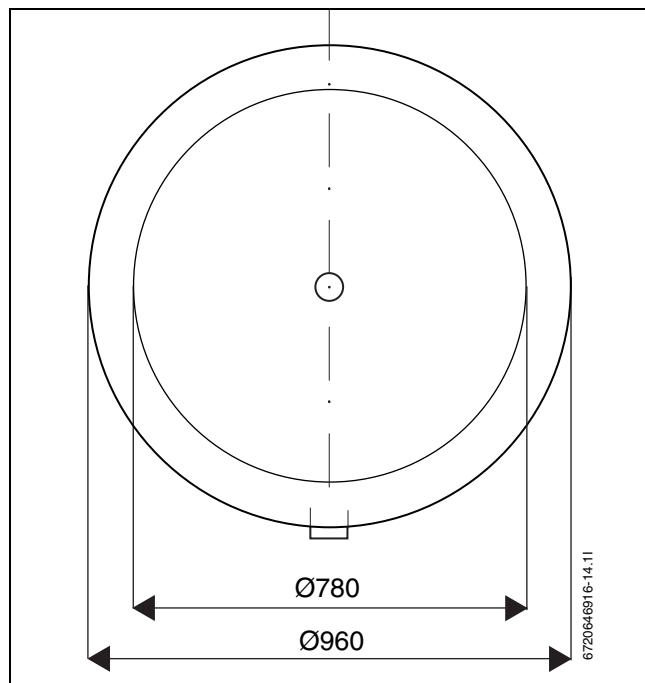
Obr. 131 Horní připojení BC 750

1 Expanze/odvzdušnění



Obr. 130 BC 750

- 1 Expanze/odvzdušnění (DN32)
- 2 Přívod k topnému systému (DN50)
- 3 Čidlo teploty E11.T1 (DN20)
- 4 Přívod od tepelného čerpadla (DN50)
- 5 Alternativní přívod od tepelného čerpadla nebo připojení elektrického ohřívače (DN50)
- 6 Zpátečka k tepelnému čerpadlu (DN50)
- 7 Zpátečka topného systému (DN50)
- 8 Vypouštění (DN20)
- 9 Teploměr

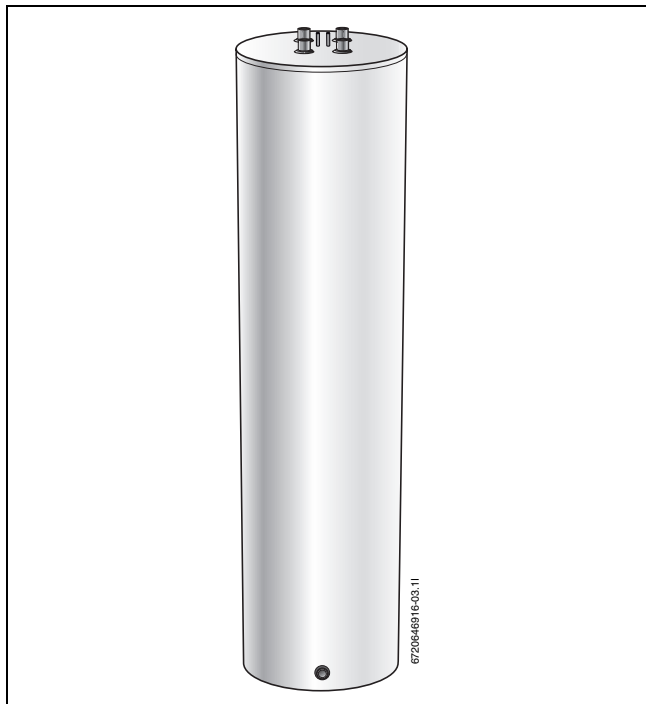


Obr. 132 Rozměry přípojek na horní části BC 750

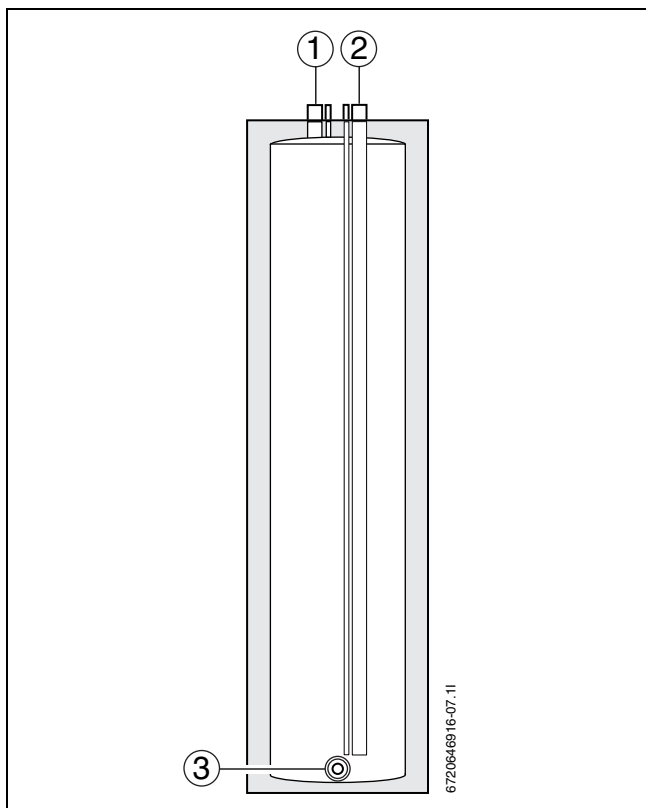


**Montážní údaje pro akumulátor**

Akumulátor má objem 100 litrů. Nahoře má čtyři přípojky, dvě zpětné trubky, které jdou ke dnu a dva přívody, které jsou umístěny na nejvyšším místě nádrže.

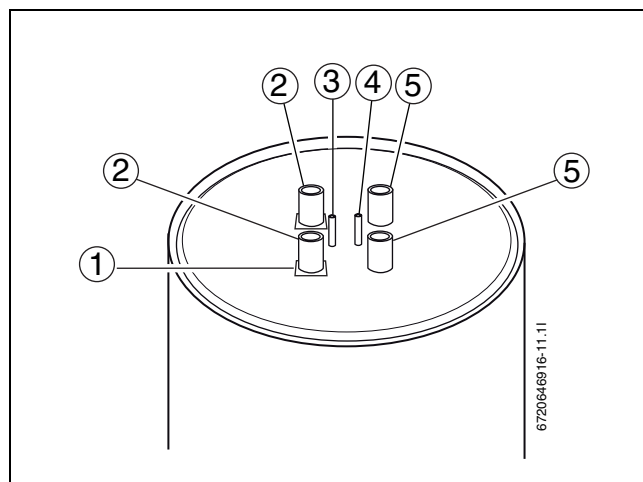


Obr. 133 BC 100



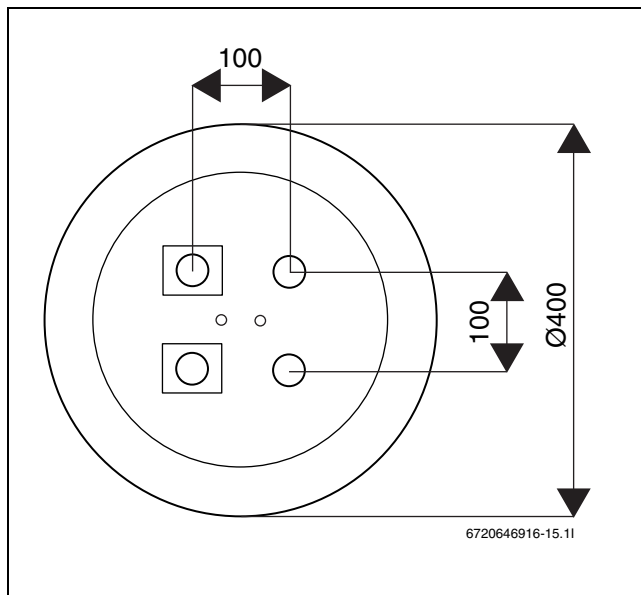
Obr. 134 BC 100

- 1 Přívod
- 2 Zpátečka
- 3 Vypouštění (DN20)

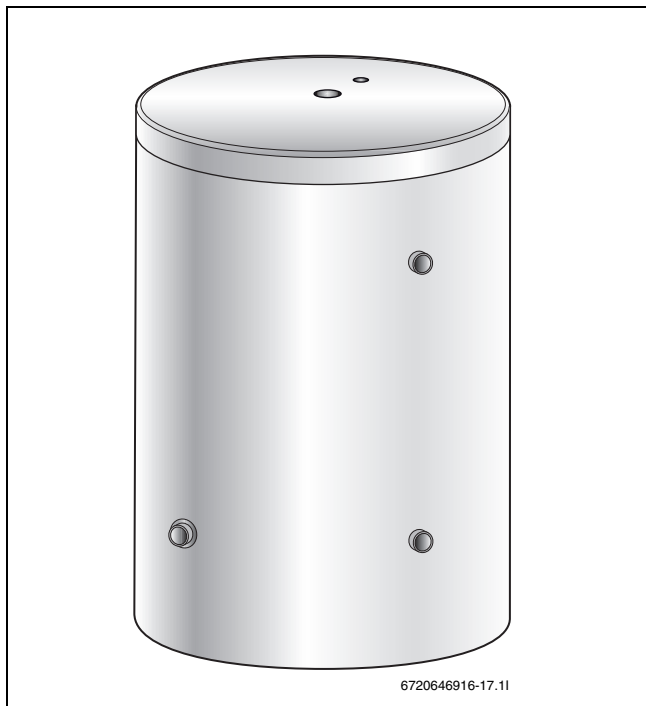


Obr. 135 Stropní připojení BC 100

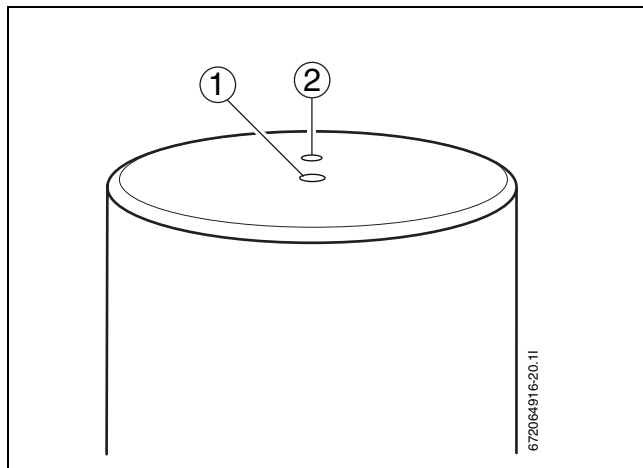
- 1 Usměrňovač toku
- 2 Přívod od tepelného čerpadla / Přívod k topnému systému (DN25)
- 3 Odvzdušnění (DN6)
- 4 Jímka pro čidlo teploty E11.T1
- 5 Zpátečka k tepelnému čerpadlu / zpátečka topného systému (DN25)



Obr. 136 Rozměry přípojek na horní části BC 100

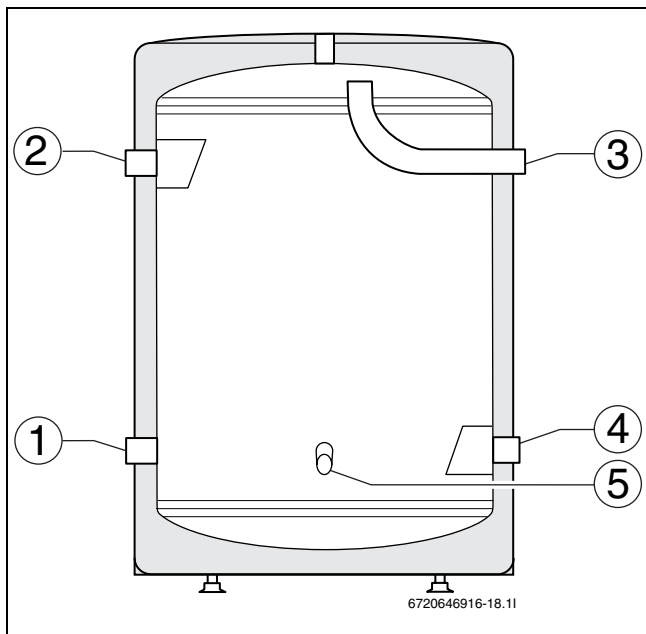


Obr. 137 BC 120



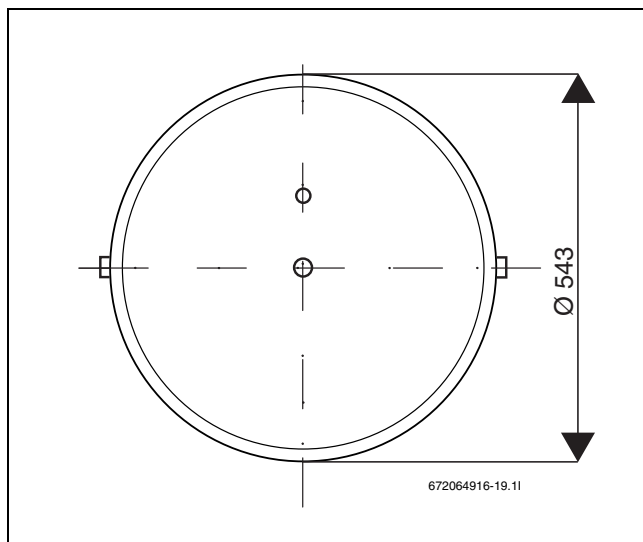
Obr. 139 Horní připojení BC 120

- 1 Expanze/odvzdušnění
- 2 Jímka pro čidlo teploty E11.T1



Obr. 138 BC 120

- 1 Zpátečka topného systému (DN25)
- 2 Přívod od tepelného čerpadla (DN25)
- 3 Přívod k topnému systému (DN25)
- 4 Zpátečka k tepelnému čerpadlu (DN25)
- 5 Vypouštění (DN15)



Obr. 140 Rozměry přípojek na horní části BC 120



**Technické údaje**

Model	Jednotka	100	120	300	500	750
Objem topné vody	litrů	100	115	300	500	750
Připojení topného systému	palců	1 vnitřní	1 vnitřní	5/4 vnitřní	2 vnitřní	
Připojení elektrického topného tělesa	palců	-	-	-	2 vnitřní	
Dovolený tlak	bar	3				
Připojení teploměru / připojení čidla	mm/DN/palců	9 mm	9 mm	DN20	3/4 vnitřní	
Vypouštění	DN	DN20	DN15	DN20	DN20	
Rozměry (Š x H x V)	mm	400x1570	540x800	600x600x 1610	700x700x1 680	980x1830
Hmotnost	kg	47	50	77	120	140

Tab. 7 Technické údaje

**Odvzdušnění**

U systémů s podlahovým topením, které nejsou dokonale utěsněné je nutné použít automatické odvzdušňovače, aby se předešlo vzniku koroze v akumulátoru.

**Umístění čidla**

Viz. systémové řešení zdroje tepla.



# SCHÉMA ZAPOJENÍ TEPELNÉHO ČERPADLA

AKUMULÁTOR JE U ŘADY GEO G 254–280 POVINNÝ!!!!!!

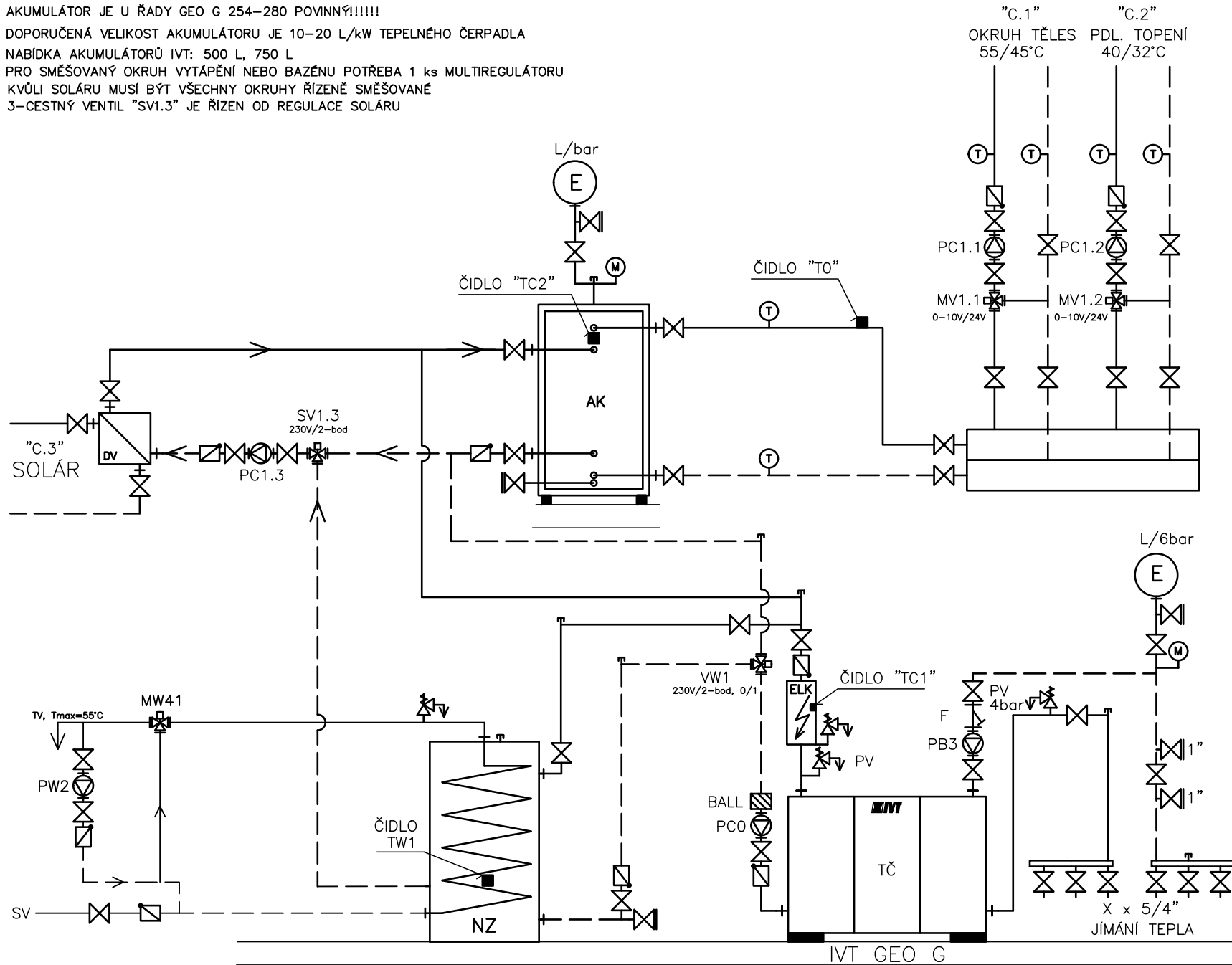
DOPORUČENÁ VELIKOST AKUMULÁTORU JE 10–20 L/kw TEPELNÉHO ČERPADLA

NABÍDKA AKUMULÁTORŮ IVT: 500 L, 750 L

PRO SMĚŠOVANÝ OKRUH VYTÁPĚNÍ NEBO BAZÉNU POTŘEBA 1 ks MULTIREGULÁTORU

KVŮLI SOLÁRU MUSÍ BÝT VŠECHNY OKRUHY ŘÍZENÉ SMĚŠOVANÉ

3–CESTNÝ VENTIL "SV1.3" JE ŘÍZEN OD REGULACE SOLÁRU



- LEGENDA:**
- TČ .....TEPELNÉ ČERPADLO
  - ELK .....ELEKTROKOTEL
  - T.....TEPLOMĚR
  - M.....MANOMETR
  - PV.....POJISTNÝ VENTIL
  - E.....EXPANZNÍ NÁDOBA
  - BALL.....FILTRBALL
  - AK.....AKUMULÁTOR
  - PB3.....OBĚHOVÉ ČERPADLO STUDENÉHO OKRUHU
  - PC0.....OBĚHOVÉ ČERPADLO TEPLÉHO OKRUHU
  - PC1.....OBĚHOVÉ ČERPADLO TOPNÉHO SYSTÉMU
  - PW2.....CIRKULAČNÍ ČERPADLO TV
  - F.....PŘÍRUBOVÝ FILTR
  - MV.....3–CESTNÝ SMĚŠOVACÍ VENTIL
  - SV.....PŘEPINACÍ 3–CESTNÝ VENTIL–SOLÁR
  - MW41.....3–CESTNÝ SMĚŠOVACÍ VENTIL TV
  - NZ.....NEGATIVNÍ ZÁSOBNÍK TV
  - VW1.....PŘEPINACÍ 3–CESTNÝ VENTIL TV/VYT

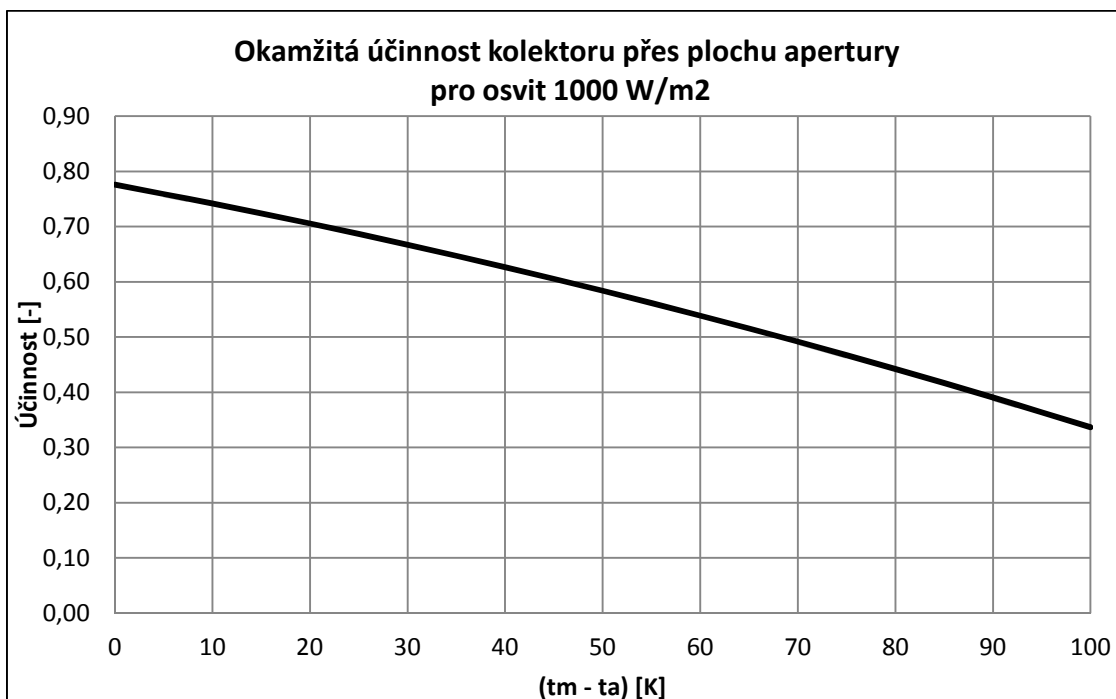
PLOCHÝ SOLÁRNÍ KOLEKTOR  
REGULUS KPI1-DC



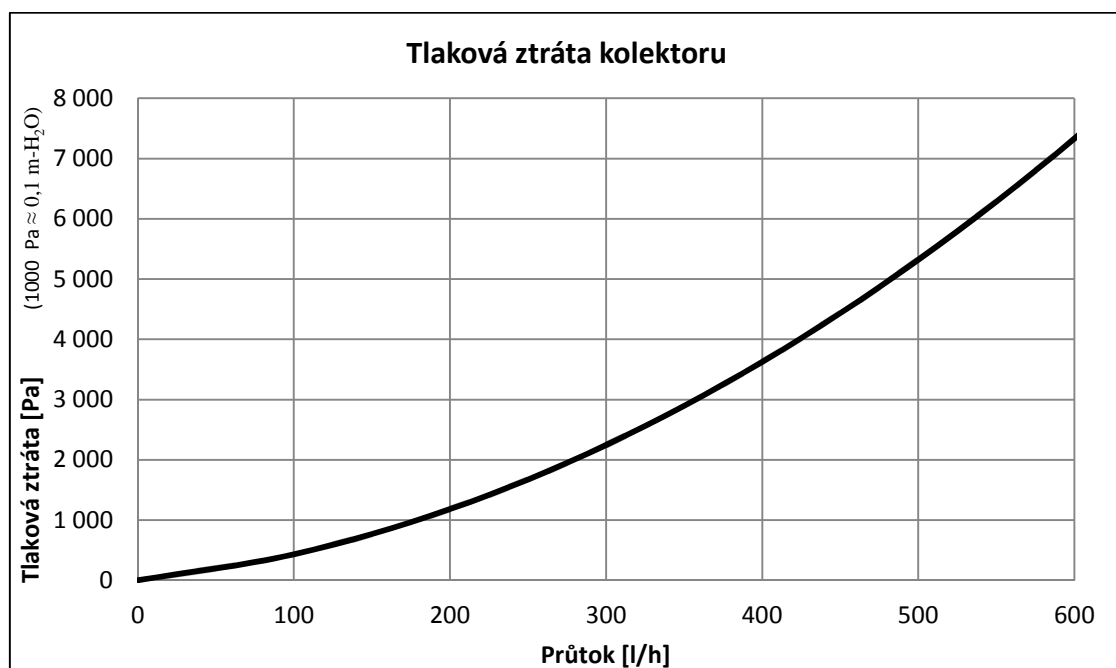
REGULUS spol. s r.o. tel.: +420 241 764 506  
Do Koutů 1897/3 +420 241 762 726  
143 00 Praha 4 fax: +420 241 763 976  
ČESKÁ REPUBLIKA  
[www.regulus.cz](http://www.regulus.cz) e-mail: [obchod@regulus.cz](mailto:obchod@regulus.cz)

## KPI1-DC – TECHNICKÝ LIST v1.2

<b>Rozměry a váhy</b>	
výška x šířka x tloušťka	2061x1225x107 mm
výška s příp. potrubím Ø 22 mm	2104 mm
celková plocha	2,52 m <sup>2</sup>
plocha apertury	2,33 m <sup>2</sup>
plocha absorbéru	2,29 m <sup>2</sup>
hmotnost bez kapaliny	49 kg
<b>Zasklení</b>	
materiál	kalené nízkoželezité sklo
tloušťka	3,2 mm
propustnost	90,5 ± 2 %
<b>Absorbér</b>	
materiál	hliník, tl. 0,4mm
povrchová úprava	TiNOx
konstrukční typ	pololyrový, laserově svařovaný
materiál přípojovacích trubek	měď
rozměr přípojovacích trubek	2 x Ø 22 mm x 0,8 mm
materiál trubek absorbéru	měď
rozměr trubek absorbéru	12 (2x6) x Ø 8 mm x 0,5 mm
pohltivost slunečního záření	95± 2 %
emisivita	5 ± 2 %
maximální pracovní tlak	10 bar
maximální pracovní teplota	120°C
stagnační teplota	234°C
teplonosná kapalina (složení; objem)	vodní roztok monopropylenglykolu 1:1; 1,7 l
doporučený průtok	60 – 120 l/h
<b>Tepelná izolace</b>	
materiál izolace	minerální vlna
tloušťka izolace	50 mm
<b>Rám</b>	
materiál rámu	dřevo, určeno pouze k zabudování do střechy
barva rámu	dle oplechování ve střešní krytině
zadní plech	dřevo
<b>Koeficienty účinnost na plochu apertury</b>	
$\eta_{0a}$	0,776
$a_{1a}$	3,293 W/m <sup>2</sup> K
$a_{2a}$	0,011 W/(m <sup>2</sup> K <sup>2</sup> )



Výkon kolektoru KPI1-DC v nulovém bodě při osvitu  $G=1000 \text{ W/m}^2$  je **1808 W**



REGULUS spol. s r.o.  
Do Koutů 1897/3  
143 00 Praha 4  
ČESKÁ REPUBLIKA

tel.: +420 241 764 506  
+420 241 762 726  
fax: +420 241 763 976

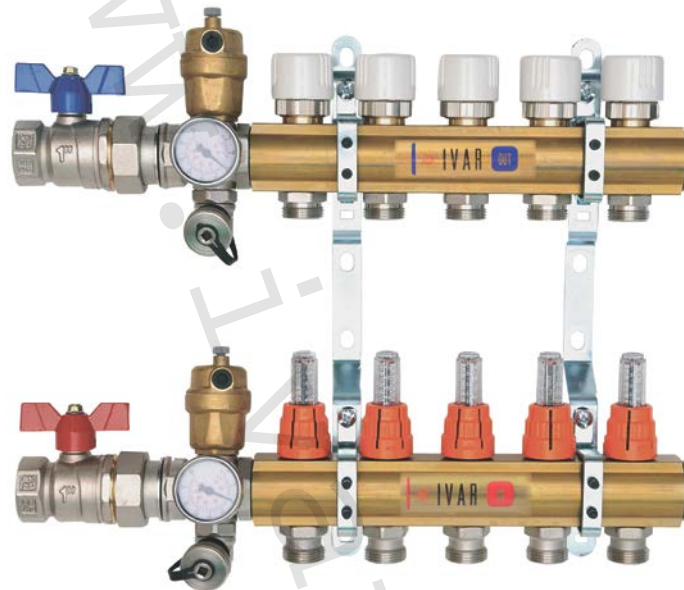
[www.regulus.cz](http://www.regulus.cz)

e-mail: [obchod@regulus.cz](mailto:obchod@regulus.cz)

ROZDĚLOVAČ / SBĚRAČ  
PRO PODLAHOVÉ VYTÁPĚNÍ  
IVAR.CS 553 VP

1) Výrobek: **SESTAVA ROZDĚLOVAČ / SBĚRAČ – pro podlahové vytápění včetně skříně**

2) Typ: **IVAR.CS 553 VP**



### 3) Charakteristika použití:

- Sestava rozdělovač / sběrač je určena pro rozvody teplovodního podlahového vytápění a pro rozvody k otopným tělesům.
- U teplovodního podlahového vytápění zajišťuje rozvod topné vody do jednotlivých topných smyček, u rozvodu k otopným tělesům jejich připojení samostatným vlastním přívodem.
- Sestava je plně osazena potřebnými regulačními a uzavíracími armaturami a je dodávána v setu s volitelnou instalační skříní.
- Ve spojení s elektrotermickými hlavicemi pro regulaci průtoku jednotlivými výstupy splňuje i ty nejvyšší požadavky na komfort regulace a s ní i spojené úspory energie.
- Svým kompaktním provedením se snadno instaluje a seřizuje.
- Rozdělovače jsou vyráběny na plně automatizovaných výrobních linkách z tažených mosazných tyčí se speciálním profilem, následnou tepelnou úpravou je zabráněno vnitřnímu pnutí, aby se vyloučilo riziko trhlin.
- Provedení závitů v souladu s ISO 228.
- Cenově zvýhodněný set.



## 4) Tabulka s objednáacími kódy a základními údaji:

PROVEDENÍ	KÓD	ROZMĚR	SKŘÍŇ
2cestný	553970	1" x EK	P1 / N1
3cestný	553971	1" x EK	P1 / N1
4cestný	553972	1" x EK	P2 / N2
5cestný	553973	1" x EK	P2 / N2
6cestný	553974	1" x EK	P2 / N2
7cestný	553975	1" x EK	P3 / N3
8cestný	553976	1" x EK	P3 / N3
9cestný	553977	1" x EK	P3 / N3
10cestný	553978	1" x EK	P4 / N4
11cestný	553979	1" x EK	P4 / N4
12cestný	553980	1" x EK	P4 / N4

## 5) Základní technické a provozní parametry:

Maximální provozní tlak	PN 10
Maximální provozní teplota	T = +120 °C
Materiál	mosaz CW617N, těsnění EPDM, průtokoměr plast PPA/ABC
Nominální rozměr rozdělovače / sběrače	DN 25
Připojovací rozměr sestavy	závit vnitřní 1" F
Počet výstupů rozdělovače / sběrače	volitelný 2 ÷ 12
Připojovací rozměr výstupů	3/4" EK
Osová vzdálenost rozdělovače / sběrače	200 mm
Osová vzdálenost výstupů	50 mm
Rozsah nastavení průtokoměru	0 ÷ 5 l/min.
Připojovací rozměr ventilu ve sběrači	M30 x 1,5
Instalační skříň	volitelná IVAR.P-KLASIK (pod omítku)
	volitelná IVAR.N-KLASIK (nástěnná)
Instalační hloubka IVAR.P-KLASIK	110 ÷ 160 mm
Instalační hloubka IVAR.N-KLASIK	130 mm

**6) Sestava zahrnuje:**

- rozdělovač s integrovanými průtokoměry s funkcí regulace průtoku a uzavírání, možnost aretace nastaveného průtoku
- sběrač s integrovanými uzavíracími ventily s ručními hlavicemi, možnost instalovat elektrotermické hlavice
- upevňovací konzoly
- kulové uzávěry se šroubením pro připojení na topný systém
- teploměry na vstupu a výstupu ze systému
- automatické odvzdušňovací ventily na rozdělovači a sběrači
- napouštěcí / vypouštěcí ventily na rozdělovači a sběrači
- volitelnou instalační skříň pod omítku nebo nástěnnou

**7) Volitelné příslušenství:**

- svěrné šroubení pro připojení potrubí na rozdělovač / sběrač, počet v závislosti na počtu výstupů, typ v závislosti na materiálu a rozměru potrubí, IVAR.TA 4420 pro potrubí ALPEX, IVAR.TP 4410 pro potrubí PEX nebo IVAR.TR 4430 pro potrubí měď
- elektrotermická hlavice IVAR.TE 30xx nebo IVAR.TE 40xx pro řízení průtoku topné vody v jednotlivých výstupech rozdělovače

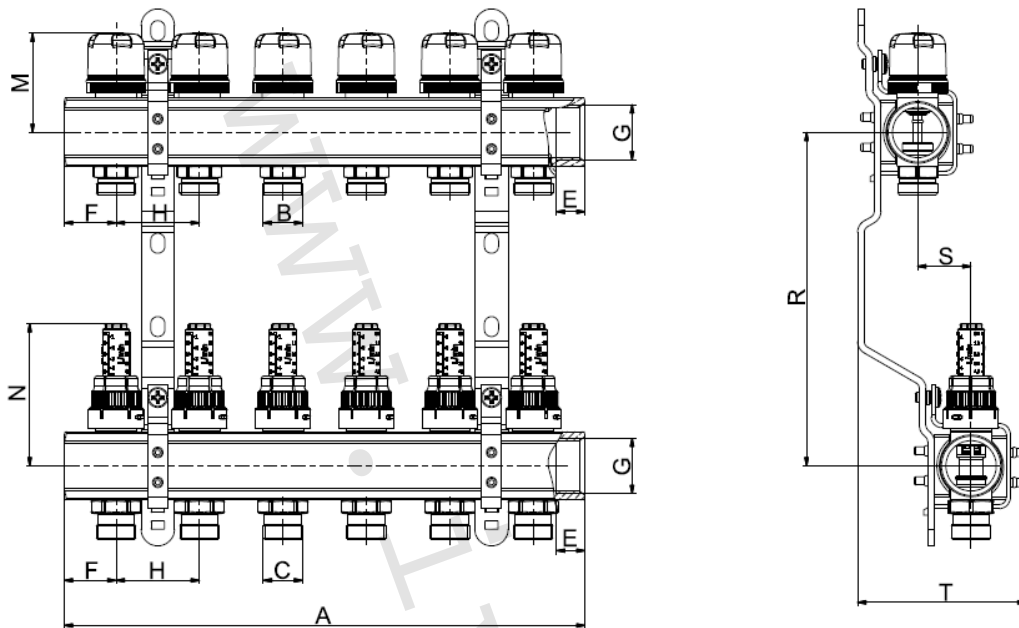


IVAR.TA 4420



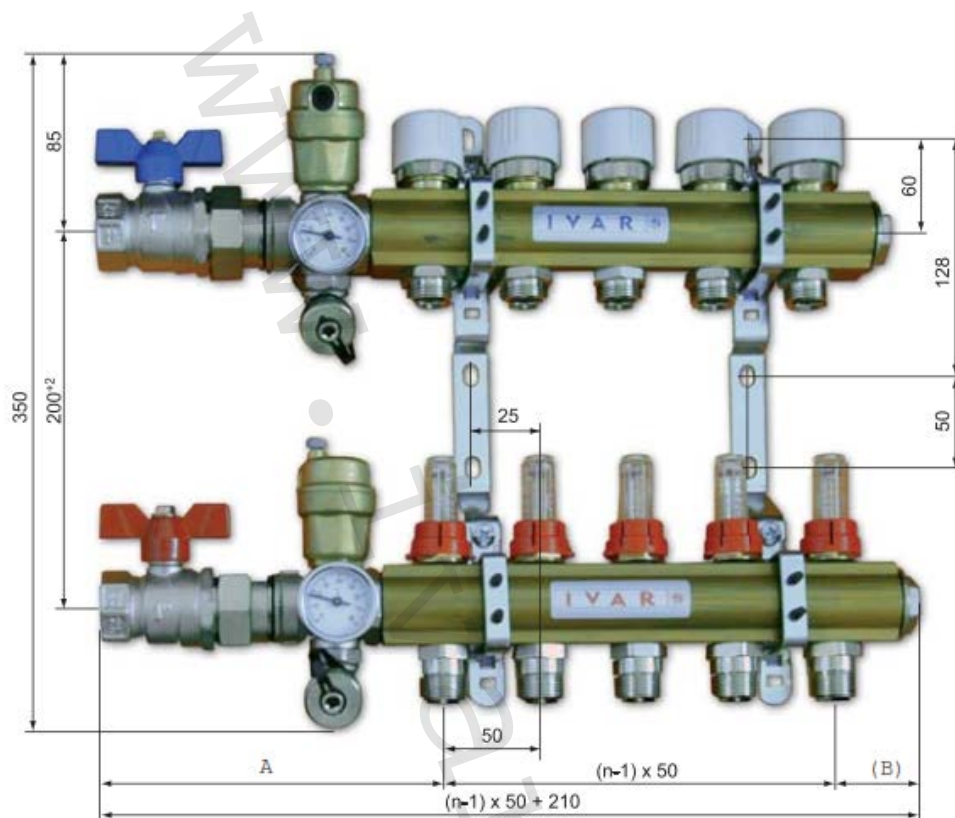
IVAR.TE 3040

8) Technický náčrt a rozměry rozdělovače / sběrače:



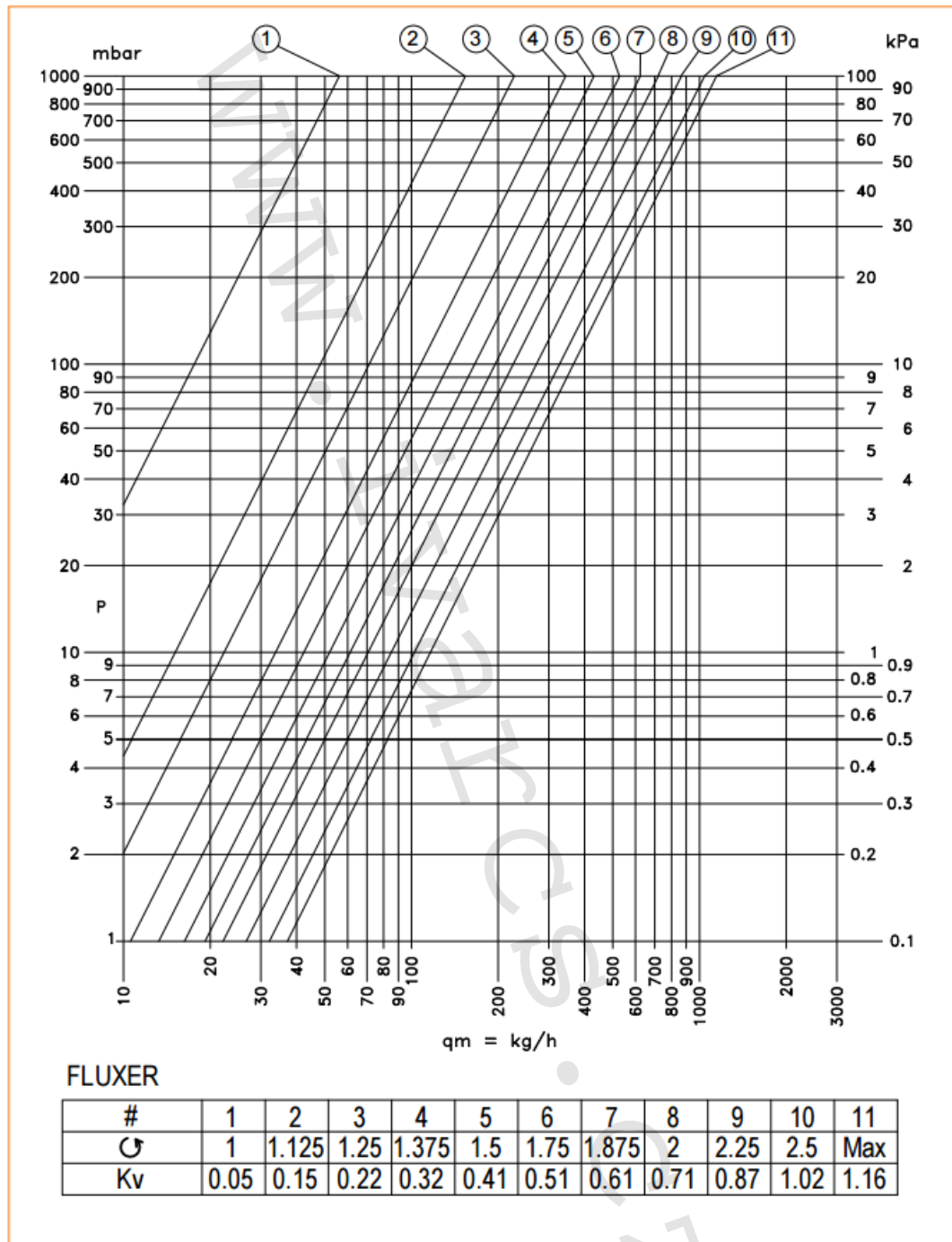
Kód	Provedení	Rozměr	Skříň	A	C	E	F	G	H	M	N	R	S	T
553970	2cestný	1" x EK	P1/N1	112	3/4"	17	31	1"	50	60	85	200	32	100
553971	3cestný	1" x EK	P1/N1	162	3/4"	17	31	1"	50	60	85	200	32	100
553972	4cestný	1" x EK	P2/N2	212	3/4"	17	31	1"	50	60	85	200	32	100
553973	5cestný	1" x EK	P2/N2	262	3/4"	17	31	1"	50	60	85	200	32	100
553974	6cestný	1" x EK	P2/N2	312	3/4"	17	31	1"	50	60	85	200	32	100
553975	7cestný	1" x EK	P3/N3	362	3/4"	17	31	1"	50	60	85	200	32	100
553976	8cestný	1" x EK	P3/N3	412	3/4"	17	31	1"	50	60	85	200	32	100
553977	9cestný	1" x EK	P3/N3	462	3/4"	17	31	1"	50	60	85	200	32	100
553978	10cestný	1" x EK	P4/N4	512	3/4"	17	31	1"	50	60	85	200	32	100
553979	11cestný	1" x EK	P4/N4	562	3/4"	17	31	1"	50	60	85	200	32	100
553980	12cestný	1" x EK	P4/N4	612	3/4"	17	31	1"	50	60	85	200	32	100

## 9) Technický nákres a rozměry sestavy:

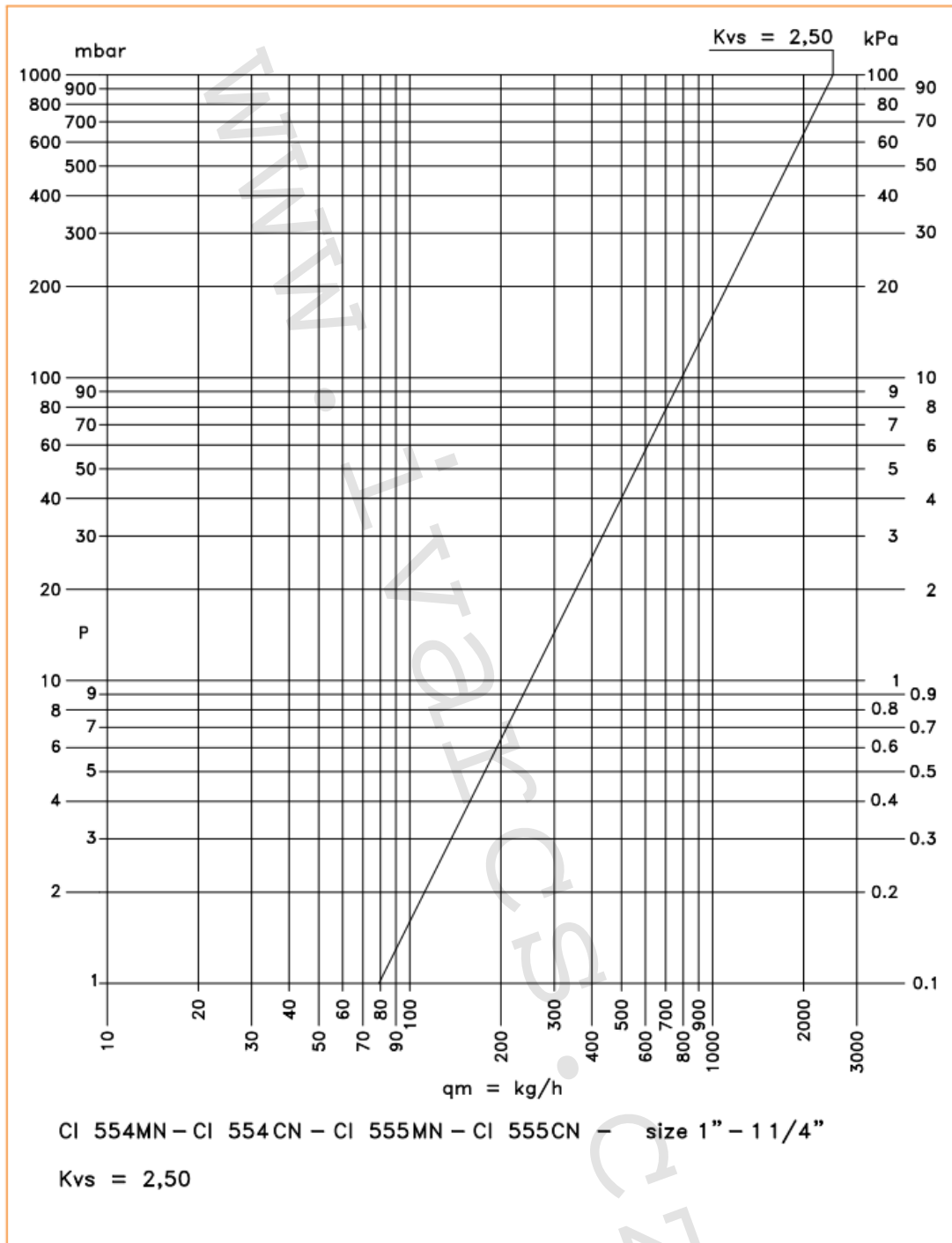


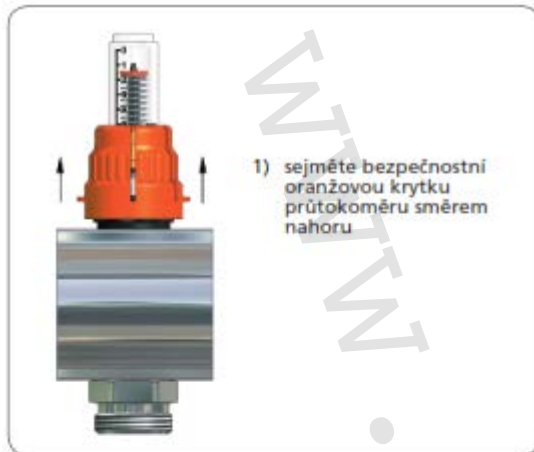
	1"	5/4"
A	170	185
B	40	44
n	počet výstupů	

10) Hydraulické charakteristiky pro jeden výstup rozdělovače IVAR.CI 553 VP:



11) Hydraulické charakteristiky pro jeden výstup sběrače IVAR.CS 553:



**12) Nastavení požadovaného průtoku topnou smyčkou:**

**13) Doplnující informace:**

- v případě požadavku instalační skříňe nástěnné, uvádějte k objednacímu kódu - N (nástěnná)
- v případě požadavku bez instalační skříňe uvádějte k objednacímu kódu - BS (bez skříňe)

**14) Poznámka:**

- Před každým zprovozněním topného systému, zejména při kombinaci podlahového a radiátorového vytápění, důrazně upozorňujeme na výplach celého systému dle návodu výrobce. Doporučujeme ošetření topného systému přípravkem GEL.LONG LIFE 100. Prodejce nenese zodpovědnost za funkční závady způsobené nečistotami v systému.

