

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ**

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



NÁVRH VĚTRACÍHO SYSTÉMU STŘEDNÍ ŠKOLY

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vypracovala:

Bc. Petra Koubovská

Vedoucí práce:

Ing. Zuzana Veverková, PhD.

2019/2020



ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: <u>Koubovská</u>	Jméno: <u>Petra</u>	Osobní číslo: <u>438527</u>
Zadávající katedra: <u>K125 - Katedra technických zařízení budov</u>		
Studijní program: <u>Budovy a prostředí</u>		
Studijní obor: <u>Budovy a prostředí</u>		

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce: <u>Návrh větracího systému střední školy</u>	
Název diplomové práce anglicky: <u>Design of ventilation system of the high school</u>	
Pokyny pro vypracování: Zpracujte přehled požadavků pro zajištění vnitřního prostředí zadaného objektu, analýzu stávajícího systému větrání zadaného objektu, návrh a posouzení možných variant řešení větrání zadaného objektu ve formě konceptu a multikriteriální analýzy. Zpracujte projektovou dokumentaci vzduchotechniky zadaného objektu na úrovni rozšířené dokumentace pro vydání stavebního povolení dle vyhlášky 499/2006 Sb. Obsahem dokumentace budou půdorysy a řezy větracího systému a strojovny vzduchotechniky, výpočet množství vzduchu, hydraulické výpočty, návrh distribučních elementů, technická zpráva, posouzení hluku. Seznam doporučené literatury: Günter Gebauer, Helena Horká, Olga Rubinová - Vzduchotechnika Daniel Klaus, Technika budov - Příručka pro projektanty, Jaga Vladimír Zmrhal a kol., Větrání škol v souvislostech, Společnost pro techniku prostředí z.s. Jméno vedoucího diplomové práce: <u>Ing.Zuzana Veverková, Ph.D.</u>	
Datum zadání diplomové práce: <u>18.2.2020</u>	Termín odevzdání diplomové práce: <u>17.5.2020</u> <i>Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku</i>
..... 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“.

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

Prohlašuji, že jsem svoji diplomovou práci vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury a podkladů.

Radomyšl, 24. 5. 2020

PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych zde poděkovala vedoucí diplomové práce Ing. Zuzaně Veverkové, PhD. za odborné vedení mé práce, cenné poznámky a připomínky. Oceňuji její lidský a pozitivní přístup, trpělivost a rychlou reakci při přechodu na on-line konzultace.

Dále děkuji Vyšší odborné škole, Střední průmyslové škole a Střední odborné škole řemesel a služeb, Strakonice, jmenovitě Ing. Petru Štěchovi, za umožnění měření vnitřního prostředí.

Moje poděkování patří také mé rodině a přítelovi za podporu nejen při zpracovávání diplomové práce, ale během celého studia.

OBSAH

ANOTACE	6
KLÍČOVÁ SLOVA	6
1. OBECNÁ PROBLEMATIKA VĚTRÁNÍ ŠKOL	7
1.1. SOUČASNÁ SITUACE VĚTRÁNÍ ŠKOL	7
1.2. PARAMETRY KVALITY VNITŘNÍHO PROSTŘEDÍ VE ŠKOLNÍCH UČEBNÁCH	7
1.2.1. TEPELNĚ-VLHKOSTÍ STAV PROSTŘEDÍ	7
1.2.2. KVALITA VZDUCHU	8
1.2.3. AKUSTIKA.....	8
1.3. POŽADAVKY NA VNITŘNÍ PROSTŘEDÍ VE ŠKOLNÍCH UČEBNÁCH.....	8
1.4. ZPŮSOBY VĚTRÁNÍ ŠKOLNÍCH UČEBEN	9
1.4.1. PŘIROZENÉ VĚTRÁNÍ	9
1.4.2. NUCENÉ VĚTRÁNÍ	10
1.4.3. HYBRIDNÍ VĚTRÁNÍ	10
2. MĚŘENÍ KVALITY VNITŘNÍHO PROSTŘEDÍ.....	12
2.1. POPIS ŠKOLY.....	12
2.2. STÁVAJÍCÍ STAV VĚTRÁNÍ A VYTÁPĚNÍ	13
2.3. POPIS MĚŘENÍ	14
2.4. VÝSLEDKY MĚŘENÍ	15
2.4.1. REŽIM VĚTRÁNÍ 1	16
2.4.2. REŽIM VĚTRÁNÍ 2	18
2.4.3. REŽIM VĚTRÁNÍ 3	20
2.5. POPIS DOTAZNÍKŮ	21
2.6. VÝSLEDKY DOTAZNÍKŮ	21
2.6.1. REŽIM VĚTRÁNÍ 1	21
2.6.2. REŽIM VĚTRÁNÍ 2	22
2.6.3. REŽIM VĚTRÁNÍ 3	22
2.7. ZÁVĚR VÝZKUMU	22
2.8. VOLBA SYSTÉMU VZUCHOTECHNIKY	23
2.8.1. DECENTRÁLNÍ SYSTÉM	23
2.8.2. ETÁŽOVÝ SYSTÉM	23
2.8.3. CENTRÁLNÍ SYSTÉM	23
2.8.4. VÝBĚR SYSTÉMU	23
POUŽITÉ ZKRATKY	24
ZDROJE	24
SEZNAM OBRÁZKŮ, GRAFŮ A TABULEK	25
A. SEZNAM OBRÁZKŮ.....	25
B. SEZNAM GRAFŮ	25
C. SEZNAM TABULEK	25
SEZNAM PŘÍLOH.....	25

ANOTACE

Diplomová práce se zabývá návrhem větracího systému v objektu střední školy. Práce je rozdělena do tří částí - teoretické části, části s měřením vnitřního prostředí a projektové části. V teoretické části je popsána problematika a možnosti větrání škol. Podkladem pro druhou část bylo provedení měření kvality vnitřního prostředí v konkrétní škole. Z naměřených hodnot jsou vyhodnoceny výsledky. Ve třetí části je pro danou školu zpracován projekt vzduchotechniky.

ANNOTATION

The diploma thesis deals with the design of the ventilation system in the building of high school. This thesis is divided into three parts - the theoretical part, the part with the measurement of the indoor environmental quality and the project part. The theoretical part describes the issue and the possibilities of ventilation system of schools. The basis for the second part was the measurement of the indoor environmental quality in the particular school. The results are evaluated from the measured values. There is described an air conditioning project for the given school in the third part.

KLÍČOVÁ SLOVA

Větrání, vzduchotechnika, kvalita vnitřního prostředí, měření parametrů vnitřního prostředí, střední škola, projekt, diplomová práce.

KEY WORDS

Ventilation system, air conditioning, indoor environmental quality, measurements of parameters of indoor environmental, building of high school, project, diploma thesis.

1. OBECNÁ PROBLEMATIKA VĚTRÁNÍ ŠKOL

1.1. SOUČASNÁ SITUACE VĚTRÁNÍ ŠKOL

Během posledních let došlo u mnoha školských staveb k zateplení fasády a výměně oken za nová za účelem snížení energetické náročnosti budovy školy. Tyto stavební práce byly podpořeny možností získat významnou dotace od státu či Evropské unie. [9]

Konstrukce a nová okna jsou těsná a díky tomu je zcela zabráněno jakékoliv infiltraci, ke které do té doby docházelo, a budovy jsou téměř vzduchotěsně uzavřeny. Projektanti si utěsnění budovy uvědomují a nabízejí provozovateli škol dvě možnosti - nucené větrání při přirozené větrání. Nucené větrání znamená realizaci VZT, která je finančně náročná, proto se ve většině volí druhá možnost a to přirozené větrání pomocí otevírání oken. Aby přirozené větrání fungovalo je nutný lidský faktor a důsledné dodržování vypracovaného plánu přirozeného větrání, což může být problém. Mnohdy jsou ve školách nově umístěna okna, která lze otevírat pouze na ventilaci, čímž nedojde k nutnému provětrání učebny. Druhou překážkou je okolní venkovní prostředí, které bývá zdrojem hluku a prachu. Nabízí se provětrávání učeben během přestávek, to však není mnohdy z bezpečnostního hlediska dovoleno. [4, 9, 10]

Těžký vydýchaný vzduch s velkou koncentrací CO_2 má na studenty negativní dopad. Studenti jsou unavení a mají problém se soustředit a udržet pozornost. Při nárazovém větrání, při kterém dochází k prudkému poklesu teploty, může student pociťovat teplotní diskomfort nebo dokonce až nastydnout. [4, 9, 10]

1.2. PARAMETRY KVALITY VNITŘNÍHO PROSTŘEDÍ VE ŠKOLNÍCH UČEBNÁCH

1.2.1. TEPELNĚ-VLHKOSTÍ STAV PROSTŘEDÍ

Upravováním tepelného a vlhkostního stavu prostředí je snaha docílit tepelné pohody pro člověka, jedná se však o subjektivní pocit dané osoby a záleží na jejím pohlaví, věku, zdravotním stavu a psychickém rozpoložení dané osoby.

Tyto parametry ovlivňují tepelnou pohodu:

- teplota vzduchu t_i
- střední radiační teplota t_r
- rychlost proudění vzduchu w
- intenzita turbulence T_u
- relativní vlhkost vzduchu φ
- intenzita lidské činnosti M
- tepelný odpor oděvu I_{od}

Požadované hodnoty uvedených parametrů pro školní učebny, jsou uvedeny v kapitole 1.4 Požadavky na vnitřní prostředí ve školních učebnách. [4, 11]

1.2.2. KVALITA VZDUCHU

Znečišťující látky ovlivňující kvalitu vzduchu mohou být produkovány přímo v interiéru nebo se do něj dostávají z okolního venkovního prostředí. Jedná se o látky chemického či biologického účinku a o jemné pevné částice frakce PM₁₀ a PM_{2,5}. Mezi nejhlavnější látky zhoršující kvalitu vzduchu patří CO₂, CO, SO₂, NO_x, těkavé organické látky VOC, vodní pára, odéry či radon. [4, 11]

1.2.3. AKUSTIKA

Správně vyřešená akustika je ve školních objektech více než důležitá. Hluk neboli nežádoucí rušivý zvuk ovlivňuje fyziologické reakce, míru soustředěnosti či produktivitu práce. [2, 4, 8]

Hluk může do učeben přicházet z okolního venkovního prostředí, který je mnohonásobně vyšší při větrání otevřením oken (hluk od dopravního zatížení), z technických a technologických zařízení (VZT, manipulace s žaluziemi, počítačovou a promítací technikou), ale také z okolních místností školy (chodby, jídelna, tělocvična). [2, 4, 8]

Hluk se šíří objektem nejen vzduchem, ale také konstrukcí. Hluk šířící se pomocí chvění stavebních konstrukcí má dosah do vzdálenějších míst může vyvolat sekundární vyzařování hluku. [2, 8]

1.3. POŽADAVKY NA VNITŘNÍ PROSTŘEDÍ VE ŠKOLNÍCH UČEBNÁCH

Požadavky na kvalitu vnitřního prostředí ve školních objektech jsou stanoveny vyhláškou č. 410/2005 Sb., o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, ve znění pozdějších předpisů (vyhláška č. 343/2009 Sb.), konkrétně příloha č.3. Tato vyhláška řeší nejen střední školy, ale také základní a mateřské školy. Řešenými požadavky jsou množství přiváděného vzduchu, teplota a rychlost proudění vzduchu a jeho relativní vlhkost. [6]

Typ prostoru	Výsledná teplota			Rychlost proudění v_a [m.s ⁻¹]	Relativní vlhkost rh [%]
	$t_{g \text{ min}}$ [°C]	$t_{g \text{ opt}}$ [°C]	$t_{g \text{ max}}$ [°C]		
Učebny, pracovny, místnosti určené k dlouhodobému pobytu	20	22 ±2	28	0,1-0,2	30-65
Tělocvičny	18	20 ±2	28	0,1-0,2	30-65
Šatny	20	22 ±2	28	0,1-0,2	30-65
Sprchy	24	-	-	-	-
Záchody	18	-	-	0,1-0,2	30-65
Chodby	18	-	-	0,1-0,2	30-65

Tabulka 1: Průměrné hodnoty výsledných teplot, rychlostí proudění a relativní vlhkosti vzduchu.

Typ prostoru	Množství vzduchu [m ³ .hod ⁻¹]
Učebny	20-30 na 1 žáka
Tělocvičny	20-90 na 1 žáka*
Šatny	20 na 1 žáka
Umývárny	30 na 1 umyvadlo
Sprchy	150-200 na 1 sprchu
Záchody	50 na 1 kabinu, 25 na 1 pisoár

* s ohledem na konkrétní využití (dle druhu prováděného cvičení) a kapacitu tělocvičny

Tabulka 2: Množství přiváděného čerstvého vzduchu v učebnách, tělocvičnách, šatnách a hygienických zařízeních v zařízeních pro výchovu a vzdělávání a provozovnách pro výchovu a vzdělávání.

V § 11 ods.5 vyhlášky č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby ve znění pozdějších předpisů (vyhláška 20/2012 Sb.) je limitní hodnota koncentrace CO₂ stanovena pro pobytové místnosti 1500 ppm. [7]

1.4. ZPŮSOBY VĚTRÁNÍ ŠKOLNÍCH UČEBEN

Větrání má za úkol zajistit odvod znehodnoceného vzduchu z místností a přívod čerstvého nejlépe venkovního vzduchu do místnosti. Toho lze dosáhnout několika způsoby. [1,3]

1.4.1. PŘIROZENÉ VĚTRÁNÍ

Pod pojmem přirozené větrání je myšleno větrání pomocí otevření oken či pomocí využití šachet. Výměna vzduchu je vyvolána rozdílem tlaků a teploty vnitřního a venkovního vzduchu. Někdy je tomu dopomáháno také účinkem větru. [1,3]

Přirozené větrání probíhá pomocí čtyř základních principů:

- infiltrace - při ní dochází k výměně vzduchu pomocí netěsných spár u oken a dveří. Nejintenzivnější je v zimním období, kdy však také zvyšuje tepelné ztráty objektu. Infiltraci v dnešní době, z důvodu vysokých požadavků na těsnost obálky budovy, nelze použít jako jediný způsob větrání.
- provětrávání - znamená občasné otevírání oken díky čemu dochází k výměně vzduchu. Může být jednostranné, kdy přívod i odvod vzduchu zajišťuje jedno okno. Spodní částí okna proudí studenější vzduch a horní částí vzduch teplejší. Druhou možností je provětrávání příčné, kdy je na jedné straně místnosti vzduch přiváděn a na druhé odváděn. Je nutné, aby místnost měla okna na dvou ideálně protilehlých stěnách. Častěji je vzduch do místnosti na jedné straně budovy přiváděn a z jiné místnosti na druhé straně odváděn, příčky a dveře mezi těmito provětrávanými prostory musí mít větrací otvory, mřížky, skrz které vzduch proudí.
- aerace - využívá rozdílných tlaků v místech umístění otvorů pro přívod a odtah vzduchu, které jsou v různých výškách. Přívod je zajištěn otvorem umístěným u podlahy a odtah otvorem umístěným naopak pod střešou objektu. Tento způsob větrání je vhodný pro větší objekty, jako jsou například haly.
- šachtové větrání - využívá stejného principu jako aerace. Přívod vzduchu je zajišťován pomocí otvorů na obvodové konstrukci a odtah je pomocí šachty, která ústí až na střeše objektu a prochází přes všechna patra. Pro větrání škol a školních učeben se tento systém nevyužívá, je to dáno ve většině případů výrazně podélnou dispozicí kvůli vhodné orientaci místností na světové strany a také tím, že objekty škol nedosahují tolika nadzemních podlaží, tudíž nejsou schopna vztlaku využít. [1,3]

1.4.2. NUCENÉ VĚTRÁNÍ

Při nuceném větrání dochází k výměně vzduchu nuceně, mechanickým účinkem pomocí ventilátoru, který bývá nejčastěji součástí VZT jednotky. [1,3]

Podle poměru přiváděného a odtahovaného vzduchu rozlišuje tři typy nuceného větrání.

- přetlakové nucené větrání - množství přiváděného vzduchu do větraného prostoru je větší, než množství odtahované vzduchu, čímž vzniká přetlak. Přívodem většího množství vzduchu, než je z místnosti odtahováno, je zabráněno tomu, aby se do místnosti dostával vzduch ze sousedních místností. Tento systém větrání se tedy nejčastěji používá v prostorech s vysokými nároky na čistotu vzduchu, jako jsou operační sály či laboratoře. Pro větrání škol a školních učeben se tento systém nevyužívá.
- podtlakové nucené větrání - množství odtahovaného vzduchu do větraného prostoru je větší, než množství přiváděného vzduchu, čímž vzniká podtlak. Přívodem menšího množství vzduchu, než je z místnosti odtahováno, je zabráněno tomu, aby se z místnosti dostával vzduch do sousedních místností. Tento systém větrání se tedy nejčastěji používá v prostorech, v nichž dochází ke vzniku škodlivin, nepříjemných oděrů či vlhkosti. Přívod vzduchu může být řešen přirozeným i nuceným systémem, odvod je vždy řešen nuceně. Pro větrání škol se tento systém využívá pro větrání hygienických zázemí či jídelen.
- rovnotlakové nucené větrání - množství přiváděného a odtahovaného vzduchu do větraného prostoru je stejný. Je používán v těch prostorech, které nemají vysoké nároky na čistotu vzduchu a ani v nich nevzniká velké množství škodlivin. Přívod i odtah vzduchu je řešen nuceným způsobem, ventilátor musí být tedy osazen na přívodním i odvodním potrubí. Výhodou tohoto řešení je možnost rekuperace, zpětného získávání tepla z odváděného vzduchu. Pro větrání škol a školních učeben se tento systém využívá asi nejčastěji pro většinu nuceně větraných místností, jedná se o učebny, kabinety i kanceláře. [1,3]

Podle umístění VZT jednotky rozlišujeme dva hlavní typy nuceného větrání.

- centrální systém vzduchotechniky - jedna centrální jednotka pro celou budovu nebo pro úsek se stejným režimem větrání je umístěna v technické místnosti, strojovně vzduchotechniky nebo na střeše objektu.
- decentrální systém vzduchotechniky - menší jednotka je umístěna v každé místnosti. [1,3]

1.4.3. HYBRIDNÍ VĚTRÁNÍ

Kombinací přirozeného a nuceného větrání vzniká větrání hybridní. To lze řešit jako na sobě dva nezávislé systémy. Druhou možností je vzájemná závislost obou systémů - dokud je přirozené větrání dostačující, nucené větrání je vypnuto, pokud již dostačující není, dojde k jeho zapnutí. O sepnutí nuceného větrání většinou rozhoduje řídicí systém, který sleduje koncentraci CO₂ v

místnosti pomocí čidel. Tento způsob je šetrnější k množství spotřebované energie. [1,3]

2. MĚŘENÍ KVALITY VNITŘNÍHO PROSTŘEDÍ

2.1. POPIS ŠKOLY

Měření kvality vnitřního prostředí bylo provedeno na Vyšší odborné škole, Střední průmyslové škole a Střední odborné škole řemesel a služeb, Strakonice, v budově ve Zvolenské ulici, kde sídlí Střední odborná škola řemesel a služeb.

Jedná se o třípodlažní budovu výrazně podélného tvaru s plochou střechou. Tato budova je primárně určena k teoretické výuce, odborné učebny pro vykonávání praxe studentů jsou umístěny v jiném objektu. Dispozice je řešena jako trojtrakt s kmenovými učebnami orientovanými převážně na západ. Na východní stranu jsou orientovány vertikální komunikace, hygienická zařízení, učebny pro dělenou výuku a atria. Prostřední trakt slouží jako komunikace. V budově se nacházejí pouze třídy, kabinety a hygienická zařízení, kuchyně se školní jídelnou je umístěna ve vedlejším objektu domu mládeže. Jižní část v prvním nadzemním podlaží je vymezena vedení školy, nachází se zde kanceláře, sekretariát a sborovna.



Obr. 1: Budova VOŠ, SPŠ a SOŠ řemesel a služeb Strakonice ve Zvolenské ulici

Převážná část teoretické výuky dané třídy probíhá v jejich kmenové učebně. Studenti opouštějí učebnu na výuku předmětů na PC. Dále jsou dělení na výuku jazyků či odborných teoretických předmětů, kdy v kmenové učebně zůstává pouze polovina studentů. Dopolodní blok výuky trvá od 8:00 do 12:25, po té je hodinová pauza na oběd, odpolední výuka, která již není každý den trvá od 13:20 do 14:55.

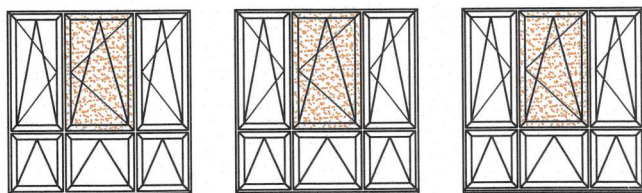
Pro měření kvality vnitřního prostředí byla zvolena učebna č. 1.10 v prvním nadzemním podlaží. Jedná se o kmenovou učebnu pro maximálně 24 studentů o 59 m² s plochou oken orientovaných na západ přibližně 11,5 m². [5]

V roce 2015 bylo provedeno kontaktní zateplení pomocí EPS a proběhla výměna původních oken za nová plastová. Jelikož nebyla při těchto stavebních úpravách nainstalována vzduchotechnika a budova byla utěsněna, byl vypracován Plán přirozeného větrání. Plán se zabývá přirozeným větráním jednotlivých učeben. Množství přiváděného vzduchu je určeno jednak pomocí intenzity větrání místnosti, kdy je vzata hodnota $n=0,6$ [1/h]. A v druhém případě

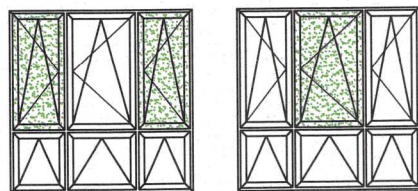
pomocí požadavku na výměnu vzduchu 25 [m³/h] na žáka. Výsledné množství přiváděného vzduchu bylo zvoleno jako větší hodnota z těchto dvou hodnot. Výpočtem je určena celková doba na začátku každé vyučovací hodiny, po kterou musejí být zvolená okenní křídla otevřená v úhlu 90°. [5]

Podle velikosti byly jednotlivé třídy ve plánu přirozeného větrání rozděleny na 4 varianty. Nejmenší učebna odpovídají variantě C, kdy by měla být vyšrafovaná okna zcela otevřena pod úhlem 90° po dobu 3 minut na začátku každé vyučovací hodiny. Menší učebny pro dělenou výuku v plánu větrání velikostně odpovídají variantě B, kde by měla být vyšrafovaná okna zcela otevřena pod úhlem 90° po dobu 3 minut na začátku každé vyučovací hodiny. Učebna č. 1.10, ve které probíhalo měření kvality vnitřního prostředí, v plánu větrání velikostně odpovídá variantě A. V této třídě by měla být vyšrafovaná okna zcela otevřena pod úhlem 90° po dobu 4 minut na začátku každé vyučovací hodiny. Největší učebna, která v plánu větrání velikostně odpovídá variantě D, by měla mít vyšrafovaná okna zcela otevřena pod úhlem 90° po dobu 6 minut na začátku každé vyučovací hodiny. [5]

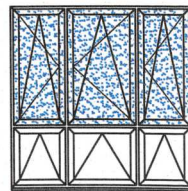
VARIANTA "A": (pohled z interiéru)



VARIANTA "B": (pohled z interiéru)



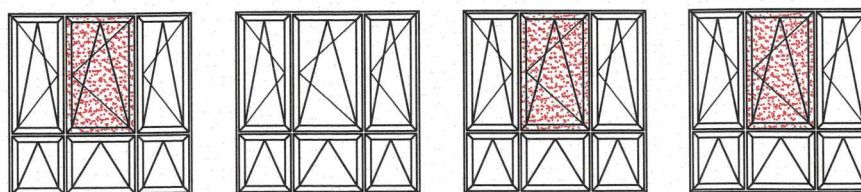
VARIANTA "C": (pohled z interiéru)



LEGENDA :

-  VĚTRANÁ MÍSTNOST VARIANTA "A"
-  VĚTRANÁ MÍSTNOST VARIANTA "B"
-  VĚTRANÁ MÍSTNOST VARIANTA "C"
-  VĚTRANÁ MÍSTNOST VARIANTA "D"

VARIANTA "D": (pohled z interiéru)



Obr. 2: Schéma otevírání oken pro různě velké učebny

2.2. STÁVAJÍCÍ STAV VĚTRÁNÍ A VYTÁPĚNÍ

Vytápění objektu je řešeno pomocí dálkového přívodu tepla z místní teplárny - SZTE. Regulace je řízena pomocí počítačového software, ve kterém lze nastavit teplota vzduchu v jednotlivých místnostech. Vytápění pro učebny je nastaveno tak, aby sepnulo ráno před příchodem žáků do školy a v 7:30 byla ve třídách již v software nastavená teplota, která se pro učebny pohybuje mezi 20°C až 22°C podle požadavků studentů. Po ukončení výuky se vytápění na 20°C

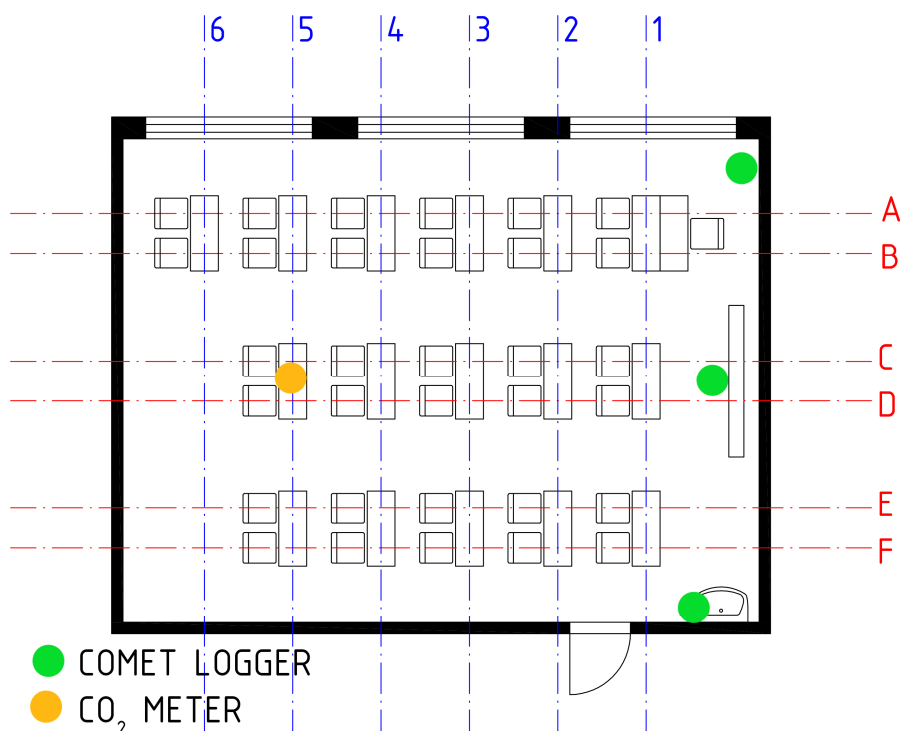
až 22°C přeruší a je vytápěno na 15°C až 18°C, to samé platí pro víkendy, svátky či prázdniny. Pokud teplota v učebně již dosáhne teploty nastavené v software, je teplota pouze udržována na této hodnotě.

Větrání by se v současné době mělo řídit vypracovaným plánem přirozeného větrání. V mnou sledované učebně tomu tak nebylo. Studenti otevírají pouze malá dolní okenní křídla na ventilaci, většinou velice krátkodobě, po dobu 10 - 15 minut. Dochází k lokálnímu provětrání, nikoli o provětrání celé učebny a přívodu čerstvého vzduchu i do vzdálenějších lavic od oken. Jelikož se učebna nachází ve vstupním podlaží, část studentů z celé školy chodí o přestávkách ven před školu a o přestávkách bývají dveře z učebny na chodbu otevřeny, dochází k alespoň částečnému provětrání učebny tímto způsobem.

Podle rozhovorů s vyučujícími větrání podle plánu přirozeného větrání neprobíhá v žádné učebně. Pokud si studenti otevírají okna, tak volí spíše malá okenní křídla otevírající se na ventilaci. Vyučující uváděli, že při vstupu do jednotlivých učeben jim vzduch většinou přijde těžký, vydýchaný a teplý. Z odérů nejčastěji zmiňovali, že je cítit tělesný odér či cigaretový kouř. Pokud si vyučující po příchodu do učebny otevřou okno, tak se jedná také o otevření malých okenních křídel na ventilaci v části učebny u jejich stolu, čímž dochází pouze k lokální provětrání. Pokud k otevření oken nedojde, aklimatizace se na vzduch v učebně je podle vyučujících krátkodobá, tj. maximálně do 2 minut.

2.3. POPIS MĚŘENÍ

Měření probíhalo po dobu jednoho týdne od pondělí 10. 2 2020 do pátku 14. 2. 2020. Sledovanými hodnotami byla interiérová teplota a relativní vlhkost vzduchu, exteriérová teplota a relativní vlhkost vzduchu a koncentrace CO₂ v učebně. Pro měření a zaznamenávání teploty a relativní vlhkosti vzduchu byly použity 3 přístroje Comet Logger S3120E, které byly umístěny v přední části třídy tak v různé vzdálenosti od oken. Jeden přístroj Comet Logger R3120 byl umístěn venku a snímal a zaznamenával exteriérovou teplotu a vlhkost vzduchu. Všechny čtyři přístroje Comet Logger byly nastaveny tak, aby data zaznamenávaly v intervalu 1 minuty. Koncentraci CO₂ ve vzduchu zjišťovaly a zaznamenávaly dva přístroje - CO₂ meter model Wöhler CDL 210 a CO₂Meter CM-0016, které byly umístěny v zadní části třídy. Oba přístroje byly nastaveny tak, aby data zaznamenávaly v intervalu 1 minuty.



Obr. 3: Schéma umístění jednotlivých měřících přístrojů v učebně

Během týdne, kdy měření probíhalo, byly odzkoušeny 3 režimy větrání. V pondělí a úterý probíhalo větrání podle současného stavu, který je popsán výše. Bylo tedy pouze na studentech či na vyučujících kdy, jaká okenní křídla a na jak dlouho otevřou. Ve středu a ve čtvrtek větrání probíhalo podle plánu přirozeného větrání, tzn. na začátku každé hodiny po dobu 4 minut byla tři horní velká okenní křídla otevřena pod úhlem 90°. V pátek byla vždy otevřena tři horní velká okenní křídla otevřena pod úhlem 90° na dobu 2,5 minuty. K otevírání oken docházelo ve chvíli, když naměřená hodnota CO₂ na obou přístrojích přesáhla hranici 1 000 ppm. [5]

Přístroje byly do třídy instalovány každý den před osmou hodinou ráno, před příchodem studentů do třídy. Na konci vyučování, po odchodu studentů ze třídy, byly uklizeny, jelikož učebna nelze zamknout.

Po celý týden studenti vyplňovali dotazníky zkoumající jejich pohled na kvalitu vnitřního prostředí. Také byly vedeny rozhovory s vyučujícími. Cílem bylo zjistit jejich názor na kvalitu vnitřního prostředí v učebnách a režim současného větrání. Proběhl také rozhovor s panem školníkem, který má na starost počítačový software na řízení a regulaci vytápění budovy školy.

2.4. VÝSLEDKY MĚŘENÍ

Naměřené hodnoty přístrojů Comet Logger, které byly umístěny v přední části třídy v různé vzdálenosti od oken, teploty se vzájemně nelišily o více než 1°C a relativní vlhkosti o více než 1%, což může to být dáno jejich kalibrací. Lze tedy říci, že po šířce třídy nejsou výrazné rozdíly jak teploty, tak ani relativní vlhkosti.

Venkovní podmínky byly vyšší oproti průměrným teplotám v otopném období v dané lokalitě (Strakonice = -1,2 °C). Během týdne však došlo několikrát k sněhovým srážkám.

DEN	TEPLOTA VZDUCHU [°C]			RELATIVNÍ VLHKOST [%]		
	MIN	PRŮM	MAX	MIN	PRŮM	MAX
PO 10.2.	3,5	7,4	12,7	33,3	54,1	75,2
ÚT 11.2.	0,3	3,8	10,0	35,3	66,2	87,0
ST 12.2.	-0,2	1,4	7,8	45,3	75,9	97,7
ČT 13.2.	-2,2	2,4	10,5	48,0	76,8	92,7
PÁ 14.2.	3,7	4,7	7,7	64,2	78,5	88,2

Tabulka 3: Venkovní naměřené veličiny

2.4.1. R EŽIM VĚTRÁNÍ 1

První režim větrání byl aplikován v pondělí a úterý, větrání probíhalo podle současného stavu. Otevírání oken a dobu jejich otevření byla určovali studenti a vyučující.

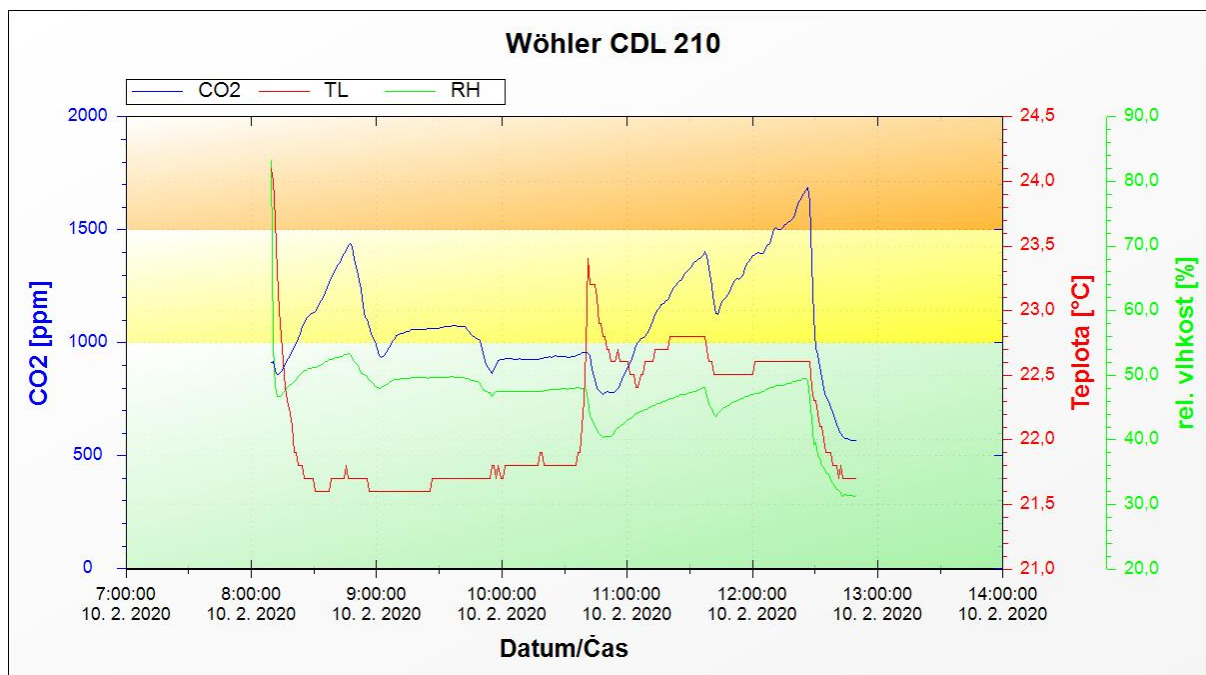
V pondělí 10. 2. bylo v učebně přítomno 16 osob. Druhou a třetí vyučovací hodinu, tj. od 8:55 do 10:40, studenti v učebně přítomni nebyli. Výuka končila ve 12:30 a následoval odchod studentů z učebny.

Od 8:20 do 8:30 byla otevřena dvě dolní okenní křídla v přední části učebny u katedry na ventilaci. Od 10:40 do 12:15 bylo otevřeno jedno dolní okenní křídla v přední části učebny u katedry na ventilaci. O všech přestávkách byly dveře na chodbu otevřeny.

Graf ukazuje stoupající hodnoty CO₂ během první vyučovací hodiny, které dosahují v maximu 1440 ppm v 8:47. Během druhé a třetí vyučovací hodiny, kdy byla učebna prázdná, došlo k poklesu koncentrace CO₂ na hodnotu 780 ppm. Během posledních dvou vyučovacích hodin, kdy byly opět studenti v učebně přítomni, se koncentrace zvyšovala až na hodnotu 1680 ppm, hranici 1500 ppm překročila ve 12:10. Po odchodu studentů ze třídy a ponechání otevřených dveří z učebny na chodbu koncentrace CO₂ začala rychle klesat.

Relativní vlhkost vnitřního vzduchu se pohybuje mezi hodnotami 40% - 50%.

Teplota vzduchu v učebně byla během vyučování v rozmezí od 21,6°C do 22,8°C. V 10:41 krátkodobě vystoupala na 23,4°C.



Graf 1: Průběh naměřených veličin v pondělí 10.2.

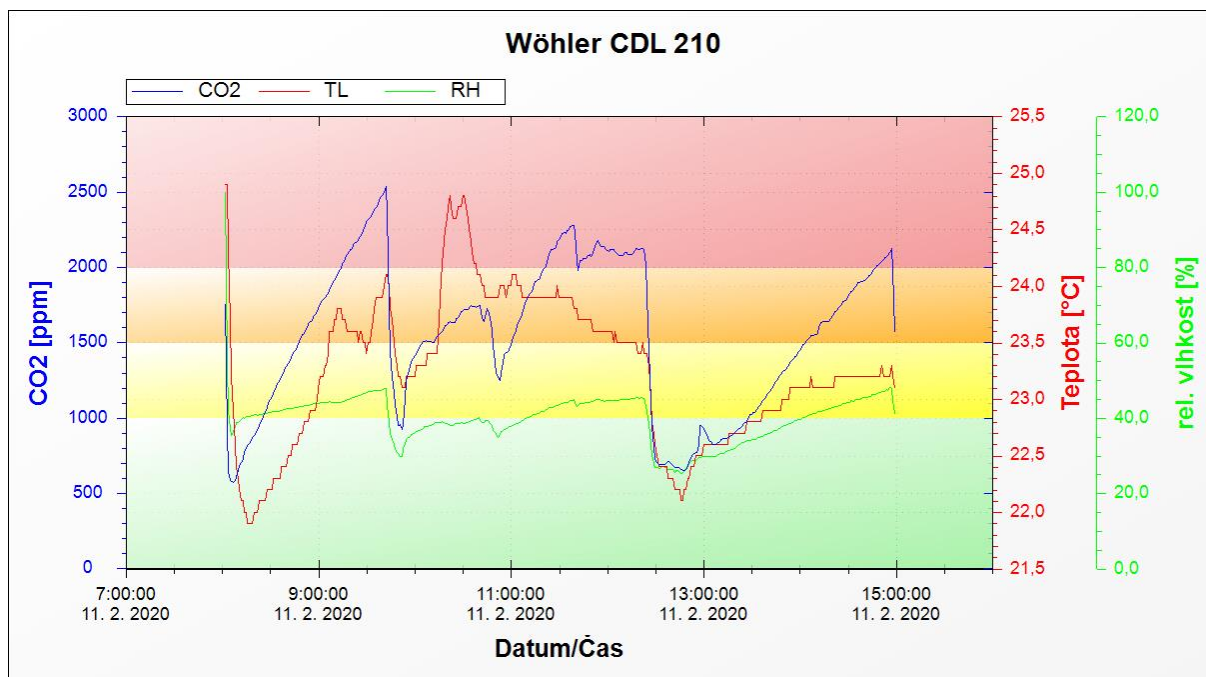
V úterý 11. 2. bylo v učebně přítomno 17 osob. Ve 12:25 studenti odešli na oběd a do učebny se vrátili ve 13:20, v době polední přestávky bylo v učebně pouze minimum studentů a okna byla zavřená. Na odpolední výuku od 13:20 bylo v učebně přítomno 11 osob a od 14:30 pouze 9 osob. Výuka končila ve 14:55.

Od 10:00 do 10:40 a od 11:40 do 12:25 byla otevřena dvě dolní okenní křídla v přední části učebny u katedry na ventilaci. Mezi dopoledními hodinami byly o přestávkách dveře na chodbu zavřeny, mezi odpoledními hodinami byly dveře na chodbu otevřeny.

Během prvních dvou vyučovacích hodin koncentrace CO₂ vystoupala z 580 ppm na 2530 ppm. Bylo to dáno po celou dobu zavřenými okny a také zavřenými dveřmi o přestávce. O přestávce mezi druhou a třetí hodinou byly sice dveře na chodbu zavřeny, avšak studenti třídu opouštěli, čímž došlo částečnému vyvětrání a koncentrace klesla k hranici 1000 ppm. Po začátku další vyučovací hodiny koncentrace začala opět narůstat. Během polední pauzy, kdy byla třída bez studentů došlo k vyvětrání učebny díky otevřeným dveřím na chodbu. Během odpolední výuky se však koncentrace CO₂ vyšplhala k hodnotě přes 2100ppm.

V době vyvětrání třídy o přestávce mezi druhou a třetí hodinou a o polední pauze relativní vlhkost vnitřního vzduchu klesá ke 26%.

Teplota vzduchu v učebně se v závislosti na dvou větších větrání během dne pohybovala mezi 21,9°C a 24,8°C.



Graf 2: Průběh naměřených veličin v úterý 11.2.

2.4.2. REŽIM VĚTRÁNÍ 2

Druhý režim větrání spočíval v dodržování plánu přirozeného větrání a byl aplikován ve středu a ve čtvrtek. Větrání probíhalo pomocí otevření tří horních okenních křídel pod úhlem 90° po dobu 4 minut na začátku každé hodiny.

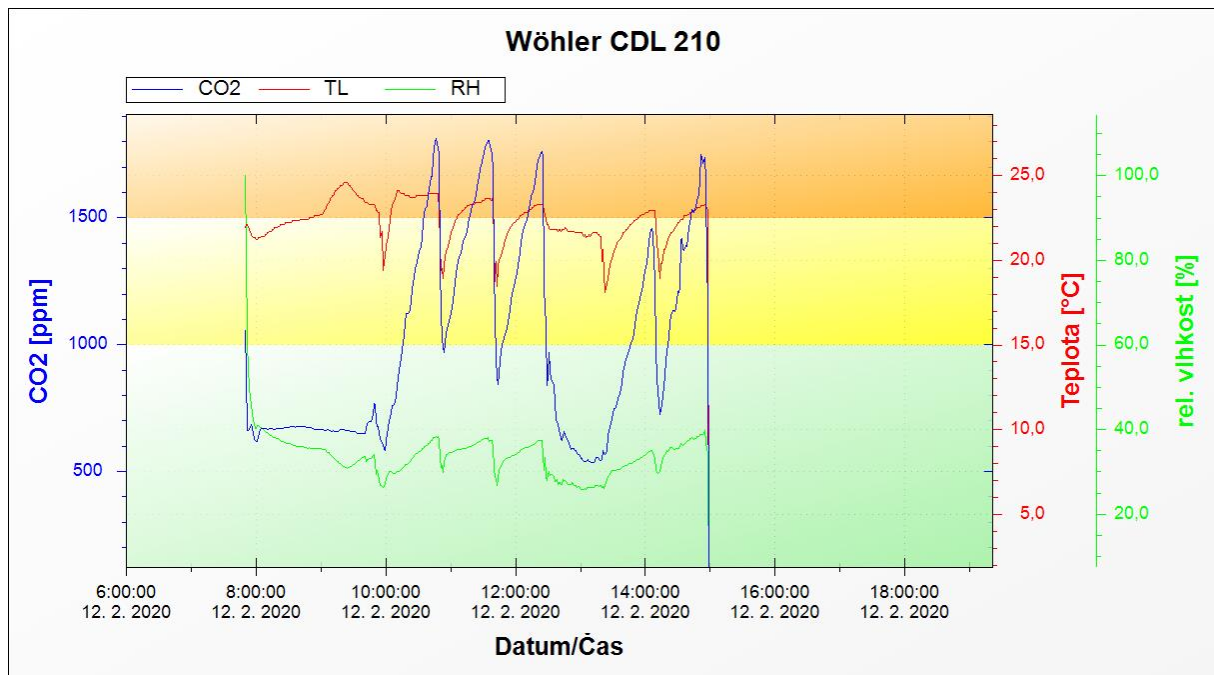
Ve středu 12. 2. bylo v učebně přítomno 19 osob. První a druhou vyučovací hodinu, tj. do 9:40, studenti v učebně přítomni nebyli. Ve 12:25 studenti odešli na oběd a do učebny se vrátili ve 13:20, v době polední přestávky bylo v učebně pouze minimum studentů a okna byla zavřená. Na odpolední výuku od 13:20 bylo v učebně přítomno 16 osob. Výuka končila ve 14:55.

Od 11:00 do 13:25 a od 14:45 do 14:55 bylo otevřeno jedno dolní okenní křídlo v zadní části učebny na ventilaci. Mezi hodinami o přestávkách byly dveře na chodbu otevřeny.

Během prvních dvou vyučovacích hodin, kdy studenti nebyli v učebně přítomni, se koncentrace CO₂ pohybuje mezi 700 a 600 ppm. Po intenzivním čtyřminutovém vyvětrání na začátku každé vyučovací hodiny hodnota klesá z 1800 ppm až 1700 ppm na 850 ppm až 700 ppm. O polední pauze opět dochází k vyvětrání učebny díky otevřeným dveřím na chodbu.

Relativní vlhkost vnitřního vzduchu tento den nepřekročila hranici 40%.

Teplota vzduchu v učebně během intenzivního větrání na začátku vyučovacích hodin klesá z 24°C až 23°C na 19°C až 18°C, což způsobuje krátkodobý, ale značný teplotní diskomfort.



Graf 3: Průběh naměřených veličin ve středu 12.2.

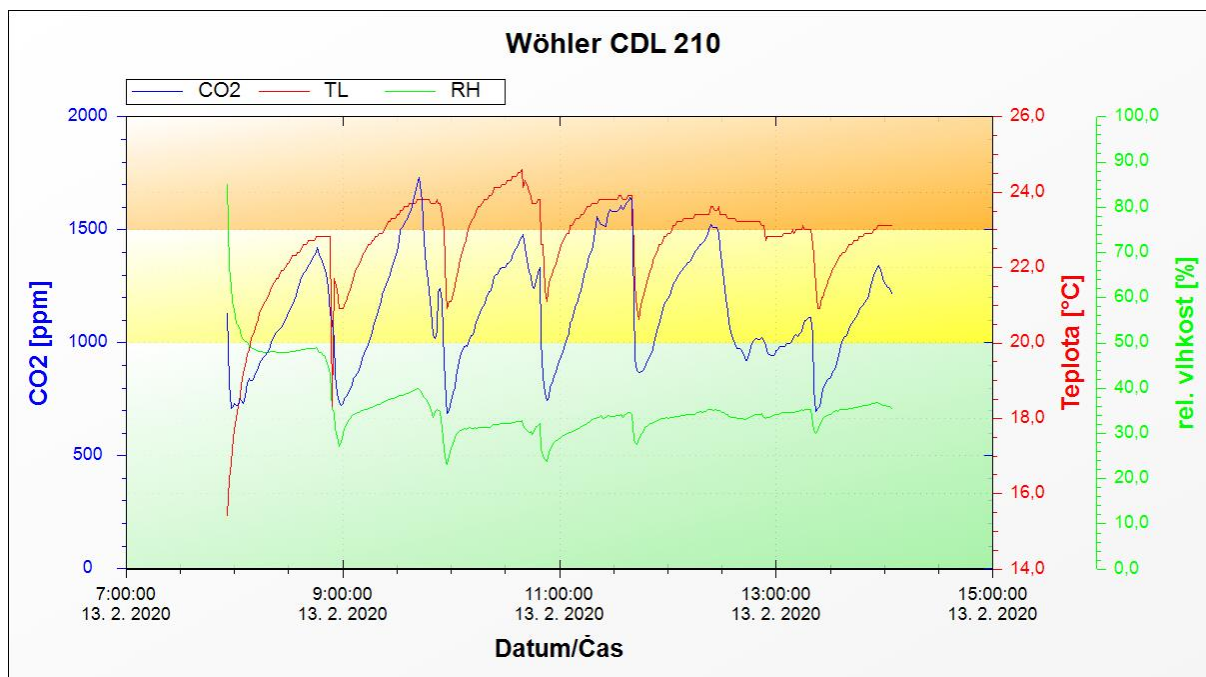
Ve čtvrtek 13. 2. bylo v učebně přítomno 19 osob. První hodina, tj. od 8:00 do 8:45, byla dělená a ve třídě bylo 13 osob. Ve 12:25 studenti odešli na oběd a do učebny se vrátili ve 13:20, v době polední přestávky bylo v učebně pouze minimum studentů. Na odpolední výuku od 13:20 bylo v učebně přítomno 16 osob. Výuka končila ve 14:55.

Od 10:05 do 10:40, od 11:20 do 11:35, od 11:55 do 12:25 a od 12:50 do 13:15 bylo otevíráno jedno dolní okenní křídlo v zadní části učebny na ventilaci. Od 13:25 do 14:55 byla otevřena dvě dolní okenní křídla v přední části učebny u katedry na ventilaci. Mezi hodinami o přestávkách byly dveře na chodbu otevřeny.

Po intenzivním čtyř minutovém vyvětrání na začátku každé vyučovací hodiny hodnota klesá z 1800ppm až 1500 ppm na 850 ppm až 700 ppm. O polední pauze opět dochází k vyvětrání učebny díky otevřeným dveřím na chodbu.

Relativní vlhkost vnitřního vzduchu tento den (kromě první vyučovací hodiny) nepřekročila hranici 40%, v minimech klesá na 20%.

Teplota vzduchu v učebně během intenzivního větrání na začátku vyučovacích hodin klesá z 25°C až 23,5°C na 21°C až 18,3°C., což způsobuje krátkodobý, ale značný teplotní diskomfort.



Graf 4: Průběh naměřených veličin ve čtvrtek 13.2.

2.4.3. REŽIM VĚTRÁNÍ 3

Během pátku byl vyzkoušen ještě jiný způsob větrání, než v předchozích dnech. Otevírala se stejná okna jako při aplikaci větrání podle plánu, tzn. tři horní velká okenní křídla otevřena pod úhlem 90°. Větrání probíhalo po kratší časový úsek vícekrát během vyučovací hodiny. K otevření oken došlo v momentě, kdy naměřená hodnota CO₂ na obou přístrojích přesáhla hranici 1 000 ppm. Během doby 2,5 minuty., po kterou byla okna otevřena, hodnota klesla v průměru 320 ppm.

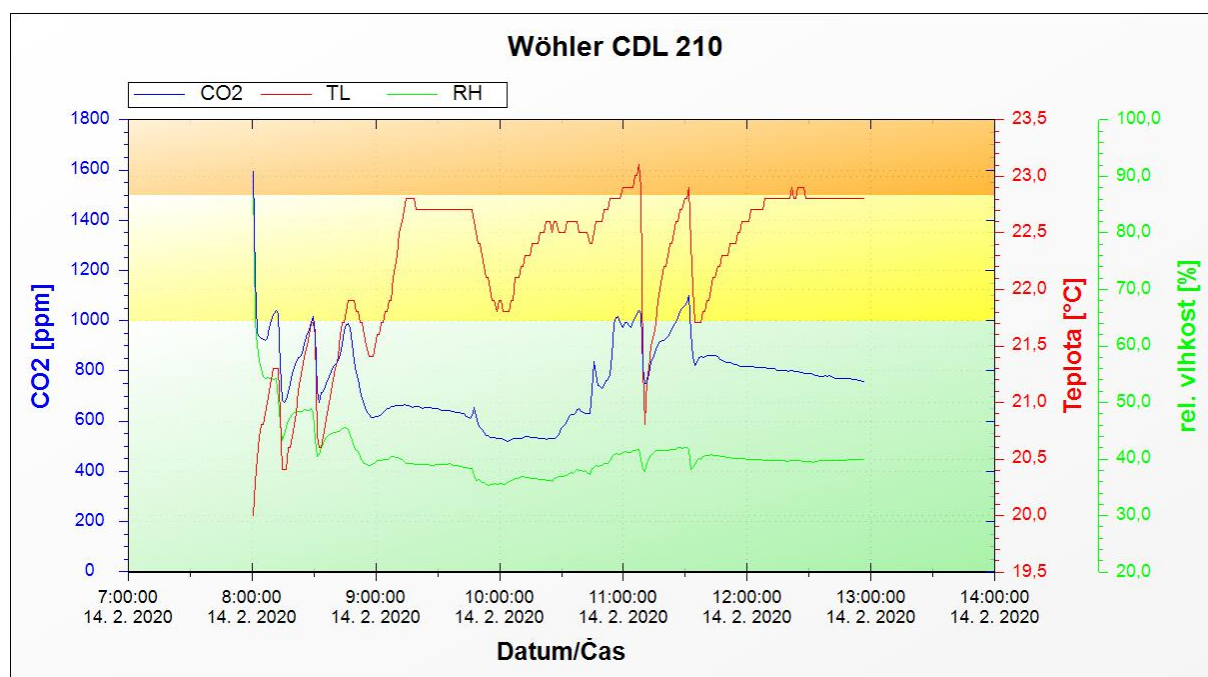
V pátek 14. 2. bylo v učebně první vyučovací hodinu přítomno 16 osob. Druhou a třetí vyučovací hodinu, tj. od 8:55 do 10:40, studenti v učebně přítomni nebyli. Poslední čtvrtou vyučovací hodinu bylo v učebně 13 osob. Výuka končila ve 12:30 a následoval odchod studentů z učebny.

Od 8:00 do 10:00 byla otevřena dvě dolní okenní křídla v přední části učebny u katedry na ventilaci. Větrání podle režimu větrání proběhlo v 8:12 a 8:30 a po té v 11:08 a 11:31. Tento režim větrání byl aplikován pouze velice krátkodobě, ale podle naměřených hodnot lze říci, že tento způsob větrání by byl nutný provést dvakrát během každé vyučovací hodiny - na začátku a v polovině vyučovací hodiny. Mezi hodinami o přestávkách byly dveře na chodbu otevřeny.

Při první vyučovací hodině došlo dvakrát k provětrání pomocí otevření oken, během toho poklesla koncentrace z 1000 ppm na 700 ppm až 650 ppm. Druhou a třetí hodinu studenti v učebně nebyli přítomni a koncentrace CO₂ se pohybovala mezi 600 a 500 ppm. Při poslední čtvrté vyučovací hodině došlo k provětrání pomocí otevření oken také dvakrát, během toho poklesla koncentrace z 1000 ppm na 800 ppm až 700 ppm.

Relativní vlhkost vnitřního vzduchu tento den se pohybovala mezi 35% a 50%.

Teplota vzduchu v učebně během jednotlivých provětrávání klesala. Pokles však nebyl tak výrazný jako při předešlém větracím režimu a nebyl způsoben teplotní diskomfort.



Graf 5: Průběh naměřených veličin v pátek 14.2.

2.5. POPIS DOTAZNÍKŮ

Studenti vyplňovali dotazníky zkoumající jejich pohled na kvalitu vnitřního prostředí v učebně s ohledem na jejich tělesné rozpoložení. Otázky se týkaly nejen kvality vzduchu a vnímané pocitové teploty na jednotlivých částech těla, ale i počtu vrstev oblečení studentů, jejich pozice ve třídě. Pomocí dotazníků hodnotili každý ze tří režimů větrání a snažili se je mezi sebou porovnat.

Studenti dotazníky vyplňovali celkem čtyřikrát - dvakrát během režimu větrání 1 a po jednom vyplnění ve zbylých dvou režimech. Dotazníky jim byly rozdávány v náhodný čas bez ohledu na stav otevření či zavření oken.

Výsledky dotazování studentů slouží jako podklad pro porovnání s naměřenými hodnotami a seznámení se s jejich názorem na různé režimy větrání v učebně.

Dotazník je součástí této práce jako příloha č. 1.

2.6. VÝSLEDKY DOTAZNÍKŮ

2.6.1. REŽIM VĚTRÁNÍ 1

Při tomto režimu větrání si studenti nejčastěji stěžovali na teplotu v učebně. S tím souvisí tak jejich nespokojenost s teplotou otopných těles. Přišlo jim, že na zimní období je jejich teplota příliš nízká. Tento stav byl dán tím, že v učebně byla dosažena teplota vzduchu, která je nastavena v ovládacím programu, na kterou je nutné místnost vytopit, a vytápění tedy nebylo sepnuté.