**15) Upozornění:**

- Společnost IVAR CS spol. s r.o. si vyhrazuje právo provádět v jakémkoliv momentu a bez předchozího upozornění změny technického nebo obchodního charakteru u výrobků, uvedených v tomto technickém listu.
- Vzhledem k dalšímu vývoji výrobků si vyhrazujeme právo provádět technické změny nebo vylepšení bez oznámení, odchylky mezi vyobrazeními výrobků jsou možné.
- Informace uvedené v tomto technickém sdělení nezbavují uživatele povinnosti dodržovat platné normativy a platné technické předpisy.
- Dokument je chráněn autorským právem. Takto založená práva, zvláště práva překladu, rozhlasového vysílání, reprodukce fotomechanikou, nebo podobnou cestou a uložení v zařízení na zpracování dat zůstávají vyhrazena.
- Za tiskové chyby nebo chybné údaje nepřebíráme žádnou zodpovědnost.



TRUBKA PRIMÁRNÍHO ROZVODU  
IVAR.IVCT

1) Výrobek: **TRUBKA IVAR.C - STEEL**

2) Typ: **IVAR.IVCT**



3) Charakteristika použití:

- Potrubí z uhlíkové oceli vně pozinkované vhodné pro rozvody otopných systémů, rozvody tlakového suchého vzduchu, inertních plynů a při splnění požadavků vyplívajících z „Návodu pro instalaci a použití“ i solárních systémů.
- Cenová výhodnost oproti jiným materiálům vzhledem k automatizovanému procesu výroby.
- Vynikající odolnost proti povrchovému poškození, protože zinek je poměrně poddajný a absorbuje drobné rány.
- Výrazně nižší hmotnost oproti jiným typům materiálů.
- Vzhledem k široké rozměrové nabídce umožňuje realizace systémů v jednom materiálovém provedení bez nutnosti kombinace s jinými materiály.
- Bez potřeby antikoročních nátěrů díky povrchové úpravě zinkováním.
- Atest SZÚ Brno, s.p. a PAVUS, a.s.

4) Tabulka s objednáacími kódy a základními údaji:

KÓD	TYP	ROZMĚRY	BALENÍ
IVCT.15	IVAR.IVCT	15 mm; 1,2 mm	6 m
IVCT.18	IVAR.IVCT	18 mm; 1,2 mm	6 m
IVCT.22	IVAR.IVCT	22 mm; 1,5 mm	6 m
IVCT.28	IVAR.IVCT	28 mm; 1,5 mm	6 m
IVCT.35	IVAR.IVCT	35 mm; 1,5 mm	6 m
IVCT.42	IVAR.IVCT	42 mm; 1,5 mm	6 m
IVCT.54	IVAR.IVCT	54 mm; 1,5 mm	6 m
IVCT.76	IVAR.IVCT	76 mm; 2 mm	6 m
IVCT.89	IVAR.IVCT	89 mm; 2 mm	6 m
IVCT.108	IVAR.IVCT	108 mm; 2 mm	6 m

**5) Technické a provozní parametry:**

- minimální rádius ohybu  $\geq 3,5 d$  za předpokladu použití odpovídajícího zařízení
- materiál: uhlíková ocel vně pozinkovaná třídy E195 č. 1.0034 nebo alternativně E190 č. 1.0031 nebo jiné třídy ekvivalentního složení dle EN 10305-3
- tepelně zinkované, minimální tloušťka vnějšího zinkového povlaku 8  $\mu\text{m}$

**6) Chemické složení:**

C max.	Si max.	Mn max.	P max.	S max.
0,15 %	0,35 %	0,70 %	0,025 %	0,025 %

**7) Poznámka:**

- **Při instalaci je bezpodmínečně nutné dodržovat „Návod pro instalaci a použití“ vydaný výrobcem systému nebo jeho zástupcem.**
- Nevhodné pro rozvody pitné vody a chlazení.
- Před každým zprovozněním otopného systému, zejména při kombinaci podlahového a radiátorového vytápění, důrazně upozorňujeme na výplach celého systému dle návodu výrobce. Doporučujeme ošetření otopného systému přípravkem GEL.LONG LIFE 100. Prodejce nenese zodpovědnost za závady funkčnosti způsobené nečistotami v systému.

**8) Upozornění:**

- Společnost IVAR CS spol. s r.o. si vyhrazuje právo provádět v jakémkoliv momentu a bez předchozího upozornění změny technického nebo obchodního charakteru u výrobků, uvedených v tomto technickém listu.
- Vzhledem k dalšímu vývoji výrobků si vyhrazujeme právo provádět technické změny nebo vylepšení bez oznámení, odchylky mezi vyobrazeními výrobků jsou možné.
- Informace uvedené v tomto technickém sdělení nezbavují uživatele povinnosti dodržovat platné normativy a platné technické předpisy.
- Dokument je chráněn autorským právem. Takto založená práva, zvláště práva překladu, rozhlasového vysílání, reprodukce fotomechanikou, nebo podobnou cestou a uložení v zařízení na zpracování dat zůstávají vyhrazena.
- Za tiskové chyby nebo chybné údaje nepřebíráme žádnou zodpovědnost.

SYSTÉM PODLAHOVÉHO VYTÁPĚNÍ  
REHAU TACKER

### 3.5 Systém REHAU Tacker



Obr. 3-27 Systém REHAU Tacker



- Rychlá pokládka
- Vysoká flexibilita pokládky
- Vhodné pro tekutou mazaninu
- Kombinovaná tepelná a kročejová izolace

#### Systémové komponenty

- Tacker deska REHAU
  - jako izolace v roli
  - jako skládaná izolace
- Příchytky REHAU RAUTAC
- Příchytky REHAU Tacker
- Nářadí REHAU multi

#### Příslušenství

- Okrajová dilatační páska REHAU
- Dilatační profil REHAU
- Lepicí páska REHAU
- Odvíječ pro lepicí pásku REHAU

### Popis

Tacker deska REHAU se skládá z polystyrénu s kontrolovanou kvalitou podle ČSN EN 13163. Garantuje normalizované hodnoty tepelné a kročejové izolace podle ČSN EN 1264 a EnEV.

Tacker deska REHAU je opatřena vodotěsnou a proti protržení odolnou PE fólií s tkaninou, která izoluje proti záměšové vodě z mazaniny a vlhkosti. Přesah fólie na podélné straně brání vzniku tepelných a akustických mostů.

Pokládka trubek odpovídá konstrukci A podle DIN 18560 a ČSN EN 13813.

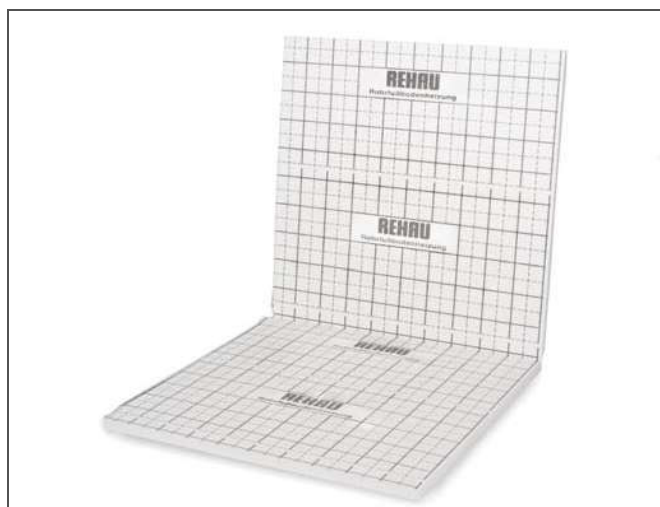
Díky menší rozteči pokládky je Tacker deska REHAU vhodná pro skládání především v menších členitých místnostech. Lze realizovat rozteče pokládky 5 cm a jejich násobky.

Natištěný rastr pro pokládku umožňuje rychlou a přesnou pokládku trubek.

Systém REHAU Tacker je určen pro použití s mazaninami podle DIN 18560.



Obr. 3-28 Tacker deska REHAU jako izolace v roli



Obr. 3-29 Tacker deska REHAU jako skládaná izolace

## Montáž

1. Osadte skříň rozdělovače REHAU.
2. Namontujte rozdělovač REHAU.
3. Upevněte okrajovou dilatační pásku REHAU.
4. Pokládejte Tacker desku REHAU od okrajové dilatační pásky REHAU.  
Tacker deska REHAU musí pevně doléhat na okrajovou dilatační pásku REHAU.
5. Přesah fólie Tacker desky REHAU přilepte pomocí lepící pásky REHAU na fólii s tkaninou.
6. Samolepící okraj fólie okrajové dilatační pásky REHAU nalepte a upevněte na Tacker desku REHAU.
7. Připojte trubku REHAU na rozdělovač REHAU.
8. Trubku REHAU položte podle rastru pokládky a upevněte ji v rozteči cca 50 cm pomocí REHAU multi nářadí. Nářadí přitom vždy stavte na Tacker desku kolmo nad trubky.



Při nasazování příchytek rovnoměrně stlačte madlo a následně ho kompletně zatáhněte zpět. Tím se dosáhne optimálního procesu aplikace.

## Technické údaje

Tacker deska REHAU		20-2	30-2	30-3	30-2	50-2	70-2
Provedení		Izolace v roli			Skládaná izolace		
Materiál základní desky		EPS 040DES sg	EPS 040DES sg	EPS 040DES sm	EPS 040DES sg	EPS 040DES sg	EPS 035DES sg
Materiál fólie s tkaninou		PE	PE	PE	PE	PE	PE
Rozměry	Délka [m]	12	12	12	2	2	2
	Šířka [m]	1	1	1	1	1	1
	Výška [mm]	20	30	30	30	50	70
	Plocha [m <sup>2</sup> ]	12	12	12	2	2	2
Rozteč pokládky [cm]		5 cm a násobky	5 cm a násobky	5 cm a násobky	5 cm a násobky	5 cm a násobky	5 cm a násobky
Nazdvižení trubek [mm]		≤ 5	≤ 5	≤ 5	≤ 5	≤ 5	≤ 5
Typ stavební konstrukce podle DIN 18560 a ČSN EN 13813		A	A	A	A	A	A
Tepelná vodivost [W/mK]		0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,035
Tepelný odpor [m <sup>2</sup> K/W]		0,50	0,75	0,75	0,75	1,25	2,00
Třída stavebních hmot podle DIN 4102 <sup>1)</sup>		B2	B2	B2	B2	B2	B2
Chování při hoření podle ČSN EN 13501		E	E	E	E	E	E
Plošné zatížení max. [kN/m <sup>2</sup> ]		5,0	5,0	4,0	5,0	5,0	10,0
Dynamická tuhost [MN/m <sup>3</sup> ]		30	20	20	20	15	30
Míra zlepšení kročejového hluku $\Delta L_{w,R}$ (dB) <sup>2)</sup>		26	28	28	28	29	26

<sup>1)</sup> údaj o třídě stavebních hmot se vztahuje ke základní desky PS a PE fólie z výroby

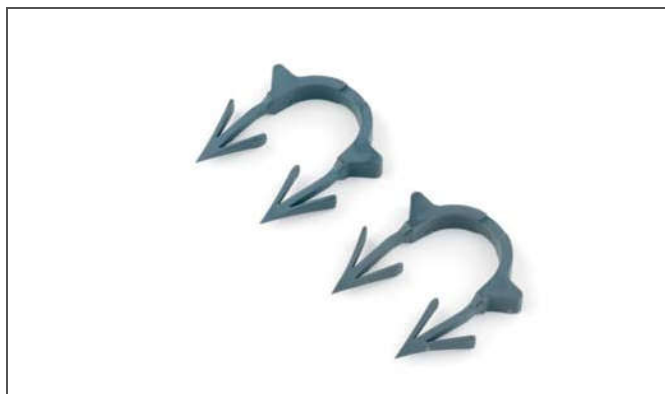
<sup>2)</sup> u masivního stropu a mazaniny nanesené na kročejové izolaci o hmotnosti  $\geq 70 \text{ kg/m}^2$

### 3.5.1 Přichytka RAUTAC a přichytka REHAU Tacker



- Jehly jsou tepelně svařeny do zásobníků po 30 jehlách.
- Odpadá známá fixační páska a možné omezení procesu sedání v důsledku slepení se zbytky fixační pásky.

#### Přichytky RAUTAC



Obr. 3-30 Přichytka RAUTAC

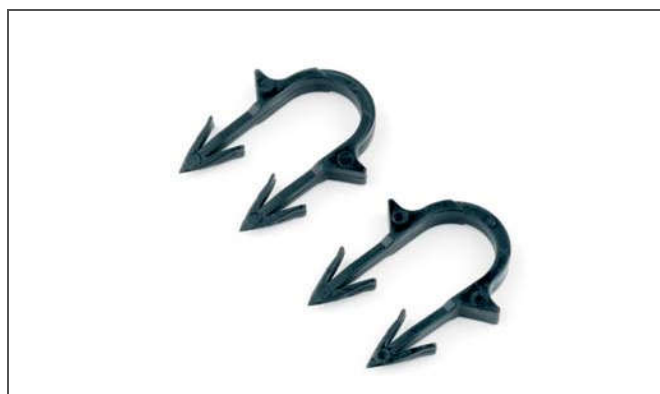
#### Pro trubky REHAU

- RAUTHERM S 14 x 1,5 mm
- RAUTHERM S 17 x 2,0 mm
- RAUTITAN flex 16 x 2,2 mm
- RAUTITAN stabil 16,2 x 2,6 mm

#### Popis

Přichytky RAUTAC garantují díky svým speciálním hrotům bezpečnou fixaci trubek REHAU bez možnosti jejich "uvolnění".

### Přichytky REHAU Tacker



Obr. 3-31 Přichytka REHAU Tacker

#### Pro trubky REHAU

- RAUTHERM S 20 x 2,0 mm
- RAUTITAN flex 20 x 2,8

#### Popis

Přichytky REHAU Tacker garantují díky svým speciálním hrotům bezpečnou fixaci trubek REHAU bez možnosti jejich "uvolnění".

### 3.5.2 Nářadí Tacker REHAU multi



Obr. 3-32 Nářadí Tacker REHAU multi

Pro příchytky REHAU

- Příchytky RAUTAC
- Příchytky REHAU Tacker

#### Popis

Tacker nářadí REHAU multi je koncipováno pro aplikaci přichytek RAUTAC, popř. REHAU Tackerna deskách Tacker REHAU. Pro použití obou přichytek je tak potřeba pouze jedno nářadí.

Sada přichytek se vkládá do ukládacího prostoru zásobníku.

Posuvný přípravek zesiluje tlak přichytky a zajišťuje bezproblémovou aplikaci přichytek a tím i krátké doby pokládky.

Rovnoměrným stlačením ergonomicky tvarovaného upevňovacího madla se příchytka zapichuje do fólie Tacker desek REHAU. Při uvolnění madla je toto vráceno pružinou zpět do výchozí pozice a poté lze aplikaci okamžitě opakovat.

### 3.5.3 Příslušenství pro nářadí Tacker REHAU



Aby bylo možno pracovat se zásobníky přichytek pomocí výše uvedeného nářadí, je nutné, aby bylo nářadí dokořeno doplňkovou sadou. Tu získáte u své příslušné prodejní kanceláře REHAU.

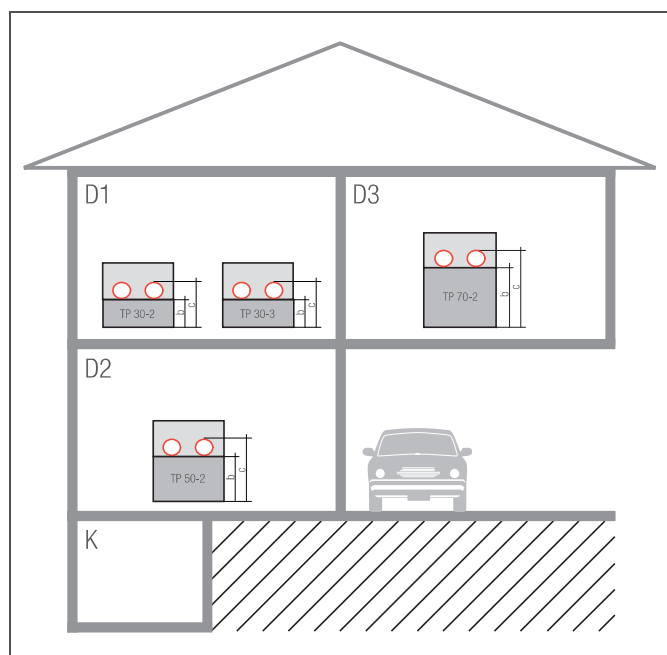
Doplňkovou sadu lze na nářadí namontovat několika málo pohyby. Ke každé sadě je přiložen návod na montáž.

K sadě je přiložen posuvný přípravek pro zatížení zásobníků s přichytkami

Posuvný přípravek nasadíte na tyč zásobníku, aby byl zajištěn rovnoměrný posun přichytek a optimální tlak.



## Minimální požadavky na izolaci podle ČSN EN 1264-4



Obr. 3-33 Minimální složení izolační vrstvy u Tacker systému REHAU  
K Sklep

### D1 Typ izolace 1:

Nad místností se stejným využitím

$$R \geq 0,75 \text{ m}^2\text{K/W}$$

### D2 Typ izolace 2:

Nad nevytápěnou místností, místností s nestejným využitím nebo zeminou

$$R \geq 1,25 \text{ m}^2\text{K/W}$$

(při hladině podzemní vody  $\leq 5$  m by měla být tato hodnota zvýšena)

### D3 Typ izolace 3:

Nad venkovním vzduchem  $-5 \text{ }^\circ\text{C} > T_d \geq -15 \text{ }^\circ\text{C}$

$$R \geq 2,00 \text{ m}^2\text{K/W}$$



Tyto minimální požadavky na izolaci je nutno aplikovat nezávisle na izolaci pláště požadované předpisem EnEV (viz "Požadavky na tepelnou izolaci podle EnEV a ČSN EN 1264", str. 15).

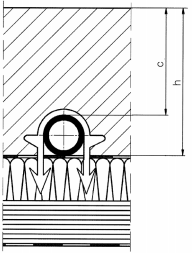
	Typ izolace 1	Typ izolace 2	Typ izolace 3
	s TSD	s TSD	s TSD
Výška izolace	b = 28/27 mm	b = 48 mm	b = 68 mm
Výška konstrukce po horní hranu trubky	c <sub>14</sub> = 42/41 mm	c <sub>14</sub> = 62 mm	c <sub>14</sub> = 82 mm
	c <sub>16</sub> = 44/43 mm	c <sub>16</sub> = 64 mm	c <sub>16</sub> = 84 mm
	c <sub>17</sub> = 45/44 mm	c <sub>17</sub> = 65 mm	c <sub>17</sub> = 85 mm
	c <sub>20</sub> = 48/47 mm	c <sub>20</sub> = 68 mm	c <sub>20</sub> = 88 mm

Tab. 3-23 Doporučené minimální složení izolační vrstvy, vysvětlení: zkratka TSD je označení pro kročejovou izolaci

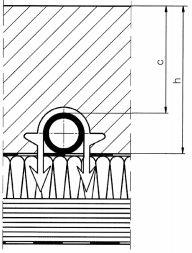
### Doporučené minimální konstrukční výšky mazaniny podle DIN 18560-2

Plošné zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM S	RAUTITAN flex	RAUTHERM S	RAUTHERM S	Konstrukční schéma podlahy
		14x1,5 mm	16x2,2 mm	17x2,0 mm	20x2,0 mm	
≤ 2	Překrytí	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	
	Výška konstrukce	h = 59 mm	h = 61 mm	h = 62 mm	h = 65 mm	
≤ 3	Překrytí	c = 65 mm	c = 65 mm	c = 65 mm	c = 65 mm	
	Výška konstrukce	h = 79 mm	h = 81 mm	h = 82 mm	h = 85 mm	
≤ 4	Překrytí	c = 70 mm	c = 70 mm	c = 70 mm	c = 70 mm	
	Výška konstrukce	h = 84 mm	h = 86 mm	h = 87 mm	h = 90 mm	
≤ 5	Překrytí	c = 75 mm	c = 75 mm	c = 75 mm	c = 75 mm	
	Výška konstrukce	h = 89 mm	h = 91 mm	h = 92 mm	h = 95 mm	

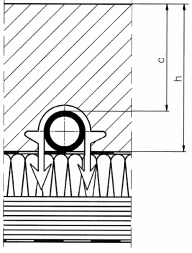
Tab. 3-24 Konstrukční výšky mazaniny pro cementovou mazaninu CT třídy pevnosti v tahu při ohybu F4 podle DIN 18560-2

Plošné zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN flex 16x2,2 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	RAUTHERM S 20x2,0 mm	Konstrukční schéma podlahy
≤ 2	Překrytí	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	
	Výška konstrukce	h = 54 mm	h = 56 mm	h = 57 mm	h = 60 mm	
≤ 3	Překrytí	c = 55 mm	c = 55 mm	c = 55 mm	c = 55 mm	
	Výška konstrukce	h = 69 mm	h = 71 mm	h = 72 mm	h = 75 mm	
≤ 4	Překrytí	c = 60 mm	c = 60 mm	c = 60 mm	c = 60 mm	
	Výška konstrukce	h = 74 mm	h = 76 mm	h = 77 mm	h = 80 mm	
≤ 5	Překrytí	c = 65 mm	c = 65 mm	c = 65 mm	c = 65 mm	
	Výška konstrukce	h = 79 mm	h = 81 mm	h = 82 mm	h = 85 mm	

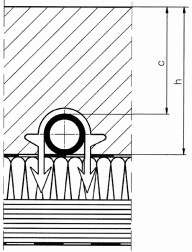
Tab. 3-25 Konstrukční výšky mazaniny pro cementovou mazaninu CT třídy pevnosti v tahu při ohybu F5 podle DIN 18560-2

Plošné zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN flex 16x2,2 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	RAUTHERM S 20x2,0 mm	Konstrukční schéma podlahy
≤ 2	Překrytí	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	
	Výška konstrukce	h = 54 mm	h = 56 mm	h = 57 mm	h = 60 mm	
≤ 3	Překrytí	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	
	Výška konstrukce	h = 64 mm	h = 66 mm	h = 67 mm	h = 70 mm	
≤ 4	Překrytí	c = 60 mm	c = 60 mm	c = 60 mm	c = 60 mm	
	Výška konstrukce	h = 74 mm	h = 76 mm	h = 77 mm	h = 80 mm	
≤ 5	Překrytí	c = 65 mm	c = 65 mm	c = 65 mm	c = 65 mm	
	Výška konstrukce	h = 79 mm	h = 81 mm	h = 82 mm	h = 85 mm	

Tab. 3-26 Konstrukční výšky mazaniny pro tekutou mazaninu se síranem vápenatým CAF třídy pevnosti v tahu při ohybu F4 podle DIN 18560-2

Plošné zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN flex 16x2,2 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	RAUTHERM S 20x2,0 mm	Konstrukční schéma podlahy
≤ 2	Překrytí	c = 30 mm	c = 30 mm	c = 30 mm	c = 30 mm	
	Výška konstrukce	h = 44 mm	h = 46 mm	h = 47 mm	h = 50 mm	
≤ 3	Překrytí	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	
	Výška konstrukce	h = 59 mm	h = 61 mm	h = 62 mm	h = 65 mm	
≤ 4	Překrytí	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	
	Výška konstrukce	h = 64 mm	h = 66 mm	h = 67 mm	h = 70 mm	
≤ 5	Překrytí	c = 55 mm	c = 55 mm	c = 55 mm	c = 55 mm	
	Výška konstrukce	h = 69 mm	h = 71 mm	h = 72 mm	h = 75 mm	

Tab. 3-27 Konstrukční výšky mazaniny pro tekutou mazaninu se síranem vápenatým CAF třídy pevnosti v tahu při ohybu F5 podle DIN 18560-2

Plošné zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN flex 16x2,2 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	RAUTHERM S 20x2,0 mm	Konstrukční schéma podlahy
≤ 2	Překrytí	c = 30 mm	c = 30 mm	c = 30 mm	c = 30 mm	
	Výška konstrukce	h = 44 mm	h = 46 mm	h = 47 mm	h = 50 mm	
≤ 3	Překrytí	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	
	Výška konstrukce	h = 54 mm	h = 56 mm	h = 57 mm	h = 60 mm	
≤ 4	Překrytí	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	
	Výška konstrukce	h = 59 mm	h = 61 mm	h = 64 mm	h = 67 mm	
≤ 5	Překrytí	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	
	Výška konstrukce	h = 64 mm	h = 66 mm	h = 67 mm	h = 70 mm	

Tab. 3-28 Konstrukční výšky mazaniny pro tekutou mazaninu se síranem vápenatým CAF třídy pevnosti v tahu při ohybu F7 podle DIN 18560-2

## Tepelně technické zkoušky

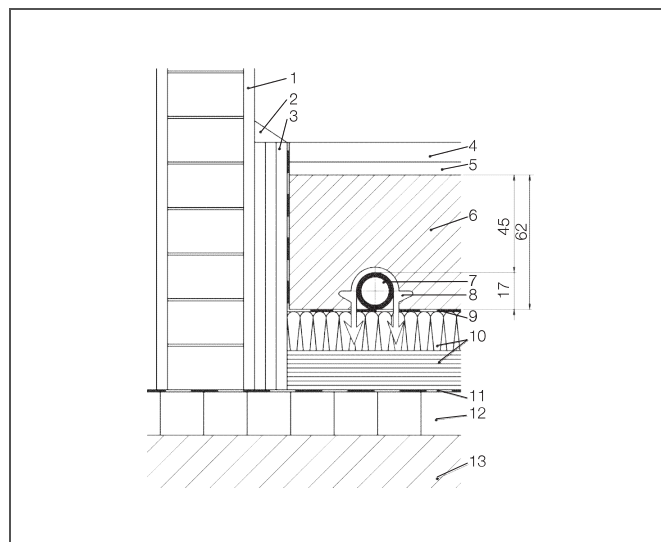
Tacker systém REHAU je tepelně technicky prověřený a certifikovaný podle ČSN EN 1264.



Registrační číslo: 7 F 027



Při plánování a montáži Tacker systému REHAU je nutno dodržovat požadavky ČSN EN 1264, část 4.

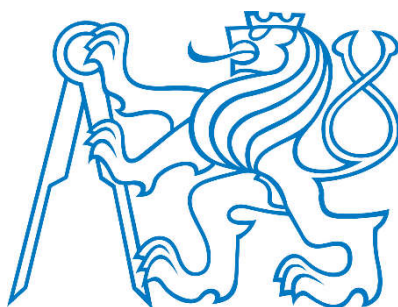


Obr. 3-34 Tacker deska REHAU (kombinovaná tepelná a kročejová izolace) s přichytkou pro upevnění trubky RAUTHERM S

- 1 Vnitřní omítka
- 2 Krycí podlahová lišta
- 3 Okrajová dilatační páska
- 4 Podlahová krytina
- 5 Maltové lože
- 6 Mazanina podle DIN 18560
- 7 Trubka RAUTHERM S
- 8 Přichytka
- 9 Nakaširovaná PE fólie
- 10 Tepelná a kročejová izolace
- 11 Izolace proti vlhkosti (podle DIN 18195)
- 12 Stavební konstrukce
- 13 Zemina

# ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE FAKULTA STAVEBNÍ

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



## VZDUCHOTECHNIKA

TECHNICKÉ LISTY NAVRŽENÝCH ZAŘÍZENÍ

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing. Vladimír Jelínek, CSc.

Vypracoval:

Bc. Monika Přijalová

ZS 2017/2018

VZDUCHOTECHNICKÁ JEDNOTKA Č. 1  
SESTAVNÁ BAZÉNOVÁ

**Údaje o projektu**

<b>Zákazník:</b>			
<b>Název projektu:</b>	Relaxační dům - VZT jednotka č. 1		
<b>Projektant:</b>		<b>Datum:</b>	
<b>AHU Select verze:</b>	6.7 (1382)		

**Certifikace dle ČSN EN 1886, vydal TÜV SÜD Czech s.r.o.**

<b>Mechanická pevnost:</b>	D1 (mm/m)	<b>4.00</b>
<b>Tepelná vodivost:</b>	T3 (W/m2K)	<b>1.1</b>
<b>Tepelné mosty:</b>	TB2	<b>0.66</b>
<b>Těsnost:</b>	L1 (l/(s.m2))	<b>0.04</b>

**Přehled jednotky**

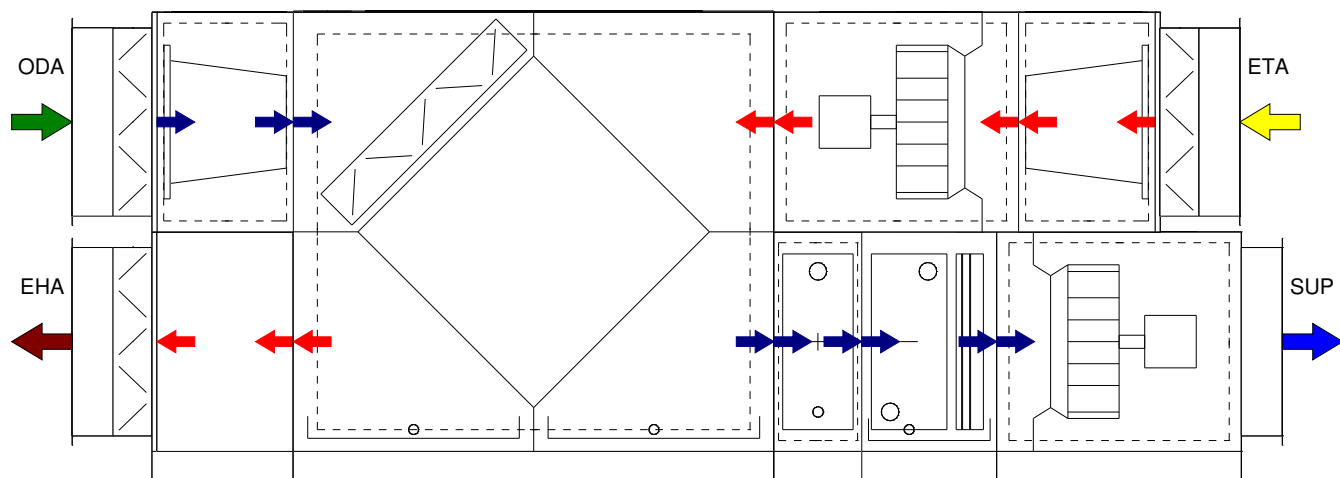
<b>Pozice v projektu:</b>	VZT č. 1	<b>Vlastní rozměry (mm):</b>	3472 x 1050 x 1500
<b>Řada jednotky:</b>	TP12105	<b>Obrysově rozměry (mm):</b>	3857 x 1050 x 1500
<b>Velikost jednotky:</b>	HL6.3	<b>Objemová hmotnost izolace</b>	50 kg/m3
<b>Tloušťka stěny:</b>	50 mm	<b>Nátoková rychlost:</b>	2.44 m/s
<b>Provedení pláště (vnější):</b>	PZ	<b>Výška rámu a nohou</b>	100 mm
<b>Provedení pláště (vnitřní):</b>	PZ	<b>Hmotnost:</b>	740 kg
<b>Průtok vzduchu - přívod:</b>	4750 m3/h	<b>Průtok vzduchu - odvod:</b>	5000 m3/h


**Parametry dle EU 1253/2014**

<b>Typologie jednotky</b>	Větrací jednotka pro jiné, než obytné budovy, obousměrná větrací jednotka		
<b>Typ pohonu:</b>	Pohon s proměnnými otáčkami		
<b>Typ zpětného získávání tepla:</b>	Jiný(Deskový)	<b>Teplotní účinnost:</b>	75%
<b>Maximální vnitřní netěsnost:</b>	2 %		
<b>Jmenovitý průtok:</b>	1.35 m3/s		
<b>Efektivní elektrický příkon:</b>	5.237 kW		
<b>SFPint :</b>	5 W/(m3/s)	<b>SFPint_limit :</b>	882 W/(m3/s)
<b>Vnitřní tlaková ztráta větracích součástí</b>		<b>Přívod:</b>	1 Pa
<b>Vnitřní tlaková ztráta větracích součástí</b>		<b>Odvod:</b>	2 Pa
<b>Hladina akustického výkonu skřín</b>		<b>Přívod:</b>	58 dB(A)
<b>Hladina akustického výkonu skřín</b>		<b>Odvod:</b>	59 dB(A)
<b>Internetová adresa návodu na demontáž:</b>	<a href="http://www.cic.cz/ke-stazeni/">http://www.cic.cz/ke-stazeni/</a>		

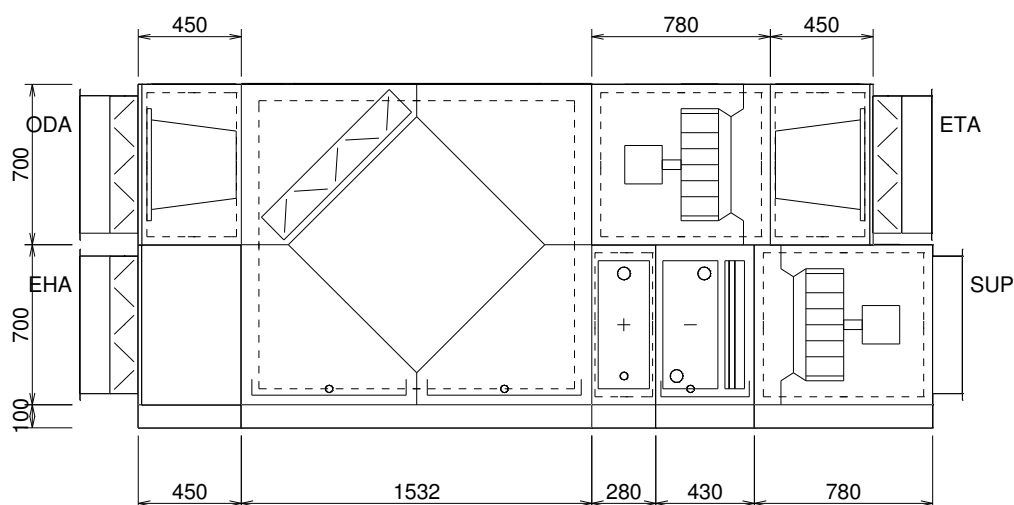
Jednotka splňuje parametry dle 1253/2014 pro rok 2018  
**Poznámka:** Jednotka je navržena v hygienickém provedení.

## Pohled ze strany obsluhy

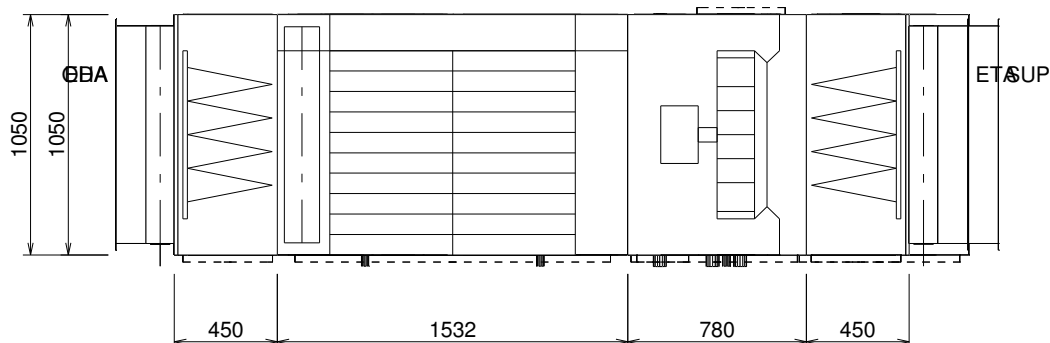


V x Š: , ODA=600x950 mm, SUP=600x950 mm, ETA=600x950 mm, EHA=600x950 mm  
 ODA - venkovní vzduch, SUP - přiváděný vzduch, ETA - odváděný vzduch, EHA - odpadní vzduch

## Pohled ze strany obsluhy



## Pohled shora



## Technická data - přívodní části

### Koncový panel

s velkým otvorem	Klapka	1 Pa
------------------	--------	------

### Filtrační komora

kapsový filtr:	G4 - 360	44 Pa
Tlaková rezerva:	Na zanesení filtrů	50 Pa
Ene. n. filtru dle EN779:2011	E	
Složení filtrů:	1 / 592 x 592, 1 / 287 x 592	

### Rekuperační komora

Desková	Bypass	0 Pa
Přívod:	4750 m <sup>3</sup> /h	-15.0°C, 99%/14.9°C
Odvod:	5000 m <sup>3</sup> /h	20.0°C, 50%/-1.7°C
Statická účinnost: 86%	Tepelný zisk: 51.1 kW	
Příslušenství:	Sifon pro odvod kondenzátu	2 ks



## Ohřivací komora

Kondenzátor	čtyřřadá	1 okruh	104 Pa
Vzduch:	4750 m <sup>3</sup> /h		14.9/30.0°C
Přípojka topného média G:			<b>Výkon:</b> 24.0 kW
Topné médium: R 410A	kondenzační teplota: 50.0 °C		<b>výkon:</b> 24.0 kW

## Chladicí komora

Vodní	dvouřadá		0 Pa
Vzduch:	4750 m <sup>3</sup> /h		32.0/20.0°C
Eliminátor kapek	25 Pa		
Přípojka chladicího média G	1"		<b>Výkon:</b> 22.6 kW
Médium: voda	9/0°C	Průtok: 0.000 m <sup>3</sup> /h	0.0 kPa
Entalpie	63.0/48.7 kJ/kg		
Příslušenství:	Sifon pro odvod kondenzátu		1 ks

## Ventilátorová komora

s volným oběžným kolem			1 Pa
Vzduch:	4750 m <sup>3</sup> /h	Externí tlaková ztráta:	900 Pa
Ventilátor: RH31C	Otáčky: 3716 ot/min	Statická účinnost: 56.20%	<b>Výkon:</b> 2.2 kW
Dynamický tlak:	136 Pa	Celkový tlak:	1262 Pa
Motor: 2P100L2	Napětí: 230/400 V	Zapojení: D/Y	<b>Proud:</b> 10.3/5.99 A
SFP: 1.975 kW/(m <sup>3</sup> /s), SFP4	Otáčky: 2870 ot/min	Krytí: IP55	<b>Výkon:</b> 3 kW
Prac. bod ventilátoru:	64 Hz (max. 70 Hz)	Ochrana motoru:	neosazena
Frekvenční měnič:	3x400V, 3kW, IP20	Kryty svorek:	1f-2.2kW, 3.0 - 7.5 kW

## Hladiny akustických výkonů

pásmo	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB(A)
Do okolí	43.0	45.0	50.0	57.0	56.0	46.0	36.0	31.0	58.3
Do sání	50.0	56.0	61.0	71.0	76.0	75.0	66.0	54.0	79.5
Do výtlaku	53.0	61.0	70.0	83.0	88.0	86.0	80.0	73.0	91.3

## Technická data - odvodní části

### Koncový panel

s velkým otvorem	Klapka	2 Pa
------------------	--------	------

### Filtrační komora

kapsový filtr:	G4 - 360	49 Pa
Tlaková rezerva:	Na zanesení filtrů	50 Pa
Ene. n. filtru dle EN779:2011	F	
Složení filtrů:	1 / 592 x 592, 1 / 287 x 592	

## Ventilátorová komora

s volným oběžným kolem			2 Pa
Vzduch:	5000 m <sup>3</sup> /h	Externí tlaková ztráta:	900 Pa
Ventilátor: RH31C	Otáčky: 3734 ot/min	Statická účinnost: 53.76%	<b>Výkon:</b> 2.1 kW
Dynamický tlak:	151 Pa	Celkový tlak:	1155 Pa
Motor: 2P100L2	Napětí: 230/400 V	Zapojení: D/Y	<b>Proud:</b> 10.3/5.99 A
SFP: 1.841 kW/(m <sup>3</sup> /s), SFP4	Otáčky: 2870 ot/min	Krytí: IP55	<b>Výkon:</b> 3 kW
Prac. bod ventilátoru:	64 Hz (max. 70 Hz)	Ochrana motoru:	neosazena
Frekvenční měnič:	3x400V, 3kW, IP20	Kryty svorek:	1f-2.2kW, 3.0 - 7.5 kW

## Hladiny akustických výkonů

pásmo	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB(A)
Do okolí	43.0	46.0	51.0	58.0	57.0	47.0	36.0	33.0	59.2
Do sání	51.0	59.0	66.0	77.0	83.0	81.0	74.0	67.0	86.2
Do výtlaku	53.0	62.0	71.0	84.0	89.0	87.0	81.0	75.0	92.3

### Rekuperační komora

Desková	viz přívod	354 Pa
---------	------------	--------

### Volná komora

Délka:	390 mm	0 Pa
--------	--------	------

### Koncový panel

s velkým otvorem	Klapka	2 Pa
------------------	--------	------

VZDUCHOTECHNICKÁ JEDNOTKA

Č. 2, 3, 5, 7, 8, 9, 10

DUPLEX MULTI 500

# DUPLEX

## 500 až 11000 Multi

univerzální větrací jednotky

s protiproudým rekuperačním

výměňníkem

DUPLEX 500 až 11000 Multi je nová generace univerzálních větracích jednotek s protiproudým rekuperačním výměňníkem. Kompaktní větrací jednotky řady DUPLEX 500 až 11000 Multi ve vnitřním provedení se používají pro komfortní větrání, teplovzdušné vytápění a chlazení malých provozoven, dílen, prodejen, školských objektů, restaurací, obchodů a sportovních či průmyslových hal. Jednotky jsou vhodné všude tam, kde je nutno zajistit efektivní větrání, případně teplovzdušné cirkulační vytápění a chlazení s minimálními provozními náklady, tj. s nejvyšší účinností zpětného získávání tepla, nízkým instalovaným příkonem ventilátorů a minimální hlučností.

Jednotky řady DUPLEX Multi se vyrábí v kompaktním (500 až 8000 Multi) a semi-kompaktním (10000 až 11000 Multi) provedení a obsahují dva nezávislé řízené EC ventilátory s dozadu zahnutými lopatkami, rekuperační výměňník tepla s velkou teplosměnnou plochou a vysokou účinností, výsuvné filtry přiváděného i odváděného vzduchu třídy G4, M5 nebo F7, interní by-passovou a případně i cirkulační klapku se servopohonem, nebo integrované ohříváče a chladiče vzduchu.

Skříň jednotek se dělí do dvou provedení:

DUPLEX 500–8000 Multi jsou bezrámové konstrukce, skříň je složená z lakovaného plechu a 30 mm PIR izolace s koeficientem tepelné vodivosti ( $\lambda = 0,024 \text{ W/mK}$ ).

DUPLEX 10000–11000 Multi jsou rámové konstrukce, složené ze 3 samostatných sekcí, skříň je vyhotovena z lakovaného plechu a 45 mm minerální izolace s koeficientem tepelné vodivosti ( $\lambda = 0,037 \text{ W/mK}$ ).

### Větrací jednotky DUPLEX Multi splňují požadavky nejpřísnějších Evropských norem:

- Charakteristiky pláště dle EN 1886
- EC motory vyhovují ErP 2015
- $\text{SFP} < 0,45 \text{ W}/(\text{m}^3/\text{h})$  dle PassivHaus\*
- Hygienické požadavky dle VDI6022
- Požadavky Nařízení komise (EU) č. 1253/2014 (Ecodesign)\*\*

### Přednosti jednotek DUPLEX Multi:

- Nová konstrukce větracích jednotek s vynikajícími parametry
- Výborná tepelná izolace pláště (třída T2)
- Potlačení tepelných mostů (třída TB1 / TB2\*\*)
- Kompaktní rozměry
- Velmi ploché provedení vhodné i pro podstropní montáž
- Jednoduchá instalace
- Variabilní konfigurace výfukových hrdel
- Standardizované rozměry hrdel
- Možnost provedení s by-passovou a cirkulační klapkou
- Parapetní provedení až do  $11000 \text{ m}^3/\text{h}$ , podstropní provedení až do  $8000 \text{ m}^3/\text{h}$  a podlahové provedení až do  $6500 \text{ m}^3/\text{h}$
- Vysoká účinnost ventilátorů –  $\text{SFP} < 0,45 \text{ W}/(\text{m}^3/\text{h})^*$
- Vysoká účinnost rekuperace protiproudého výměňníku – až 93 %
- Integrovaný systém regulace včetně teplotních čidel
- Integrovaný Webserver (regulace RD5)
- Komplexní návrhový program

\* v definované pracovní oblasti  
\*\* TB1 pro 500–8000 Multi  
TB2 pro 10000–11000 Multi

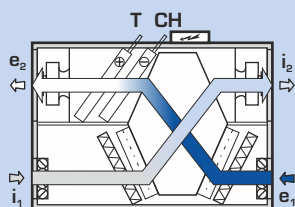


500 až 11000 Multi

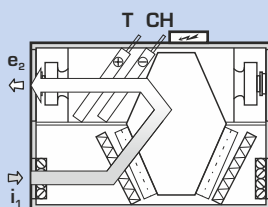
### DODÁVANÉ MODIFIKACE (LZE VZÁJEMNĚ KOMBINOVAT)

- |     |                                  |       |                                    |
|-----|----------------------------------|-------|------------------------------------|
| – B | s vestavěnou by-passovou klapkou | – T   | s vestavěným teplovodním ohříváčem |
| – C | s vestavěnou cirkulační klapkou  | – CHF | s vestavěným přímým chladičem      |
|     |                                  | – CHW | s vestavěným vodním chladičem      |

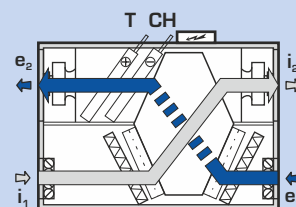
### PROVOZNÍ REŽIMY JEDNOTEK DUPLEX MULTI



větrání s rekuperací  
s dohřevem (s chlazením)



cirkulační vytápění  
nebo chlazení



větrání bez rekuperace  
(přes by-pass)

→ e<sub>1</sub> ... sání čerstvého venkovního vzduchu  
⇄ e<sub>2</sub> ... výstup čerstvého filtrovaného vzduchu

⇄ i<sub>1</sub> ... sání odpadního vzduchu  
⇄ i<sub>2</sub> ... výstup odpadního vzduchu

T ... připojení ústředního vytápění  
CH ... připojení chlazení

### NÁVRHOVÝ SOFTWARE



Pro podrobný návrh jednotek řady DUPLEX, příslušenství a regulace doporučujeme využít specializovaný návrhový program. Naleznete jej na našich internetových stránkách [www.atrea.cz](http://www.atrea.cz), nebo si jej vyžádejte na CD na naší adrese.

**Atrea**

VĚTRACÍ JEDNOTKY, REKUPERAČNÍ TEPLA

ATREA s.r.o., Čs. armády 32  
466 05 Jablonec n. Nisou  
Česká republika



[www.atrea.cz](http://www.atrea.cz)

Tel.: +420 483 368 111  
Fax: +420 483 368 112  
E-mail: [atrea@atrea.cz](mailto:atrea@atrea.cz)

# VÝKONOVÉ GRAFY

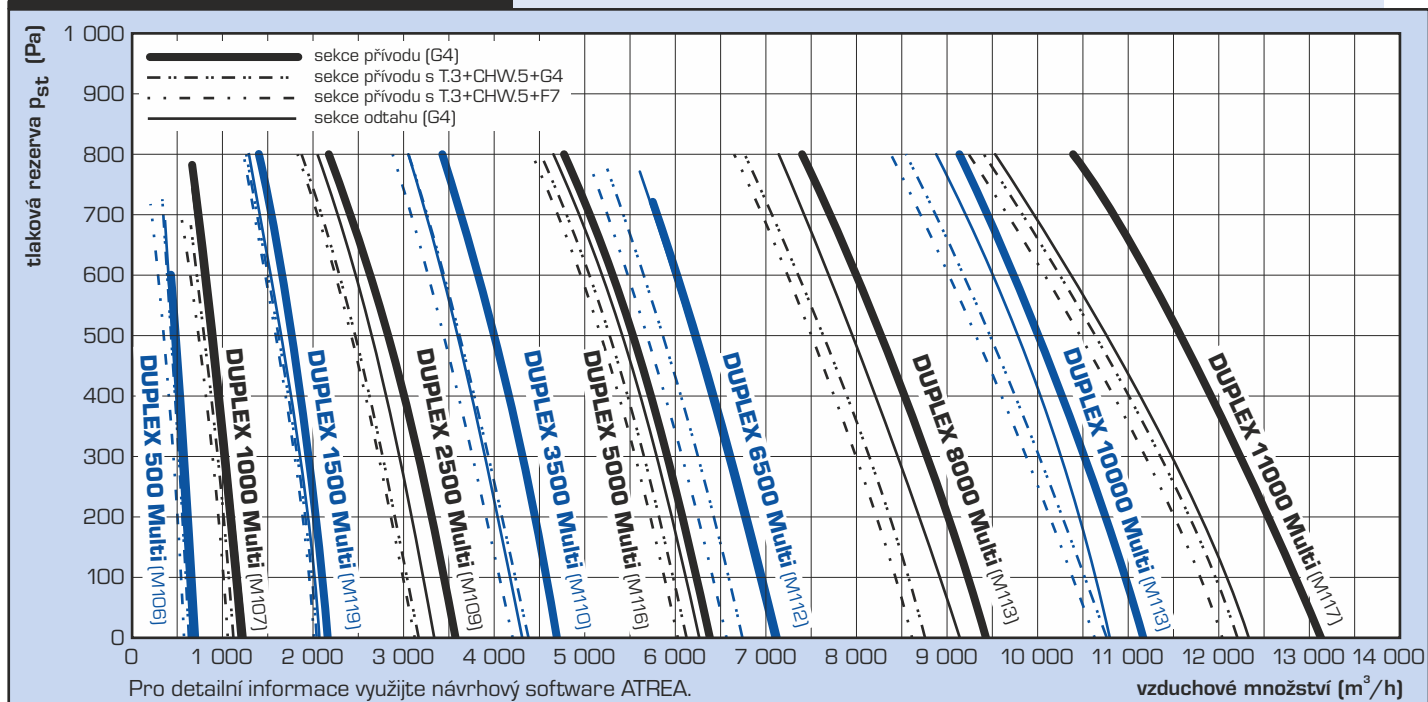
## ZÁKLADNÍ PARAMETRY

DUPLEX Multi		500	1000	1500	2500	3500	5000	6500	8000	10000	11000
přiváděný vzduch – max. <sup>1)</sup>	$m^3/h$	660	1 200	2 200	3 400	4 600	6 400	7 100	9 600	11 100	13 050
odváděný vzduch – max. <sup>1)</sup>	$m^3/h$	670	1 150	1 800	3 200	4 200	6 350	7 050	9 100	10 700	12 300
max. průtok vzduchu dle ErP 2016 <sup>5)</sup>	$m^3/h$	600	800	1 600	2 650	3 150	4 800	5 600	6 600	8 600	9 400
účinnost rekuperace <sup>2)</sup>	%	až 93 %									
počet provedení a poloh	–	viz tabulka „Montážní polohy“, strana 4									
hmotnost <sup>3)</sup>	kg	80–110	95–130	200–280	290–370	320–390	370–450	480–560	580–670	1170–1280	1230–1350
max. elektrický příkon	kW	0,3	0,7	1,2	2,6	4,5	6,7	7,3	9,3	10,7	10,8
napětí	V	230	230	230	400	400	400	400	400	400	400
frekvence	Hz	50									
počet otáček – max.	$min^{-1}$	4 300	3 350	2 920	3 000	2 980	2 700	2 820	2 570	2 570	2 130
topný výkon T – max. <sup>4)</sup>	kW	5	14	22	30	42	51	71	88	95	100
chladicí výkon CHW – max. <sup>4)</sup>	kW	4	8	16	22	30	42	56	62	65	70
chladicí výkon CHF – max. <sup>4)</sup>	kW	3	6	10	13	25	37	41	50	60	65

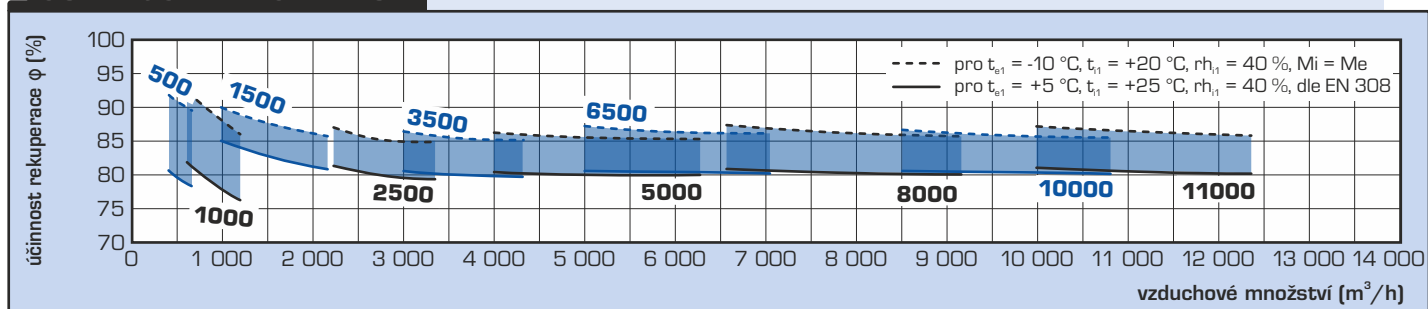
<sup>1)</sup> maximální průtok jednotkami při nulovém externím tlaku  
<sup>2)</sup> dle množství vzduchu

<sup>3)</sup> v závislosti na výbavě  
<sup>4)</sup> dle typu registru, kapaliny a průtoků  
<sup>5)</sup> pro detailnější informace využijte návrhový software DUPLEX

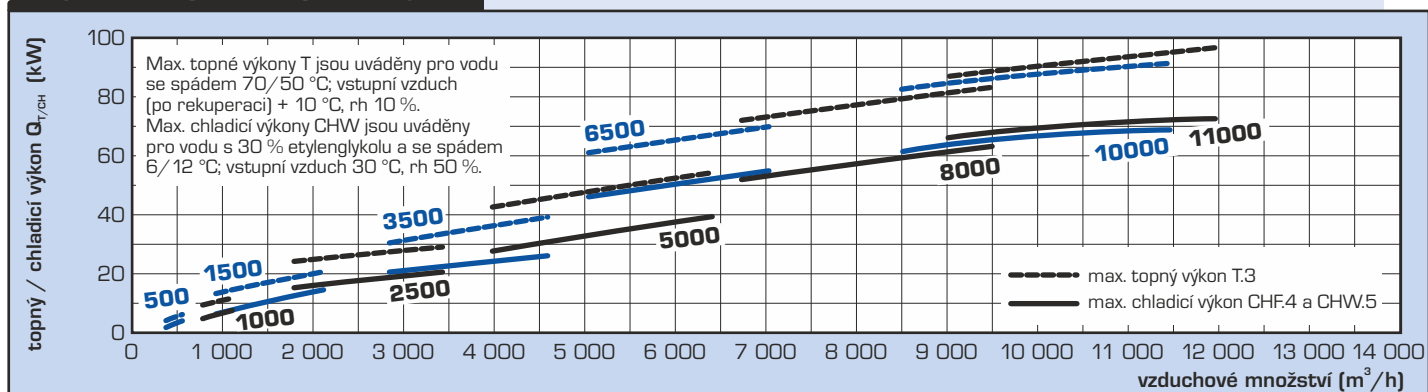
## SOUHRNNÝ PŘEHLED VÝKONŮ



## ÚČINNOST REKUPERACE

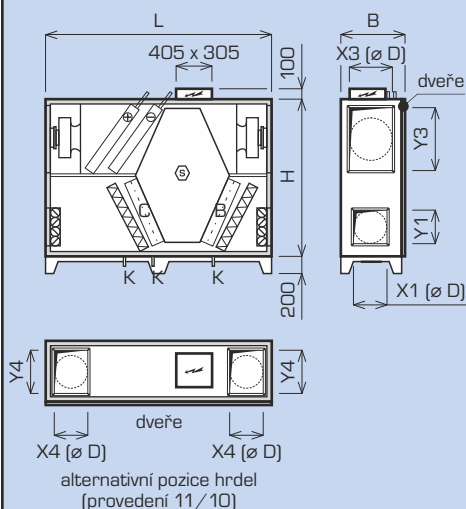


## TOPNÉ A CHLADÍČÍ VÝKONY

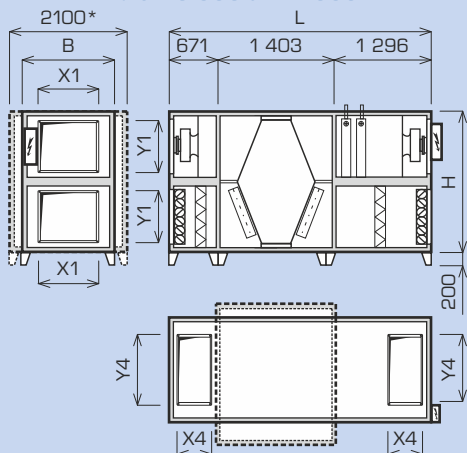


## ZÁKLADNÍ ROZMĚRY

### PARAPETNÍ (pohled z čela) Multi 500 až 8 000

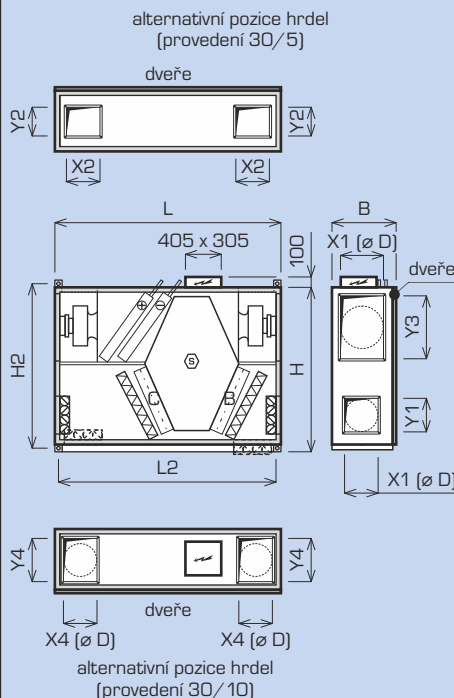


### Multi 10 000 až 11 000

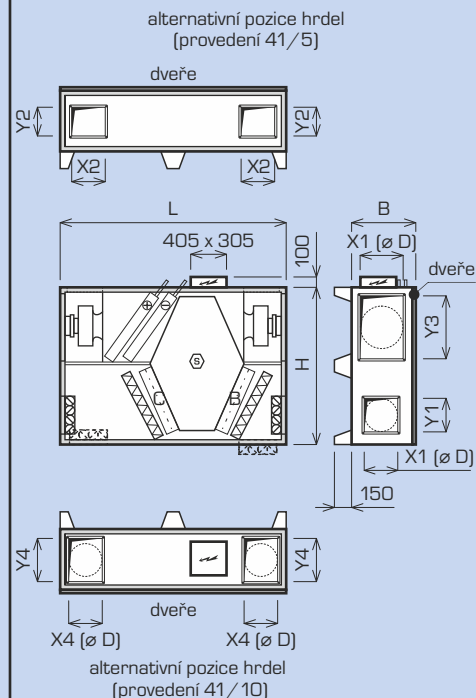


\* rozměr pouze pro DUPLEX 11000 Multi

### PODSTROPNÍ (pohled shora) Multi 500 až 8 000



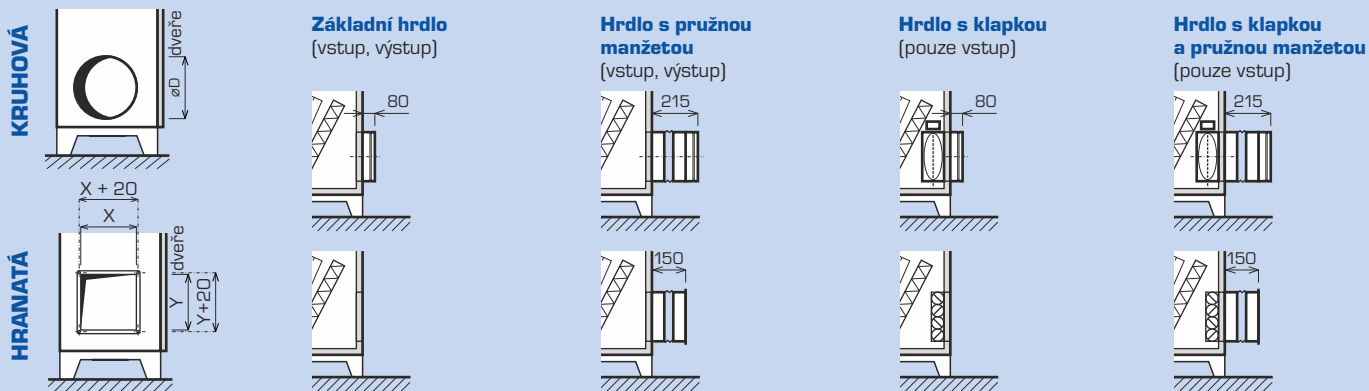
### PODLAHOVÁ (pohled shora) Multi 1 500 až 6 500



DUPLEX Multi		500	1000	1500	2500	3500	5000	6500	8000	10000	11000
rozměr H	mm	765	970	1 600	1 600	1 600	1 600	1 600	1 600	1 795	1 795
rozměr H2	mm	715	920	1 650	1 650	1 650	1 650	1 650	1 650	-	-
rozměr B	mm	384	384	455	580	665	885	1 065	1 295/1 390*	1 620	1 620
délka L	mm	1 600	1 800	2 300	2 300	2 300	2 500	2 500	2 500	3 370	3 370
délka L2	mm	1 652	1 852	2 270	2 270	2 270	2 470	2 470	2 368	-	-
odvod kondenzátu	mm	ø 22			ø 32						
<b>Připojovací hrdla</b>											
rozměr X1 × Y1 (standard e <sub>1</sub> , i <sub>1</sub> ), D	mm	ø 200	ø 250	ø 315	300 × 400	400 × 400	500 × 500	500 × 500	700 × 500	900 × 710	900 × 710
rozměr X2 × Y2 (atyp e <sub>1</sub> , i <sub>1</sub> ), D	mm	ø 200	ø 250	400 × 200	300 × 400	400 × 400	500 × 500	500 × 500	500 × 700	-	-
rozměr X3 × Y3 (standard e <sub>2</sub> , i <sub>2</sub> )	mm	200 × 250	200 × 350	ø 315	450 × 710	500 × 710	710 × 710	900 × 710	900 × 710	-	-
rozměr X4 × Y4 (atyp e <sub>2</sub> , i <sub>2</sub> )	mm	-	-	-	250 × 355	250 × 400	355 × 630	355 × 800	355 × 900	400 × 1200	400 × 1200

\* Pro DUPLEX 8000 Multi v provedení 30/x. Pro detailnější informace využijte návrhový software ATREA.

## TYPY A ROZMĚRY PŘIPOJOVACÍCH HRDEL



# INSTALACE A PROVEDENÍ

## MONTÁŽNÍ PROVEDENÍ A PŘIPOJOVACÍ HRDLA

Jednotky DUPLEX 500 až 11000 Multi jsou dodávány v celé řadě provedení, které usnadňují jejich osazení ve strojovně. Výrazně se tak zvyšuje možnost instalace jednotky DUPLEX Multi i v jinak stísněných podmínkách.

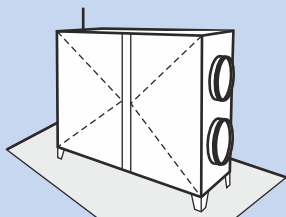
Z konstrukčních důvodů a pro zajištění odtoku kondenzátu nelze dodat všechny jednotky ve všech montážních polohách. Podrobná schémata jsou uvedena v souhrnné tabulce „Montážní polohy“.

Jednotky DUPLEX Multi se vyznačují i širokou nabídkou příslušenství – hrdla mohou být volitelně osazena pružnými přírubami, vstupní hrdla mohou být dle požadavku vybavena uzavíracími klapkami.

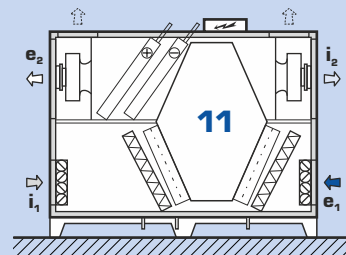
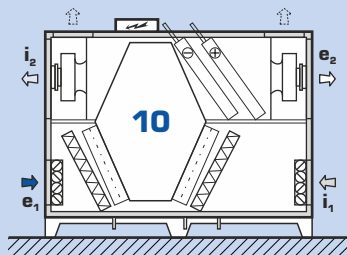
## MONTÁŽNÍ POLOHY

### PARAPETNÍ PROVEDENÍ

Multi 500 až 11000

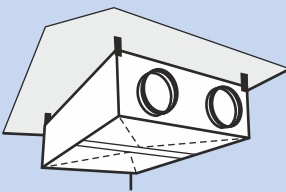


provedení 10/0 až 11/10 – pohled ze strany dveří (celkem až 8 provedení)

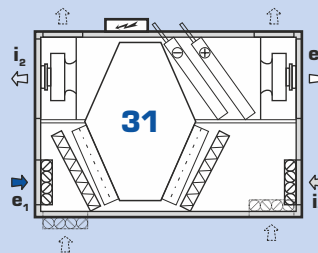
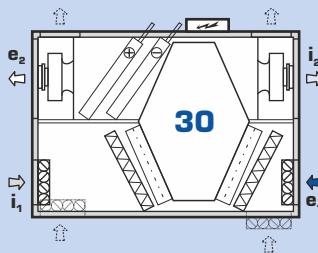


### PODSTROPNÍ PROVEDENÍ

Multi 500 až 8000

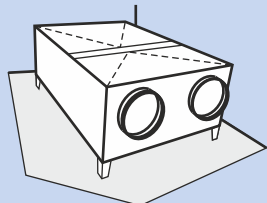


provedení 30/0 až 31/15 – pohled shora (celkem až 32 provedení)

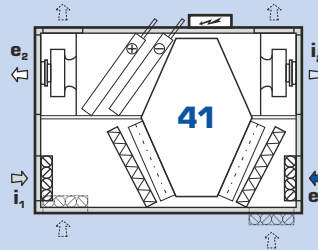
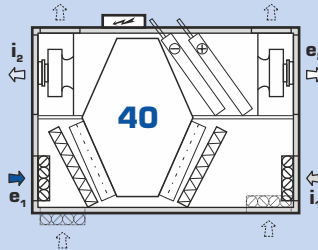


### PODLAHOVÉ PROVEDENÍ

Multi 1500 až 6500



provedení 40/0 až 41/15 – pohled shora (celkem až 32 provedení)



Jednotky DUPLEX 500 Multi a DUPLEX 1000 Multi se dodávají pouze v provedení:

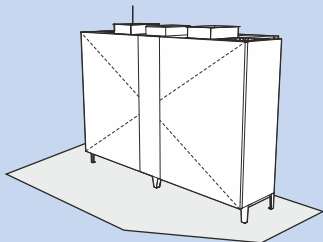
- parapetní: 10/0, 11/0
- podstropní: 30/0, 30/1, 30/4, 30/5, 31/0, 31/1, 31/4, 31/5

Pro detailní informace využijte návrhový software ATREA.

## DALŠÍ VARIANTY DUPLEX MULTI

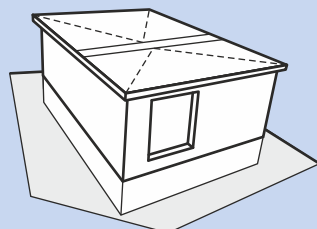
### STOJATÉ PROVEDENÍ

DUPLEX Multi-V 1500 až 8000



### NÁSTŘEŠNÍ PROVEDENÍ

DUPLEX Multi-N 1500 až 11000



Pro detailní informace viz samostatné katalogové listy.

## MANIPULAČNÍ PROSTOR

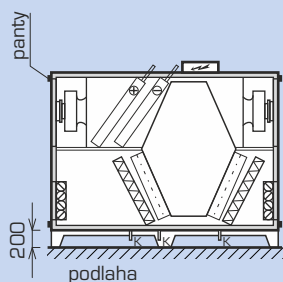
Při instalaci jednotek DUPLEX Multi je nutno dbát na zajištění předepsaného manipulačního prostoru v okolí jednotky.

Vespod jednotky je nutno ponechat prostor min. 150 mm pro osazení potrubí pro odvod kondenzátu DN 32. Toto potrubí je nutno zaústít přes sifon výšky minimálně 150 mm do kanalizace. Tento prostor je bez problému zajištěn při použití standardně dodávaných podstavových noh z ocelového plechu.

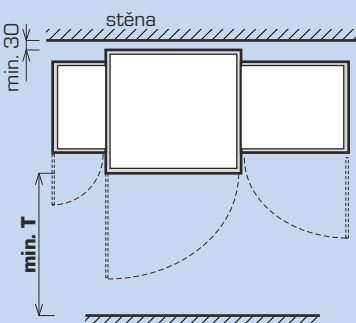
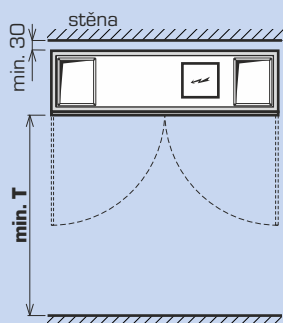
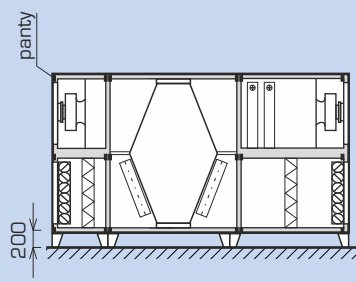
Z čela jednotky je nutno dodržet manipulační prostor pro otevírání čelních dveří, výměnu filtrů a servisní a montážní přístup k jednotlivým prvkům jednotky.

### Manipulační prostor přede dveřmi

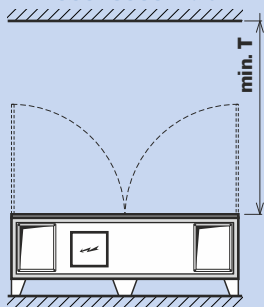
#### parapetní provedení 500–8000 Multi



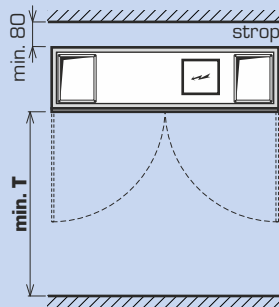
#### parapetní provedení 10000 – 11000 Multi



#### podlahové provedení 1500–6500 Multi



#### podstropní provedení 500–8000 Multi

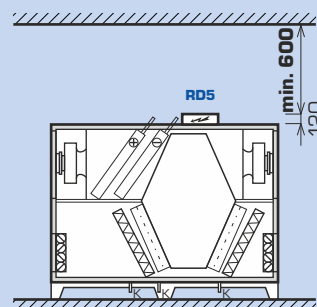


Na jednotlivých schématech je uveden minimální manipulační rozměr.

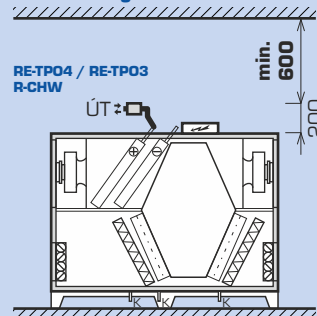
U všech jednotek je dále nutno zachovat minimální manipulační prostor ze strany umístění elektrického rozvaděče regulace dle ČSN min. 600 mm.

Jednotky s osazeným regulačním uzlem topení nebo chlazení musí mít volný prostor i ze strany tohoto uzlu.

### Manipulační prostor příslušenství regulační moduly



### regulační uzle



Typ	standardní dveře T (mm)	dveře bez pantů T (mm)
DUPLEX 500 Multi	800	500
DUPLEX 1000 Multi	900	500
DUPLEX 1500 Multi	1 200	500
DUPLEX 2500 Multi	1 200	600
DUPLEX 3500 Multi	1 200	680
DUPLEX 5000 Multi	1 300	900
DUPLEX 6500 Multi	1 300	1 100
DUPLEX 8000 Multi	1 500	1 300
DUPLEX 10000 Multi	-	1 600
DUPLEX 11000 Multi	-	1 600

## HLADINA AKUSTICKÉHO VÝKONU $L_w$ A AKUSTICKÉHO TLAKU $L_{D3}$

Typ	Pracovní bod	Akustický výkon $L_w$ [dB(A)]					Akustického tlaku $L_{D3}$ [dB(A)] ve vzdálenosti 3 m
		sání $e_1$	sání $i_1$	výtlačk $e_2$	výtlačk $i_2$	jednotka	
DUPLEX 500 Multi	500 m <sup>3</sup> /h (200 Pa)	53	66	80	82	59	38
DUPLEX 1000 Multi	1 000 m <sup>3</sup> /h (200 Pa)	66	65	85	86	62	42
DUPLEX 1500 Multi	1 500 m <sup>3</sup> /h (200 Pa)	61	61	86	86	64	43
DUPLEX 2500 Multi	2 500 m <sup>3</sup> /h (200 Pa)	59	55	79	79	70	49
DUPLEX 3500 Multi	3 500 m <sup>3</sup> /h (200 Pa)	60	59	91	88	70	49
DUPLEX 5000 Multi	5 000 m <sup>3</sup> /h (200 Pa)	68	67	91	93	78	58
DUPLEX 6500 Multi	6 500 m <sup>3</sup> /h (200 Pa)	70	71	95	95	76	55
DUPLEX 8000 Multi	8 000 m <sup>3</sup> /h (200 Pa)	75	74	99	96	69	49
DUPLEX 10000 Multi	9 000 m <sup>3</sup> /h (200 Pa)	66	67	98	97	74	53
DUPLEX 11000 Multi	10 000 m <sup>3</sup> /h (200 Pa)	63	64	88	88	73	52



## DUPLEX MULTI - ZÁKLADNÍ SESTAVA



### Základní sestava

#### DUPLEX 500-8000 Multi

Kompaktní jednotka v základní sestavě obsahuje přívodní a odtahový ventilátor s volným oběžným kolem, vyjímatelný protiproudý rekuperační výměník, výsuvné filtry přiváděného a odsávaného vzduchu třídy G4 (alternativně M5 nebo F7). Čelní dveře zajišťují snadný přístup ke všem vestavěným agregátům a filtrům.

#### DUPLEX 10000-11000 Multi

Jednotka se skládá ze 3 základních částí:

- 1 - přívodní ventilátor s volným oběžným kolem a anti-vibračním uchycením, vyjímatelný přívodní filtr G4, M5 nebo F7
- 2 - výměník tepla s by-passovou klapkou a případně i s klapkou cirkulační
- 3 - výfukový ventilátor s volným oběžným kolem a anti-vibračním uchycením, vyjímatelný výfukový filtr G4, M5 nebo F7

Čelní dveře umožňují snadný přístup ke všem vestavěným komponentám jednotky a filtrům.

Všechny jednotky řady Multi splňují požadavky Nařízení komise (EU) č. 1253/2014 (Ecodesign) v definované pracovní oblasti.

**DUPLEX xxxx Multi**



### Ventilátory

Všechny jednotky DUPLEX Multi jsou vybaveny vysoce účinnými ventilátory (ebm-papst nebo Ziehl Abegg) s volnými oběžnými koly a dozadu zahnutými lopatkami. Ventilátory celé řady jednotek DUPLEX 500-11000 Multi splňují požadavky evropské směrnice ErP 2015.

**Me.xxx; Mi.xxx**



### Rekuperační výměník

Dva typy rekuperačních výměníků z plastu v protiproudém provedení s vysokou účinností. Nová generace plastových rekuperátorů S7 a S3 dosahuje účinnosti až 93 %.

**Sx**

## DUPLEX MULTI - POPIS MODIFIKACÍ



### By-passová klapka („B“)

Obtok deskového rekuperačního výměníku na straně přiváděného vzduchu. By-pass se skládá z protiběžné listové klapky a servopohonu. Osazuje se do prostoru vedle rekuperačního výměníku uvnitř skříně, nezávisle na velikosti jednotky. Standardně se osazuje servopohonem typu Belimo 24 V, na požadavek jiným dle výběru.

**B.x**



### Cirkulační klapka („C“)

Směšovací klapka sloužící ke smíšení odvodního a přiváděného vzduchu. Cirkulační klapka se skládá z protiběžné listové klapky a servopohonu. Osazuje se do prostoru vedle rekuperačního výměníku uvnitř skříně, nezávisle na velikosti jednotky. Společně s cirkulační klapkou musí být osazena i uzavírací klapka e,. Standardně se osazuje servopohonem typu Belimo 24 V, na požadavek jiným dle výběru.

**C.x**



### Teplododání ohříváč („T“)

Vestavěný registr voda-vzduch třířadé (alter: víceřadé) konstrukce z měděných trubek a nalisovaných hliníkových lamel pro systémy do 110 °C a 1,0 MPa. Standardní součástí ohříváče je vždy protimrazový paroplynný kapilární termostat a pružné přípojovací potrubí. Jednotky v modifikaci T (s teplododáním ohříváčem) musí být vybaveny uzavírací klapkou přívodního vzduchu e,, doporučujeme provedení se servopohonem s havarijní funkcí. K ohříváči lze alternativně dodat regulační uzel pro řízení topného výkonu typu RE-TPO4 nebo RE-TPO3.

**T.x**



### Přímý výparník („CHF“)

Vestavěný registr z měděných trubek a nalisovaných hliníkových lamel, včetně vany kondenzátu a manostatu. Podle požadovaného výkonu, typu chladiva a vzduchových parametrů se navrhuje tří- nebo víceřadé registry s různou vypařovací teplotou. Volitelně lze dodat i dvouokruhový výparník v dělení 1:1 nebo 1:2; případně zcela atypický dle potřeby.

**CHF.x**



### Vodní chladič („CHW“)

Vestavěný registr z měděných trubek a nalisovaných hliníkových lamel, včetně vany pro záchyt kondenzátu se samostatným odtokem kondenzátu. Podle požadovaného výkonu, teploty chladicí vody a vzduchových parametrů se dodávají tří- nebo víceřadé registry. Vodní chladič lze na zakázku vybavit regulačním uzlem R-CHW2 nebo R-CHW3.

**CHW.x**

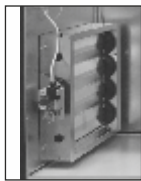
Jednotlivé modifikace lze nezávisle kombinovat do sestav

například: **DUPLEX-TC** (jednotka s teplododáním ohříváčem a cirkulační klapkou)  
**DUPLEX-T-CHF** (jednotka s teplododáním ohříváčem a přímým výparníkem)

## DALŠÍ VOLITELNÉ PŘÍSLUŠENSTVÍ (ZÁKLADNÍ PŘEHLED)

Ke.xxx; Ki.xxx

### Uzavírací klapky e<sub>1</sub>; i<sub>1</sub>



Uzavírací klapky se standardně osazeným servopohonem Belimo jsou umístěny v hrdle sání (vstupu do jednotky).

Dodávají se následující typy klapek:

- klapka venkovního vzduchu e<sub>1</sub> – je povinná pro modifikaci C (s cirkulační klapkou) nebo pro modifikaci T (s teplovodním ohřivačem)
- klapka odpadního vzduchu i<sub>1</sub>

Fe.xxx; Fi.xxx

### Filtrace vzduchu



Jednotky řady DUPLEX jsou standardně vybaveny filtry s třídou filtrace G4. Volitelně lze osadit filtry M5 nebo F7 na straně přívodního nebo odpadního vzduchu s poklesem externího statického tlaku jednotky o přibližně 50 až 100 Pa (čistý filtr) v závislosti na průtoku vzduchu, typu jednotky a znečištění vzduchu.

RE-TPO.x

### Regulační uzle vodních ohřivačů



Jsou určeny pro regulaci topného výkonu vodních ohřivačů. Skládají se vždy z třírychlostního čerpadla, dvou uzavíracích kulových ventilů, přípojovacího potrubí.

Podle typu dále obsahují:

- RE-TPO4 – čtyřcestná směšovací armatura se servopohonem
- RE-TPO3 – třícestná směšovací armatura se servopohonem

R-CHW.x

### Regulační uzle vodních chladiců



Jsou určeny pro regulaci chladicího výkonu vodních chladiců (CHW). Skládají se vždy ze dvou uzavíracích kulových ventilů, přípojovacího potrubí a podle typu dále obsahují:

- R-CHW3 – třícestná směšovací armatura se servopohonem
- R-CHW2 – škrtkový ventil se servopohonem

MFF

### Sklonné manometry



Příslušenství filtrů pro jednoduchou vizualizaci aktuální tlakové ztráty filtrů. Pro hygienické provedení jednotek v souladu s VDI 6022 jsou sklonné manometry povinné.

FK.x

### Náhradní filtrační kazety



Sady náhradních filtračních kazet v rozměrech dle typu jednotky. Dodávají se s třídou filtrace G4, M5 a F7.

### Dodávka v dílech, montáž na stavbě

Všechny jednotky lze volitelně dodat v jednotlivých dílech, s úpravou pro sestavení sešroubováním na stavbě. Lze tak osadit jednotky i v jinak obtížně přístupných prostorech. Třída izolace pláště T3, tepelné mosty třída TB2.

H.P

### Pružné manžety



Hrdla lze volitelně dodat včetně pružných manžet.

TPO

### Teplovodní ohřivače TPO



Samostatně dodávané ohřivače do potrubí pro připojení k jednotkám DUPLEX.

Ohřivače jsou standardně vybaveny paroplynným kapilárním termostatem.

Výkony a průměry viz samostatné katalogové listy.

EPO-V

### Elektrické ohřivače EPO-V



Samostatně dodávané ohřivače do kruhového nebo hranatého potrubí pro připojení k jednotkám DUPLEX. Výkony a průměry viz samostatné katalogové listy.

CF.XXX

### Regulace na konstantní průtok a tlak



Manometry snímající tlak na ventilátorech ve spolupráci s regulací umožňují inteligentní řízení ventilátorů tak, aby dosahovaly předvoleného průtoku. Toto příslušenství předpokládá osazení jednotky digitální regulací typu RD5. Po zapojení dalšího manometru (volitelné příslušenství) na potrubí přiváděného vzduchu lze regulovat na konstantní tlak v přiváděném potrubí.

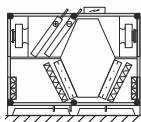
EPO-V

### Elektrické předehřivače EPO-V



Elektrické ohřivače EPO-V pro zajištění protimrazové ochrany rekuperačního výměníku při trvalé potřebě rovnotlakého větrání. Umísťuje se do potrubí na straně vstupu venkovního vzduchu do jednotky (e<sub>1</sub>). Ovládání zajišťuje regulace jednotky DUPLEX typu RD5.

### Dveře bez pantů



V odůvodněných případech lze dodat dveře bez standardně dodávaných pantů. Zmenší se tak nutný manipulační prostor před jednotkou. Jednotky DUPLEX 10000 a 11000 Multi se standardně dodávají v provedení bez pantů.

### Externí rozvodnice

Regulační modul je možné dodat v podobě externí rozvodnice na kabelech různé délky.

Jednotky DUPLEX Multi se dodávají se základní výbavou prvků regulace nebo s ucelenými systémy regulace, které byly vyvinuty firmou ATREA.


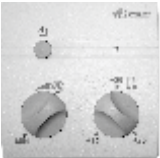



Systémy obsahují i řadu čidel (teploty, vlhkosti, kvality vzduchu, CO<sub>2</sub>) pro ekonomické řízení provozu.

V současné době je na území ČR a SR více než 150 proškolených servisních techniků, kteří zajišťují šéfmontáž, uvádění do provozu, servis a opravy celého zařízení.