Pouze dva studenti si stěžovali na nedostatečné větrání, které podle dotázaných vede k malé soustředěnosti, vydýchanému vzduchu a únavě.

"Pan školník by mohl přes zimní období více zatopit."

"Velice málo se topí, když je venku zima."

"Je vydýcháno a člověk usíná."

2.6.2. REŽIM VĚTRÁNÍ 2

Na tomto režimu větrání studenti kladně hodnotili více čerstvého vzduchu, který byl do učebny při větrání přicházel. Cítili se méně unavení a ospalí. Během doby větrání si však stěžovali na velmi výrazný pokles teploty, oblékali si bundy. Děvčata sedící v lavici pod oknem u otopného tělesa si všimla, výrazné změny jeho teploty po otevření oken. Při otevření oken teplota v místnosti klesla, pod teplotu, na kterou je nutné místnost vytopit, a vytápění sepnulo, což vedlo k zvýšení teploty otopného tělesa.

"Bylo to dobré. Byl tu čerstvý vzduch. Ze začátku zima, ale do konce hodiny se zase vydýchal. Měli bychom větrat potom častěji, než jen ze začátku hodiny."

"Větrání mi přišlo lepší než, když se nevětrá. Po chvíli se teplota vrátí zpátky do normálu."

2.6.3. REŽIM VĚTRÁNÍ 3

V porovnání s režimem větrání 2 si studenti nestěžovali v takové míře na pokles teploty v době otevření oken. Přiznávají, že k poklesu teploty dochází, ale hodnotí ji většinou pozitivně.

"Dnes to bylo pro mě lepší. Nejsem tak unavená, i když mi chvílkami bylo chladno. Když nevětráme, tak je to takový nudný a spavý."

"Když se u nás ve třídě nevětrá, je to na spaní. Větrání bylo dnes příjemné. Včera byl velký průvan a seděla jsem v bundě, dnes ne."

"Určitě by se mělo větrat takhle častěji při hodinách, ale někdy i o přestávkách."

2.7. ZÁVĚR VÝZKUMU

Naměřené hodnoty potvrdily předpoklad, že současný režim větrání v učebně je nedostatečný. Studenti a dokonce i někteří vyučující nejsou s vypracovaným plánem přirozeného větrání seznámeni, tudíž ani není dodržován.

Při současném režimu větrání 1 se studenti cítí ospalí, otupělí a hůře se jim na výuku soustředí.

Při režimu větrání 2 dochází k výraznému chvilkovému teplotnímu diskomfortu. Vytápění na začátku vyučovací hodiny však nezajistí, aby byl vzduch v učebně kvalitní po celou dobu vyučovací hodiny.

Nejkladněji studenti hodnotili režim větrání 3. Také hodnoty naměřené při tomto režimu vychází nejlépe. Nevýhodou je narušení výuky, způsobené častým otevíráním oken. Jelikož tento režim větrání byl aplikován velice krátkodobě, pouze v pátek 14.2., kdy studenti měli čtyři vyučovací hodiny, z nichž dvě byly

mimo sledovanou učebnu, jeho výsledky nemusí být zcela objektivní. Není jisté, zda by byl studenty takto kladně hodnocen z dlouhodobého hlediska a zda by takto příznivé hodnoty byly naměřeny i ve dnech výuky od 8:00 do 14:55.

S ohledem na období zpracování této diplomové práce neproběhlo měření pro letní období, ale pouze pro zimní období. Vyvozené závěry tedy platí pouze pro zimní období.

2.8. VOLBA SYSTÉMU VZDUCHOTECHNIKY

Schémata všech systému jsou v přílohové části.

2.8.1. DECENTRÁLNÍ SYSTÉM

Do každé třídy je navržena lokální vzduchotechnická jednotka skříňového typu. K některých těmto jednotkám je napojen ještě kabinet. Nevýhodou tohoto systému jsou velké stavební úpravy v podobě mnoha prostupů pro přívodní a odvodní potrubí skrz fasádu. Nevýhodou je také složitější organizace při výměně filtrů. Výhodou je absence rozvodního potrubí v chodbách.

2.8.2. ETÁŽOVÝ SYSTÉM

V tomto případě je navržena vzduchotechnická jednotka v každém podlaží. Nevýhodou je nutnost zřízení více vzduchotechnických jednotek a místností pro ně. Výhodou je absence stoupacího potrubí - prostupy stropní konstrukcí.

2.8.3. CENTRÁLNÍ SYSTÉM

Pro celý objekt je navržena jedna vzduchotechnická jednotka umístěná v samostatné vzduchotechnické místnosti. Nevýhodou jsou rozsáhlé rozvody větších dimenzí. Je nutné stavebně připravit prostupy stropní konstrukcí pro stoupací potrubí. Výhodou je připojení na ostatní profese a systémy pouze v jednom místě. Také servis probíhá pouze v jednom místě. Možné je umístit jednotku na střechu objektu.

2.8.4. VÝBĚR SYSTÉMU

Po předchozí analýze byl zvolen centrální systém vzduchotechniky a rozpracován v projektové části diplomové práce.

POUŽITÉ ZKRATKY

VZT	vzduchotechnika, vzduchotechnický(á)
NP	nadzemní podlaží
CO ₂	oxid uhličitý
CO	oxid uhelnatý
NO _x	oxidy dusíku
SO ₂	oxid siřičitý
VOC	těkavé organické látky
φ_i	relativní vlhkost vzduchu v interiéru
φ_e	relativní vlhkost vzduchu v exteriéru
t_i	teplota vzduchu v interiéru
t_e	teplota vzduchu v exteriéru
w	rychlost proudění vzduchu
l_{od}	tepelný odpor oděvu
M	intenzita lidské činnosti

ZDROJE

- [1] DRKAL, František a Vladimír ZMRHAL. *Větrání*. 2. vydání. Praha: České vysoké učení technické, 2018. ISBN 978-80-01-06378-1
- [2] CHYSKÝ, Jaroslav a Karel HEMZAL. *Větrání a klimatizace*. 3., zcela přepracované. vydání. Brno: Bolit-B press, 1993. ISBN 80-901574-0-8.
- [3] DRKAL, František, Miloš LAIN a Vladimír ZMRHAL. *Klimatizace*. Praha: České vysoké učení technické, 2015. ISBN 978-80-01-05652-3.
- [4] ZMRHAL, Vladimír. *Větrání škol v souvislostech*. Praha: Společnost pro techniku prostředí, 2017. ISBN 978-80-02-02718-8.
- [5] URBÁNEK, Jiří - projekční kancelář Jiří Urbánek a synové. *Plán přirozeného větrání*. Strakonice, 2015.
- [6] Vyhláška č. 410/2005 Sb., o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, ve znění pozdějších předpisů (vyhláška č.383/2009 Sb.). In: *Sbírka zákonů*. 4. 10. 2005.
- [7] Vyhláška č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby ve znění pozdějších předpisů (vyhláška 20/2012 Sb.). In: *Sbírka zákonů*. 12. 8. 2009.
- [8] Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. In: *Sbírka zákonů*. 24. 8. 2011.
- [9] JINDRÁK, Martin. *Větrání ve školách - požadavky a realita*. In: *Tepelná ochrana budov 3/2013*.

[10] ŠUŠOLIAKOVÁ, Olga a Zuzana MATHAUSEROVÁ. Větrání škol - přehledová práce. In: *HYGIENA* 2018, 63(1): p.18–21.

[11] ZMRHAL, Vladimír. Metodický pokyn pro návrh větrání škol. In: *Vytápění, větrání, instalace 2/2016*.

SEZNAM OBRÁZKŮ, GRAFŮ A TABULEK

A. SEZNAM OBRÁZKŮ

[1]: Budova VOŠ, SPŠ a SOŠ řemesel a služeb Strakonice ve Zvolenské ulici - vlastní fotografie

[2] Schéma otevírání oken pro různě velké učebny - Plán přirozeného větrání od projekční kanceláře Jiří Urbánek a synové

[3] Schéma umístění jednotlivých měřících přístrojů v učebně - vlastní obrázek

B. SEZNAM GRAFŮ

[1] Průběh naměřených veličin v pondělí 10.2. - výstup z Wöhler CDL KM

[2] Průběh naměřených veličin v úterý 11.2. - výstup z Wöhler CDL KM

[3] Průběh naměřených veličin ve středu 12.2. - výstup z Wöhler CDL KM

[4] Průběh naměřených veličin ve čtvrtek 13.2. - výstup z Wöhler CDL KM

[5] Průběh naměřených veličin v pátek 14.2. - výstup z Wöhler CDL KM

C. SEZNAM TABULEK

[1] Průměrné hodnoty výsledných teplot, rychlostí proudění a relativní vlhkosti vzduchu. - Vyhláška č. 410/2005 Sb., o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, ve znění pozdějších předpisů (vyhláška č.383/2009 Sb.). In: *Sbírka zákonů*. 4. 10. 2005.

[2] Množství přiváděného čerstvého vzduchu v učebnách, tělocvičnách, šatnách a hygienických zařízeních v zařízeních pro výchovu a vzdělávání a provozovnách pro výchovu a vzdělávání. - Vyhláška č. 410/2005 Sb., o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, ve znění pozdějších předpisů (vyhláška č.383/2009 Sb.). In: *Sbírka zákonů*. 4. 10. 2005.

[3] Venkovní naměřené veličiny - vlastní

SEZNAM PŘÍLOH

[1] Dotazník

- [2] Schéma rozvodů vzduchotechnicky - decentrální systém 1.NP
- [3] Schéma rozvodů vzduchotechnicky - decentrální systém 2.NP
- [4] Schéma rozvodů vzduchotechnicky - decentrální systém 3.NP
- [5] Schéma rozvodů vzduchotechnicky - etážový systém 1.NP
- [6] Schéma rozvodů vzduchotechnicky - etážový systém 2.NP
- [7] Schéma rozvodů vzduchotechnicky - etážový systém 3.NP
- [8] Schéma rozvodů vzduchotechnicky - centrální systém 1.NP
- [9] Schéma rozvodů vzduchotechnicky - centrální systém 2.NP
- [10] Schéma rozvodů vzduchotechnicky - centrální systém 3.NP

Hodnocení kvality vnitřního prostředí

Dotazník na hodnocení kvality vnitřního prostředí v učebně č. 1.10 Vyšší odborné školy, Střední průmyslové školy a Střední odborné školy řemesel a služeb, Strakonice, v budově ve Zvolenské ulici. Jedná se o hodnocení režimu větrání.

***Povinné pole**

1. Datum vyplňování dotazníku: *

Příklad: 7. ledna 2019

2. Čas vyplňování dotazníku: *

Příklad: 8:30

3. Pohlaví: *

Označte jen jednu elipsu.

Žena

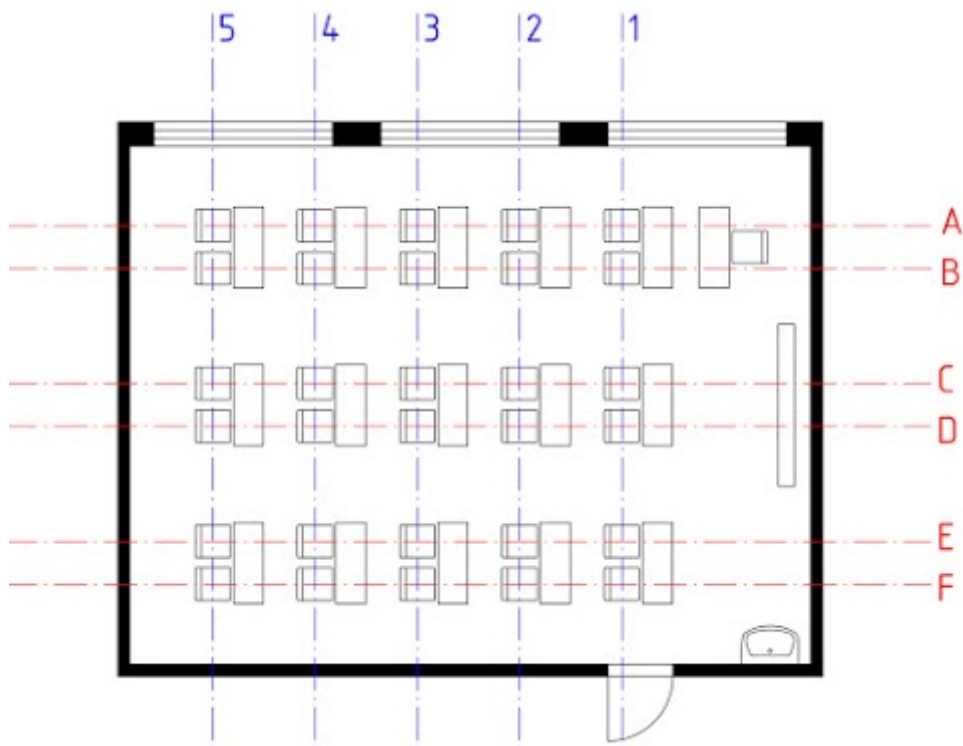
Muž

4. Jak se cítíte? *

Označte jen jednu elipsu na každém řádku.

	1	2	3
Unavený (1) - neutrálně (2) - bdělý (3)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hladový (1) - neutrálně (2) - najedený (3)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

5. Napište, kde ve třídě sedíte (např. 4E): *



6. Jaké na sobě máte oblečení? *

Zaškrtněte všechny platné možnosti.

- Spodní prádlo
- Ponožky
- Punčocháče, silonky
- Dlouhé kalhoty, jeansy
- Krátké kalhoty, sukně
- Tílko
- Triko nebo košile s krátkým rukávem
- Triko nebo košile s dlouhým rukávem
- Mikina
- Svetr
- Otevřené boty (pantofle, ...)
- Uzavřené boty (botasky, ...)

Jiné: _____

8. Jaký Vám přijde vzduch ve třídě, co se týče jeho vlhkosti? *

Označte jen jednu elipsu.

- Suchý
- Spíše suchý
- Neutrální
- Spíše vlhký
- Vlhký

9. Jaký Vám přijde vzduch ve třídě, co se týče jeho čerstvosti? *

Označte jen jednu elipsu.

- Čerstvý
- Spíše čerstvý
- Neutrální - ani čerstvý, ani vydýchaný
- Spíše vydýchaný
- Vydýchaný

10. Cítíte ve vzduchu nějaké pachy či vůně? *

Zaškrtněte všechny platné možnosti.

- Nic necítím
- Voňavka, deodorant
- Cigaretový kouř
- Tělesný odér
- Jídlo
- Oděry jdoucí z venku

Jiné: _____

11. Jaký máte názor na větrání ve třídě? *

Označte jen jednu elipsu.

Větrá se málo, nedostatečně.

Větrá se dostatečně.

Větrá se moc, příliš často.

12. Současný režim větrání Vám: *

Označte jen jednu elipsu.

Vyhovuje.

Nevyhovuje z důvodu ovlivnění venkovní teplotou.

Nevyhovuje z důvodu průvanu.

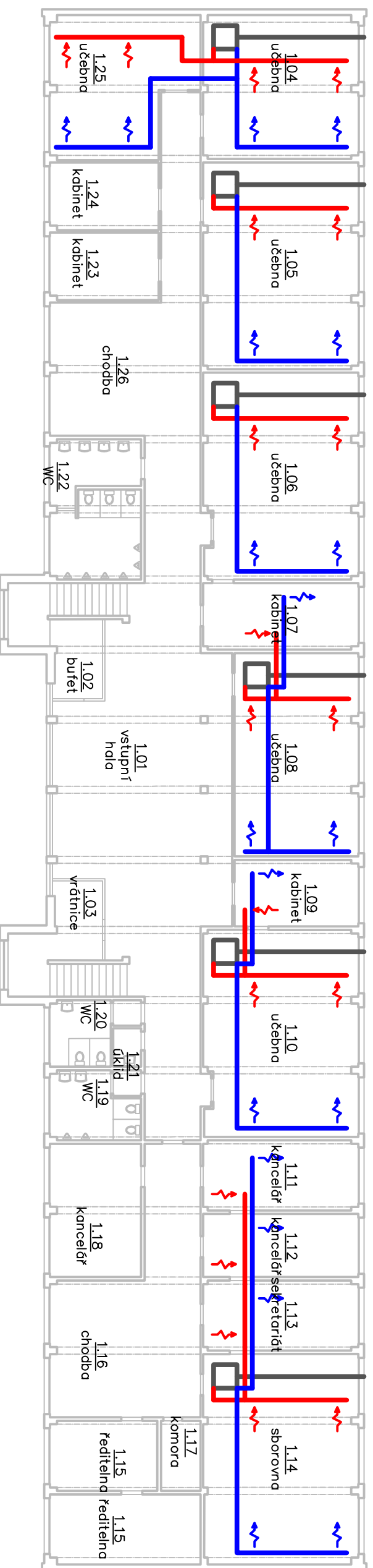
Nevyhovuje z důvodu hluku přicházející z venku.

Jiné: _____

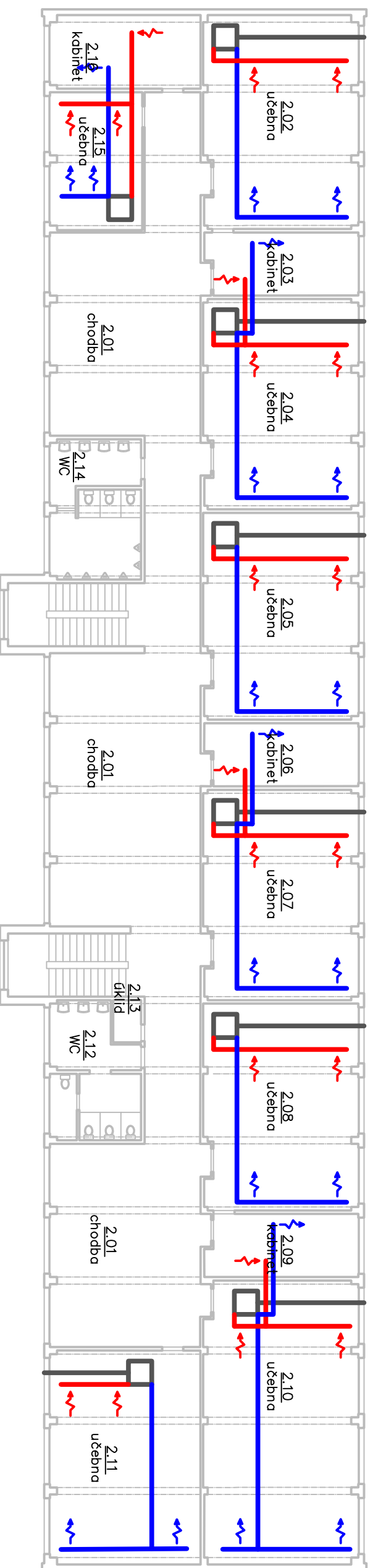
13. Poznámka (cokoliv, o čem si myslíte, že ovlivňuje Váš pobyt ve škole; při režimu větrání 2 a 3 srovnání s předešlými režimy):

Obsah není vytvořen ani schválen Googlem.

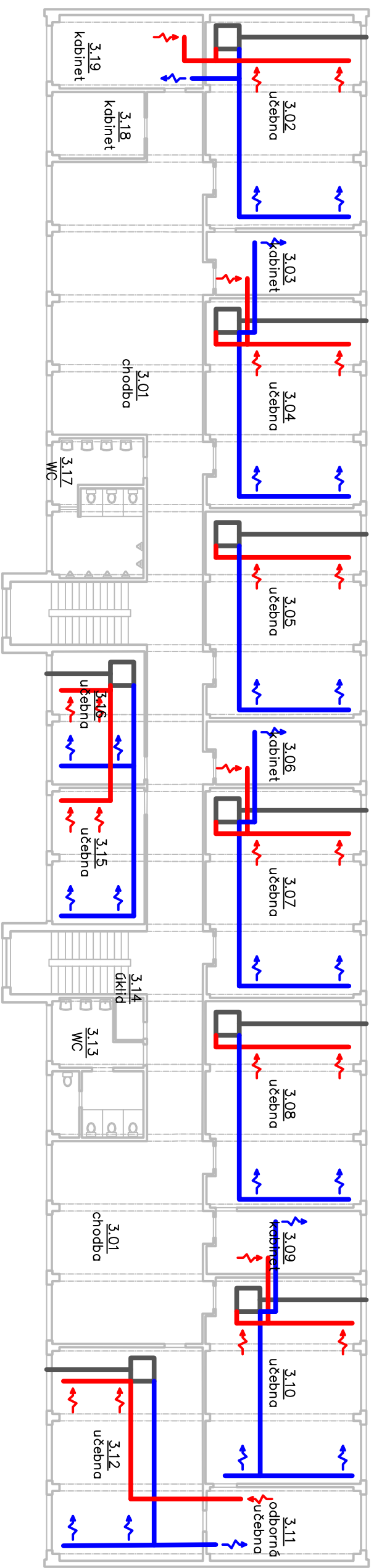
Google Formuláře



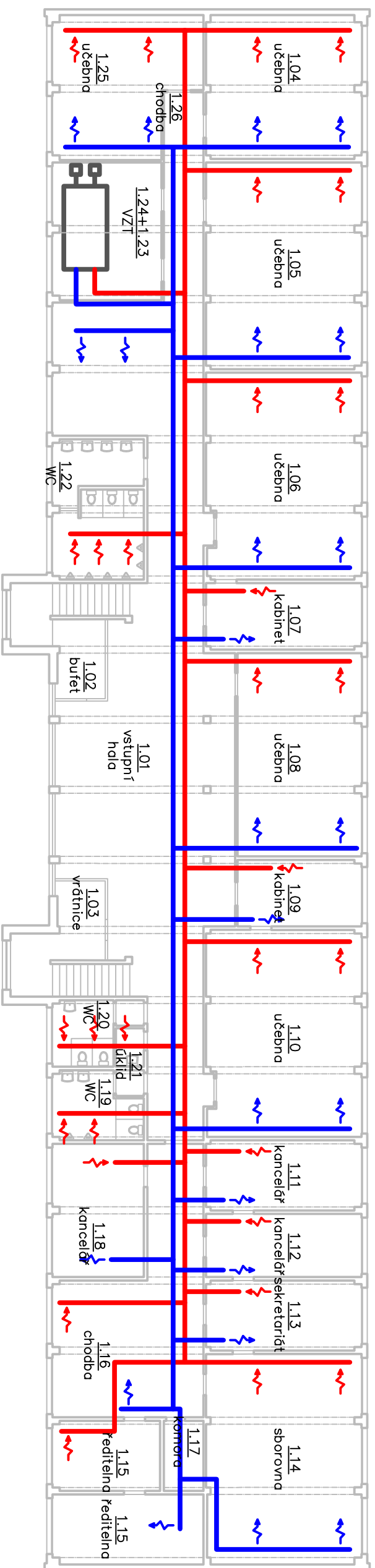
Zpracovala:	Vedoucí ověření:	Školní rok:	Fakulta stavební
Bc. Petra Koubovská	Ing. Veverková, Ph.D.	2019/20	
Předmět:	125DPM		
Název úlohy:	PROJEKT VZDUCHOTECHNIKY STŘEDNÍ ŠKOLY		
Název přílohy:	SCHEMA ROZVODŮ VZDUCHOTECHNIKY DECENTRÁLNÍ SYSTÉM 1. NP		
Datum:	05/2020		
Měřítko:	1:200		
Číslo přílohy:	2		



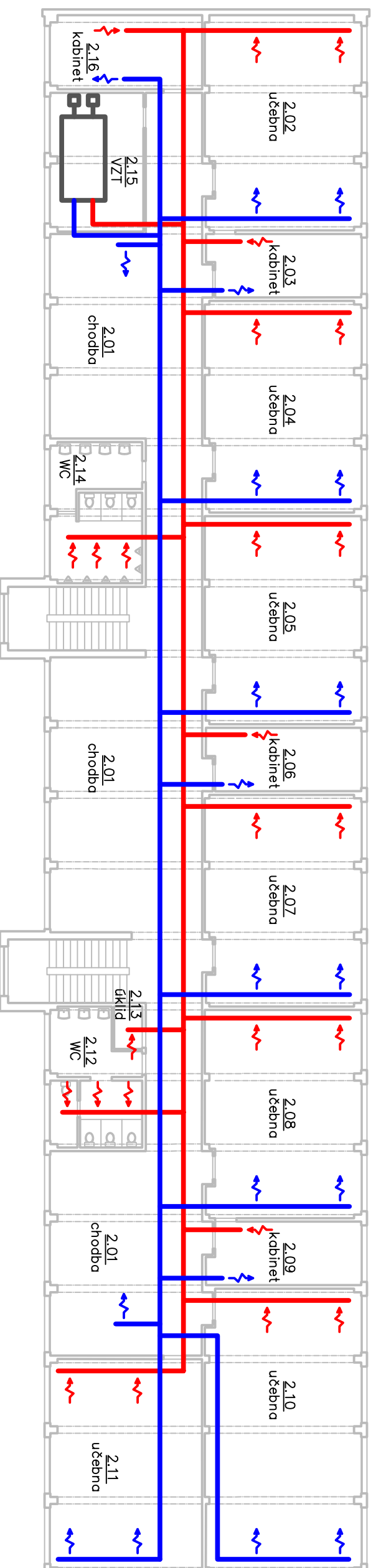
Zpracovala:	Vedoucí cvičení:	Školní rok:	Fakulta stavební
Bc. Petra Koubovská	Ing. Veverková, Ph.D.	2019/20	ČVUT
Předmět:			
125DPM			
Název úlohy:	Projekt vzduchotechniky		
STŘEDNÍ ŠKOLY			
Název přílohy:	Schéma rozvodů vzduchotechniky		
SCHÉMA ROZVODŮ VZDUCHOTECHNIKY			
DECENTRÁLNÍ SYSTÉM 2. NP			
Datum:	05/2020	Měřítka:	1:200
		Číslo přílohy:	3



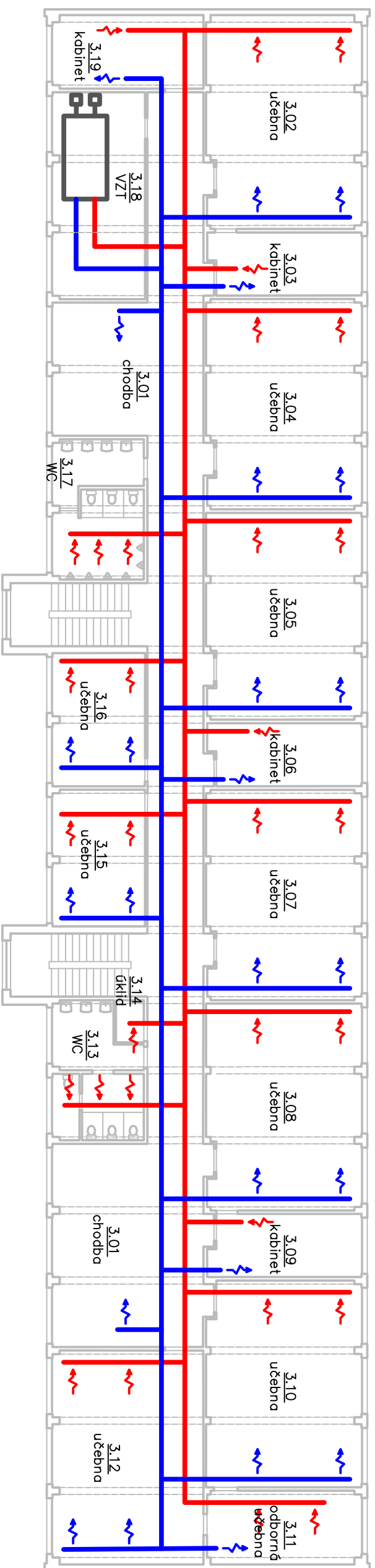
Zpracovala:	Vedoucí cvičení:	Školní rok:	Fakulta stavební
Bc. Petra Koubovská	Ing. Veverková, Ph.D.	2019/20	ČVUT
Předmět:			
125DPM			
Název úlohy:	Projekt vzduchotechniky		
STŘEDNÍ ŠKOLY			
Název přílohy:	SCHÉMA ROZVODŮ VZDUCHOTECHNIKY		
	DECENTRÁLNÍ SYSTÉM 3. NP		
Datum:	05/2020		
Měřítko:	1:200		
Číslo přílohy:	4		



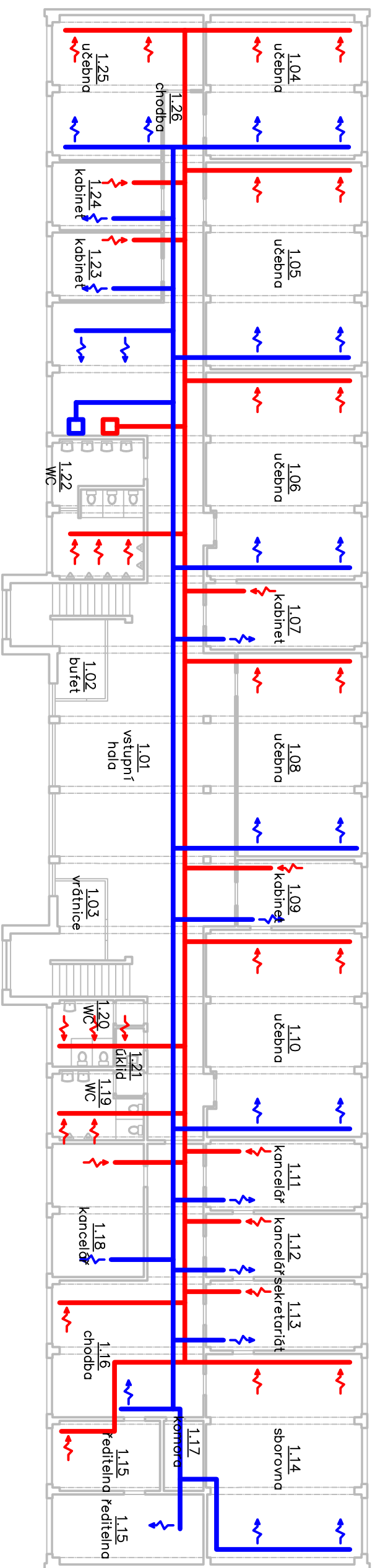
Zpracovala:	Vedoucí ověření:	Školní rok:	Fakulta stavební
Bc. Petra Koubovská	Ing. Veverková, Ph.D.	2019/20	ČVUT
Předmět:			
125DPM			
Název úlohy:	Projekt VZDUCHOTECHNIKY		
	STŘEDNÍ ŠKOLY		
Název přílohy:	SCHÉMA ROZVODŮ VZDUCHOTECHNIKY		
	ETAŽOVÝ SYSTÉM 2. NP		
Datum:	05/2020	Číslo přílohy:	5
Měřítko:	1:200		




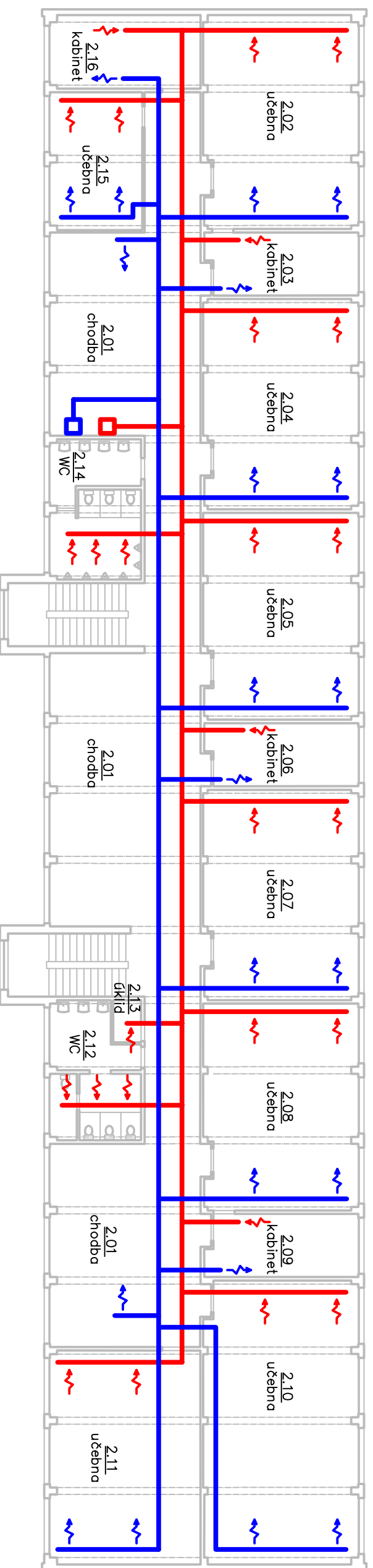
Zpracovala:	Vedoucí cvičení:	Školní rok:	Fakulta stavební
Bc. Petra Koubovská	Ing. Veverková, Ph.D.	2019/20	ČVUT
Předmět:	125DPM		
Název úlohy:	PROJEKT VZDUCHOTECHNIKY		
	STŘEDNÍ ŠKOLY		
Název přílohy:	SCHÉMA ROZVODŮ VZDUCHOTECHNIKY		
	ETAŽOVÝ SYSTÉM 2. NP		
Datum:	05/2020		
Měřítko:	1:200		
Číslo přílohy:	6		



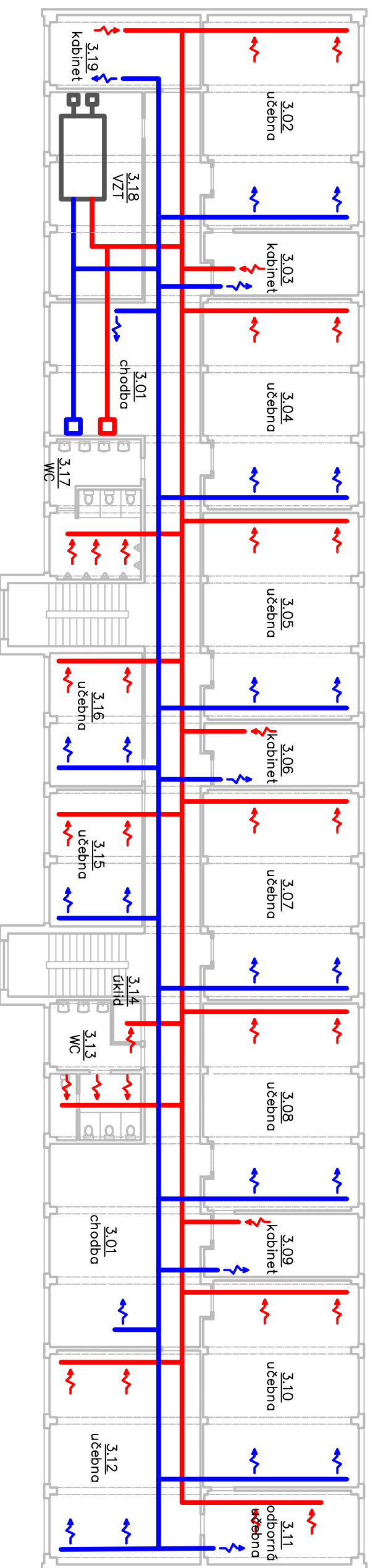
Zpracovala:	Vedoucí cvičení:	Školní rok:	Fakulta stavební
Bc. Petra Koubovská	Ing. Veverková, Ph.D.	2019/20	ČVUT
Předmět:	125DPM		
Název úlohy:	PROJEKT VZDUCHOTECHNIKY		Datum: 05/2020
	STŘEDNÍ ŠKOLY		Měřítko: 1:200
Název přílohy:	SCHÉMA ROZVODŮ VZDUCHOTECHNIKY		Číslo přílohy: 7
	ETAŽOVÝ SYSTÉM 3. NP		



Zpracovala:	Vedoucí ověření:	Školní rok:	Fakulta stavební 
Bc. Petra Koubovská	Ing. Veverková, Ph.D.	2019/20	
Předmět:	125DPM		
Název úlohy:	PROJEKT VZDUCHOTECHNIKY STŘEDNÍ ŠKOLY		
Název přílohy:	SCHEMA ROZVODŮ VZDUCHOTECHNIKY CENTRÁLNÍ SYSTÉM 1. NP		
	Datum:	05/2020	
	Měřítko:	1:200	
	Číslo přílohy:	8	



Zpracovala:	Vedoucí cvičení:	Školní rok:	Fakulta stavební
Bc. Petra Koubovská	Ing. Veverková, Ph.D.	2019/20	ČVUT
Předmět:	125DPM		
Název úlohy:	PROJEKT VZDUCHOTECHNIKY	Datum:	05/2020
	STŘEDNÍ ŠKOLY	Měřítko:	1:200
Název přílohy:	SCHÉMA ROZVODŮ VZDUCHOTECHNIKY	Číslo přílohy:	9
	CENTRÁLNÍ SYSTÉM 2. NP		



Zpracovala:	Vedoucí cvičení:	Školní rok:	Fakulta stavební
Bc. Petra Koubovská	Ing. Veverková, Ph.D.	2019/20	ČVUT
Předmět:			
125DPM			
Název úlohy:	PROJEKT VZDUCHOTECHNIKY STŘEDNÍ ŠKOLY		
	Datum:	05/2020	
	Měřítko:	1:200	
	Číslo přílohy:	10	
Název přílohy:	SCHEMA ROZVODŮ VZDUCHOTECHNIKY CENTRÁLNÍ SYSTÉM 3. NP		

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ**

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



PROJEKT VZDUCHOTECHNIKY

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Vypracovala:

Bc. Petra Koubovská

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název stavby: Vyšší odborná škola, Střední průmyslová škola a Střední odborná škola řemesel a služeb, Strakonice

Místo stavby: Zvolenská 934
386 01 Strakonice

2. ÚVOD

V projektu vzduchotechniky je řešen způsob teplovzdušného větrání objektu střední školy, tzn. přivádění vzduchu o návrhové interiérové teplotě. Jedná se o třípodlažní budovu s plochou střechou.

V objektu se nacházejí pouze třídy a kabinety s hygienickým zařízením. Kuchyně se školní jídelnou se nachází ve vedlejším objektu domu mládeže, který není součástí tohoto projektu.

3. PODKLADY

Při vypracování projektu se vycházelo z následujících českých norem, směrnic a předpisů a podkladů:

- ČSN 12 7010 - Vzduchotechnická zařízení - Navrhování větracích a klimatizačních zařízení - Obecná ustanovení
- ČSN 73 0872 - Požární bezpečnost staveb. Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízením.
- ČSN EN 15665 - Větrání budov - Stanovení výkonových kritérií pro větrací systémy obytných budov
- Vyhláška č. 268/2009 Sb - Vyhláška o technických požadavcích na stavby
- Vyhláška č. 499/2006 Sb. - Vyhláška o dokumentaci staveb
- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. - Nařízení vlády o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- Plán přirozeného větrání zpracovaný projekční kanceláří Jiří Urbánek a synové
- technické podklady výrobců

Parametry prostředí:

Místo stavby	Strakonice	
Zimní návrhová teplota vzduchu	$t_e = -17^\circ\text{C}$	$t_i = 21^\circ\text{C}$
Zimní relativní vlhkost vzduchu	95%	60%

4. ŘEŠENÍ

V projektu vzduchotechniky je řešen způsob větrání objektu střední školy. Čerstvý vzduch je přiváděn do tříd, kabinetů a na chodbu. Odváděný vzduch je odsáván ze tříd, kabinetů a hygienických zařízení.

Navržené množství přiváděného vzduchu je navrženo tak, aby bylo v jednotlivých místnostech splněno požadované množství čerstvého vzduchu podle předpokládané obsazenosti místnosti osobami. Tabulka místností s podrobným výkazem přiváděného a odtahovaného vzduchu je přiložena.

5. TECHNICKÝ POPIS ZAŘÍZENÍ

Vzduchotechnická jednotka je umístěna ve třetím nadzemním podlaží v místnosti 3.18. Zajišťuje v objektu rovnotlaké nucené větrání. Je navržena jednotka CIC Jan Hřebec řady TP12105 o velikosti HL20, viz. Technická specifikace vzduchotechnické jednotky. Jedná se o stacionární vzduchotechnickou jednotku.

Jednotka obsahuje dvojici ventilátorů pro přívod a odtah vzduchu. Dále obsahuje filtr na přívodu venkovního vzduchu do jednotky a na přívodu odváděného vzduchu z exteriéru, je vybavena rotačním entalpickým výměníkem pro zpětné získávání tepla a vlhkosti.

6. POŽADAVKY NA ELEKTICKOU ENERGII, JEJÍ SPOTŘEBA A ÚSPORA

Vzduchotechnickou jednotku je nutné připojit na elektrickou síť 230V - 50Hz, konkrétně se jedná o připojení ventilátorů a elektrického ohřívače.

7. POŽADAVKY NA SOUVISEJÍCÍ PROFESE

Před instalací vzduchotechnicky do objektu je nutné zajistit z hlediska stavebních úprav provedení prostupů pro vzduchotechnické potrubí. Prostupy musí být o 50 mm větší z každé strany, než je rozměr potrubí. Po dokončení montáže vzduchotechnického potrubí je potřeba provést začištění prostupů. Kotvení VZT potrubí je nutné provést dostatečně únosné a umožnit jeho dilataci.

Je nutné provést odvedení kondenzátu ze vzduchotechnické jednotky do odpadního potrubí.

Vzduchotechnickou jednotku je nutné napojit na elektrickou síť 230V - 50Hz. Při napojování je potřeba respektovat požadavky jednotlivých výrobců zařízení. Musí být provedeno uzemnění jednotky, ochrana před nebezpečným dotykovým napětím.

Regulace průtoku vzduchu do jednotlivých tříd je řízena koncentrací CO₂ v místnosti. Na přívodním i odvodním potrubí je osazen RPMC-V čtyřhranný regulátor variabilního průtoku vzduchu firmy Mandík, a.s. Ve třídách je umístěno prostorové čidlo CO₂.

8. DISTRIBUCE VZDUCHU

Rozvod vzduchu je zajištěn potrubím firmy Lindab. Jedná se o přímé čtyřhranné potrubí vyztužené trapézovým plechem ve standardních rozměrech, doplněné koleny, T-kusy a redukčními díly od stejné firmy. Jejich technické listy jsou přiloženy.

Jako distribuční prvky pro odtah vzduchu ze tříd a kabinetů jsou navrženy SMM stěnové mřížky samostatné od firmy Mandík, a.s. Odtah z hygienických zařízení je pomocí TVOM talířového ventilu firmy Mandík, a.s. Přívod vzduchu do třídy zajišťují textilní vyústky kruhového průřezu firmy Příhoda s.r.o. Do kabinetů jsou pro přívod vzduchu navrženy DDME dýzy s dalekým dosahem firmy Mandík, a.s. Jako distribuční prvky pro přívod vzduchu na chodbu jsou navrženy SMM stěnové mřížky samostatné od firmy Mandík, a.s. Technické listy jednotlivých distribučních prvků jsou přiloženy.

Hydraulické vyvážení - zajištění požadovaného průtoku je provedeno pomocí RPMC-K čtyřhranného regulátoru konstantního průtoku vzduchu firmy Mandík, a.s., které je osazeno na odbočkách přívodního i odvodního potrubí v jednotlivých podlažích ze svislé části potrubí.

9. OCHRANA ZDRAVÍ A OCHRANA PROTI HLUKU A VIBRACÍM

V projektu je uvažován tlumič umístěný na přívodním i odvodním potrubí umístěný u vzduchotechnické jednotky. Jeho návrh není součástí projektu.

10. POŽÁRNÍ BEZPEČNOST

Objekt je jeden požární úsek, požární ochrana není specifikována.

11. OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ, EKOLOGIE

Odpadní odváděný vzduch neobsahuje žádné škodliviny. Provoz vzduchotechniky nemá tedy žádný vliv na znečišťování životního prostředí.

12. BEZPEČNOST PŘI REALIZACI, POKYNY PRO MONTÁŽ

Montáž musí být provedena odbornými a kvalifikovanými pracovníky.

Veškeré montážní práce je nutné provádět v souladu s platnými technologickými předpisy, je potřeba dbát na pokyny výrobců jednotlivých zařízení.

Vzduchotechnické potrubí bude upevněno pomocí závěsů na úchytné body, potrubí bude na závěsech podloženo pryžovou podložkou.

Spoje jednotlivých kusů vzduchotechnického potrubí je nutné provést vodivě a vzduchotěsně.

13. BEZPEČNOST PŘI POUŽÍVÁNÍ, POKYNY PRO OBSLUHU A ÚDRŽBU

Před uvedením vzduchotechniky do provozu musí být celý systém vyregulovaný a odzkoušený. Je nutné zkontrolovat požadované průtoky distribučními prvky a funkce regulačního zařízení.

Provoz a obsluha vzduchotechniky musí být prováděny pouze kvalifikovanými pracovníky, ti musí být podrobně seznámeni s jejími provozními stavy, aby se předešlo nebezpečí vzniku havárie.

Údržba musí být prováděna plánovitě a systematicky a musí být při ní respektovány předpisy a požadavky určené výrobcem. Nutné pravidelně kontrolovat zařízení pro měření zanášení filtrů a zajišťovat jejich pravidelné čištění a výměnu.

14. ZÁVĚR

Projekt byl zpracován dle platných předpisů a ČSN. Předpokládá se montáž, na základě prováděcí projektové dokumentace, odbornými a proškolenými pracovníky.

15. VÝKRESY

Půdorys 3.NP

Půdorys 2.NP

Půdorys 1.NP

Podélný řez

Příčný řez

Příčný řez

Příčný řez

16.PŘÍLOHY

Tabulka místností s výpočtem návrhového množství větracího vzduchu

Schéma rozvodů vzduchotechnické potrubí s očíslovanými úseky 1.NP

Schéma rozvodů vzduchotechnické potrubí s očíslovanými úseky 2.NP

Schéma rozvodů vzduchotechnické potrubí s očíslovanými úseky 3.NP

Tabulka místností s výpisem distribučních prvků - přívod

Tabulka místností s výpisem distribučních prvků - odtah

Výpis materiálu

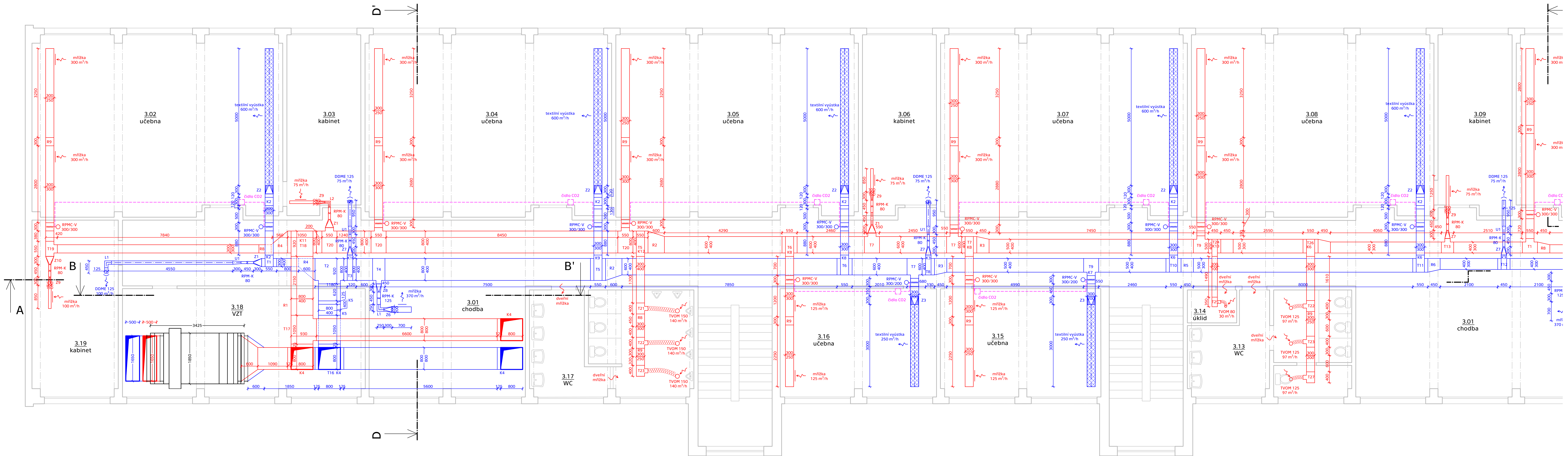
Dimenze rozvodů - přívod

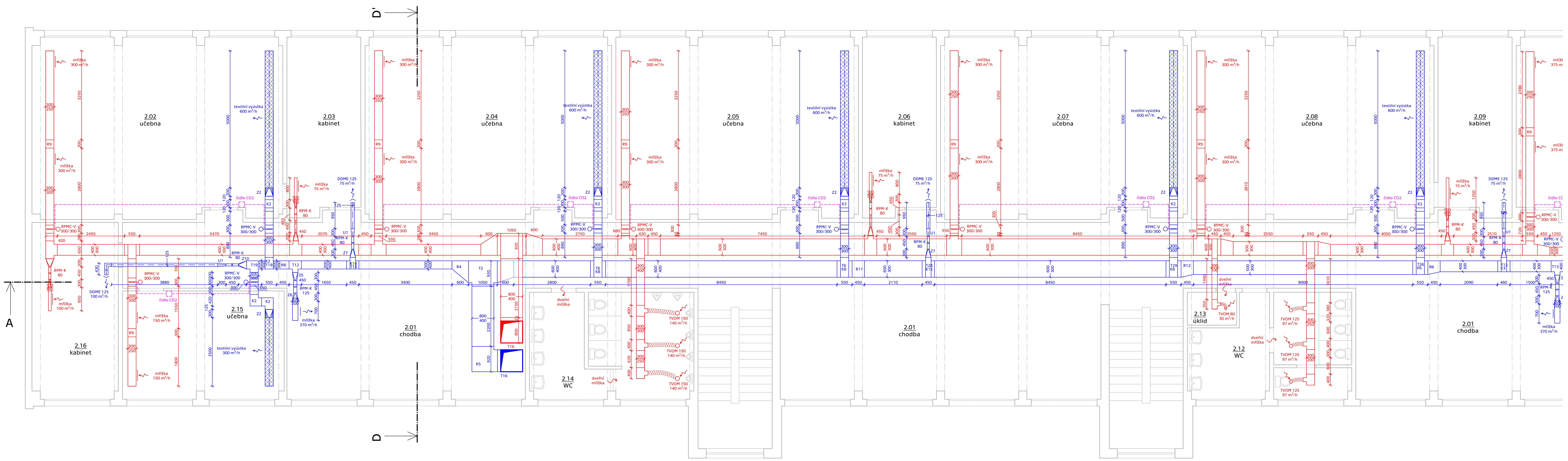
Dimenze rozvodů - odtah

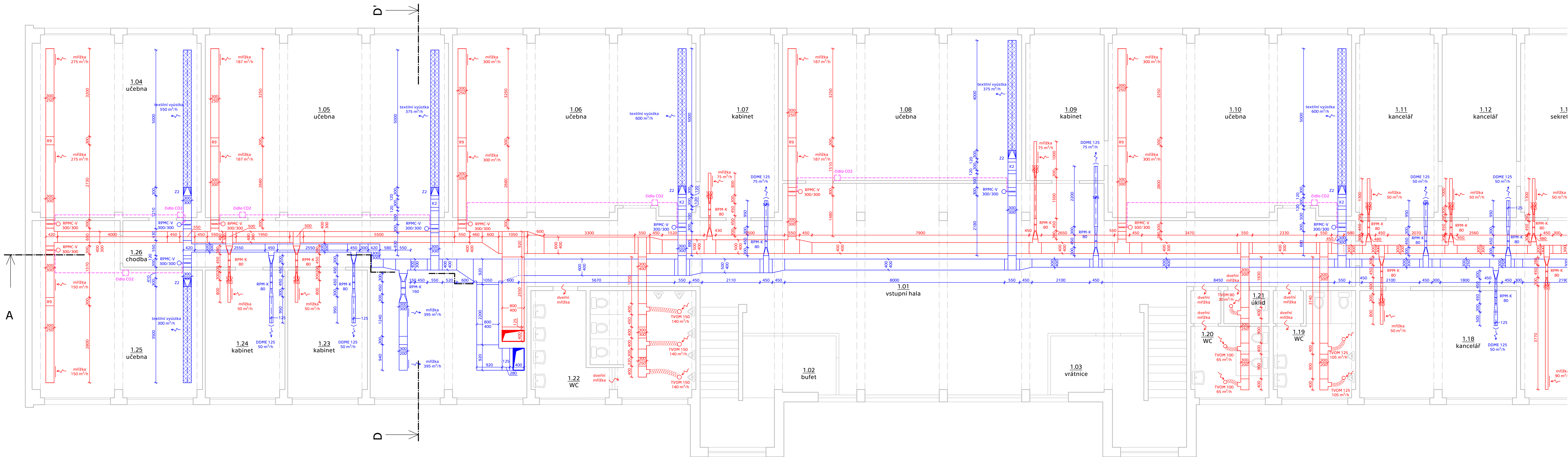
Návrh tlaku ventilátoru - přívod a odtah

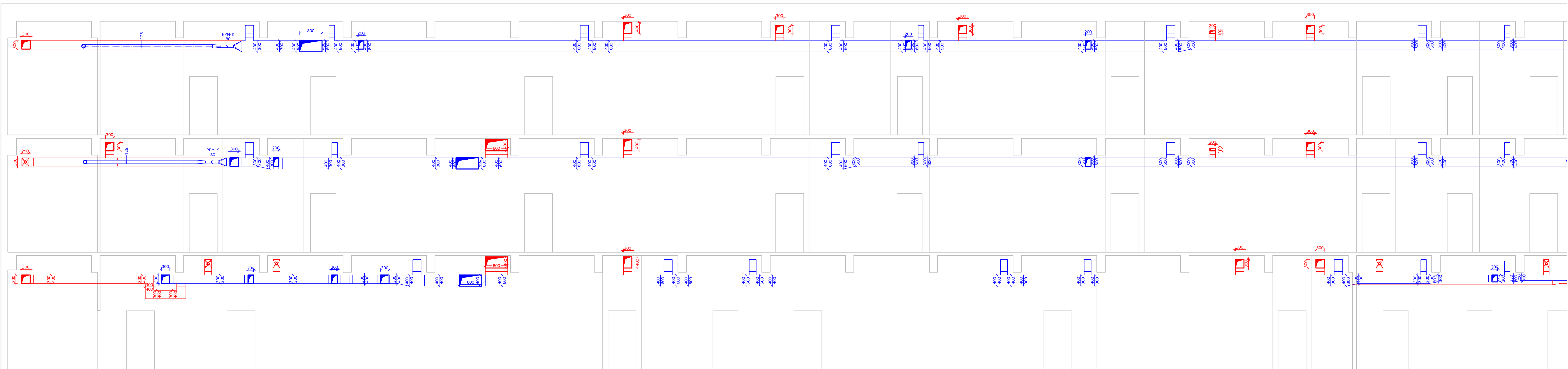
Návrh VZT jednotky a její technická specifikace