## Výhody systémů regulace firmy ATREA:

- výběr vhodného a efektivního typu regulace podle skutečné funkce u konkrétní aplikace, s nejnižšími náklady
- systém regulace je integrovaný do zařízení, většina prvků je již zapojena a odzkoušena z výroby, odpadá tak většina rizik způsobených špatným zapojením
- u standardních řešení není nutný projekt systému regulace, lze využít typizovaných schémat sestav výrobce
- jednoduchost propojení, přehlednost, indikace poruch
- kvalifikovaná technická podpora a poradenství

## PŘEHLED SYSTÉMŮ REGULACE DUPLEX

Typ	Použití	Ovládání
<b>základní</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- všechny elektrické komponenty jsou vyvedeny na přípojevací rozvodnici umístěnou uvnitř nebo vně jednotky</li> <li>- standardní součástí dodávky jednotky jsou ventilátory, servopohony klapky a kapilární ochranný termostat teplovodního ohřivače</li> <li>- na základě konkrétního požadavku jsou jednotky vybaveny všemi dalšími prvky (konkrétní typy servopohonů, čidla, termostaty, manostaty, ...)</li> <li>- vhodné pro aplikace, kde je systém regulace dodáván samostatně – například velké budovy s centrálním (nadřazeným) systémem řízení a pod.</li> </ul>	<div style="text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <b>základní provedení</b>                      (ventilátory, servopohony, termostaty, manostaty a další dle volby)                 </div> <div style="text-align: center; margin: 5px 0;">                     ↑                      ↓                 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">                     nadřazený systém regulace                 </div> </div>
<b>regulace „RD5“</b>	<p><b>Standardní funkce regulace „RD5“</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ovládání otáček EC ventilátorů (dle nastaveného režimu)</li> <li>- automatické ovládání polohy klapky by-passu (rekuperace tepla i chladu)</li> <li>- vyhodnocuje a zamezuje havarijním stavům dle měřených teplot</li> <li>- nastavení týdenního programu větrání a nastavení teplot</li> <li>- standardně vestavěn web server a rozhraní Ethernet pro komunikaci se vzdáleným připojením po internetu</li> <li>- silové vstupy pro spínání napětím 230 V (4 vstupy – 3 zpožděné, 1 okamžitý) – ovládání například z toalet apod.</li> <li>- možnost připojení čidel koncentrace CO<sub>2</sub> nebo relativní vlhkosti – max. 2 čidla s kontaktním nebo 0–10 V výstupem</li> <li>- výstupy pro ovládání elektrického předehřivače a ohřivače (pulsně spínáno 10 V) nebo vodního ohřivače (řízení signálem 0–10 V)</li> </ul> <p><b>Doplňkový modul RD-IO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- možnost připojení manometrů pro zajištění funkce konstantního průtoku (viz. Regulace na konstantní průtok a tlak na předešlé stránce)</li> <li>- možnost funkce konstantního tlaku</li> <li>- výstupy pro ovládání chlazení (přímé i vodní), případně TČ</li> </ul> <p><b>Doplňkový modul RD-K</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- další vstupy a výstupy výrazně rozšiřující funkce regulace</li> </ul> <p><b>Převodník BACnet / KNX</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- volitelný převodník umožňující připojení na nadřazený systém protokolem BACnet nebo KNX</li> </ul>	<p><b>CP Touch (dotykový)</b></p>  <p><b>CP10RT</b></p>  <p><b>Web server (standardně)</b></p> 
<b>regulace „CPM“</b>	<p><b>Standardní funkce</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- plynulé řízení ventilátorů</li> <li>- automatické ovládání klapky bypassu</li> <li>- protimrazová ochrana rekuperačního výměníku</li> <li>- spínání ext. el. nebo vestavěného teplovodního dohřivače</li> <li>- přepnutí na zvolený výkon podle externího signálu</li> <li>- ovládání uzavírací klapky na přívodu a odtahu</li> <li>- možnost přednastavení min. a max. dovolených otáček</li> <li>- možnost automatického provozu podle čidel (CO<sub>2</sub>, RH) s výstupem 0–10 V</li> <li>- výstupy pro ovládání elektrického předehřivače a ohřivače (pulsně spínáno 10 V) nebo vodního ohřivače (řízení signálem 0–10 V)</li> <li>- výstupy pro ovládání chlazení (přímé i vodní), případně tepelného čerpadla</li> </ul> <p><b>Ovladač CPM</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- dotykový grafický displej</li> <li>- týdenní program</li> <li>- režim „party“ – požadavek na vyšší výkon větrání</li> <li>- režim „dovolená“ – podle nastaveného datumu</li> <li>- upozornění na nutnost výměny filtru</li> <li>- automatický provoz na konstantní vstupní signál – např. řízení na konstantní tlak</li> </ul> <p><b>Ovladač CP 10 RA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kruhový volič otáček s tlačítkem povolení dohřevu</li> </ul>	 <p><b>Ovladač CPM</b> s dotykovým displejem</p>  <p><b>Ovladač CP 10 RA</b> s otočným regulátorem</p>





# h-x diagram

Nominální hodnoty

Nabídka č.:

Akce:

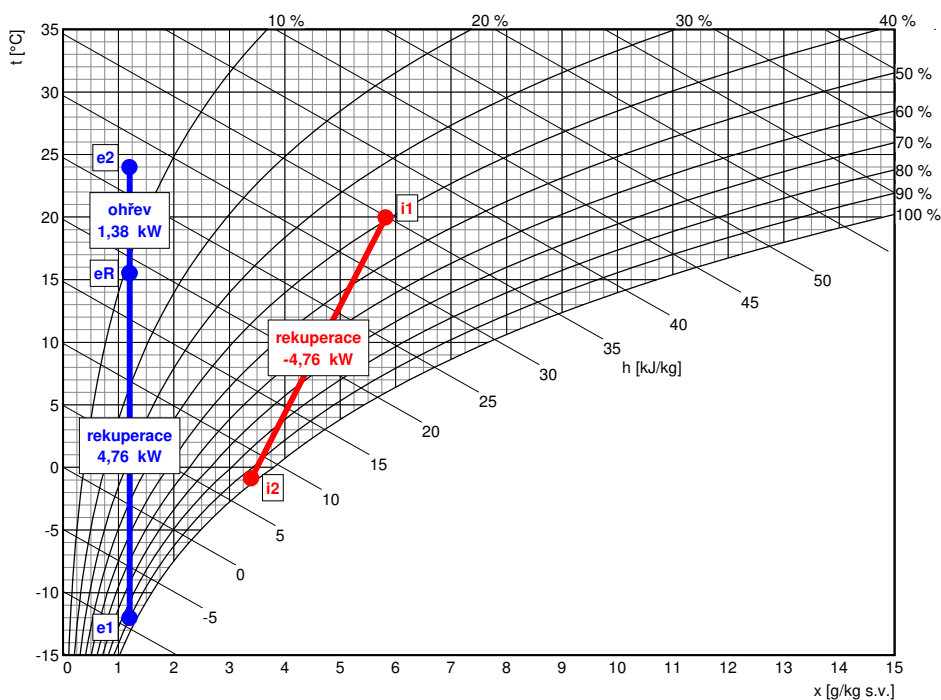
Pozice: Jednotka 2,3,5,6,7,8,9,10

strana 1 / 1


Jednotka **DUPLEX 500 Multi** Specifikace:

DUPLEX 500 Multi / 30/0 - Me.106.EC1 - Mi.106.EC1 - Fe.K4 - Fi.K4 - B.CM24 - T.2 - CHW.3 - CO.TCH - Ke.LF24 - RE-TPO4.E.EXT.LM24A-SR - R-CHW3.E.EXT.TR 24-SR - He1.D200 - He2.250/200 - Hi1.D200 - Hi2.250/200 - RD5 - RD4-IO - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ErP 2016, 2018

## Zimní provoz



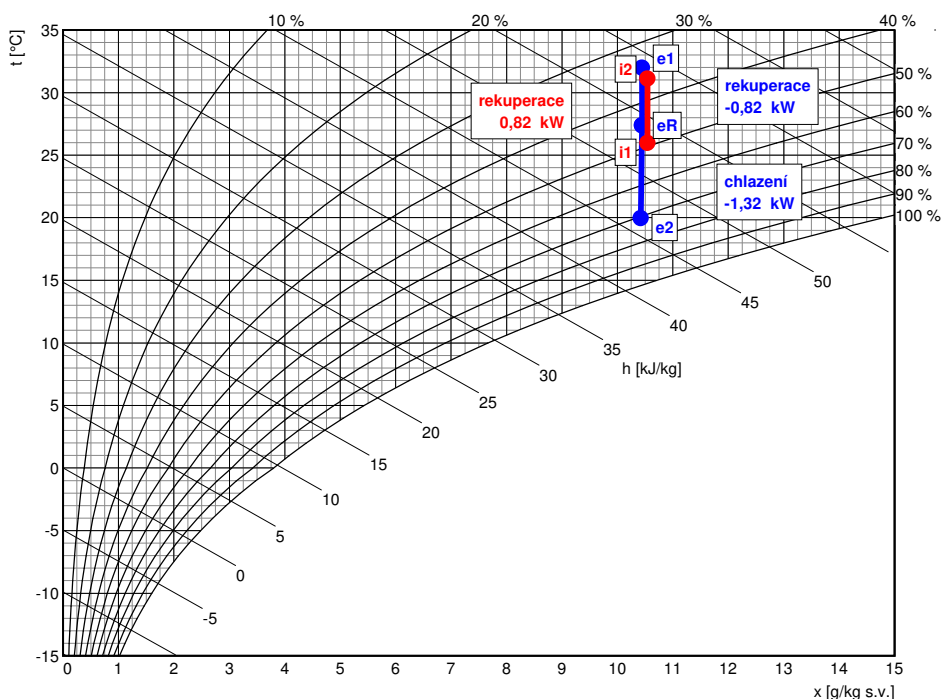
## Přívod

popis	t [°C]	rh [%]
e1 venkovní vzduch	-12,0	90
eR rekuperace	15,5	11
e2 ohřev	24,0	7

## Odvod

popis	t [°C]	rh [%]
i1 odváděný vzduch	20,0	40
i2 rekuperace	-0,9	97

## Letní provoz



## Přívod

popis	t [°C]	rh [%]
e1 venkovní vzduch	32,0	35
eR rekuperace	27,4	46
e2 chlazení	20,0	71

## Odvod

popis	t [°C]	rh [%]
i1 odváděný vzduch	26,0	50
i2 rekuperace	31,1	37



# Vzduchotechnické schéma

Nominální hodnoty

Nabídka č.:

Akce:

Pozice: Jednotka 2,3,5,6,7,8,9,10

strana 1 / 1


Jednotka **DUPLEX 500 Multi** Specifikace:

DUPLEX 500 Multi / 30/0 - Me.106.EC1 - Mi.106.EC1 - Fe.K4 - Fi.K4 - B.CM24 - T.2 - CHW.3 - CO.TCH - Ke.LF24 - RE-TPO4.E.EXT.LM24A-SR - R-CHW3.E.EXT.TR 24-SR - He1.D200 - He2.250/200 - Hi1.D200 - Hi2.250/200 - RD5 - RD4-IO - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ErP 2016, 2018

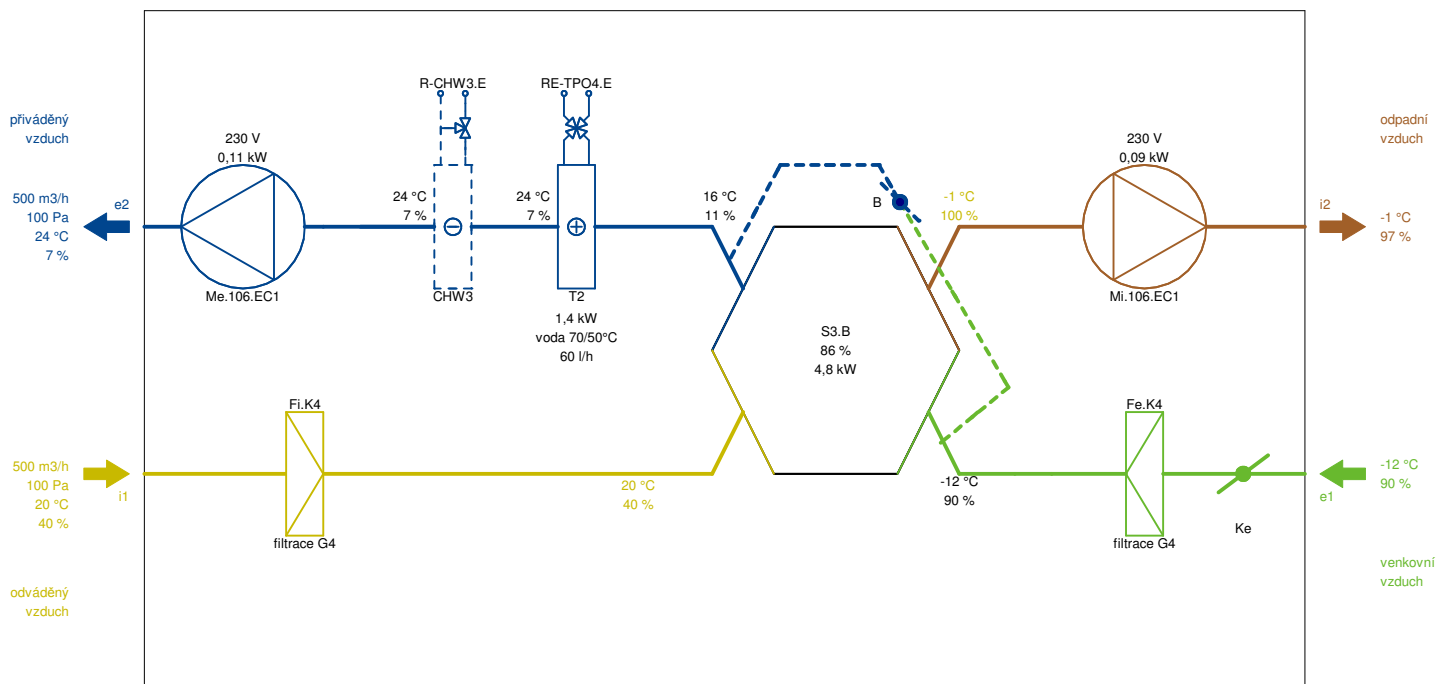
## Zimní provoz

e1 - venkovní vzduch (ODA)

e2 - přiváděný vzduch (SUP)

i1 - odváděný vzduch (ETA)

i2 - odpadní vzduch (EHA)



Poznámka: Schématické znázornění funkcí jednotky. Umístění vstupů a výstupů nemusí přesně souhlasit se skutečným provedením a konfigurací hrdel.

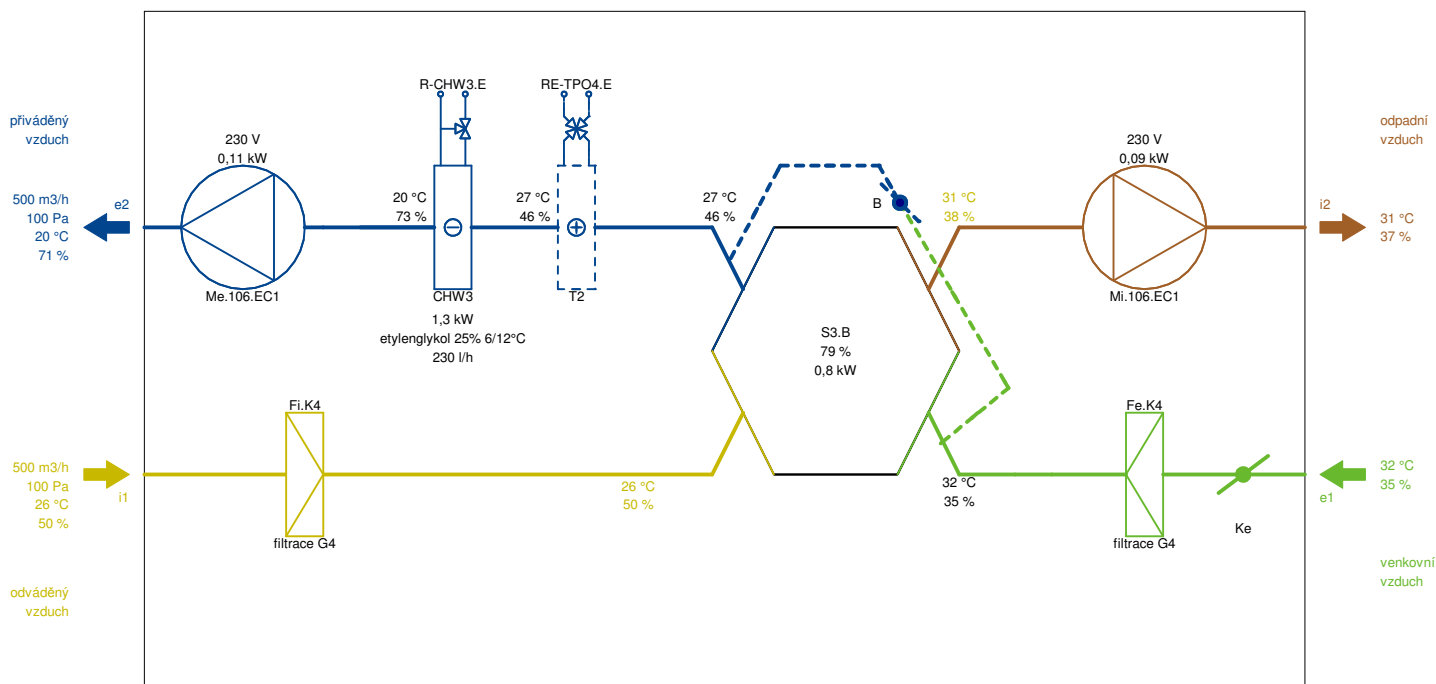
## Letní provoz

e1 - venkovní vzduch (ODA)

e2 - přiváděný vzduch (SUP)

i1 - odváděný vzduch (ETA)

i2 - odpadní vzduch (EHA)



Poznámka: Schématické znázornění funkcí jednotky. Umístění vstupů a výstupů nemusí přesně souhlasit se skutečným provedením a konfigurací hrdel.

VZDUCHOTECHNICKÁ JEDNOTKA Č. 4  
DUPLEX MULTI 5500

# DUPLEX

## 500 až 9000 MultiEco

univerzální větrací jednotky  
s protiproudým rekuperačním  
výměňníkem

DUPLEX 500 až 9000 MultiEco je nová generace univerzálních větracích jednotek s protiproudým rekuperačním výměňníkem.

Kompaktní větrací jednotky řady DUPLEX 500 až 9000 MultiEco ve vnitřním provedení se používají pro komfortní větrání, teplovzdušné vytápění a chlazení malých provozoven, dílen, prodejen, školských objektů, restaurací, obchodů a sportovních a průmyslových hal. Jednotky jsou vhodné všude tam, kde je nutno zajistit efektivní větrání, případně teplovzdušné cirkulační vytápění a chlazení s minimálními provozními náklady, tj. s nejvyšší účinností zpětného získávání tepla, nízkým instalovaným příkonem ventilátorů a minimální hlučností.

Jednotky řady DUPLEX Multi se vyrábí v kompaktním (500 až 8000 Multi) a semi-kompaktním (10000 až 11000 Multi) provedení a obsahují dva nezávislé řízené EC ventilátory s dozadu zahnutými lopatkami, rekuperační výměňník tepla s velkou teplosměnnou plochou a vysokou účinností, výsuvné filtry přiváděného i odváděného vzduchu třídy G4, M5 nebo F7, interní by-passovou a případně i cirkulační klapku se servopohonem, nebo integrované ohříváče a chladiče vzduchu.

Skříň jednotek se dělí do dvou provedení:

DUPLEX 500–6500 MultiEco jsou bezrámové konstrukce, skříň je složená z lakovaného plechu a 30 mm PIR izolace s koeficientem tepelné vodivosti ( $\lambda = 0,024 \text{ W/mK}$ ).

DUPLEX 7500–9000 MultiEco jsou rámové konstrukce, složené ze 3 samostatných sekcí, skříň je vyhotovena z lakovaného plechu a 45 mm minerální izolace s koeficientem tepelné vodivosti ( $\lambda = 0,037 \text{ W/mK}$ ).

**Větrací jednotky DUPLEX Multi splňují požadavky nejpřísnějších Evropských norem:**

- Charakteristiky pláště dle EN 1886
- EC motory vyhovují ErP 2015
- $SFP < 0,45 \text{ W}/(\text{m}^3/\text{h})$  dle PassivHaus\*
- Hygienické požadavky dle VDI6022
- Požadavky Nařízení komise (EU) č. 1253/2014 (Ecodesign)\*

### Přednosti jednotek DUPLEX MultiEco:

- Nová konstrukce větracích jednotek s vynikajícími parametry
- Výborná tepelná izolace pláště (třída T2)
- Potlačení tepelných mostů (třída TB1 / TB2 \*\*)
- Kompaktní rozměry
- Velmi ploché provedení vhodné i pro podstropní montáž
- Jednoduchá instalace
- Variabilní konfigurace výfukových hrdel
- Standardizované rozměry hrdel
- Možnost provedení s by-passovou a cirkulační klapkou
- Parapetní provedení až do  $9000 \text{ m}^3/\text{h}$ , podstropní provedení až do  $6500 \text{ m}^3/\text{h}$  a podlahové provedení až do  $5500 \text{ m}^3/\text{h}$
- Vysoká účinnost ventilátorů –  $SFP < 0,45 \text{ W}/(\text{m}^3/\text{h})^*$
- Vysoká účinnost rekuperace protiproudého výměňníku – až 93 %
- Integrovaný systém regulace včetně teplotních čidel
- Integrovaný Webserver (regulace RD5)
- Komplexní návrhový program

\* v definované pracovní oblasti

\*\* TB1 pro 500–6500 MultiEco  
TB2 pro 7500–9000 MultiEco



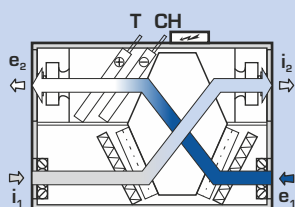
500 až 9000 MultiEco

### DODÁVANÉ MODIFIKACE (LZE VZÁJEMNĚ KOMBINOVAT)

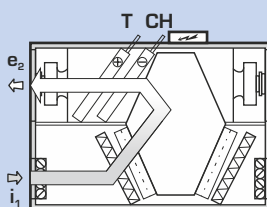
- B s vestavěnou by-passovou klapkou
- C s vestavěnou cirkulační klapkou

- T s vestavěným teplovodním ohříváčem
- CHF s vestavěným přímým chladičem
- CHW s vestavěným vodním chladičem

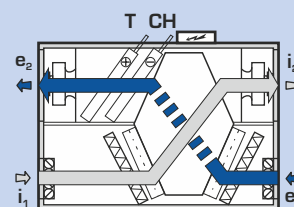
### PROVOZNÍ REŽIMY JEDNOTEK DUPLEX MULTIECO



větrání s rekuperací  
s dohřevem (s chlazením)



cirkulační vytápění  
nebo chlazení



větrání bez rekuperace  
(přes by-pass)

- e<sub>1</sub> ... sání čerstvého venkovního vzduchu
- ↗ e<sub>2</sub> ... výstup čerstvého filtrovaného vzduchu

- ↘ i<sub>1</sub> ... sání odpadního vzduchu
- ↖ i<sub>2</sub> ... výstup odpadního vzduchu

- T ... připojení ústředního vytápění
- CH ... připojení chlazení

### NÁVRHOVÝ SOFTWARE



Pro podrobný návrh jednotek řady DUPLEX, příslušenství a regulace doporučujeme využít specializovaný návrhový program. Naleznete jej na našich internetových stránkách [www.atrea.cz](http://www.atrea.cz), nebo si jej vyžádejte na CD na naší adrese.

**Atrea®**

VĚTRACÍ JEDNOTKY, REKUPERACE TEPLA

ATREA s.r.o., Čs. armády 32  
466 05 Jablonec n. Nisou  
Česká republika



[www.atrea.cz](http://www.atrea.cz)

Tel.: +420 483 368 111  
Fax: +420 483 368 112  
E-mail: [atrea@atrea.cz](mailto:atrea@atrea.cz)



# VÝKONOVÉ GRAFY

## DUPLEX MULTIECO

DUPLEX MultiEco		500	800	1100	1500	2500	3500	4500	5500	6500	7500	9000
přiváděný vzduch – max. <sup>1)</sup>	m <sup>3</sup> h <sup>-1</sup>	660	1 200	1 300	2 200	3 600	5 500	5 800	7 500	7 800	8 600	11 500
odváděný vzduch – max. <sup>1)</sup>	m <sup>3</sup> h <sup>-1</sup>	670	1 150	1 250	1 800	3 550	5 300	5 600	7 100	7 700	8 300	11 300
max. průtok vzduchu dle ErP 2016 <sup>5)</sup>	m <sup>3</sup> h <sup>-1</sup>	600	800	1 100	1 600	2 700	3 900	4 600	5 500	6 400	7 600	9 200
účinnost rekuperace <sup>2)</sup>	%	až 93 %										
počet provedení a poloh	-	viz tabulka „Montážní polohy“, strana 4										
hmotnost <sup>3)</sup>	kg	80-110	95-130	120-170	200-280	290-370	350-430	370-450	480-560	580-670	1120-1250	1210-1350
max. elektrický příkon	kW	0,3	0,7	0,8	1,2	2,6	4,5	5,2	6,6	6,6	6,6	8,9
napětí	V	230					400					
frekvence	Hz	50										
počet otáček – max.	min <sup>-1</sup>	4 300	3 350	3 350	2 920	3 000	2 980	2 980	2 700	2 700	2 700	2 570
topný výkon T – max. <sup>4)</sup>	kW	5	14	16	22	30	42	51	71	80	85	90
chladicí výkon CHW – max. <sup>4)</sup>	kW	4	8	10	16	22	30	42	56	62	67	72
chladicí výkon CHF – max. <sup>4)</sup>	kW	3	6	8	10	13	25	37	41	50	55	60

<sup>1)</sup> maximální průtok jednotkami při nulovém externím tlaku

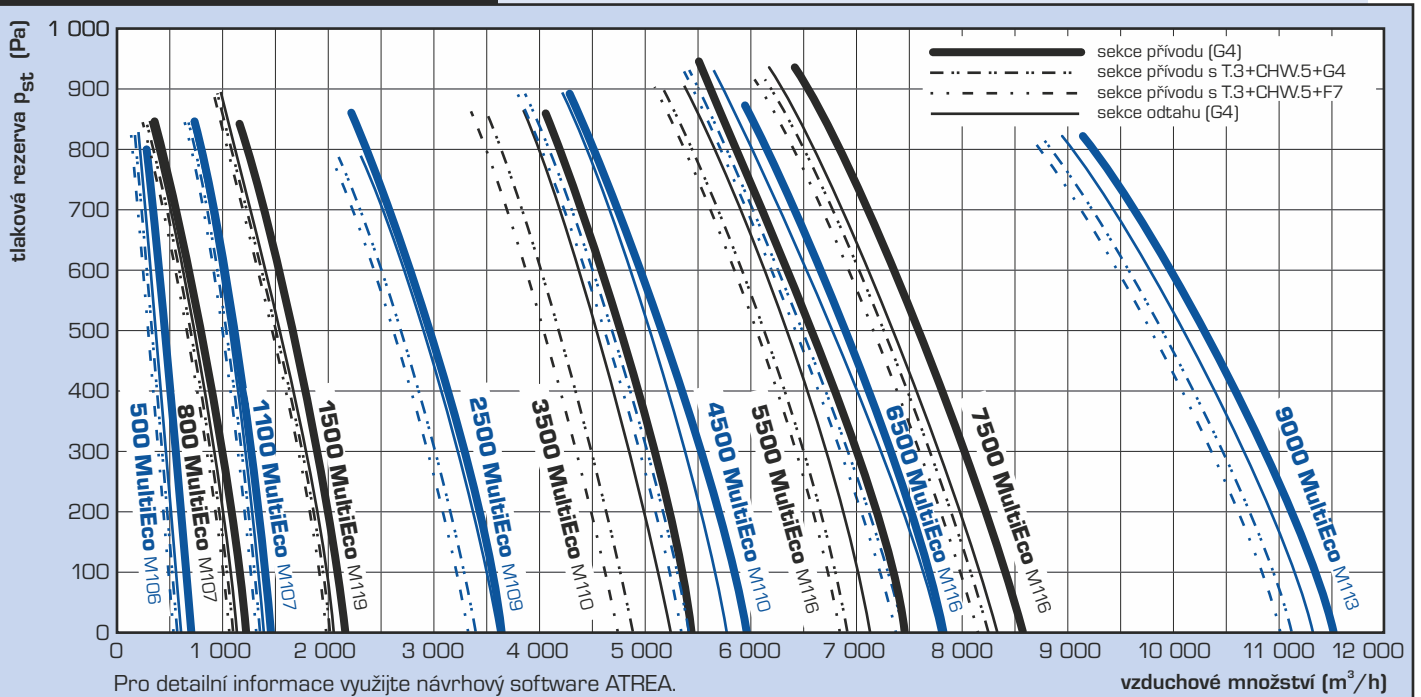
<sup>2)</sup> dle množství vzduchu

<sup>3)</sup> v závislosti na výbavě

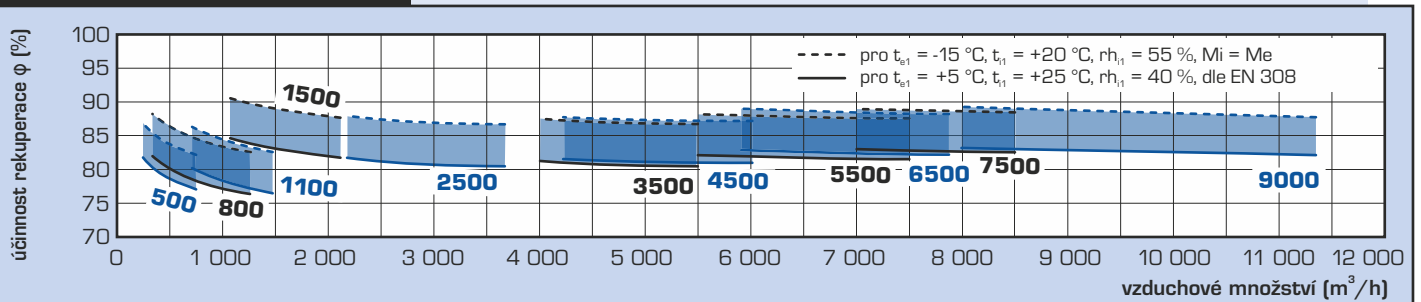
<sup>4)</sup> dle typu registru, kapaliny a průtoků

<sup>5)</sup> pro detailnější informace využijte návrhový software DUPLEX

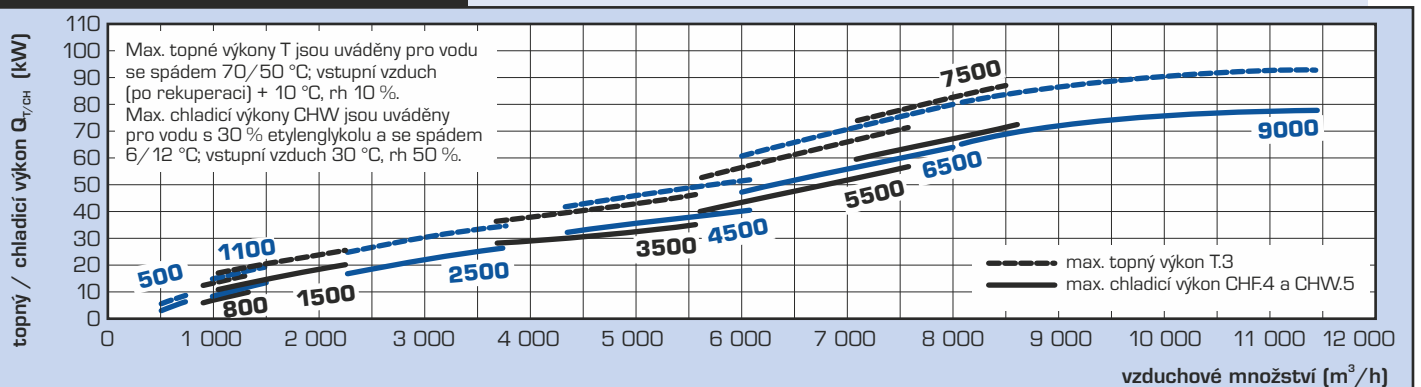
## SOUHRNNÝ PŘEHLED VÝKONŮ



## ÚČINNOST REKUPERACE

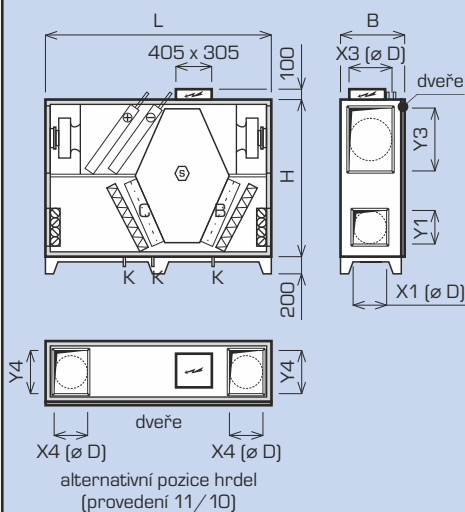


## TOPNÉ A CHLADÍČÍ VÝKONY

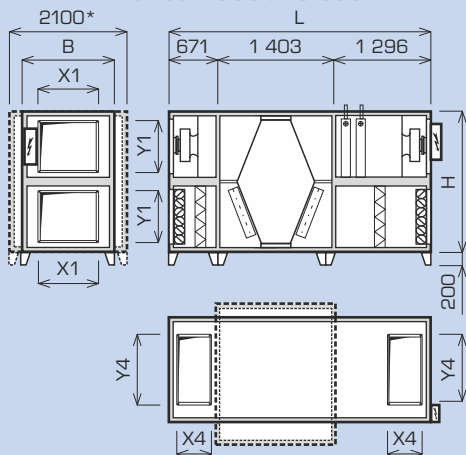


## ZÁKLADNÍ ROZMĚRY

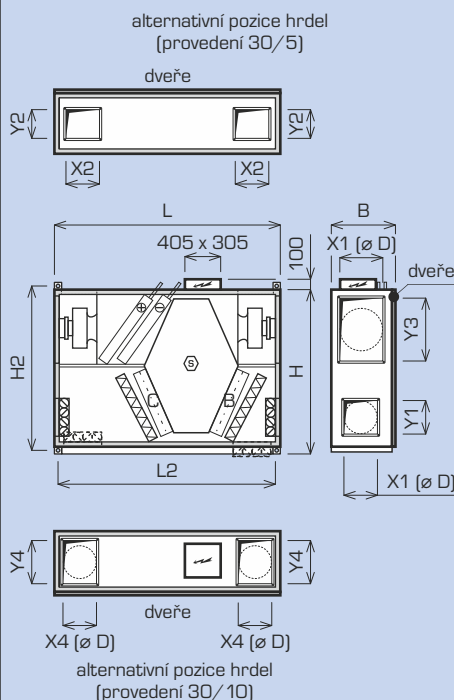
### PARAPETNÍ (pohled z čela) MultiEco 500 až 6 500



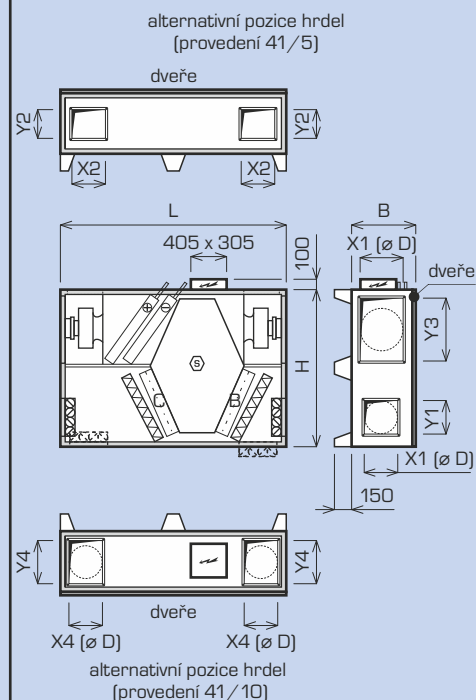
### MultiEco 7 500 až 9 000



### PODSTROPNÍ (pohled shora) MultiEco 500 až 6 500



### PODLAHOVÁ (pohled shora) MultiEco 1 500 až 5 500



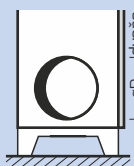
\* rozměr pouze pro DUPLEX 9000 MultiEco

DUPLEX MultiEco		500	800	1100	1500	2500	3500	4500	5500	6500	7500	9000
rozměr H	mm	765	970	1 100	1 600	1 600	1 600	1 600	1 600	1 600	1 795	1 795
rozměr H2	mm	715	920	1 050	1 650	1 650	1 650	1 650	1 650	-	-	-
rozměr B	mm	384	384	384	455	580	775	885	1 065	1 295/1 390*	1 620	1 620
délka L	mm	1 600	1 800	1 920	2 300	2 300	2 300	2 500	2 500	2 500	3 370	3 370
délka L2	mm	1 652	1 852	1 972	2 270	2 270	2 270	2 470	2 470	2 368	-	-
odvod kondenzátu	mm	ø 22			ø 32							
<b>Připojovací hrdla</b>												
rozměr X1 × Y1 (standard e <sub>1</sub> , i <sub>1</sub> ), D	mm	ø 200	ø 250	ø 250	ø 315	300 × 400	400 × 400	500 × 500	500 × 500	700 × 500	900 × 710	900 × 710
rozměr X2 × Y2 (atyp e <sub>1</sub> , i <sub>1</sub> ), D	mm	ø 200	ø 250	ø 250	400 × 200	300 × 400	400 × 400	500 × 500	500 × 500	500 × 700	-	-
rozměr X3 × Y3 (standard e <sub>2</sub> , i <sub>2</sub> )	mm	200 × 250	200 × 350	200 × 350	ø 315	450 × 710	500 × 710	710 × 710	900 × 710	900 × 710	-	-
rozměr X4 × Y4 (atyp e <sub>2</sub> , i <sub>2</sub> )	mm	-	-	-	-	250 × 355	250 × 400	355 × 630	355 × 800	355 × 900	400 × 1200	400 × 1200

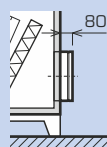
\* Pro DUPLEX 6500 MultiEco v provedení 30/x. Pro detailní informace využijte návrhový software ATREA.

## TYPY A ROZMĚRY PŘIPOJOVACÍCH HRDEL

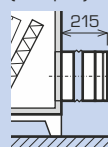
KRUHOVÁ



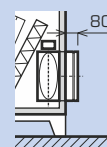
**Základní hrdlo**  
(vstup, výstup)



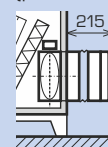
**Hrdlo s pružnou manžetou**  
(vstup, výstup)



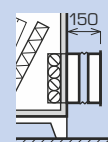
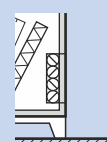
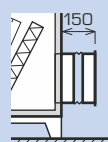
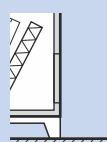
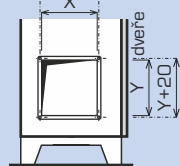
**Hrdlo s klapkou**  
(pouze vstup)



**Hrdlo s klapkou a pružnou manžetou**  
(pouze vstup)



HRANATÁ



# INSTALACE A PROVEDENÍ

## MONTÁŽNÍ PROVEDENÍ A PŘIPOJOVACÍ HRDLA

Jednotky DUPLEX 500 až 9000 MultiEco jsou dodávány v celé řadě provedení, které usnadňují jejich osazení ve strojovně. Výrazně se tak zvyšuje možnost instalace jednotky DUPLEX MultiEco i v jinak stísněných podmínkách.

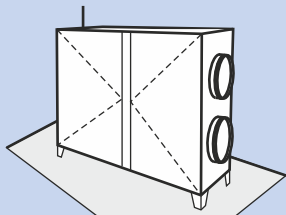
Z konstrukčních důvodů a pro zajištění odtoku kondenzátu nelze dodat všechny jednotky ve všech montážních polohách. Podrobná schémata jsou uvedena v souhrnné tabulce „Montážní polohy“.

Jednotky DUPLEX MultiEco se vyznačují i širokou nabídkou příslušenství – hrdla mohou být volitelně osazena pružnými přírubami, vstupní hrdla mohou být dle požadavku vybavena uzavíracími klapkami.

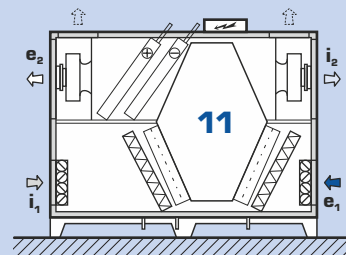
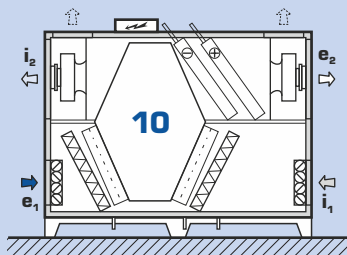
## MONTÁŽNÍ POLOHY

### PARAPETNÍ PROVEDENÍ

MultiEco 500 až 9000

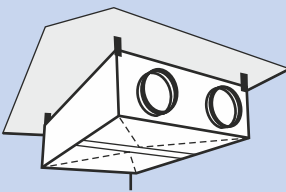


provedení 10/0 až 11/10 – pohled ze strany dveří (celkem až 8 provedení)

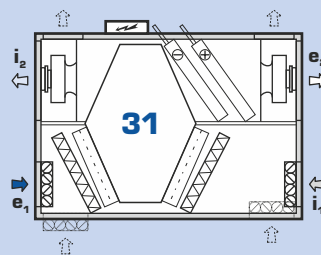
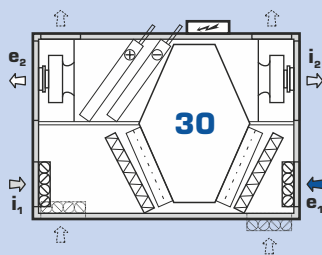


### PODSTROPNÍ PROVEDENÍ

MultiEco 500 až 6500

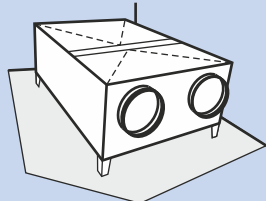


provedení 30/0 až 31/15 – pohled shora (celkem až 32 provedení)

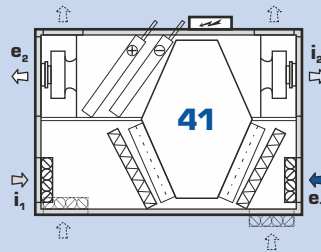
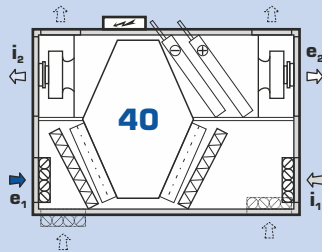


### PODLAHOVÉ PROVEDENÍ

MultiEco 1500 až 5500



provedení 40/0 až 41/15 – pohled shora (celkem až 32 provedení)



Jednotky DUPLEX 500, 800 a 1100 MultiEco se dodávají pouze v provedení:

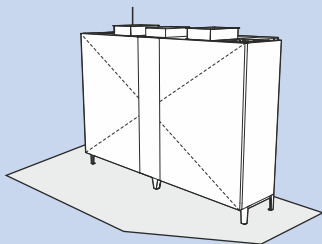
- parapetní: 10/0, 11/0
- podstropní: 30/0, 30/1, 30/4, 30/5, 31/0, 31/1, 31/4, 31/5

Pro detailní informace využijte návrhový software DUPLEX.

## DALŠÍ VARIANTY DUPLEX MULTIECO

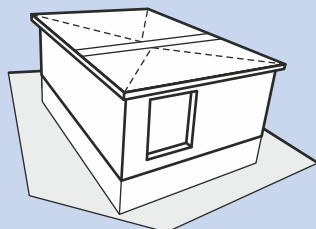
### STOJATÉ PROVEDENÍ

DUPLEX MultiEco-V 1500 až 6500



### NÁSTŘEŠNÍ PROVEDENÍ

DUPLEX MultiEco-N 1500 až 9000



Pro detailní informace viz samostatné katalogové listy.

## MANIPULAČNÍ PROSTOR

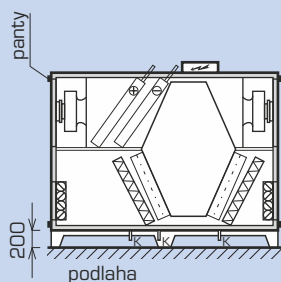
Při instalaci jednotek DUPLEX MultiEco je nutno dbát na zajištění předepsaného manipulačního prostoru v okolí jednotky.

Vespod jednotky je nutno ponechat prostor min. 150 mm pro osazení potrubí pro odvod kondenzátu DN 32. Toto potrubí je nutno zaústit přes sifon výšky minimálně 150 mm do kanalizace. Tento prostor je bez problému zajištěn při použití standardně dodávaných podstavních noh z ocelového plechu.

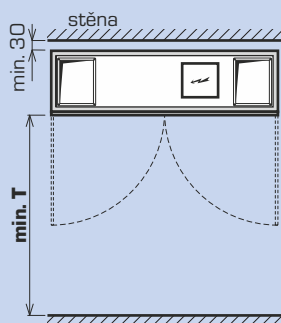
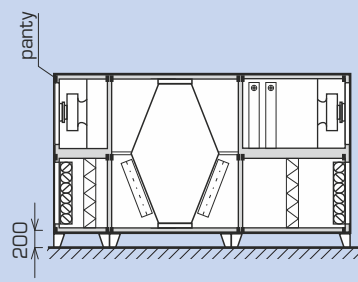
Z čela jednotky je nutno dodržet manipulační prostor pro otevírání čelních dveří, výměnu filtrů a servisní a montážní přístup k jednotlivým prvkům jednotky.

### Manipulační prostor přede dveřmi

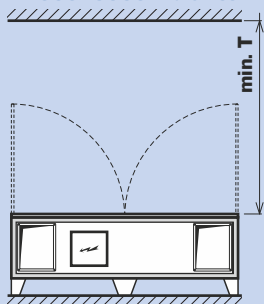
parapetní provedení  
500–6500 MultiEco



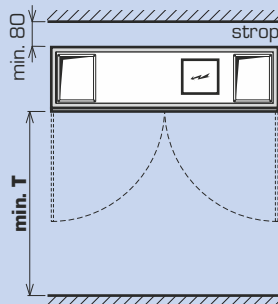
parapetní provedení  
7500–9000 MultiEco



podlahové provedení  
1500–5500 MultiEco



podstropní provedení  
500–6500 MultiEco

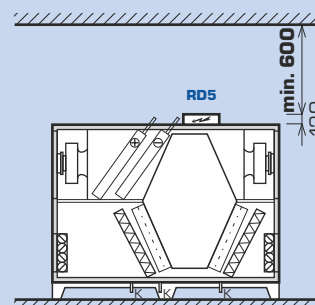


Na jednotlivých schématech je uveden minimální manipulační rozměr.

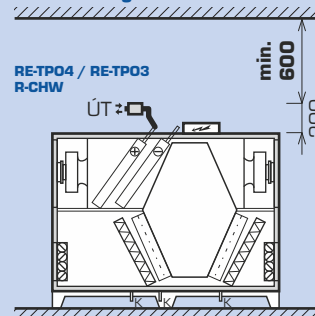
U všech jednotek je dále nutno zachovat minimální manipulační prostor ze strany umístění elektrického rozvaděče regulace dle ČSN min. 600 mm.