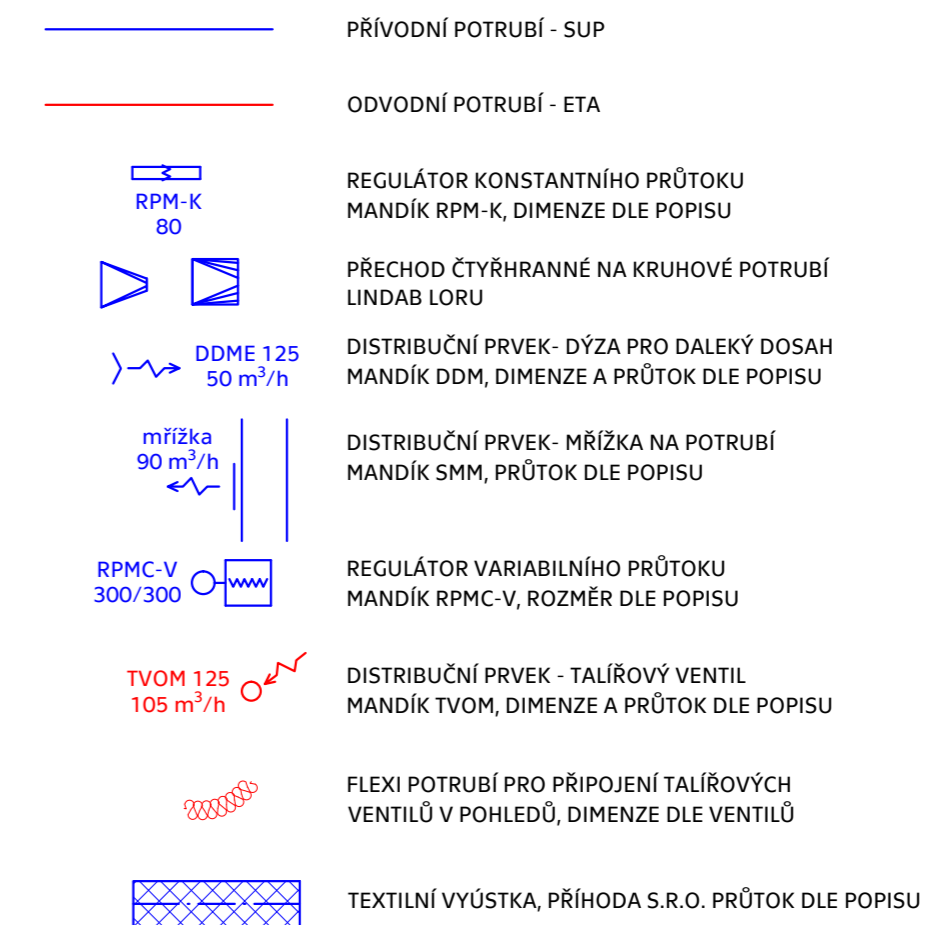
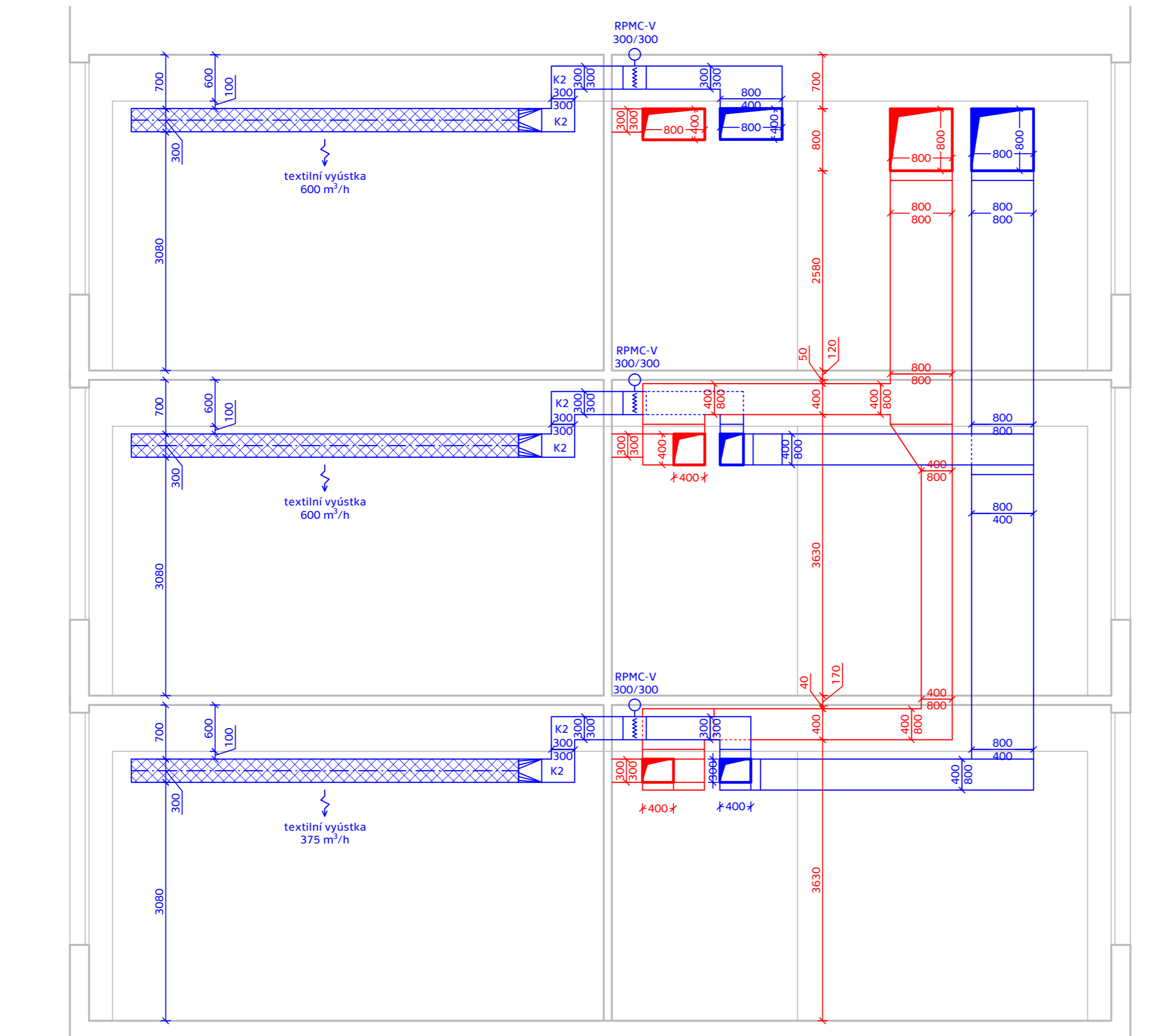
Technické podklady a listy výrobců



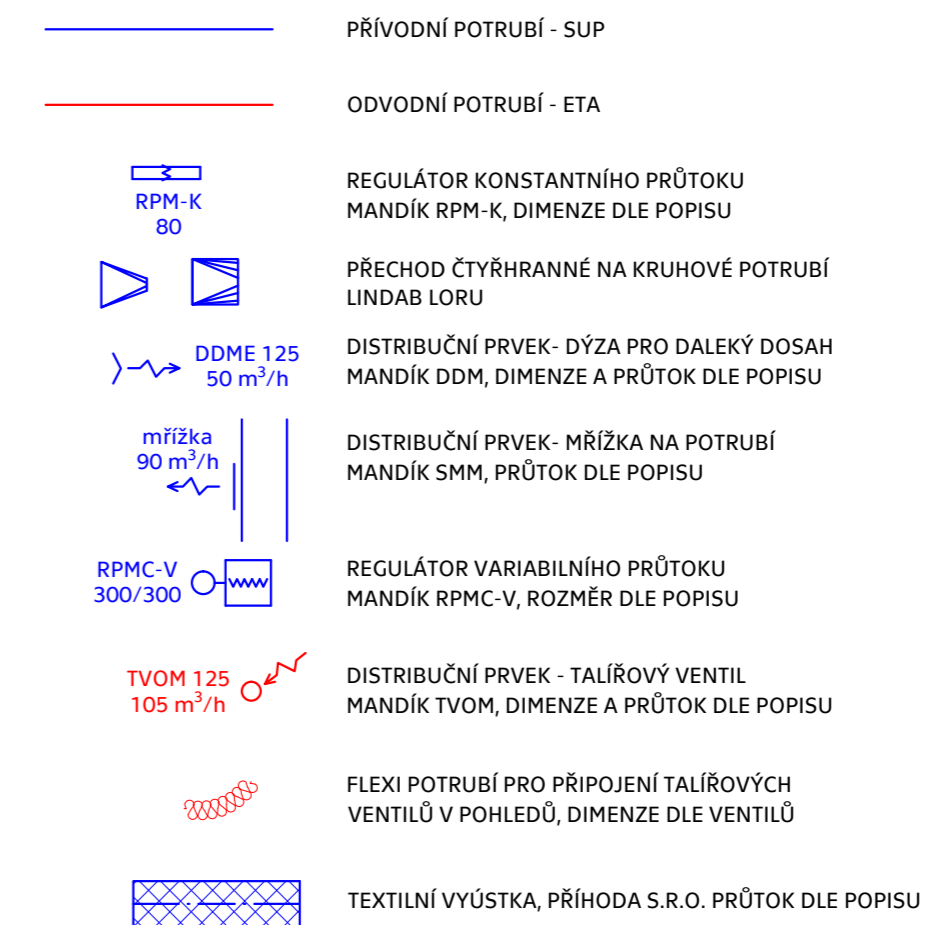
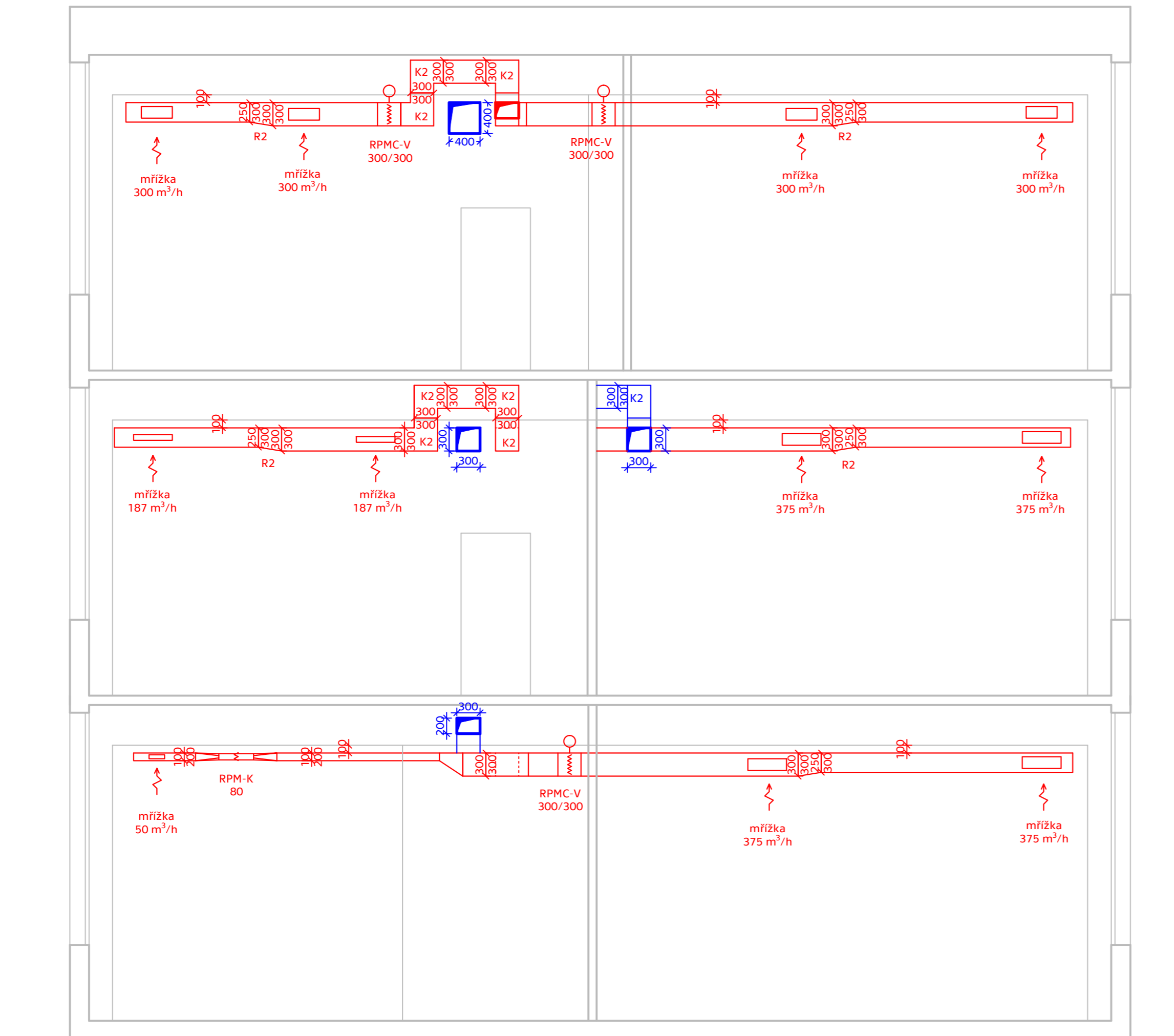




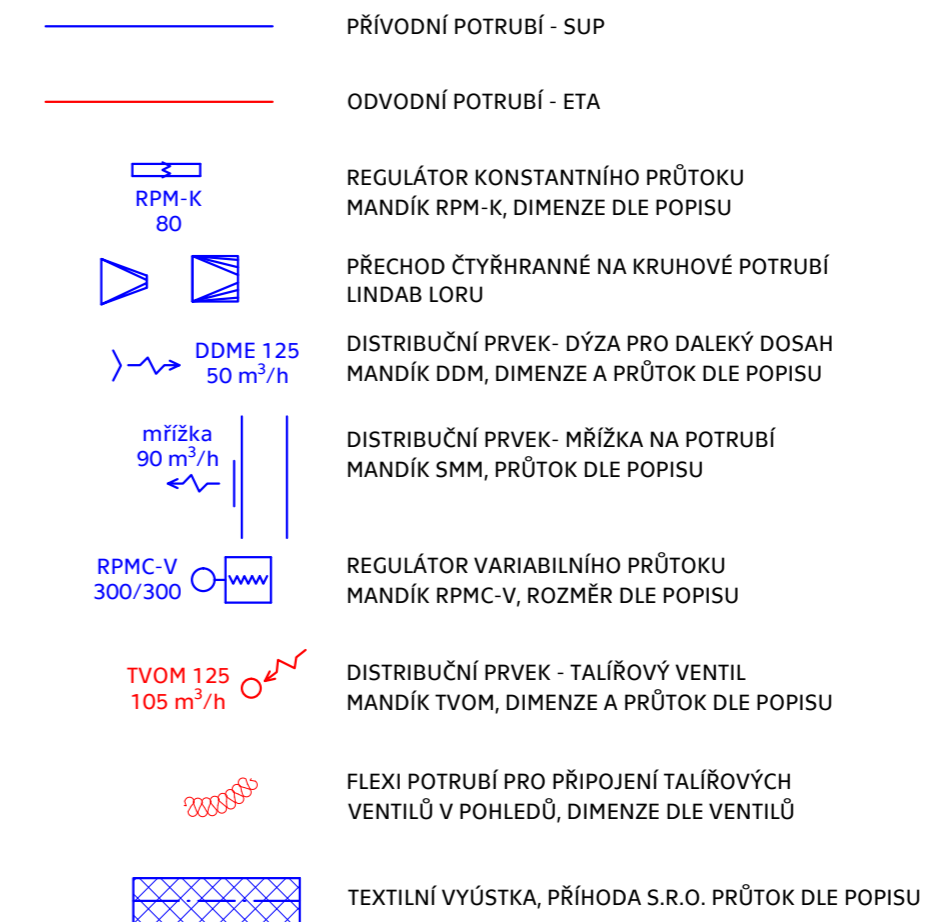
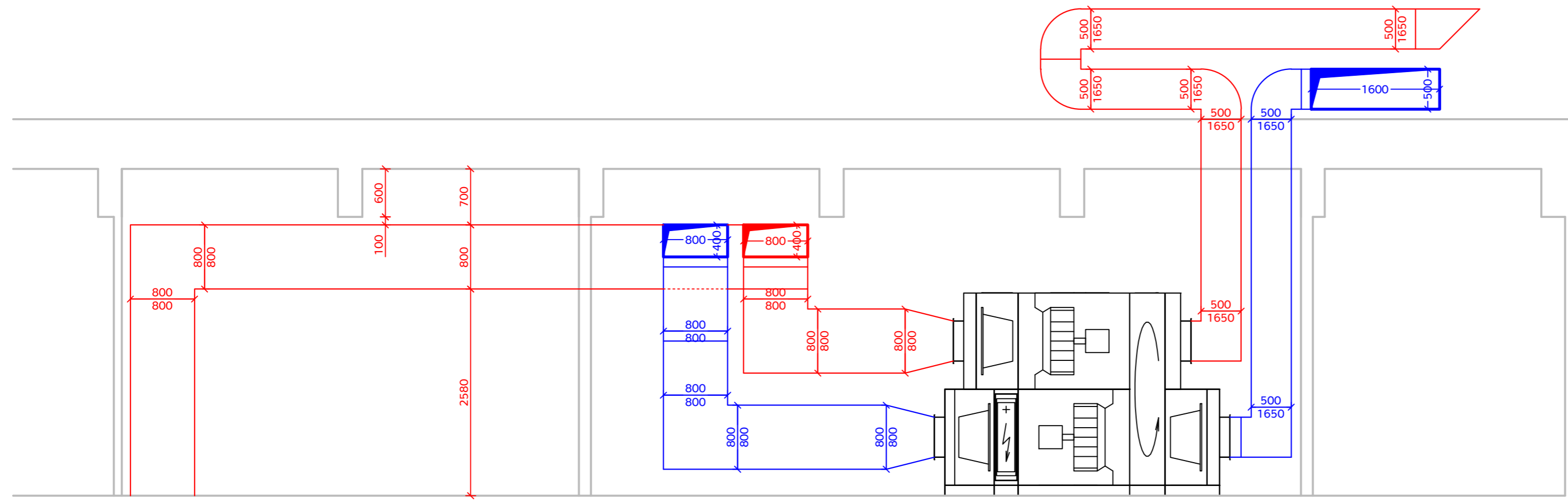





Zpracovala: Bc. Petra Koubovská	Vedoucí cvičení: Ing. Veverková, Ph.D.	Školní rok: 2019/20	Fakulta stavební ČVUT
Předmět: 125DPM	Datum: 05/2020		
Název úlohy: PROJEKT VZDUCHOTECHNIKY STŘEDNÍ ŠKOLY			Měřítka: 1:50
Název výkresu: ŘEZ D-D'			Číslo výkresu: 5



Zpracovala:	Bc. Petra Koubovská	Vedoucí cvičení:	Ing. Veverková, Ph.D.	Školní rok:	2019/20	Fakulta stavební ČVUT
Předmět:	125DPM			Datum:	05/2020	
Název úlohy:	PROJEKT VZDUCHOTECHNIKY STŘEDNÍ ŠKOLY				Měřítka:	1:50
Název výkresu:	ŘEZ C-C'				Číslo výkresu:	6



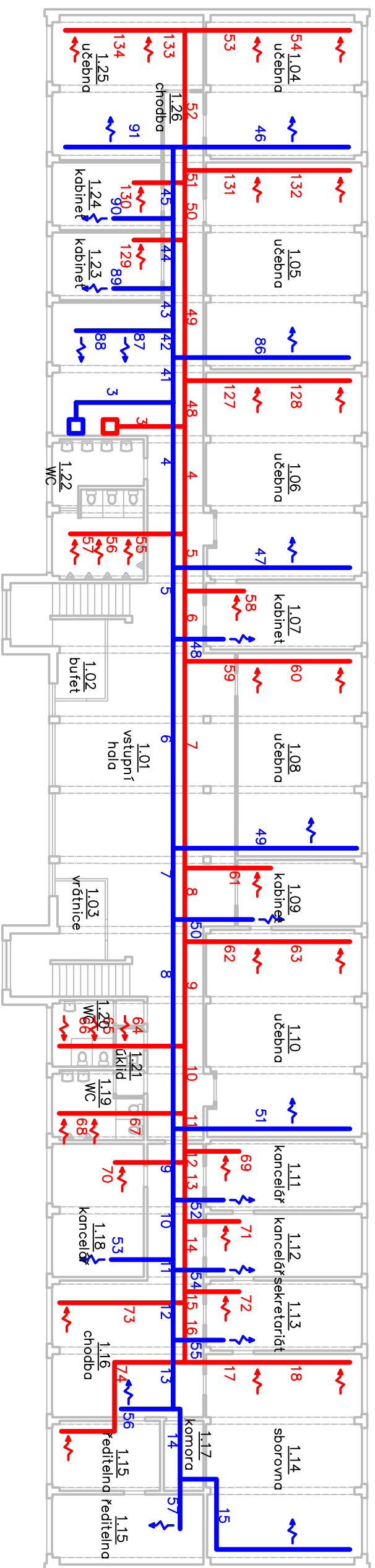
Zpracovala: Bc. Petra Koubovská	Vedoucí cvičení: Ing. Veverková, Ph.D.	Školní rok: 2019/20	Fakulta stavební ČVUT 
Předmět: 125DPM	Datum: 05/2020		
Název úlohy: PROJEKT VZDUCHOTECHNIKY STŘEDNÍ ŠKOLY	Měřitko: 1:50		Číslo výkresu: 7
Název výkresu: ŘEZ B-B'			


PŘÍLOHA Č. 1

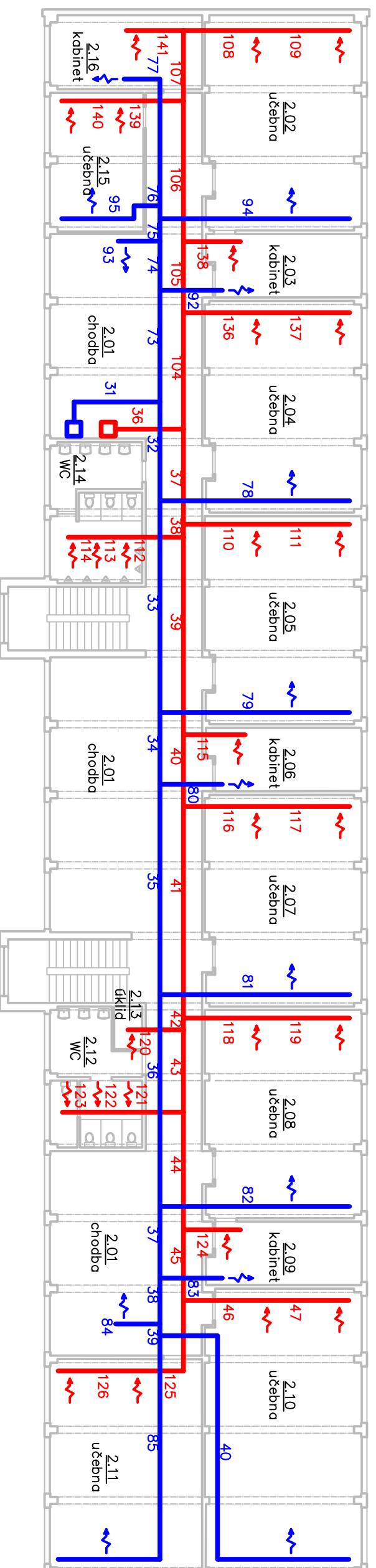
Tabulka místností s výočtem vzduchu

Číslo m.	Název místnosti	Plocha m ²	Objem m ³	Počet osob	Ve, př m ³ /h	Ve, od m ³ /h
1.01	vstupní hala	96,7	336,3	-	-	-
1.02	bufet	7,0	24,3	-	-	-
1.03	vrátnice	7,0	24,3	-	-	-
1.04	učebna	40,9	142,3	22	550	550
1.05	učebna	58,9	204,8	15	375	375
1.06	učebna	58,9	204,8	24	600	600
1.07	kabinet	19,0	66,0	3	75	75
1.08	učebna	46,1	160,5	15	375	375
1.09	kabinet	15,1	52,6	3	75	75
1.10	učebna	58,9	204,8	24	600	600
1.11	kancelář	20,0	69,4	2	50	50
1.12	kancelář	18,0	62,5	2	50	50
1.13	sekretariát	20,0	69,4	2	50	50
1.14	sborovna	59,9	208,3	30	750	750
1.15	ředitelna	33,2	115,4	2	50	50
1.16	chodba	51,8	180,2	-	90	90
1.17	komora	5,1	17,8	-	-	-
1.18	kancelář	22,2	77,4	2	50	50
1.19	WC	11,5	40,1	-	-	210
1.20	WC	8,7	30,4	-	-	130
1.21	úklid	2,0	6,9	-	-	30
1.22	WC	23,4	81,4	-	-	420
1.23	kabinet	13,5	46,9	2	50	50
1.24	kabinet	13,5	46,9	2	50	50
1.25	učebna	34,6	120,4	12	300	300
1.26	chodba	52,1	181,2	-	790	-
2.01	chodba	221,5	736,0	-	740	-
2.02	učebna	60,9	211,8	24	600	600
2.03	kabinet	18,0	62,5	3	75	75
2.04	učebna	59,9	208,3	24	600	600
2.05	učebna	58,9	204,8	24	600	600
2.06	kabinet	18,0	62,5	3	75	75
2.07	učebna	59,9	208,3	24	600	600
2.08	učebna	58,9	204,8	24	600	600
2.09	kabinet	18,0	62,5	3	75	75
2.10	učebna	80,8	281,2	30	750	750
2.11	učebna	59,0	205,4	15	375	375
2.12	WC	20,9	72,8	-	-	290
2.13	úklid	3,1	10,9	-	-	30
2.14	WC	23,4	81,4	-	-	420
2.15	učebna	23,3	81,1	12	300	300
2.16	kabinet	20,3	70,7	4	100	100
3.01	chodba	188,2	655,2	-	740	-
3.02	učebna	60,9	211,8	24	600	600
3.03	kabinet	18,0	62,5	3	75	75
3.04	učebna	59,9	208,3	24	600	600
3.05	učebna	58,9	204,8	24	600	600
3.06	kabinet	18,0	62,5	3	75	75
3.07	učebna	59,9	208,3	24	600	600
3.08	učebna	58,9	204,8	24	600	600
3.09	kabinet	18,0	62,5	3	75	75
3.10	učebna	58,9	204,8	24	600	600
3.11	učebna	21,0	72,9	10	250	250

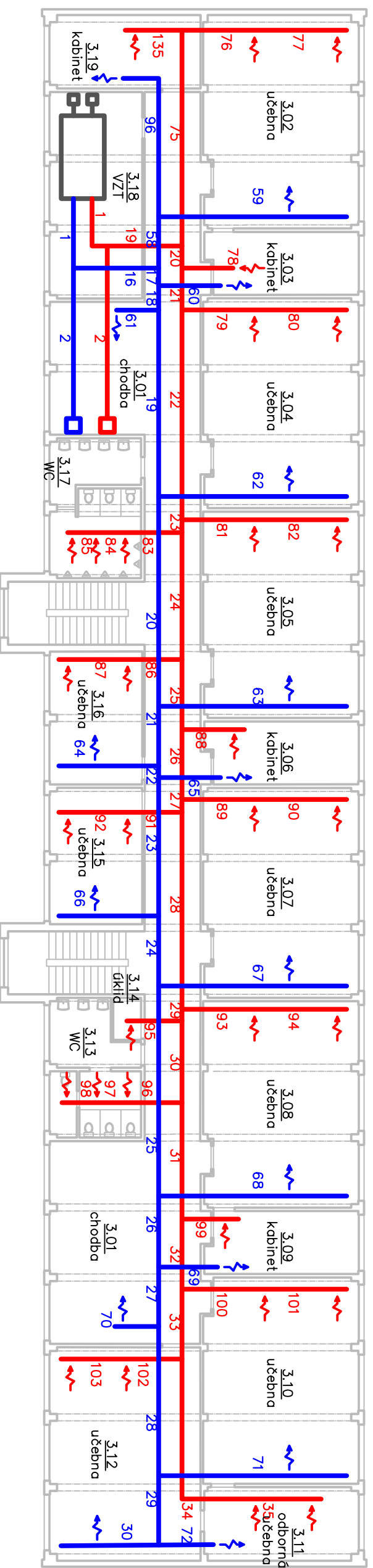
3.12	učebna	59,0	205,4	24	600	600
3.13	WC	20,9	72,8	-	-	290
3.14	úklid	3,1	10,9	-	-	30
3.15	učebna	23,1	80,4	10	250	250
3.16	učebna	22,5	78,3	10	250	250
3.17	WC	23,4	81,4	-	-	420
3.18	VZT	34,8	120,7	-	-	-
3.19	kabinet	20,3	70,7	4	100	100
					16 435	16 435



Zpracovala:	Vedoucí ověření:	Školní rok:	Fakulta stavební 
Bc. Petra Koubovská	Ing. Veverková, Ph.D.	2019/20	
Předmět:	125DPM		
Název úlohy:	PROJEKT VZDUCHOTECHNIKY STŘEDNÍ ŠKOLY		
Název přílohy:	SCHÉMA ROZVODŮ VZDUCHOTECHNIKY ČÍSLA ÚSEKŮ 1. NP		
	Datum:	05/2020	
	Měřítko:	1:200	
	Číslo přílohy:	2	



Zpracovala:	Vedoucí cvičení:	Školní rok:	Fakulta stavební
Bc. Petra Koubovská	Ing. Veverková, Ph.D.	2019/20	ČVUT
Předmět:	125DPM		
Název úlohy:	PROJEKT VZDUCHOTECHNIKY	Datum:	05/2020
	STŘEDNÍ ŠKOLY	Měřítko:	1:200
Název přílohy:	SCHÉMA ROZVODŮ VZDUCHOTECHNIKY	Číslo přílohy:	3
	ČÍSLO ÚSEKŮ 2. NP		



Zpracovala:	Vedoucí cvičení:	Školní rok:	Fakulta stavební
Bc. Petra Koubovská	Ing. Veverková, Ph.D.	2019/20	ČVUT
Předmět:	125DPM		
Název úlohy:	PROJEKT VZDUCHOTECHNIKY		Datum:
	STŘEDNÍ ŠKOLY		05/2020
Název přílohy:	SCHEMA ROZVODŮ VZDUCHOTECHNIKY		Měřítko:
	ČÍSLA ÚSEKŮ 3. NP		1:200
			Číslo přílohy:
			4

PŘÍLOHA Č. 6

Tabulka distribučních prvků

		plocha m2	objem m3	osoby	Ve,př m3/h	Ve,od m3/h	počet výustek	vypočtená plocha	plocha výustky	rozměr výustky
1.01	vstupní hala	96,65	336,34	-						
1.02	bufet	6,97	24,26	1						
1.03	vrátnice	6,97	24,26	1						
1.04	učebna	40,90	142,33	22	550	550				Příhoda
1.05	učebna	58,85	204,80	15	375	375				Příhoda
1.06	učebna	58,85	204,80	24	600	600				Příhoda
1.07	kabinet	18,95	65,95	3	75	75	1			DDME
1.08	učebna	46,11	160,46	15	375	375				Příhoda
1.09	kabinet	15,10	52,55	3	75	75	1			DDME
1.10	učebna	58,85	204,80	24	600	600				Příhoda
1.11	kancelář	19,95	69,43	2	50	50	1			DDME
1.12	kancelář	17,95	62,47	2	50	50	1			DDME
1.13	sekretariát	19,95	69,43	2	50	50	1			DDME
1.14	sborovna	59,85	208,28	30	750	750				Příhoda
1.15	ředitelna	33,15	115,36	2	50	50	1			DDME
1.16	chodba	51,77	180,16	-	90	90	1	0,0125	0,0173	300x75 po 20
1.17	komora	5,10	17,75	-						
1.18	kancelář	22,23	77,36	2	50	50	1			DDME
1.19	WC	11,51	40,05	-		210				
1.20	WC	8,73	30,38	-		130				
1.21	úklid	1,98	6,89	-		30				
1.22	WC	23,40	81,43	-		420				
1.23	kabinet	13,48	46,91	2	50	50	1			DDME
1.24	kabinet	13,48	46,91	2	50	50	1			DDME
1.25	učebna	34,59	120,37	12	300	300				Příhoda
1.26	chodba	52,06	181,17	-	790		2	0,0549	0,0571	500x150 po 20
2.01	chodba	221,50	736,02	-	740		2	0,0514	0,0571	500x150 po 20
2.02	učebna	60,85	211,76	24	600	600				Příhoda
2.03	kabinet	17,95	62,47	3	75	75	1			DDME

2.04	učebna	59,85	208,28	24	600	600				Příhoda
2.05	učebna	58,85	204,80	24	600	600				Příhoda
2.06	kabinet	17,95	62,47	3	75	75	1			DDME
2.07	učebna	59,85	208,28	24	600	600				Příhoda
2.08	učebna	58,85	204,80	24	600	600				Příhoda
2.09	kabinet	17,95	62,47	3	75	75	1			DDME
2.10	učebna	80,80	281,18	30	750	750				Příhoda
2.11	učebna	59,01	205,35	15	375	375				Příhoda
2.12	WC	20,93	72,84	-		290				
2.13	úklid	3,14	10,93	-		30				
2.14	WC	23,40	81,43	-		420				
2.15	učebna	23,30	81,08	12	300	300				Příhoda
2.16	kabinet	20,31	70,68	4	100	100	1			DDME

3.01	chodba	212,31	738,83	-	740		2	0,0514	0,0571	500x150 po 20
3.02	učebna	60,85	211,76	24	600	600				Příhoda
3.03	kabinet	17,95	62,47	3	75	75	1			DDME
3.04	učebna	59,85	208,28	24	600	600				Příhoda
3.05	učebna	58,85	204,80	24	600	600				Příhoda
3.06	kabinet	17,95	62,47	3	75	75	1			DDME
3.07	učebna	59,85	208,28	24	600	600				Příhoda
3.08	učebna	58,85	204,80	24	600	600				Příhoda
3.09	kabinet	17,95	62,47	3	75	75	1			DDME
3.10	učebna	58,85	204,80	24	600	600				Příhoda
3.11	učebna	20,95	72,91	10	250	250				Příhoda
3.12	učebna	59,01	205,35	24	600	600				Příhoda
3.13	WC	20,93	72,84	-		290				
3.14	úklid	3,14	10,93	-		30				
3.15	učebna	23,10	80,39	10	250	250				Příhoda
3.16	učebna	22,51	78,33	10	250	250				Příhoda
3.17	WC	23,40	81,43	-		420				
3.18	VZT	10,66	37,09	-						
3.19	kabinet	20,31	70,68	4	100	100	1			DDME

PŘÍLOHA Č. 6

Tabulka distribučních prvků

		plocha m2	objem m3	osoby	Ve,př m3/h	Ve,od m3/h	počet výústek	vypočtená plocha	plocha výústky	rozměr výústky
1.01	vstupní hala	96,65	336,34	-						
1.02	bufet	6,97	24,26	1						
1.03	vrátnice	6,97	24,26	1						
1.04	učebna	40,90	142,33	22	550	550	2	0,0382	0,0393	400x125 po 20
1.05	učebna	58,85	204,80	15	375	375	2	0,0260	0,029	500x75 po 20
1.06	učebna	58,85	204,80	24	600	600	2	0,0417	0,0456	400x150 po 20
1.07	kabinet	18,95	65,95	3	75	75	1	0,0104	0,0129	225x75 po 20
1.08	učebna	46,11	160,46	15	375	375	2	0,0260	0,029	500x75 po 20
1.09	kabinet	15,10	52,55	3	75	75	1	0,0104	0,0129	225x75 po 20
1.10	učebna	58,85	204,80	24	600	600	2	0,0417	0,0456	400x150 po 20
1.11	kancelář	19,95	69,43	2	50	50	1	0,0069	0,0075	200x50 po 20
1.12	kancelář	17,95	62,47	2	50	50	1	0,0069	0,0075	200x50 po 20
1.13	sekretariát	19,95	69,43	2	50	50	1	0,0069	0,0075	200x50 po 20
1.14	sborovna	59,85	208,28	30	750	750	2	0,0521	0,0571	500x150 po 20
1.15	ředitelna	33,15	115,36	2	50	50	1	0,0069	0,0075	200x50 po 20
1.16	chodba	51,77	180,16	-	90	90	1	0,0125	0,0173	300x75 po 20
1.17	komora	5,10	17,75	-						
1.18	kancelář	22,23	77,36	2	50	50	1	0,0069	0,0075	200x50 po 20
1.19	WC	11,51	40,05	-		210	2			TVOM
1.20	WC	8,73	30,38	-		130	2			TVOM
1.21	úklid	1,98	6,89	-		30	1			TVOM
1.22	WC	23,40	81,43	-		420	3			TVOM
1.23	kabinet	13,48	46,91	2	50	50	1	0,0069	0,0075	200x50 po 20
1.24	kabinet	13,48	46,91	2	50	50	1	0,0069	0,0075	200x50 po 20
1.25	učebna	34,59	120,37	12	300	300	2	0,0208	0,046	425x75 po 20
1.26	chodba	52,06	181,17	-	790					
2.01	chodba	221,50	736,02	-	740					
2.02	učebna	60,85	211,76	24	600	600	2	0,0417	0,0456	400x150 po 20
2.03	kabinet	17,95	62,47	3	75	75	1	0,0104	0,0129	225x75 po 20

2.04	učebna	59,85	208,28	24	600	600	2	0,0417	0,0456	400x150 po 20
2.05	učebna	58,85	204,80	24	600	600	2	0,0417	0,0456	400x150 po 20
2.06	kabinet	17,95	62,47	3	75	75	1	0,0104	0,0129	225x75 po 20
2.07	učebna	59,85	208,28	24	600	600	2	0,0417	0,0456	400x150 po 20
2.08	učebna	58,85	204,80	24	600	600	2	0,0417	0,0456	400x150 po 20
2.09	kabinet	17,95	62,47	3	75	75	1	0,0104	0,0129	225x75 po 20
2.10	učebna	80,80	281,18	30	750	750	2	0,0521	0,0571	500x150 po 20
2.11	učebna	59,01	205,35	15	375	375	2	0,0260	0,029	500x75 po 20
2.12	WC	20,93	72,84	-		290	3			TVOM
2.13	úklid	3,14	10,93	-		30	1			TVOM
2.14	WC	23,40	81,43	-		420	3			TVOM
2.15	učebna	23,30	81,08	12	300	300	2	0,0208	0,046	425x75 po 20
2.16	kabinet	20,31	70,68	4	100	100	1	0,0139	0,0155	200x100 po 20

3.01	chodba	212,31	738,83	-	740					
3.02	učebna	60,85	211,76	24	600	600	2	0,0417	0,0456	400x150 po 20
3.03	kabinet	17,95	62,47	3	75	75	1	0,0104	0,0129	225x75 po 20
3.04	učebna	59,85	208,28	24	600	600	2	0,0417	0,0456	400x150 po 20
3.05	učebna	58,85	204,80	24	600	600	2	0,0417	0,0456	400x150 po 20
3.06	kabinet	17,95	62,47	3	75	75	1	0,0104	0,0129	225x75 po 20
3.07	učebna	59,85	208,28	24	600	600	2	0,0417	0,0456	400x150 po 20
3.08	učebna	58,85	204,80	24	600	600	2	0,0417	0,0456	400x150 po 20
3.09	kabinet	17,95	62,47	3	75	75	1	0,0104	0,0129	225x75 po 20
3.10	učebna	58,85	204,80	24	600	600	2	0,0417	0,0456	400x150 po 20
3.11	učebna	20,95	72,91	10	250	250	2	0,0174	0,0195	200x125 po 20
3.12	učebna	59,01	205,35	24	600	600	2	0,0417	0,0456	400x150 po 20
3.13	WC	20,93	72,84	-		290	3			TVOM
3.14	úklid	3,14	10,93	-		30	1			TVOM
3.15	učebna	23,10	80,39	10	250	250	2	0,0174	0,0195	200x125 po 20
3.16	učebna	22,51	78,33	10	250	250	2	0,0174	0,0195	200x125 po 20
3.17	WC	23,40	81,43	-		420	3			TVOM
3.18	VZT	10,66	37,09	-						
3.19	kabinet	20,31	70,68	4	100	100	1	0,0139	0,0155	200x100 po 20

VYPIS PRVKU VZT SYSTÉMU

ozn.	číslo	typ prvku	rozměry (š/v)	ks
K 1		Koleno čtyřhranné 90° Lindab - LBR	400/300-300/300	2
K 2		Koleno čtyřhranné 90° Lindab - LBR	300/300	41
K 3		Koleno čtyřhranné 90° Lindab - LBR	400/200-300/200	3
K 4		Koleno čtyřhranné 90° Lindab - LBR	800/800	6
K 5		Koleno čtyřhranné 90° Lindab - LBR	800/400	3
K 6		Koleno čtyřhranné 90° Lindab - LBR	500/300-300/300	4
K 7		Koleno čtyřhranné 90° Lindab - LBR	500/200-300/200	1
K 8		Koleno čtyřhranné 90° Lindab - LBR	600/300-300/300	6
K 9		Koleno čtyřhranné 90° Lindab - LBR	800/300-300/300	1
K 10		Koleno čtyřhranné 90° Lindab - LBR	800/200-300/200	1
K 11		Koleno čtyřhranné 90° Lindab - LBR	800/800-800/400	1
K 12		Koleno čtyřhranné 90° Lindab - LBR	800/400-300/400	1
K 13		Koleno čtyřhranné 90° Lindab - LBR	500/200-100/200	1
K 14		Koleno čtyřhranné 90° Lindab - LBR	300/200	2
K 15		Koleno čtyřhranné 90° Lindab - LBR	600/200-300/200	1
O 1		Koleno oblé 90° Lindab - LBXR	1650/500	
Z 1		Změna průřezu - Lindab LORU	300/400-80	3
Z 2		Změna průřezu - Lindab LORU	300/300-300	22
Z 3		Změna průřezu - Lindab LORU	300/200-300	2
Z 4		Změna průřezu - Lindab LORU	400/300-100	1
Z 5		Změna průřezu - Lindab LORU	200/300-125	3
Z 6		Změna průřezu - Lindab LORU	200/200-125	4
Z 7		Změna průřezu - Lindab LORU	300/200-80	7
Z 8		Změna průřezu - Lindab LORU	200/400-125	1
Z 9		Změna průřezu - Lindab LORU	100/150-80	4
Z 10		Změna průřezu - Lindab LORU	300/300-80	2
Z 11		Změna průřezu - Lindab LORU	300/200-100	2
R 1		Redukce průřezu - Lindab LDR	800/800-800/400	1
R 2		Redukce průřezu - Lindab LDR	800/400-600/400	2
R 3		Redukce průřezu - Lindab LDR	600/400-500/400	2
R 4		Redukce průřezu - Lindab LDR	800/400-300/400	3
R 5		Redukce průřezu - Lindab LDR	500/400-500/300	1
R 6		Redukce průřezu - Lindab LDR	500/300-400/300	2
R 7		Redukce průřezu - Lindab LDR	400/400-400/300	2
R 8		Redukce průřezu - Lindab LDR	400/300-300/300	6
R 9		Redukce průřezu - Lindab LDR	300/300-300/250	12
R 10		Redukce průřezu - Lindab LDR	300/300-300/200	1
R 11		Redukce průřezu - Lindab LDR	600/400-600/300	1
R 12		Redukce průřezu - Lindab LDR	600/300-500/300	1
T 1		T-kus - Lindab LTTR	400/300/400/300	2
T 2		T-kus - Lindab LTTR	800/800/800/400	2
T 3		T-kus - Lindab LTTR	400/200/400/800	1
T 4		T-kus - Lindab LTTR	800/200/800/400	1
T 5		T-kus - Lindab LTTR	400/300/400/800	2
T 6		T-kus - Lindab LTTR	400/300/400/600	4
T 7		T-kus - Lindab LTTR	600/300/600/400	4
T 8		T-kus - Lindab LTTR	400/200/400/600	1
T 9		T-kus - Lindab LTTR	500/300/500/400	2
T 10		T-kus - Lindab LTTR	400/300/400/500	1
T 11		T-kus - Lindab LTTR	500/300/500/300	1
T 12		T-kus - Lindab LTTR	300/200/300/400	3
T 13		T-kus - Lindab LTTR	400/200/400/300	4
T 14		T-kus - Lindab LTTR	400/300/400/400	1

T 15	T-kus - Lindab LTTR	400/400/400/300	1
T 16	T-kus - Lindab LTTR	800/400/800/800	3
T 17	T-kus - Lindab LTTR	800/800/800/800	1
T 18	T-kus - Lindab LTTR	400/800/400/800	1
T 19	T-kus - Lindab LTTR	300/300/300/300	4
T 20	T-kus - Lindab LTTR	800/300/800/400	3
T 21	T-kus - Lindab LTTR	300/150/300/400	1
T 22	T-kus - Lindab LTTR	300/150/300/300	2
T 23	T-kus - Lindab LTTR	300/150/300/250	2
T 24	T-kus - Lindab LTTR	500/200/500/400	1
T 25	T-kus - Lindab LTTR	200/100/200/100	1
T 26	T-kus - Lindab LTTR	300/300/300/500	2
T 27	T-kus - Lindab LTTR	300/150/300/200	1
T 28	T-kus - Lindab LTTR	200/200/200/600	1
T 29	T-kus - Lindab LTTR	300/300/300/600	1
T 30	T-kus - Lindab LTTR	300/300/300/400	1
Ž 1	Žaluziový kryt - Lindab LEPR	500/1650	2
L 1	Koleno 90° spiro potrubí - Lindab BSFTR	125	2
L 2	Koleno 90° spiro potrubí - Lindab BSFTR	80	1
U 1	Redukce spiro potrubí	125/80	8
U 2	Redukce spiro potrubí	200/100	1
RPMC-V	Regulátor variabilního průtoku - Mandík RPMC-V	300/300	44
		300/200	2
RPM-K	Regulátor konstantního průtoku samočinný - Mandík RPM-K	DN 80	33
		DN 100	2
		DN 125	4
		DN 160	1

Výpočet vzduchotechnického potrubí - přívodní potrubí SUP

větev	úsek	návrh potrubí						výpočet potrubí									
		V [m ³ /h]	V [m ³ /s]	l [m]	ØD	b výška	a šířka	w _{skut} [m/s]	Re	de	ε	λ0	λ	R [Pa/m]	R.I [Pa]	Z [Pa]	R.I+Z [Pa]
	ODA	16435	4,57	0,0		0,500	1,650	5,5	283 118	0,767	0,1955	0,017	0,013	0,34	0,0	0,0	0,0
	1	16435	4,57	5,2		0,800	0,800	7,1	380 440	0,800	0,1875	0,017	0,017	0,67	3,5	1,2	4,6
	2	10420	2,89	10,8		0,800	0,800	4,5	241 204	0,800	0,1875	0,018	0,018	0,28	3,1	1,0	4,1
	3	4930	1,37	7,8		0,400	0,800	4,3	152 160	0,533	0,2813	0,020	0,018	0,38	3,0	1,0	4,0
	4	2815	0,78	6,8		0,400	0,600	3,3	104 259	0,480	0,3125	0,021	0,020	0,27	1,9	0,6	2,5
	5	2215	0,62	3,0		0,400	0,500	3,1	91 152	0,444	0,3375	0,021	0,021	0,28	0,8	0,3	1,1
	6	2140	0,59	9,0		0,400	0,400	3,7	99 074	0,400	0,3750	0,021	0,021	0,46	4,2	1,4	5,6
	7	1765	0,49	3,0		0,400	0,300	4,1	93 386	0,343	0,4375	0,022	0,022	0,69	2,1	0,7	2,7
	8	1690	0,47	9,0		0,400	0,300	3,9	89 418	0,343	0,4375	0,022	0,023	0,63	5,7	1,9	7,6
	9	1090	0,30	3,0		0,300	0,300	3,4	67 284	0,300	0,5000	0,023	0,023	0,55	1,6	0,5	2,2
	10	1040	0,29	2,5		0,250	0,300	3,9	70 034	0,273	0,5500	0,023	0,023	0,78	2,0	0,6	2,6
	11	990	0,28	0,5		0,250	0,300	3,7	66 667	0,273	0,5500	0,023	0,023	0,71	0,4	0,1	0,5
	12	940	0,26	3,0		0,200	0,300	4,4	69 630	0,240	0,6250	0,024	0,022	1,11	3,3	1,1	4,5
	13	890	0,25	3,5		0,200	0,300	4,1	65 926	0,240	0,6250	0,024	0,023	1,00	3,5	1,2	4,7
	14	800	0,22	3,8		0,300	0,300	2,5	49 383	0,300	0,5000	0,024	0,024	0,31	1,2	0,4	1,6
	15	750	0,21	4,7		0,300	0,300	2,3	46 296	0,300	0,5000	0,024	0,024	0,27	1,3	0,4	1,7
	16	6015	1,67	2,5		0,400	0,800	5,2	185 648	0,533	0,2813	0,019	0,017	0,55	1,4	0,5	1,8
	17	5315	1,48	0,5		0,400	0,800	4,6	164 043	0,533	0,2813	0,019	0,017	0,44	0,2	0,1	0,3
	18	5240	1,46	1,1		0,400	0,800	4,5	161 728	0,533	0,2813	0,019	0,017	0,43	0,5	0,2	0,6
	19	4870	1,35	8,0		0,400	0,800	4,2	150 309	0,533	0,2813	0,020	0,018	0,37	3,0	1,0	4,0
	20	4270	1,19	9,0		0,400	0,600	4,9	158 148	0,480	0,3125	0,020	0,019	0,60	5,4	1,8	7,2
	21	3670	1,02	2,5		0,400	0,600	4,2	135 926	0,480	0,3125	0,020	0,019	0,45	1,1	0,4	1,5
	22	3420	0,95	0,5		0,400	0,600	4,0	126 667	0,480	0,3125	0,020	0,019	0,40	0,2	0,1	0,3
	23	3345	0,93	6,0		0,400	0,500	4,6	137 654	0,444	0,3375	0,020	0,020	0,60	3,6	1,2	4,8
	24	3095	0,86	3,0		0,400	0,500	4,3	127 366	0,444	0,3375	0,020	0,020	0,52	1,6	0,5	2,1
	25	2495	0,69	9,0		0,300	0,500	4,6	115 509	0,375	0,4000	0,021	0,020	0,71	6,3	2,1	8,5
	26	1895	0,53	3,0		0,300	0,400	4,4	100 265	0,343	0,4375	0,022	0,021	0,74	2,2	0,7	3,0
	27	1820	0,51	2,5		0,300	0,400	4,2	96 296	0,343	0,4375	0,022	0,021	0,69	1,7	0,6	2,3
	28	1450	0,40	6,5		0,400	0,400	2,5	67 130	0,400	0,3750	0,022	0,022	0,22	1,5	0,5	1,9
	29	850	0,24	2,8		0,300	0,400	2,0	44 974	0,343	0,4375	0,024	0,023	0,16	0,5	0,2	0,6
	30	600	0,17	0,8		0,300	0,300	1,9	37 037	0,300	0,5000	0,025	0,025	0,18	0,1	0,0	0,2
	31	5490	1,53	4,0		0,400	0,800	4,8	169 444	0,533	0,2813	0,019	0,017	0,47	1,9	0,6	2,5
	32	4045	1,12	4,0		0,400	0,600	4,7	149 815	0,480	0,3125	0,020	0,019	0,54	2,2	0,7	2,9
	33	3445	0,96	9,0		0,400	0,600	4,0	127 593	0,480	0,3125	0,020	0,019	0,40	3,6	1,2	4,8
	34	2845	0,79	3,0		0,300	0,600	4,4	117 078	0,400	0,3750	0,021	0,019	0,57	1,7	0,6	2,3
	35	2770	0,77	9,0		0,300	0,600	4,3	113 992	0,400	0,3750	0,021	0,019	0,54	4,9	1,6	6,5
	36	2170	0,60	9,0		0,300	0,500	4,0	100 463	0,375	0,4000	0,021	0,020	0,54	4,9	1,6	6,5
	37	1570	0,44	3,0		0,300	0,400	3,6	83 069	0,343	0,4375	0,022	0,021	0,52	1,6	0,5	2,1
	38	1495	0,42	2,0		0,300	0,400	3,5	79 101	0,343	0,4375	0,022	0,022	0,47	0,9	0,3	1,3
	39	1125	0,31	0,6		0,300	0,400	2,6	59 524	0,343	0,4375	0,023	0,022	0,28	0,2	0,1	0,2
	40	750	0,21	11,7		0,300	0,300	2,3	46 296	0,300	0,5000	0,024	0,024	0,27	3,2	1,1	4,2
	41	2115	0,59	1,1		0,400	0,400	3,7	97 917	0,400	0,3750	0,021	0,021	0,45	0,5	0,2	0,7
	42	1740	0,48	1,2		0,300	0,400	4,0	92 063	0,343	0,4375	0,022	0,021	0,63	0,8	0,3	1,0
	43	950	0,26	1,8		0,300	0,300	2,9	58 642	0,300	0,5000	0,023	0,023	0,42	0,8	0,3	1,0
	44	900	0,25	3,0		0,300	0,300	2,8	55 556	0,300	0,5000	0,024	0,024	0,38	1,2	0,4	1,5
	45	850	0,24	3,0		0,300	0,300	2,6	52 469	0,300	0,5000	0,024	0,024	0,34	1,0	0,3	1,4
	46	550	0,15	1,6		0,300	0,300	1,7	33 951	0,300	0,5000	0,025	0,025	0,15	0,2	0,1	0,3
	47	600	0,17	3,2		0,300	0,300	1,9	37 037	0,300	0,5000	0,025	0,025	0,18	0,6	0,2	0,8
	48	75	0,02	2,5	0,125			1,7	14 147	0,125	1,2000	0,031	0,031	0,45	1,1	0,4	1,5
	49	375	0,10	4,5		0,300	0,300	1,2	23 148	0,300	0,5000	0,026	0,026	0,07	0,3	0,1	0,4
	50	75	0,02	3,3	0,125			1,7	14 147	0,125	1,2000	0,031	0,031	0,45	1,5	0,5	2,0
	51	600	0,17	3,2		0,300	0,300	1,9	37 037	0,300	0,5000	0,025	0,025	0,18	0,6	0,2	0,8
	52	50	0,01	2,5	0,125			1,1	9 431	0,125	1,2000	0,033	0,033	0,21	0,5	0,2	0,7
	53	50	0,01	2,5	0,125			1,1	9 431	0,125	1,2000	0,033	0,033	0,21	0,5	0,2	0,7
	54	50	0,01	2,5	0,125			1,1	9 431	0,125	1,2000	0,033	0,033	0,21	0,5	0,2	0,7
	55	50	0,01	2,5	0,125			1,1	9 431	0,125	1,2000	0,033	0,033	0,21	0,5	0,2	0,7
	56	90	0,03	1,7		0,150	0,100	1,7	13 333	0,120	1,2500	0,031	0,032	0,47	0,8	0,3	1,1
	57	50	0,01	1,9		0,200	0,100	,7	6 173	0,133	1,1250	0,034	0,036	0,08	0,2	0,1	0,2
	58	700	0,19	1,4		0,400	0,300	1,6	37 037	0,343	0,4375	0,025	0,025	0,12	0,2	0,1	0,2
	59	600	0,17	3,2		0,300	0,300	1,9	37 037	0,300	0,5000	0,025	0,025	0,18	0,6	0,2	0,8

60	75	0,02	2,5	0,125			1,7	14 147	0,125	1,2000	0,031	0,031	0,45	1,1	0,4	1,5
61	370	0,10	2,0		0,200	0,200	2,6	34 259	0,200	0,7500	0,026	0,026	0,55	1,1	0,4	1,5
62	600	0,17	3,2		0,300	0,300	1,9	37 037	0,300	0,5000	0,025	0,025	0,18	0,6	0,2	0,8
63	600	0,17	3,2		0,300	0,300	1,9	37 037	0,300	0,5000	0,025	0,025	0,18	0,6	0,2	0,8
64	250	0,07	0,7		0,200	0,300	1,2	18 519	0,240	0,6250	0,028	0,026	0,09	0,1	0,0	0,1
65	75	0,02	2,5	0,125			1,7	14 147	0,125	1,2000	0,031	0,031	0,45	1,1	0,4	1,5
66	250	0,07	0,7		0,200	0,300	1,2	18 519	0,240	0,6250	0,028	0,026	0,09	0,1	0,0	0,1
67	600	0,17	3,2		0,300	0,300	1,9	37 037	0,300	0,5000	0,025	0,025	0,18	0,6	0,2	0,8
68	600	0,17	3,2		0,300	0,300	1,9	37 037	0,300	0,5000	0,025	0,025	0,18	0,6	0,2	0,8
69	75	0,02	2,5	0,125			1,7	14 147	0,125	1,2000	0,031	0,031	0,45	1,1	0,4	1,5
70	370	0,10	1,8		0,200	0,200	2,6	34 259	0,200	0,7500	0,026	0,026	0,55	1,0	0,3	1,3
71	600	0,17	3,2		0,300	0,300	1,9	37 037	0,300	0,5000	0,025	0,025	0,18	0,6	0,2	0,8
72	250	0,07	1,5	0,200			2,2	29 473	0,200	0,7500	0,027	0,027	0,41	0,6	0,2	0,8
73	1445	0,40	4,0		0,400	0,300	3,3	76 455	0,343	0,4375	0,022	0,023	0,47	1,9	0,6	2,5
74	1370	0,38	2,1		0,400	0,300	3,2	72 487	0,343	0,4375	0,023	0,023	0,43	0,9	0,3	1,2
75	1000	0,28	0,9		0,300	0,300	3,1	61 728	0,300	0,5000	0,023	0,023	0,47	0,4	0,1	0,6
76	400	0,11	0,5		0,300	0,300	1,2	24 691	0,300	0,5000	0,026	0,026	0,08	0,0	0,0	0,1
77	100	0,03	5,2	0,125			2,3	18 863	0,125	1,2000	0,030	0,030	0,77	4,0	1,3	5,3
78	600	0,17	3,2		0,300	0,300	1,9	37 037	0,300	0,5000	0,025	0,025	0,18	0,6	0,2	0,8
79	600	0,17	3,2		0,300	0,300	1,9	37 037	0,300	0,5000	0,025	0,025	0,18	0,6	0,2	0,8
80	75	0,02	2,5	0,125			1,7	14 147	0,125	1,2000	0,031	0,031	0,45	1,1	0,4	1,5
81	600	0,17	3,2		0,300	0,300	1,9	37 037	0,300	0,5000	0,025	0,025	0,18	0,6	0,2	0,8
82	600	0,17	3,2		0,300	0,300	1,9	37 037	0,300	0,5000	0,025	0,025	0,18	0,6	0,2	0,8
83	75	0,02	2,5	0,125			1,7	14 147	0,125	1,2000	0,031	0,031	0,45	1,1	0,4	1,5
84	370	0,10	1,8		0,200	0,200	2,6	34 259	0,200	0,7500	0,026	0,026	0,55	1,0	0,3	1,3
85	375	0,10	9,5		0,300	0,300	1,2	23 148	0,300	0,5000	0,026	0,026	0,07	0,7	0,2	0,9
86	375	0,10	3,2		0,300	0,300	1,2	23 148	0,300	0,5000	0,026	0,026	0,07	0,2	0,1	0,3
87	790	0,22	2,3		0,300	0,300	2,4	48 765	0,300	0,5000	0,024	0,024	0,30	0,7	0,2	0,9
88	395	0,11	1,2		0,200	0,300	1,8	29 259	0,240	0,6250	0,026	0,025	0,22	0,3	0,1	0,4
89	50	0,01	2,5	0,125			1,1	9 431	0,125	1,2000	0,033	0,033	0,21	0,5	0,2	0,7
90	50	0,01	2,5	0,125			1,1	9 431	0,125	1,2000	0,033	0,033	0,21	0,5	0,2	0,7
91	300	0,08	0,8		0,300	0,300	,9	18 519	0,300	0,5000	0,027	0,027	0,05	0,0	0,0	0,1
92	75	0,02	2,5	0,125			1,7	14 147	0,125	1,2000	0,031	0,031	0,45	1,1	0,4	1,5
93	370	0,10	1,8		0,200	0,200	2,6	34 259	0,200	0,7500	0,026	0,026	0,55	1,0	0,3	1,3
94	600	0,17	3,2		0,300	0,300	1,9	37 037	0,300	0,5000	0,025	0,025	0,18	0,6	0,2	0,8
95	300	0,08	1,9		0,300	0,300	,9	18 519	0,300	0,5000	0,027	0,027	0,05	0,1	0,0	0,1
96	100	0,03	5,7	0,125			2,3	18 863	0,125	1,2000	0,030	0,030	0,77	4,4	1,5	5,8

Výpočet vzduchotechnického potrubí - odvodní potrubí ETA

větev	úsek	návrh potrubí						výpočet potrubí									
		V [m ³ /h]	V [m ³ /s]	l [m]	ØD	b výška	a šířka	W _{skut} [m/s]	Re	de	ε	λ0	λ	R [Pa/m]	R.l [Pa]	Z [Pa]	R.l+Z [Pa]
	EHA	16435	4,57	0,0		0,500	1,650	5,5	283 118	0,767	0,1955	0,017	0,013	0,34	0,0	0,0	0,0
	1	16435	4,57	4,5		0,800	0,800	7,1	380 440	0,800	0,1875	0,017	0,017	0,67	3,0	1,0	4,0
	2	10420	2,89	11,7		0,800	0,800	4,5	241 204	0,800	0,1875	0,018	0,018	0,28	3,3	1,1	4,4
	3	4930	1,37	7,2		0,400	0,800	4,3	152 160	0,533	0,2813	0,020	0,018	0,38	2,7	0,9	3,7
	4	3005	0,83	4,5		0,400	0,600	3,5	111 296	0,480	0,3125	0,021	0,020	0,31	1,4	0,5	1,9
	5	2585	0,72	1,9		0,400	0,500	3,6	106 379	0,444	0,3375	0,021	0,020	0,37	0,7	0,2	0,9
	6	2510	0,70	3,0		0,400	0,500	3,5	103 292	0,444	0,3375	0,021	0,020	0,35	1,1	0,4	1,4
	7	2135	0,59	8,8		0,400	0,400	3,7	98 843	0,400	0,3750	0,021	0,021	0,46	4,1	1,4	5,4
	8	2060	0,57	3,2		0,400	0,400	3,6	95 370	0,400	0,3750	0,021	0,021	0,43	1,4	0,5	1,8
	9	1460	0,41	4,5		0,300	0,400	3,4	77 249	0,343	0,4375	0,022	0,022	0,45	2,0	0,7	2,7
	10	1300	0,36	2,9		0,300	0,400	3,0	68 783	0,343	0,4375	0,023	0,022	0,37	1,1	0,4	1,4
	11	1090	0,30	1,6		0,300	0,300	3,4	67 284	0,300	0,5000	0,023	0,023	0,55	0,9	0,3	1,2
	12	1040	0,29	0,5		0,300	0,300	3,2	64 198	0,300	0,5000	0,023	0,023	0,50	0,3	0,1	0,3
	13	990	0,28	2,5		0,300	0,300	3,1	61 111	0,300	0,5000	0,023	0,023	0,46	1,1	0,4	1,5
	14	940	0,26	3,0		0,300	0,300	2,9	58 025	0,300	0,5000	0,024	0,024	0,42	1,2	0,4	1,7
	15	890	0,25	0,5		0,300	0,300	2,7	54 938	0,300	0,5000	0,024	0,024	0,38	0,2	0,1	0,3
	16	800	0,22	2,5		0,250	0,300	3,0	53 872	0,273	0,5500	0,024	0,024	0,48	1,2	0,4	1,6
	17	750	0,21	3,2		0,300	0,300	2,3	46 296	0,300	0,5000	0,024	0,024	0,27	0,9	0,3	1,2
	18	375	0,10	3,2		0,250	0,300	1,4	25 253	0,273	0,5500	0,026	0,026	0,12	0,4	0,1	0,5
	19	6015	1,67	3,0		0,400	0,800	5,2	185 648	0,533	0,2813	0,019	0,017	0,55	1,7	0,6	2,2
	20	5315	1,48	0,5		0,400	0,800	4,6	164 043	0,533	0,2813	0,019	0,017	0,44	0,2	0,1	0,3
	21	5240	1,46	1,8		0,400	0,800	4,5	161 728	0,533	0,2813	0,019	0,017	0,43	0,8	0,3	1,0
	22	4640	1,29	9,0		0,400	0,800	4,0	143 210	0,533	0,2813	0,020	0,018	0,34	3,1	1,0	4,1
	23	4220	1,17	0,5		0,400	0,800	3,7	130 247	0,533	0,2813	0,020	0,018	0,28	0,1	0,0	0,2
	24	3620	1,01	5,5		0,400	0,600	4,2	134 074	0,480	0,3125	0,020	0,019	0,44	2,4	0,8	3,2
	25	3370	0,94	3,0		0,400	0,600	3,9	124 815	0,480	0,3125	0,020	0,019	0,39	1,2	0,4	1,5
	26	3295	0,92	3,0		0,400	0,600	3,8	122 037	0,480	0,3125	0,020	0,019	0,37	1,1	0,4	1,5
	27	3045	0,85	0,5		0,400	0,600	3,5	112 778	0,480	0,3125	0,021	0,020	0,32	0,2	0,1	0,2
	28	2445	0,68	8,5		0,400	0,500	3,4	100 617	0,444	0,3375	0,021	0,021	0,34	2,8	0,9	3,8
	29	1845	0,51	0,5		0,400	0,500	2,6	75 926	0,444	0,3375	0,022	0,021	0,20	0,1	0,0	0,1
	30	1815	0,50	3,5		0,300	0,500	3,4	84 028	0,375	0,4000	0,022	0,020	0,39	1,4	0,5	1,8
	31	1525	0,42	5,0		0,300	0,400	3,5	80 688	0,343	0,4375	0,022	0,022	0,49	2,5	0,8	3,3
	32	1450	0,40	3,0		0,300	0,400	3,4	76 720	0,343	0,4375	0,022	0,022	0,45	1,3	0,4	1,8
	33	850	0,24	3,0		0,300	0,300	2,6	52 469	0,300	0,5000	0,024	0,024	0,34	1,0	0,3	1,4
	34	250	0,07	9,8		0,200	0,300	1,2	18 519	0,240	0,6250	0,028	0,026	0,09	0,9	0,3	1,2
	35	125	0,03	2,0		0,200	0,300	0,6	9 259	0,240	0,6250	0,030	0,029	0,03	0,1	0,0	0,1
	36	5490	1,53	3,1		0,400	0,800	4,8	169 444	0,533	0,2813	0,019	0,017	0,47	1,4	0,5	1,9
	37	3815	1,06	3,9		0,400	0,600	4,4	141 296	0,480	0,3125	0,020	0,019	0,49	1,9	0,6	2,5
	38	3395	0,94	0,5		0,400	0,600	3,9	125 741	0,480	0,3125	0,020	0,019	0,39	0,2	0,1	0,3
	39	2795	0,78	8,3		0,300	0,600	4,3	115 021	0,400	0,3750	0,021	0,019	0,55	4,6	1,5	6,1
	40	2720	0,76	3,1		0,300	0,600	4,2	111 934	0,400	0,3750	0,021	0,019	0,52	1,6	0,5	2,2
	41	2120	0,59	9,0		0,300	0,600	3,3	87 243	0,400	0,3750	0,022	0,019	0,33	3,0	1,0	3,9
	42	1520	0,42	0,5		0,300	0,600	2,3	62 551	0,400	0,3750	0,023	0,020	0,18	0,1	0,0	0,1
	43	1490	0,41	3,5		0,300	0,500	2,8	68 981	0,375	0,4000	0,022	0,021	0,27	0,9	0,3	1,3
	44	1200	0,33	5,0		0,300	0,400	2,8	63 492	0,343	0,4375	0,023	0,022	0,31	1,6	0,5	2,1
	45	1125	0,31	3,0		0,300	0,400	2,6	59 524	0,343	0,4375	0,023	0,022	0,28	0,8	0,3	1,1
	46	750	0,21	3,8		0,300	0,300	2,3	46 296	0,300	0,5000	0,024	0,024	0,27	1,0	0,3	1,4
	47	375	0,10	2,8		0,250	0,300	1,4	25 253	0,273	0,5500	0,026	0,026	0,12	0,3	0,1	0,4
	48	1925	0,53	1,2		0,400	0,400	3,3	89 120	0,400	0,3750	0,022	0,022	0,38	0,5	0,2	0,6
	49	1325	0,37	6,0		0,300	0,400	3,1	70 106	0,343	0,4375	0,023	0,022	0,38	2,3	0,8	3,0
	50	1275	0,35	2,5		0,300	0,400	3,0	67 460	0,343	0,4375	0,023	0,022	0,35	0,9	0,3	1,2
	51	1225	0,34	0,5		0,300	0,400	2,8	64 815	0,343	0,4375	0,023	0,022	0,33	0,2	0,1	0,2
	52	850	0,24	6,0		0,300	0,400	2,0	44 974	0,343	0,4375	0,024	0,023	0,16	1,0	0,3	1,3
	53	550	0,15	3,2		0,300	0,300	1,7	33 951	0,300	0,5000	0,025	0,025	0,15	0,5	0,2	0,6
	54	275	0,08	3,2		0,250	0,300	1,0	18 519	0,273	0,5500	0,027	0,027	0,06	0,2	0,1	0,3
	55	420	0,12	2,1		0,400	0,300	1,0	22 222	0,343	0,4375	0,026	0,027	0,05	0,1	0,0	0,1
	56	280	0,08	1,3		0,300	0,300	0,9	17 284	0,300	0,5000	0,027	0,027	0,04	0,1	0,0	0,1
	57	140	0,04	1,0		0,250	0,300	0,5	9 428	0,273	0,5500	0,030	0,029	0,02	0,0	0,0	0,0
	58	75	0,02	2,3		0,150	0,100	1,4	11 111	0,120	1,2500	0,032	0,033	0,33	0,8	0,3	1,0
	59	375	0,10	3,2		0,300	0,300	1,2	23 148	0,300	0,5000	0,026	0,026	0,07	0,2	0,1	0,3
	60	188	0,05	3,6		0,250	0,300	0,7	12 626	0,273	0,5500	0,029	0,028	0,03	0,1	0,0	0,2
	61	75	0,02	3,6		0,150	0,100	1,4	11 111	0,120	1,2500	0,032	0,033	0,33	1,2	0,4	1,6
	62	600	0,17	3,2		0,300	0,300	1,9	37 037	0,300	0,5000	0,025	0,025	0,18	0,6	0,2	0,8
	63	300	0,08	3,2		0,250	0,300	1,1	20 202	0,273	0,5500	0,027	0,027	0,08	0,2	0,1	0,3
	64	160	0,04	2,2		0,300	0,300	0,5	9 877	0,300	0,5000	0,029	0,029	0,02	0,0	0,0	0,0
	65	130	0,04	1,3		0,250	0,300	0,5	8 754	0,273	0,5500	0,030	0,030	0,02	0,0	0,0	0,0
	66	65	0,02	1,3		0,200	0,300	0,3	4 815	0,240	0,6250	0,033	0,031	0,01	0,0	0,0	0,0
	67	210	0,06	3,5		0,300	0,300	0,6	12 963	0,300	0,5000	0,028	0,028	0,03	0,1	0,0	0,1
	68	105	0,03	1,3		0,200	0,300	0,5	7 778	0,240	0,6250	0,031	0,029	0,02	0,0	0,0	0,0
	69	50	0,01	2,3		0,150	0,100	0,9	7 407	0,120	1,2500	0,034	0,035	0,16	0,4	0,1	0,5
	70	50	0,01	2,5		0,150	0,100	0,9	7 407	0,120	1,2500	0,034	0,035	0,16	0,4	0,1	0,5

71	50	0,01	2,3		0,150	0,100	0,9	7 407	0,120	1,2500	0,034	0,035	0,16	0,4	0,1	0,5
72	50	0,01	2,3		0,150	0,100	0,9	7 407	0,120	1,2500	0,034	0,035	0,16	0,4	0,1	0,5
73	90	0,03	4,8		0,150	0,100	1,7	13 333	0,120	1,2500	0,031	0,032	0,47	2,3	0,8	3,0
74	50	0,01	7,5		0,100	0,200	0,7	6 173	0,133	1,1250	0,034	0,031	0,07	0,5	0,2	0,7
75	700	0,19	8,4		0,300	0,300	2,2	43 210	0,300	0,5000	0,024	0,024	0,24	2,0	0,7	2,7
76	600	0,17	4,0		0,300	0,300	1,9	37 037	0,300	0,5000	0,025	0,025	0,18	0,7	0,2	1,0
77	300	0,08	3,5		0,250	0,300	1,1	20 202	0,273	0,5500	0,027	0,027	0,08	0,3	0,1	0,4
78	75	0,02	2,4		0,150	0,100	1,4	11 111	0,120	1,2500	0,032	0,033	0,33	0,8	0,3	1,1
79	600	0,17	3,0		0,300	0,300	1,9	37 037	0,300	0,5000	0,025	0,025	0,18	0,5	0,2	0,7
80	300	0,08	3,5		0,250	0,300	1,1	20 202	0,273	0,5500	0,027	0,027	0,08	0,3	0,1	0,4
81	600	0,17	3,0		0,300	0,300	1,9	37 037	0,300	0,5000	0,025	0,025	0,18	0,5	0,2	0,7
82	300	0,08	3,5		0,250	0,300	1,1	20 202	0,273	0,5500	0,027	0,027	0,08	0,3	0,1	0,4
83	420	0,12	2,1		0,400	0,300	1,0	22 222	0,343	0,4375	0,026	0,027	0,05	0,1	0,0	0,1
84	280	0,08	1,3		0,300	0,300	0,9	17 284	0,300	0,5000	0,027	0,027	0,04	0,1	0,0	0,1
85	140	0,04	1,0		0,250	0,300	0,5	9 428	0,273	0,5500	0,030	0,029	0,02	0,0	0,0	0,0
86	250	0,07	2,2		0,300	0,300	0,8	15 432	0,300	0,5000	0,028	0,028	0,03	0,1	0,0	0,1
87	125	0,03	2,5		0,250	0,300	0,5	8 418	0,273	0,5500	0,030	0,030	0,01	0,0	0,0	0,0
88	75	0,02	2,4		0,150	0,100	1,4	11 111	0,120	1,2500	0,032	0,033	0,33	0,8	0,3	1,1
89	600	0,17	3,0		0,300	0,300	1,9	37 037	0,300	0,5000	0,025	0,025	0,18	0,5	0,2	0,7
90	300	0,08	3,5		0,250	0,300	1,1	20 202	0,273	0,5500	0,027	0,027	0,08	0,3	0,1	0,4
91	250	0,07	2,2		0,300	0,300	0,8	15 432	0,300	0,5000	0,028	0,028	0,03	0,1	0,0	0,1
92	125	0,03	2,5		0,250	0,300	0,5	8 418	0,273	0,5500	0,030	0,030	0,01	0,0	0,0	0,0
93	600	0,17	3,0		0,300	0,300	1,9	37 037	0,300	0,5000	0,025	0,025	0,18	0,5	0,2	0,7
94	300	0,08	3,5		0,250	0,300	1,1	20 202	0,273	0,5500	0,027	0,027	0,08	0,3	0,1	0,4
95	30	0,01	1,8		0,100	0,200	0,4	3 704	0,133	1,1250	0,036	0,033	0,03	0,0	0,0	0,1
96	290	0,08	2,0		0,300	0,300	0,9	17 901	0,300	0,5000	0,027	0,027	0,05	0,1	0,0	0,1
97	193	0,05	1,3		0,250	0,300	0,7	13 019	0,273	0,5500	0,029	0,028	0,03	0,0	0,0	0,1
98	97	0,03	1,3		0,200	0,300	0,4	7 160	0,240	0,6250	0,031	0,030	0,02	0,0	0,0	0,0
99	75	0,02	2,4		0,150	0,100	1,4	11 111	0,120	1,2500	0,032	0,033	0,33	0,8	0,3	1,1
100	600	0,17	3,0		0,300	0,300	1,9	37 037	0,300	0,5000	0,025	0,025	0,18	0,5	0,2	0,7
101	300	0,08	3,5		0,250	0,300	1,1	20 202	0,273	0,5500	0,027	0,027	0,08	0,3	0,1	0,4
102	600	0,17	2,6		0,300	0,300	1,9	37 037	0,300	0,5000	0,025	0,025	0,18	0,5	0,2	0,6
103	300	0,08	2,1		0,250	0,300	1,1	20 202	0,273	0,5500	0,027	0,027	0,08	0,2	0,1	0,2
104	1675	0,47	4,6		0,400	0,400	2,9	77 546	0,400	0,3750	0,022	0,022	0,29	1,3	0,4	1,8
105	1075	0,30	3,0		0,300	0,400	2,5	56 878	0,343	0,4375	0,023	0,022	0,26	0,8	0,3	1,0
106	1000	0,28	6,0		0,300	0,400	2,3	52 910	0,343	0,4375	0,023	0,023	0,22	1,3	0,4	1,8
107	700	0,19	3,0		0,300	0,400	1,6	37 037	0,343	0,4375	0,025	0,024	0,11	0,3	0,1	0,5
108	600	0,17	3,8		0,300	0,300	1,9	37 037	0,300	0,5000	0,025	0,025	0,18	0,7	0,2	0,9
109	300	0,08	3,2		0,250	0,300	1,1	20 202	0,273	0,5500	0,027	0,027	0,08	0,2	0,1	0,3
110	600	0,17	3,2		0,300	0,300	1,9	37 037	0,300	0,5000	0,025	0,025	0,18	0,6	0,2	0,8
111	300	0,08	3,5		0,250	0,300	1,1	20 202	0,273	0,5500	0,027	0,027	0,08	0,3	0,1	0,4
112	420	0,12	2,1		0,400	0,300	1,0	22 222	0,343	0,4375	0,026	0,027	0,05	0,1	0,0	0,1
113	280	0,08	1,3		0,250	0,300	1,0	18 855	0,273	0,5500	0,027	0,027	0,07	0,1	0,0	0,1
114	140	0,04	1,0		0,200	0,300	0,6	10 370	0,240	0,6250	0,030	0,028	0,03	0,0	0,0	0,0
115	75	0,02	2,3		0,150	0,100	1,4	11 111	0,120	1,2500	0,032	0,033	0,33	0,8	0,3	1,0
116	600	0,17	3,2		0,300	0,300	1,9	37 037	0,300	0,5000	0,025	0,025	0,18	0,6	0,2	0,8
117	300	0,08	3,5		0,250	0,300	1,1	20 202	0,273	0,5500	0,027	0,027	0,08	0,3	0,1	0,4
118	600	0,17	3,2		0,300	0,300	1,9	37 037	0,300	0,5000	0,025	0,025	0,18	0,6	0,2	0,8
119	300	0,08	3,5		0,250	0,300	1,1	20 202	0,273	0,5500	0,027	0,027	0,08	0,3	0,1	0,4
120	30	0,01	1,8		0,100	0,200	0,4	3 704	0,133	1,1250	0,036	0,033	0,03	0,0	0,0	0,1
121	290	0,08	2,0		0,300	0,300	0,9	17 901	0,300	0,5000	0,027	0,027	0,05	0,1	0,0	0,1
122	193	0,05	1,3		0,250	0,300	0,7	13 019	0,273	0,5500	0,029	0,028	0,03	0,0	0,0	0,1
123	97	0,03	1,3		0,200	0,300	0,4	7 160	0,240	0,6250	0,031	0,030	0,02	0,0	0,0	0,0
124	75	0,02	2,3		0,150	0,100	1,4	11 111	0,120	1,2500	0,032	0,033	0,33	0,8	0,3	1,0
125	375	0,10	6,5		0,300	0,300	1,2	23 148	0,300	0,5000	0,026	0,026	0,07	0,5	0,2	0,6
126	188	0,05	1,9		0,250	0,300	0,7	12 626	0,273	0,5500	0,029	0,028	0,03	0,1	0,0	0,1
127	600	0,17	3,2		0,300	0,300	1,9	37 037	0,300	0,5000	0,025	0,025	0,18	0,6	0,2	0,8
128	300	0,08	3,2		0,250	0,300	1,1	20 202	0,273	0,5500	0,027	0,027	0,08	0,2	0,1	0,3
129	50	0,01	2,0		0,150	0,100	0,9	7 407	0,120	1,2500	0,034	0,035	0,16	0,3	0,1	0,4
130	50	0,01	2,0		0,150	0,100	0,9	7 407	0,120	1,2500	0,034	0,035	0,16	0,3	0,1	0,4
131	375	0,10	3,2		0,300	0,300	1,2	23 148	0,300	0,5000	0,026	0,026	0,07	0,2	0,1	0,3
132	188	0,05	3,2		0,250	0,300	0,7	12 626	0,273	0,5500	0,029	0,028	0,03	0,1	0,0	0,1
133	300	0,08	1,9		0,300	0,300	0,9	18 519	0,300	0,5000	0,027	0,027	0,05	0,1	0,0	0,1
134	150	0,04	2,8		0,250	0,300	0,6	10 101	0,273	0,5500	0,030	0,029	0,02	0,1	0,0	0,1
135	100	0,03	1,9		0,150	0,100	1,9	14 815	0,120	1,2500	0,031	0,032	0,57	1,1	0,4	1,5
136	600	0,17	3,2		0,300	0,300	1,9	37 037	0,300	0,5000	0,025	0,025	0,18	0,6	0,2	0,8
137	300	0,08	3,5		0,250	0,300	1,1	20 202	0,273	0,5500	0,027	0,027	0,08	0,3	0,1	0,4
138	75	0,02	2,3		0,150	0,100	1,4	11 111	0,120	1,2500	0,032	0,033	0,33	0,8	0,3	1,0
139	300	0,08	2,5		0,300	0,300	0,9	18 519	0,300	0,5000	0,027	0,027	0,05	0,1	0,0	0,2
140	150	0,04	2,1		0,250	0,300	0,6	10 101	0,273	0,5500	0,030	0,029	0,02	0,0	0,0	0,1
141	100	0,03	1,9		0,150	0,100	1,9	14 815	0,120	1,2500	0,031	0,032	0,57	1,1	0,4	1,5

NÁVRH POŽADOVANÉHO TLAKU VENTILÁTORU - ODTAH

větev	úsek	návrh potrubí						výpočet potrubí									
		V [m ³ /h]	V [m ³ /s]	l [m]	ØD	b výška	a šířka	w _{skut} [m/s]	Re	de	ε	λ ₀	λ	R [Pa/m]	R.l [Pa]	Z [Pa]	R.l+Z [Pa]
	EHA	16435	4,57	20,0		0,500	1,650	5,5	283 118	0,767	0,1955	0,017	0,013	0,34	6,7	2,2	9,0
	1	16435	4,57	4,5		0,800	0,800	7,1	380 440	0,800	0,1875	0,017	0,017	0,67	3,0	1,0	4,0
	2	10420	2,89	11,7		0,800	0,800	4,5	241 204	0,800	0,1875	0,018	0,018	0,28	3,3	1,1	4,4
	3	4930	1,37	7,2		0,400	0,800	4,3	152 160	0,533	0,2813	0,020	0,018	0,38	2,7	0,9	3,7
	4	3005	0,83	4,5		0,400	0,600	3,5	111 296	0,480	0,3125	0,021	0,020	0,31	1,4	0,5	1,9
	5	2585	0,72	1,9		0,400	0,500	3,6	106 379	0,444	0,3375	0,021	0,020	0,37	0,7	0,2	0,9
	6	2510	0,70	3,0		0,400	0,500	3,5	103 292	0,444	0,3375	0,021	0,020	0,35	1,1	0,4	1,4
	7	2135	0,59	8,8		0,400	0,400	3,7	98 843	0,400	0,3750	0,021	0,021	0,46	4,1	1,4	5,4
	8	2060	0,57	3,2		0,400	0,400	3,6	95 370	0,400	0,3750	0,021	0,021	0,43	1,4	0,5	1,8
	9	1460	0,41	4,5		0,300	0,400	3,4	77 249	0,343	0,4375	0,022	0,022	0,45	2,0	0,7	2,7
	10	1300	0,36	2,9		0,300	0,400	3,0	68 783	0,343	0,4375	0,023	0,022	0,37	1,1	0,4	1,4
	11	1090	0,30	1,6		0,300	0,300	3,4	67 284	0,300	0,5000	0,023	0,023	0,55	0,9	0,3	1,2
	12	1040	0,29	0,5		0,300	0,300	3,2	64 198	0,300	0,5000	0,023	0,023	0,50	0,3	0,1	0,3
	13	990	0,28	2,5		0,300	0,300	3,1	61 111	0,300	0,5000	0,023	0,023	0,46	1,1	0,4	1,5
	14	940	0,26	3,0		0,300	0,300	2,9	58 025	0,300	0,5000	0,024	0,024	0,42	1,2	0,4	1,7
	15	890	0,25	0,5		0,300	0,300	2,7	54 938	0,300	0,5000	0,024	0,024	0,38	0,2	0,1	0,3
	16	800	0,22	2,5		0,250	0,300	3,0	53 872	0,273	0,5500	0,024	0,024	0,48	1,2	0,4	1,6
	17	750	0,21	3,2		0,300	0,300	2,3	46 296	0,300	0,5000	0,024	0,024	0,27	0,9	0,3	1,2
	18	375	0,10	3,2		0,250	0,300	1,4	25 253	0,273	0,5500	0,026	0,026	0,12	0,4	0,1	0,5

35,9 Pa

tlaková ztráta ETA	35,9 Pa
tlaková ztráta EHA	9 Pa
tlaková ztráta distribučního prvku	2 Pa
tlaková ztráta otevřeného regul. prvku	2 Pa
návrhový tlak pro ventilátor	48,9 Pa

NÁVRH POŽADOVANÉHO TLAKU VENTILÁTORU - PŘÍVOD

větev	úsek	návrh potrubí						výpočet potrubí									
		V [m ³ /h]	V [m ³ /s]	l [m]	ØD	b výška	a šířka	w _{skut} [m/s]	Re	de	ε	λ ₀	λ	R [Pa/m]	R.l [Pa]	Z [Pa]	R.l+Z [Pa]
	ODA	16435	4,57	11,5		0,500	1,650	5,5	283 118	0,767	0,1955	0,017	0,013	0,34	3,9	1,3	5,2
	1	16435	4,57	5,2		0,800	0,800	7,1	380 440	0,800	0,1875	0,017	0,017	0,67	3,5	1,2	4,6
	2	10420	2,89	10,8		0,800	0,800	4,5	241 204	0,800	0,1875	0,018	0,018	0,28	3,1	1,0	4,1
	3	4930	1,37	7,8		0,400	0,800	4,3	152 160	0,533	0,2813	0,020	0,018	0,38	3,0	1,0	4,0
	4	2815	0,78	6,8		0,400	0,600	3,3	104 259	0,480	0,3125	0,021	0,020	0,27	1,9	0,6	2,5
	5	2215	0,62	3,0		0,400	0,500	3,1	91 152	0,444	0,3375	0,021	0,021	0,28	0,8	0,3	1,1
	6	2140	0,59	9,0		0,400	0,400	3,7	99 074	0,400	0,3750	0,021	0,021	0,46	4,2	1,4	5,6
	7	1765	0,49	3,0		0,400	0,300	4,1	93 386	0,343	0,4375	0,022	0,022	0,69	2,1	0,7	2,7
	8	1690	0,47	9,0		0,400	0,300	3,9	89 418	0,343	0,4375	0,022	0,023	0,63	5,7	1,9	7,6
	9	1090	0,30	3,0		0,300	0,300	3,4	67 284	0,300	0,5000	0,023	0,023	0,55	1,6	0,5	2,2
	10	1040	0,29	2,5		0,250	0,300	3,9	70 034	0,273	0,5500	0,023	0,023	0,78	2,0	0,6	2,6
	11	990	0,28	0,5		0,250	0,300	3,7	66 667	0,273	0,5500	0,023	0,023	0,71	0,4	0,1	0,5
	12	940	0,26	3,0		0,200	0,300	4,4	69 630	0,240	0,6250	0,024	0,022	1,11	3,3	1,1	4,5
	13	890	0,25	3,5		0,200	0,300	4,1	65 926	0,240	0,6250	0,024	0,023	1,00	3,5	1,2	4,7
	14	800	0,22	3,8		0,300	0,300	2,5	49 383	0,300	0,5000	0,024	0,024	0,31	1,2	0,4	1,6
	15	750	0,21	4,7		0,300	0,300	2,3	46 296	0,300	0,5000	0,024	0,024	0,27	1,3	0,4	1,7

49,9 Pa

tlaková ztráta SUP	49,9 Pa
tlaková ztráta ODA	5,2 Pa
tlaková ztráta distribučního prvku	100 Pa
tlaková ztráta otevřeného regul. prvku	2 Pa
návrhový tlak pro ventilátor	157,1 Pa

Údaje o projektu

Zákazník:	
Název projektu:	
Projektant:	Datum: 17.05.2020

Poř.	Pozice / Varianta	Velikost	Průtok	Počet kusů	Cena jednotky [Kč]	Cena příslušenství [Kč]	Cena regulačních prvků [Kč]
1	škola / Varianta 1	HL20	př.: 16435 m3/h od.: 16435 m3/h	1	?	?	?
Celková cena jednotek / celková cena příslušenství / cena regulačních prvků celkem					0.--	0.--	0.--
Celková cena					0.-- Kč		

Údaje o projektu

Zákazník:			
Název projektu:			
Projektant:		Datum:	17.05.2020
AHU Select verze:	6.8.V6 (1448)	Varianta:	Varianta 1

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

Mechanická pevnost:	D1 (mm/m)	4.00
Tepelná vodivost:	T3 (W/m2K)	1.1
Tepelné mosty:	TB2	0.66
Těsnost (-400 Pa):	L1(R) (l/(s.m2))	0.04
Těsnost (+400 Pa):	L1(R) (l/(s.m2))	0.04
Netěsnost mezi filtrem a rámem:		< 0,5 % (F9)

Přehled jednotky

Pozice v projektu:	škola	Vlastní rozměry (mm):	3030 x 1850 x 2530
Řada jednotky:	TP12105	Obrysově rozměry (mm):	3290 x 2200 x 2530
Velikost jednotky:	HL20	Objemová hmotnost izolace:	50 kg/m3
Tloušťka stěny:	50 mm	Nátoková rychlost:	2.37 m/s
Provedení pláště (vnější):	PZ	Výška rámu a nohou	130 mm
Provedení pláště (vnitřní):	PZ	Hmotnost:	1535 kg
Průtok vzduchu - přívod:	16435 m3/h	Průtok vzduchu - odvod:	16435 m3/h

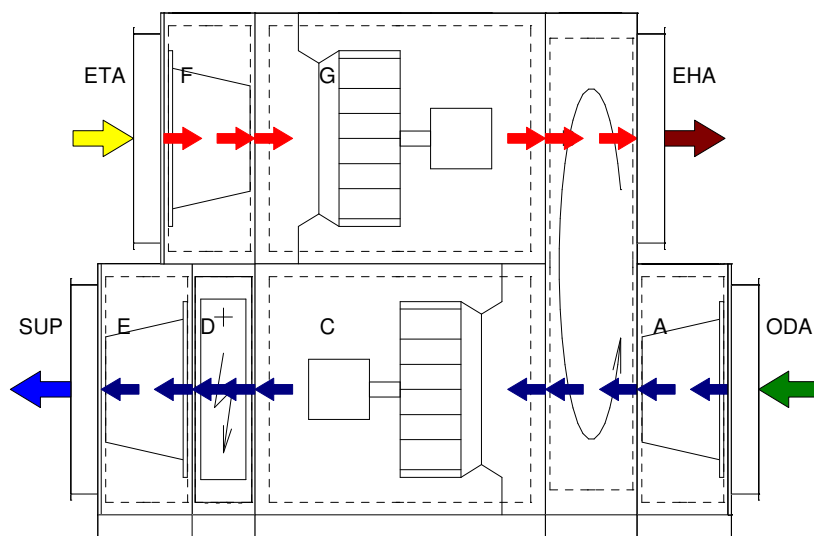
Parametry dle EU 1253/2014

Typologie jednotky	NRVU, BVU - Větrací jednotka pro jiné, než obytné budovy, obousměrná větrací jednotka		
Typ pohonu:	Pohon s proměnnými otáčkami		
Typ zpětného získávání tepla:	Žádný	Teplotní účinnost:	Nepoužije se
Jmenovitý průtok:	0.00 m3/s	Podíl směřovaného vzduchu:	0.0%
Efektivní elektrický příkon:	0.000 kW	Výpočtová venkovní teplota:	0.0 °C
SFPint :	0 W/(m3/s)	SFPint_limit :	0 W/(m3/s)
Vnitřní tlaková ztráta jednotky		Přívod:	0 Pa
Vnitřní tlaková ztráta jednotky		Odvod:	0 Pa
Externí tlaková ztráta		Přívod:	600 Pa
Externí tlaková ztráta		Odvod:	600 Pa
Hladina ak. výkonu skříně		Přívod:	0 dB(A)
Hladina ak. výkonu skříně		Odvod:	0 dB(A)
Internetová adresa návodu na montáž:	http://www.cic.cz/ke-stazeni/		

Jednotka není určena pro aplikace, kde je vyžadována shoda s požadavky nařízení EK č. 1253/2014.

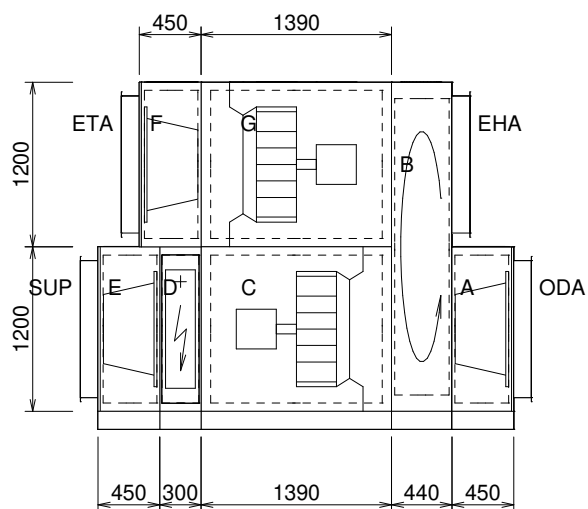
Poznámka: Jednotka je navržena pro vnitřní prostředí.

Pohled ze strany obsluhy

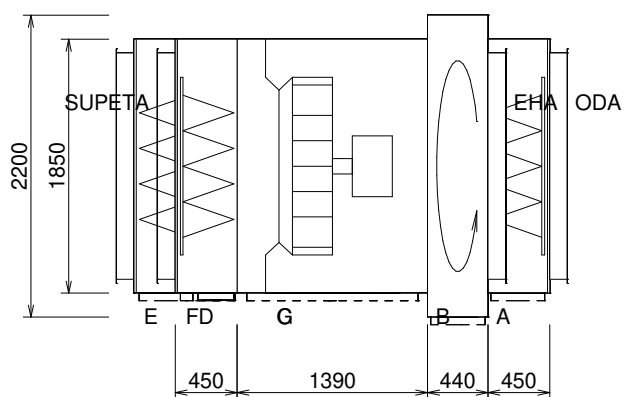


V x Š: , ODA=1000x1650 mm, SUP=1000x1650 mm, ETA=1000x1650 mm, EHA=1000x1650 mm
 ODA - venkovní vzduch, SUP - přiváděný vzduch, ETA - odváděný vzduch, EHA - odpadní vzduch

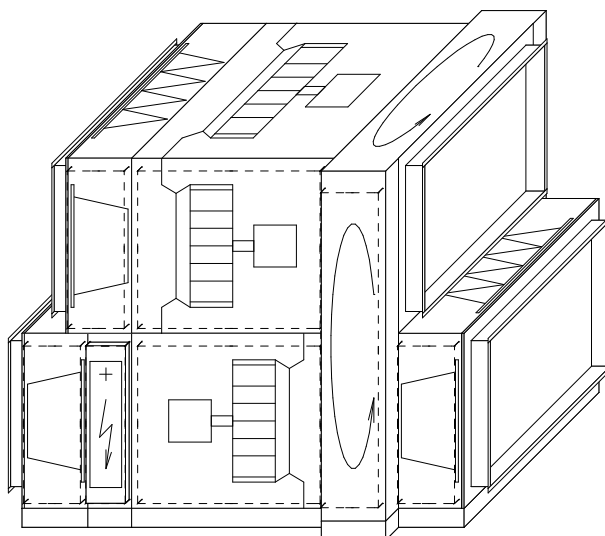
Pohled ze strany obsluhy



Pohled shora



Pohled z perspektivy



Technická data - přívodní části

Blok A: L200-NVXM-FK3X

Koncový panel

s velkým otvorem	0 Pa
Hmotnost komory: 5 kg	

Filtrační komora

kapsový filtr:	G4 Coarse 60% 360	Výpočtová tlaková ztráta:	75 Pa
Tlaková rezerva:	Na zanesení filtrů		33 Pa
Počáteční tlaková ztráta:		Filtr: 42 Pa	
Doporučená koncová tlaková ztráta:		Filtr: 92 Pa	
E. nár. filtru dle EN779:2012:	G		
Složení filtrů:	2 / 592 x 897, 1 / 490 x 897		
Hmotnost komory: 70 kg			

Blok B: L200-RVEX-NVXM

Komora zpětného získávání tepla

Rotační, s přenosem tepla a entalpie			121 Pa
Přívod:	16435 m ³ /h	Vstup: -17.0°C, 99%	Výstup: 12.2°C, 58%
Odvod:	16435 m ³ /h	Vstup: 20.0°C, 50%	Výstup: -3.7°C, 100%
Statická účinnost: 78.8%		Tepelný zisk: 222.3 kW	
Účinnost dle EN13053: 76.2%			
Pohon:	180 W, 1.07 A	Frekvenční měnič: 1x230V=>3x230V, 0.37 kW, IP20	
Hmotnost komory: 619 kg		Položka: MZRL200ECV	

Blok C: L200-WXXX

Ventilátorová komora

s volným oběžným kolem			1 Pa
Vzduch:	16435 m ³ /h	Externí tlaková ztráta:	600 Pa
Hmotnost komory: 327		Ochrana motoru:	
Ve výpočtu je zahrnut systémový efekt ventilátoru.			

Blok D: L200-OEXX

Ohřívací komora

Elektrická			22 Pa
Vzduch:	16435 m ³ /h	Vstup: 12.0°C	Výstup: 20.0°C
Topné tyče:	4656-rov.-2kW	Napětí: 230 V	Výkon: 44.0 kW
Hmotnost komory: 31 kg			

Blok E: L200-FK3X-NVXM

Filtrační komora

kapsový filtr:	G4 Coarse 60% 360	Výpočtová tlaková ztráta:	75 Pa
Tlaková rezerva:	Na zanesení filtrů		33 Pa
Počáteční tlaková ztráta:		Filtr: 42 Pa	
Doporučená koncová tlaková ztráta:		Filtr: 92 Pa	
E. nár. filtru dle EN779:2012:	G		
Složení filtrů:	2/ 592 x 897, 1 / 490 x 897		
Hmotnost komory: 70 kg			

Koncový panel

s velkým otvorem		0 Pa
Hmotnost komory: 5 kg		

Technická data - odvodní části

Blok B: L200-RVEX-NVXM

Komora zpětného získávání tepla

Rotační	viz přívod	145 Pa
---------	------------	--------

Koncový panel

s velkým otvorem		0 Pa
Hmotnost komory: 5 kg		

Blok F: L200-NVXM-FK3X

Koncový panel

s velkým otvorem		0 Pa
Hmotnost komory: 5 kg		

Filtrační komora

kapsový filtr:	G4 Coarse 60% 360	Výpočtová tlaková ztráta:	75 Pa
Tlaková rezerva:	Na zanesení filtrů		33 Pa
Počáteční tlaková ztráta:		Filtr: 42 Pa	
Doporučená koncová tlaková ztráta:		Filtr: 92 Pa	
E. nár. filtru dle EN779:2012:	G		
Složení filtrů:	2/ 592 x 897, 1 / 490 x 897		
Hmotnost komory: 70 kg			

Blok G: L200-WXXX

Ventilátorová komora

s volným oběžným kolem			1 Pa
Vzduch:	16435 m ³ /h	Externí tlaková ztráta:	600 Pa
Hmotnost komory:	327	Ochrana motoru:	
Ve výpočtu je zahrnut systémový efekt ventilátoru.			

MANDÍK®

REGULÁTOR VARIABILNÍHO
PRŮTOKU VZDUCHU
ČTYŘHRANNÝ

RPMC-V



Tyto technické podmínky stanoví řadu vyráběných velikostí a provedení "REGULÁTORU VARIABILNÍHO PRŮTOKU VZDUCHU ČTYŘHRANNÉHO RPMC-V" (dále jen REGULÁTORU). Platí pro výrobu, navrhování, objednávání, dodávky, montáž, provoz a údržbu.

I. OBSAH

II. VŠEOBECNĚ	3
1. Popis.....	3
2. Provedení.....	4
3. Rozměry, hmotnosti.....	6
4. Zabudování a umístění.....	8
III. TECHNICKÉ ÚDAJE	9
5. Základní parametry.....	9
6. Elektrické prvky, schéma zapojení.....	11
7. Stanovení skutečného průtoku vzduchu.....	15
8. Tlakové ztráty.....	16
9. Akustické hodnoty.....	16
IV. SYSTÉMY VĚTRÁNÍ	35
10. Systémy větrání s regulátory RPMC-V.....	35
V. MATERIÁL, POVRCHOVÁ ÚPRAVA	38
11. Materiál.....	38
VI. KONTROLA, ZKOUŠENÍ	38
12. Kontrola.....	38
13. Zkoušení.....	38
VII. BALENÍ, DOPRAVA, PŘEJÍMKA, SKLADOVÁNÍ, ZÁRUKA	39
14. Logistické údaje.....	39
15. Záruka.....	39
VIII. MONTÁŽ, OBSLUHA, ÚDRŽBA A KONTROLY PROVOZUSCHOPNOSTI	39
16. Montáž a seřízení.....	39
IX. ÚDAJE PRO OBJEDNÁVKU	40
17. Objednávkový klíč.....	40

II. VŠEOBECNĚ

1. Popis

Obr. 1 Regulátor RPMC-V



- 1.1. Regulátory průtoku vzduchu jsou určeny pro systémy s proměnlivým průtokem přiváděného nebo odváděného vzduchu. Požadované množství vzduchu dodávané do místnosti nebo pobytové zóny je proměnné v čase a může být měněno dle momentálních potřeb pokud jsou instalovány regulátory RPMC-V. Celkový výkon systému klimatizace může být nižší a zařízení menší. Variabilní systémy umožňují ekonomičtější řízení systému klimatizace a zajištění individuálních požadavků na komfortní prostředí.

Regulátor průtoku vzduchu se skládá z tělesa regulátoru s regulační klapkou a tlakové sondy pro stanovení průtoku vzduchu. Na tělese je připevněn servopohon pro ovládání regulační klapky.

1.2. Charakteristika regulátoru

• Typ regulace:

- regulace průtoku vzduchu
- regulace tlaku v potrubí
- regulace tlaku v místnosti

• Jmenovitý rozměr	200x100 ÷ 1000x1000
• Délka tělesa	L = 300 mm
• Těsnost dle EN 1751	Těsnost přes těleso třída C Těsnost přes list třída 3
• Průtok	70 ÷ 26 000 m ³ /h (pro 12m/s je max. průtok 43 000 m ³ /h*)
• Přesnost	± 8% pro rychlosti do 3 m/s a ± 5 % pro vyšší rychlosti
• Rychlost vzduchu	Standardní nastavení je v rozsahu od min. 1 m/s až 7 m/s u pohonů Belimo nebo Gruner, viz tab. 5.1.1 a 5.2.1.

1.3. Provozní podmínky

Bezchybná funkce regulátoru je zajištěna za těchto podmínek:

- a) maximální rychlost proudění vzduchu 7 m/s*
- b) maximální tlak v potrubí 1000 Pa
- c) rovnoměrné rozložení proudění vzduchu v celém průřezu regulátoru - viz čl.4.1.

Regulátory jsou určeny pro prostředí chráněné proti povětrnostním vlivům s klasifikací klimatických podmínek třídy 3K5, bez kondenzace, námrazy, tvorby ledu a bez vody i z jiných zdrojů než z deště dle EN 60 721-3-3 zm.A2.

Regulátory jsou určeny pro vzdušiny bez abrazivních, chemických a lepidlych příměsí.

Teplota proudícího vzduchu musí být v rozsahu od 0°C do +50°C.

* Nastavení regulátoru na 12 m/s, je nutné projednat s výrobcem!

2. Provedení

2.1. Dle funkce jsou regulátory dodávány v těchto provedeních:

- pro regulaci průtoku vzduchu
- pro regulaci tlaku v potrubí
- pro regulaci tlaku v místnosti

Regulátory jsou dodávány v provedení bez izolace nebo v izolovaném provedení. Tloušťka izolace je 40 mm.

2.2. Regulátor pro regulaci průtoku vzduchu je možné použít:

- a) pro provoz s proměnným průtokem vzduchu v rozsahu \dot{V}_{\min} až \dot{V}_{\max} .
Na řídicí vstup Y (připojení 3) je přiváděno napětí DC 2...10V nebo DC 0...10 V - viz schéma připojení Obr. 9.
- b) pro provoz s konstantním průtokem vzduchu
K dispozici je několik provozních stavů: zavřeno, \dot{V}_{\min} , \dot{V}_{\max} , otevřeno*
(*pouze při napájení AC 24V) - viz schéma připojení Obr. 10.

Regulátory je dále možné použít pro následnou regulaci MASTER - SLAVE, nebo paralelní spínání.

Regulátory se servopohony LMV-D3-MP (NMV-D3-MP, SMV-D3-MP nebo SMV-D3-MOD) je možné ovládat jak řídicím signálem 0(2) až 10V, tak přes MP-Bus.

Regulátory se servopohony LMV-D3-MOD (NMV-D3-MOD nebo SMV-D3-MOD) je možné ovládat přes Modbus RTU, MP-Bus, tak přes BACnet.

Regulátory se servopohony LMV-D3-LON (NMV-D3-LON) je možné ovládat přes LONWORKS®.

Regulátory se servopohony BELIMO LMV-D3-KNX (NMV-D3-KNX) je možné ovládat přes KNX ISO/IEC 14543-3.

Regulátor také umožňuje získat hodnotu skutečného průtoku vzduchu U_5 (připojení 5). Pro snadné získání této hodnoty se doporučuje vést připojení 5 až do rozvaděče.

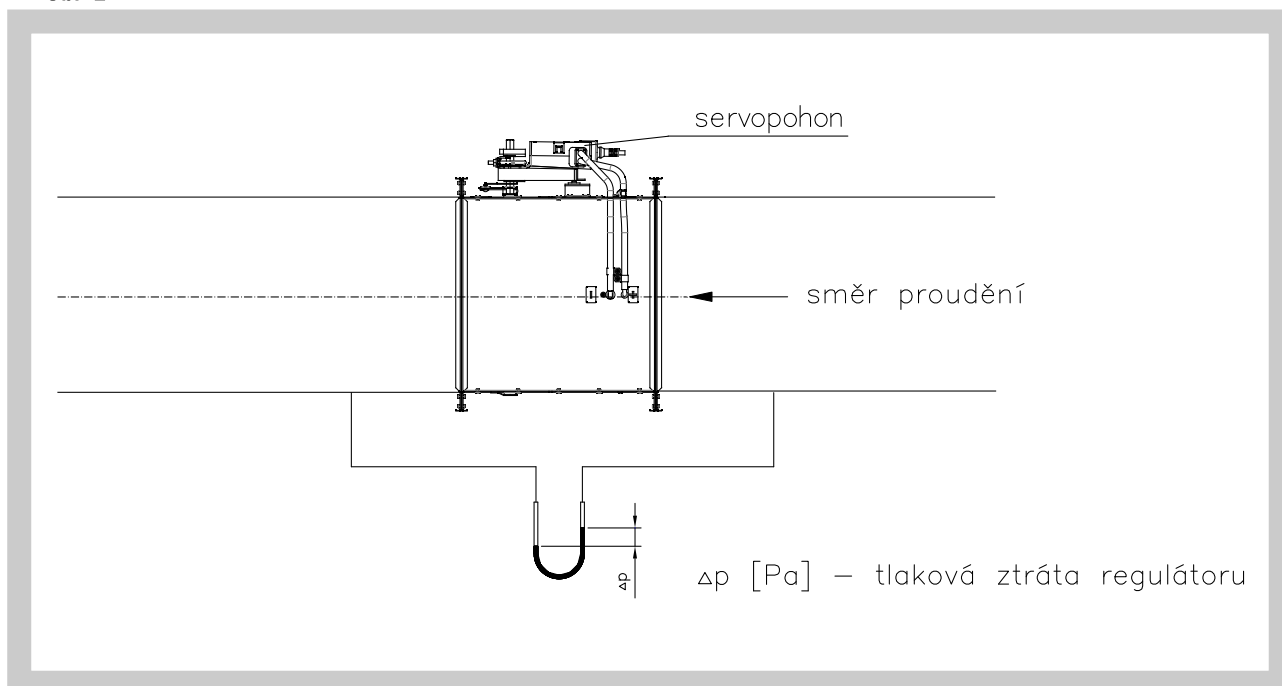
Podrobnější informace o zmíněných možnostech použití jsou uvedeny v katalogu firmy Belimo.

Regulátory se servopohony 227VM 5Nm (227VM 10Nm, 227VM 15Nm nebo 363C-024-20-V s externím regulátorem GUAC-DM3) je možné ovládat řídicím signálem 0(2) až 10V.

Podrobnější informace o zmíněných možnostech použití jsou uvedeny v katalogu firmy Gruner.

Jako projektové řešení je možno osadit regulátory motory SIEMENS. Bližší podrobnosti je nutné projednat s výrobcem.

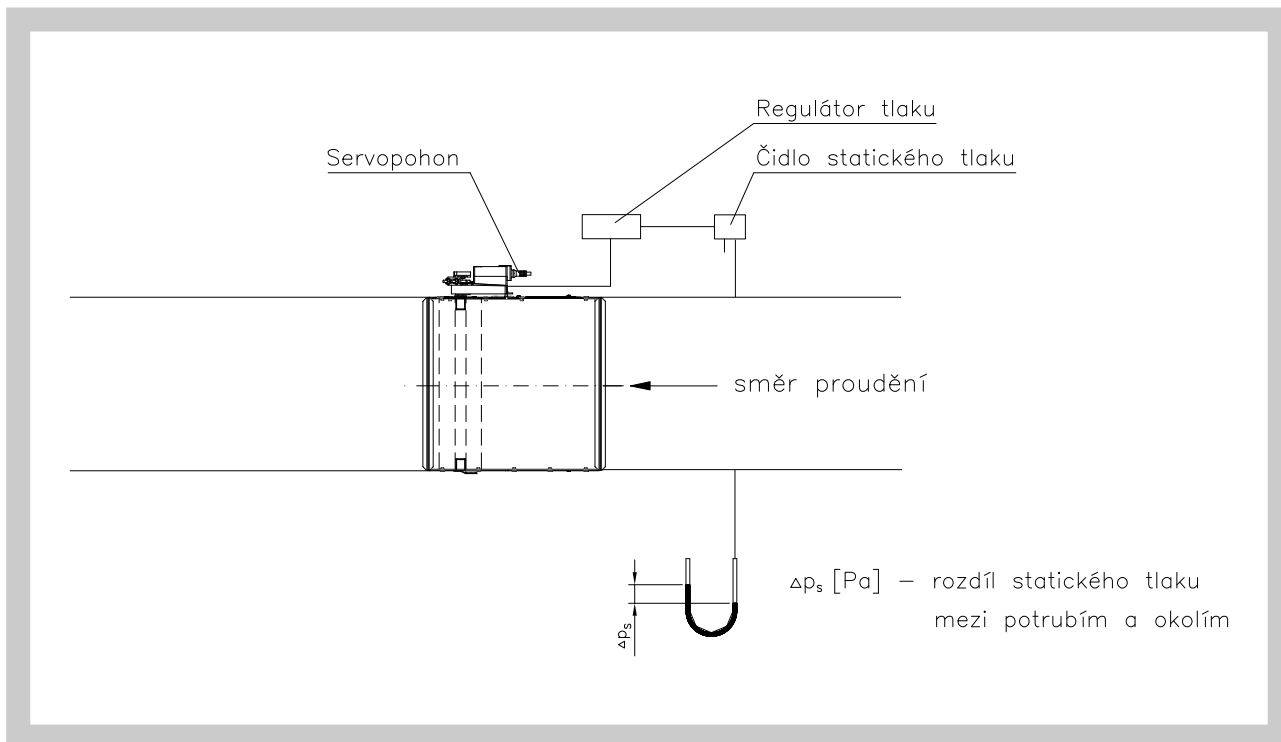
Obr. 2



2.1.2. Regulátor pro regulaci tlaku v potrubí

Regulační systém (schéma připojení Obr.11) pro tlakovou regulaci v potrubí se skládá z čidla statického diferenčního tlaku VFP-xxx, regulátoru VRP-STP a servopohonu NM 24A-V (LM24A-V nebo SM24A-V). Servopohon nastaví regulační klapku tak, aby bylo dosaženo potřebného přetlaku nebo podtlaku ve vzduchotechnickém potrubí.