Jednotky s osazeným regulačním uzlem topení nebo chlazení musí mít volný prostor i ze strany tohoto uzlu.

### Manipulační prostor příslušenství regulační moduly



### regulační uzle



Typ	standardní dveře T (mm)	dveře bez pantů T (mm)
DUPLEX 500 MultiEco	800	500
DUPLEX 800 MultiEco	900	500
DUPLEX 1100 MultiEco	1 000	500
DUPLEX 1500 MultiEco	1 200	500
DUPLEX 2500 MultiEco	1 200	600
DUPLEX 3500 MultiEco	1 200	680
DUPLEX 4500 MultiEco	1 300	900
DUPLEX 5500 MultiEco	1 300	1 100
DUPLEX 6500 MultiEco	1 500	1 300
DUPLEX 7500 MultiEco	-	1 600
DUPLEX 9000 MultiEco	-	1 600

## HLADINA AKUSTICKÉHO VÝKONU $L_w$ A AKUSTICKÉHO TLAKU $L_{p3}$

Typ	Pracovní bod	Akustický výkon $L_w$ [dB(A)]					Akustického tlaku $L_{p3}$ [dB(A)] ve vzdálenosti 3 m
		sání $e_1$	sání $i_1$	výtlačk $e_2$	výtlačk $i_2$	jednotka	
DUPLEX 500 MultiEco	500 m <sup>3</sup> /h (200 Pa)	53	66	80	82	59	38
DUPLEX 800 MultiEco	800 m <sup>3</sup> /h (200 Pa)	64	65	81	79	58	38
DUPLEX 1100 MultiEco	1 000 m <sup>3</sup> /h (200 Pa)	56	58	80	80	65	44
DUPLEX 1500 MultiEco	1 500 m <sup>3</sup> /h (200 Pa)	61	61	86	86	64	43
DUPLEX 2500 MultiEco	2 500 m <sup>3</sup> /h (200 Pa)	59	55	79	79	70	49
DUPLEX 3500 MultiEco	3 500 m <sup>3</sup> /h (200 Pa)	64	62	90	90	70	50
DUPLEX 4500 MultiEco	4 500 m <sup>3</sup> /h (200 Pa)	67	67	92	91	76	55
DUPLEX 5500 MultiEco	5 500 m <sup>3</sup> /h (200 Pa)	69	68	97	95	66	45
DUPLEX 6500 MultiEco	6 000 m <sup>3</sup> /h (200 Pa)	72	72	96	88	75	55
DUPLEX 7500 MultiEco	7 500 m <sup>3</sup> /h (200 Pa)	65	69	91	92	72	51
DUPLEX 9000 MultiEco	8 500 m <sup>3</sup> /h (200 Pa)	67	66	97	97	76	46

## DUPLEX MULTIECO - ZÁKLADNÍ SESTAVA



### Základní sestava

#### DUPLEX 500-6500 MultiEco

Kompaktní jednotka v základní sestavě obsahuje přívodní a odtahový ventilátor s volným oběžným kolem, vyjímatelný protiproudý rekuperační výměník, výsuvné filtry přiváděného a odsávaného vzduchu třídy G4 (alternativně M5 nebo F7). Čelní dveře zajišťují snadný přístup ke všem vestavěným agregátům a filtrům.

#### DUPLEX 7500-9000 MultiEco

Jednotka se skládá ze 3 základních částí:

- 1 - přívodní ventilátor s volným oběžným kolem a anti-vibračním uchycením, vyjímatelný přívodní filtr G4, M5 nebo F7
- 2 - výměník tepla s by-passovou klapkou a případně i s klapkou cirkulační
- 3 - výfukový ventilátor s volným oběžným kolem a anti-vibračním uchycením, vyjímatelný výfukový filtr G4, M5 nebo F7

Čelní dveře umožňují snadný přístup ke všem vestavěným komponentám jednotky a filtrům.

Všechny jednotky řady Multi splňují požadavky Nařízení komise (EU) č. 1253/2014 (Ecodesign) v definované pracovní oblasti.

DUPLEX xxxx MultiEco



### Ventilátory

Všechny jednotky DUPLEX MultiEco jsou vybaveny vysoce účinnými ventilátory (ebm-papst nebo Ziehl Abegg) s volnými oběžnými koly a dozadu zahnutými lopatkami. Ventilátory celé řady jednotek DUPLEX 500-9000 MultiEco splňují požadavky evropské směrnice ErP 2015.

Me.xxx; Mi.xxx



### Rekuperační výměník

Dva typy rekuperačních výměníků z plastu v protiproudém provedení s vysokou účinností. Nová generace plastových rekuperátorů S7 a S3 dosahuje účinnosti až 93 %.

Sx

## DUPLEX MULTIECO - POPIS MODIFIKACÍ



### By-passová klapka („B“)

Obtok deskového rekuperačního výměníku na straně přiváděného vzduchu. By-pass se skládá z protiběžné listové klapky a servopohonu. Osazuje se do prostoru vedle rekuperačního výměníku uvnitř skříně, nezávisle na velikosti jednotky. Standardně se osazuje servopohonem typu Belimo 24 V, na požadavek jiným dle výběru.

B.x



### Cirkulační klapka („C“)

Směšovací klapka sloužící ke smíšení odvodního a přiváděného vzduchu. Cirkulační klapka se skládá z protiběžné listové klapky a servopohonu. Osazuje se do prostoru vedle rekuperačního výměníku uvnitř skříně, nezávisle na velikosti jednotky. Společně s cirkulační klapkou musí být osazena i uzavírací klapka e,. Standardně se osazuje servopohonem typu Belimo 24 V, na požadavek jiným dle výběru.

C.x



### Teplodivný ohřivač („T“)

Vestavěný registr voda-vzduch třířadé (alter. víceřadé) konstrukce z měděných trubek a nalisovaných hliníkových lamel pro systémy do 110 °C a 1,0 MPa. Standardní součástí ohřivače je vždy protimrazový paroplynný kapilární termostat a pružné přípojovací potrubí. Jednotky v modifikaci T (s teplodivným ohřivačem) musí být vybaveny uzavírací klapkou přívodního vzduchu e,, doporučujeme provedení se servopohonem s havarijní funkcí. K ohřivači lze alternativně dodat regulační uzel pro řízení topného výkonu typu RE-TPO4 nebo RE-TPO3.

T.x



### Přímý výparník („CHF“)

Vestavěný registr z měděných trubek a nalisovaných hliníkových lamel, včetně vany kondenzátu a manostatu. Podle požadovaného výkonu, typu chladiva a vzduchových parametrů se navrhuje tří- nebo víceřadé registry s různou vypařovací teplotou. Volitelně lze dodat i dvoukruhový výparník v dělení 1:1 nebo 1:2; případně zcela atypický dle potřeby.

CHF.x



### Vodní chladič („CHW“)

Vestavěný registr z měděných trubek a nalisovaných hliníkových lamel, včetně vany pro záchyt kondenzátu se samostatným odtokem kondenzátu. Podle požadovaného výkonu, teploty chladicí vody a vzduchových parametrů se dodávají tří- nebo víceřadé registry. Vodní chladič lze na zakázku vybavit regulačním uzlem R-CHW2 nebo R-CHW3.

CHW.x

Jednotlivé modifikace lze nezávisle kombinovat do sestav

například: DUPLEX-TC (jednotka s teplodivným ohřivačem a cirkulační klapkou)  
DUPLEX-T-CHF (jednotka s teplodivným ohřivačem a přímým výparníkem)

## DALŠÍ VOLITELNÉ PŘÍSLUŠENSTVÍ (ZÁKLADNÍ PŘEHLED)

Ke.xxx; Ki.xxx

### Uzavírací klapky e<sub>1</sub>; i<sub>1</sub>



Uzavírací klapky se standardně osazeným servopohonem Belimo jsou umístěny v hrdle sání (vstupu do jednotky).

Dodávají se následující typy klapek:

- klapka venkovního vzduchu e<sub>1</sub> – je povinná pro modifikaci C (s cirkulační klapkou) nebo pro modifikaci T (s teplovodním ohřivačem)
- klapka odpadního vzduchu i<sub>1</sub>

Fe.xxx; Fi.xxx

### Filtrace vzduchu



Jednotky řady DUPLEX jsou standardně vybaveny filtry s třídou filtrace G4. Volitelně lze osadit filtry M5 nebo F7 na straně přívodního nebo odpadního vzduchu s poklesem externího statického tlaku jednotky o přibližně 50 až 100 Pa (čistý filtr) v závislosti na průtoku vzduchu, typu jednotky a znečištění vzduchu.

RE-TPO.x

### Regulační uzle vodních ohřivačů



Jsou určeny pro regulaci topného výkonu vodních ohřivačů. Skládají se vždy z třírychlostního čerpadla, dvou uzavíracích kulových ventilů, přípojovacího potrubí. Podle typu dále obsahují:

- RE-TPO4 – čtyřcestná směšovací armatura se servopohonem
- RE-TPO3 – třícestná směšovací armatura se servopohonem

R-CHW.x

### Regulační uzle vodních chladiců



Jsou určeny pro regulaci chladicího výkonu vodních chladiců (CHW). Skládají se vždy ze dvou uzavíracích kulových ventilů, přípojovacího potrubí a podle typu dále obsahují:

- R-CHW3 – třícestná směšovací armatura se servopohonem
- R-CHW2 – škrtkový ventil se servopohonem

MFF

### Sklonné manometry



Příslušenství filtrů pro jednoduchou vizualizaci aktuální tlakové ztráty filtrů. Pro hygienické provedení jednotek v souladu s VDI 6022 jsou sklonné manometry povinné.

FK.x

### Náhradní filtrační kazety



Sady náhradních filtračních kazet v rozměrech dle typu jednotky. Dodávají se s třídou filtrace G4, M5 a F7.

### Dodávka v dílech, montáž na stavbě

Všechny jednotky lze volitelně dodat v jednotlivých dílech, s úpravou pro sestavení sešroubováním na stavbě. Lze tak osadit jednotky i v jinak obtížně přístupných prostorech. Třída izolace pláště T3, tepelné mosty třída TB2.

H.P

### Pružné manžety



Hrdla lze volitelně dodat včetně pružných manžet.

TPO

### Teplovodní ohřivače TPO



Samostatně dodávané ohřivače do potrubí pro připojení k jednotkám DUPLEX. Ohřivače jsou standardně vybaveny paroplynným kapilárním termostatem. Výkony a průměry viz samostatné katalogové listy.

EPO-V

### Elektrické ohřivače EPO-V



Samostatně dodávané ohřivače do kruhového nebo hranatého potrubí pro připojení k jednotkám DUPLEX. Výkony a průměry viz samostatné katalogové listy.

CF.XXX

### Regulace na konstantní průtok a tlak



Manometry snímající tlak na ventilátorech ve spolupráci s regulací umožňují inteligentní řízení ventilátorů tak, aby dosahovaly předvoleného průtoku. Toto příslušenství předpokládá osazení jednotky digitální regulací RD5. Po zapojení dalšího manometru (volitelné příslušenství) na potrubí přiváděného vzduchu lze regulovat na konstantní tlak v přiváděném potrubí.

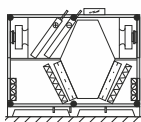
EPO-V

### Elektrické předehřivače EPO-V



Elektrické ohřivače EPO-V pro zajištění protimrazové ochrany rekuperačního výměníku při trvalé potřebě rovnotlakého větrání. Umísťuje se do potrubí na straně vstupu venkovního vzduchu do jednotky (e<sub>1</sub>). Ovládání zajišťuje regulace jednotky DUPLEX RD5.

### Dveře bez pantů



V odůvodněných případech lze dodat dveře bez standardně dodávaných pantů. Zmenší se tak nutný manipulační prostor před jednotkou. Jednotky DUPLEX 7500 a 9000 MultiEco se standardně dodávají v provedení bez pantů.

### Externí rozvodnice

Regulační modul je možné dodat v podobě externí rozvodnice na kabelech různé délky.

Jednotky DUPLEX MultiEco se dodávají se základní výbavou prvků regulace nebo s ucelenými systémy regulace, které byly vyvinuty firmou ATREA.






Systémy obsahují i řadu čidel (teploty, vlhkosti, kvality vzduchu, CO<sub>2</sub>) pro ekonomické řízení provozu.

V současné době je na území ČR a SR více než 150 proškolených servisních techniků, kteří zajišťují šéfmontáž, uvádění do provozu, servis a opravy celého zařízení.

## Výhody systémů regulace firmy ATREA:

- výběr vhodného a efektivního typu regulace podle skutečné funkce u konkrétní aplikace, s nejnižšími náklady
- systém regulace je integrovaný do zařízení, většina prvků je již zapojena a odzkoušena z výroby, odpadá tak většina rizik způsobených špatným zapojením
- u standardních řešení není nutný projekt systému regulace, lze využít typizovaných schémat sestav výrobce
- jednoduchost propojení, přehlednost, indikace poruch
- kvalifikovaná technická podpora a poradenství

## PŘEHLED SYSTÉMŮ REGULACE DUPLEX

Typ	Použití	Ovládání
<b>základní</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- všechny elektrické komponenty jsou vyvedeny na přípojovací rozvodnici umístěnou uvnitř nebo vně jednotky</li> <li>- standardní součástí dodávky jednotky jsou ventilátory, servopohony klapky a kapilární ochranný termostat teplovodního ohříváče</li> <li>- na základě konkrétního požadavku jsou jednotky vybaveny všemi dalšími prvky (konkrétní typy servopohonů, čidla, termostaty, manostaty, ...)</li> <li>- vhodné pro aplikace, kde je systém regulace dodáván samostatně – například velké budovy s centrálním (nadřazeným) systémem řízení a pod.</li> </ul>	<div style="text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <b>základní provedení</b>                      (ventilátory, servopohony, termostaty, manostaty a další dle volby)                 </div> <div style="text-align: center; margin: 5px 0;">                     ↑                      ↓                 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">                     nadřazený systém regulace                 </div> </div>
<b>regulace „RD5“</b>	<p><b>Standardní funkce regulace „RD5“</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ovládání otáček EC ventilátorů (dle nastaveného režimu)</li> <li>- automatické ovládání polohy klapky by-passu (rekuperace tepla i chladu)</li> <li>- vyhodnocuje a zamezuje havarijním stavům dle měřených teplot</li> <li>- nastavení týdenního programu větrání a nastavení teplot</li> <li>- standardně vestavěn web server a rozhraní Ethernet pro komunikaci se vzdáleným připojením po internetu</li> <li>- silové vstupy pro spínání napětím 230 V (4 vstupy – 3 zpožděné, 1 okamžitý) – ovládání například z toalet apod.</li> <li>- možnost připojení čidel koncentrace CO<sub>2</sub> nebo relativní vlhkosti – max. 2 čidla s kontaktním nebo 0–10 V výstupem</li> <li>- výstupy pro ovládání elektrického předehříváče a ohříváče (pulsně spínáno 10 V) nebo vodního ohříváče (řízení signálem 0–10 V)</li> </ul> <p><b>Doplňkový modul RD-IO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- možnost připojení manometrů pro zajištění funkce konstantního průtoku (viz. Regulace na konstantní průtok a tlak na předešlé stránce)</li> <li>- možnost funkce konstantního tlaku</li> <li>- výstupy pro ovládání chlazení (přímé i vodní), případně TČ</li> </ul> <p><b>Doplňkový modul RD-K</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- další vstupy a výstupy výrazně rozšiřující funkce regulace</li> </ul> <p><b>Převodník BACnet / KNX</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- volitelný převodník umožňující připojení na nadřazený systém protokolem BACnet nebo KNX</li> </ul>	<p><b>CP Touch (dotykový)</b></p>  <p><b>CP10RT</b></p>  <p><b>Web server (standardně)</b></p> 
<b>regulace „CPM“</b>	<p><b>Standardní funkce</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- plynulé řízení ventilátorů</li> <li>- automatické ovládání klapky bypassu</li> <li>- protimrazová ochrana rekuperačního výměníku</li> <li>- spínání ext. el. nebo vestavěného teplovodního dohříváče</li> <li>- přepnutí na zvolený výkon podle externího signálu</li> <li>- ovládání uzavírací klapky na přívodu a odtahu</li> <li>- možnost přednastavení min. a max. dovolených otáček</li> <li>- možnost automatického provozu podle čidel (CO<sub>2</sub>, RH) s výstupem 0–10 V</li> <li>- výstupy pro ovládání elektrického předehříváče a ohříváče (pulsně spínáno 10 V) nebo vodního ohříváče (řízení signálem 0–10 V)</li> <li>- výstupy pro ovládání chlazení (přímé i vodní), případně tepelného čerpadla</li> </ul> <p><b>Ovladač CPM</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- dotykový grafický displej</li> <li>- týdenní program</li> <li>- režim „party“ – požadavek na vyšší výkon větrání</li> <li>- režim „dovolená“ – podle nastaveného datumu</li> <li>- upozornění na nutnost výměny filtru</li> <li>- automatický provoz na konstantní vstupní signál – např. řízení na konstantní tlak</li> </ul> <p><b>Ovladač CP 10 RA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kruhový volič otáček s tlačítkem povolení dohřevu</li> </ul>	 <p><b>Ovladač CPM</b> s dotykovým displejem</p>  <p><b>Ovladač CP 10 RA</b> s otočným regulátorem</p>



# Rozměrový náčrtek

strana 1 / 1


Nabídka č.:

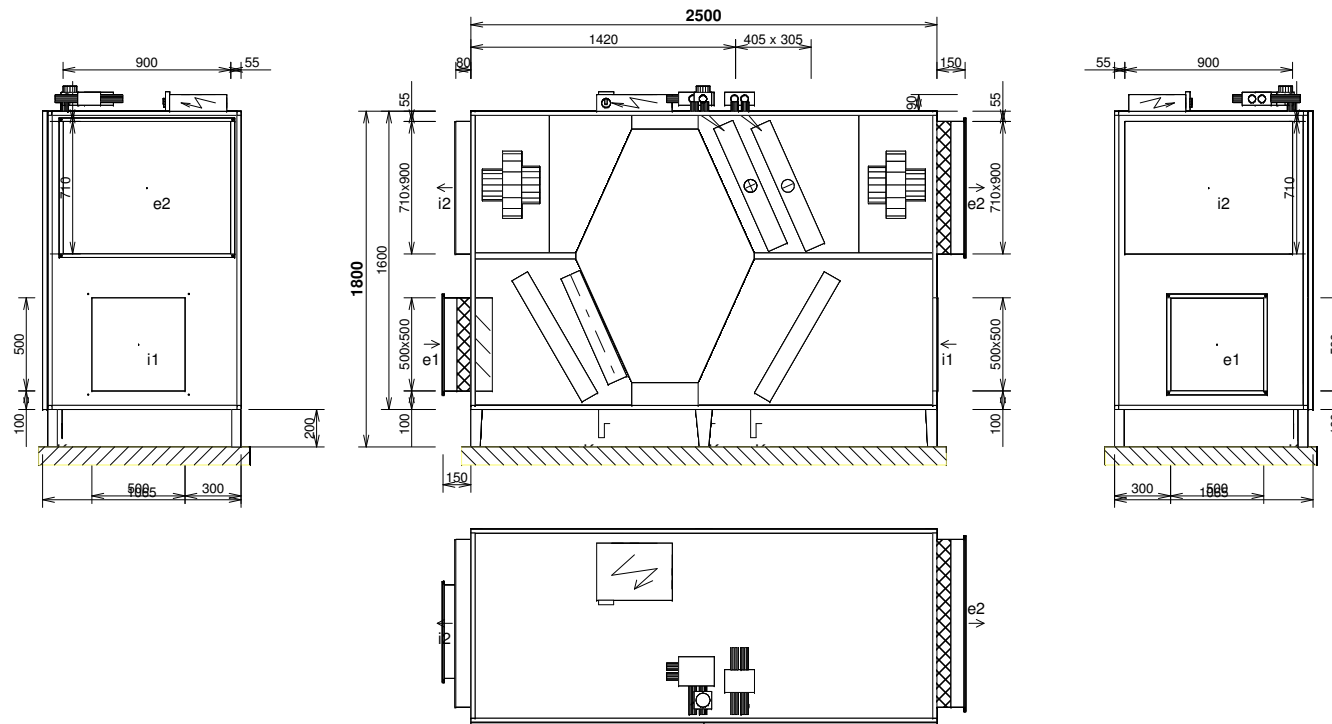
Akce:

Pozice: Jednotka 4

Jednotka **DUPLEX 5500 Multi Eco** Specifikace:

DUPLEX 5500 Multi Eco / 10/neurčeno - Me.116.EC3 - Mi.116.EC3 - Fe.K4 - Fi.K4 - B.LM24A - T.3 - CHW.3 - CO.TCH - Ke.LF24 - RE-TPO4.LM24A-SR - R-CHW3.TR 24-SR - He1.500/500.P - He2.710/900.P - Hi1.500/500 - Hi2.710/900 - FT - RD5 - RD4-IO - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ErP 2016, 2018

Provedení **10/0** parapetní pohled z čela (ze strany dveří)  
Hmotnost: cca **553 kg**

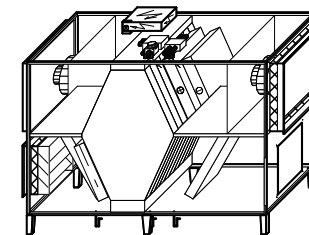


Při osazování jednotky dbejte na minimální manipulační prostor - viz technický popis.

hrdlo	druh	rozměr	příslušenství
e1	e1 - venkovní vzduch (ODA)	500 x 500 mm	uzavírací klapka, pružná manžeta
e2	e2 - přiváděný vzduch (SUP)	710 x 900 mm	pružná manžeta
i1	i1 - odváděný vzduch (ETA)	500 x 500 mm	4x závit M8 pro přírubu 20 mm
i2	i2 - odpadní vzduch (EHA)	710 x 900 mm	
K	výstup kondenzátu	3x Ø32 mm/40 mm	sífon
T	Vodní ohřivač	1" vnitřní	připojovací rozměr - regulační uzel
CHW	Vodní chladič	1" vnitřní	připojovací rozměr - regulační uzel

Poznámky:

- Dodávka jednotky vcelku
- dveře - 2 části
- Schéma je určeno pouze pro základní informaci, závazné rozměry obdržíte s dodávkou zařízení, případně na vyžádání od výrobce.
- otvory pro šrouby pro připojení potrubí (pro jedno hrdlo): 4x M8
- šířka příruby: 20 mm







# h-x diagram

## Nominální hodnoty

Nabídka č.:

Akce:

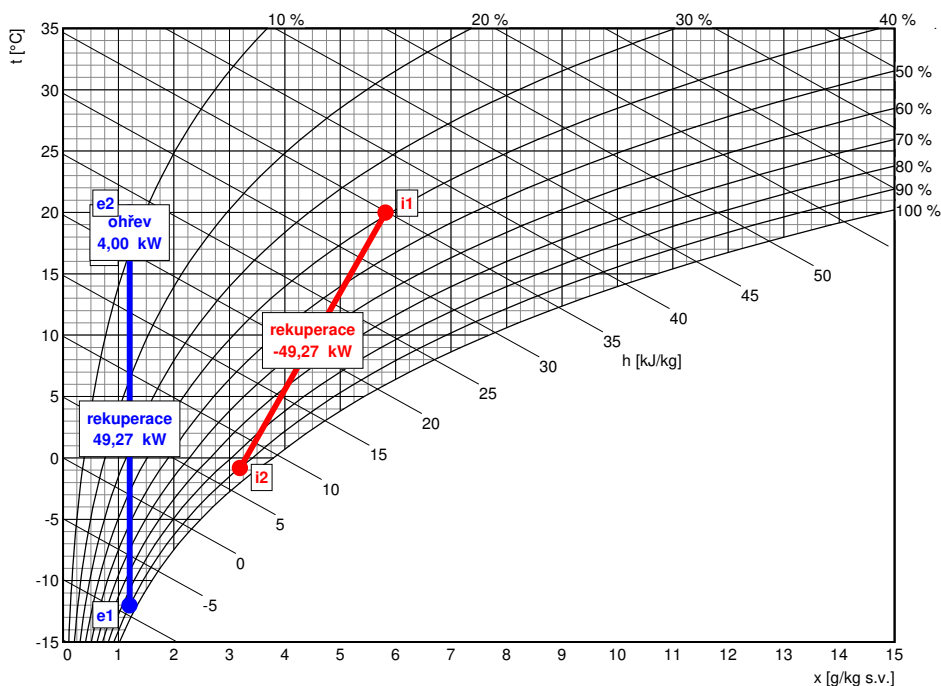
Pozice: Jednotka 4

strana 1 / 1


Jednotka **DUPLEX 5500 Multi Eco** Specifikace:

DUPLEX 5500 Multi Eco / 10/neurčeno - Me.116.EC3 - Mi.116.EC3 - Fe.K4 - Fi.K4 - B.LM24A - T.3 - CHW.3 - CO.TCH - Ke.LF24 - RE-TPO4.LM24A-SR - R-CHW3.TR 24-SR - He1.500/500.P - He2.710/900.P - Hi1.500/500 - Hi2.710/900 - FT - RD5 - RD4-IO - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ErP 2016, 2018

### Zimní provoz



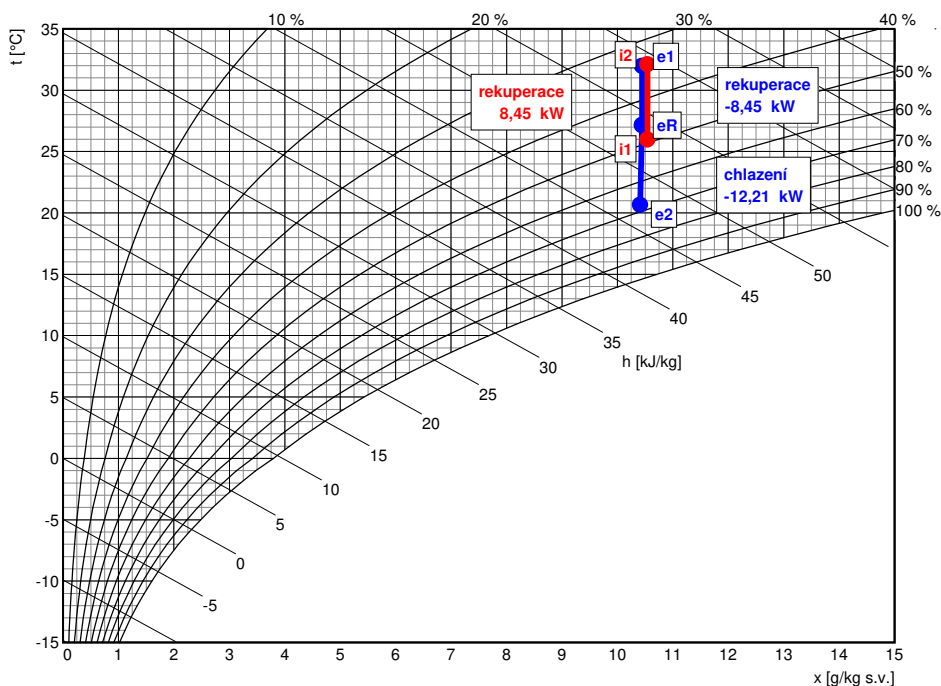
### Přívod

	popis	t [°C]	rh [%]
e1	venkovní vzduch	-12,0	90
eR	rekuperace	16,8	10
e2	ohřev	20,0	8

### Odvod

	popis	t [°C]	rh [%]
i1	odváděný vzduch	20,0	40
i2	rekuperace	-0,8	91

### Letní provoz



### Přívod

	popis	t [°C]	rh [%]
e1	venkovní vzduch	32,0	35
eR	rekuperace	27,2	46
e2	chlazení	20,7	68

### Odvod

	popis	t [°C]	rh [%]
i1	odváděný vzduch	26,0	50
i2	rekuperace	32,1	35



# Vzduchotechnické schéma

Nominální hodnoty

Nabídka č.:

Akce:

Pozice: Jednotka 4

strana 1 / 1


Jednotka **DUPLEX 5500 Multi Eco** Specifikace:

DUPLEX 5500 Multi Eco / 10/neurčeno - Me.116.EC3 - Mi.116.EC3 - Fe.K4 - Fi.K4 - B.LM24A - T.3 - CHW.5 - CO.TCH - Ke.LF24 - RE-TPO4.LM24A-SR - R-CHW3.TR 24-SR - He1.500/500.P - He2.710/900.P - Hi1.500/500 - Hi2.710/900 - FT - RD5 - RD4-IO - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ErP 2016, 2018

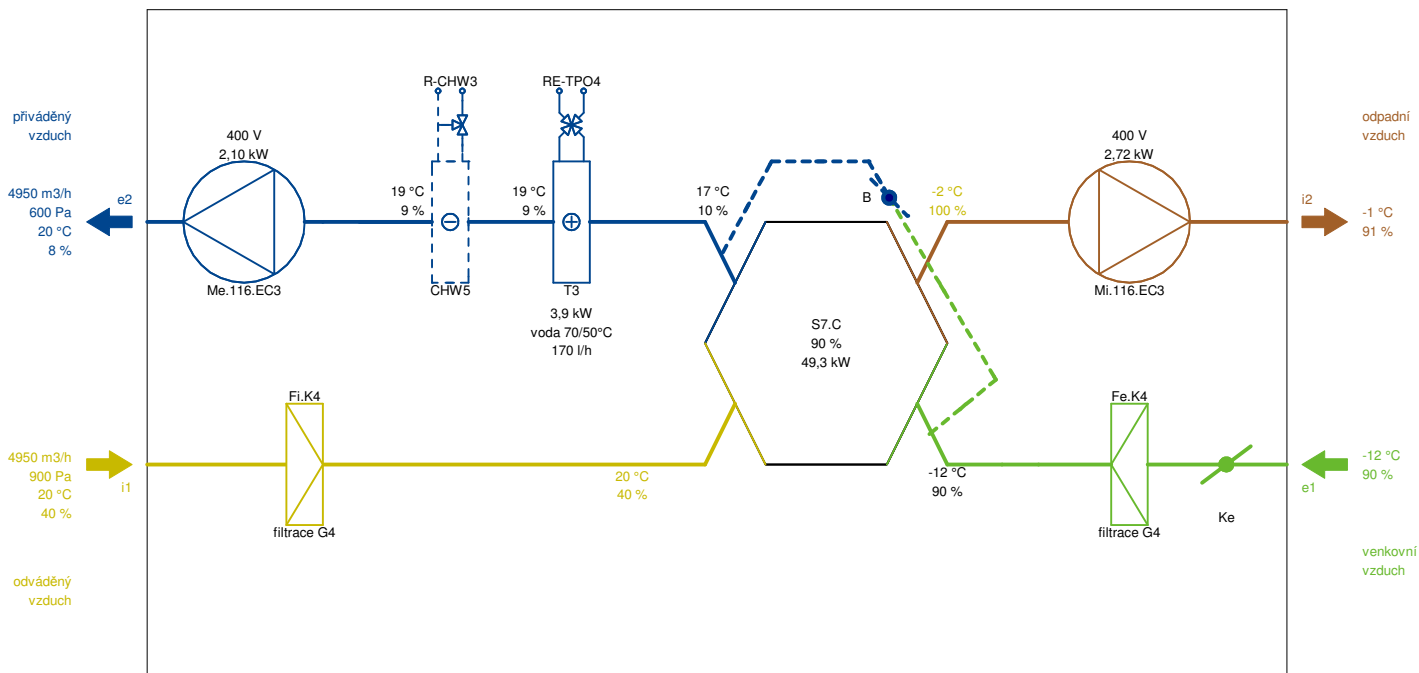
## Zimní provoz

e1 - venkovní vzduch (ODA)

e2 - přiváděný vzduch (SUP)

i1 - odváděný vzduch (ETA)

i2 - odpadní vzduch (EHA)



Poznámka: Schématické znázornění funkcí jednotky. Umístění vstupů a výstupů nemusí přesně souhlasit se skutečným provedením a konfigurací hrdel.

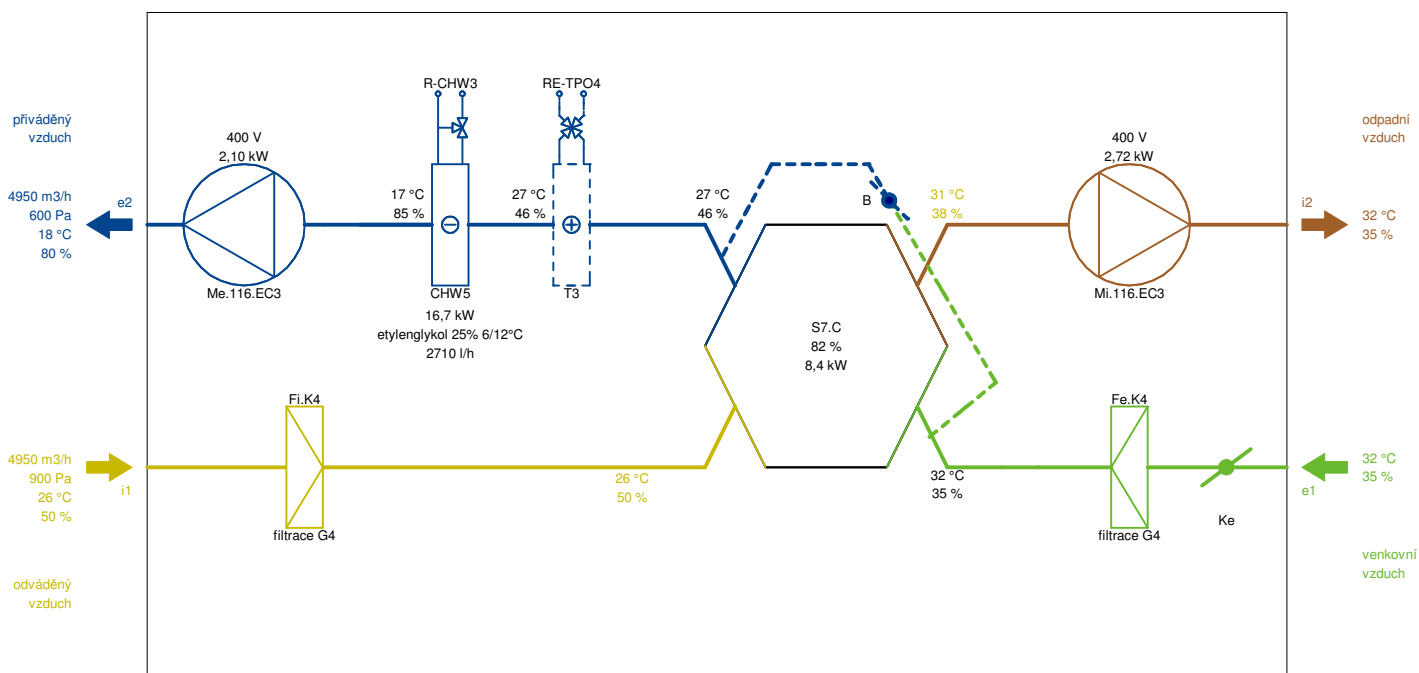
## Letní provoz

e1 - venkovní vzduch (ODA)

e2 - přiváděný vzduch (SUP)

i1 - odváděný vzduch (ETA)

i2 - odpadní vzduch (EHA)



Poznámka: Schématické znázornění funkcí jednotky. Umístění vstupů a výstupů nemusí přesně souhlasit se skutečným provedením a konfigurací hrdel.

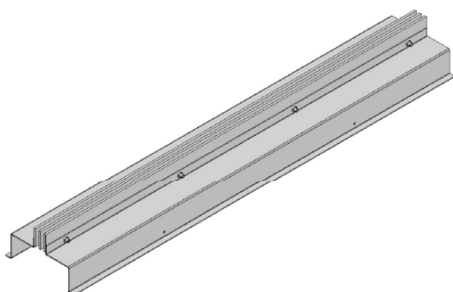
# DISTRIBUČNÍ PRVKY

## Podlahové štěrby



# NSP

Hygienický atest:  
HK/B/1121/01/2007



Štěrbiny NSP se používají v podlahových rozvodech se stálým nebo proměnlivým průtokem vzduchu. Doporučují se do prostor s velkými prosklenými plochami a se zvýšenou relativní vlhkostí, a to zejména pro plavecké bazény. Podlahové štěrby NSP mají také kromě rozvodu vzduchu vytvořit „vzduchovou clonu“, která zabrání ochlazování prostor a rosení okenních ploch.

**Podlahová štěrbina NSP ▲**  
se dvěma štěrbinami.

**VZDUCHOTECHNIKA**  
**Vyskočil**

VÝHRADNÍ DODAVATEL  
PRO ČR A SR

Vzduchotechnika Vyskočil s.r.o. | Chelčického 681 | 533 51 Pardubice – Rosice  
tel. +420 466 610 999 | e-mail: [info@vzt-vyskocil.cz](mailto:info@vzt-vyskocil.cz) | [www.vzt-vyskocil.cz](http://www.vzt-vyskocil.cz)

# Podlahové štěrby NSP

## Provedení

Podlahové štěrby mohou mít 1 až 6 štěrbin ve vzdálenosti 8, 10, 12 nebo 15 mm. Štěrbiny mají pevné lamely pro svislý přívod vzduchu. Lamely NSP jsou zhotoveny z eloxovaného hliníku přírodní barvy a připojovací skříň z hliníkového plechu. Na objednávku lze zhotovit štěrby z nerez oceli. Štěrbiny s délkou větší než 2500 mm se zhotoví z menších modulů, které se pak propojí přímo v jeden celek při osazování. Podlahovou štěrbinu lze také zhotovit s nestandardní délkou L.

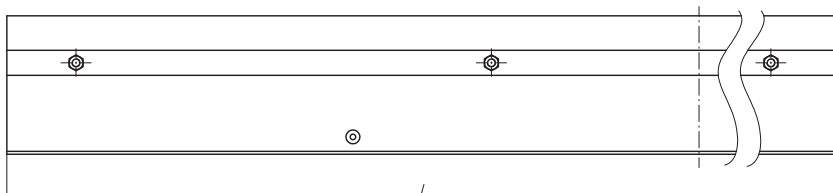
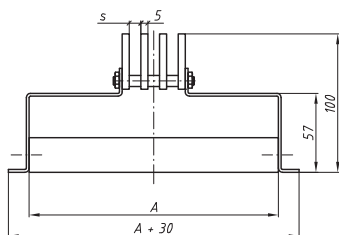
## Projektová doporučení

Štěrbiny jsou určeny pro podlahy nebo okenní parapety ve vzdálenosti asi do 0,2 m od okna. Doporučovaná efektivní rychlost přívodu vzduchu je 4 m/s. Z tohoto důvodu se doporučuje umístit štěrby na takových místech, kde se nepředpokládá stálý nebo častý pobyt osob. V plaveckých bazénech se s ohledem na pohyb osob na boso doporučuje použít podlahové štěrby s maximálními štěrbinami 8 mm.

## Rozměry

Níže jsou uvedeny standardní rozměry NSP. Na přání lze vyhotovit štěrby v jiných rozměrech než standardních.

Počet štěrbin	Šířka A pro vzdálenost štěrbin a jejich počet				
	Délka podlahové štěrby L [mm]	Vzdálenost štěrbin			
		8	10	12	15
1	500, 1000, 1500, 2000, 2500	130	132	134	137
2	500, 1000, 1500, 2000, 2500	150	154	158	164
3	500, 1000, 1500, 2000, 2500	180	186	192	201
4	500, 1000, 1500, 2000, 2500	220	228	236	248
5	500, 1000, 1500, 2000, 2500	270	280	290	305
6	500, 1000, 1500, 2000, 2500	330	342	354	372

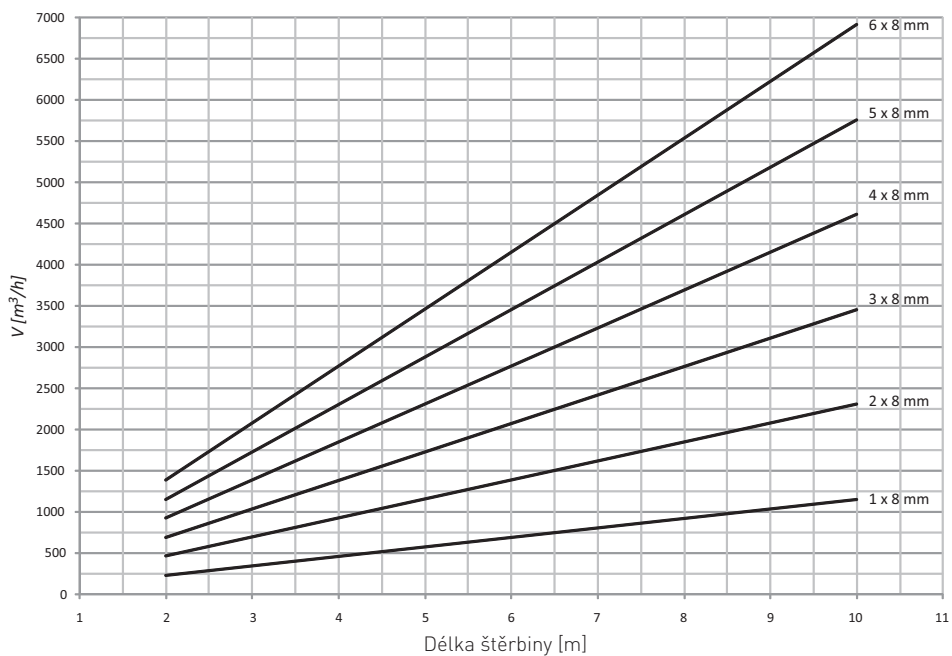


## Montáž

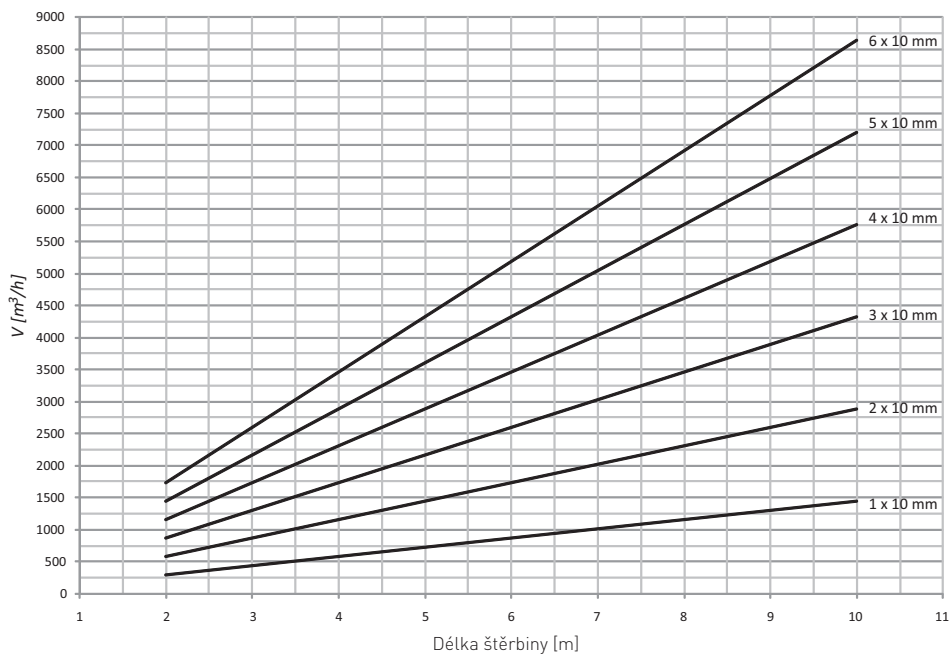
Podlahová štěrba se osazuje do připraveného montážního otvoru vzduchotechnického potrubí. Podlahová štěrba může být připevněna pomocí malty nebo betonu.

# Výběr NSP

NSP se vzdáleností štěrbin 8 mm.

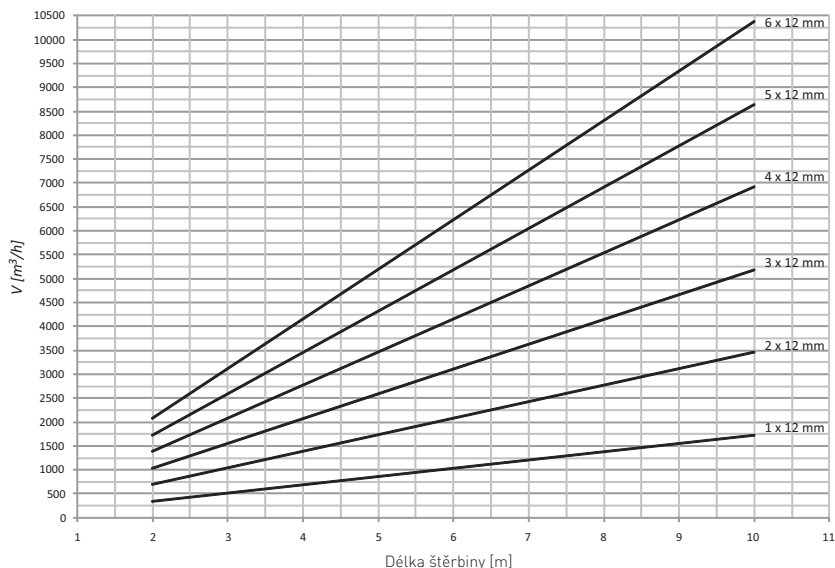


NSP se vzdáleností štěrbin 10 mm.