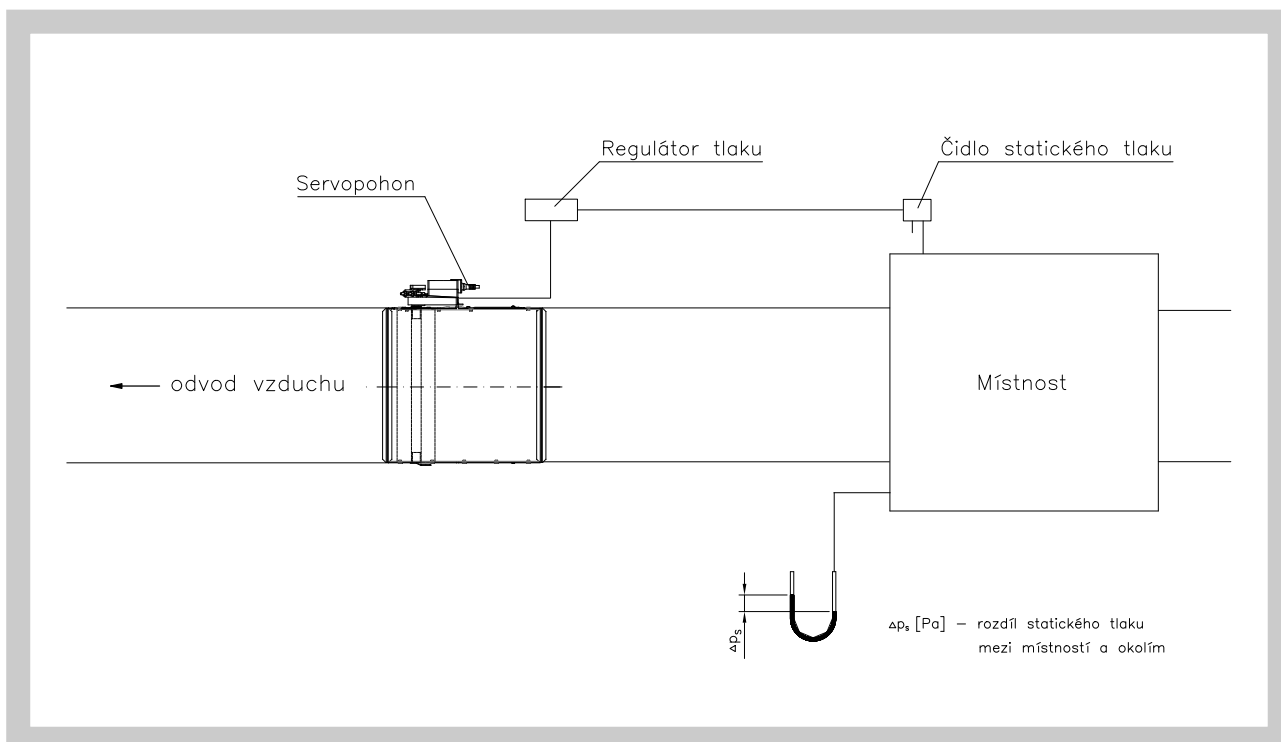
Obr. 3



2.1.3. Regulátor pro regulaci tlaku v místnosti

Regulační systém (schéma připojení Obr. 11) je stejný jako pro regulaci tlaku v potrubí. Čidlo statického diferenčního tlaku VFP-xxx snímá tlakovou diferenci mezi místností a okolím.

Obr. 4



3. Rozměry a hmotnosti

3.1. Rozměry a hmotnosti regulátorů

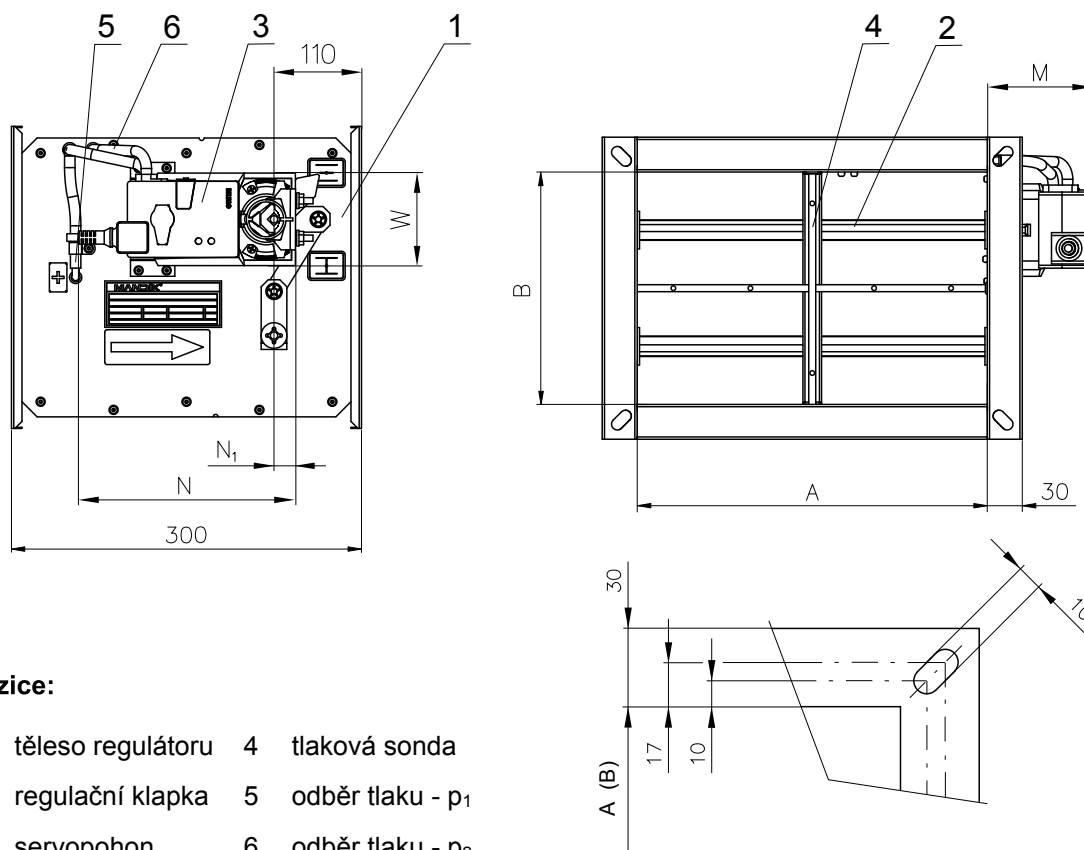
Tab. 3.1.1. Hlavní rozměry, hmotnosti a přiřazení servopohonů

Jm. rozměr A x B	Hmotnost [kg]		VAV-Regulátor	Jm. rozměr A x B	Hmotnost [kg]		VAV-Regulátor
	bez izolace	s izolací			bez izolace	s izolací	
200 x 100	3,5	5,5	LMV-D3-xxx(LM24A-V)/ 227VM-024-05	700 x 200	11,5	16,0	NMV-D3-xxx(NM24A-V)/ 227VM-024-10
200 x 200	5,0	7,0	NMV-D3-xxx(NM24A-V)/ 227VM-024-10	700 x 300	13,5	18,5	NMV-D3-xxx(NM24A-V)/ 227VM-024-10
300 x 100	4,5	6,5	LMV-D3-xxx(LM24A-V)/ 227VM-024-05	700 x 400	15,5	20,5	NMV-D3-xxx(NM24A-V)/ 227VM-024-10
300 x 200	5,5	8,5	NMV-D3-xxx(NM24A-V)/ 227VM-024-10	700 x 500	18,0	23,5	SMV-D3-xxx(SM24A-V)/ 227VM-024-15
300 x 300	7,0	10,0	NMV-D3-xxx(NM24A-V)/ 227VM-024-10	800 x 200	12,5	17,5	NMV-D3-xxx(NM24A-V)/ 227VM-024-10
400 x 100	5,0	7,5	LMV-D3-xxx(LM24A-V)/ 227VM-024-05	800 x 300	15,0	20,0	NMV-D3-xxx(NM24A-V)/ 227VM-024-10
400 x 200	6,5	9,5	NMV-D3-xxx(NM24A-V)/ 227VM-024-10	800 x 400	17,0	22,5	SMV-D3-xxx(SM24A-V)/ 227VM-024-15
400 x 300	8,0	11,5	NMV-D3-xxx(NM24A-V)/ 227VM-024-10	800 x 500	19,5	25,5	SMV-D3-xxx(SM24A-V)/ 227VM-024-15
400 x 400	9,5	13,0	NMV-D3-xxx(NM24A-V)/ 227VM-024-10	800 x 600	21,5	28,0	SMV-D3-xxx(SM24A-V)/ GUAC-DM3+363C-024-20-V
500 x 100	6,0	9,0	NMV-D3-xxx(NM24A-V)/ 227VM-024-10	800 x 800	26,0	33,0	SMV-D3-xxx(SM24A-V)/ GUAC-DM3+363C-024-20-V
500 x 200	7,5	11,0	NMV-D3-xxx(NM24A-V)/ 227VM-024-10	900 x 300	16,0	21,5	NMV-D3-xxx(NM24A-V)/ 227VM-024-10
500 x 300	9,0	13,0	NMV-D3-xxx(NM24A-V)/ 227VM-024-10	900 x 400	18,5	24,5	SMV-D3-xxx(SM24A-V)/ 227VM-024-15
500 x 400	10,5	14,5	NMV-D3-xxx(NM24A-V)/ 227VM-024-10	900 x 500	21,0	27,5	SMV-D3-xxx(SM24A-V)/ GUAC-DM3+363C-024-20-V
500 x 500	12,0	16,5	SMV-D3-xxx(SM24A-V)/ 227VM-024-15	1000 x 300	17,5	23,5	NMV-D3-xxx(NM24A-V)/ 227VM-024-10
600 x 100	6,5	10,0	NMV-D3-xxx(NM24A-V)/ 227VM-024-10	1000 x 400	20,0	26,5	SMV-D3-xxx(SM24A-V)/ 227VM-024-15
600 x 200	8,5	12,5	NMV-D3-xxx(NM24A-V)/ 227VM-024-10	1000 x 500	22,5	29,5	SMV-D3-xxx(SM24A-V)/ GUAC-DM3+363C-024-20-V
600 x 300	10,0	14,5	NMV-D3-xxx(NM24A-V)/ 227VM-024-10	1000 x 600	25,0	32,5	SMV-D3-xxx(SM24A-V)/ GUAC-DM3+363C-024-20-V
600 x 400	11,5	16,5	NMV-D3-xxx(NM24A-V)/ 227VM-024-10	1000 x 800	30,5	38,0	SMV-D3-xxx(SM24A-V)/ GUAC-DM3+363C-024-20-V
600 x 500	13,5	18,5	SMV-D3-xxx(SM24A-V)/ 227VM-024-15	1000 x 1000	35,5	44,0	SMV-D3-xxx(SM24A-V)/ GUAC-DM3+363C-024-20-V
600 x 600	15,0	20,5	SMV-D3-xxx(SM24A-V)/ 227VM-024-15				

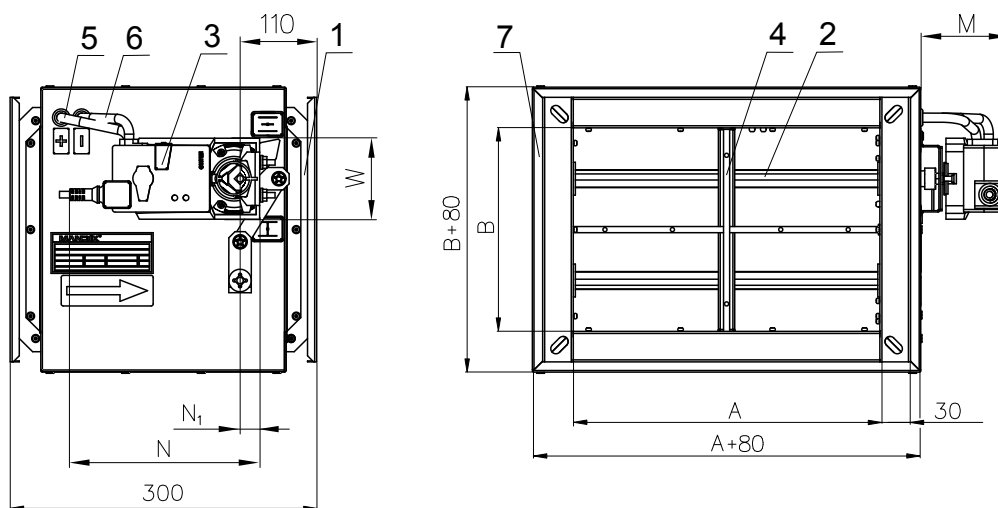
U provedení regulátoru pro regulaci tlaku je třeba k hmotnosti v Tab. 3.1.1. připočítat hmotnost čidla statického diferenčního tlaku VFP (VFP-100 0,5 kg, VFP-300 a VFP-600 0,3 kg) a regulátoru tlaku VRP-STP (0,4 kg).

* Pro velikosti se servopohonem SMV-D3-xxx nejsou varianty LON dostupné.

Obr. 5 RPMC-V



Obr. 6 RPMC-V - izolovaný



Tab. 3.1.1. Ostatní rozměry

Jm. rozměr A x B	N [mm]	N ₁ [mm]	W [mm]	M [mm]	Jm. rozměr A x B	N [mm]	N ₁ [mm]	W [mm]	M [mm]
200 x 100	179/165	22/23	66/65	71/76	700 x 200	187/165	25/23	80/65	72/76
200 x 200	187/165	25/23	80/65	72/76	700 x 300	187/165	25/23	80/65	72/76
300 x 100	179/165	22/23	66/65	71/76	700 x 400	187/165	25/23	80/65	72/76
300 x 200	187/165	25/23	80/65	72/76	700 x 500	202/165	30/23	88/65	74/76
300 x 300	187/165	25/23	80/65	72/76	800 x 200	187/165	25/23	80/65	72/76
400 x 100	179/165	22/23	66/65	71/76	800 x 300	187/165	25/23	80/65	72/76
400 x 200	187/165	25/23	80/65	72/76	800 x 400	202/165	30/23	88/65	74/76
400 x 300	187/165	25/23	80/65	72/76	800 x 500	202/165	30/23	88/65	74/76
400 x 400	187/165	25/23	80/65	72/76	800 x 600	202/195*	30/29,6*	88/65*	74/96*
500 x 100	187/165	25/23	80/65	72/76	800 x 800	202/195*	30/29,6*	88/65*	74/96*
500 x 200	187/165	25/23	80/65	72/76	900 x 300	187/165	25/23	80/65	72/76
500 x 300	187/165	25/23	80/65	72/76	900 x 400	202/165	30/23	88/65	74/76
500 x 400	187/165	25/23	80/65	72/76	900 x 500	202/195*	30/29,6*	88/65*	74/96*
500 x 500	202/165	30/23	88/65	74/76	1000 x 300	187/165	25/23	80/65	72/76
600 x 100	187/165	25/23	80/65	72/76	1000 x 400	202/165	30/23	88/65	74/76
600 x 200	187/165	25/23	80/65	72/76	1000 x 500	202/195*	30/29,6*	88/65*	74/96*
600 x 300	187/165	25/23	80/65	72/76	1000 x 600	202/195*	30/29,6*	88/65*	74/96*
600 x 400	187/165	25/23	80/65	72/76	1000 x 800	202/195*	30/29,6*	88/65*	74/96*
600 x 500	202/165	30/23	88/65	74/76	1000 x 1000	202/195*	30/29,6*	88/65*	74/96*
600 x 600	202/165	30/23	88/65	74/76					

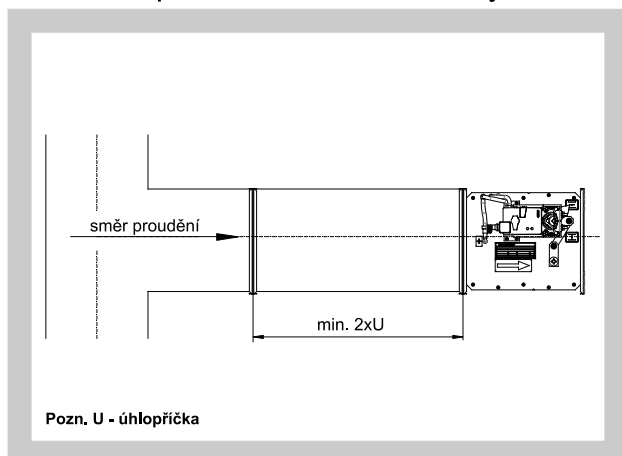
Hodnota platná pro servony Belimo/hodnota platná pro servony Gruner.

* U těchto velikostí je použit servopohon Gruner 363C-024-20-V v kombinaci s regulátorem GUAC-DM3 o rozměrech 92x157x67 mm.

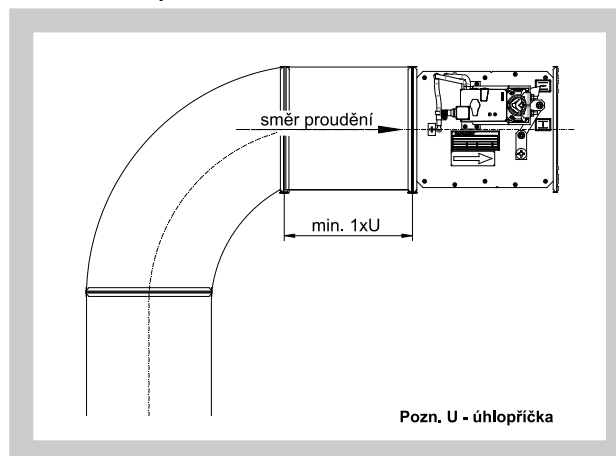
4. Zabudování a umístění

- 4.1. Regulátory pro regulaci průtoku vzduchu jsou určeny pro instalaci do vzduchotechnického potrubí. Provozní poloha je libovolná. Nutno dodržet směr proudění.

Obr. 7 Doporučená vzdálenost od rozbočky



Obr. 8 Doporučená vzdálenost od oblouku



III. TECHNICKÉ ÚDAJE

5. Základní parametry

5.1. Rozsah průtoků BELIMO

Tab. 5.1.1. Rozsah průtoků BELIMO

Velikost A x B [mm]	Rozsah průtoků [m ³ /h]					
	Standardní hodnoty*			Maximální hodnoty		
	Minimální (w ≈ 1m/s)	Maximální (w ≈ 7m/s)	\dot{V}_{norm}	Minimální (w ≈ 1m/s)	Maximální (w ≈ 12m/s)	\dot{V}_{norm}
200 x 100	70	500	500	70	900	900
x 200	145	1000	1000	145	1800	1800
300 x 100	110	750	750	110	1300	1300
x 200	215	1500	1500	215	2600	2600
x 300	325	2300	2300	325	3900	3900
400 x 100	145	1000	1000	145	1800	1800
x 200	290	2000	2000	290	3500	3500
x 300	430	3100	3100	430	5200	5200
x 400	580	4100	4100	580	7000	7000
500 x 100	180	1250	1250	180	2200	2200
x 200	360	2500	2500	360	4400	4400
x 300	540	3800	3800	540	6500	6500
x 400	720	5100	5100	720	8700	8700
x 500	900	6400	6400	900	11000	11000
600 x 100	215	1500	1500	215	2600	2600
x 200	430	3100	3100	430	5200	5200
x 300	650	4600	4600	650	7800	7800
x 400	865	6200	6200	865	10500	10500
x 500	1080	7700	7700	1080	13000	13000
x 600	1300	9200	9200	1300	16000	16000
700 x 200	500	3600	3600	500	6000	6000
x 300	800	5400	5400	800	9000	9000
x 400	1000	7200	7200	1000	12000	12000
x 500	1250	9000	9000	1250	15000	15000
800 x 200	580	4100	4100	580	7000	7000
x 300	870	6200	6200	870	10500	10500
x 400	1150	8200	8200	1150	14000	14000
x 500	1450	10500	10500	1450	17500	17500
x 600	1730	12500	12500	1730	21000	21000
x 800	2300	16500	16500	2300	28000	28000
900 x 300	980	6900	6900	980	12000	12000
x 400	1300	9200	9200	1300	16000	16000
x 500	1620	12000	12000	1620	20000	20000
1000 x 300	1080	7700	7700	1080	13000	13000
x 400	1440	10500	10500	1440	17500	17500
x 500	1800	13000	13000	1800	22000	22000
x 600	2160	15500	15500	2160	26000	26000
x 800	2880	21000	21000	2880	35000	35000
x 1000	3600	26000	26000	3600	43000	43000

* Výchozí nastavení regulátoru

5.2. Rozsah průtoků GRUNER

Tab. 5.2.1. Rozsah průtoků GRUNER

Velikost A x B [mm]	Rozsah průtoků [m³/h]					
	Standardní hodnoty*			Maximální hodnoty		
	Minimální (w ≈ 1m/s)	Maximální (w ≈ 7m/s)	\dot{V}_{norm}	Minimální (w ≈ 1m/s)	Maximální (w ≈ 12m/s)	\dot{V}_{norm}
200 x 100	70	500	500	70	900	900
x 200	145	1000	1000	145	1800	1800
300 x 100	110	750	750	110	1300	1300
x 200	215	1500	1500	215	2600	2600
x 300	325	2300	2300	325	3900	3900
400 x 100	145	1000	1000	145	1800	1800
x 200	290	2000	2000	290	3500	3500
x 300	430	3000	3000	430	5200	5200
x 400	580	4000	4000	580	7000	7000
500 x 100	180	1250	1250	180	2200	2200
x 200	360	2500	2500	360	4400	4400
x 300	540	3800	3800	540	6500	6500
x 400	720	5000	5000	720	8700	8700
x 500	900	6300	6300	900	11000	11000
600 x 100	215	1500	1500	215	2600	2600
x 200	430	3000	3000	430	5200	5200
x 300	650	4500	4500	650	7800	7800
x 400	865	6000	6000	865	10500	10500
x 500	1080	7550	7550	1080	13000	13000
x 600	1300	9100	9100	1300	16000	16000
700 x 200	500	3500	3500	500	6000	6000
x 300	800	5300	5300	800	9000	9000
x 400	1000	7050	7050	1000	12000	12000
x 500	1250	8800	8800	1250	15000	15000
800 x 200	580	4050	4050	580	7000	7000
x 300	870	6050	6050	870	10500	10500
x 400	1150	8050	8050	1150	14000	14000
x 500	1450	10100	10100	1450	17500	17500
x 600	1730	12000	12000	1730	21000	21000
x 800	2300	16000	16000	2300	28000	28000
900 x 300	980	6800	6800	980	12000	12000
x 400	1300	9000	9000	1300	16000	16000
x 500	1620	11500	11500	1620	20000	20000
1000 x 300	1080	7500	7500	1080	13000	13000
x 400	1440	10100	10100	1440	17500	17500
x 500	1800	12500	12500	1800	22000	22000
x 600	2160	15100	15100	2160	26000	26000
x 800	2880	20200	20200	2880	35000	35000
x 1000	3600	25200	25200	3600	43000	43000

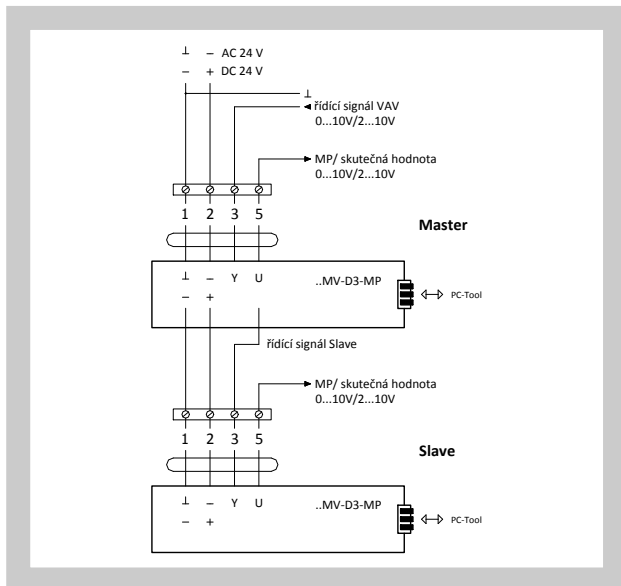
* Výchozí nastavení regulátoru

6. Elektrické prvky, schéma připojení

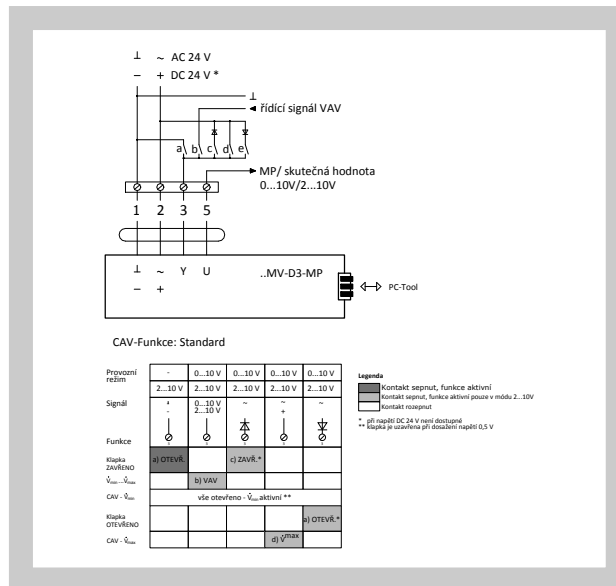
6.1. Kompakt regulátor LMV-D3-MP (NMV-D3-MP nebo SMV-D3-MP)

Popis funkce: Kompakt regulátor LMV-D3M-MP, NMV-D3M-MP nebo SMV-D3-MP (obsahuje čidlo tlaku, regulátor a servopohon) porovnává naměřený diferenční tlak se zadanou hodnotou. V případě odchylky otáčí listem klapky tak dlouho, až je dosaženo zadané hodnoty.

Obr. 9 Plynulá regulace průtoku v zapojení MASTER-SLAVE



Obr. 10 Regulace konstantního průtoku



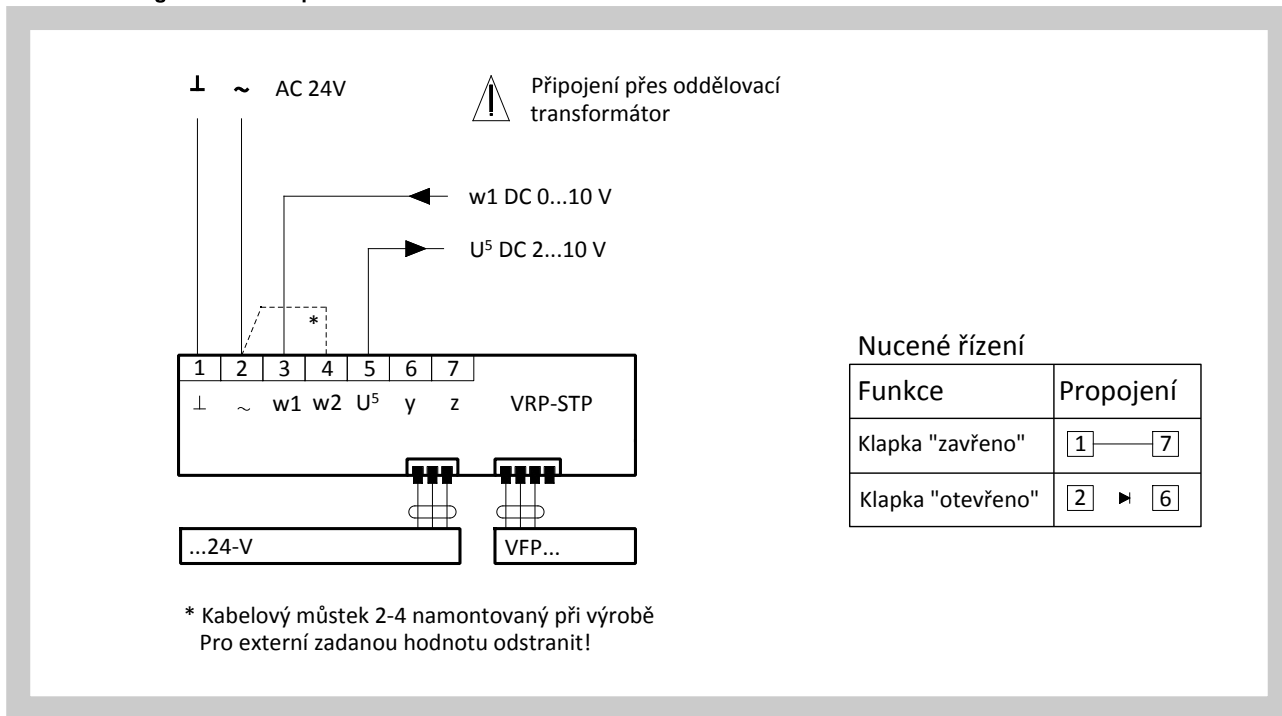
Tab. 6.1.1.

VAV-Regulátor	LMV-D3-MP	NMV-D3-MP	SMV-D3-MP
Napájení			
Napájecí napětí	AC 24 V 50/60 Hz DC 24 V		
Funkční rozsah	AC 19,2...28,8 V DC 21,6...28,8 V		
Dimenzování	4 VA (max. 8 A @ 5 ms)	5 VA (max. 8 A @ 5 ms)	5.5 VA (max. 8 A @ 5 ms)
Příkon	2 W	3 W	3 W
Krouticí moment	5 Nm	10 Nm	20 Nm
Rozsahy pro nastavení			
V _{nom}	OEM-specifická nastavená hodnota průtoku, platná pro VAV regulátory		
V _{max}	20...100% od V _{nom}		
V _{min}	0...100% od V _{nom}		
Standartní řízení			
VAV-Mód pro řídicí hodnotu Y (připojení 3)	- DC 2...10 V / (4...20mA s odporem 500Ω) - DC 0...10 V / (0...20mA s odporem 500 Ω) - nastavitelné DC 0...10 V		
Mód pro žádanou hodnotu U ₅ (připojení 5)	- DC 2...10 V - DC 0...10 V - volitelné: průtok, nastavení klapky, tlakový rozdíl		
CAV-provozní stav (konstantní průtok vzduchu)	ZAVŘENO / V _{min} / V _{max} / OTEVŘENO* (* pouze při napětí AC 24 V)		
Připojení	1m kabel 4 x 0,75 mm ²		
Ochranná třída	III (bezpečné malé napětí)		
Vlhkost okolí	5 ... 95% rH, bez kondenzace (dle EN 60730-1)		
Teplota skladování	-20...+80 °C		
Hmotnost	0,5 kg	0,7 kg	0,83 kg

6.2. Regulátor VRP - STP s čidlem statického diferenčního tlaku VFP-xxx a servopohonem NM 24A-V (LM24A-V nebo SM24A-V)

Popis funkce: Regulátor VRP-STP tvoří spolu s čidlem statického diferenčního tlaku VFP-xxx a servopohonem NM 24A-V (LM24A-V nebo SM24A-V) tlakový diferenční systém. Regulátor VRP-STP porovnává čidlem VFP-xxx naměřený tlak se zadanou hodnotou. V případě odchylky servopohon NM 24A-V (LM24A-V nebo SM24A-V) otáčí klapkou tak dlouho, až je dosaženo zadané hodnoty.

Obr. 11 Regulace tlaku v potrubí nebo v místnosti



Tab. 6.2.1.

Regulátor tlaku VRP -STP	
Napájecí napětí	AC 24 V 50/60 Hz
Funkční rozsah	AC 19,2...28,8 V
Dimenzování	2,6 VA (včetně čidla VFP-..., bez servopohonu...-24-V)
Příkon	1,3 W (včetně čidla VFP-..., bez servopohonu...-24-V)
Řídící veličina w1	DC 0...10 V @ vstupní odpor 100 k Ω
Pracovní rozsah	DC 2...10 V
Signál skutečné hodnoty U ₅	DC 2...10 V @ max. 0,5 mA (lineární signál odpovídá 0...100% Δp)
Rozsahy pro nastavení	
• řídicí hodnota • žádaná hodnota	25...100% FS čidlo (výrobní nastavení = 100%. Příklad VFP-300Pa=100%) 30...100% z nastavené řídicí hodnoty Δp
Připojení	šroubovací svorky pro 2 x 1,5 mm ²
Ochranná třída	III (bezpečné malé napětí)
Krytí	IP 42
Teplota okolí	0...+50 °C
Teplota skladování	-20...+80 °C
Hmotnost	0,4 kg (bez čidla tlaku)

Tab. 6.2.2.

Čidlo statického Diferenčního tlaku	VFP-100	VFP-300	VFP-600
Napájecí napětí	DC 15 V (z regulátoru VRP...)		
Funkční rozsah	DC 13,5 V...16,5 V		
Rozsah měření	0...100 Pa (nulové body lze nastavit)	0...300 Pa	0...600 Pa
Princip měření	Měření diferenčního tlaku pomocí membrány (induktivní)		
Výstupní signál	DC 0...10 V (lineární tlak pro regulátor VRP...)		
Linearita	±1% z konečné hodnoty (FS)		
Hysterese	±0,1% typ.		
Závislost na teplotě			
• nulový bod • rozsah měření	±0,1% / K ±0,1% / K	±0,05% / K	±0,05% / K
	t = +10...+40 °C (vztažná teplota t ₀ =25 °C)		
Montážní poloha	svíslá (tzn. hadicové napojení: spodní, boční nebo na straně)		
Závislost na poloze	max. ± 4,5Pa (při pootočení 90° kolem horizontální osy)		
Přípojka tlaku	hadicové koncovky pro hadici s vnitřním ø4...6 mm		
Připojení elektro	kabel 1m, zástrčka 4 pólová, vhodná pro regulátor VRP...		
Ochranná třída	III (bezpečné malé napětí)		
Krytí	IP 42		
Teplota okolí	0...+50 °C		
Teplota skladování	-20...+80 °C		
Hmotnost	ca. 0,5 kg	ca. 0,28 kg	ca. 0,28 kg

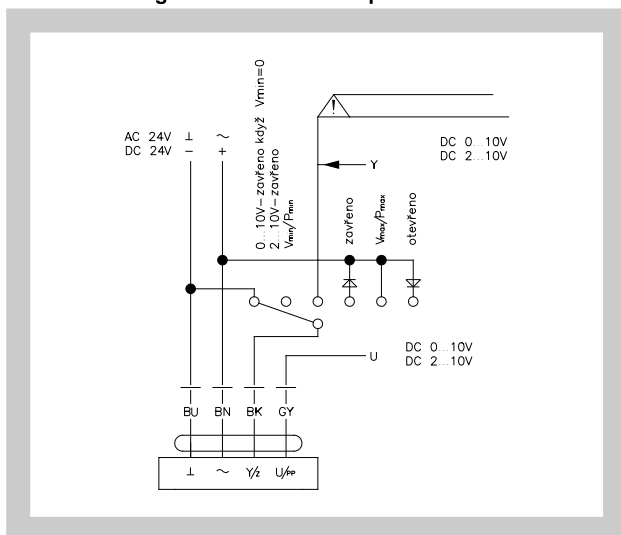
Tab. 6.2.3.

Servopohon	LM 24A-V	NM 24A-V	SM 24A-V
Napájecí napětí	AC 24 V, 50/60 Hz / DC 24V (z VR...)		
Příkon / dimenzování	2 W / 3,5 VA	3,5 W / 5,5 VA	4 W / 6 VA
Řídící signál Y	DC 6,0 V ± 4 V (z VR...)		
Krouticí moment při jmenovitém napětí	min. 5 Nm	min. 10 Nm	min. 20 Nm
Smysl otáčení	L / R (volitelné přepínačem)		
Doba přestavení pro > 90° (resp. 95°)	150 s		
Krytí	IP 54		
Ochranná třída	III (malé napětí)		
Hladina hluku	max. 35 dB(A)		max. 45 dB(A)

6.3. Kompakt regulátor 227VM 5Nm (227VM 10Nm, 227VM 15Nm nebo 363C-024-20-V s externím regulátorem GUAC-DM3)

Popis funkce: Kompakt regulátor 227VM 5Nm, 227VM 10Nm, 227VM 15Nm (obsahuje čidlo tlaku, regulátor a servopohon) nebo 63C-024-20-V s externím regulátorem GUAC-DM3 porovnává naměřený diferenční tlak se zadanou hodnotou. V případě odchylky otáčí listem klapky tak dlouho, až je dosaženo zadané hodnoty.

Obr. 12 Regulace konstantního průtoku



Tab. 6.3.1. VAV-Regulátory 227VM 5 Nm, 227VM 10 Nm, 227VM 15 Nm

VAV-Regulátor	227VM 5Nm	227VM 10Nm	227VM 15Nm
Napájení			
Napájecí napětí	AC 24 V 50/60 Hz DC 24 V		
Dimenzování	4 VA	5 VA	4.5 VA
Příkon	2.5 W	2,5 W	3 W
Klidová poloha	1 W	1,5 W	2 W
Krouticí moment	5 Nm	10 Nm	15 Nm
Standartní řízení			
Vstupní signál Y	- DC 2...10 V/ 4...20mA - DC 0...10 V/ 0...20mA [V _{min} ...V _{max}]		
Výstupní signál U	- DC 2...10 V/ max. 0,5 mA - DC 0...10 V/ max. 0,5 mA		
Hodnoty průtoku	[0...V _{nom}]		

Tab. 6.3.2. Servopohon 363C-024-20-V

Servopohon	363C-024-20-V >20Nm
Napájecí napětí	AC 24 V 50/60 Hz DC 24 V
Dimenzování	4.5 VA
Příkon	3.0 W
Klidová poloha	1.5 W
Krouticí moment	>20 Nm
Řídicí signál Y	DC 6,0 V ± 4 V (GUAC)
Smysl otáčení	L / R (volitelné přepínačem)
Doba přestavení pro 90°	<150 s/ 90°
Krytí	IP 54
Ochranná třída	III (malé napětí)
Hladina hluku	max. 45 dB(A)

Tab. 6.3.3. Regulátor GUAC-DM3

VAV-Regulátor	GUAC-DM3
Napájení	
Napájecí napětí	AC 24 V DC 24 V
Funkční rozsah	AC 19...29 V DC 19...29 V
Dimenzování	1,5 VA
Příkon	0,5 W
Řídicí signál	0(2)... DC 10 V / Ri > 50 kΩ 0(4)... 20 mA / Rext. = 500 Ω
Zpětné hlášení polohy	0(2)... DC 10 V / max 0,5 mA
Komunikace	PP-Bus, 120Bd, max DC 15 V
Rozsahy pro nastavení - regulace průtoku	
\dot{V}_{nom}	OEM-specifická nastavená hodnota průtoku, platná pro VAV regulátory
\dot{V}_{max}	0...100% od \dot{V}_{nom}
\dot{V}_{min}	0...100% od \dot{V}_{nom}
Diferenční senzor tlaku	
Provozní tlak	0...300 Pa
Poruchový tlak	1 bar
Parametry vzdušiny	0...70 °C /5...95% rH, bez kondenzace
Instalace na regulátor	2 x Slot 7,5 x 5,5 mm
Ochranná třída	III (bezpečné malé napětí)
Krytí	IP 54
Vlhkost okolí	5 ... 95% rH, bez kondenzace (dle EN 60730-1)
Teplota skladování	-20...+80 °C
Hmotnost	0,175 kg

7. Stanovení skutečného průtoku vzduchu

7.1. Hodnota průtoku se stanoví výpočtem z naměřené hodnoty U_5 .

Vzorec pro provozní režim 2...10 V

$$\dot{V} = \frac{U_5 - 2,0}{8} \cdot \dot{V}_{nom}$$

Příklad: Provozní režim 2...10 V

Hledáno: současný průtok vzduchu
Napětí změřené na U_5 : 3,5 V
 $\dot{V}_{nom} = 2800 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$

$$\dot{V} = \frac{3,5 - 2,0}{8} \cdot 2800 = 525$$

Současný průtok vzduchu činí 525 $\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$.

Vzorec pro provozní režim 0...10 V

$$\dot{V} = \frac{U_5 \cdot \dot{V}_{nom}}{10}$$

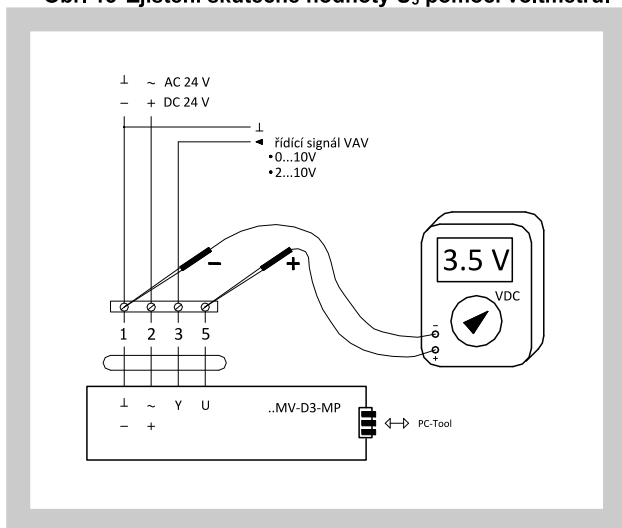
Příklad: Provozní režim 0...10 V

Hledáno: současný průtok vzduchu
Napětí změřené na U_5 : 3,5 V
 $\dot{V}_{nom} = 2200 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$

$$\dot{V} = \frac{3,5 \cdot 2200}{10} = 770$$

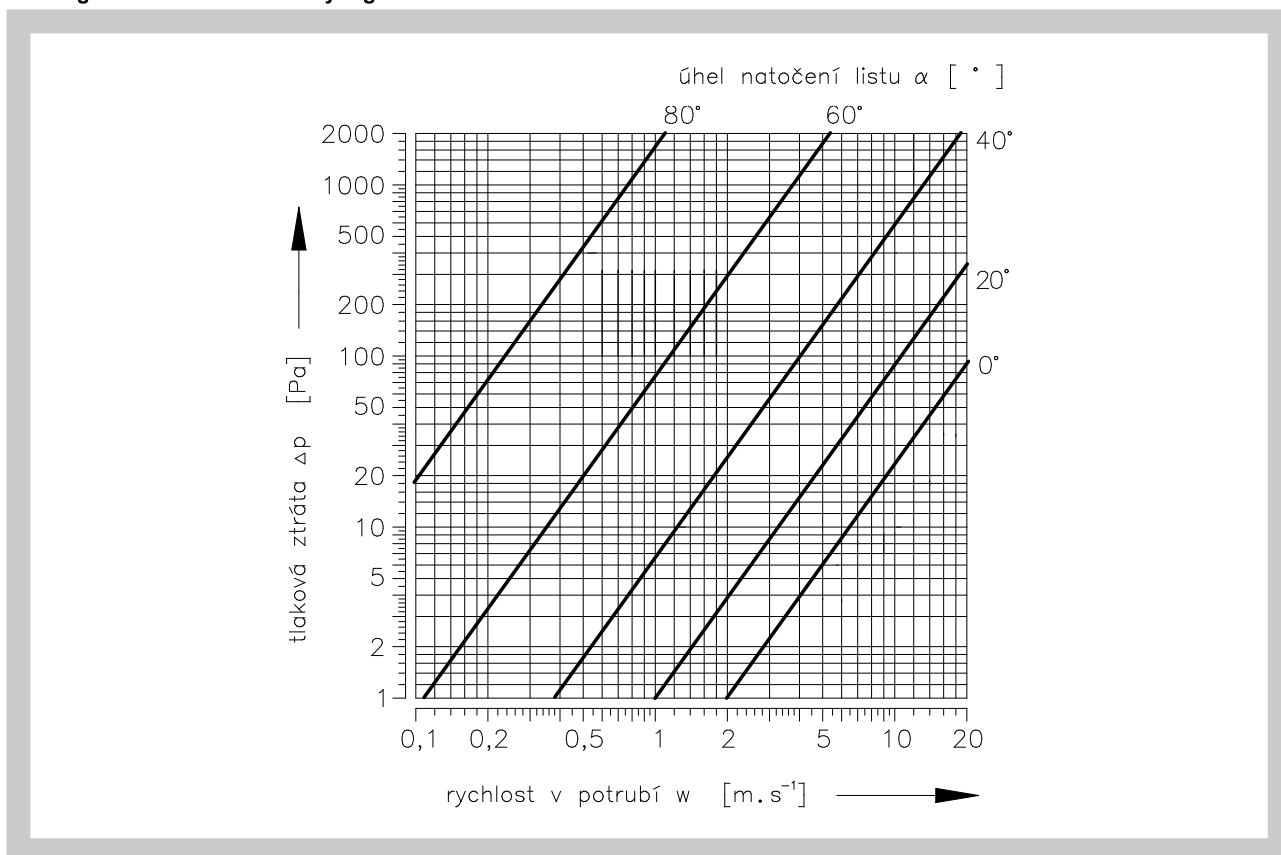
Současný průtok vzduchu činí 770 $\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$.

Obr. 13 Zjištění skutečné hodnoty U_s pomocí voltmetru.



8. Tlakové ztráty

Diagram 8.1.1. Tlakové ztráty regulátoru



9. Akustické hodnoty

9.1. Aerodynamický hluk

Hodnoty hladiny aerodynamického hluku jsou uvedeny v Tab. 9.1.1. až 9.1.4.

\dot{V} [m³/h]	- objemový průtok	L_{WA} [dB(A)]	- hladina akustického výkonu korigovaná filtrem A
Δp_{st} [Pa]	- tlakový rozdíl	f_m [Hz]	- střední hodnota frekvence v oktávovém pásmu
L_W [dB/Okt.]	- hladina akustického výkonu v oktávových pásmech		

Tab. 9.1.1.

$\Delta p_{st} = 50 \text{ Pa}$										
Jmenovitý rozměr	V [m ³ /h]	L _w [dB/Okt]								L _{WA} [dB(A)]
		f _m [Hz]								
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
200 x 100	90	44	43	39	39	39	40	43	37	47
	360	44	43	41	40	34	41	43	38	48
	630	45	47	48	47	47	45	47	39	52
	900	51	50	51	52	52	51	50	44	57
200 x 200	180	47	47	42	42	42	43	43	40	50
	720	46	45	43	42	41	43	43	40	50
	1260	46	48	49	48	48	46	46	40	53
	1800	51	50	51	52	52	51	51	43	57
300 x 100	130	44	43	39	39	39	40	40	38	47
	520	45	45	43	42	42	43	43	40	49
	910	45	47	48	47	47	45	45	40	52
	1300	50	49	50	51	51	50	50	43	56
300 x 200	260	46	45	41	41	42	42	42	39	49
	1040	46	45	44	43	43	44	44	41	50
	1820	48	50	51	50	50	48	48	42	58
	2600	52	51	52	53	53	52	52	44	58
300 x 300	390	46	45	41	41	41	42	42	39	49
	1560	46	45	43	42	41	43	43	40	49
	2730	47	49	50	49	51	47	47	41	54
	3900	53	52	53	54	54	53	53	45	59
400 x 100	180	45	44	40	40	40	41	41	38	48
	720	46	45	43	42	41	43	43	40	49
	1260	46	48	49	48	48	46	46	40	53
	1800	52	51	52	53	53	52	52	44	58
400 x 200	350	46	45	41	41	41	42	42	39	49
	1400	47	46	44	43	42	44	44	41	50
	2450	48	50	51	50	50	48	48	42	55
	3500	52	51	52	53	53	52	52	44	58
400 x 300	520	45	44	40	46	40	41	41	38	47
	2080	47	46	44	43	42	44	44	41	51
	3640	48	50	51	50	50	48	48	42	55
	5200	54	53	54	55	55	54	54	46	60
400 x 400	700	50	49	45	45	45	46	46	43	53
	2800	52	51	49	48	47	49	49	46	56
	4900	53	55	56	55	55	53	53	47	60
	7000	60	59	61	61	61	60	60	52	66
500 x 100	220	47	46	42	42	42	43	43	40	50
	880	47	46	44	43	42	44	44	51	51
	1540	47	49	60	49	49	47	47	41	54
	2200	52	51	52	53	53	52	52	44	58
500 x 200	440	45	44	41	41	41	42	42	39	48
	1760	47	46	44	43	42	44	44	41	51
	3080	48	50	51	50	50	48	48	42	55
	4400	54	53	54	55	55	54	54	46	60
500 x 300	650	54	44	40	40	40	41	41	38	48
	2600	46	45	43	42	42	43	43	40	50
	4550	47	48	48	47	47	47	47	42	53
	6500	54	53	53	53	53	53	53	47	59
500 x 400	870	46	45	42	41	41	42	42	39	49
	3480	47	46	44	43	42	44	44	41	51
	6090	47	49	50	49	49	47	47	41	54
	8700	55	54	55	56	56	55	55	47	61

$\Delta p_{st} = 50 \text{ Pa}$										
Jmenovitý rozměr	V [m³/h]	L _w [dB/Okt]								L _{WA} [dB(A)]
		f _m [Hz]								
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
500 x 500	1100	47	46	42	42	42	43	43	40	50
	4400	49	48	46	45	44	46	46	43	53
	7700	50	52	51	51	51	50	50	45	57
	11000	58	58	57	57	57	57	57	51	63
600 x 100	260	46	45	41	41	41	42	42	39	49
	1040	46	45	44	43	42	44	44	41	50
	1820	48	50	51	50	50	48	48	42	55
	2600	52	51	52	53	53	52	52	44	58
600 x 200	520	46	45	41	41	41	42	42	39	49
	2080	47	47	45	44	43	45	45	42	51
	3640	48	50	52	51	51	48	48	41	55
	5200	54	53	54	55	55	55	54	46	60
600 x 300	780	46	45	42	42	42	43	43	40	49
	3120	48	47	46	45	44	46	46	43	52
	5460	49	51	52	51	51	49	49	43	56
	7800	55	54	55	56	56	55	55	47	61
600 x 400	1050	46	45	41	41	41	42	42	39	49
	4200	48	47	45	44	43	45	45	42	52
	7350	48	50	51	50	50	48	48	43	55
	10500	55	54	55	56	56	55	55	47	61
600 x 500	1300	50	49	45	45	45	46	46	43	53
	5200	54	53	51	39	49	51	51	48	58
	9100	54	56	57	56	56	54	54	48	60
	13000	61	60	61	62	62	61	61	53	67
600 x 600	160	51	50	46	46	46	47	47	44	54
	5440	53	52	50	49	48	50	50	47	57
	10720	58	58	58	57	57	55	55	49	62
	16000	62	61	62	63	62	62	62	54	68
700 x 200	600	45	44	40	40	40	41	41	38	48
	2400	48	47	46	45	44	46	46	43	52
	4200	49	51	52	51	51	49	49	43	56
	6000	55	54	55	56	56	55	55	47	60
700 x 300	900	46	45	41	41	41	42	42	39	49
	3600	48	47	71	44	43	45	45	42	52
	6300	49	50	51	50	50	49	49	43	55
	9000	55	54	55	56	56	55	55	47	61
700 x 400	1200	46	45	41	41	40	42	42	39	49
	4800	49	48	47	46	44	47	47	44	53
	8400	49	51	52	51	51	49	49	44	56
	12000	57	56	57	58	58	57	57	49	62
700 x 500	1500	51	50	46	46	45	47	47	44	54
	6000	55	54	52	51	49	52	52	49	59
	10500	55	57	58	57	57	55	55	49	62
	15000	63	62	63	64	64	63	63	55	69
800 x 200	700	49	48	44	44	44	45	45	42	52
	2800	52	51	49	48	46	49	49	46	56
	4900	53	55	55	54	54	53	53	47	60
	7000	59	58	58	58	58	58	58	51	64
800 x 300	1050	46	45	41	41	41	42	42	39	49
	4200	48	48	46	45	43	46	46	43	52
	7350	48	50	52	51	50	48	48	42	55
	10500	55	54	55	56	56	56	56	46	61

$\Delta p_{st} = 50 \text{ Pa}$										
Jmenovitý rozměr	V [m³/h]	L _w [dB/Okt]								L _{WA} [dB(A)]
		f _m [Hz]								
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
800 x 400	1400	46	45	41	41	40	42	42	39	49
	5600	49	48	46	45	43	46	46	43	53
	9800	50	52	53	52	52	50	50	45	57
	14000	57	56	57	58	57	57	57	49	63
800 x 500	1750	51	50	46	46	46	47	47	44	54
	7000	55	54	52	51	50	52	52	49	59
	12250	56	58	59	58	58	56	56	50	62
	17500	63	62	63	64	64	63	63	55	69
800 x 600	2100	51	50	47	47	47	48	48	45	54
	8400	56	55	53	52	51	53	53	50	60
	14700	56	58	59	58	58	56	56	50	63
	21000	64	63	64	65	65	64	64	56	70
800 x 800	2800	52	51	47	47	47	48	48	45	55
	11200	57	56	54	53	52	54	54	51	60
	19600	58	57	60	59	59	58	58	52	64
	28000	66	65	66	67	67	66	66	58	72
900 x 300	1200	51	50	46	46	46	47	47	44	54
	4800	54	53	51	50	49	51	51	48	58
	8400	55	57	57	57	57	55	55	49	61
	12000	61	60	61	62	62	61	61	53	67
900 x 400	1600	52	51	47	47	47	48	48	45	55
	6400	55	54	52	51	50	52	52	49	59
	11200	56	57	58	57	57	56	56	50	62
	16000	62	61	62	63	63	62	62	54	68
900 x 500	2000	52	51	47	47	47	48	48	45	55
	8000	56	55	53	52	51	53	53	50	60
	14000	57	58	59	58	58	57	57	51	63
	20000	64	63	64	65	65	64	64	56	70
1000 x 300	1300	51	50	46	46	46	47	47	44	54
	5200	54	53	51	50	49	51	51	48	58
	9100	54	56	57	56	56	54	54	48	61
	13000	62	61	62	63	63	62	62	54	68
1000 x 400	1750	52	51	47	47	47	48	48	45	55
	7000	54	53	51	50	49	51	51	48	58
	12250	56	58	59	58	58	56	56	50	63
	17500	63	62	63	64	64	63	63	55	69
1000 x 500	2200	50	49	45	45	45	46	46	43	53
	8800	56	55	53	52	51	53	53	50	60
	15400	57	59	60	59	59	57	57	51	63
	22000	64	63	64	65	65	64	64	56	70
1000 x 600	2600	53	52	48	48	48	49	49	46	56
	10400	57	56	54	53	52	54	54	51	60
	18200	57	59	60	59	59	57	57	51	63
	26000	65	64	65	66	66	65	65	57	71
1000 x 800	3500	54	53	49	49	49	50	50	47	57
	14000	58	57	55	54	53	55	55	52	61
	24500	59	60	61	60	60	59	59	53	65
	35000	67	66	67	68	68	67	67	59	73
1000 x 1000	4300	54	53	49	49	49	50	50	47	57
	17200	59	58	56	55	54	56	56	53	62
	30100	59	61	62	61	61	59	59	53	66
	43000	67	66	67	68	68	67	67	59	73

Tab. 9.1.2.