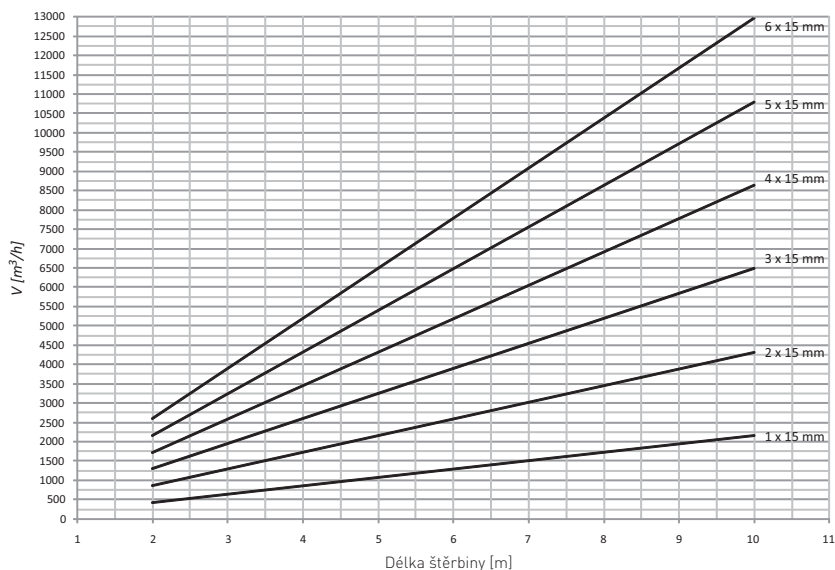


# Výběr NSP

NSP se vzdáleností štěrbin 12 mm.



NSP se vzdáleností štěrbin 15 mm.



## Příslušenství a způsob objednávání NSP

Při objednávání se musí uvádět informace podle níže uvedeného způsobu:

Příklad objednávky:

**NSP - <S> - <K> - <L> - <M>**

**NSP - 8 - 4 - 2000 - N**

Kde:

- <S> - šířka štěrbin v mm: 8, 10, 12, 15
- <K> - počet štěrbin: 1, 2, 3, 4, 5, 6
- <L> - délka podlahové štěrbin v mm: 500, 1000, 1500, 2000, 2500 nebo jiná
- <M> - úprava:\*

**bez = lamely z eloxovaného hliníku, přípojovací skříň z hliníkového plechu**

N = lamely a přípojovací skříň z nerez oceli

\* volitelné rozměry - v případě neuvedení, budou použity implicitní hodnoty

# Štěrbínové vyústky hliníkové



# NSAL

Hygienický atest:  
HK/B/1121/01/2007



Vyústky NSAL jsou stropní vyústky s podélnou štěrbinou pro přívod vzduchu, uvnitř které jsou individuálně ustavené lamely, které jsou zasunuté do profilu rámečku vyústky. Vyústky NSAL jsou určeny pro přívod vzduchu do místnosti ve výšce 2,6 – 6 metrů. Lze je také instalovat do svislých stěn.

◀ **Vyústka NSAL**  
2 řady štěrbin

VZDUCHOTECHNIKA  
**Vyskočil**

VÝHRADNÍ DODAVATEL  
PRO ČR A SR

Vzduchotechnika Vyskočil s.r.o. | Chelčického 681 | 533 51 Pardubice – Rosice  
tel. +420 466 610 999 | e-mail: [info@vzt-vyskocil.cz](mailto:info@vzt-vyskocil.cz) | [www.vzt-vyskocil.cz](http://www.vzt-vyskocil.cz)



# Štěrbínové vyústky hliníkové NSAL

## Varianty provedení

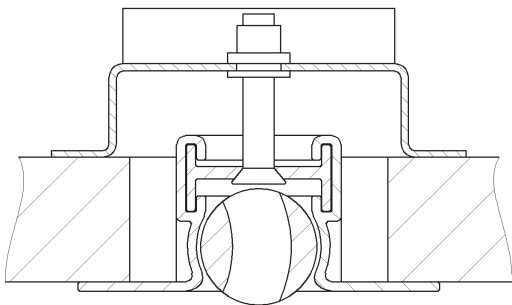
- NSAL-1 - vyústka s jednou štěrbinou pro přívod vzduchu
- NSAL-2 - vyústka se dvěma štěrbinami pro přívod vzduchu
- NSAL-3 - vyústka se třemi štěrbinami pro přívod vzduchu
- NSAL-4 - vyústka se čtyřmi štěrbinami pro přívod vzduchu

## Určení

Díky vysokému stupni indukce toku lze vyústky NSAL použít jak pro chlazení, tak i ohřev. Doporučený rozdíl teplot je  $\pm 10$  [K]. Tato zařízení se používají v rozvodech se stálým nebo proměnlivým průtokem vzduchu. Individuální nastavení lamel nasměruje podle potřeby tok vzduchu (požadovaný tvar zóny přívodu vzduchu). Vyústky NSAL se mohou také používat pro odvod vzduchu. Vyústky NSAL se doporučují instalovat s přípojovacími skříněmi, které mohou být vybaveny regulační klapkou ve vstupním hrdle. Přípojovací skříň může být uvnitř izolována polyuretanovou pěnou o tloušťce 10 mm. Vyústku lze také nainstalovat přímo do stropu bez přípojovací skříně, pokud je nad stropem prostor s přívodem vzduchu.

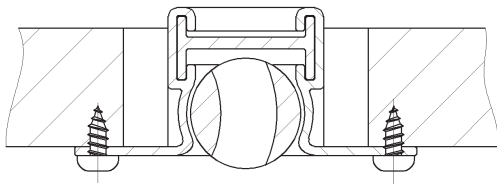
## Doporučený způsob montáže

- a) Montáž přímo do stropu pomocí konzol.



obr. 1 Montáž NSAL pomocí konzol.

- b) Montáž přímo do stropu pomocí viditelných šroubů.

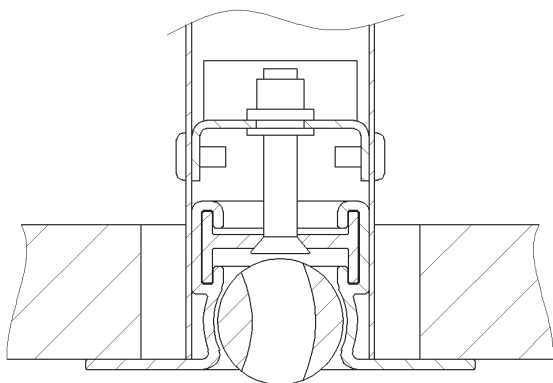


obr. 2 Montáž NSAL pomocí viditelných šroubů.

# Štěrbínové vyústky hliníkové NSAL

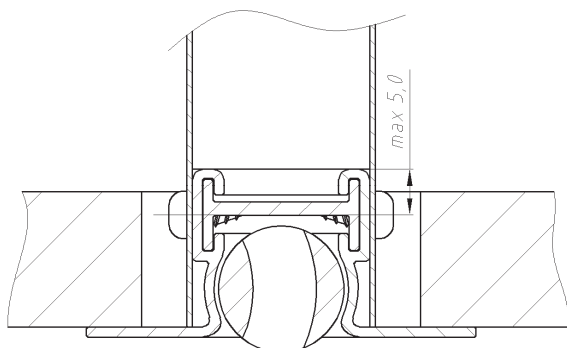
## Doporučený způsob montáže

c) Montáž k připojovací skříni pomocí konzol.



obr. 3 Montáž NSAL k připojovací skříni pomocí konzol.

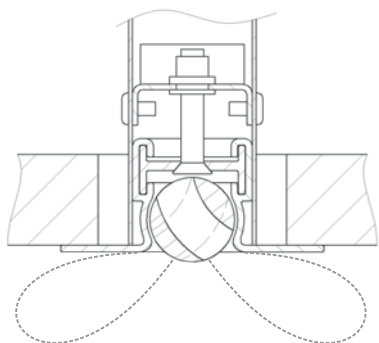
d) Montáž k připojovací skříni pomocí viditelných šroubů.



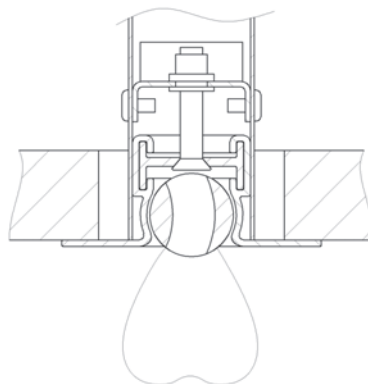
obr. 4 Montáž NSAL k připojovací skříni pomocí viditelných šroubů.

## Tvary přívodu vzduchu

Konstrukce vyústky umožňuje svislé a vodorovné nasměrování toku přiváděného vzduchu. Požadovaný efekt se získá změnou úhlu nastavení lamel.



obr. 5 Vodorovný tvar přívodu vzduchu



obr. 6 Svislý tvar přívodu vzduchu

# Štěrbínové vyústky hliníkové NSAL

## Materiál a úprava

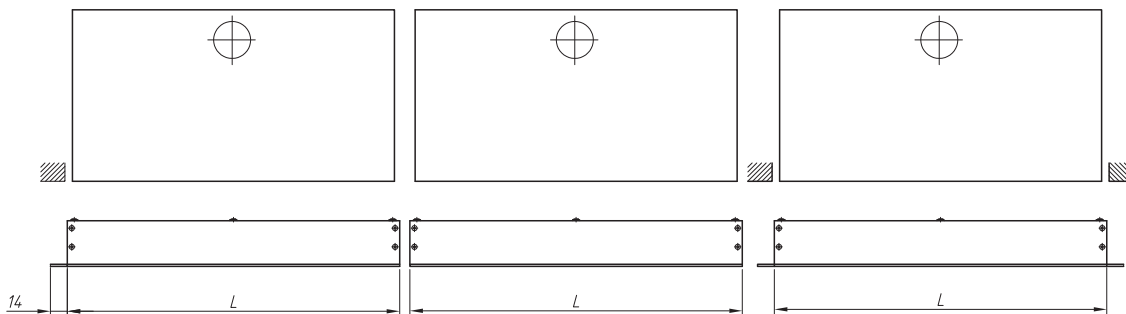
**Plášť:** hliníkový eloxovaný profil  
**Lamely:** hliníkový eloxovaný profil, klapky z PP stříbrné barvy  
**Připojovací skříň:** pozinkovaný ocelový plech

**Speciální úprava:** Vyústka v barevném provedení podle vzorníku RAL

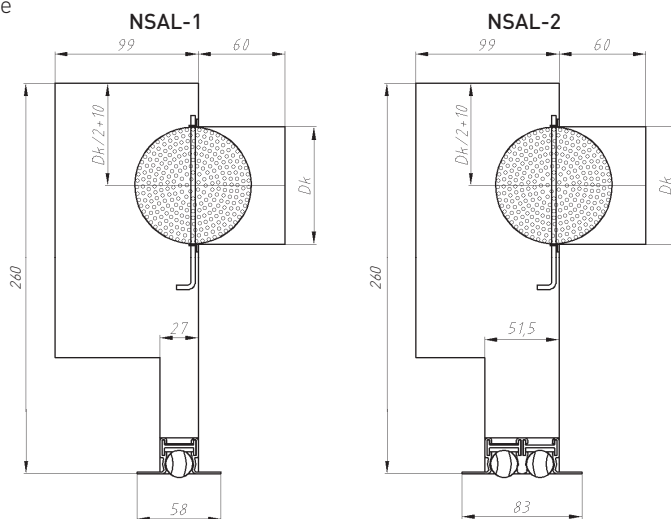
## Rozměry

typ	délka Vyústky L [mm]						
	500	800	1000	1200	1500	1800	2000
	počet hrdel / jmenovitý průměr hrdel Dk [mm]						
NSAL 1	1/100	1/100	2/100	2/100	2/125	2/125	2/125
NSAL 2	1/125	1/125	2/125	2/160	2/160	2/200	2/200
NSAL 3	1/160	2/160	2/160	2/200	2/200	2/200	2/200
NSAL 4	1/200	2/160	2/200	2/200	2/200	2/200	2/200

V případě individuální objednávky přizpůsobíme množství a průměr hrdel specifickým požadavkům projektu.



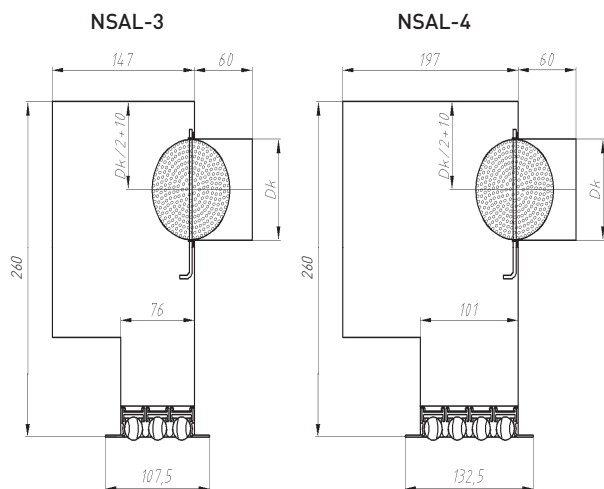
Připojovací skříňky bez zvukové izolace



Obr. 7a Připojovací skříňky bez izolace

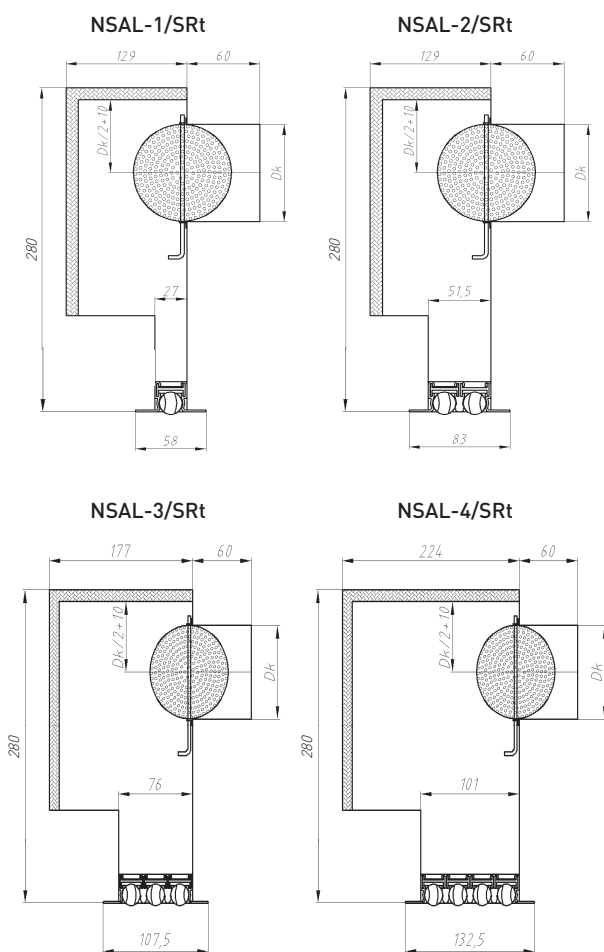
# Štěrbínové vyústky hliníkové NSAL

## Rozměry



Obr. 7b Připojovací skříňky bez izolace

Připojovací skříňky se zvukovou izolací



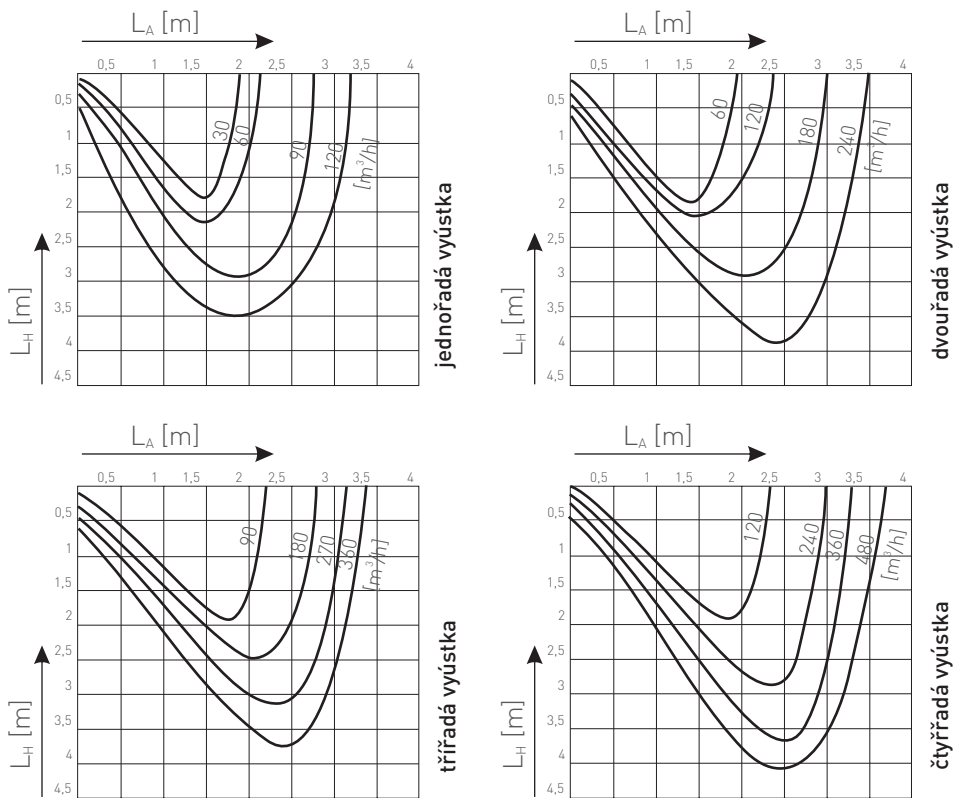
Obr. 8 Připojovací skříňky se zvukovou izolací

# Štěrbínové výústky hliníkové NSAL

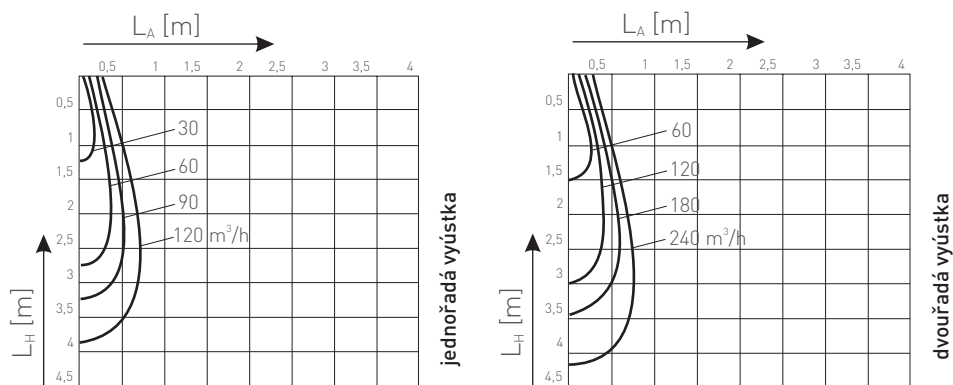
## Technické údaje

$V_f$ [m <sup>3</sup> /h]	Celkový průtok vzduchu vzhledem k výústce s délkou 1 m
$L_H$ [m]	Dosah zóny rychlosti $V_{(0,2)}$ ve svislém směru
$L_A$ [m]	Dosah zóny rychlosti $V_{(0,2)}$ ve vodorovném směru
$p$ [Pa]	Celková tlaková ztráta
$L_W$ [dB <sub>(A)</sub> ]	Hladina intenzity zvuku

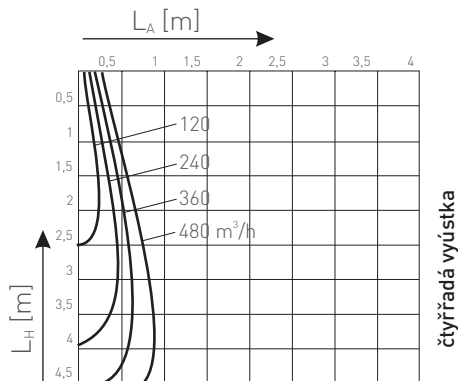
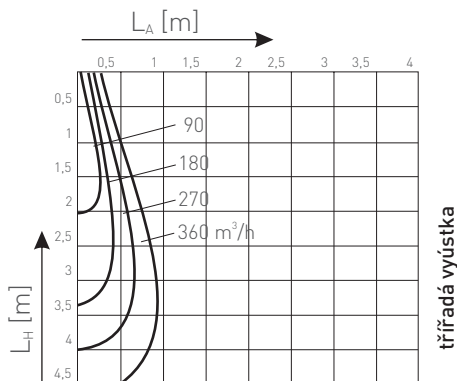
Dosah zóny  $V_{(0,2)}$  Vyústky NSAL při izotermickém přívodu vzduchu. Nastavení lamel pro vodorovný přívod vzduchu.



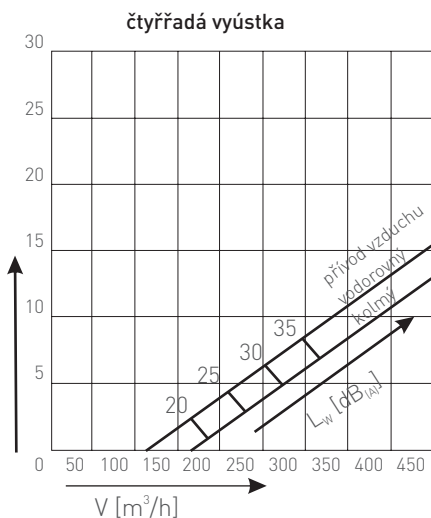
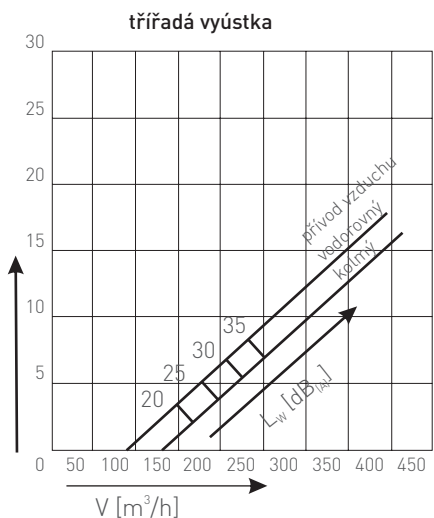
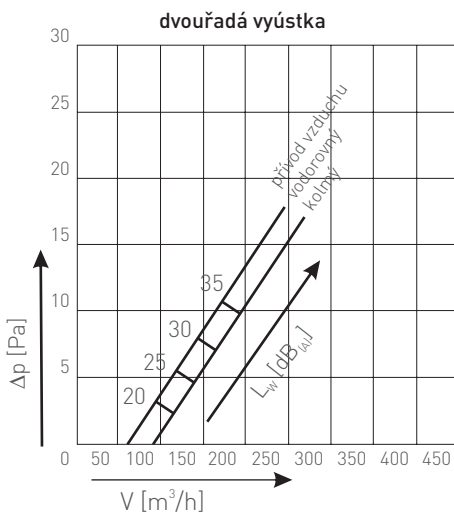
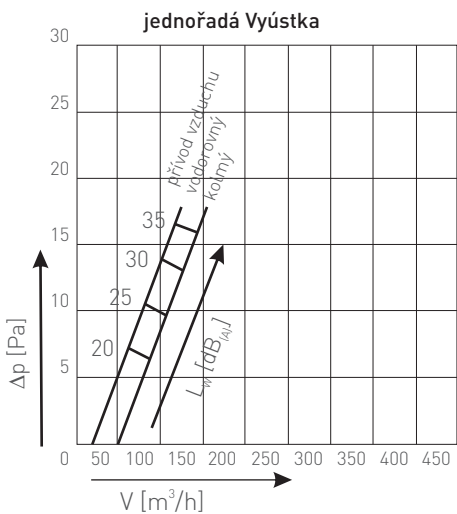
Dosah zóny  $V_{(0,2)}$  Vyústky NSAL při izotermickém přívodu vzduchu. Nastavení lamel pro kolmý přívod vzduchu.



# Štěrbínové výústky hliníkové NSAL



Snížení tlaku a hladiny intenzity zvuku



## Příslušenství a způsob objednávání NSAL

Při objednávání se musí uvádět informace podle níže uvedeného způsobu:

**NSAL - <W> - <L> - <X> - <M> - <P> - <RAL> / <ADD>**

Kde:

- <W> - počet řad výústky: 1, 2, 3, 4
- <L> - délka Vyústky v mm: 500, 800, 1000, 1200, 1500, 2000
- <X> - druh osazení výústky\*
  - bez – samostatné osazení**
  - SK – osazení v řadě, koncový prvek
  - WN – osazení v řadě, vnitřní prvek
- <M> - způsob montáže:\*\*
  - bez – pomocí konzol**
  - Wk – pomocí šroubů
- <P> - úprava:
  - AA – rámeček a lamely z eloxovaného hliníku**
  - AL – rámeček a lamely z hliníku opatřeného nátěrem
- <RAL> - barva podle vzorníku RAL (pro úpravu AL)
- <ADD> - barva podle vzorníku RAL (pro úpravu AL)

Příslušenství\*\*

Připojovací skříň podle níže uvedené konfigurace

**<SR><I>-<N>-<Dk>-<R>**

- <I> - izolace\*
  - bez = bez izolace**
  - t = s izolací
- <N> - počet hrdel\*
- <Dk> - průměr připojovacího hrdla v mm\*
- <R> - regulace v připojovacím hrdle:\*
  - bez = bez regulace**
  - P = regulace vně skříně

\* volitelné rozměry – v případě neuvedení, budou použity implicitní hodnoty

Příklad objednávky:

**NSAL - 4 - 1000 - AL9010**



## Talířové ventily

# KE / KK

Hygienické atesty:  
HK/B/0697/001/2008

Talířové ventily KE a KK jsou určeny pro použití v nízkotlakých a středotlakých vzduchotechnických zařízeních. Díky možnosti regulace aktivní plochy ventilu lze přesně vymeziprůtok vzduchu.



◀ **Odvodní ventil KK**



**Přívodní ventil KE** ▶

VZDUCHOTECHNIKA  
**Vyskočil**

VÝHRADNÍ DODAVATEL  
PRO ČR A SR

Vzduchotechnika Vyskočil s.r.o. | Chelčického 681 | 533 51 Pardubice – Rosice  
tel. +420 466 610 999 | e-mail: [info@vzt-vyskocil.cz](mailto:info@vzt-vyskocil.cz) | [www.vzt-vyskocil.cz](http://www.vzt-vyskocil.cz)



# Talířové ventily KE a KK

## Provedení

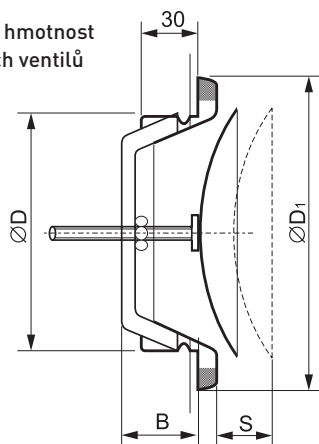
Talířové ventily se vyrábí ve verzi odvodní KE a přívodní KK. Jsou zhotoveny z oceli v práškové bílé barvě RAL 9010. Na objednávku lze zhotovit jiné barevné provedení RAL. Ventily mají regulační prvek ve formě kruhového disku. Díky pootáčení talíře lze zvětšit nebo zmenšit aktivní plochu ventilu a tak přesně nastavit pracovní parametry ventilu. Po nastavení regulace je talíř ventilu aretován ve zvolené poloze pomocí kontramatky.

## Montáž

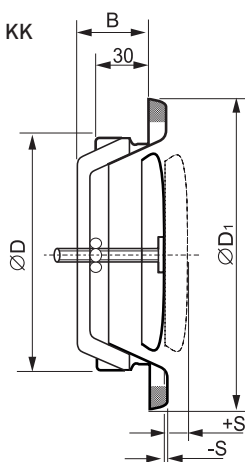
Ventily se dodávají s montážními přírubami. Příruby se instalují do otvorů pomocí šroubů. Ventily se zasunují otočením tělesa ventilu do montážní příruby.

## Rozměry, hmotnost talířových ventilů

Rozměry, hmotnost talířových ventilů



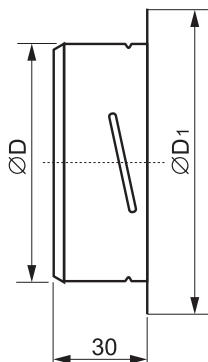
Přívodní ventil KK



Rozměr	ØD	ØD <sub>1</sub>	B	Hmotnost
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]
80	79	115	41	0,14
100	99	137	47	0,19
125	124	164	49	0,31
160	159	212	60	0,5
200	199	248	75	0,73

Rozměr	ØD	ØD <sub>1</sub>	B	Hmotnost
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]
80	79	115	31	0,15
100	99	137	39	0,195
125	124	164	44	0,31
160	159	212	52	0,47
200	199	248	55	0,66

Montážní příruba



Výška	ØD	ØD <sub>1</sub>	Hmotnost
[mm]	[mm]	[mm]	[kg]
80	79	118	40
100	99	125	50
125	124	155	65
160	159	186	100
200	199	230	140

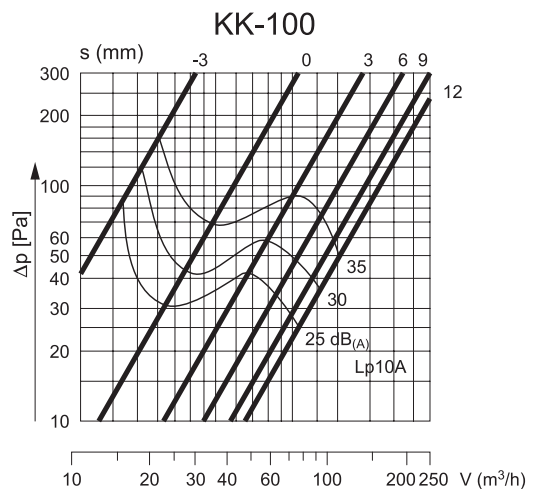
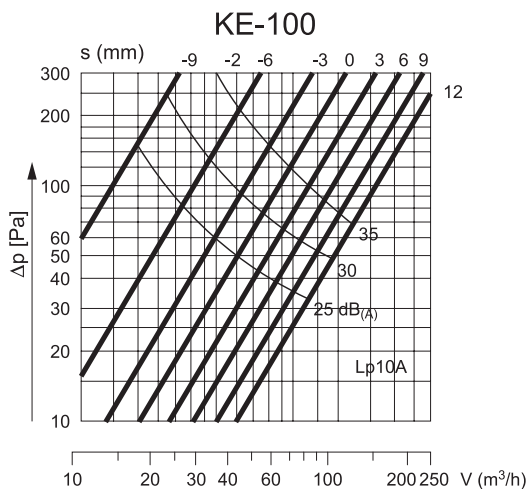
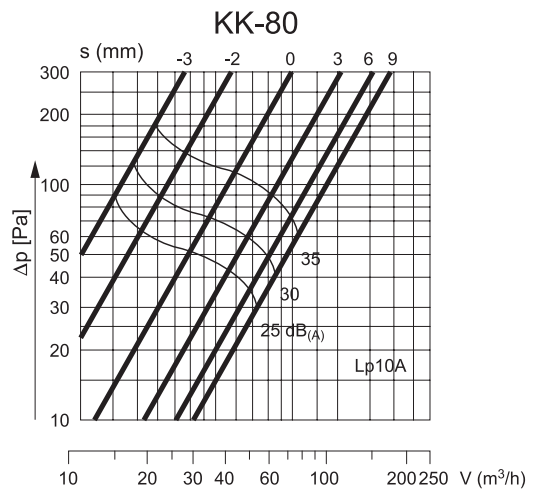
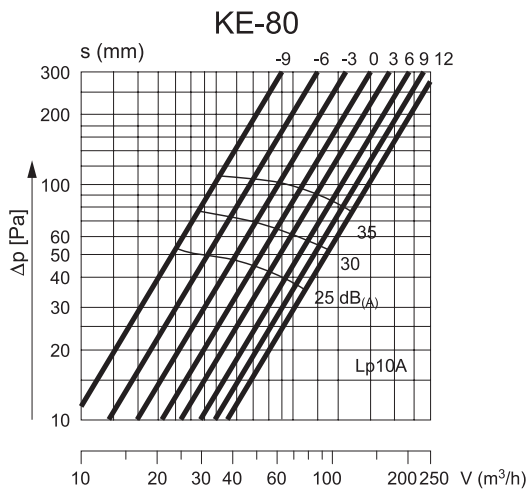
# Výběr KE a KK

## Označení:

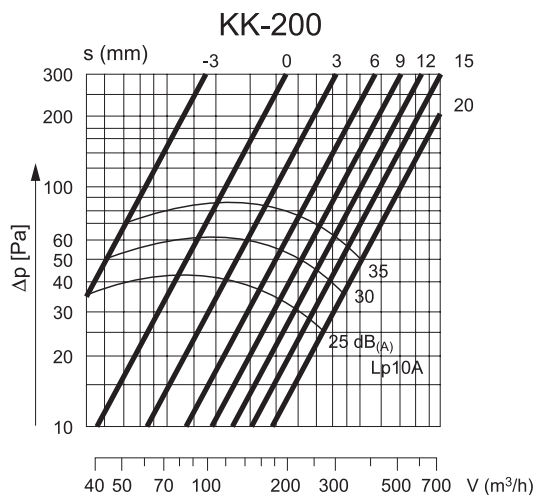
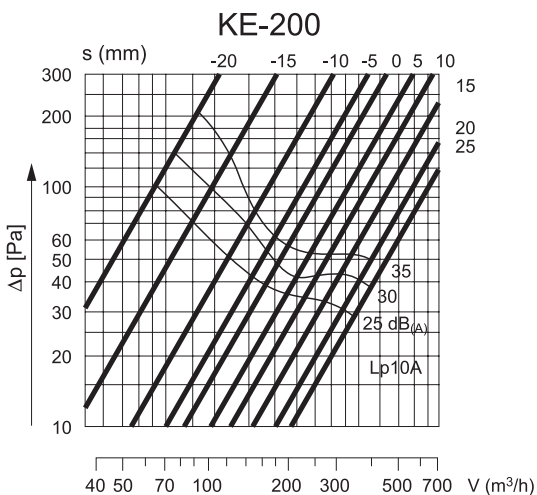
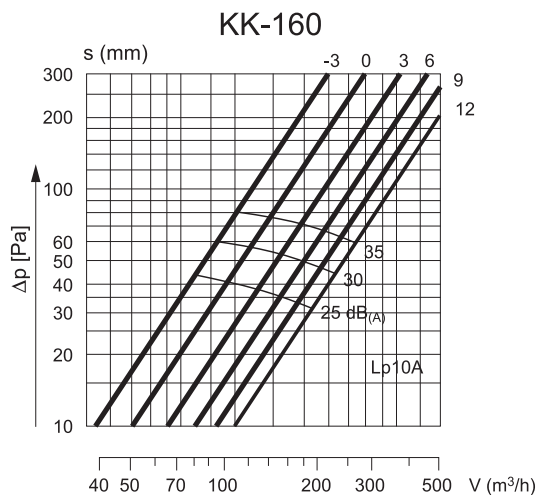
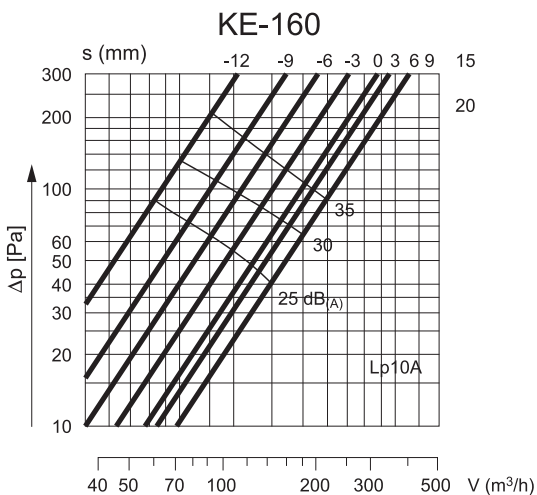
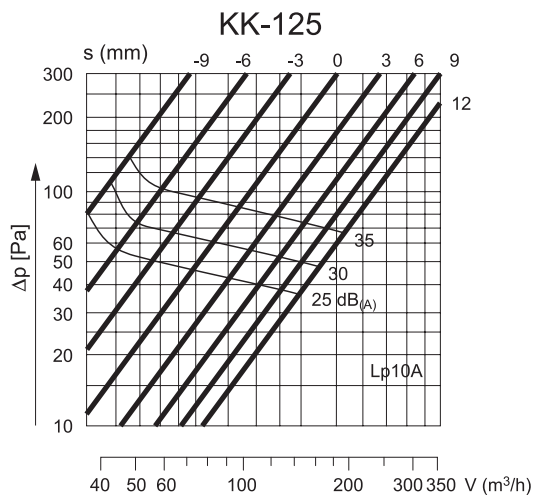
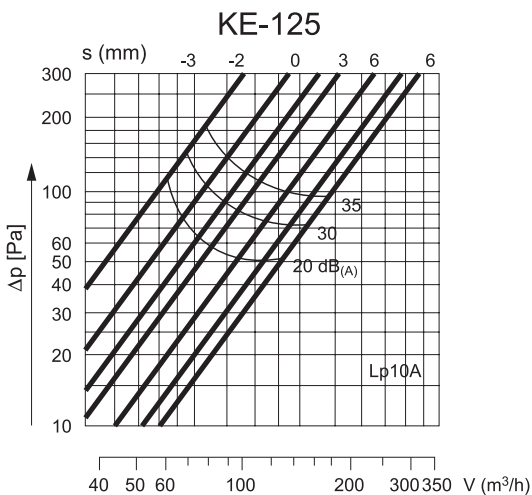
$V_t$	[m <sup>3</sup> /h]	celkový průtok vzduchu
s	[mm]	šířka štěrbiny
$\Delta p$	[Pa]	místní ztráta tlaku
$L_w$	[dB <sub>(A)</sub> ]	hladina intenzity zvuku
$L_{p10A}$	[m <sup>2</sup> ]	akustický tlak s útlumem 4dB (10 m <sup>2</sup> sab)
$\Delta L$	[dB]	útlum
K	[dB]	korekční faktor

## Nomogram I

Regulační parametry odporů průtoku a hlasitosti provozu při výkonu vzduchu a polohy talíře.



# Výběr KE a KK



# Výběr KE a KK

## Parametry útlumu hluku

Průměrný útlum hlasitosti od kanálu do místnosti včetně koncového odrazu na připojení při instalaci na stropu.

KE	S [mm]	Útlum vzduchu								KK	S [mm]	Útlum vzduchu							
		Průměrná frekvence v oktávách [Hz]										Průměrná frekvence v oktávách [Hz]							
		63	125	250	500	1,0k	2,0k	4,0k	8,0k			63	125	250	500	1,0k	2,0k	4,0k	8,0k
80	-3	24	21	16	12	9	7	5	5	80	-9	24	20	14	10	8	5	5	6
	+3	24	19	13	10	7	4	4	4		0	24	19	13	9	6	3	4	5
	+9	24	19	13	9	6	3	3	4		+12	24	19	13	9	5	2	3	4
100	-3	22	17	13	10	8	8	6	9	100	-6	23	17	13	11	9	9	10	12
	+3	21	16	11	8	6	7	4	7		0	23	17	12	9	7	7	7	9
	+9	22	16	11	8	6	6	3	6		+12	22	16	11	7	5	5	5	7
125	-9	22	16	11	8	6	5	6	7	125	-12	21	15	12	11	8	9	12	11
	0	20	15	10	7	5	4	3	6		-3	20	15	10	8	6	6	6	10
	+9	20	15	9	6	4	3	3	5		+6	21	14	9	7	4	4	6	8
160	-3	18	14	9	7	6	7	6	8	160	-15	18	14	12	10	9	9	13	15
	+6	18	13	8	6	5	5	6	6		-5	14	13	10	7	6	6	9	10
	+12	18	13	8	5	4	4	5	6		+5	14	13	8	5	4	4	7	7
200	0	16	12	9	8	9	9	9	8	200	-20	17	13	11	9	8	10	13	11
	+9	16	11	8	6	7	7	7	7		+17	11	7	6	5	6	8	7	6
	+15	17	11	7	6	6	5	6	6		+20	17	10	6	4	3	4	8	4
Tolerance ±			6	3	2	2	2	2	3	Tolerance ±			6	3	2	2	2	2	3

## Rozložení hladiny hlasitosti

$$L_w = L_{p10A} + K$$

Hodnota korekčního faktoru pro různé frekvence.

KE	Korekční faktor K [dB]							
	Průměrná frekvence v oktávách [Hz]							
	125	250	500	1,0k	2,0k	4,0k	8,0k	
80	2	2	1	0	-3	-9	-17	
100	4	3	2	0	-7	-15	-30	
125	2	7	3	-2	-10	-20	-32	
160	5	7	3	-2	-10	-19	-32	
200	8	6	4	-3	-10	-19	-32	
Tolerance ±	3	2	2	2	2	2	3	

KE	Korekční faktor K [dB]							
	Průměrná frekvence v oktávách [Hz]							
	125	250	500	1,0k	2,0k	4,0k	8,0k	
80	1	-2	1	0	-3	-10	-22	
100	-2	-4	-3	0	-1	-8	-16	
125	4	3	1	-1	-3	-12	-22	
160	-1	0	1	0	-4	-13	-26	
200	0	-5	1	2	-13	-28	-32	
Tolerance ±	3	2	2	2	2	2	3	

## Příslušenství a způsob objednávání KE / KK

Při objednávání se musí uvádět informace podle níže uvedeného způsobu:

**<TYP VENTILU > - <oD> - SL<RAL>**

Kde:

**<TYP VENTILU >**

- KE nebo KK

**<oD>**

- jmenovitý průměr: 80, 100, 125, 160, 200

**SL**

- úprava: ocel v barvě

**<RAL>**

- barva podle vzorníku RAL\*

\* volitelné rozměry – v případě neuvedení, budou použity implicitní hodnoty

Příklad objednávky:

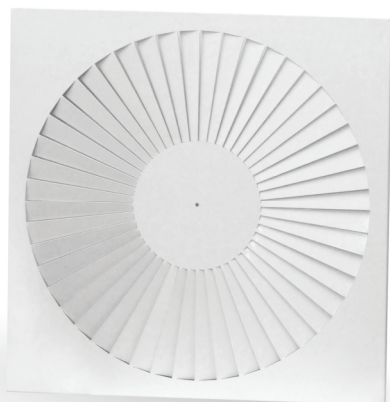
**KK – 160 – SL9010**

# Anemostaty vířivé pevné



# VVN

Hygienické atesty:  
HK/B/1121/02/2007  
HK/B/1121/04/2007



Anemostaty VVN jsou určeny pro použití v nízkotlakých a středotlakých vzduchotechnických zařízeních. Anemostaty vytvářejí vířivý výstup vzduchu. Zejména se doporučují pro prostory s výškou od 2,6 m do 4 m, a pokud je rozdíl teplot přiváděného vzduchu a vzduchu v prostoru maximálně 10 K. Anemostaty se dodávají s kruhovou nebo čtyřhrannou čelní deskou.

#### ◀ Vířivý anemostat VVN

v provedení se čtyřhrannou čelní deskou.

VZDUCHOTECHNIKA  
**Vyskočil**

VÝHRADNÍ DODAVATEL  
PRO ČR A SR

Vzduchotechnika Vyskočil s.r.o. | Chelčického 681 | 533 51 Pardubice – Rosice  
tel. +420 466 610 999 | e-mail: [info@vzt-vyskocil.cz](mailto:info@vzt-vyskocil.cz) | [www.vzt-vyskocil.cz](http://www.vzt-vyskocil.cz)

# Anemostaty vířivé VVN

## Provedení

Anemostaty VVN mají pevné lamely, které vytvářejí vířivý výstup vzduchu. Čelní deska anemostatu může mít kruhový nebo čtyřhranný tvar. Anemostaty VVN jsou zhotoveny z oceli opatřené bílou práškovou barvou RAL 9010. Na objednávku lze zhotovit jiné barevné provedení RAL nebo provedení z nerez oceli. Anemostaty mohou být zhotoveny ve verzi pro přívod vzduchu **P** nebo odvod vzduchu **O**.

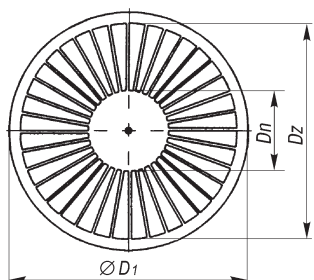
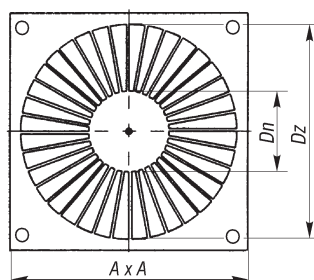
## Montáž

Vzávislosti na druhu čelní desky se anemostaty mohou instalovat následujícím způsobem:

- kruhová čelní deska: montáž **K** pomocí jednoho šroubu přes otvor, který se nachází v centrální části anemostatu,
- čtyřhranná čelní deska: montáž **Q** pomocí jednoho šroubu přes otvor, který se nachází v centrální části anemostatu,
- čtyřhranná čelní deska: montáž **Q4** pomocí čtyř šroubů přes otvory, které se nachází v rohových částech anemostatu.

Pro anemostaty se čtyřhrannou čelní deskou o rozměrech 600, 625, 600D, 625D se doporučuje montáž Q4.

## Rozměry a druhy čelních desek

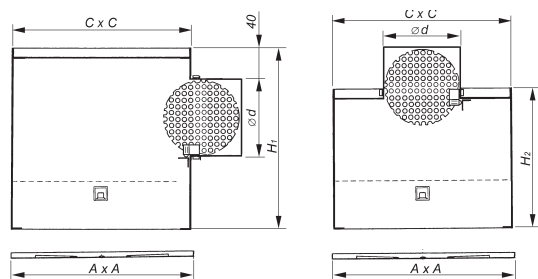


Rozměr	$D_n$	$D_z$	A	$\varnothing D_1$	$A_{eff}$
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	$m^2$
400	130	350	398	400	0,0138
500	130	350	498	500	0,0138
600	130	350	598	600	0,0138
625	130	350	623	625	0,0138
600D	200	540	598	600	0,0367
625D	200	540	623	625	0,0367

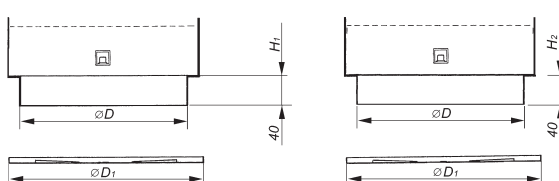
Kde:  $A_{eff}$  - aktivní plocha v  $m^2$

## Rozměry anemostatů s přípojovacími skříněmi

VVN Q - čtyřhranná čelní deska



VVN K - kruhová čelní deska

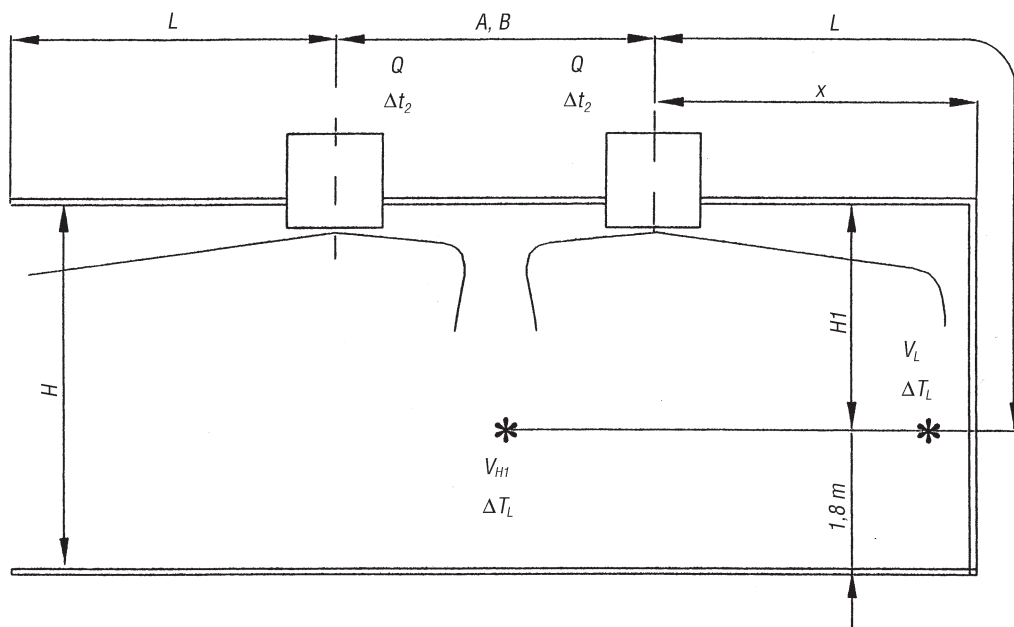


Rozměr	A	$\varnothing D_1$	$\varnothing D$	C	$H_1$	$H_2$	$\varnothing d$
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	$m^2$
400	398	400	370	390	330	300	198
500	498	500	370	390	330	300	198
600	598	600	370	390	330	300	198
625	623	625	370	390	330	300	198
600D	598	600	560	590	380	300	248
625D	623	625	560	590	380	300	248

# Výběr VVN

## Označení:

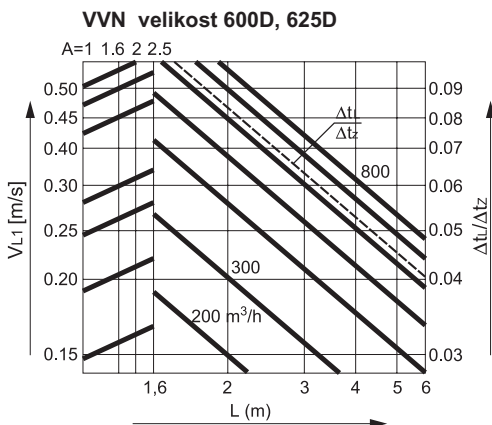
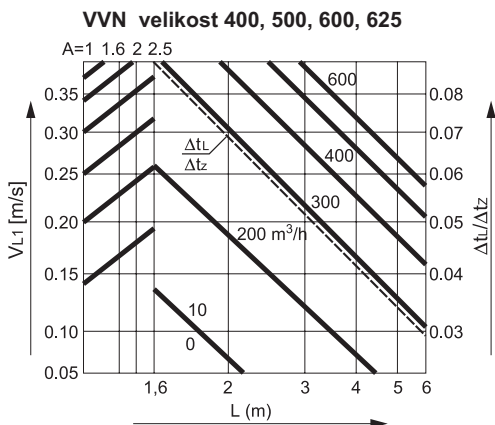
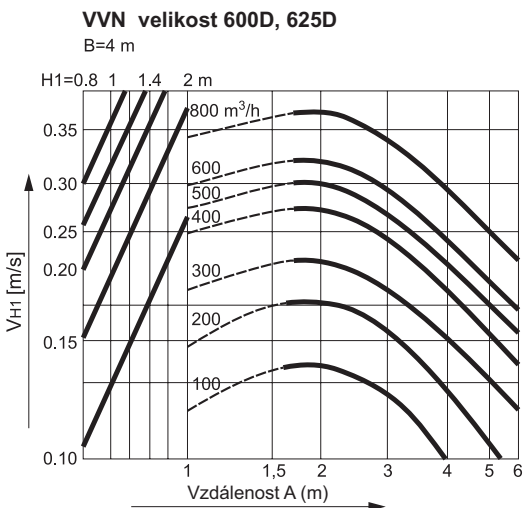
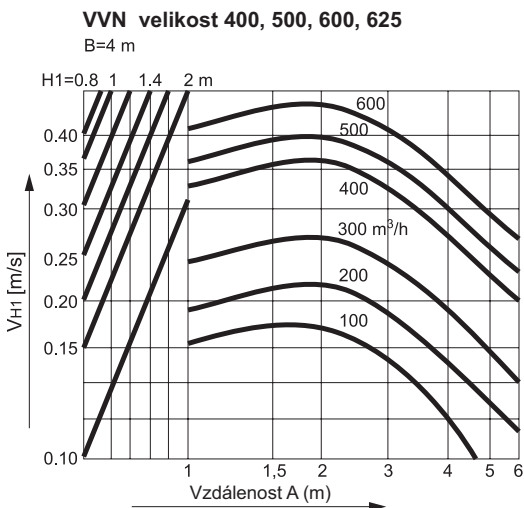
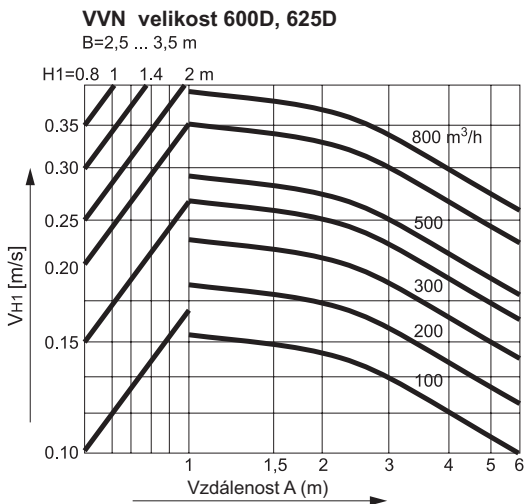
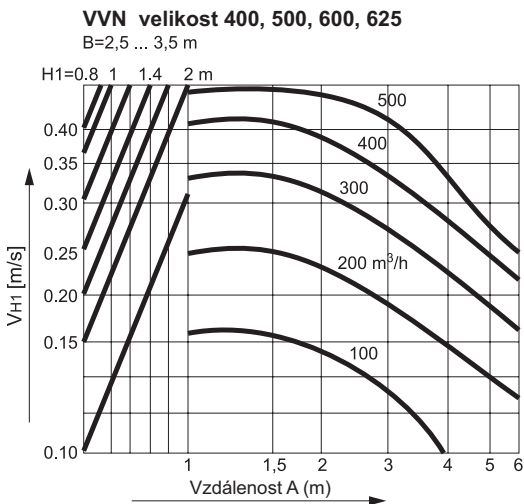
$V_i$	[m <sup>3</sup> /h]	celkový průtok vzduchu
A, B	[m]	vzdálenost mezi anemostaty
$H_1$	[m]	výška od stropu do zóny pobytu osob
$V_{h1}$	[m/s]	rychlost vzduchu ve výšce $H_1$
L	[m]	dosah toku vzduchu
$V_L$	[m/s]	rychlost vzduchu ve vzdálenosti L
$\Delta t_2$	[K]	rozdíl teplot přiváděného vzduchu a teploty vzduchu v místnosti
$\Delta t_L$	[K]	rozdíl teplot vzduchu v místnosti a teploty přiváděného vzduchu ve vzdálenosti L,
		kde: $L = A/2 + H_1$
		nebo $L = B/2 + H_1$
		nebo $L = X + H_1$
$\Delta p$	[Pa]	místní tlakové ztráty
$L_w$	[dB <sub>A</sub> ]	hladina intenzity zvuku
$V_{eff}$	[m/s]	efektivní rychlost výtoku
$A_{eff}$	[m <sup>2</sup> ]	aktivní plocha anemostatu





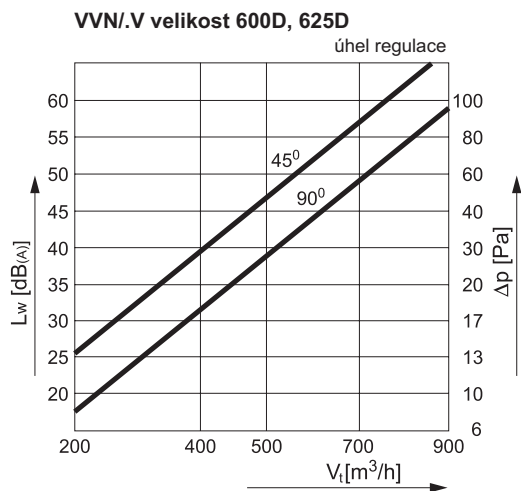
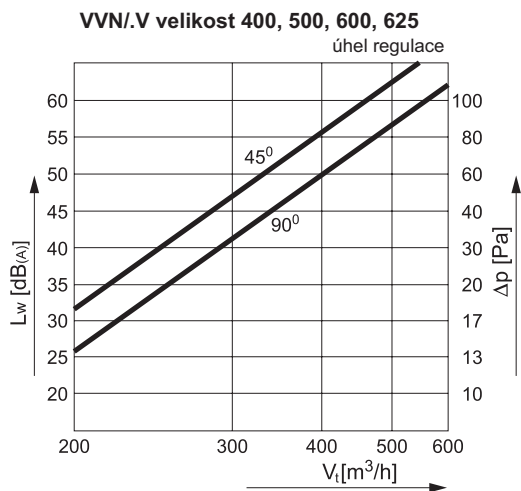
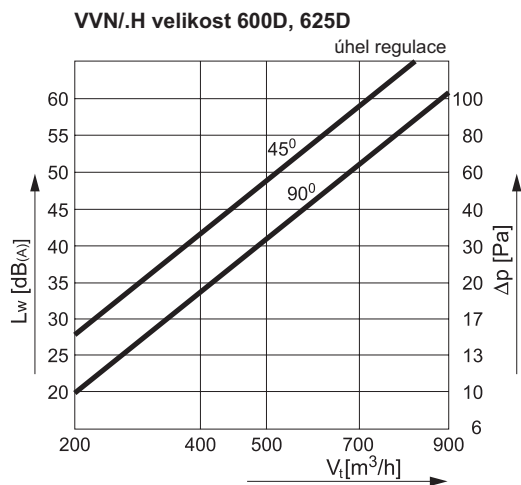
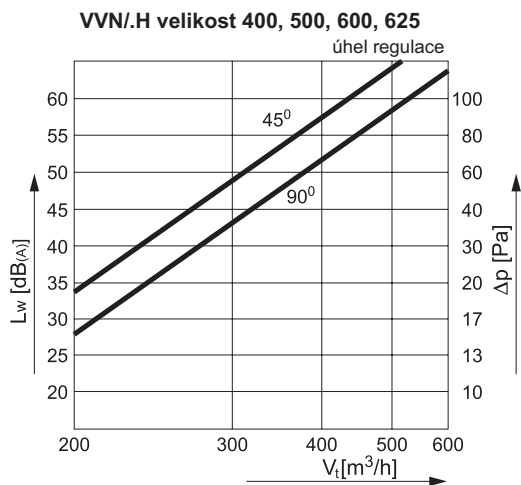
# Výběr VVN

Rozložení rychlosti vzduchu v závislosti na dosahu toku.



# Výběr VVN

Grafy tlakové ztráty a akustického výkonu (úhel otevření regulace 90° - otevřená, 45° - polootevřená).



## Příslušenství a způsob objednávání VVN

Při objednávání se musí uvádět informace podle níže uvedeného způsobu:

**VVN - <C><X> - <W> - <P><RAL> / <ADD>**

Kde:

- <C> - čelní deska a způsob montáže:\*
  - K - kruhová čelní deska, montáž jedním šroubem
  - Q - čtyřhranná čelní deska, montáž jedním šroubem
  - Q4 - čtyřhranná čelní deska, montáž čtyřmi šrouby
- <X> - určení anemostatu:\*
  - P - přívod vzduchu
  - O - odvod vzduchu
- <W> - rozměry: 400, 500, 600, 625, 600D, 625D
- <P> - provedení:\*
  - SL - ocel v barvě
  - SN (1.4301) - nerez ocel třídy 1.4301 (304 podle AISI, OH18N9 podle PN)
  - SN (1.4404) - nerez ocel třídy 1.4404 (316L podle AISI, OOH17N14M2 podle PN)
- <RAL> - barva podle vzorníku RAL (pro úpravu SL)\*
- <ADD> - zde se musí uvést další níže uvedené příslušenství:

Příslušenství\*

<SR><I><P>-<H>-<K><D><R> - Připojovací skříň podle níže uvedené konfigurace:

- <I> - izolace:
  - bez = bez izolace
  - t = s izolací
- <P> - sítový deflektor:
  - O = bez deflektoru (pro odvodní anemostat)
  - P = s deflektorem (pro přívodní anemostat)
- <H> - výška skříně v mm\*
- <K> - poloha hrdla:
  - H = boční (horizontální)
  - V = horní (vertikální)
- <D> - průměr připojovacího hrdla v mm\*
- <R> - průměr připojovacího hrdla v mm\*
  - 0 = bez regulace
  - 1 = regulace vně skříně
  - 1c = regulace uvnitř skříně táhlem
  - 1d = regulace uvnitř skříně pákou

\* volitelné rozměry – v případě neuvedení, budou použity implicitní hodnoty

\*\* více informací o příslušenství na straně 213

Příklad objednávky:

**VVN – Q PH-1 – 600D – SL9010**

## Anemostaty vířivé pevné



# NWM

Hygienické atesty:  
HK/B/1121/02/2007  
HK/B/1121/04/2007



**Vířivý anemostat NWM ▲**  
s kruhovou čelní deskou.

Anemostaty NWM jsou určeny pro použití v nízkotlakých a středotlakých vzduchotechnických zařízeních. Anemostaty vytvářejí vířivý výstup vzduchu. Doporučují se zejména pro prostory s výškou od 2 do 5 m. K dostání jsou s kruhovou nebo čtyřhrannou čelní deskou.

**VZDUCHOTECHNIKA**  
**Vyskočil**

VÝHRADNÍ DODAVATEL  
PRO ČR A SR

Vzduchotechnika Vyskočil s.r.o. | Chelčického 681 | 533 51 Pardubice – Rosice  
tel. +420 466 610 999 | e-mail: [info@vzt-vyskocil.cz](mailto:info@vzt-vyskocil.cz) | [www.vzt-vyskocil.cz](http://www.vzt-vyskocil.cz)

# Vířivé anemostaty NWM

## Provedení

Anemostaty NWM mají pevné lamely, které vytvářejí vířivý výstup vzduchu. Čelní deska anemostatu může mít kruhový nebo čtyřhranný tvar. Jsou zhotoveny z oceli opatřené bílou práškovou barvou RAL 9010. Na objednávku lze zhotovit jiné barevné provedení RAL nebo provedení z nerez oceli.

## Varianty provedení

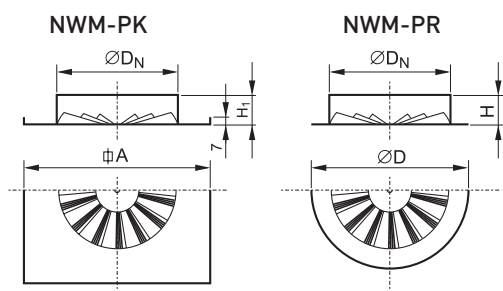
**NWM-PR** – kruhová čelní deska, propojení lamel s čelní deskou cylindrické

**NWM-PK** – čtyřhranná čelní deska, propojení lamel s čelní deskou cylindrické

## Montáž

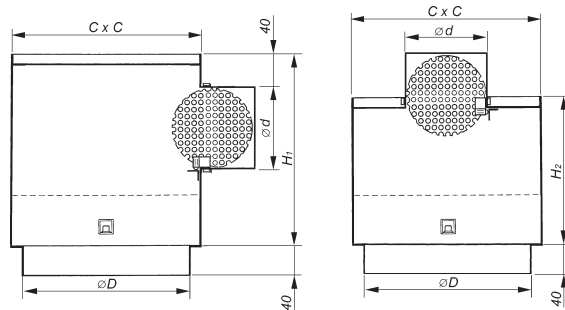
Anemostaty NWM lze instalovat pomocí jednoho šroubu přes otvor, který se nachází v centrální části anemostatu.

## Rozměry a druhy čelních desek



ØD <sub>N</sub>	A	ØD	H
	[mm]	[mm]	[mm]
100	198	135	40
125	248	160	40
160	248	195	60
200	298	235	60
250	348	285	70
315	398	340	70

## Rozměry připojovacích skříní



ØD <sub>N</sub>	C	ØD	ød	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
100	198	102	98	270	220
125	248	127	98	270	220
160	248	163	123	270	220
200	298	203	158	270	220
250	348	253	198	330	280
315	398	318	248	330	280

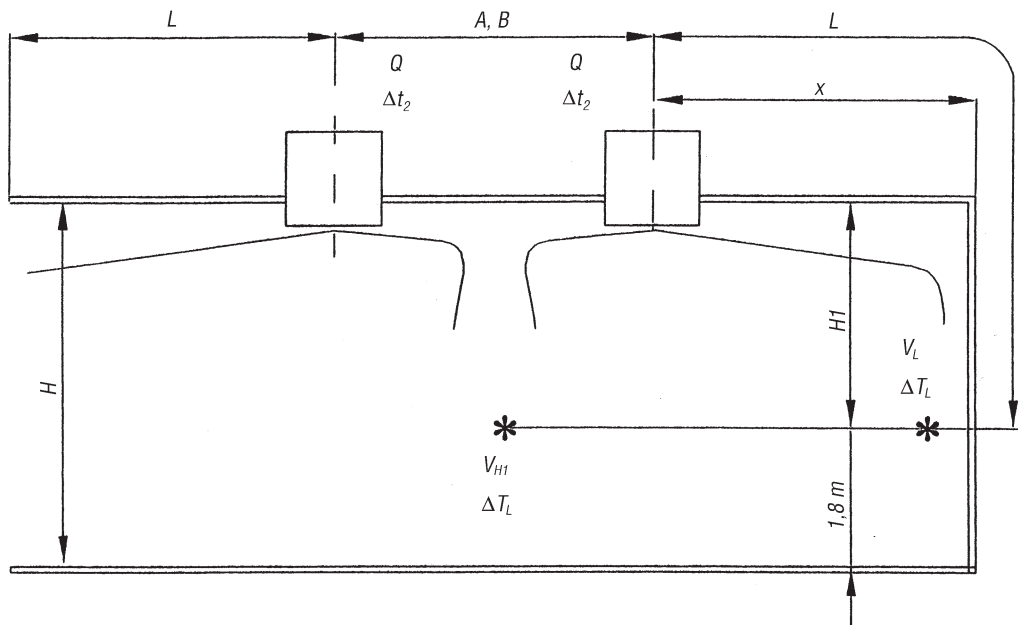
## Rozsah použití

Velikost	Varianta PR, PK	
	V <sub>min</sub> [m <sup>3</sup> /h]	V <sub>max</sub> [m <sup>3</sup> /h]
100	20	40
125	25	70
160	30	100
200	50	180
250	80	300
315	150	555

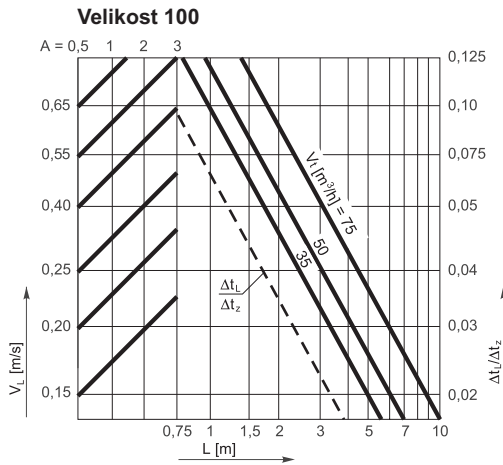
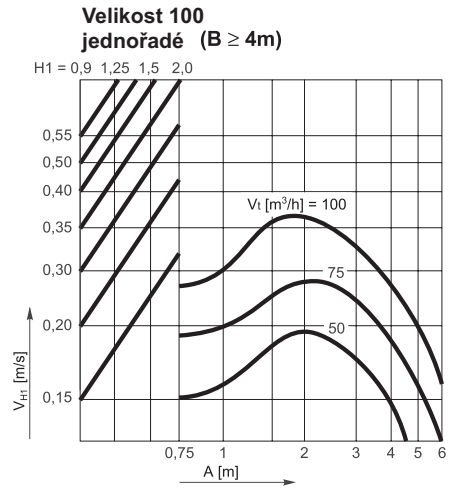
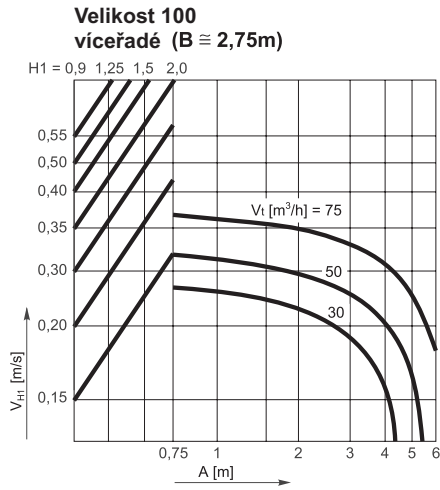
# Výběr NWM

## Označení:

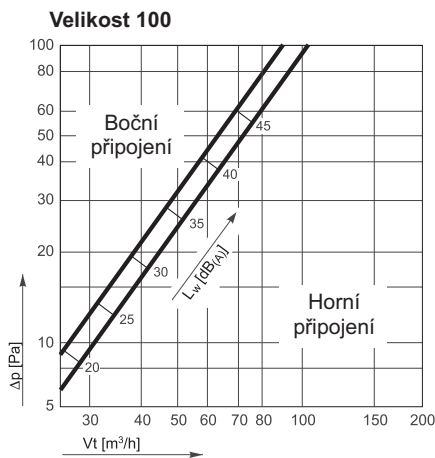
$V_i$	[m <sup>3</sup> /h]	celkový průtok vzduchu
A, B	[m]	vzdálenost mezi anemostaty
$H_1$	[m]	výška od stropu do zóny pobytu osob
$V_{h1}$	[m/s]	rychlost vzduchu ve výšce $H_1$
L	[m]	dosah toku vzduchu
$V_L$	[m/s]	rychlost vzduchu ve vzdálenosti L
$\Delta t_2$	[K]	rozdíl teplot přiváděného vzduchu a teploty vzduchu v místnosti
$\Delta t_L$	[K]	rozdíl teplot vzduchu v místnosti a teploty přiváděného vzduchu ve vzdálenosti L,
		kde: $L = A/2 + H_1$
		nebo $L = B/2 + H_1$
		nebo $L = X + H_1$
$\Delta p$	[Pa]	místní tlakové ztráty
$L_w$	[dB <sub>A</sub> ]	hladina intenzity zvuku
$V_{eff}$	[m/s]	efektivní rychlost výtoku
$A_{eff}$	[m <sup>2</sup> ]	aktivní plocha anemostatu



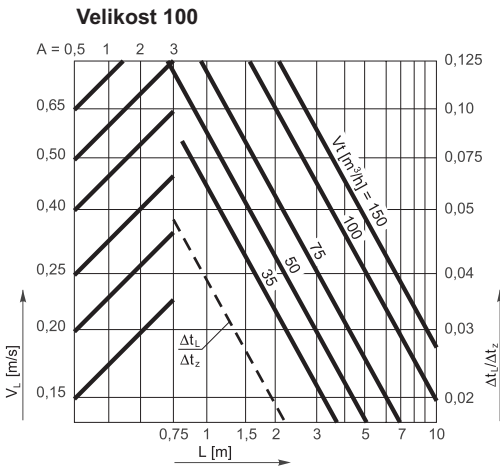
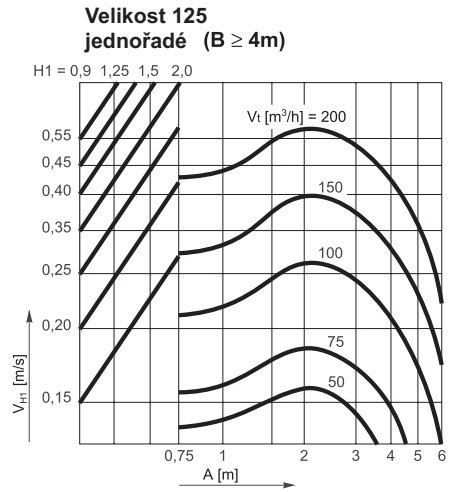
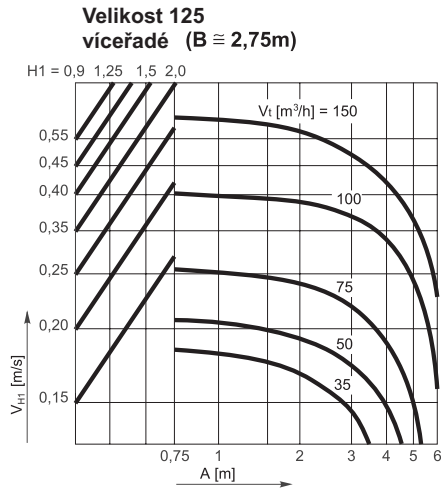
# Výběr NWM



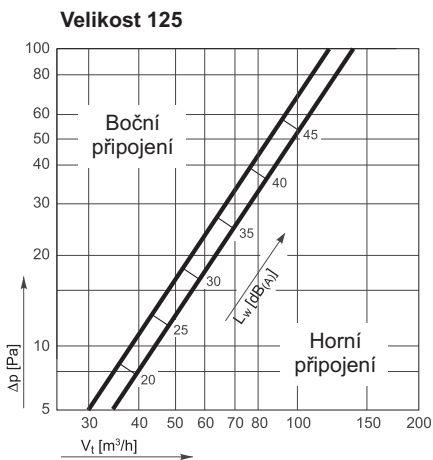
## Tlakové ztráty, akustický výkon



# Výběr NWM



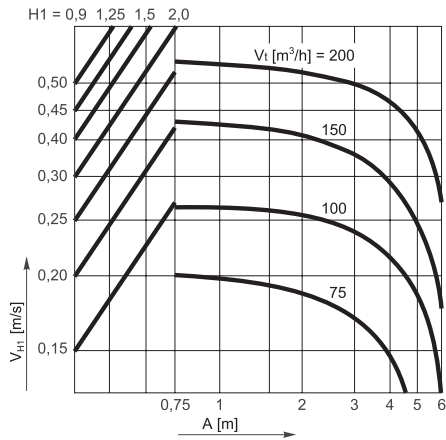
## Tlakové ztráty, akustický výkon



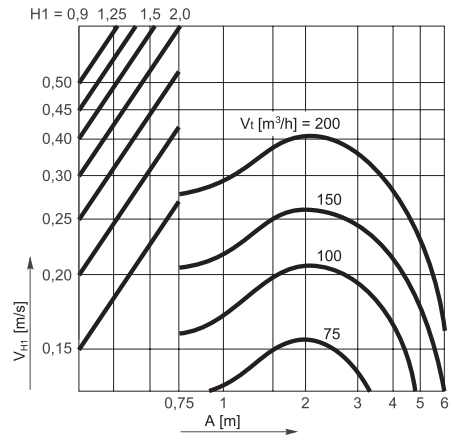


# Výběr NWM

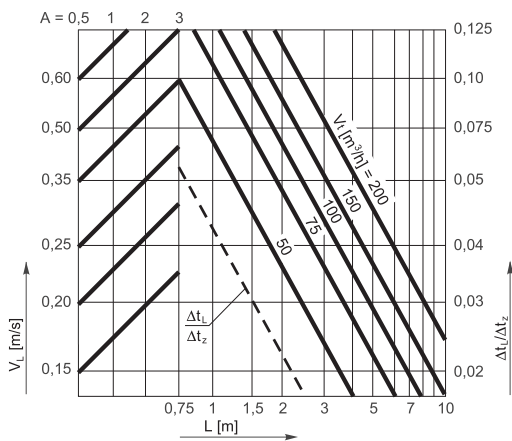
**Velikost 160  
víceřadé (B ≈ 2,75m)**



**Velikost 160  
jednořadé (B ≥ 4m)**

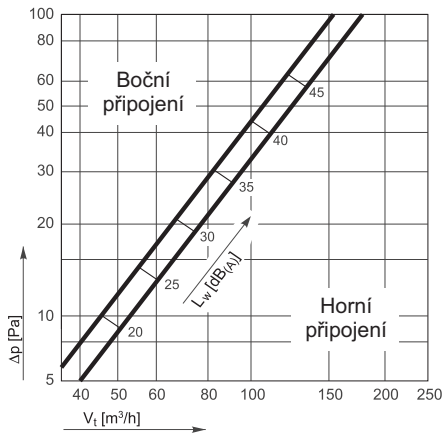


**Velikost 160**

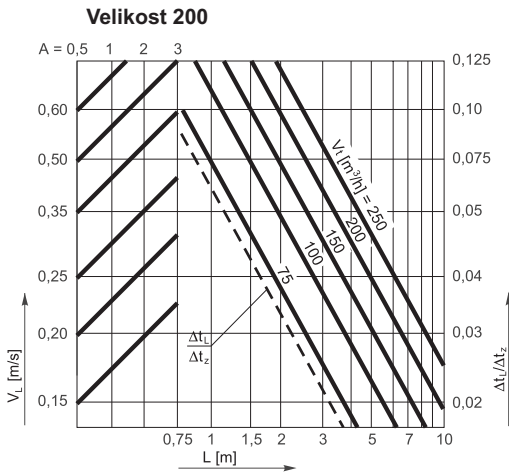
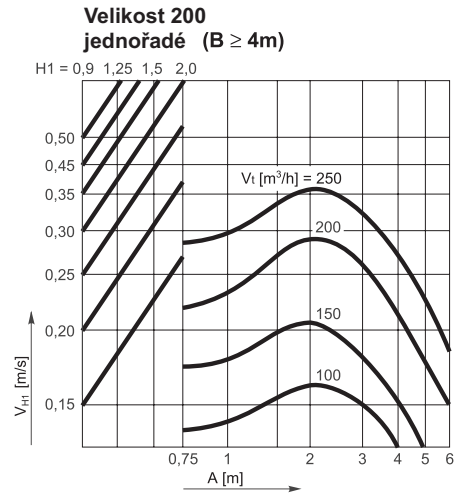
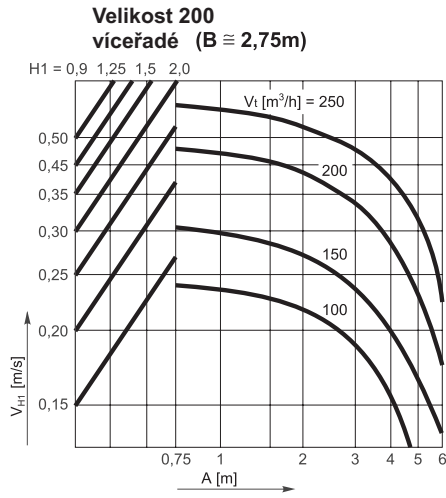


## Tlakové ztráty, akustický výkon

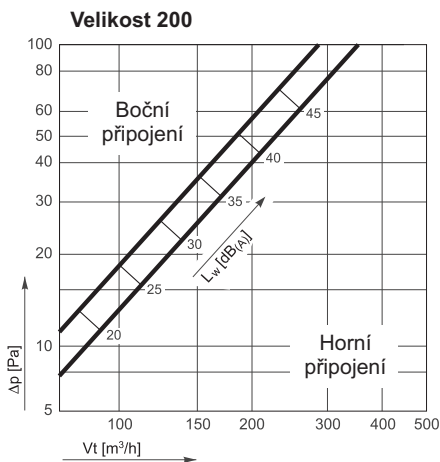
**Velikost 160**



# Výběr NWM

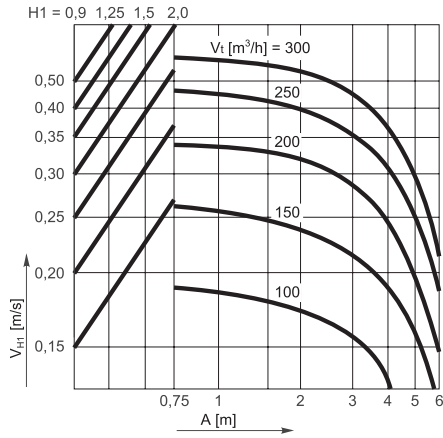


## Tlakové ztráty, akustický výkon

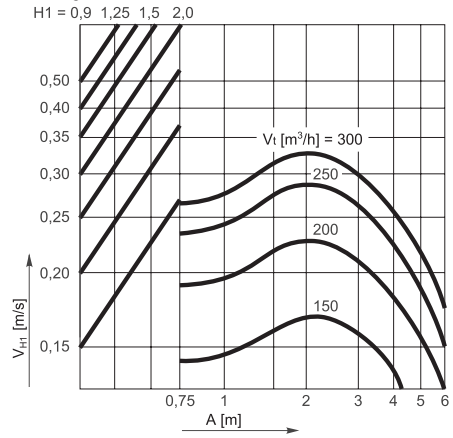


# Výběr NWM

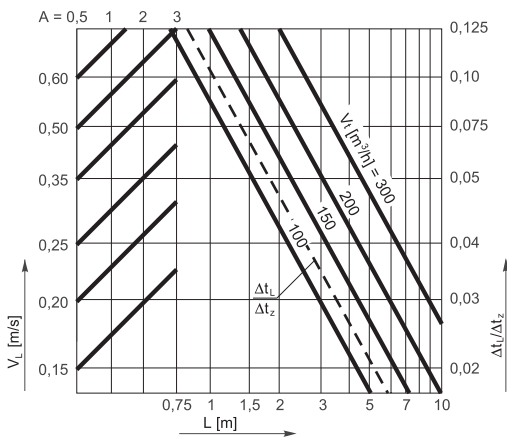
## Velikost 250 víceřadé (B ≅ 2,75m)



## Velikost 250 jednořadé (B ≥ 4m)

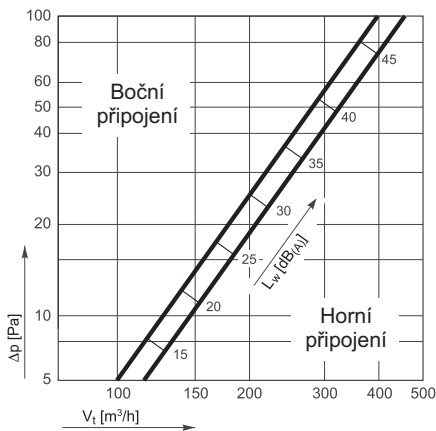


## Velikost 250

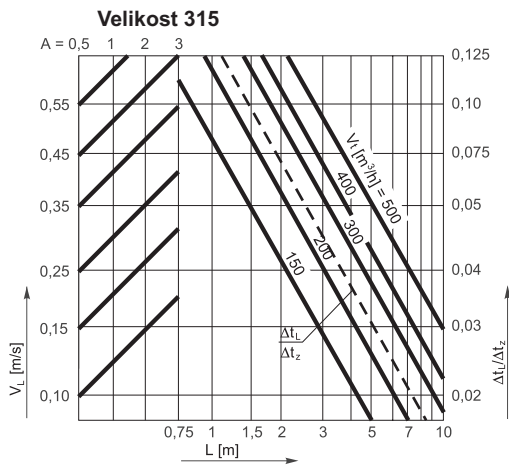
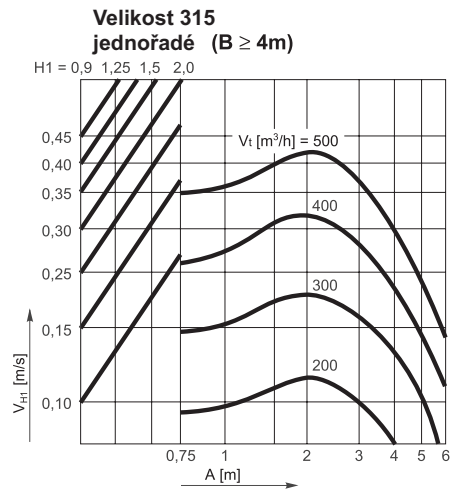
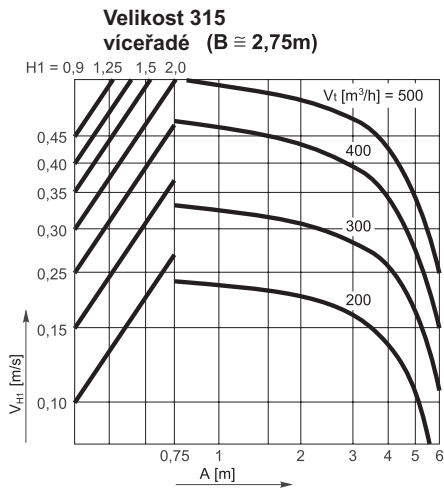


## Tlakové ztráty, akustický výkon

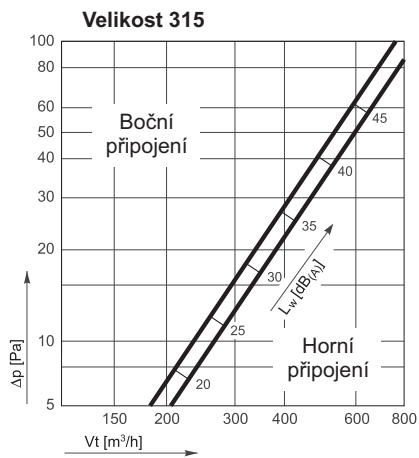
### Velikost 250



# Výběr NWM



## Tlakové ztráty, akustický výkon



## Příslušenství a způsob objednávání NWM

Při objednávání se musí uvádět informace podle níže uvedeného způsobu:

**NWM - <W> - <S> - <P><RAL> / <ADD>**

Kde:

- <W> - varianta provedení anemostatu:
  - PR – kruhová čelní deska
  - PK – čtyřhranná čelní deska
- <S> - průměr anemostatu: 100, 125, 160, 200, 250, 315
- <P> - provedení:
  - SL - ocel v barvě**
    - SN (1.4301) – nerez ocel třídy 1.4301 (304 podle AISI, OH18N9 podle PN)
    - SN (1.4404) – nerez ocel třídy 1.4404 (316L podle AISI, OOH17N14M2 podle PN)
- <RAL> - barva podle vzorníku RAL \*
- <ADD> - zde se musí uvést další níže uvedené příslušenství:

Příslušenství\*

Připojovací skříň podle níže uvedené konfigurace:

**<SR><I>-<H>-<K><D><R>**

- <I> - izolace:
  - bez = bez izolace
  - t = s izolací
- <H> - výška skříně v mm\*
- <K> - poloha hrdla:
  - b = boční
  - g = horní
- <D> - průměr připojovacího hrdla v mm\*
- <R> - regulace v připojovacím hrdle:
  - bez = bez regulace
  - P = regulace vně skříně

\* volitelné rozměry – v případě neuvedení, budou použity implicitní hodnoty

\*\* více informací o příslušenství na straně 213

Příklad objednávky:

**NWM – PR – 200 – SL9010 / SRt – 270 – b160P**

# Vyústky do hranatého potrubí s nastavitelnými lamelami



## VK/VP

Hygienické atesty  
HK/B/1121/01/2007  
HK/B/1121/02/2007  
HK/B/1121/04/2007



Vyústky VK a VP jsou určeny pro použití v nízkotlakých a středotlakých vzduchotechnických zařízeních. Široký výběr možností provedení vyústek umožňuje optimálně nasměrovat tok přiváděného vzduchu nebo jejich použití jako prvek k odvodu vzduchu.

### ◀ Vyústky VK1 a VP1

Jednořadé s nastavitelnými vodorovnými lamelami.

### Vyústky VKV1 a VPV1 ▼

Jednořadé s nastavitelnými svislými lamelami.



### Vyústky VK2 a VP2 ▼

Dvouřadé vyústky s nastavitelnými lamelami. První řada lamel je vodorovná.



### Vyústky VKV2 a VPV2 ▼

Dvouřadé vyústky s nastavitelnými lamelami. První řada lamel je svislá.



VZDUCHOTECHNIKA  
**Vyskočil**

VÝHRADNÍ DODAVATEL  
PRO ČR A SR

Vzduchotechnika Vyskočil s.r.o. | Chelčického 681 | 533 51 Pardubice – Rosice  
tel. +420 466 610 999 | e-mail: [info@vzt-vyskocil.cz](mailto:info@vzt-vyskocil.cz) | [www.vzt-vyskocil.cz](http://www.vzt-vyskocil.cz)

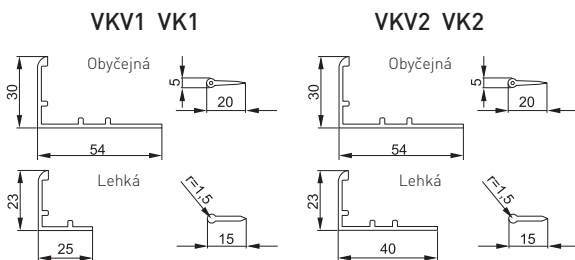
# Vyústky VK

## Provedení

Rámeček a nastavitelné lamely vyústek jsou zhotoveny z eloxovaného hliníku přírodní barvy nebo v bílé barvě RAL 9010. Na objednávku lze zhotovit jiné barevné provedení RAL.