$\Delta p_{st} = 100 \text{ Pa}$										
Jmenovitý rozměr	V [m³/h]	L _w [dB/Okt]								L _{WA} [dB(A)]
		f _m [Hz]								
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
200 x 100	90	48	47	43	43	43	44	47	41	51
	360	49	48	46	45	44	46	48	43	53
	630	50	52	53	52	52	50	52	44	57
	900	56	55	56	57	57	56	55	48	62
200 x 200	180	50	49	45	45	45	46	46	43	53
	720	51	50	48	47	46	48	48	45	55
	1260	51	53	54	53	53	51	51	45	58
	1800	56	55	56	57	57	56	56	48	62
300 x 100	130	49	48	44	44	44	45	45	42	52
	520	51	50	48	47	46	48	48	45	55
	910	51	53	54	53	53	51	51	45	58
	1300	56	55	56	57	57	56	56	48	62
300 x 200	260	50	49	45	45	45	46	46	43	53
	1040	52	51	49	48	47	49	49	46	56
	1820	53	55	56	55	55	53	53	47	60
	2600	57	56	57	58	58	57	57	49	63
300 x 300	390	50	49	45	45	45	46	46	43	53
	1560	51	50	48	47	46	48	48	45	55
	2730	52	54	55	54	54	52	52	46	59
	3900	58	57	58	59	59	58	58	50	64
400 x 100	180	49	48	44	44	44	45	45	42	52
	720	51	50	48	47	46	48	48	45	55
	1260	51	53	54	53	53	51	51	45	58
	1800	56	55	56	57	57	56	56	48	62
400 x 200	350	50	49	45	45	45	46	46	43	53
	1400	52	51	49	48	47	49	49	46	56
	2450	53	55	56	55	55	53	53	47	60
	3500	59	58	59	60	60	59	59	51	65
400 x 300	520	50	49	45	45	45	46	46	43	53
	2080	53	52	50	49	48	50	50	47	57
	3640	53	55	56	55	55	53	53	47	60
	5200	59	58	59	60	60	59	59	51	65
400 x 400	700	55	54	50	50	50	51	51	48	58
	2800	58	57	55	54	53	55	55	52	62
	4900	59	61	62	61	61	59	59	53	66
	7000	65	64	65	66	66	65	65	57	71
500 x 100	220	49	48	44	44	44	45	45	42	52
	880	51	50	48	47	46	48	48	45	55
	1540	51	53	54	53	53	51	51	45	58
	2200	56	55	56	57	57	56	56	48	62
500 x 200	440	49	48	44	44	44	45	45	42	52
	1760	52	51	49	48	47	49	49	46	56
	3080	53	55	56	55	55	53	53	47	60
	4400	59	58	59	60	60	59	59	51	65
500 x 300	650	49	48	44	44	44	45	45	42	52
	2600	52	51	49	48	47	49	49	46	56
	4550	52	54	55	54	54	52	52	46	59
	6500	59	58	59	60	60	59	59	51	65
500 x 400	870	51	50	46	46	46	47	47	44	54
	3480	53	52	50	49	48	50	50	47	57
	6090	53	55	56	55	55	53	53	47	60
	8700	60	59	60	61	61	60	60	52	66

$\Delta p_{st} = 100 \text{ Pa}$										
Jmenovitý rozměr	V [m³/h]	L _w [dB/Okt]								L _{WA} [dB(A)]
		f _m [Hz]								
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
500 x 500	1100	51	50	46	46	46	47	47	44	54
	4400	54	53	51	50	49	51	51	48	58
	7700	55	57	58	57	57	55	55	49	62
	11000	63	62	63	64	64	63	63	55	69
600 x 100	260	50	49	45	45	45	46	46	43	53
	1040	52	51	49	48	47	49	49	46	56
	1820	53	55	56	55	55	53	53	47	60
	2600	57	56	57	58	58	57	57	49	63
600 x 200	520	50	49	45	45	45	46	46	43	53
	2080	53	52	50	49	48	50	50	47	57
	3640	53	55	56	55	55	53	53	47	60
	5200	59	58	59	60	60	59	59	51	65
600 x 300	780	51	50	46	46	46	47	47	44	54
	3120	54	53	51	50	49	51	51	48	58
	5460	54	56	57	56	56	54	54	48	61
	7800	61	60	61	62	62	61	61	53	67
600 x 400	1050	51	50	46	46	46	47	47	44	54
	4200	54	53	51	50	49	51	51	48	58
	7350	54	56	57	56	56	54	54	48	61
	10500	61	60	61	62	62	61	61	53	67
600 x 500	1300	55	54	50	50	50	51	51	48	58
	5200	59	58	56	55	54	56	56	53	63
	9100	59	61	62	61	61	59	59	53	66
	13000	67	66	67	68	68	67	67	59	73
600 x 600	160	56	55	51	51	51	52	52	49	59
	5440	59	58	56	55	54	56	56	53	63
	10720	60	62	63	62	62	60	60	54	67
	16000	68	67	68	69	69	68	68	60	74
700 x 200	600	50	49	45	45	45	46	46	43	53
	2400	54	53	51	50	49	51	51	48	58
	4200	54	56	57	56	56	54	54	48	61
	6000	60	59	60	61	61	60	60	52	66
700 x 300	900	51	50	46	46	46	47	47	44	54
	3600	53	52	50	49	48	50	50	47	57
	6300	54	56	57	56	56	54	54	48	61
	9000	60	59	60	61	61	60	60	52	66
700 x 400	1200	51	50	46	46	46	47	47	44	54
	4800	55	54	52	51	50	52	52	49	59
	8400	55	57	58	57	57	55	55	49	62
	12000	62	61	62	63	63	62	62	54	68
700 x 500	1500	56	55	51	51	51	52	52	49	59
	6000	60	59	57	56	55	57	57	54	64
	10500	60	62	63	62	62	60	60	54	67
	15000	68	67	68	69	69	68	68	60	74
800 x 200	700	55	54	50	50	50	51	51	48	58
	2800	58	57	55	54	53	55	55	52	62
	4900	59	61	62	61	61	59	59	53	66
	7000	65	64	65	66	66	65	65	57	71
800 x 300	1050	51	50	46	46	46	47	47	44	54
	4200	54	53	51	50	49	51	51	48	58
	7350	54	56	57	56	56	54	54	48	61
	10500	61	60	61	62	62	61	61	53	67

$\Delta p_{st} = 100 \text{ Pa}$										
Jmenovitý rozměr	V [m³/h]	L _w [dB/Okt]								L _{WA} [dB(A)]
		f _m [Hz]								
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
800 x 400	1400	51	50	46	46	46	47	47	44	54
	5600	55	54	52	51	50	52	52	49	59
	9800	55	57	58	57	57	55	55	49	62
	14000	63	62	63	64	64	63	63	55	69
800 x 500	1750	56	55	51	51	51	52	52	49	59
	7000	60	59	57	56	55	57	57	54	64
	12250	61	63	64	63	63	61	61	55	68
	17500	69	68	69	70	70	69	69	61	75
800 x 600	2100	57	56	52	52	52	53	53	50	60
	8400	61	60	58	57	56	58	58	55	65
	14700	62	64	65	64	64	62	62	56	69
	21000	70	69	70	71	71	70	70	62	76
800 x 800	2800	58	57	53	53	53	54	54	51	61
	11200	62	61	59	58	57	59	59	56	66
	19600	63	65	66	65	65	63	63	57	70
	28000	72	71	72	73	73	72	72	64	78
900 x 300	1200	56	55	51	51	51	52	52	49	59
	4800	59	58	56	55	54	56	56	53	63
	8400	60	62	63	62	62	60	60	54	67
	12000	67	66	67	68	68	67	67	59	73
900 x 400	1600	57	56	52	52	52	53	53	50	60
	6400	60	59	57	56	55	57	57	54	64
	11200	61	63	64	63	63	61	61	55	68
	16000	68	67	68	69	69	68	68	60	74
900 x 500	2000	57	56	52	52	52	53	53	50	60
	8000	61	60	58	57	56	58	58	55	65
	14000	62	64	65	64	64	62	62	56	69
	20000	70	69	70	71	71	70	70	62	76
1000 x 300	1300	56	55	51	51	51	52	52	49	59
	5200	59	58	56	55	54	56	56	53	63
	9100	59	61	62	61	61	59	59	53	66
	13000	67	66	67	68	68	67	67	59	73
1000 x 400	1750	57	56	52	52	52	53	53	50	60
	7000	60	59	57	56	55	57	57	54	64
	12250	61	63	64	63	63	61	61	55	68
	17500	69	68	69	70	70	69	69	61	75
1000 x 500	2200	57	56	52	52	52	53	53	50	60
	8800	61	60	58	57	56	58	58	55	65
	15400	62	64	65	64	64	62	62	56	69
	22000	70	69	70	71	71	70	70	62	76
1000 x 600	2600	58	57	53	53	53	54	54	51	61
	10400	62	61	59	58	57	59	59	56	66
	18200	62	64	65	64	64	62	62	56	69
	26000	71	70	71	72	72	71	71	63	77
1000 x 800	3500	59	58	54	54	54	55	55	52	62
	14000	63	62	60	59	58	60	60	57	67
	24500	64	66	67	66	66	64	64	58	71
	35000	73	72	73	74	74	73	73	65	79
1000 x 1000	4300	59	58	54	54	54	55	55	52	62
	17200	64	63	61	60	59	61	61	58	68
	30100	65	67	68	67	67	65	65	59	72
	43000	73	72	73	74	74	73	73	65	79

Tab. 9.1.3.

$\Delta p_{st} = 250 \text{ Pa}$										
Jmenovitý rozměr	V [m³/h]	L _w [dB/Okt]								L _{WA} [dB(A)]
		f _m [Hz]								
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
200 x 100	90	54	53	49	49	49	50	53	47	57
	360	58	57	55	54	53	55	57	52	62
	630	58	60	61	60	60	58	60	52	65
	900	65	64	65	66	66	65	64	57	71
200 x 200	180	58	57	53	53	53	54	54	51	61
	720	60	59	57	56	55	57	57	54	64
	1260	59	61	62	61	61	59	59	53	66
	1800	64	63	64	65	65	64	64	56	70
300 x 100	130	54	53	49	49	49	50	50	47	57
	520	58	57	55	54	53	55	55	52	62
	910	58	60	61	60	60	58	58	52	65
	1300	62	61	62	63	63	62	62	54	68
300 x 200	260	57	56	52	52	52	54	53	50	60
	1040	59	58	56	55	54	56	56	53	63
	1820	60	62	63	62	62	60	60	54	67
	2600	65	64	65	66	66	65	65	57	71
300 x 300	390	58	57	53	53	53	54	54	51	61
	1560	60	59	57	56	55	57	57	54	64
	2730	61	63	64	63	63	61	61	55	68
	3900	66	65	66	67	67	66	66	58	72
400 x 100	180	57	56	52	52	52	53	53	50	60
	720	59	58	56	55	54	56	56	53	63
	1260	59	61	62	61	61	59	59	53	66
	1800	66	65	66	67	67	66	66	58	72
400 x 200	350	58	57	53	53	53	54	54	51	61
	1400	60	59	57	56	55	57	57	54	64
	2450	61	63	64	63	63	61	61	55	68
	3500	65	64	65	66	66	65	65	57	71
400 x 300	520	58	57	53	53	53	54	54	51	61
	2080	61	60	58	57	56	58	58	55	65
	3640	62	64	65	64	64	62	62	56	69
	5200	67	66	67	68	68	67	67	59	73
400 x 400	700	59	58	54	54	54	55	55	52	62
	2800	62	61	59	58	57	59	59	56	66
	4900	62	64	65	64	64	62	62	56	69
	7000	68	67	68	69	69	68	68	60	74
500 x 100	220	57	56	52	52	52	53	53	50	60
	880	60	59	57	56	55	57	57	54	64
	1540	60	62	63	62	62	60	60	54	67
	2200	63	62	63	64	64	63	63	55	69
500 x 200	440	58	57	53	53	53	54	54	51	61
	1760	61	60	58	57	56	58	58	55	65
	3080	62	64	65	64	64	62	62	56	69
	4400	65	64	65	66	66	65	65	57	71
500 x 300	650	58	57	53	53	53	54	54	51	61
	2600	61	60	58	57	57	58	58	55	65
	4550	61	63	61	60	60	61	61	58	68
	6500	65	66	64	63	63	64	64	61	71
500 x 400	870	60	58	56	55	55	56	56	53	63
	3480	62	61	59	58	57	59	59	56	66
	6090	62	64	65	64	64	62	62	56	69
	8700	68	67	68	69	69	68	68	60	74

$\Delta p_{st} = 250 \text{ Pa}$										
Jmenovitý rozměr	V [m³/h]	L _w [dB/Okt]								L _{WA} [dB(A)]
		f _m [Hz]								
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
500 x 500	1100	64	63	59	59	59	60	60	57	67
	4400	66	66	62	62	62	63	63	60	70
	7700	66	69	65	65	65	66	66	63	73
	11000	71	73	69	69	69	70	70	67	77
600 x 100	260	57	56	52	52	52	53	53	50	60
	1040	59	58	56	55	54	56	56	53	63
	1820	60	62	63	62	62	60	60	54	67
	2600	64	63	64	65	65	64	64	56	70
600 x 200	520	59	58	54	54	54	55	55	52	62
	2080	61	60	58	57	56	58	58	55	65
	3640	62	64	65	64	64	62	62	56	69
	5200	66	65	66	67	67	66	66	58	72
600 x 300	780	59	58	54	54	54	55	55	52	62
	3120	62	61	59	58	57	59	59	56	66
	5460	63	65	66	65	65	63	63	57	70
	7800	67	66	67	68	68	67	67	59	73
600 x 400	1050	60	59	55	55	55	56	56	53	63
	4200	63	62	60	59	58	60	60	57	67
	7350	63	65	66	65	65	63	63	57	70
	10500	68	67	68	69	69	68	68	60	74
600 x 500	1300	64	63	59	59	59	60	60	57	67
	5200	67	66	64	63	62	64	64	61	71
	9100	66	68	69	68	68	66	66	60	73
	13000	71	70	71	72	72	71	71	63	77
600 x 600	160	63	62	58	58	58	59	59	56	66
	5440	66	65	63	62	61	63	63	60	70
	10720	67	69	70	69	69	67	67	61	74
	16000	72	71	72	73	73	72	72	64	78
700 x 200	600	59	58	54	54	54	55	55	52	62
	2400	62	61	59	58	57	59	59	56	66
	4200	62	64	65	64	64	62	62	56	69
	6000	66	65	66	67	67	66	66	58	72
700 x 300	900	60	59	55	55	55	56	56	53	63
	3600	63	62	60	59	58	60	60	57	67
	6300	63	65	66	65	65	63	63	57	70
	9000	68	67	68	69	69	68	68	60	74
700 x 400	1200	61	60	56	56	56	57	57	54	64
	4800	64	63	61	60	59	61	61	58	68
	8400	64	66	67	66	66	64	64	58	71
	12000	70	69	70	71	71	70	70	62	76
700 x 500	1500	64	63	59	59	59	60	60	57	67
	6000	67	66	64	63	62	64	64	61	71
	10500	67	69	70	69	69	67	67	61	74
	15000	73	72	73	74	74	73	73	65	79
800 x 200	700	59	58	54	54	54	55	55	52	62
	2800	62	61	58	58	58	59	59	56	66
	4900	62	64	61	61	61	62	62	56	69
	7000	66	65	64	64	64	65	65	58	72
800 x 300	1050	61	60	56	56	56	57	57	54	64
	4200	63	62	60	59	58	60	60	57	67
	7350	63	65	66	65	65	63	63	57	70
	10500	68	67	68	69	69	68	68	60	74

$\Delta p_{st} = 250 \text{ Pa}$										
Jmenovitý rozměr	V [m³/h]	L _w [dB/Okt]								L _{WA} [dB(A)]
		f _m [Hz]								
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
800 x 400	1400	61	60	56	56	56	57	57	54	64
	5600	64	63	61	60	59	61	61	58	68
	9800	67	69	70	69	69	67	67	61	74
	14000	70	69	70	71	71	70	70	62	76
800 x 500	1750	65	64	60	60	60	61	61	58	68
	7000	68	67	65	64	63	65	65	62	72
	12250	68	70	71	70	70	68	68	62	75
	17500	73	72	73	74	74	73	73	65	79
800 x 600	2100	66	65	61	61	61	62	62	59	69
	8400	69	68	66	65	64	66	66	63	73
	14700	68	70	71	70	70	68	68	62	75
	21000	74	73	74	75	75	74	74	66	80
800 x 800	2800	65	64	60	60	60	61	61	58	68
	11200	69	68	66	65	64	66	66	63	73
	19600	70	72	73	72	72	70	70	64	77
	28000	76	75	76	77	77	76	76	68	82
900 x 300	1200	63	62	58	58	58	59	59	56	66
	4800	66	65	63	62	61	63	63	60	70
	8400	66	68	69	68	68	66	66	60	73
	12000	70	69	70	71	71	70	70	62	76
900 x 400	1600	64	63	59	59	59	60	60	57	67
	6400	67	66	64	63	62	64	64	61	71
	11200	67	69	70	69	69	67	67	61	74
	16000	72	71	72	73	73	72	72	64	78
900 x 500	2000	65	64	60	60	60	61	61	58	68
	8000	68	67	65	64	63	65	65	62	72
	14000	68	70	71	70	70	68	68	62	75
	20000	74	73	74	75	75	74	74	66	80
1000 x 300	1300	64	63	59	59	59	60	60	57	67
	5200	67	66	64	63	62	64	64	61	71
	9100	67	69	70	69	69	67	67	61	74
	13000	72	71	72	73	73	72	72	64	78
1000 x 400	1750	64	63	59	59	59	60	60	57	67
	7000	67	66	64	63	62	64	64	61	71
	12250	68	70	71	70	70	68	68	62	75
	17500	73	72	73	74	74	73	73	65	79
1000 x 500	2200	60	59	55	55	55	56	56	53	63
	8800	68	67	65	64	63	65	65	62	72
	15400	69	71	72	71	71	69	69	63	76
	22000	74	73	74	75	75	74	74	66	80
1000 x 600	2600	65	64	60	60	60	61	61	58	68
	10400	69	68	66	65	64	66	66	63	73
	18200	69	71	72	71	71	69	69	63	76
	26000	75	74	75	76	76	75	75	67	81
1000 x 800	3500	66	65	61	61	61	62	62	59	69
	14000	70	69	67	66	65	67	67	64	74
	24500	71	73	74	73	73	71	71	65	78
	35000	77	76	77	78	78	77	77	69	83
1000 x 1000	4300	67	66	62	62	62	63	63	60	70
	17200	71	70	68	67	66	68	68	65	75
	30100	71	73	74	73	73	71	71	65	78
	43000	77	76	77	78	78	77	77	69	83

Tab. 9.1.4.

$\Delta p_{st} = 500 \text{ Pa}$										
Jmenovitý rozměr	V [m³/h]	L _w [dB/Okt]								L _{WA} [dB(A)]
		f _m [Hz]								
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
200 x 100	90	61	60	56	56	56	57	60	54	64
	360	65	64	62	61	60	62	64	59	69
	630	64	66	67	66	66	64	66	58	71
	900	72	71	72	73	73	72	71	64	78
200 x 200	180	61	60	56	56	56	57	57	54	64
	720	66	65	63	62	61	63	63	60	70
	1260	66	68	69	68	68	66	66	60	73
	1800	70	69	70	71	71	70	70	62	76
300 x 100	130	61	60	56	56	56	57	57	54	64
	520	65	64	62	61	60	62	62	59	69
	910	65	67	68	67	67	65	65	59	72
	1300	69	68	69	70	70	69	69	61	75
300 x 200	260	62	61	57	57	57	58	58	55	65
	1040	67	66	64	63	62	64	64	61	71
	1820	67	69	70	69	69	67	67	61	74
	2600	71	70	71	72	72	71	71	63	77
300 x 300	390	63	62	58	58	58	59	59	56	66
	1560	67	66	64	63	62	64	64	61	71
	2730	68	70	71	70	70	68	68	62	75
	3900	72	71	72	73	73	72	72	64	78
400 x 100	180	62	61	57	57	57	58	58	55	65
	720	66	65	63	62	61	63	63	60	70
	1260	66	68	69	68	68	66	66	60	73
	1800	70	69	70	71	71	70	70	62	76
400 x 200	350	63	62	58	58	58	59	59	56	66
	1400	68	67	65	64	63	65	65	62	72
	2450	68	70	71	70	70	68	68	62	75
	3500	72	71	72	73	73	72	72	64	78
400 x 300	520	65	64	60	60	60	61	61	58	68
	2080	69	68	66	65	64	66	66	63	73
	3640	69	71	72	71	71	69	69	63	76
	5200	73	72	73	74	74	73	73	65	79
400 x 400	700	66	65	61	61	61	62	62	59	69
	2800	70	69	67	66	65	67	67	64	74
	4900	69	71	72	71	71	69	69	63	76
	7000	75	74	75	76	76	75	75	67	81
500 x 100	220	63	62	58	58	58	59	59	56	66
	880	67	66	64	63	62	64	64	61	71
	1540	67	69	70	69	69	67	67	61	74
	2200	70	69	70	71	71	70	70	62	76
500 x 200	440	63	62	58	58	58	59	59	56	66
	1760	68	67	65	64	63	65	65	62	72
	3080	69	71	72	71	71	69	69	63	76
	4400	72	71	72	73	73	72	72	64	78
500 x 300	650	65	64	60	60	60	61	61	58	68
	2600	70	69	67	66	65	67	67	64	74
	4550	69	71	72	71	71	69	69	63	76
	6500	74	73	74	75	75	74	74	66	80
500 x 400	870	67	66	62	62	62	63	63	60	70
	3480	71	70	68	67	66	68	68	65	75
	6090	70	72	73	72	72	70	70	64	77
	8700	76	75	76	77	77	76	76	68	82

$\Delta p_{st} = 500 \text{ Pa}$										
Jmenovitý rozměr	V [m³/h]	L _w [dB/Okt]								L _{WA} [dB(A)]
		f _m [Hz]								
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
500 x 500	1100	70	69	65	65	65	66	66	63	73
	4400	73	72	70	69	68	70	70	67	77
	7700	73	75	76	75	75	73	73	67	80
	11000	79	78	79	80	80	79	79	71	85
600 x 100	260	63	62	58	58	58	59	59	56	66
	1040	67	66	64	63	62	64	64	61	71
	1820	67	69	70	69	69	67	67	61	74
	2600	71	70	71	72	72	71	71	63	77
600 x 200	520	65	64	60	60	60	61	61	58	68
	2080	69	68	66	65	64	66	66	63	73
	3640	69	71	72	71	71	69	69	63	76
	5200	74	73	74	75	75	74	74	66	80
600 x 300	780	66	65	61	61	61	62	62	59	69
	3120	70	69	67	66	65	67	67	64	74
	5460	70	72	73	72	72	70	70	64	77
	7800	75	74	75	76	76	75	75	67	81
600 x 400	1050	68	67	63	63	63	64	64	61	71
	4200	71	70	68	67	66	68	68	65	75
	7350	71	73	74	73	73	71	71	65	78
	10500	77	76	77	78	78	77	77	69	83
600 x 500	1300	71	70	66	66	66	67	67	64	74
	5200	74	73	71	70	69	71	71	68	78
	9100	74	76	77	76	76	74	74	68	81
	13000	80	79	80	81	81	80	80	72	86
600 x 600	160	70	69	65	65	65	66	66	63	73
	5440	74	73	71	70	69	71	71	68	78
	10720	74	76	77	76	76	74	74	68	81
	16000	81	80	81	82	82	81	81	73	87
700 x 200	600	66	65	61	61	61	62	62	59	69
	2400	70	69	67	66	65	67	67	64	74
	4200	69	71	72	71	71	69	69	63	76
	6000	74	73	74	75	75	74	74	66	80
700 x 300	900	67	66	62	62	62	63	63	60	70
	3600	70	69	66	66	66	67	67	64	74
	6300	70	72	73	72	72	70	70	64	77
	9000	76	75	76	77	77	76	76	68	82
700 x 400	1200	68	67	63	63	63	64	64	61	71
	4800	72	71	69	68	67	69	69	66	76
	8400	72	74	75	74	74	72	72	66	79
	12000	78	77	78	79	79	78	78	70	84
700 x 500	1500	71	70	66	66	66	67	67	64	74
	6000	75	74	72	71	70	72	72	69	79
	10500	74	76	77	76	76	74	74	68	81
	15000	81	80	81	82	82	81	81	73	87
800 x 200	700	67	66	62	62	62	63	63	60	70
	2800	70	69	67	66	65	67	67	64	74
	4900	70	72	73	72	72	70	70	64	77
	7000	75	74	75	76	76	75	75	67	81
800 x 300	1050	68	67	63	63	63	64	64	61	71
	4200	71	71	67	67	67	68	68	65	75
	7350	71	73	74	73	73	71	71	65	78
	10500	77	76	77	78	78	77	77	69	83

$\Delta p_{st} = 500 \text{ Pa}$										
Jmenovitý rozměr	V [m³/h]	L _w [dB/Okt]								L _{WA} [dB(A)]
		f _m [Hz]								
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
800 x 400	1400	68	67	63	63	63	64	64	61	71
	5600	72	71	69	68	67	69	69	66	76
	9800	72	74	72	71	70	72	72	69	79
	14000	79	78	79	80	80	79	79	71	85
800 x 500	1750	72	71	67	67	67	68	68	65	75
	7000	75	74	72	71	70	72	72	69	79
	12250	76	78	79	78	78	76	76	70	83
	17500	83	82	83	84	84	83	83	75	89
800 x 600	2100	72	71	67	67	67	68	68	65	75
	8400	76	75	73	72	71	73	73	70	80
	14700	77	79	80	79	79	77	77	71	84
	21000	84	83	84	85	85	84	84	76	90
800 x 800	2800	73	72	68	68	68	69	69	66	76
	11200	77	76	74	73	72	74	74	71	81
	19600	79	81	82	81	81	79	79	73	86
	28000	87	86	87	88	88	87	87	79	93
900 x 300	1200	70	69	65	65	65	66	66	63	73
	4800	74	73	71	70	69	71	71	68	78
	8400	74	76	77	76	76	74	74	68	81
	12000	80	79	80	81	81	80	80	72	86
900 x 400	1600	75	74	70	70	70	71	71	68	78
	6400	75	74	72	71	70	72	72	69	79
	11200	75	77	78	77	77	75	75	69	82
	16000	82	81	82	83	83	82	82	74	88
900 x 500	2000	72	71	67	67	67	68	68	65	75
	8000	76	75	73	72	71	73	73	70	80
	14000	76	78	79	78	78	76	76	70	83
	20000	83	82	83	84	84	83	83	75	89
1000 x 300	1300	70	69	65	65	65	66	66	63	73
	5200	74	73	71	70	69	71	71	68	78
	9100	73	75	76	75	75	73	73	67	80
	13000	79	78	79	80	80	79	79	71	85
1000 x 400	1750	71	70	66	66	66	67	67	64	74
	7000	75	74	72	71	70	72	72	69	79
	12250	75	77	78	77	77	75	75	69	82
	17500	82	81	82	83	83	82	82	74	88
1000 x 500	2200	72	71	67	67	67	68	68	65	75
	8800	76	75	73	72	71	73	73	70	80
	15400	77	79	80	79	79	77	77	71	84
	22000	84	83	84	85	85	84	84	76	90
1000 x 600	2600	73	72	68	68	68	69	69	66	76
	10400	77	76	74	73	72	74	74	71	81
	18200	77	79	80	79	79	77	77	71	84
	26000	85	84	85	86	86	85	85	77	91
1000 x 800	3500	74	73	69	69	69	70	70	67	77
	14000	78	77	75	74	73	75	75	72	82
	24500	80	82	83	82	82	80	80	74	87
	35000	88	87	88	89	89	88	88	80	94
1000 x 1000	4300	75	74	70	70	70	71	71	68	78
	17200	79	78	76	75	74	76	76	73	83
	30100	80	82	83	82	82	80	80	74	87
	43000	89	88	89	90	90	89	89	81	95

9.2. Vyzářený hluk

Hodnoty hladiny vyzářeného hluku jsou uvedeny v Tab. 9.2.1.

\dot{V} [m³/h] - objemový průtok L_{WA} [dB(A)] - hladina akustického výkonu
 Δp_{st} [Pa] - tlakový rozdíl korigovaná filtrem A

Tab. 9.2.1.

Jmenovitý rozměr	\dot{V} [m ³ /h]	L_{WA} [dB(A)]	L_{WA} [dB(A)]	L_{WA} [dB(A)]	L_{WA} [dB(A)]
		$\Delta p_{st} = 50 \text{ Pa}$	$\Delta p_{st} = 100 \text{ Pa}$	$\Delta p_{st} = 250 \text{ Pa}$	$\Delta p_{st} = 500 \text{ Pa}$
200 x 100	90	35	39	43	48
	360	37	42	47	53
	630	42	47	52	58
	900	45	49	55	62
200 x 200	180	40	42	47	49
	720	40	44	49	54
	1260	44	48	52	57
	1800	48	52	55	61
300 x 100	130	37	40	46	50
	520	38	42	49	55
	910	43	47	54	59
	1300	48	52	58	63
300 x 200	260	38	41	47	52
	1040	39	44	51	57
	1820	44	49	56	61
	2600	49	53	60	64
300 x 300	390	39	42	49	54
	1560	40	45	52	58
	2730	45	50	57	63
	3900	52	56	63	68
400 x 100	180	39	42	47	50
	720	40	44	50	54
	1260	44	48	52	57
	1800	49	52	58	61
400 x 200	350	39	43	50	55
	1400	41	46	53	60
	2450	45	50	57	63
	3500	49	54	60	66
400 x 300	520	38	42	50	55
	2080	40	45	53	59
	3640	46	51	58	64
	5200	52	56	63	68
400 x 400	700	39	43	51	56
	2800	42	47	54	61
	4900	47	52	59	65
	7000	53	57	63	69
500 x 100	220	39	42	48	52
	880	39	44	51	57
	1540	44	49	55	61
	2200	48	52	58	63
500 x 200	440	40	43	50	55
	1760	41	46	53	59
	3080	46	51	57	64
	4400	50	55	60	66

Jmenovitý rozměr	V̇ [m³/h]	L _{WA} [dB(A)]	L _{WA} [dB(A)]	L _{WA} [dB(A)]	L _{WA} [dB(A)]
		Δp _{st} = 50 Pa	Δp _{st} = 100 Pa	Δp _{st} = 250 Pa	Δp _{st} = 500 Pa
500 x 300	650	41	44	52	57
	2600	43	47	55	61
	4550	47	52	59	65
	6500	52	56	62	69
500 x 400	870	40	44	52	57
	3480	43	48	55	61
	6090	47	52	60	66
	8700	53	58	63	70
500 x 500	1100	42	46	54	58
	4400	46	51	57	64
	7700	51	56	62	70
	11000	57	62	67	76
600 x 100	260	38	41	47	51
	1040	39	44	51	55
	1820	44	49	56	58
	2600	48	53	59	61
600 x 200	520	39	42	50	55
	2080	40	45	53	60
	3640	46	51	58	64
	5200	52	56	62	69
600 x 300	780	39	43	51	57
	3120	41	46	54	60
	5460	46	51	59	65
	7800	52	57	63	70
600 x 400	1050	40	44	52	59
	4200	44	48	56	63
	7350	49	54	61	68
	10500	54	59	64	72
600 x 500	1300	41	45	53	59
	5200	45	50	58	65
	9100	53	58	63	71
	13000	62	67	68	78
600 x 600	160	42	46	53	59
	5440	47	52	58	65
	10720	53	58	64	72
	16000	62	68	68	79
700 x 200	600	37	42	47	56
	2400	41	46	53	60
	4200	46	51	58	65
	6000	52	56	62	68
700 x 300	900	40	44	51	57
	3600	42	47	55	61
	6300	47	52	60	66
	9000	52	57	63	70
700 x 400	1200	41	45	53	59
	4800	44	49	56	64
	8400	49	54	61	68
	12000	54	59	65	73
700 x 500	1500	42	46	53	60
	6000	47	52	59	66
	10500	53	58	64	72
	15000	63	68	71	79
800 x 200	700	39	43	51	57
	2800	42	47	54	61
	4900	47	52	59	66
	7000	52	57	62	70

Jmenovitý rozměr	V̇ [m ³ /h]	L _{WA} [dB(A)]	L _{WA} [dB(A)]	L _{WA} [dB(A)]	L _{WA} [dB(A)]
		Δp _{st} = 50 Pa	Δp _{st} = 100 Pa	Δp _{st} = 250 Pa	Δp _{st} = 500 Pa
800 x 300	1050	40	44	52	59
	4200	44	48	56	63
	7350	49	54	61	68
	10500	54	59	64	73
800 x 400	1400	39	44	53	60
	5600	44	49	57	64
	9800	49	54	62	69
	14000	53	60	63	74
800 x 500	1750	42	46	55	61
	7000	48	53	59	67
	12250	53	59	64	73
	17500	62	69	70	82
800 x 600	2100	43	47	56	62
	8400	49	54	60	68
	14700	54	60	65	75
	21000	64	70	72	84
800 x 800	2800	43	48	55	62
	11200	50	55	62	71
	19600	56	62	67	77
	28000	68	74	75	88
900 x 300	1200	43	47	53	59
	4800	47	52	58	65
	8400	53	58	63	71
	12000	62	66	71	78
900 x 400	1600	49	47	53	60
	6400	48	53	59	67
	11200	54	59	64	73
	16000	63	68	72	81
900 x 500	2000	43	48	54	62
	8000	49	54	60	69
	14000	54	60	65	74
	20000	65	70	74	83
1000 x 300	1300	43	47	53	59
	5200	47	52	58	65
	9100	52	57	63	70
	13000	63	67	70	77
1000 x 400	1750	42	47	53	60
	7000	48	53	59	67
	12250	55	60	65	73
	17500	65	70	73	80
1000 x 500	2200	42	47	54	61
	8800	49	54	61	68
	15400	55	60	66	74
	22000	66	71	76	84
1000 x 600	2600	43	48	54	62
	10400	50	55	61	69
	18200	55	61	66	75
	26000	67	72	76	86
1000 x 800	3500	44	49	56	63
	14000	51	56	63	72
	24500	57	63	68	78
	35000	69	75	78	89
1000 x 1000	4300	44	49	57	65
	17200	52	57	64	73
	30100	57	63	69	79
	43000	68	74	78	91

9.3. Vyzářený hluk - regulátor izolovaný

Hodnoty hladiny vyzářeného hluku jsou uvedeny v Tab. 9.3.1.

\dot{V} [m³/h] - objemový průtok L_{WA} [dB(A)] - hladina akustického výkonu
 Δp_{st} [Pa] - tlakový rozdíl korigovaná filtrem A

Tab. 9.3.1.

Jmenovitý rozměr	\dot{V} [m ³ /h]	L_{WA} [dB(A)]	L_{WA} [dB(A)]	L_{WA} [dB(A)]	L_{WA} [dB(A)]
		$\Delta p_{st} = 50 \text{ Pa}$	$\Delta p_{st} = 100 \text{ Pa}$	$\Delta p_{st} = 250 \text{ Pa}$	$\Delta p_{st} = 500 \text{ Pa}$
200 x 100	90	29	32	34	39
	360	30	34	37	43
	630	37	41	44	49
	900	40	43	47	52
200 x 200	180	33	35	40	40
	720	34	37	42	44
	1260	39	43	44	50
	1800	42	46	47	53
300 x 100	130	30	33	37	41
	520	30	34	39	44
	910	38	41	46	51
	1300	41	45	49	54
300 x 200	260	31	34	39	43
	1040	32	36	41	47
	1820	39	43	48	54
	2600	42	46	52	56
300 x 300	390	33	36	41	45
	1560	34	38	43	49
	2730	41	45	50	56
	3900	46	50	55	60
400 x 100	180	31	34	36	41
	720	32	36	38	44
	1260	38	42	45	50
	1800	43	46	50	52
400 x 200	350	33	36	41	45
	1400	34	38	44	49
	2450	41	45	50	55
	3500	44	48	52	58
400 x 300	520	32	36	42	46
	2080	34	38	45	50
	3640	41	45	51	56
	5200	47	50	56	60
400 x 400	700	33	36	43	48
	2800	35	39	46	51
	4900	43	47	52	58
	7000	47	51	56	61
500 x 100	220	31	34	39	43
	880	33	37	42	46
	1540	39	43	48	53
	2200	42	46	50	55
500 x 200	440	33	36	42	46
	1760	34	38	44	49
	3080	39	43	50	56
	4400	43	47	52	58

Jmenovitý rozměr	V̇ [m ³ /h]	L _{WA} [dB(A)]	L _{WA} [dB(A)]	L _{WA} [dB(A)]	L _{WA} [dB(A)]
		Δp _{st} = 50 Pa	Δp _{st} = 100 Pa	Δp _{st} = 250 Pa	Δp _{st} = 500 Pa
500 x 300	650	34	37	44	48
	2600	36	40	46	51
	4550	42	46	52	57
	6500	46	50	55	60
500 x 400	870	35	38	45	48
	3480	37	41	47	52
	6090	43	47	53	58
	8700	48	52	56	63
500 x 500	1100	37	40	46	50
	4400	40	44	49	55
	7700	46	50	56	62
	11000	52	56	60	68
600 x 100	260	31	34	39	42
	1040	32	36	42	45
	1820	39	43	48	51
	2600	42	46	51	54
600 x 200	520	33	36	42	46
	2080	34	38	44	50
	3640	41	45	51	57
	5200	46	50	55	61
600 x 300	780	34	37	43	48
	3120	36	40	46	51
	5460	42	46	52	58
	7800	47	51	56	62
600 x 400	1050	34	38	44	50
	4200	37	41	48	53
	7350	44	48	54	60
	10500	48	53	57	65
600 x 500	1300	36	39	46	51
	5200	40	44	50	56
	9100	48	52	56	63
	13000	56	60	63	70
600 x 600	160	36	40	45	50
	5440	40	45	49	56
	10720	49	53	57	64
	16000	57	61	64	71
700 x 200	600	32	36	40	47
	2400	35	39	45	50
	4200	42	46	52	57
	6000	46	50	55	61
700 x 300	900	35	38	44	49
	3600	37	41	47	52
	6300	43	47	53	59
	9000	48	52	57	62
700 x 400	1200	35	39	45	51
	4800	38	42	48	54
	8400	43	48	54	61
	12000	50	54	58	66
700 x 500	1500	37	40	46	52
	6000	41	46	50	57
	10500	49	53	57	64
	15000	58	62	64	71
800 x 200	700	32	36	43	48
	2800	35	39	46	51
	4900	43	47	52	58
	7000	47	51	55	62

Jmenovitý rozměr	V̇ [m³/h]	L _{WA} [dB(A)]	L _{WA} [dB(A)]	L _{WA} [dB(A)]	L _{WA} [dB(A)]
		Δp _{st} = 50 Pa	Δp _{st} = 100 Pa	Δp _{st} = 250 Pa	Δp _{st} = 500 Pa
800 x 300	1050	35	38	45	50
	4200	37	41	48	54
	7350	43	48	53	61
	10500	49	53	58	65
800 x 400	1400	34	38	46	52
	5600	38	42	49	55
	9800	44	49	55	62
	14000	49	54	59	66
800 x 500	1750	36	40	47	53
	7000	41	46	51	58
	12250	49	54	58	66
	17500	58	63	65	73
800 x 600	2100	37	41	48	54
	8400	42	47	52	60
	14700	50	55	59	67
	21000	59	64	67	75
800 x 800	2800	37	42	48	55
	11200	43	48	54	62
	19600	52	57	61	70
	28000	62	67	70	79
900 x 300	1200	37	41	45	51
	4800	41	45	50	56
	8400	49	53	56	63
	12000	56	60	63	70
900 x 400	1600	37	41	46	52
	6400	41	46	51	58
	11200	49	54	58	65
	16000	57	62	65	72
900 x 500	2000	38	42	47	54
	8000	43	48	52	60
	14000	50	55	59	67
	20000	59	64	67	74
1000 x 300	1300	37	40	46	50
	5200	41	45	50	56
	9100	48	52	57	63
	13000	56	60	62	69
1000 x 400	1750	37	41	46	52
	7000	42	46	52	58
	12250	49	54	58	65
	17500	60	64	66	72
1000 x 500	2200	37	41	47	53
	8800	43	47	53	59
	15400	50	55	60	67
	22000	60	65	67	75
1000 x 600	2600	38	42	48	54
	10400	44	48	54	61
	18200	50	55	60	67
	26000	62	66	68	77
1000 x 800	3500	39	43	49	56
	14000	45	50	55	63
	24500	53	58	62	71
	35000	63	68	70	80
1000 x 1000	4300	39	43	50	57
	17200	46	51	56	65
	30100	59	64	65	72
	43000	71	75	76	82

IV. SYSTÉMY VĚTRÁNÍ

10. Systémy větrání s regulátory RPMC-V

10.1. Řízení průtoku pomocí nástěnného přístroje CRP24-B1

Obr. 14 Přístroj CRP24-B1



Tab. 10.1.1.

Nástěnný přístroj	CRP24-B1
Napájecí napětí	AC 24 V, 50/60 Hz / DC 24V
Dimenzování	0,7 VA, bez servopohonu
Rozsah napětí	AC/DC 19.2 ...28.8 V
Připojení	svorky 1 ... 3: 2,5 mm svorky 4 ... 8: 1,5 mm
Výstup	řídící signál Y: 0/2 ... 10V, max. 1 mA
Krytí	IP 30
Ochranná třída	III (malé napětí)
Teplota/vlhkost okolí	0...+50 °C / 20 ... 90% r.h. (bez kondenzace)
Teplota/vlhkost skladování	-25...+70 °C / 20 ... 90% r.h. (bez kondenzace)

Více informací v katalogu Belimo.

10.2. Systémy větrání HRSM, HRSM-K, HRSM-V

Popis

Regulační systém Mandík VAV HRSM, HRSM-K a HRSM-V je navržen pro snadnou regulaci kvality vzduchu v rodinných domech, bytech (včetně odtahu vzduchu z kuchyní), kancelářských prostor, konferenčních sálů s centrálním ventilačním systémem.

Systém není závislý na tlaku vzduchu v potrubí.

Systém může být v případě potřeby navržen pro přívod konstantního množství vzduchu.

Systém HRSM/ HRSM-K je řízen pomocí jednotky DC1/respektive DC2 a ovládán pomocí 3-polohového nástěnného přepínače.

Systém HRSM-V je navržen pro systémy s 3-stupňovým řízením průtoku vzduchu.

Systém HRSM-V je vybaven řídicí jednotkou DC-V a třípolohovým přepínačem.

Systém HRSM-K je propojen s kuchyňskou digestoří, která je vybavena mikrospínačem.

Systém HRSM-K umožňuje v případě zapnutí digestoře zvýšit množství přiváděného vzduchu v přívodním potrubí a současně snížit množství odváděného vzduchu v odvodním potrubí.

Odvod vzduchu je zajištěn ventilátorem digestoře.

Tento provozní stav není závislý na poloze přepínače.

Polohy přepínače: (pro systém HRSM a HRSM-K)

- Regulátory zavřeny
- Regulátory nastaveny na minimum
- Regulátory nastaveny na maximum

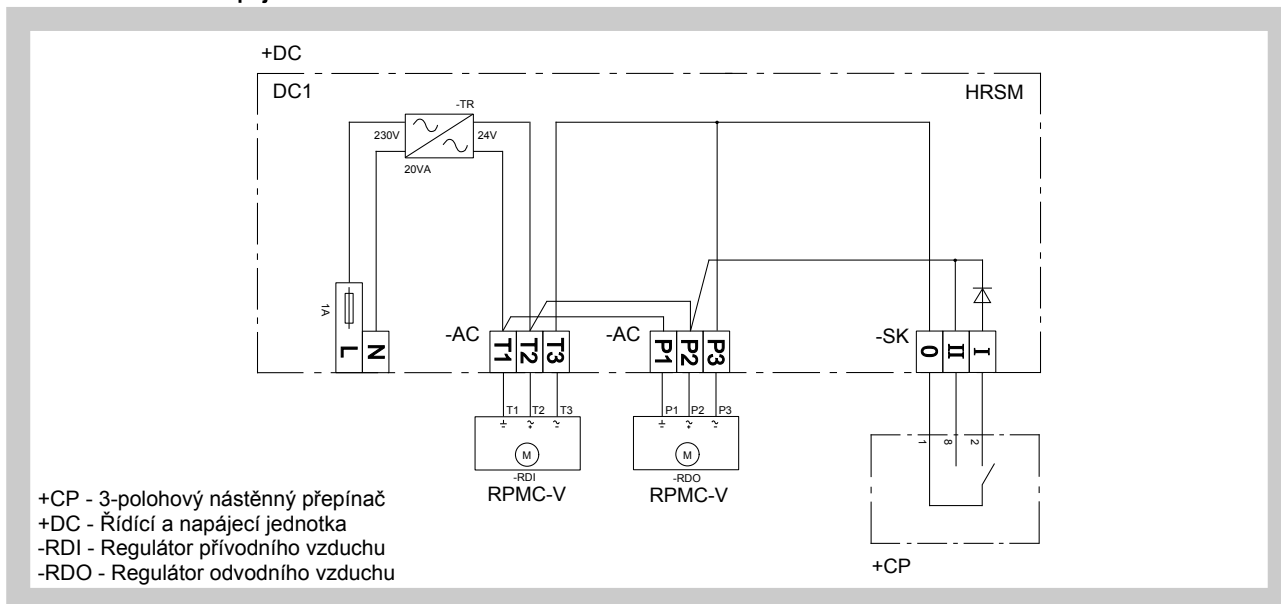
Polohy přepínače: (pro systém HRSM-V)

- Minimální průtok vzduchu
- Střední průtok vzduchu (nastavitelné střední množství vzduchu na potenciometru na čelní stěně boxu DC-V)
- Maximální průtok vzduchu

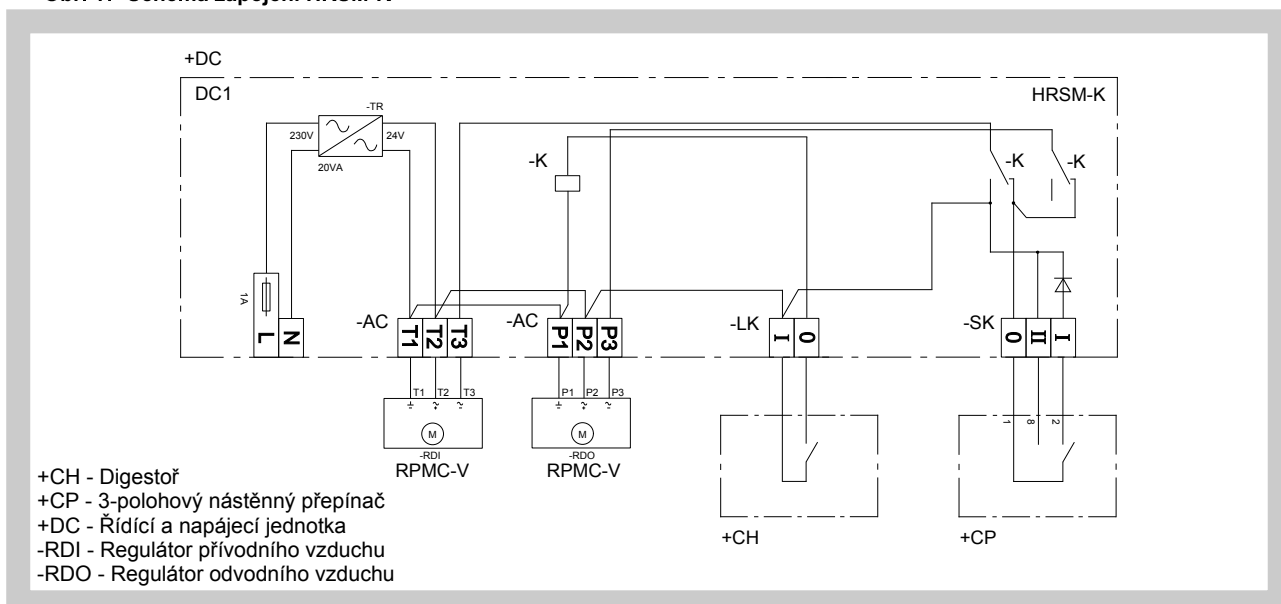
Obr. 15 HRSM, HRSM-K, HRSM-V



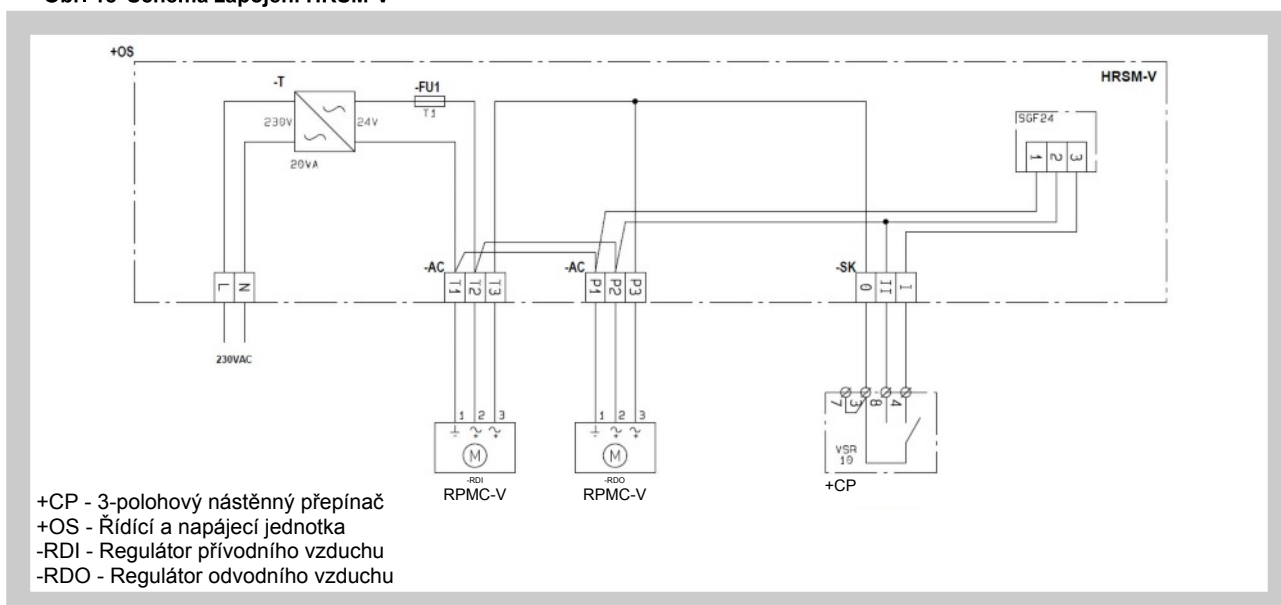
Obr. 16 Schéma zapojení HRSM



Obr. 17 Schéma zapojení HRSM-K



Obr. 18 Schéma zapojení HRSM-V



V. MATERIÁL, POVRCHOVÁ ÚPRAVA

11. Materiál

11.1. Těleso regulátoru a list klapky jsou vyrobeny z pozinkovaného plechu, čepy jsou plastové. List je po obvodě opatřen těsněním.
Regulátor je dodáván bez další povrchové úpravy.

11.2. Dle požadavku odběratele lze dodat klapku z nerezového materiálu.

Specifikace nerezového provedení - rozdělení nerezového materiálu:

- třída A2 – potravinářský nerez (AISI 304 – ČSN 17240)
- třída A4 – chemický nerez (AISI 316, 316L – ČSN 17346, 17349)

Vše kovové, co se nachází na klapce, je z daného nerezového materiálu, mimo servopohonu a redukce k servopohonu.

Nerezové jsou tyto součásti vždy včetně spojovacího materiálu:

- 1) Těleso klapky a jeho díly s ním pevně spojené
- 2) Čepy listu, kovové díly listu
- 3) Měřicí kříž uvnitř klapky
- 4) Díly ovládání ve vnějším prostoru klapky (táhla, páky ovládání, kovová část čepu nebo celý čep)
- 5) Držák servopohonu
- 6) Pokud je izolovaná klapka, tak plášť izolace

Pryžové a silikonové díly, tmely, redukce na servopohon, servopohony, koncové spínače jsou shodné pro všechny materiálové provedení klapek.

Některé typy spojovacích materiálů a dílů jsou k dispozici jen z jednoho typu nerez, tento typ bude použit ve všech nerezových provedeních.

Jiné požadavky na provedení jsou brány jako atypické a budou řešeny individuálně dle požadavku zákazníka.

VI. KONTROLA, ZKOUŠENÍ

12. Kontrola

12.1. Rozměry se kontrolují běžnými měřidly dle normy netolerovaných rozměrů používané ve vzduchotechnice.

12.2. Provádí se mezioperační kontroly dílu a hlavních rozměrů dle výkresové dokumentace.

13. Zkoušení

13.1. Všechna zařízení jsou po ukončení výroby testována z hlediska bezpečnosti a provozuschopnosti.

VII. BALENÍ, DOPRAVA, PŘEJÍMKA, SKLADOVÁNÍ

14. Logistické údaje

- 14.1. Regulátory se přepravují volně ložené krytými dopravními prostředky. Po dohodě s odběratelem je možné regulátory přepravovat na paletách nebo v latěch. Při manipulaci po dobu dopravy a skladování musí být regulátory chráněny proti mechanickému poškození. V případě použití obalů jsou tyto nevratné a jejich cena není zahrnuta v ceně regulátoru.
- 14.2. Nebude-li v objednávce určen způsob přejímky, bude za přejímku považováno předání regulátorů dopravci.
- 14.3. Regulátory musí být skladovány v krytých objektech, v prostředí bez agresivních par, plynů a prachu. V objektech musí být dodržována teplota v rozsahu -5 až +40°C a relativní vlhkost max. 80%.
- 14.4. V rozsahu dodávky je kompletní regulátor s ovládním.

15. Záruka

- 15.1. Výrobce poskytuje na regulátory záruku 24 měsíců od data expedice.

Záruka zaniká při použití regulátorů pro jiné účely, zařízení a pracovní podmínky než připouští tato norma nebo po mechanickém poškození při manipulaci.
- 15.2. Při poškození regulátorů dopravou je nutné sepsat při přejímce protokol s dopravcem pro možnost pozdější reklamace.

VIII. MONTÁŽ, OBSLUHA, ÚDRŽBA A KONTROLY PROVOZUSCHOPNOSTI

16. Montáž a seřízení

- 16.1. Montáž regulátorů musí být prováděna při dodržení všech platných bezpečnostních norem a předpisů.
- 16.2. Montáž je složena z instalace regulátoru do systému rozvodu vzduchu a je-li to požadováno, z připojení servopohonu k elektrické síti.
- 16.3. Přenastavení hodnot \dot{V}_{\min} a \dot{V}_{\max} nastavených při výrobě může být provedeno následujícími způsoby.
 - 16.3.1. Pomocí seřizovacího a servisního přístroje ZTH-GEN, který je určen pro všechny pohony Belimo s rozhraním PP (MF, MP, LON, ...). Seřizovací přístroj ZTH-GEN se připojí na servopohon přímo přes servisní zdířku. Postupem Plug and Play lze pohony seřizovat a kontrolovat.
 - 16.3.2. Pomocí seřizovacího a programovacího software PC-Tool, který lze instalovat na běžném PC. PC je přes servisní zdířku propojen se servopohonem.

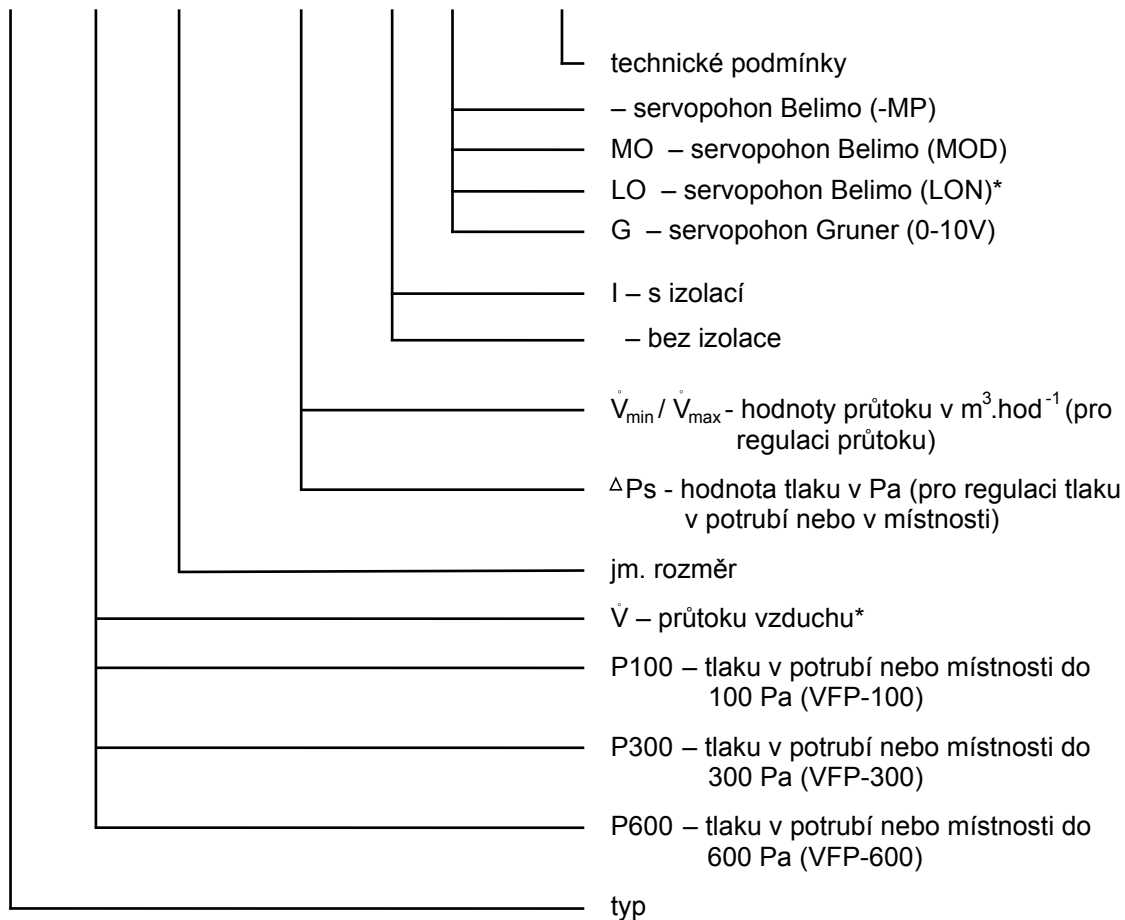
Podrobnější informace o uvedených způsobech přenastavení jsou uvedeny v katalogu firmy Belimo.