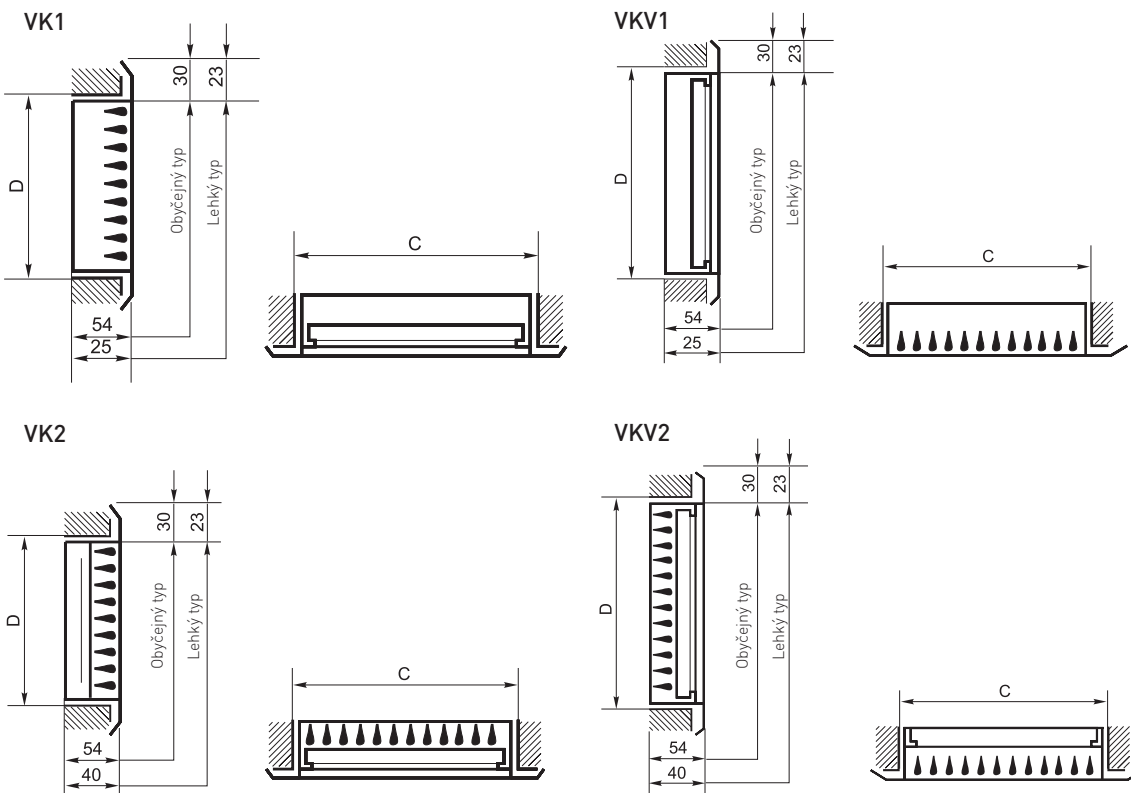
## Konstrukce rámečku a lamel

Rámeček a lamely vyústek jsou dostupné v lehké verzi nebo obvyčejné podle obrázku.



Maximální rozměry vyústek s rámečkem ve verzi lehké jsou C=1225 x D=625.

## Rozměry



## Montáž

Vyústky lze zabudovat:

- šrouby přes otvory v rámečku vyústky
- pomocí zakrytých pružin z vnější strany
- + montážní rámeček nebo připojovací skříň
- pomocí upínacího mechanismu uvnitř vyústky
- + montážní rámeček nebo připojovací skříň

**Poznámka:** při montáži do stropu se doporučuje použití šroubů přes otvory v rámečku Vyústky nebo pomocí montážního rámečku a upínacího mechanismu S.

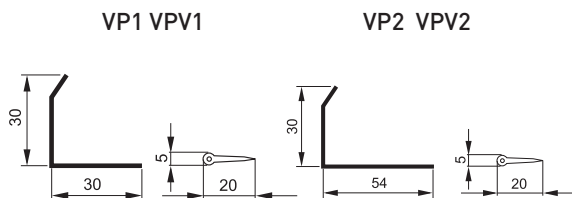
# Vyústky VP

## Provedení

Rámeček a nastavitelné lamely vyústek jsou zhotoveny z pozinkované oceli nebo s povrchovou úpravou v bílé barvě RAL 9010. Na objednávku lze zhotovit jiné barevné provedení RAL nebo speciální provedení z mosazi, mědi nebo nerez oceli.

## Konstrukce rámečku a lamel

Rámeček a lamely vyústek jsou dostupné ve verzi jednořadé nebo dvouřadé podle obrázku.



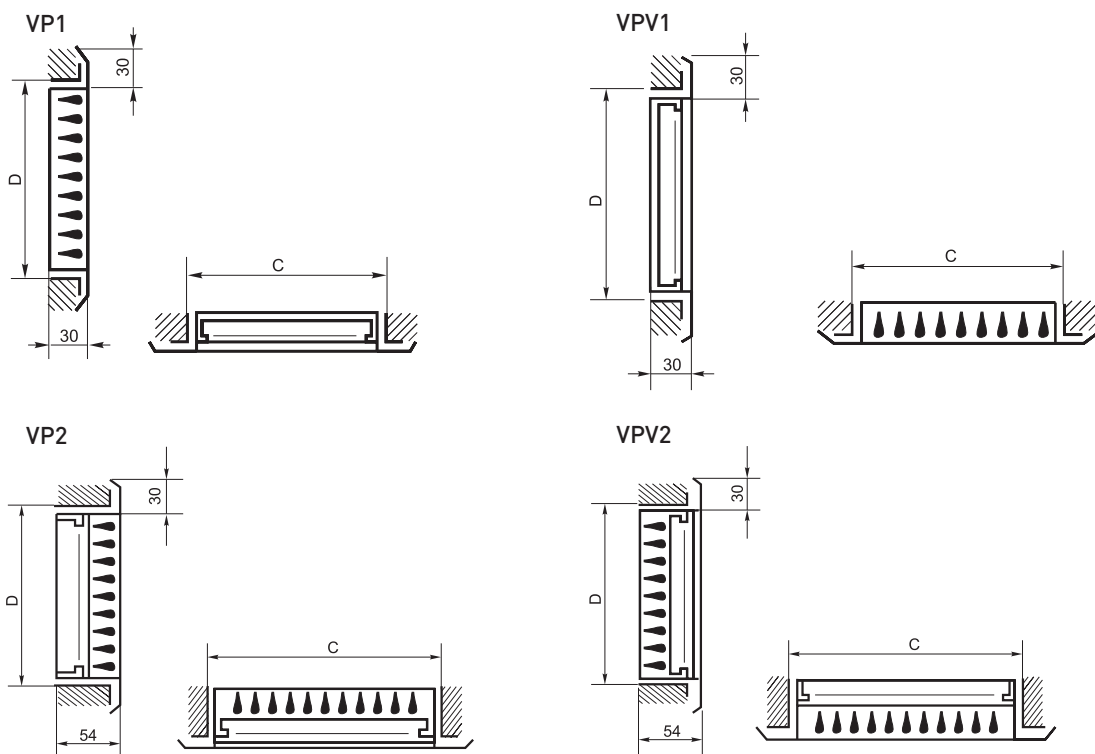
## Montáž

Vyústky lze zabudovat:

- šrouby přes otvory v rámečku vyústky
- pomocí zakrytých pružin z vnější strany
- + montážní rámeček nebo připojovací skříň
- pomocí upínacího mechanismu uvnitř vyústky
- + montážní rámeček nebo připojovací skříň

**Poznámka:** při montáži do stropu se doporučuje použití šroubů přes otvory v rámečku vyústky nebo pomocí montážního rámečku a upínacího mechanismu S.

## Rozměry





## Rozměry, aktivní plochy, hmotnost vyústek VK/VP

Níže jsou uvedeny standardní rozměry vyústek pro montáž přes otvory v rámečku vyústky. Na přání lze vyhotovit vyústky v jiných rozměrech než standardních.

C	D	VKV1	VK1	VK2 VKV2	VPV1	VP1	VP2 VPV2	VKV1	VK1	VK2 VKV2	VPV1	VP1	VP2 VPV2
		A <sub>eff</sub> m <sup>2</sup>	A <sub>eff</sub> m <sup>2</sup>	A <sub>eff</sub> m <sup>2</sup>	A <sub>eff</sub> m <sup>2</sup>	A <sub>eff</sub> m <sup>2</sup>	A <sub>eff</sub> m <sup>2</sup>	A <sub>eff</sub> m <sup>2</sup>	Hmotnost kg	Hmotnost kg	Hmotnost kg	Hmotnost kg	Hmotnost kg
[mm]	[mm]												
75	75	0,0027	0,0027	0,0019	0,0029	0,0029	0,0022	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3
125	75	0,0052	0,0050	0,0036	0,0055	0,0053	0,0042	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,4
225	75	0,0098	0,0095	0,0066	0,0103	0,0101	0,0078	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,6
325	75	0,0143	0,0140	0,0097	0,0152	0,0149	0,0115	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,8
425	75	0,0189	0,0185	0,0128	0,0200	0,0197	0,0152	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	1,1
525	75	0,0235	0,0230	0,0159	0,0249	0,0245	0,0188	0,6	0,5	0,7	0,8	0,7	1,3
625	75	0,0281	0,0275	0,0189	0,0298	0,0293	0,0225	0,7	0,6	0,8	0,9	0,8	1,5
825	75	0,0372	0,0360	0,0246	0,0395	0,0385	0,0294	0,9	0,8	1,1	1,1	1,0	1,9
1025	75	0,0464	0,0450	0,0308	0,0492	0,0481	0,0367	1,1	1,0	1,3	1,4	1,9	2,5
1225	75	0,0555	0,0540	0,0369	0,5890	0,577	0,0440	1,3	1,2	1,6	1,7	2,3	3,0
125	125	0,0094	0,0094	0,0068	0,0100	0,0100	0,0078	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,6
225	125	0,0178	0,0179	0,0126	0,0188	0,0190	0,0147	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,9
325	125	0,0261	0,0264	0,0184	0,0277	0,0280	0,0215	0,4	0,5	0,7	0,7	0,7	1,2
425	125	0,0344	0,0349	0,0242	0,0365	0,0370	0,0284	0,7	0,6	0,9	0,9	0,8	1,5
525	125	0,0427	0,0434	0,0301	0,0454	0,0460	0,0353	0,8	0,7	1,1	1,0	1,0	1,8
625	125	0,0511	0,0519	0,0359	0,0543	0,0550	0,0421	0,9	0,9	1,3	1,2	1,1	2,1
825	125	0,0677	0,0680	0,0466	0,0720	0,0722	0,0551	1,2	1,1	1,6	1,5	1,4	2,8
1025	125	0,0844	0,0850	0,0583	0,0897	0,0902	0,0688	1,5	1,4	2,0	1,9	2,4	3,2
1225	125	0,1010	0,1020	0,0699	0,1074	0,1082	0,0825	1,7	1,6	2,4	2,2	2,9	3,8
225	225	0,0338	0,0338	0,0234	0,0358	0,0358	0,0275	0,6	0,6	0,8	0,7	0,8	1,4
325	225	0,0496	0,0498	0,0342	0,0527	0,0528	0,0404	0,8	0,8	1,1	1,0	1,0	1,9
425	225	0,0654	0,0658	0,0451	0,0695	0,0698	0,0533	1,0	1,0	1,5	1,3	1,3	2,4
525	225	0,0812	0,0818	0,0559	0,0864	0,0868	0,0661	1,2	1,1	1,8	1,5	1,6	3,0
625	225	0,0971	0,0978	0,0667	0,1033	0,1038	0,0790	1,4	1,3	2,1	1,8	1,8	3,5
825	225	0,1287	0,1280	0,0806	0,1370	0,1364	0,1033	1,8	1,7	2,7	2,3	2,3	4,5
1025	225	0,1604	0,1600	0,1083	0,1707	0,1704	0,1290	2,2	2,1	3,4	2,9	3,5	4,6
1225	225	0,1920	0,1920	0,1299	0,2044	0,2044	0,1547	2,6	2,5	4,1	3,4	4,1	5,5
325	325	0,0731	0,0731	0,0501	0,0777	0,0777	0,0593	1,0	1,0	1,6	1,4	1,4	2,6
425	325	0,0964	0,0966	0,0659	0,1025	0,1027	0,0781	1,3	1,3	2,0	1,7	1,8	3,4
525	325	0,1197	0,1201	0,0817	0,1274	0,1277	0,0970	1,6	1,5	2,5	2,1	2,2	4,1
625	325	0,1431	0,1436	0,0975	0,1523	0,1527	0,1158	1,8	1,8	2,9	2,4	2,5	4,8
825	325	0,1897	0,1880	0,1266	0,2020	0,2006	0,1515	2,4	2,3	3,8	3,1	3,2	6,0
1025	325	0,2364	0,2350	0,1583	0,2517	0,2506	0,1892	2,9	2,9	4,8	3,9	4,5	6,3
1225	325	0,2830	0,2820	0,1899	0,3014	0,3006	0,2269	3,4	3,4	5,7	4,6	5,3	7,1
425	425	0,1274	0,1274	0,0867	0,1355	0,1355	0,1030	1,6	1,6	2,6	2,1	2,3	4,3
525	425	0,1582	0,1584	0,1075	0,1684	0,1685	0,1278	1,9	1,9	3,2	2,6	2,7	5,2
625	425	0,1891	0,1894	0,1284	0,2013	0,2015	0,1527	2,3	2,2	3,8	3,0	3,2	6,1
825	425	0,2507	0,2480	0,1666	0,2670	0,2648	0,1997	2,9	2,9	4,9	3,9	4,1	8,0
1025	425	0,3124	0,3100	0,2083	0,3327	0,3308	0,2494	3,6	3,6	6,2	4,8	5,5	7,4
1225	425	0,3740	0,3720	0,2499	0,3984	0,3968	0,2991	4,2	4,2	7,3	5,7	6,5	8,7
525	525	0,1967	0,1967	0,1334	0,2094	0,2094	0,1587	2,3	2,3	3,9	3,1	3,3	6,3
625	525	0,2351	0,2352	0,1592	0,2503	0,2505	0,1896	2,7	2,7	4,6	3,7	3,9	7,5
825	525	0,3117	0,3080	0,2066	0,3320	0,3290	0,2479	3,5	3,5	6,0	4,7	5,0	8,7
1025	525	0,3884	0,3850	0,2583	0,4137	0,4110	0,3096	4,3	4,4	7,6	5,8	6,6	9,7
1225	525	0,4650	0,4620	0,3099	0,4954	0,4930	0,3713	5,1	5,1	9,0	6,9	7,8	10,4
625	625	0,2811	0,2811	0,1900	0,2993	0,2993	0,2264	3,2	3,2	5,4	4,3	4,6	8,8
825	625	0,3727	0,3680	0,2466	0,3970	0,3932	0,2961	4,1	4,0	7,1	5,5	5,9	10,1
1025	625	0,4644	0,4600	0,3083	0,4947	0,4912	0,3698	5,0	5,1	9,0	6,8	7,6	11,5
1225	625	0,5560	0,5520	0,3699	0,5924	0,5892	0,4435	5,9	6,0	10,6	8,1	9,0	12,0

Kde: C – šířka montážního otvoru v mm, D – výška montážního otvoru v mm, A<sub>eff</sub> – aktivní plocha v m<sup>2</sup>, Hmotnost – hmotnost vyústky v kg

## Rozměry, aktivní plochy, hmotnost vyústek VK/VP

Níže jsou uvedeny standardní rozměry Vyústek zabudovaných pomocí zakrytých pružin z vnější strany nebo upínacího mechanismu. Na přání lze vyhotovit Vyústky v jiných rozměrech než standardních.

C	D	VKV1	VK1	VK2 VKV2	VPV1	VP1	VP2 VPV2	VKV1	VK1	VK2 VKV2	VPV1	VP1	VP2 VPV2
		A <sub>eff</sub>	A <sub>eff</sub>	A <sub>eff</sub>	A <sub>eff</sub>	A <sub>eff</sub>	A <sub>eff</sub>	A <sub>eff</sub>	Hmotnost	Hmotnost	Hmotnost	Hmotnost	Hmotnost
[mm]	[mm]	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	kg	kg	kg	kg	kg	kg
75	75	0,0020	0,0020	0,0016	0,0021	0,0021	0,0017	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3
125	75	0,0038	0,0040	0,0029	0,0041	0,0042	0,0033	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,4
225	75	0,0077	0,0080	0,0057	0,0081	0,0082	0,0065	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,6
325	75	0,0115	0,0120	0,0085	0,0122	0,0126	0,0098	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,8
425	75	0,0153	0,0160	0,0113	0,0162	0,0168	0,0131	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	1,1
525	75	0,0191	0,0200	0,0142	0,0203	0,0210	0,0163	0,6	0,5	0,7	0,8	0,7	1,3
625	75	0,0230	0,0240	0,0170	0,0244	0,0252	0,0196	0,7	0,6	0,8	0,9	0,8	1,5
825	75	0,0306	0,0320	0,0226	0,0325	0,0336	0,0261	0,9	0,8	1,1	1,1	1,0	1,9
1025	75	0,0383	0,0396	0,0279	0,0406	0,0417	0,0323	1,1	1,0	1,3	1,4	1,9	2,5
1225	75	0,0459	0,0476	0,0335	0,0487	0,0501	0,0388	1,3	1,2	1,6	1,7	2,3	3,0
125	125	0,0076	0,0076	0,0052	0,0081	0,0081	0,0061	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,6
225	125	0,0152	0,0151	0,0102	0,0161	0,0161	0,0122	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,9
325	125	0,0227	0,0226	0,0153	0,0242	0,0241	0,0182	0,4	0,5	0,7	0,7	0,7	1,2
425	125	0,0303	0,0301	0,0204	0,0322	0,0321	0,0243	0,7	0,6	0,9	0,9	0,8	1,5
525	125	0,0379	0,0376	0,0255	0,0403	0,0401	0,0304	0,8	0,7	1,1	1,0	1,0	1,8
625	125	0,0455	0,0451	0,0305	0,0484	0,0481	0,0364	0,9	0,9	1,3	1,2	1,1	2,1
825	125	0,0606	0,0601	0,0407	0,0645	0,0641	0,0485	1,2	1,1	1,6	1,5	1,4	2,8
1025	125	0,0758	0,0743	0,0500	0,0806	0,0794	0,0600	1,5	1,4	2,0	1,9	2,4	3,2
1225	125	0,0909	0,0893	0,0602	0,0967	0,0954	0,0721	1,7	1,6	2,4	2,2	2,9	3,8
225	225	0,0302	0,0302	0,0203	0,0321	0,0321	0,0242	0,6	0,6	0,8	0,7	0,8	1,4
325	225	0,0452	0,0452	0,0304	0,0482	0,0481	0,0363	0,8	0,8	1,1	1,0	1,0	1,9
425	225	0,0603	0,0602	0,0405	0,0642	0,0641	0,0484	1,0	1,0	1,5	1,3	1,3	2,4
525	225	0,0754	0,0752	0,0505	0,0803	0,0801	0,0604	1,2	1,1	1,8	1,5	1,6	3,0
625	225	0,0905	0,0902	0,0606	0,0964	0,0961	0,0725	1,4	1,3	2,1	1,8	1,8	3,5
825	225	0,1206	0,1202	0,0808	0,1285	0,1281	0,0966	1,8	1,7	2,7	2,3	2,3	4,5
1025	225	0,1508	0,1485	0,0993	0,1606	0,1588	0,1194	2,2	2,1	3,4	2,9	3,5	4,6
1225	225	0,1809	0,1785	0,1194	0,1927	0,1908	0,1435	2,6	2,5	4,1	3,4	4,1	5,5
325	325	0,0677	0,0677	0,0455	0,0722	0,0722	0,0544	1,0	1,0	1,6	1,4	1,4	2,6
425	325	0,0903	0,0902	0,0605	0,0962	0,0962	0,0724	1,3	1,3	2,0	1,7	1,8	3,4
525	325	0,1129	0,1127	0,0756	0,1203	0,1202	0,0905	1,6	1,5	2,5	2,1	2,2	4,1
625	325	0,1355	0,1352	0,0907	0,1444	0,1442	0,1085	1,8	1,8	2,9	2,4	2,5	4,8
825	325	0,1806	0,1802	0,1208	0,1925	0,1922	0,1447	2,4	2,3	3,8	3,1	3,2	6,0
1025	325	0,2258	0,2228	0,1485	0,2406	0,2382	0,1788	2,9	2,9	4,8	3,9	4,5	6,3
1225	325	0,2709	0,2678	0,1787	0,1887	0,1887	0,1419	3,4	3,4	5,7	4,6	5,3	7,1
425	425	0,1203	0,1203	0,0806	0,1282	0,1282	0,0965	1,6	1,6	2,6	2,1	2,3	4,3
525	425	0,1504	0,1503	0,1007	0,1603	0,1602	0,1205	1,9	1,9	3,2	2,6	2,7	5,2
625	425	0,1805	0,1803	0,1208	0,1924	0,1922	0,1446	2,3	2,2	3,8	3,0	3,2	6,1
825	425	0,2406	0,2403	0,1609	0,2565	0,2562	0,1927	2,9	2,9	4,9	3,9	4,1	8,0
1025	425	0,3008	0,2970	0,1978	0,3206	0,3176	0,2382	3,6	3,6	6,2	4,8	5,5	7,4
1225	425	0,3609	0,3570	0,2379	0,3847	0,3816	0,2863	4,2	4,2	7,3	5,7	6,5	8,7
525	525	0,1879	0,1879	0,1258	0,2003	0,2003	0,1506	2,3	2,3	3,9	3,1	3,3	6,3
625	525	0,2255	0,2254	0,1508	0,2404	0,2403	0,1807	2,7	2,7	4,6	3,7	3,9	7,5
825	525	0,3006	0,3004	0,2010	0,3205	0,3203	0,2408	3,5	3,5	6,0	4,7	5,0	8,7
1025	525	0,3758	0,3713	0,2470	0,4006	0,3970	0,2976	4,3	4,4	7,6	5,8	6,6	9,7
1225	525	0,4509	0,4463	0,2972	0,4807	0,4770	0,3577	5,1	5,1	9,0	6,9	7,8	10,4
625	625	0,2705	0,2705	0,1809	0,2884	0,2884	0,2167	3,2	3,2	5,4	4,3	4,6	8,8
825	625	0,3606	0,3605	0,2411	0,3845	0,3844	0,2888	4,1	4,0	7,1	5,5	5,9	10,1
1025	625	0,4508	0,4455	0,2963	0,4806	0,4764	0,3570	5,0	5,1	9,0	6,8	7,6	11,5
1225	625	0,5409	0,5355	0,3564	0,5767	0,5724	0,4291	5,9	6,0	10,6	8,1	9,0	12,0

Kde: C – šířka montážního otvoru v mm, D – výška montážního otvoru v mm, A<sub>eff</sub> – aktivní plocha v m<sup>2</sup>, Hmotnost – hmotnost Vyústky v kg

## Výběr VK/VP

Nomogramy představující hydraulickou a akustickou charakteristiku vyústek jsou uvedeny na str. 107.

## Příslušenství a způsob objednávání VK/VP

Při objednávání se musí uvádět informace podle níže uvedeného způsobu:

<TYP VYÚSTKY><O> - <C><x><D> - <M> - <P><RAL> / <ADD>

Kde:

<TYP VYÚSTKY>- VKV1, VK1, VKV2, VK2, VPV1, VP1, VPV2, VP2

<O> - verze provedení vyústky:\*\*

0 = provedení z obyčejných profilů

**bez = provedení z lehkých profilů (týká se pouze Al Vyústek)**

<C> - šířka montážního otvoru v mm

<D> - výška montážního otvoru v mm

<M> - způsob montáže:\*\*

1 = upínání šrouby

**Z = zakryté pružiny**

S = upínací mechanismus

<P> - úprava:\*\*

SL – ocelový rámeček, hliníkové lamely v barvě (Vyústky VP)

SO – pozinkovaná ocel (Vyústky VP)

SN – nerez ocel třídy 1.4301 (304 podle AISI, 0H18N9 podle PN) (Vyústky VP)

CU – měď (Vyústky VP)

CZ – mosaz (Vyústky VP)

**AA – eloxovaný hliník (Vyústky AL)**

AL – hliník opatřený nátěrem (Vyústky AL)

<RAL> - barva podle vzorníku RAL (pro úpravu SL nebo AL)\*\*

<ADD> - zde se musí uvést další níže uvedené příslušenství:

Příslušenství\*\*\*

<GA> - protiběžná hliníková regulace

<R1> - souběžná regulace z pozinkované oceli

<R2> - regulace naklápěcí

<R4> - regulace naklápěcí

<R3> - regulace štěrbínová

<UR> - montážní rámeček

<UR+F> - montážní rámeček s filtrem

<L01> - síťový deflektor s aktivní plochou 38 % průřezu

<L02> - síťový deflektor s aktivní plochou 58 % průřezu

<NDS><S> - přípojovací hrdlo NDS pro kruhové potrubí  
(v poli S uvést v mm požadovaný průměr přípojky)

Přípojovací skříně podle níže uvedené konfigurace

<SR><I>-<H>-<K><D><R>

<I> - izolace:

bez izolace

t = s izolací

<H> - výška skříně v mm\*

<K> - poloha hrdla:

b = boční

g = horní

<D> - průměr přípojovacího hrdla v mm\*

<R> - regulace v přípojovacím hrdle:

bez regulace

P = regulace uvnitř skříně

\* dostupné pouze s montážním rámečkem nebo přípojovací skříní, doporučený způsob montáže ve stropích

\*\* volitelné rozměry – v případě neuvedení, budou použity implicitní hodnoty

\*\*\* více informací o příslušenství na straně 213

Příklad objednávky:

**VK2 – 1025x225 – Z – R1 – UR**



Vzduchotechnické mřížky  
ekonomické provedení

# STW-E



Vzduchotechnické mřížky s pevnými lamelami pro  
přívod a odvod vzduchu, nastavenými z výroby pro přívod  
vzduchu kolmo k mřížce (90°).

◀ Vzduchotechnická mřížka STW-E

VZDUCHOTECHNIKA  
**Vyskočil**

VÝHRADNÍ DODAVATEL  
PRO ČR A SR

Vzduchotechnika Vyskočil s.r.o. | Chelčického 681 | 533 51 Pardubice – Rosice  
tel. +420 466 610 999 | e-mail: [info@vzt-vyskocil.cz](mailto:info@vzt-vyskocil.cz) | [www.vzt-vyskocil.cz](http://www.vzt-vyskocil.cz)

# Vzduchotechnické mřížky STW-E ekonomická verze

## Určení

Středotlaká a nízkotlaká vzduchotechnická zařízení.  
Hygienický atest č. HK/B/1121/02/2007, HK/B/1121/04/2007

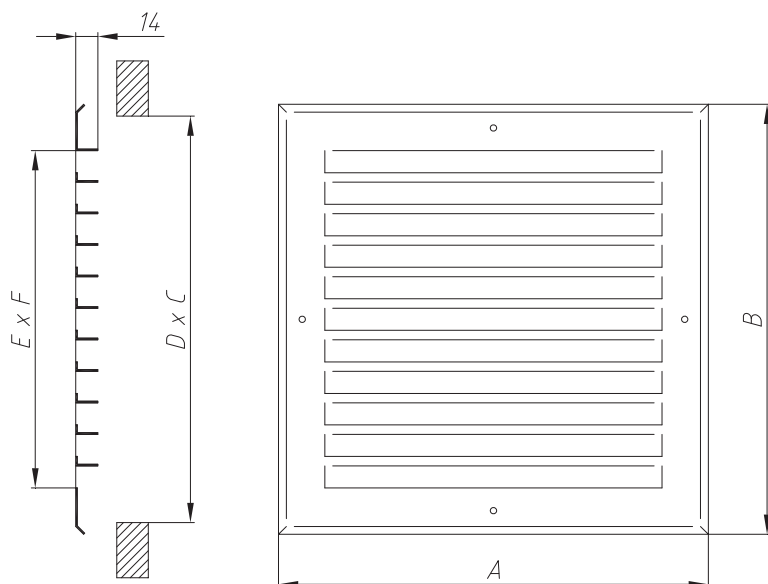
## Materiál a úprava

Rámeček a lamely tvoří jednodílnou konstrukci z černého plechu, standardně dvoustranná prášková barva typu RAL 9010.

## Montáž

Viditelné šroubové upevnění.

## Rozměry



## Typické rozměry

Montážní otvor C x D	Vnější rozměry A x B	Vnitřní rozměry E x F	Aktivní plocha [m <sup>2</sup> ]	Hmotnost [kg]
125x125	170x170	114x114	0,009	0,19
225x125	270x170	214x114	0,018	0,30
325x125	370x170	314x114	0,026	0,41
225x225	270x270	214x214	0,033	0,47
325x225	370x270	314x214	0,048	0,65
425x225	470x270	414x214	0,063	1,43

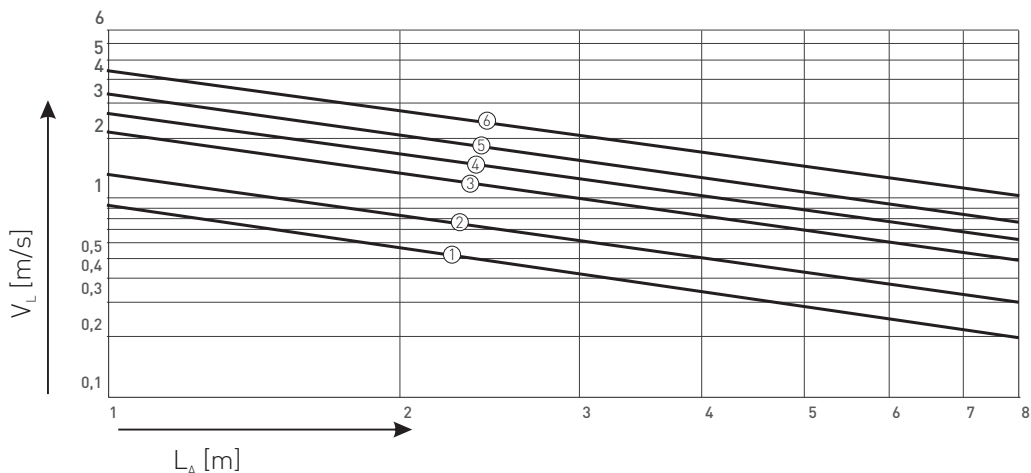
## Nestandardní provedení

- jiné rozměry na základě individuálního přání,
- jiný úhel sklonu lamel,
- jiná barva zvolená ze vzorníku RAL,
- pozinkovaná ocel SO, nerez ocel SN.

# Vzduchotechnické mřížky STW-E ekonomická verze

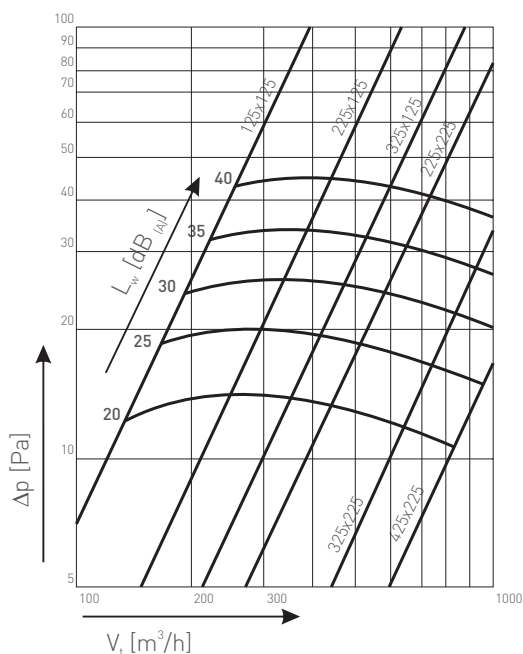
## Technické parametry

Rychlost toku  $V_L$  ve vzdálenosti  $L_A$  od osy mřížky STW-E



① ② ③ ④ ⑤ ⑥	$V_{eff}$ [m/s]	$V_t$ [m <sup>3</sup> /h]					
		125x125	225x125	325x125	225x225	325x225	425x225
①	1,0	32,5	65	94	119	173	227
②	2,0	65,0	130	187	238	346	454
③	3,0	97,0	195	281	356	518	680
④	4,0	130	260	375	475	691	907
⑤	5,0	162	324	468	594	864	1134
⑥	6,0	195	389	562	713	1037	1361

Snížení tlaku a hladiny intenzity zvuku STW-E



**Označení:**

- $V_t$  [m<sup>3</sup>/h]
  - $V_{eff}$  [m/s]
  - $V_L$  [m/s]
  - $L_A$  [m]
  - $\Delta p$  [Pa]
  - $L_w$  [dB<sub>(A)</sub>]
- celkový průtok vzduchu  
 efektivní rychlost výtoku  
 rychlost toku ve vzdálenosti  $L_A$   
 dosah toku ve vodorovném směru  
 ztráta celkového tlaku  
 hladina intenzity zvuku

## Příslušenství a způsob objednávání STW-E ekonomická verze

Příslušenství a způsob objednávání STW-E ekonomická verze

**STW-E - <C>x<D>-<X><K>-<P><RAL>**

Kde:

- <C> - šířka montážního otvoru [mm]
- <D> - výška montážního otvoru [mm]
- <X> - způsob montáže:\*\*
  - R – dvousměrné
  - S – jednosměrné
- <K> - nastavení listů 30°; 45°; 60°; 90°\*
- <P> - úprava\*
  - S0 – pozinkovaná ocel
  - SN – nerez ocel
  - SL – ocel v barvě
- <RAL> - číslo barvy podle vzorníku RAL (pro úpravu SL. **Standard RAL9010**)

Příklad objednávky:

**STW-E - 325x125-S90-SL9016**

# REGULAČNÍ KLAPKY





# Regulační klapky vícelisté PWW/PWO



## Určení

Regulační klapky vícelisté PWW se stejnosměrnými nebo protisměrnými lamelami se používají k regulaci nebo uzavření průtoku vzduchu ve vzduchotechnickém hranatém potrubí. Mohou se instalovat ve vzduchotechnických jednotkách nebo ve stěně. Pracovní teplota:  $-20^{\circ}\text{C}$  až  $+90^{\circ}\text{C}$  [ $+50^{\circ}\text{C}$  ve verzi se servopohonem]. **Variantou klapky PWW pro použití v rozsahu teplot:  $-40^{\circ}\text{C}$  až  $+150^{\circ}\text{C}$  jsou regulační klapky PWO.**

Regulační klapky PWW mají hygienický atest č. HK/B/1121/03/2007.

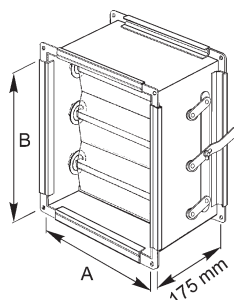
## Úprava

Konstrukce regulačních klapky PWW... zajišťuje malý odpor vzduchu při otevření a PWWxl-U, PWWxII-U, PWWxl-G, PWWxII-G, PWWxl-M a PWWxII-M také dobré parametry těsnosti v uzavřené poloze. Standard pro rozměry AxB do 1000x1005 [mm] tvoří regulační klapky s rozměry:

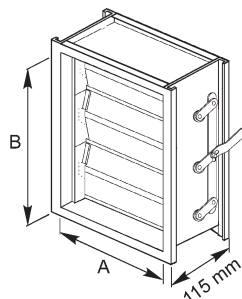
**A – každý rozměr**

**B – násobek x 100 mm + 5 mm**

PWWx-I



PWWx-II



### Pohon

- 1 – klapka se servopohonem
- 2 – klapka s ručním mechanismem
- 3 – klapka s prodlouženou osou

### Upozornění

Tvar hliníkových profilů je chráněn jako užitný vzor a byl zaregistrován na Patentovém úřadě Polské republiky v roce 1995 jako vlastnictví Smay.

## Materiál

Díky univerzální konstrukci regulačních klapek PWW lze zvolit pro jejich výrobu různorodý materiál. Standardní klapky PWWI-A, PWWII-A mají plášť vyhotoven z pozinkovaného ocelového plechu a lamely z hliníkového profilu [bez těsnění]. Regulační klapky PWWI-U, PWWII-U mají plášť vyhotoven z pozinkovaného ocelového plechu a lamely z hliníkového profilu s těsněním po obvodu.

Regulační klapky PWWI-O, PWWII-O, PWWI-G, PWWII-G mají plášť a lamely vyhotoveny z pozinkovaného ocelového profilu, přičemž lamely typu G mají osazené těsnění po obvodu. Regulační klapky PWWI-N, PWWII-N, PWWI-M, PWWII-M mají plášť a lamely vyhotoveny z nerezového ocelového plechu, přičemž lamely typu M mají osazené těsnění po obvodu. Regulační klapky PWWI-U, PWWII-U, PWWI-G, PWWII-G a PWWI-M, PWWII-M mohou být použity jako regulační a uzavírací, ostatní plní zejména regulační funkci.

Plášť regulačních klapek PWWI má profilové okraje P20, P30, P40 s vloženými rohy S20, S30, S40 [podle rozměrů] a regulační klapky PWWII, mají těleso s přírubou. U všech uvedených variant je pohon přenášen polypropylenovými osami a ložisky. Přenos se realizuje pomocí pákového mechanismu z pozinkovaného profilu, u protisměrného uspořádání PWWp nebo stejnosměrného PWWw.

Těsnění mezi listy regulačních klapek PWWI-U, PWWII-U, PWWI-G, PWWII-G a PWWI-M, PWWII-M je zhotoveno z PVC.

**V konstrukci regulačních klapek PWO nebyly použity žádné díly z umělých hmot. Nemají také těsnění po obvodu, a proto plní zejména regulační funkci.**

## Typy a charakteristika regulačních klapek PWW/PWO

### PWWx I-x

Plášť pro:

**PWWI-O, PWWI-A, PWWI-U, PWWI-G:**  
**PWWI-N, PWWI-M:**

- pozinkovaný ocelový plech
- ocelový nerez plech
- profilové okraje s rohy
- pákový převod
- ložiskové destičky PP

Vybavení:

Mechanismus:

Varianta:

**PWWI-U:**

- hliníkový list s těsněním po obvodu

**PWWI-G:**

- pozinkovaný ocelový list s těsněním po obvodu

**PWWI-M**

- ocelový nerez list s těsněním po obvodu

**PWWI-A:**

- hliníkový list bez těsnění

**PWWI-O:**

- list z pozinkovaného plechu

**PWWI-N:**

- list z nerez plechu

### PWWx II-x

Plášť pro:

**PWWI-O, PWWI-A, PWWI-U, PWWI-G:**  
**PWWI-N, PWWI-M:**

- pozinkovaný ocelový plech
- ocelový nerez plech
- těleso s přírubou
- pákový převod
- ložiskové destičky PP

Vybavení:

Mechanismus:

Varianta:

**PWWI-U:**

- hliníkový list s těsněním po obvodu

**PWWI-G:**

- pozinkovaný ocelový list s těsněním po obvodu

**PWWI-M**

- ocelový nerez list s těsněním po obvodu

**PWWI-A:**

- hliníkový list bez těsnění

**PWWI-O:**

- list z pozinkovaného plechu

**PWWI-N:**

- list z nerez plechu

### PWO-x

Plášť pro:

**PWO-A, PWO-O:**  
**PWO-N:**

- pozinkovaný ocelový plech
- ocelový nerez plech

Vybavení:

Mechanismus:

Varianta:

**PWO-A:**

- těleso s přírubou

**PWO-O:**

- pákový převod

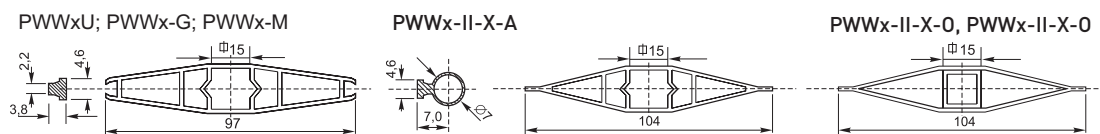
**PWO-N:**

- mosazná ložiska

- hliníkový list bez těsnění

- pozinkovaný list bez těsnění

- nerez list bez těsnění



Typické rozměry

- a- pro regulační klapky PWWII-x; PWWIII-x
- b- pro regulační klapky PWWI-x

Regulační klapky větších rozměrů jsou děleny na menší pole.

Při objednávání regulačních klapek, které nejsou sériově vyráběné, se musí uvést rozměry regulačních klapek AxB, varianta a druh mechanismu podle zásad značení výrobků.

**Upozornění:**

Maximální rozměry:

A ≤ 2500 [mm],

B ≤ 2005 [mm].

Vyrábíme každý rozměr

B od **200 - 2000 [mm]**.

S ohledem na šířku listu

100 [mm] je doporučovaný rozměr

**B = n x 100 +5.**

		A šířka [mm]							
		300	400	500	600	800	1000	1200	1400
		Orientační hmotnost [kg]							
305	a	3,0	3,6	4,2	4,8	6,0	7,2	8,5	9,7
	b	4,5	5,3	6,8	7,7	9,3	11,0	13,7	15,4
405	a	3,7	4,4	5,1	5,8	7,2	8,6	10,1	11,6
	b	5,4	6,3	7,9	8,9	10,8	12,7	15,6	17,6
505	a	4,4	5,2	6,0	6,8	8,4	10,0	11,8	13,4
	b	7,0	8,0	9,1	10,1	12,2	14,3	17,5	19,7
605	a	5,0	5,9	6,9	7,3	9,6	11,4	13,4	15,2
	b	7,9	9,0	10,2	10,9	13,7	15,9	19,4	21,8
805	a	6,4	7,5	8,6	9,8	12,0	14,2	16,6	18,9
	b	9,7	11,1	12,4	13,8	16,5	19,2	23,2	26,0
1005	a	7,7	9,1	10,4	11,7	14,4	17,0	19,9	23,7
	b	11,6	13,1	14,7	16,3	19,4	22,5	27,0	31,3
1205	a	9,1	10,6	12,1	13,7	16,8	19,9	23,1	26,2
	b	14,2	16,1	17,8	19,7	23,4	27,0	30,8	34,4
1405	a	10,4	12,2	13,9	15,7	19,2	22,7	26,4	29,8
	b	16,1	18,2	20,2	22,2	26,3	30,4	34,6	38,6

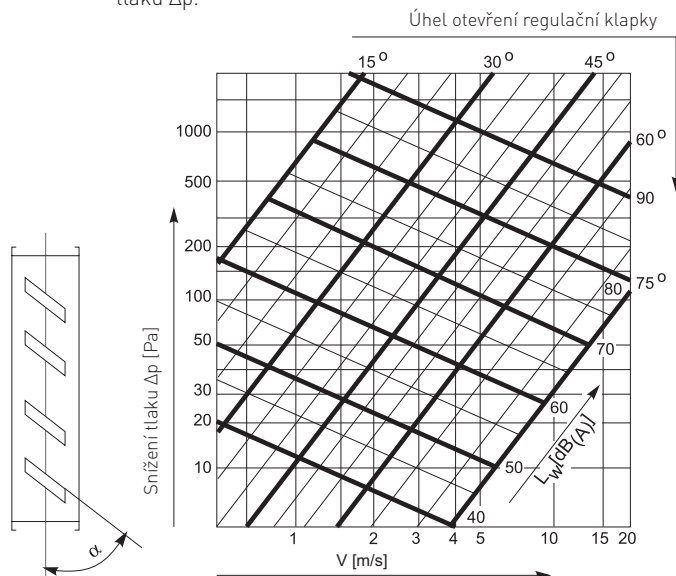
Technické údaje

**Označení:**

- V [m/s] rychlost proudění vzduchu
- $\Delta p$  [Pa] celková tlaková ztráta
- $\alpha$  [°] úhel natočení listu
- $L_{WA}$  [dB(A)] úhel natočení listu
- A [m<sup>2</sup>] plocha příčného průřezu regulační klapky [plocha listu]

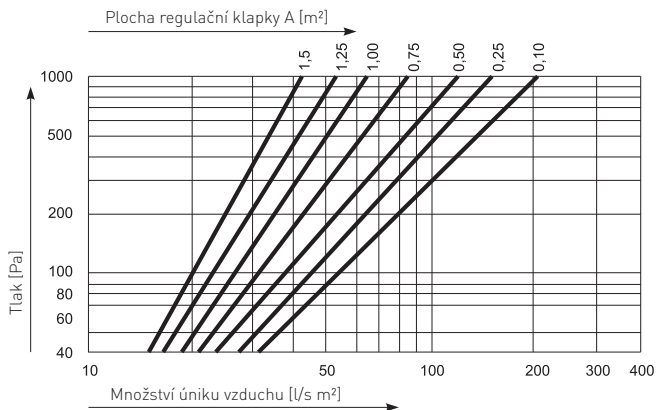
**Nomogram I**

Vliv rychlosti V a stupně otevření regulační klapky na snížení tlaku  $\Delta p$ .



## Nomogram II

Množství úniku vzduchu při uzavřené regulační klapce.



### Upozornění:

Nomogram II znázorňuje údaje pro těsné klapky PWWI-U, PWWI-G, PWWI-M, PWWII-U, PWWII-G a PWWII-M.

Pro jiné typy regulačních klapek se musí údaje z grafu vynásobit koeficientem dle tabulky:

Typ	Ostatní typy regulačních klapek PWW
X	1,08

## Zásady značení výrobku

PWWpII-A-400x405-W0-T2

PWO-A-400x405-W0-T2

**PWW** **K** - **X** - **P** - **A** x **B** - **W** **W** - **T** **N**

**PWO** - **P** - **A** x **B** - **W** **W** - **T** **N**

- K** kinematika\*
  - p** protisměrné listy
  - w** stejnosměrné listy
- X** typ\*
  - I** plášť s profilovými okraji a rohy
  - II** plášť z plechu
- P** varianta\*
  - A** hliníkové listy, plášť z pozinkovaného plechu
  - U** hliníkové listy s těsněním PVC, plášť z pozinkovaného plechu
  - O** listy a plášť z pozinkovaného plechu
  - G** pozink. listy s těsněním PVC, plášť z pozinkovaného plechu
  - N** listy a plášť z nerez plechu
- A** světlá šířka [mm]
- B** světlá výška [mm]
- W** počet dělicích příček klapky na šířku [0 - bez]\*
- N** druh pohonu\*
  - 1** se servopohonem
  - 2** ruční mechanismus
  - 3** pro osazení servopohonu

\* volitelné rozměry – v případě neuvedení, budou použity implicitní hodnoty