IX. ÚDAJE PRO OBJEDNÁVKU

17. Objednávkový klíč

17.1. RPMC-V

RPMC-V / V AxB 200/800 I MO TPM 106/14



Provozní režim je standardně nastaven na DC 2...10 V, na přání zákazníka lze nastavit DC 0...10 V.

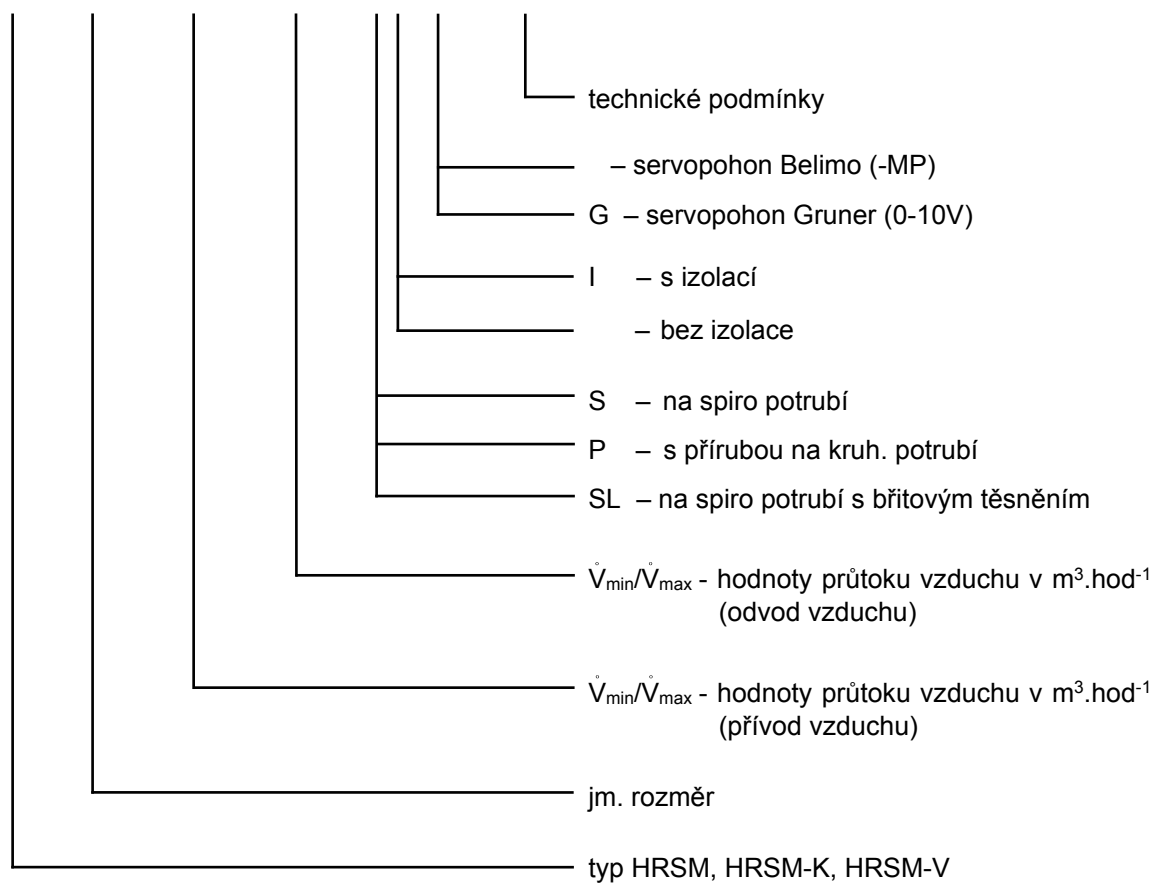
Hodnoty průtoku \dot{V}_{min} a \dot{V}_{max} budou nastaveny výrobcem dle objednávky zákazníka. Tyto hodnoty lze dodatečně přenastavit přístrojem ZEV nebo MFT-H, nebo PC software PC- Tool.

Hodnota tlaku (pro regulaci tlaku v potrubí nebo v místnosti) bude nastavena výrobcem dle objednávky zákazníka. Tuto hodnotu lze dodatečně přenastavit potenciometrem na regulátoru VRP-STM v rozsahu 30..100% z hodnoty nastavené výrobcem.

* Pro velikosti se servopohonem SMV-D3-xxx nejsou varianty LON dostupné.

17.2. Systémy větrání HRSM, HRSM-K, HRSM-V

HRSM 160 200/800-200/800 P/I G TPM 106/14



MANDÍK, a.s.
Dobříšská 550
26724 Hostomice
Česká republika
Tel.: +420 311 706 706
E-Mail: mandik@mandik.cz
www.mandik.cz

Výrobce si vyhrazuje právo na změny výrobku. Aktuální informace o výrobku jsou uvedeny na
www.mandik.cz

MANDÍK®

REGULÁTOR KONSTANTNÍHO PRŮTOKU VZDUCHU ČTYŘHRANNÝ

RPMC-K



Tyto technické podmínky stanoví řadu vyráběných velikostí a provedení pro "REGULÁTOR KONSTANTNÍHO PRŮTOKU VZDUCHU - ČTYŘHRANNÝ RPMC-K" (dále jen REGULÁTOR). Platí pro výrobu, navrhování, objednávání, dodávky, montáž, provoz a údržbu.

I. OBSAH

II. VŠEOBECNĚ	3
1. Popis.....	3
2. Provedení.....	4
3. Rozměry, hmotnosti.....	4
4. Zabudování a umístění.....	6
III. TECHNICKÉ ÚDAJE	7
5. Základní parametry.....	7
6. Elektrické prvky, schéma připojení.....	9
7. Tlakové ztráty.....	11
8. Údaje o hluku.....	11
IV. MATERIÁL, POVRCHOVÁ ÚPRAVA	36
9. Materiál.....	36
V. KONTROLA, ZKOUŠENÍ	36
10. Kontrola.....	36
11. Zkoušení.....	36
VI. BALENÍ, DOPRAVA, PŘEJÍMKA, SKLADOVÁNÍ, ZÁRUKA	36
12. Logistické údaje.....	36
13. Záruka.....	37
VII. ÚDAJE PRO OBJEDNÁVKU	37
14. Objednávkový klíč.....	37

II. VŠEOBECNĚ

1. Popis

Obr. 1 Regulátor RPMC-K



- 1.1. Mechanické samočinné regulátory průtoku vzduchu s konstantním průtokem jsou určeny pro systémy přívodu nebo odvodu vzduchu. Mohou být instalovány ve vodorovné nebo svislé poloze s vodorovnou osou otáčení listu regulátoru. Aerodynamické síly působící na list regulátoru vlivem proudění jsou vyrovnávány ovládacím zařízením nastaveným dle požadovaného průtoku.

Mechanické regulátory není potřeba připojovat k žádným externím zdrojům energie.

Nastavení požadovaného průtoku se provádí jednoduše pomocí páky s ukazatelem a stupnicí.

Regulátor průtoku vzduchu se skládá z tělesa regulátoru s regulační klapkou a ovládacího zařízení, které je umístěno v krytu opatřeném stupnicí pro nastavení požadované hodnoty průtoku, přesnost stupnice cca $\pm 5\%$.

- 1.2. Charakteristika regulátoru

• Jmenovitý rozměr	200x100 ÷ 600x600
• Délka tělesa	L = 350
• Těsnost dle EN 1751	Těsnost přes těleso třída C
• Průtok	250 ÷ 12 000 m ³ /h
• Přesnost	10% -15% (v krajních polohách 20%)

- 1.3. Provozní podmínky

Bezchybná funkce regulátoru je zajištěna za těchto podmínek:

- maximální rychlost proudění vzduchu 10 m/s
- maximální tlak v potrubí 1000 Pa
- rovnoměrné rozložení proudění vzduchu v celém průřezu regulátoru

Regulátory jsou určeny pro prostředí chráněné proti povětrnostním vlivům s klasifikací klimatických podmínek třídy 3K5, bez kondenzace, námrazy, tvorby ledu a bez vody i z jiných zdrojů než z deště dle EN 60 721-3-3 zm.A2.

Regulátory jsou určeny pro vzdušiny bez abrazivních, chemických a lepidlych příměsí.

Teplota proudícího vzduchu musí být v rozsahu od 0°C do +70°C.

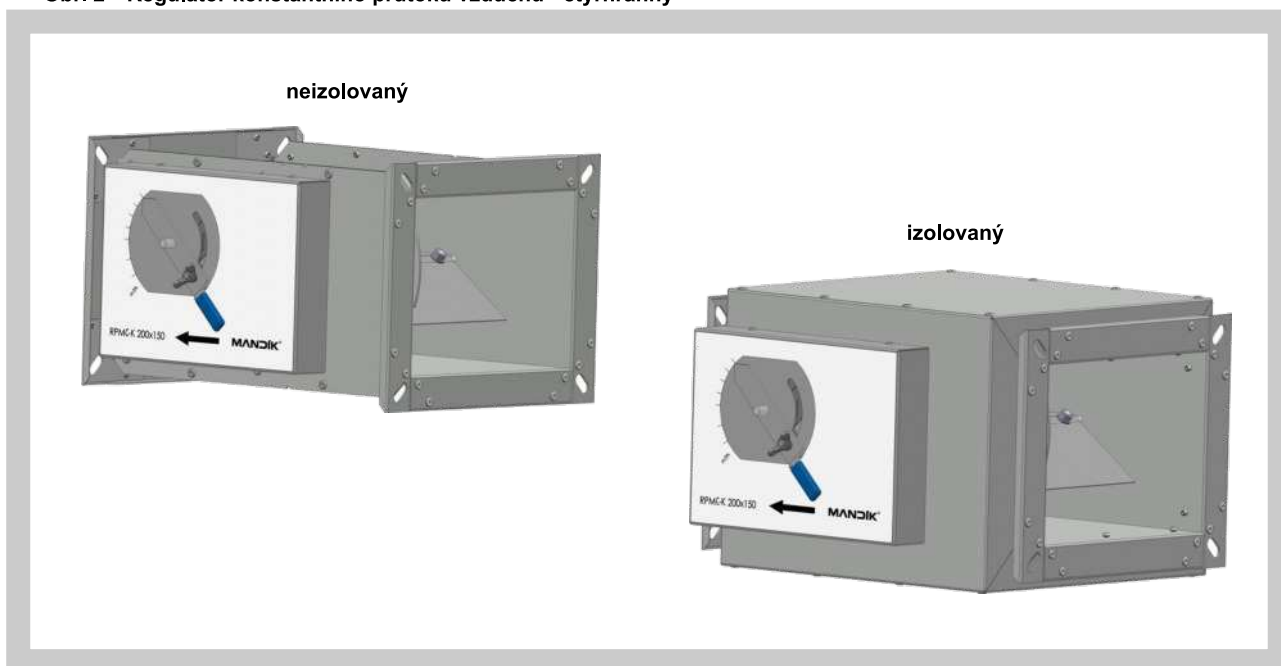
2. Provedení

- 2.1. Regulátory se skládají z tělesa, listu a ovládacího zařízení. Nerezová osa listu je uložena v plastových pouzdrech. Ovládací zařízení je tvořeno pružinou a tlumičem. Na krytu ovládacího zařízení je páka s ukazatelem a stupnicí pro nastavení požadovaného průtoku.

Regulátory mohou být alternativně doplněny servopohonem pro možnost vzdáleného nastavení průtoku vzduchu. Servopohon v tomto případě neovládá přímo list regulátoru, ale páku, která nastavuje požadovaný průtok. V případě použití servopohonu je rozsah teplot od 0°C do +50°C.

Těleso regulátoru může být alternativně dodáno v izolovaném provedení.

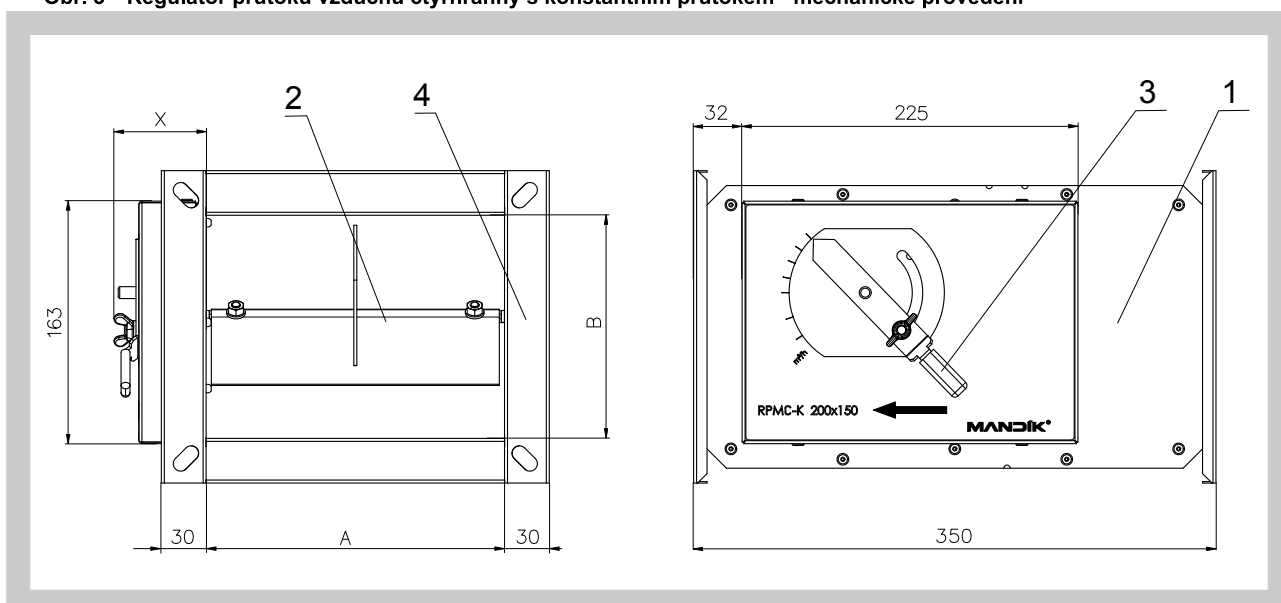
Obr. 2 Regulátor konstantního průtoku vzduchu - čtyřhranný



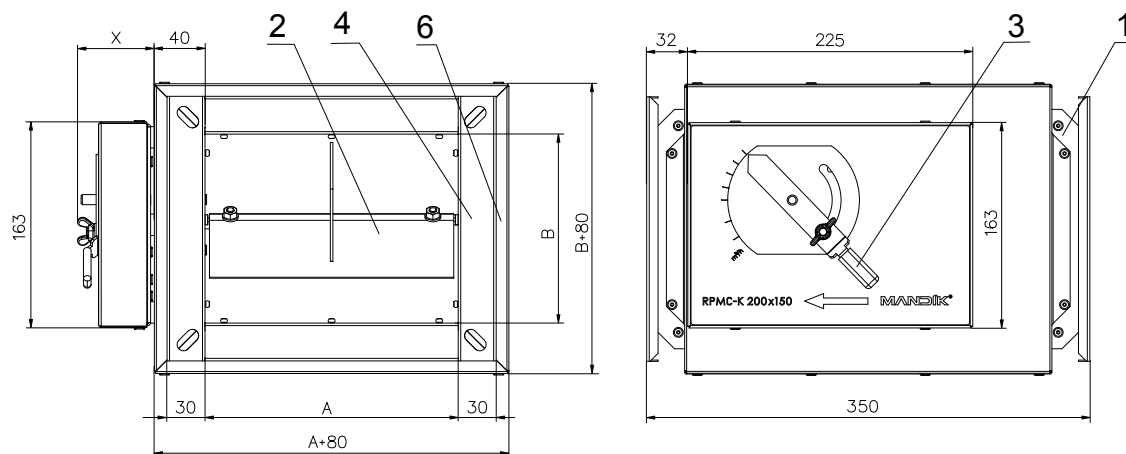
3. Rozměry a hmotnosti

- 3.1. Rozměry a hmotnosti regulátorů

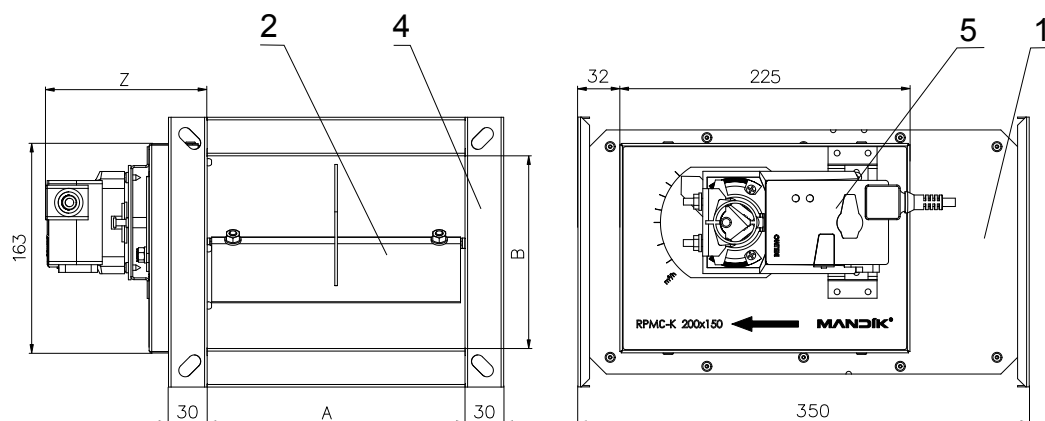
Obr. 3 Regulátor průtoku vzduchu čtyřhranný s konstantním průtokem - mechanické provedení



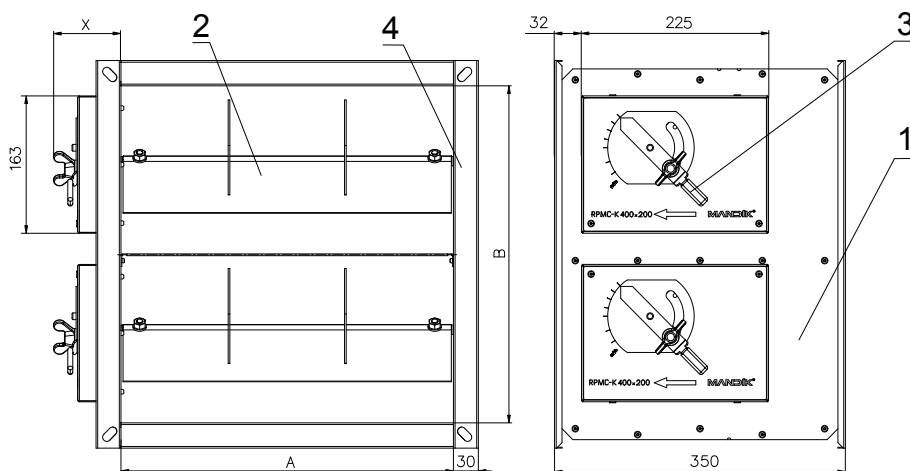
Obr. 4 Regulátor průtoku vzduchu čtyřhranný s konstantním průtokem - izolovaný, mechanické provedení



Obr. 5 Regulátor průtoku vzduchu čtyřhranný s konstantním průtokem - provedení se servopohonem



Obr. 6 Regulátor průtoku vzduchu čtyřhranný s konstantním průtokem - B ≥ 400 mechanické provedení



Pozice:

- | | | |
|---------------------|-----------------|----------------|
| 1 těleso regulátoru | 3 páka ovládání | 5 servopohon |
| 2 regulační klapka | 4 příruba | 6 kryt izolace |

Tab. 3.1.1. Rozměry a hmotnosti

Velikost A x B	X	Z	Hmotnost [kg]				Typ servopohonu
			Provedení				
			mechanické		se servopohonem		
			bez izolace	s izolací	bez izolace	s izolací	
200 x 100	62	125	3,97	6,10	4,63	6,76	LM
200 x 150	62	125	4,36	6,74	5,01	7,40	LM
200 x 200	62	125	4,79	7,43	5,45	8,09	LM
300 x 100	62	125	4,69	7,32	5,35	7,98	LM
300 x 150	62	125	5,15	8,03	5,80	8,69	LM
300 x 200	62	125	5,55	8,68	6,21	9,34	LM
300 x 250	62	125	5,96	9,35	6,62	10,01	NM
300 x 300	81	132	6,47	10,11	7,43	11,07	NM
400 x 200	81	132	6,38	10,02	7,04	10,68	LM
400 x 250	87	137	6,88	10,77	7,84	11,73	NM
400 x 300	81	132	7,93	12,06	8,88	13,02	NM
400 x 400	* 81	132	10,70	15,34	12,61	17,25	NM
500 x 200	81	132	7,19	11,32	8,15	12,28	NM
500 x 250	87	137	8,77	13,15	9,73	14,11	NM
500 x 300	120	170	9,95	14,58	11,10	15,74	SM
500 x 400	* 81	132	12,00	17,14	13,92	19,06	NM
500 x 500	* 87	137	15,17	20,81	17,08	22,72	NM
600 x 200	120	170	9,60	14,23	10,75	15,39	SM
600 x 250	120	170	10,26	15,15	11,42	16,31	SM
600 x 300	120	170	10,88	16,02	12,04	17,18	SM
600 x 400	*120	170	16,48	22,12	18,80	24,44	SM
600 x 500	*120	170	17,81	23,95	20,13	26,27	SM
600 x 600	*120	170	19,06	25,70	21,37	28,01	SM

* Od rozměru B ≥ 400 se regulátory skládají ze 2 shodných listů s ovládaním umístěných nad sebou v jednom tělese. Požadovaný objemový průtok je součtem objemových průtoků obou regulátorů. Regulátory se dodávají se dvěma mechanikami nebo se dvěma servopohony.

4. Zabudování a umístění

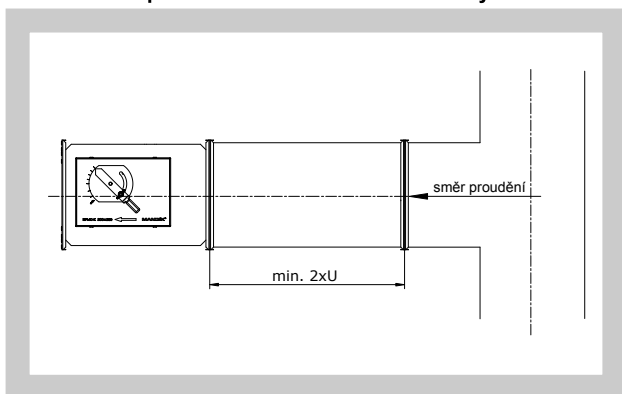
4.1. Regulátory pro regulaci průtoku vzduchu jsou určeny pro instalaci do vzduchotechnického potrubí. Provozní poloha je vertikální nebo horizontální s vodorovnou osou otáčení listu.

Regulátor musí být instalován ve směru proudění vzduchu. Označeno šipkou na ovládacím zařízení.

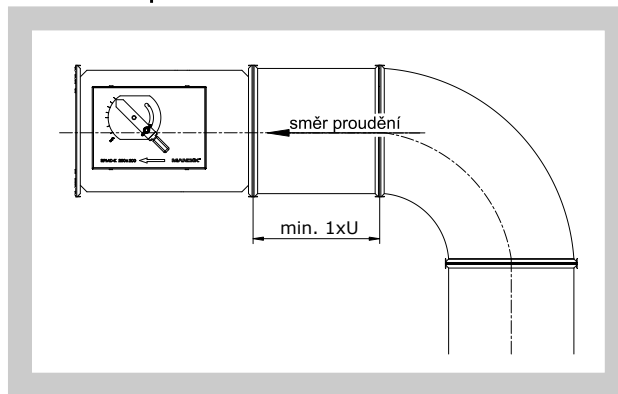
Aby byla zaručena správná funkce regulátoru, musí být proudění přes list rovnoměrné. Vzdálenost od potrubních prvků (kolen, odboček apod.) musí být min. 2 x U (od rozbočky) a min. 1 x U (od kolena).

4.2. Při montáži nesmí dojít k deformaci tělesa.

Obr. 7 Doporučená vzdálenost od rozbočky



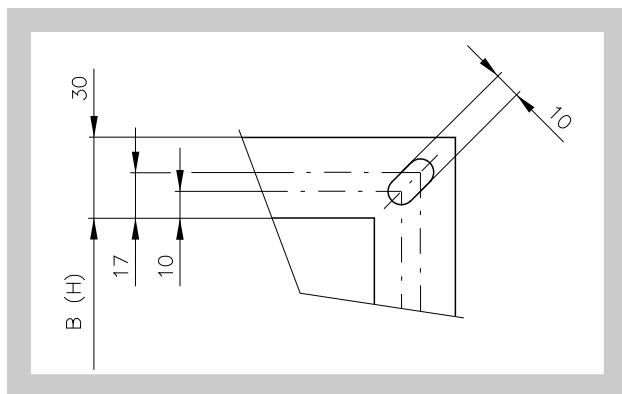
Obr. 8 Doporučená vzdálenost od oblouku



* U - úhlopříčka

4.3. Příruby regulátorů o šířce 30 mm jsou v rozích opatřeny oválnými otvory

Obr. 9 Příruba



III. TECHNICKÉ ÚDAJE

5. Základní parametry

5.1. Rozsah průtoků.

Tab. 5.1.1. Rozsah průtoků

Velikost A x B	Rozsah průtoků [m³.h⁻¹]		Velikost A x B	Rozsah průtoků [m³.h⁻¹]	
	minimální	maximální		minimální	maximální
200 x 100	250	700	500 x 200	1100	3400
200 x 150	400	1000	500 x 250	1500	4200
200 x 200	500	1300	500 x 300	1800	4800
300 x 100	400	1000	500 x 400	2200	6800
300 x 150	500	1500	500 x 500	3000	8400
300 x 200	600	2000	600 x 200	1500	4000
300 x 250	800	2500	600 x 250	1800	5000
300 x 300	1000	3000	600 x 300	2100	6000
400 x 200	900	2700	600 x 400	3000	8000
400 x 250	1200	3400	600 x 500	3600	10000
400 x 300	1500	4200	600 x 600	4200	12000
400 x 400	1800	5400			

5.2. Parametry regulátoru

Tab. 5.2.1. Parametry regulátoru

Velikost	Průtok (m ³ /h)	Max. chyba regulace (%)	Min. tlakový rozdíl (Pa)	Velikost	Průtok (m ³ /h)	Max. chyba regulace (%)	Min. tlakový rozdíl (Pa)
200x100	250	20	70	300x150	500	20	70
	400	15	70		800	15	70
	500	15	70		1000	10	70
	700	10	80		1500	10	70
200x150	400	20	70	300x200	600	20	70
	600	15	70		800	15	70
	800	15	70		1200	15	80
	1000	10	80		2000	10	80
200x200	500	20	70	300x250	800	20	70
	700	15	70		1200	15	70
	1000	10	70		1700	10	80
	1300	10	80		2500	10	80
300x100	400	20	70	300x300	1000	20	70
	600	15	70		1500	15	70
	800	10	70		2000	15	80
	1000	10	80		3000	10	90
400x200	900	20	70	500x500	3000	20	70
	1500	15	70		5000	15	70
	2000	10	70		7000	15	80
	2700	10	70		8400	10	90
400x250	1200	20	70	600x200	1500	20	70
	1600	15	70		2000	15	70
	2500	15	70		3000	15	70
	3400	10	80		4000	10	80
400x300	1500	20	70	600x250	1800	20	70
	2500	15	70		2500	15	70
	3500	15	70		3500	15	80
	4200	10	90		5000	10	80
400x400	1800	20	70	600x300	2100	20	70
	3000	15	70		3500	15	70
	4000	10	70		4500	10	80
	5400	10	70		6000	10	80
500x200	1100	20	70	600x400	3000	20	70
	1500	15	70		4000	15	70
	2500	15	70		6000	15	70
	3400	10	80		8000	10	80
500x250	1500	20	70	600x500	3600	20	70
	2500	15	70		5000	15	70
	3500	15	80		7000	15	80
	4200	10	90		10000	10	80
500x300	1800	20	70	600x600	4200	20	70
	2500	15	70		7000	15	70
	3500	15	80		9000	10	80
	4800	10	90		12000	10	80
500x400	2200	20	70				
	3000	15	70				
	5000	15	70				
	6800	10	80				

6. Elektrické prvky, schéma připojení

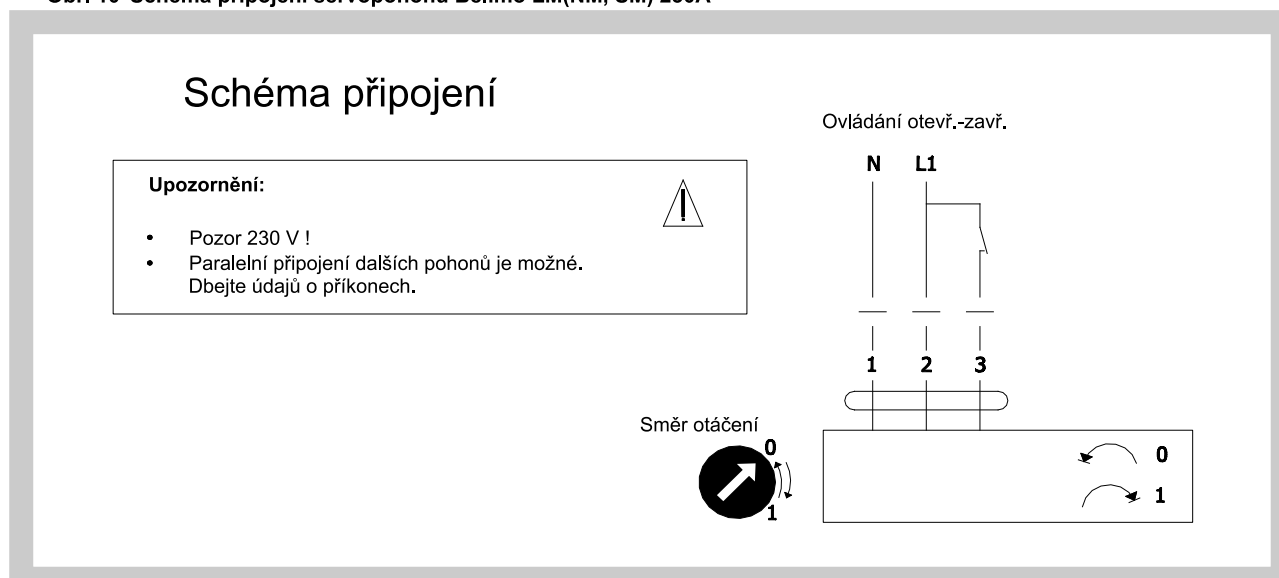
6.1. Parametry servopohonů

Tab. 6.1.1. Parametry servopohonů

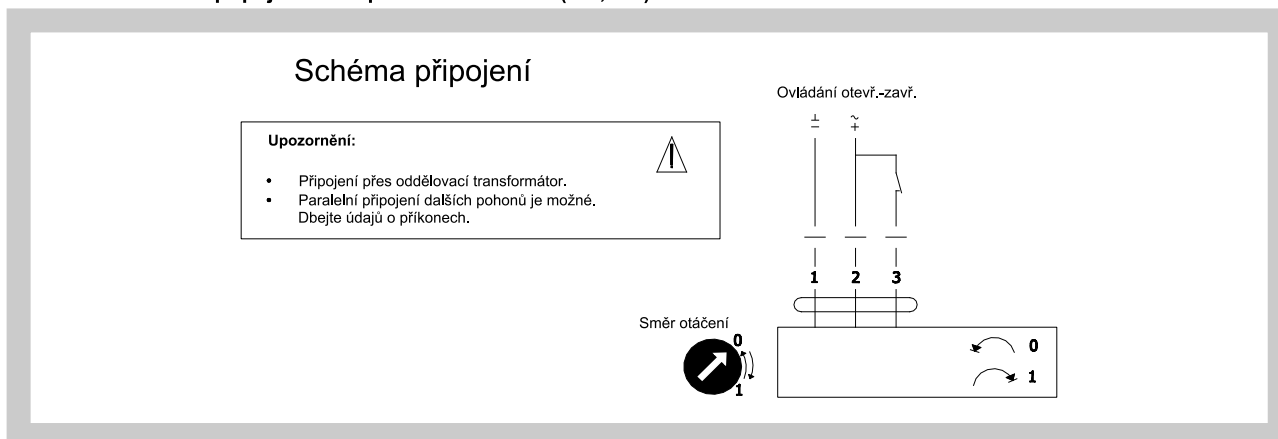
Typ servopohonu	Signalizace polohy	Kroučící moment	Hmotnost servopohonu [kg]	Napájecí napětí	Příkon		
					provoz	klidová poloha	dimenzování
Belimo LM 230A	NO	5 Nm	0,5	AC 100 ... 240 V, 50/60 Hz	1,5 W	0,4 W	4 VA
Belimo LM 230A-S	YES	5 Nm	0,6	AC 100 ... 240 V, 50/60 Hz	1,5 W	0,4 W	4 VA
Belimo NM 230A	NO	10 Nm	0,75	AC 100 ... 240 V, 50/60 Hz	2,5 W	0,6 W	5,5 VA
Belimo NM 230A-S	YES	10 Nm	0,85	AC 100 ... 240 V, 50/60 Hz	2,5 W	0,6 W	6 VA
Belimo LM 24A	NO	5 Nm	0,5	AC 24 V, 50/60 Hz; DC 24 V	1 W	0,2 W	2 VA
Belimo LM 24A-S	YES	5 Nm	0,6	AC 24 V, 50/60 Hz; DC 24 V	1 W	0,2 W	2 VA
Belimo NM 24A	NO	10 Nm	0,75	AC 24 V, 50/60 Hz; DC 24 V	1,5 W	0,2 W	3,5 VA
Belimo NM 24A-S	YES	10 Nm	0,85	AC 24 V, 50/60 Hz; DC 24 V	1,5 W	0,2 W	4 VA
Belimo LM 24A-SR	YES	5 Nm	0,85	AC 24 V, 50/60 Hz; DC 24 V	1,0 W	0,4 W	2 VA
Belimo NM 24A-SR	YES	10 Nm	0,80	AC 24 V, 50/60 Hz; DC 24 V	2,0 W	0,4 W	4 VA
Belimo SM 230A	NO	20 Nm	1,05	AC 100 ... 240 V, 50/60 Hz	2,5 W	0,6 W	6 VA
Belimo SM 230A-S	YES	20 Nm	1,10	AC 100 ... 240 V, 50/60 Hz	2,5 W	0,6 W	6 VA
Belimo SM 24A	NO	20 Nm	1,00	AC 24 V, 50/60 Hz; DC 24 V	2,0 W	0,2 W	4 VA
Belimo SM 24A-S	YES	20 Nm	1,05	AC 24 V, 50/60 Hz; DC 24 V	2,0 W	0,2 W	4 VA
Belimo SM 24A-SR	YES	20 Nm	1,05	AC 24 V, 50/60 Hz; DC 24 V	2,0 W	0,4 W	4 VA

6.2. Schémata připojení servopohonů Belimo

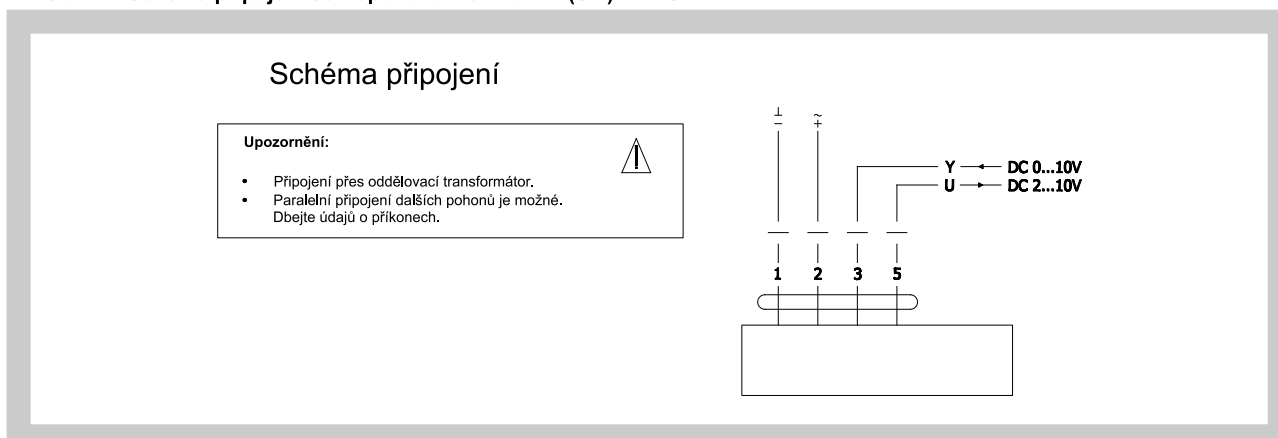
Obr. 10 Schéma připojení servopohonu Belimo LM(NM, SM) 230A



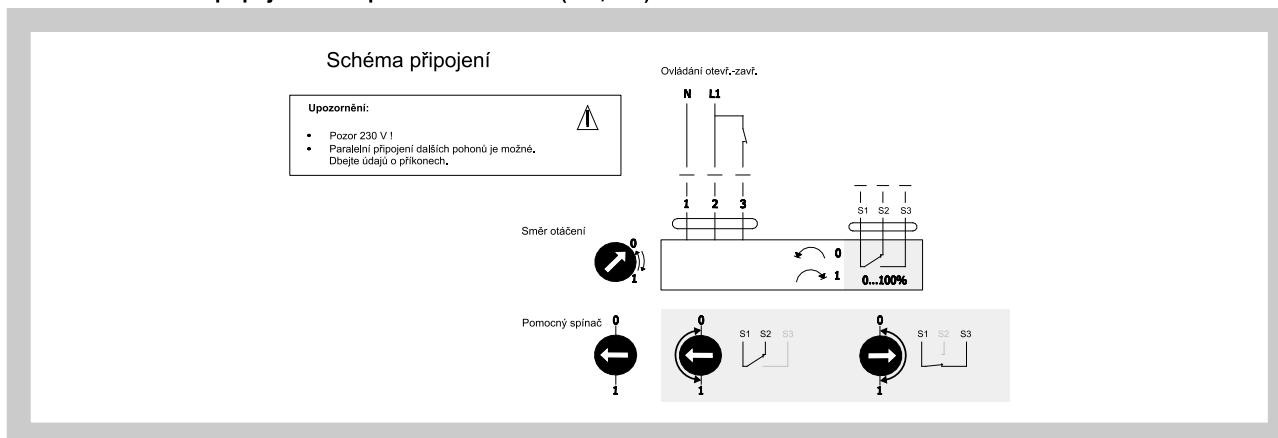
Obr. 11 Schéma připojení servopohonu Belimo LM(NM, SM) 24A



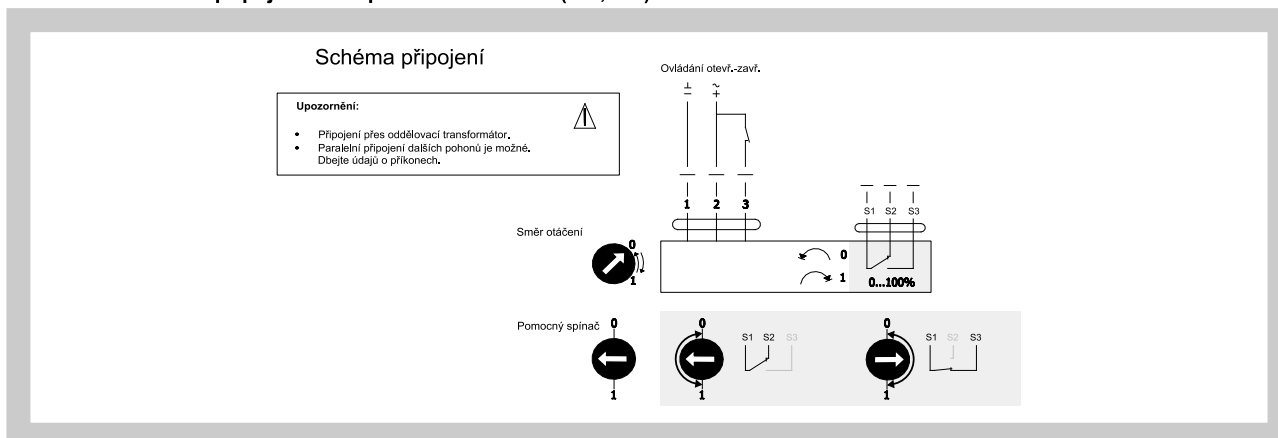
Obr. 12 Schéma připojení servopohonu Belimo NM (SM) 24A-SR



Obr. 13 Schéma připojení servopohonu Belimo LM(NM, SM) 230A-S



Obr. 14 Schéma připojení servopohonu Belimo LM(NM, SM) 24A-S



7. Tlakové ztráty

7.1. Tlakové ztráty

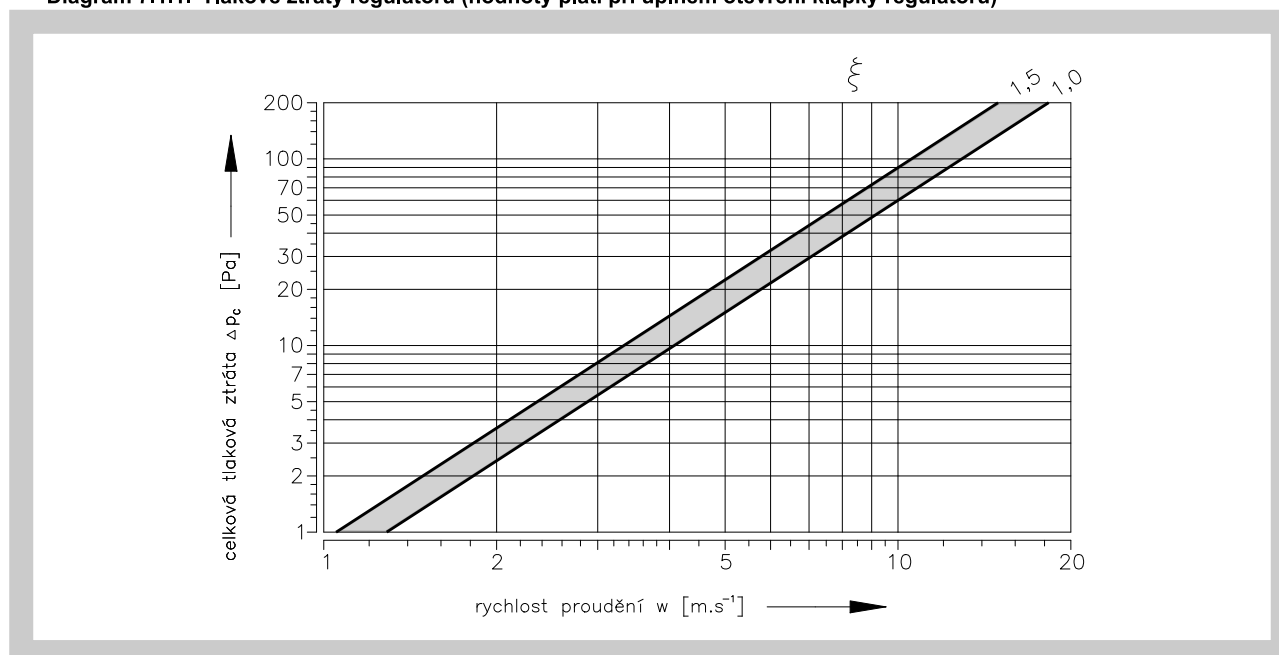
$$\Delta p = \xi \cdot \rho \cdot \frac{w^2}{2}$$

Δp	[Pa]	tlaková ztráta
w	[m.s ⁻¹]	rychlost proudění vzduchu ve jmenovitém průřezu regulátoru
ρ	[kg.m ⁻³]	hustota vzduchu
ξ	[-]	součinitel místní tlakové ztráty pro jmenovitý průřez klapky (viz Tab. 5.3.1.)

Tab. 5.3.1. Součinitel místní tlakové ztráty ξ při plně otevřeném listu

Jm. rozměr A x B	ξ	Jm. rozměr A x B	ξ	Jm. rozměr A x B	ξ
200 x 100	1,386	400 x 200	1,344	500 x 500	1,224
200 x 150	1,379	400 x 250	1,330	600 x 200	1,316
200 x 200	1,372	400 x 300	1,316	600 x 250	1,295
300 x 100	1,379	400 x 400	1,288	600 x 300	1,274
300 x 150	1,368	500 x 200	1,330	600 x 400	1,231
300 x 200	1,358	500 x 250	1,312	600 x 500	1,189
300 x 250	1,347	500 x 300	1,295	600 x 600	1,147
300 x 300	1,337	500 x 400	1,260		

Diagram 7.1.1. Tlakové ztráty regulátoru (hodnoty platí při úplném otevření klapky regulátoru)



8. Údaje o hluku

8.1. Aerodynamický hluk

Hluk vznikající prouděním vzduchu regulátorem je uveden v následujících tabulkách Tab. 8.1.1.

\dot{V}	[m ³ .h ⁻¹]	- průtok vzduchu	L_{WA}	[dB(A)]	- celková hladina akustického výkonu korigovaná filtrem A
Δp_{st}	[Pa]	- tlakový rozdíl	f_m	[Hz]	- střední frekvence v oktávových pásmech
L_W	[dB/Okt.]	- hladina akustického výkonu v oktávovém pásmu			

Tab. 8.1.1. Hladina akustického výkonu vyzářeného do potrubí při tlakovém rozdílu 50 Pa

$\Delta p_{st} = 50 \text{ Pa}$										
Jm. rozměr	\dot{V} [m ³ /h]	LW [dB/Okt]								L _{WA} [dB(A)]
		f _m [Hz]								
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
200 x 100	250	39	38	34	34	35	36	35	33	42
	400	44	43	41	40	39	41	41	38	47
	550	43	45	44	43	45	43	44	40	50
	700	47	46	47	47	48	46	47	41	53
200 x 150	400	42	41	37	37	37	38	38	35	44
	600	44	43	42	43	42	42	42	39	49
	800	45	46	45	45	46	45	46	43	52
	1000	49	49	48	48	49	48	48	44	55
200 x 200	500	42	41	37	37	37	38	38	35	44
	765	45	44	42	41	40	42	42	39	48
	1035	44	46	47	46	46	44	44	38	51
	1300	47	46	47	48	48	47	47	39	54
300 x 100	400	45	44	40	40	40	41	41	38	47
	600	48	47	45	44	43	45	45	42	51
	800	48	50	51	50	50	48	48	42	55
	1000	51	50	51	52	52	51	51	43	58
300 x 150	500	42	41	37	37	37	38	38	35	44
	835	46	45	43	42	41	43	43	40	49
	1165	47	49	50	49	49	47	47	41	54
	1500	51	50	51	52	52	51	51	43	58
300 x 200	600	44	43	39	39	39	40	40	37	46
	1065	47	46	44	43	42	44	44	41	50
	1535	47	49	50	49	49	47	47	41	54
	2000	52	51	52	53	53	52	52	44	59
300 x 250	800	45	44	40	40	40	41	41	38	47
	1365	49	47	45	44	43	45	45	42	51
	1935	48	50	51	50	50	48	48	42	55
	2500	51	50	51	52	52	51	51	43	58
300 x 300	1000	45	44	40	40	40	41	41	38	47
	4665	48	47	45	44	43	45	45	42	51
	2335	48	50	51	50	50	48	48	42	55
	3000	51	50	51	52	52	51	51	43	58
400 x 200	900	45	44	40	40	40	41	41	38	47
	1500	47	46	44	44	42	44	44	41	50
	2100	47	49	50	49	49	47	47	41	54
	2700	50	49	50	51	51	50	50	42	57
400 x 250	1200	46	45	41	41	40	42	42	39	48
	1935	48	47	45	44	43	45	45	42	51
	2665	47	49	50	49	49	47	47	41	54
	3400	50	49	50	51	51	50	50	42	57
400 x 300	1500	47	46	42	42	41	43	43	40	49
	2400	49	48	46	45	44	46	46	43	52
	3300	49	51	52	51	51	49	49	43	56
	4200	53	52	53	54	54	53	53	45	60
400 x 400	1800	48	48	44	44	43	45	45	42	51
	3000	51	50	48	47	46	48	48	45	54
	4200	50	52	53	52	52	50	50	44	57
	5400	55	54	55	56	56	55	55	47	62

$\Delta p_{st} = 50 \text{ Pa}$

Jm. rozměr	V [m ³ /h]	LW [dB/Okt]								LWA [dB(A)]
		fm [Hz]								
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
500 x 200	1100	43	42	38	38	37	39	39	36	45
	1865	45	43	42	41	39	42	42	39	48
	2635	44	46	47	46	46	44	44	38	51
	3400	48	47	48	49	49	48	48	40	55
500 x 250	1500	45	44	40	40	39	41	41	38	47
	2400	48	47	45	44	42	45	45	42	51
	3300	47	49	50	49	49	47	47	41	54
	4200	49	48	49	50	50	49	49	41	56
500 x 300	1800	46	45	41	41	40	42	42	39	48
	2800	48	47	45	44	42	45	45	42	51
	3800	48	50	51	50	50	48	48	42	55
	4800	51	50	51	52	52	51	51	43	58
500 x 400	2200	51	50	46	46	45	47	47	44	53
	3735	54	53	51	50	47	51	51	48	57
	5265	53	55	56	55	55	53	53	47	60
	6800	56	55	56	57	57	56	56	48	63
500 x 500	3000	53	52	48	48	48	49	49	46	55
	4800	56	55	53	52	49	53	53	50	59
	6600	55	57	58	57	57	55	55	49	62
	8400	58	57	58	59	59	58	58	50	65
600 x 200	1500	43	42	39	39	39	40	40	37	46
	2335	47	45	43	42	40	43	43	40	49
	3165	46	48	49	48	48	46	46	40	53
	4000	49	48	49	50	50	49	49	41	56
600 x 250	1800	45	45	41	41	41	42	42	39	48
	2865	48	47	45	44	42	45	45	42	51
	3935	47	49	50	49	49	47	47	41	54
	5000	50	49	50	51	51	50	50	42	57
600 x 300	2100	48	47	43	43	43	44	44	41	50
	3400	49	48	46	45	44	46	46	43	52
	4700	48	50	51	50	50	48	48	42	55
	6000	51	50	51	52	52	51	51	43	58
600 x 400	3000	51	50	46	46	46	47	47	44	53
	4665	53	52	50	49	48	50	50	47	56
	6335	53	55	56	55	55	53	53	47	60
	8000	55	54	55	56	56	55	55	47	62
600 x 500	3600	53	52	48	48	48	49	49	46	55
	5735	56	55	53	52	51	53	53	50	59
	7865	55	57	58	57	57	55	55	49	62
	10000	58	57	58	59	59	58	58	50	65
600 x 600	4200	56	55	51	51	51	52	52	49	58
	6800	58	57	55	54	53	55	55	52	61
	9400	57	59	60	59	59	57	57	51	64
	12000	59	58	59	60	60	59	59	51	66

Tab. 8.1.2. Hladina akustického výkonu vyzářeného do potrubí při tlakovém rozdílu 100 Pa

$\Delta p_{st} = 100 \text{ Pa}$										
Jm. rozměr	V [m³/h]	LW [dB/Okt]								L _{WA} [dB(A)]
		fm [Hz]								
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
200 x 100	250	46	45	41	41	41	42	42	39	48
	400	49	48	46	45	44	46	46	43	52
	550	50	50	51	50	50	48	48	43	55
	700	52	51	53	52	52	51	51	45	58
200 x 150	400	46	45	42	42	42	43	43	39	49
	600	50	49	47	46	45	47	46	43	53
	800	51	51	52	51	51	49	49	43	56
	1000	52	51	52	53	53	52	52	44	59
200 x 200	500	48	47	43	43	43	44	44	41	50
	765	50	49	47	46	45	47	47	44	53
	1035	49	51	52	51	51	49	49	43	56
	1300	52	51	52	53	53	52	52	44	59
300 x 100	400	49	48	44	44	44	45	45	42	51
	600	51	50	48	47	46	48	48	45	54
	800	51	53	54	53	53	51	51	45	58
	1000	54	53	54	55	55	54	54	46	61
300 x 150	500	47	46	42	42	42	43	43	40	49
	835	51	50	48	47	46	48	48	45	54
	1165	52	54	55	54	54	52	52	46	59
	1500	57	55	56	57	57	56	56	48	63
300 x 200	600	50	49	45	45	45	46	46	43	52
	1065	53	52	50	49	48	50	50	47	56
	1535	53	55	56	55	55	53	53	47	60
	2000	57	56	57	58	58	57	57	49	64
300 x 250	800	51	50	46	46	46	47	47	44	53
	1365	55	53	51	50	49	51	51	48	57
	1935	53	55	56	55	55	53	53	47	60
	2500	56	55	56	57	57	56	56	48	63
300 x 300	1000	51	50	46	46	46	47	47	44	53
	4665	54	53	51	50	49	51	51	48	57
	2335	54	55	56	55	55	53	53	47	60
	3000	56	55	56	57	57	56	56	48	63
400 x 200	900	51	50	46	46	46	47	47	44	53
	1500	53	52	50	49	48	50	50	47	56
	2100	52	54	55	54	54	52	52	46	59
	2700	55	54	55	56	56	55	55	47	62
400 x 250	1200	52	51	47	47	47	48	48	45	54
	1935	54	53	51	50	49	51	51	48	57
	2665	53	55	56	55	55	53	53	47	60
	3400	55	54	55	56	56	55	55	47	62
400 x 300	1500	53	52	48	48	48	49	49	46	55
	2400	55	54	52	51	50	52	52	49	58
	3300	55	57	58	57	57	55	55	49	62
	4200	59	58	59	60	60	59	59	51	66
400 x 400	1800	55	54	50	50	50	51	51	48	57
	3000	57	56	54	53	52	54	54	51	60
	4200	56	58	59	58	58	56	56	50	63
	5400	60	59	60	61	61	60	60	52	67

$\Delta p_{st} = 100 \text{ Pa}$

Jm. rozměr	V [m ³ /h]	LW [dB/Okt]								L _{WA} [dB(A)]
		fm [Hz]								
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
500 x 200	1100	49	48	44	44	44	45	45	42	51
	1865	51	50	48	47	46	48	48	45	54
	2635	50	52	53	52	52	50	50	44	57
	3400	53	52	53	54	54	53	53	45	60
500 x 250	1500	51	50	46	46	46	47	47	44	53
	2400	53	52	50	49	48	50	50	47	56
	3300	52	54	55	54	54	52	52	46	59
	4200	54	53	54	55	55	54	54	46	61
500 x 300	1800	52	51	47	47	47	48	48	45	54
	2800	54	53	51	50	49	51	51	48	57
	3800	53	55	56	55	55	53	53	47	60
	4800	56	55	56	57	57	56	56	48	63
500 x 400	2200	56	55	51	51	51	52	52	49	58
	3735	59	58	56	55	54	56	56	53	62
	5265	58	60	61	60	60	58	58	52	65
	6800	61	60	61	62	62	61	61	53	68
500 x 500	3000	58	57	53	53	53	54	54	51	60
	4800	61	60	58	57	56	58	58	55	64
	6600	60	62	63	62	62	60	60	54	67
	8400	62	61	62	63	63	62	62	54	69
600 x 200	1500	50	49	45	45	45	46	46	43	52
	2335	53	51	49	48	47	49	49	46	55
	3165	51	53	54	53	53	51	51	45	58
	4000	54	53	54	55	55	54	54	46	61
600 x 250	1800	52	51	47	47	47	48	48	45	54
	2865	54	53	51	50	49	51	51	48	57
	3935	54	55	56	55	55	53	53	47	60
	5000	57	55	56	57	57	56	56	48	63
600 x 300	2100	53	52	48	48	48	49	49	46	55
	3400	55	54	52	51	50	52	52	49	58
	4700	54	56	57	56	56	54	54	48	61
	6000	56	55	56	57	57	56	56	48	63
600 x 400	3000	57	56	52	52	52	53	53	50	59
	4665	59	58	56	55	54	56	56	53	62
	6335	58	60	61	60	60	58	58	52	65
	8000	60	59	60	61	61	60	60	52	67
600 x 500	3600	59	58	54	54	54	55	55	52	61
	5735	61	60	58	57	56	58	58	55	64
	7865	60	62	63	62	62	60	60	54	67
	10000	63	62	63	64	64	63	63	55	70
600 x 600	4200	61	60	56	56	56	57	57	54	63
	6800	63	62	60	59	58	60	60	57	66
	9400	62	64	65	64	64	62	62	56	69
	12000	63	62	63	64	64	63	63	55	70

Tab. 8.1.3. Hladina akustického výkonu vyzářeného do potrubí při tlakovém rozdílu 250 Pa

$\Delta p_{st} = 250 \text{ Pa}$										
Jm. rozměr	V [m³/h]	L _w [dB/Okt]								L _{WA} [dB(A)]
		f _m [Hz]								
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
200 x 100	250	54	53	49	49	49	50	50	47	56
	400	57	56	54	53	52	54	54	51	60
	550	56	58	59	58	58	56	56	52	63
	700	59	58	59	60	60	59	59	53	66
200 x 150	400	55	54	50	50	50	51	52	49	58
	600	58	57	55	54	53	55	55	52	61
	800	57	58	60	58	59	57	57	51	64
	1000	60	59	61	61	61	60	59	53	67
200 x 200	500	56	55	51	51	51	52	52	49	58
	765	58	57	55	54	53	55	55	52	61
	1035	57	59	60	59	59	57	57	51	64
	1300	60	59	60	61	61	60	60	52	67
300 x 100	400	56	55	51	51	51	52	52	49	58
	600	58	57	55	54	53	55	55	52	61
	800	57	59	60	59	59	57	57	51	64
	1000	60	59	60	61	61	60	60	52	67
300 x 150	500	56	55	51	51	51	52	52	49	58
	835	59	58	56	55	54	56	56	53	62
	1165	59	61	62	61	61	59	59	53	66
	1500	62	61	62	63	63	62	62	54	69
300 x 200	600	59	58	54	54	54	55	55	52	61
	1065	61	60	58	57	56	58	58	55	64
	1535	61	63	64	63	63	61	61	55	68
	2000	64	63	64	65	65	64	64	56	71
300 x 250	800	60	59	55	55	55	56	56	53	62
	1365	62	61	59	58	57	59	59	56	65
	1935	61	63	64	63	63	61	61	55	68
	2500	64	63	64	65	65	64	64	56	71
300 x 300	1000	61	60	56	56	56	57	57	54	63
	4665	63	62	60	59	58	60	60	57	66
	2335	62	64	65	64	64	62	62	56	69
	3000	65	64	65	66	66	65	65	57	72
400 x 200	900	61	60	56	56	56	57	57	54	63
	1500	62	61	59	58	57	59	59	56	65
	2100	61	63	64	63	63	61	61	55	68
	2700	63	62	63	64	64	63	63	55	70
400 x 250	1200	61	60	56	56	56	57	57	54	63
	1935	63	62	60	59	58	60	60	57	66
	2665	61	63	64	63	63	61	61	55	68
	3400	63	62	63	64	64	63	63	55	70
400 x 300	1500	62	61	57	57	57	58	58	55	64
	2400	64	63	61	60	59	61	61	58	67
	3300	64	65	66	65	65	63	63	57	70
	4200	66	65	66	67	67	66	66	58	73
400 x 400	1800	64	63	59	59	59	60	60	57	66
	3000	66	65	63	62	61	63	63	60	69
	4200	64	66	67	66	66	64	64	58	71
	5400	67	66	67	68	68	67	67	59	74

$\Delta p_{st} = 250 \text{ Pa}$

Jm. rozměr	V [m ³ /h]	L _w [dB/Okt]								L _{WA} [dB(A)]
		f _m [Hz]								
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
500 x 200	1100	59	58	54	54	54	55	55	52	61
	1865	61	60	58	57	56	58	58	55	64
	2635	59	61	62	61	61	59	59	53	66
	3400	61	60	61	62	62	61	61	53	68
500 x 250	1500	61	60	56	56	56	57	57	54	63
	2400	62	61	59	58	57	59	59	56	65
	3300	60	62	63	62	62	60	60	54	67
	4200	62	61	62	63	63	62	62	54	69
500 x 300	1800	62	61	57	57	57	58	58	55	64
	2800	63	62	60	59	58	60	60	57	66
	3800	61	63	64	63	63	61	61	55	68
	4800	63	62	63	64	64	63	63	55	70
500 x 400	2200	65	64	60	60	60	61	61	58	67
	3735	67	66	64	63	62	64	64	61	70
	5265	66	68	69	68	68	66	66	60	73
	6800	69	68	69	70	70	69	69	61	76
500 x 500	3000	67	66	62	62	62	63	63	60	69
	4800	69	68	66	65	64	66	66	63	72
	6600	67	69	70	69	69	67	67	61	74
	8400	69	68	69	70	70	69	69	61	76
600 x 200	1500	59	58	54	54	54	55	55	52	61
	2335	61	60	58	57	56	58	58	55	64
	3165	59	61	62	61	61	59	59	53	66
	4000	62	61	62	63	63	62	62	54	69
600 x 250	1800	60	59	55	55	55	56	56	53	62
	2865	63	61	59	58	57	59	59	56	65
	3935	61	63	64	63	63	61	61	55	68
	5000	64	63	64	65	65	64	64	56	71
600 x 300	2100	62	61	57	57	57	58	58	55	64
	3400	63	62	60	59	58	60	60	57	66
	4700	61	63	64	63	63	61	61	55	68
	6000	63	62	63	64	64	63	63	55	70
600 x 400	3000	65	64	60	60	60	61	61	58	67
	4665	67	66	64	63	62	64	64	61	70
	6335	66	68	69	68	68	66	66	60	73
	8000	68	67	68	69	69	68	68	60	75
600 x 500	3600	67	66	62	62	62	63	63	60	69
	5735	69	68	66	65	64	66	66	63	72
	7865	68	70	71	70	70	68	68	62	75
	10000	71	70	71	72	72	71	71	63	78
600 x 600	4200	70	69	65	65	65	66	66	63	72
	6800	71	70	68	67	66	68	68	65	74
	9400	69	71	72	71	71	69	69	63	76
	12000	70	69	70	71	71	70	70	62	77

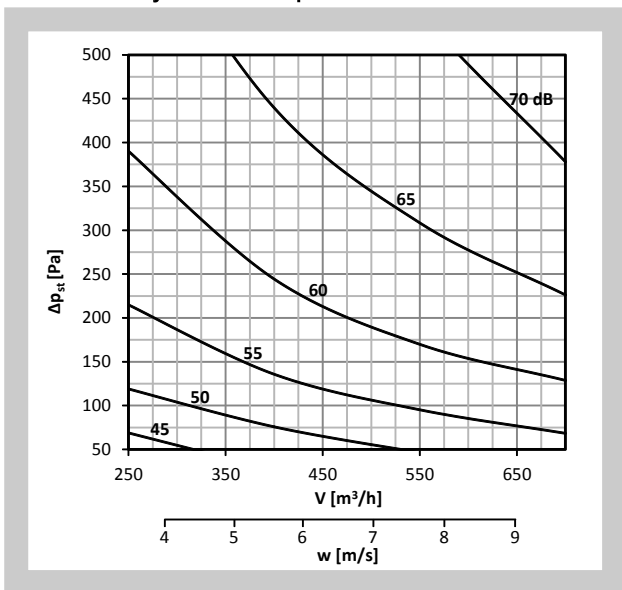
Tab. 8.1.4. Hladina akustického výkonu vyzářeného do potrubí při tlakovém rozdílu 500 Pa

$\Delta p_{st} = 500 \text{ Pa}$										
Jm. rozměr	V [m³/h]	L _w [dB/Okt]								L _{WA} [dB(A)]
		f _m [Hz]								
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
200 x 100	250	60	59	55	55	55	56	56	53	62
	400	63	62	60	59	58	60	60	57	66
	550	64	63	65	64	64	62	62	59	69
	700	66	65	66	67	67	66	65	61	73
200 x 150	400	62	61	57	57	56	58	57	54	64
	600	64	63	61	60	59	60	60	57	67
	800	63	65	66	65	65	63	63	57	70
	1000	66	65	67	67	67	66	66	58	73
200 x 200	500	62	61	57	57	57	58	58	55	64
	765	65	64	62	61	60	62	62	59	68
	1035	64	66	67	66	66	64	64	58	71
	1300	67	66	67	68	68	67	67	59	74
300 x 100	400	62	61	57	57	57	58	58	55	64
	600	64	63	61	60	59	61	61	58	67
	800	63	65	66	65	65	63	63	57	70
	1000	66	65	66	67	67	66	66	58	73
300 x 150	500	62	61	57	57	57	58	58	55	64
	835	65	64	62	61	60	62	62	59	68
	1165	65	67	68	67	67	65	65	59	72
	1500	68	67	68	69	69	68	68	60	75
300 x 200	600	65	64	60	60	60	61	61	58	67
	1065	68	67	65	64	63	65	65	62	71
	1535	67	69	70	69	69	67	67	61	74
	2000	70	69	70	71	71	70	70	62	77
300 x 250	800	67	66	62	62	62	63	63	60	69
	1365	69	68	66	65	64	66	66	63	72
	1935	68	70	71	70	70	68	68	62	75
	2500	71	70	71	72	72	71	71	63	78
300 x 300	1000	68	67	63	63	63	64	64	61	70
	4665	70	69	67	66	65	67	67	64	73
	2335	69	71	72	71	71	69	69	63	76
	3000	72	71	72	73	73	72	72	64	79
400 x 200	900	68	67	63	63	63	64	64	61	70
	1500	70	69	67	66	65	67	67	64	73
	2100	68	70	71	70	70	68	68	62	75
	2700	70	69	70	71	71	70	70	62	77
400 x 250	1200	67	66	62	62	65	63	63	60	70
	1935	70	69	67	66	66	67	67	64	73
	2665	68	70	71	70	66	68	68	62	75
	3400	70	69	70	71	71	70	70	62	77
400 x 300	1500	68	67	63	63	66	64	64	61	71
	2400	71	70	68	67	67	68	68	65	74
	3300	69	71	72	71	67	69	69	63	76
	4200	71	70	71	72	72	71	71	63	78
400 x 400	1800	71	69	65	65	68	66	66	63	73
	3000	73	72	70	69	69	70	70	67	76
	4200	71	73	74	73	69	71	71	65	78
	5400	73	72	73	74	74	73	73	65	80

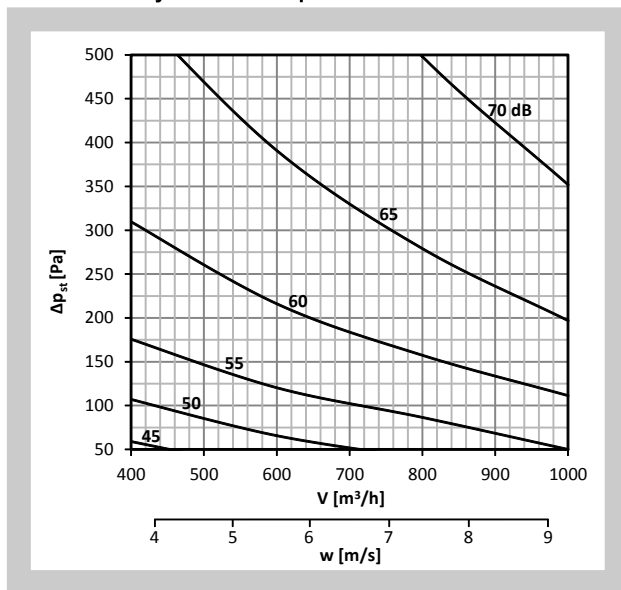
$\Delta p_{st} = 500 \text{ Pa}$

Jm. rozměr	V [m ³ /h]	L _w [dB/Okt]								L _{WA} [dB(A)]
		f _m [Hz]								
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
500 x 200	1100	66	65	61	61	64	62	62	59	69
	1865	67	66	64	63	66	64	64	61	71
	2635	66	68	69	68	65	66	66	60	73
	3400	69	68	69	70	66	69	69	61	75
500 x 250	1500	67	66	62	62	65	63	63	60	70
	2400	68	67	65	64	67	65	65	62	72
	3300	67	69	70	69	66	67	67	61	74
	4200	70	69	70	71	67	70	70	62	76
500 x 300	1800	68	67	63	63	66	64	64	61	71
	2800	69	68	66	65	68	66	66	63	73
	3800	68	70	71	70	67	68	68	62	75
	4800	71	70	71	72	68	71	71	63	77
500 x 400	2200	70	69	65	65	68	66	66	63	73
	3735	72	71	69	68	71	69	69	66	76
	5265	72	74	75	74	74	72	72	66	79
	6800	76	75	76	77	74	76	76	68	82
500 x 500	3000	74	73	69	69	68	70	70	67	76
	4800	75	74	72	71	74	72	72	69	79
	6600	74	76	77	76	76	74	74	68	81
	8400	77	76	77	78	75	77	77	69	83
600 x 200	1500	66	65	61	61	60	62	62	59	68
	2335	67	66	64	63	66	64	64	61	71
	3165	66	68	69	68	68	66	66	60	73
	4000	70	69	70	71	68	70	70	62	76
600 x 250	1800	67	66	62	62	61	63	63	60	69
	2865	68	67	65	64	67	65	65	62	72
	3935	68	70	71	70	70	68	68	62	75
	5000	71	70	71	72	72	71	71	63	78
600 x 300	2100	68	67	63	63	63	64	64	61	70
	3400	69	68	66	65	64	66	66	63	72
	4700	67	69	70	69	69	67	67	61	74
	6000	69	68	69	70	70	69	69	61	76
600 x 400	3000	72	71	67	67	67	68	68	65	74
	4665	74	73	71	70	69	71	71	68	77
	6335	73	75	76	75	75	73	73	67	80
	8000	75	74	75	76	76	75	75	67	82
600 x 500	3600	74	73	69	69	69	70	70	67	76
	5735	75	74	72	71	70	72	72	69	78
	7865	74	76	77	76	76	74	74	68	81
	10000	77	76	77	78	78	77	77	69	84
600 x 600	4200	76	75	71	71	71	72	72	69	78
	6800	77	76	74	73	72	74	74	71	80
	9400	75	77	78	77	77	75	75	69	82
	12000	76	75	76	77	77	76	76	68	83

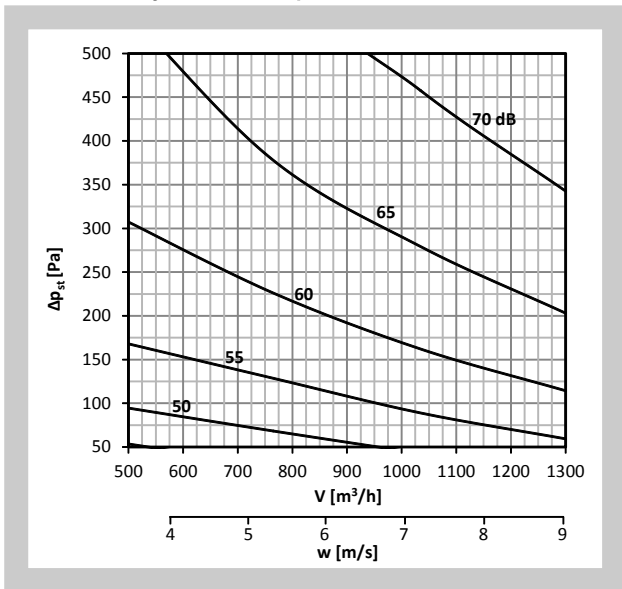
Graf č. 1 Hladina akustického výkonu L_{WA} [dB(A)] vyzářeného do potrubí 200x100



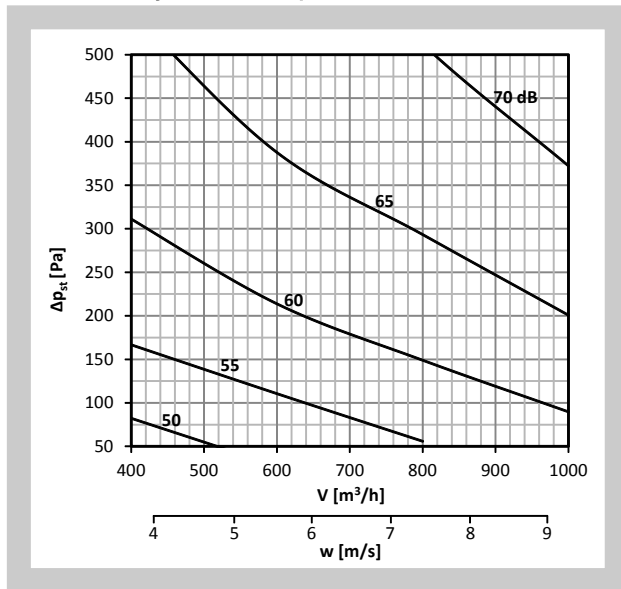
Graf č. 2 Hladina akustického výkonu L_{WA} [dB(A)] vyzářeného do potrubí 200x150



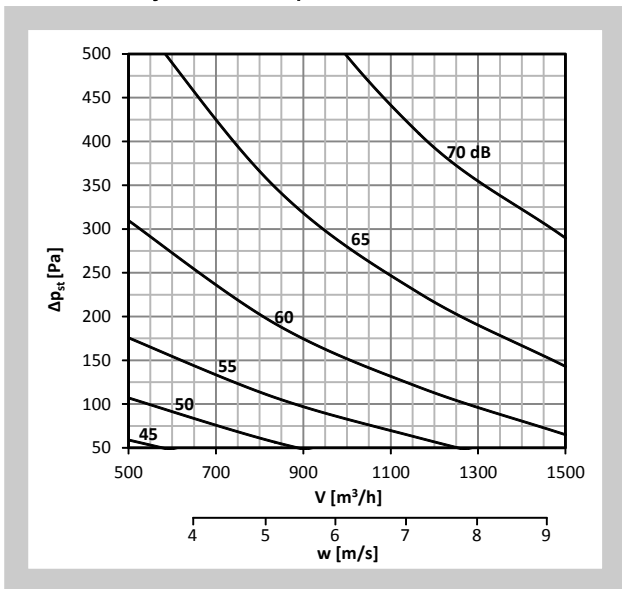
Graf č. 3 Hladina akustického výkonu L_{WA} [dB(A)] vyzářeného do potrubí 200x200



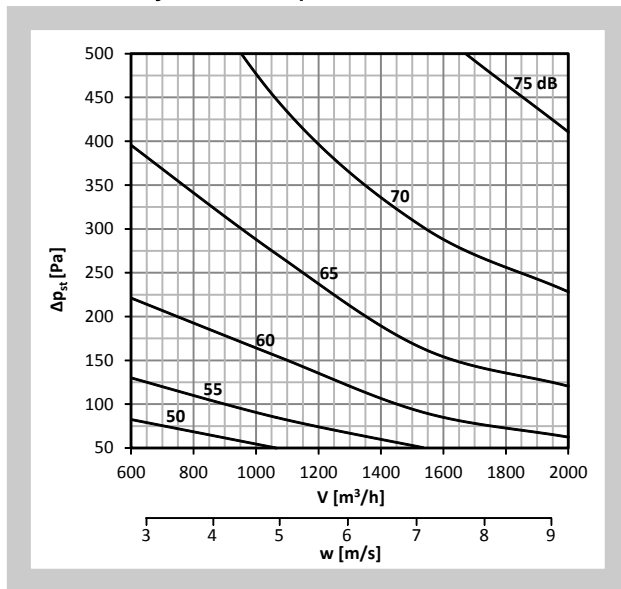
Graf č. 4 Hladina akustického výkonu L_{WA} [dB(A)] vyzářeného do potrubí 300x100



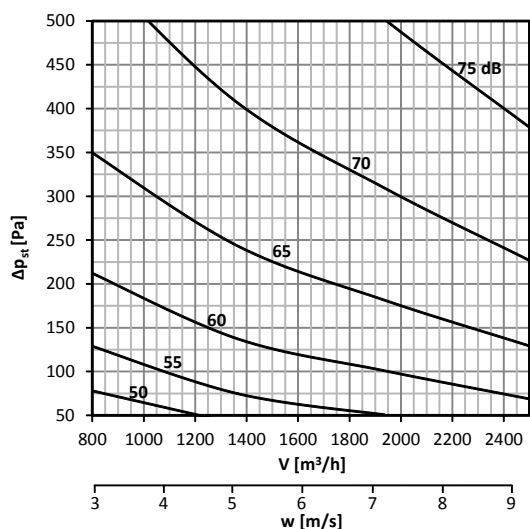
Graf č. 5 Hladina akustického výkonu L_{WA} [dB(A)] vyzářeného do potrubí 300x150



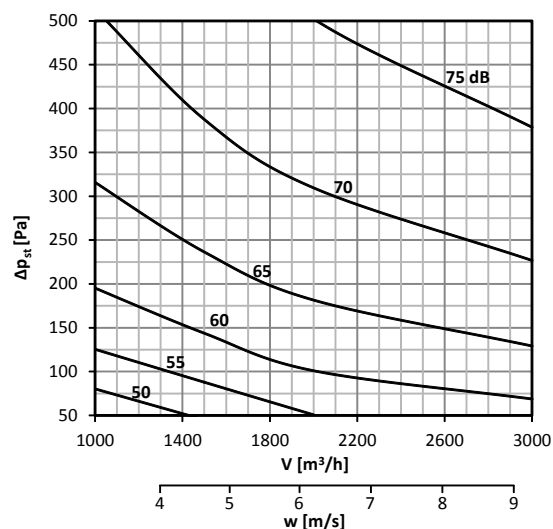
Graf č. 6 Hladina akustického výkonu L_{WA} [dB(A)] vyzářeného do potrubí 300x200



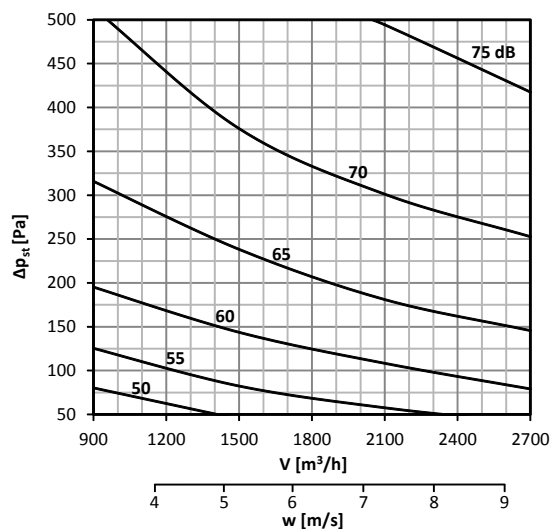
Graf č. 7 Hladina akustického výkonu L_{WA} [dB(A)] vyzářeného do potrubí 300x250



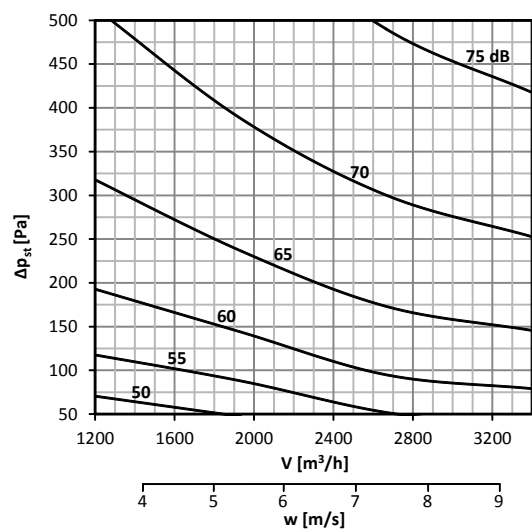
Graf č. 8 Hladina akustického výkonu L_{WA} [dB(A)] vyzářeného do potrubí 300x300



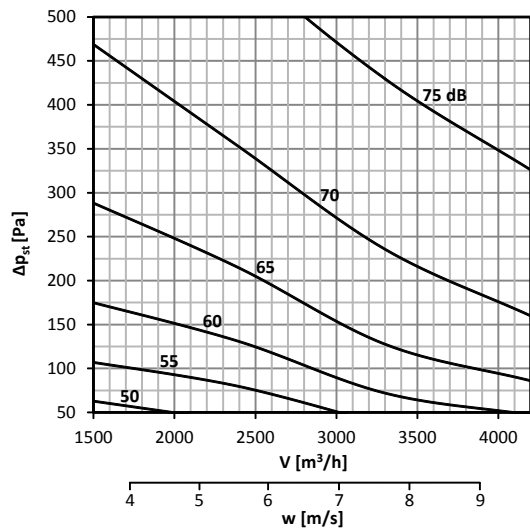
Graf č. 9 Hladina akustického výkonu L_{WA} [dB(A)] vyzářeného do potrubí 400x200



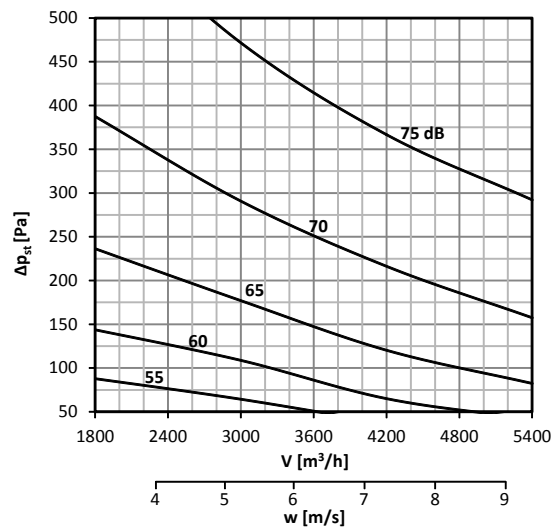
Graf č. 10 Hladina akustického výkonu L_{WA} [dB(A)] vyzářeného do potrubí 400x250



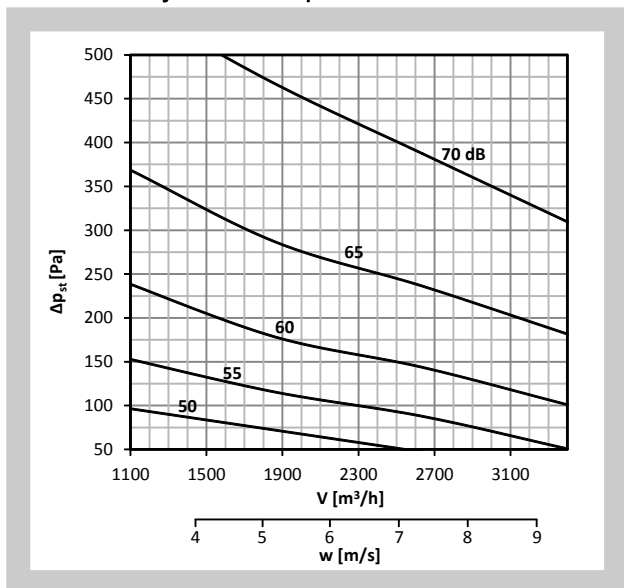
Graf č. 11 Hladina akustického výkonu L_{WA} [dB(A)] vyzářeného do potrubí 400x300



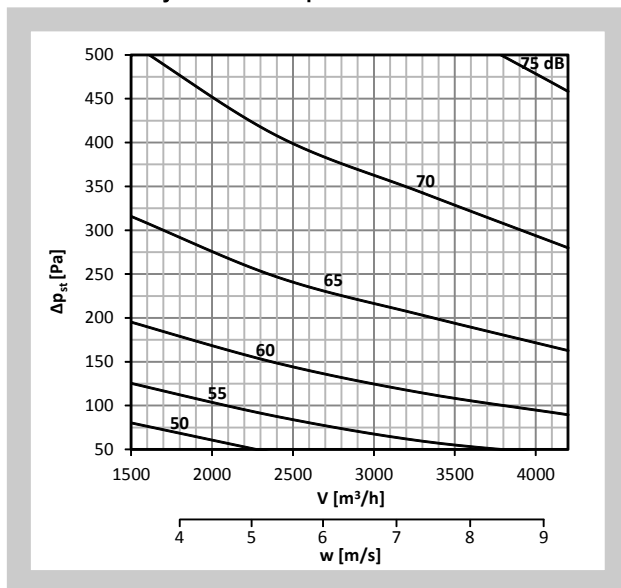
Graf č. 12 Hladina akustického výkonu L_{WA} [dB(A)] vyzářeného do potrubí 400x400



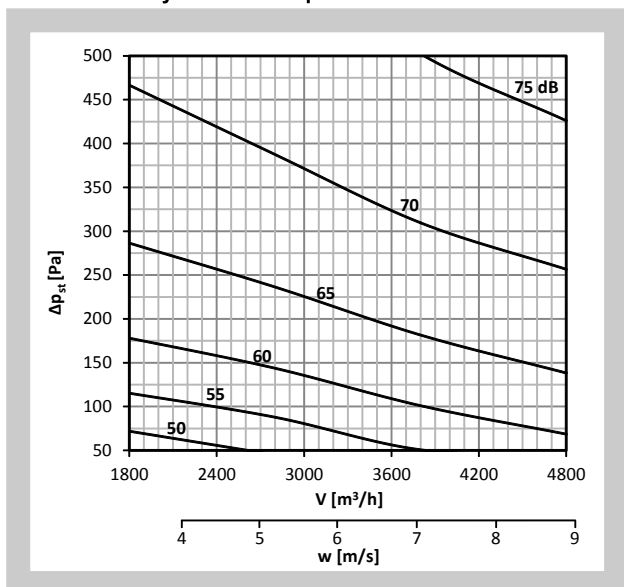
Graf č. 13 Hladina akustického výkonu L_{WA} [dB(A)] vyzářeného do potrubí 500x200



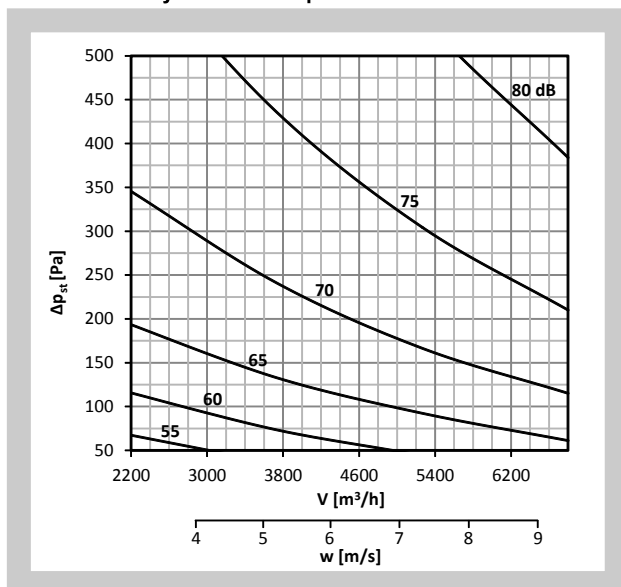
Graf č. 14 Hladina akustického výkonu L_{WA} [dB(A)] vyzářeného do potrubí 500x250



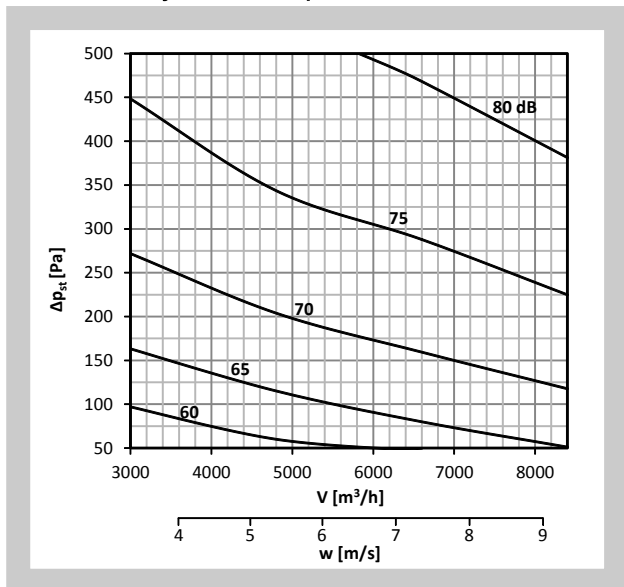
Graf č. 15 Hladina akustického výkonu L_{WA} [dB(A)] vyzářeného do potrubí 500x300



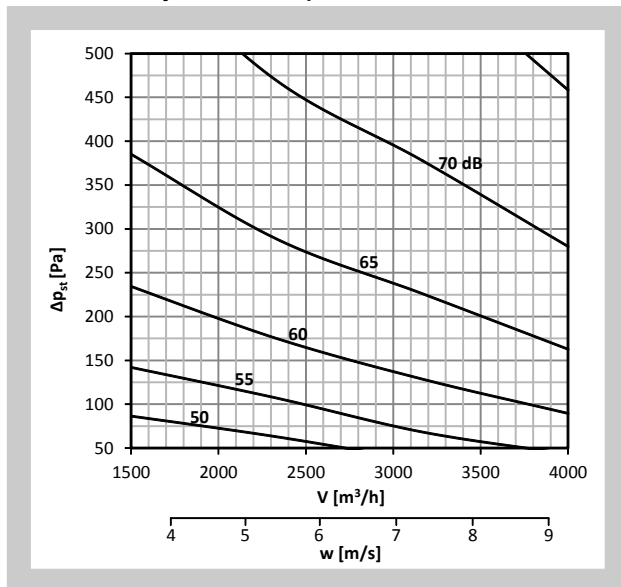
Graf č. 16 Hladina akustického výkonu L_{WA} [dB(A)] vyzářeného do potrubí 500x400



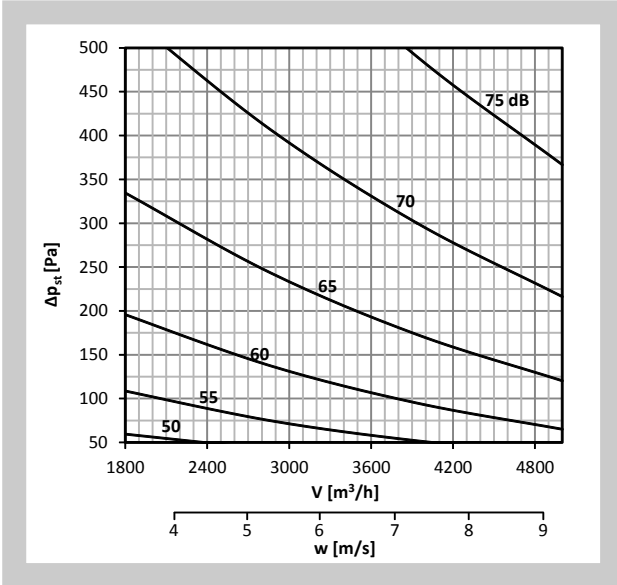
Graf č. 17 Hladina akustického výkonu L_{WA} [dB(A)] vyzářeného do potrubí 500x500



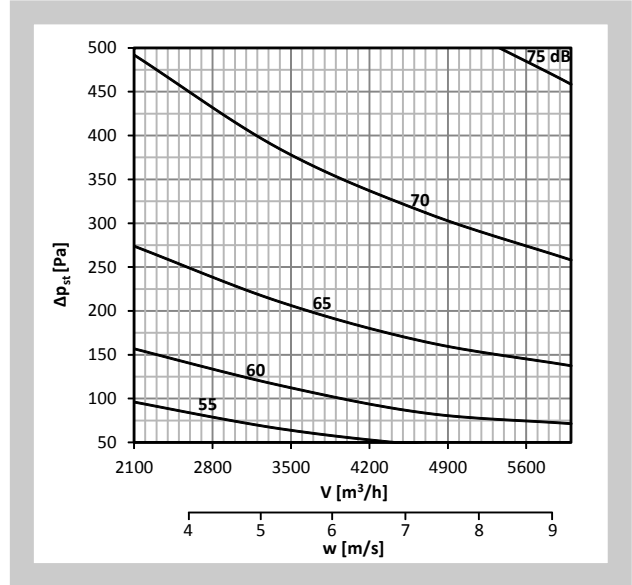
Graf č. 18 Hladina akustického výkonu L_{WA} [dB(A)] vyzářeného do potrubí 600x200



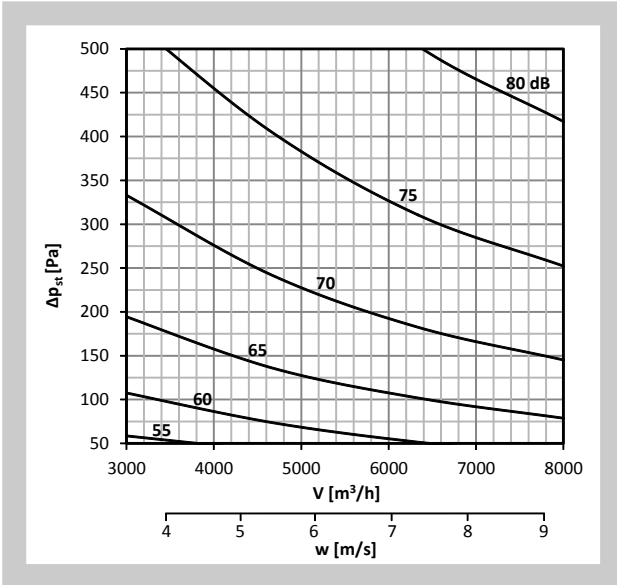
Graf č. 19 Hladina akustického výkonu L_{WA} [dB(A)] vyzářeného do potrubí 600x250



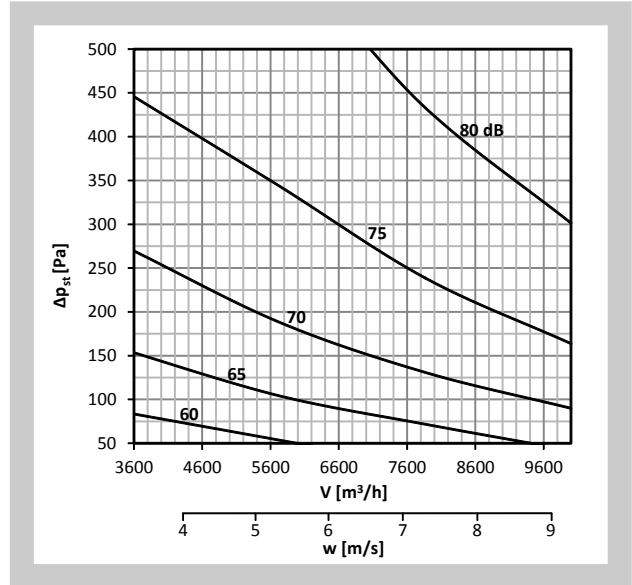
Graf č. 20 Hladina akustického výkonu L_{WA} [dB(A)] vyzářeného do potrubí 600x300



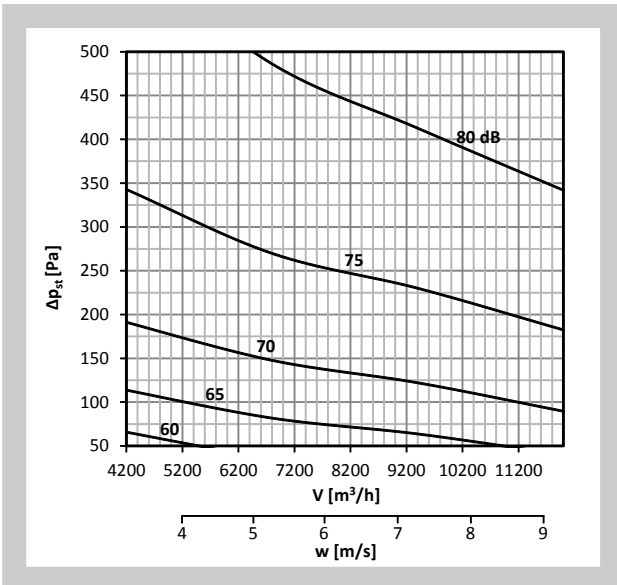
Graf č. 21 Hladina akustického výkonu L_{WA} [dB(A)] vyzářeného do potrubí 600x400



Graf č. 22 Hladina akustického výkonu L_{WA} [dB(A)] vyzářeného do potrubí 600x500



Graf č. 23 Hladina akustického výkonu L_{WA} [dB(A)] vyzářeného do potrubí 600x600



8.2. Vyzářený hluk - bez izolace

Vyzářený hluk je uveden v Tab. 8.2.1.

 \dot{V} [m³·h⁻¹] - průtok vzduchu

 Δp_{st} [Pa] - tlakový rozdíl

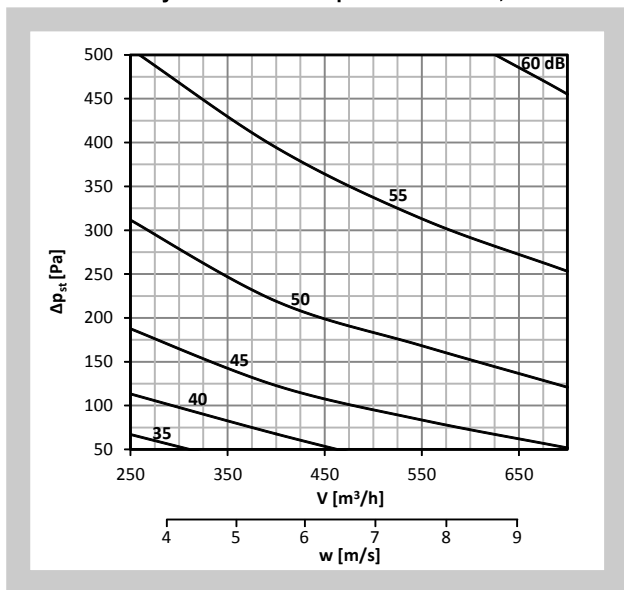
 L_{WA} [dB(A)] - celková hladina akustického výkonu korigovaná filtrem A

Tab. 8.2.1. Hladina akustického výkonu vyzářeného mimo potrubí - bez izolace

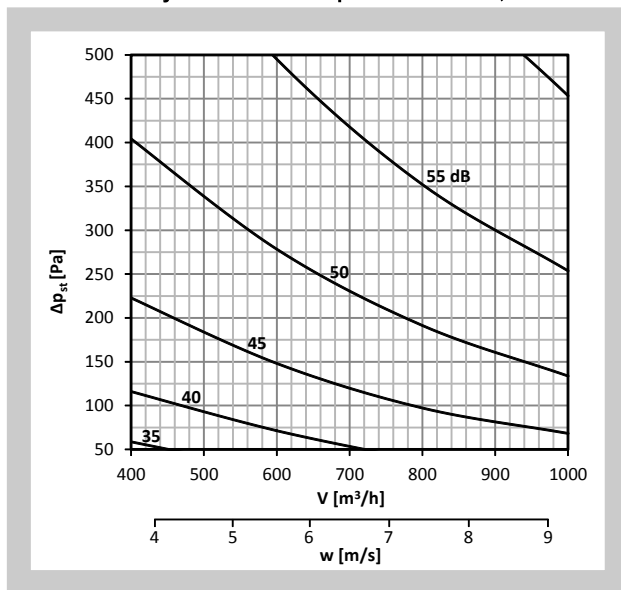
Jm. rozměr	\dot{V} [m ³ /h]	L_{WA} [dB(A)]	L_{WA} [dB(A)]	L_{WA} [dB(A)]	L_{WA} [dB(A)]
		$\Delta p_{st} = 50 \text{ Pa}$	$\Delta p_{st} = 100 \text{ Pa}$	$\Delta p_{st} = 250 \text{ Pa}$	$\Delta p_{st} = 500 \text{ Pa}$
200 x 100	250	33	39	48	55
	400	38	43	51	57
	550	42	46	53	59
	700	45	49	55	61
200 x 150	400	34	39	46	52
	600	38	42	49	55
	800	41	45	52	58
	1000	43	48	55	61
200 x 200	500	35	40	47	53
	765	40	44	51	56
	1035	43	47	54	59
	1300	45	49	56	62
300 x 100	400	36	40	46	52
	600	40	44	50	56
	800	43	47	53	59
	1000	45	49	55	61
300 x 150	500	35	39	46	52
	835	40	44	51	57
	1165	44	48	54	60
	1500	47	51	57	63
300 x 200	600	35	40	48	54
	1065	39	44	52	58
	1535	43	48	55	61
	2000	46	51	58	64
300 x 250	800	36	41	49	56
	1365	40	45	53	60
	1935	44	49	56	63
	2500	47	52	59	66
300 x 300	1000	36	41	49	57
	4665	40	45	53	61
	2335	44	49	57	64
	3000	48	53	60	67
400 x 200	900	35	40	48	55
	1500	40	45	52	59
	2100	43	48	55	61
	2700	45	50	57	63
400 x 250	1200	38	43	50	56
	1935	42	47	54	60
	2665	45	50	57	63
	3400	47	52	59	65

Jm. rozměr	V [m ³ /h]	L _{WA} [dB(A)]	L _{WA} [dB(A)]	L _{WA} [dB(A)]	L _{WA} [dB(A)]
		Δp _{st} = 50 Pa	Δp _{st} = 100 Pa	Δp _{st} = 250 Pa	Δp _{st} = 500 Pa
400 x 300	1500	39	44	52	58
	2400	43	48	56	62
	3300	46	51	59	65
	4200	48	53	61	67
400 x 400	1800	43	48	56	62
	3000	46	51	59	65
	4200	48	53	61	67
	5400	50	55	63	69
500 x 200	1100	35	40	48	55
	1865	40	45	52	58
	2635	43	48	55	61
	3400	47	51	58	63
500 x 250	1500	36	41	49	56
	2400	40	45	53	60
	3300	43	48	56	63
	4200	46	52	59	66
500 x 300	1800	38	43	51	57
	2800	42	47	55	61
	3800	44	49	58	64
	4800	47	52	60	66
500 x 400	2200	42	46	54	60
	3735	46	50	57	63
	5265	49	53	60	66
	6800	52	56	63	69
500 x 500	3000	45	50	57	63
	4800	48	53	60	66
	6600	51	56	63	68
	8400	55	59	65	70
600 x 200	1500	35	40	48	55
	2335	39	44	52	59
	3165	42	47	55	62
	4000	45	50	58	65
600 x 250	1800	36	42	50	56
	2865	40	45	53	60
	3935	43	48	56	63
	5000	46	51	59	66
600 x 300	2100	38	43	51	57
	3400	42	47	54	60
	4700	45	50	57	63
	6000	48	53	60	66
600 x 400	3000	40	45	53	60
	4665	44	49	56	63
	6335	47	52	59	65
	8000	51	55	61	67
600 x 500	3600	43	48	56	62
	5735	46	51	59	65
	7865	48	53	61	67
	10000	51	56	63	69
600 x 600	4200	45	50	57	63
	6800	48	53	60	66
	9400	51	55	62	68
	12000	53	57	64	70

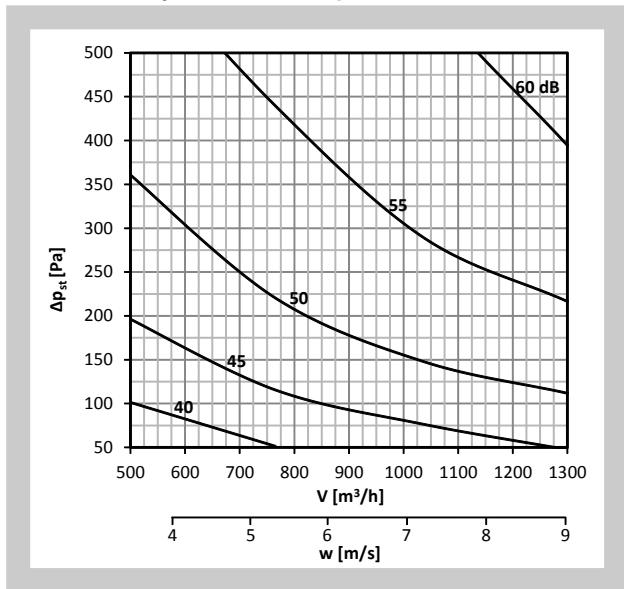
Graf č. 24 Hladina akustického výkonu L_{WA} [dB(A)] vyzářeného mimo potrubí 200x100, bez izolace



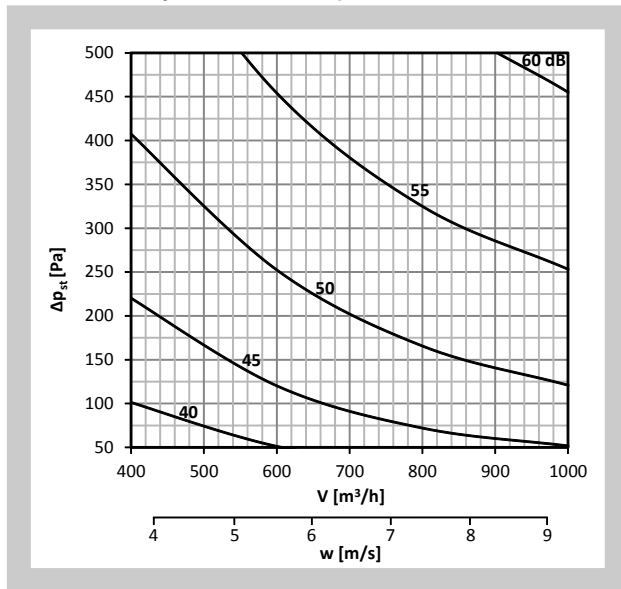
Graf č. 25 Hladina akustického výkonu L_{WA} [dB(A)] vyzářeného mimo potrubí 200x150, bez izolace



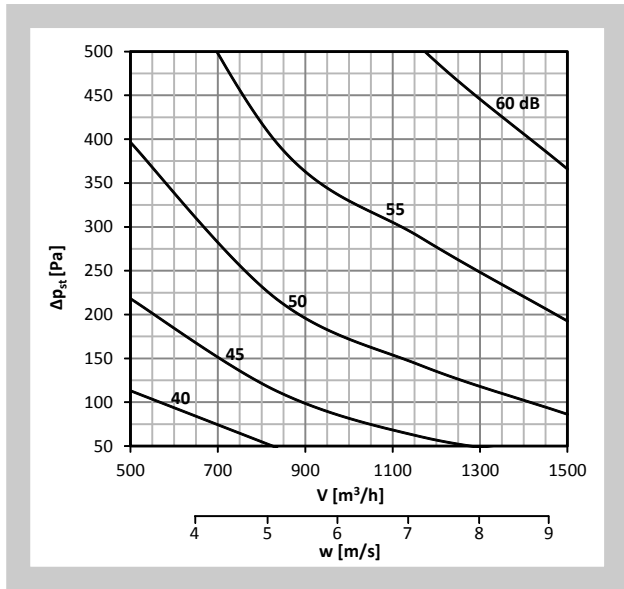
Graf č. 26 Hladina akustického výkonu L_{WA} [dB(A)] vyzářeného mimo potrubí 200x200, bez izolace



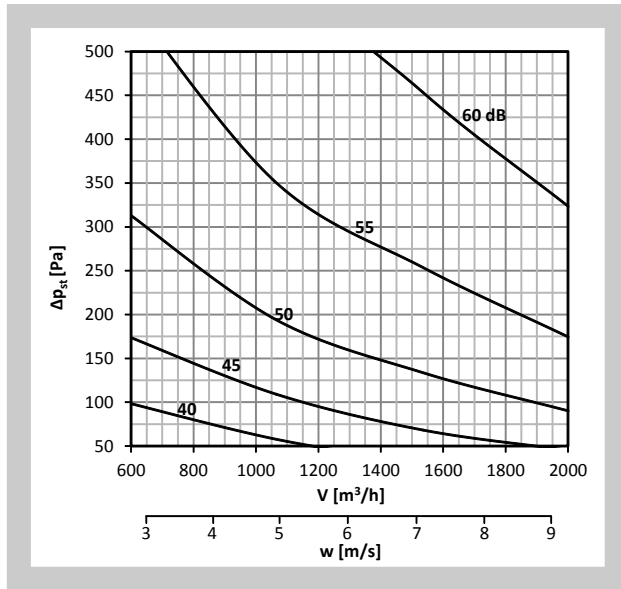
Graf č. 27 Hladina akustického výkonu L_{WA} [dB(A)] vyzářeného mimo potrubí 300x100, bez izolace



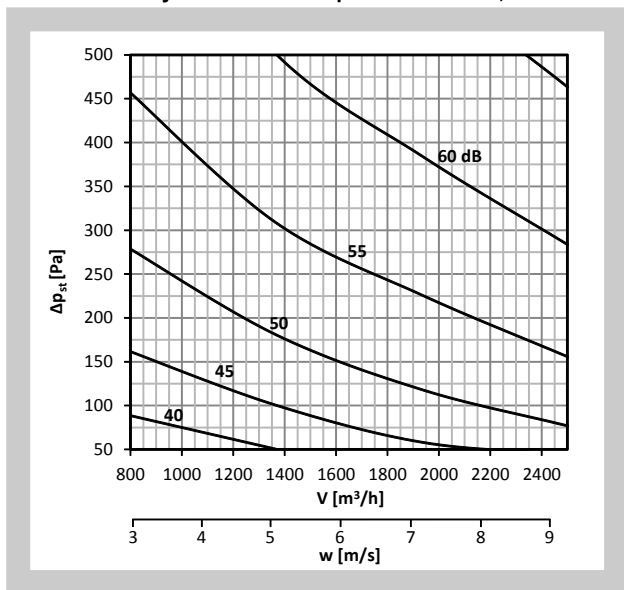
Graf č. 28 Hladina akustického výkonu L_{WA} [dB(A)] vyzářeného mimo potrubí 300x150, bez izolace



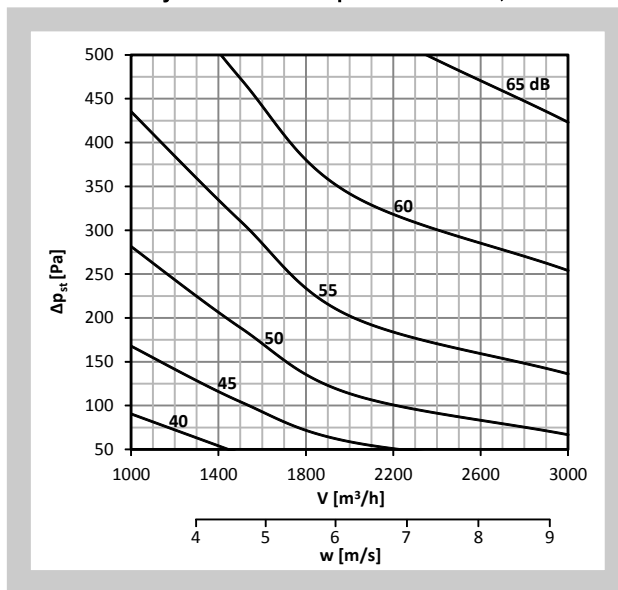
Graf č. 29 Hladina akustického výkonu L_{WA} [dB(A)] vyzářeného mimo potrubí 300x200, bez izolace



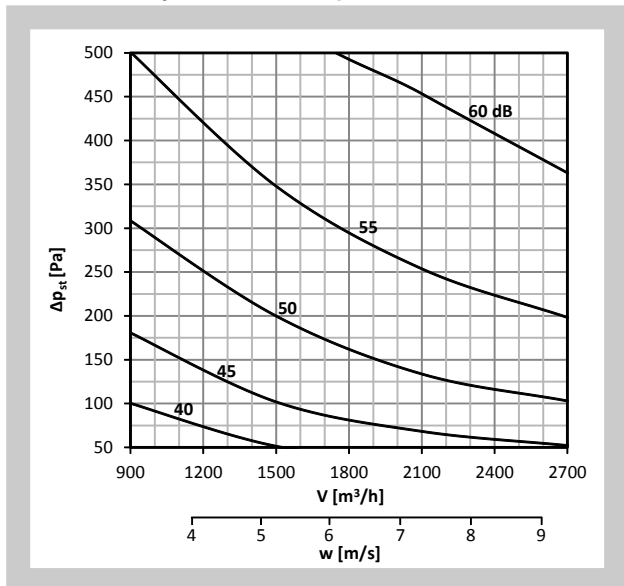
Graf č. 30 Hladina akustického výkonu L_{WA} [dB(A)]
vyzářeného mimo potrubí 300x250, bez izolace



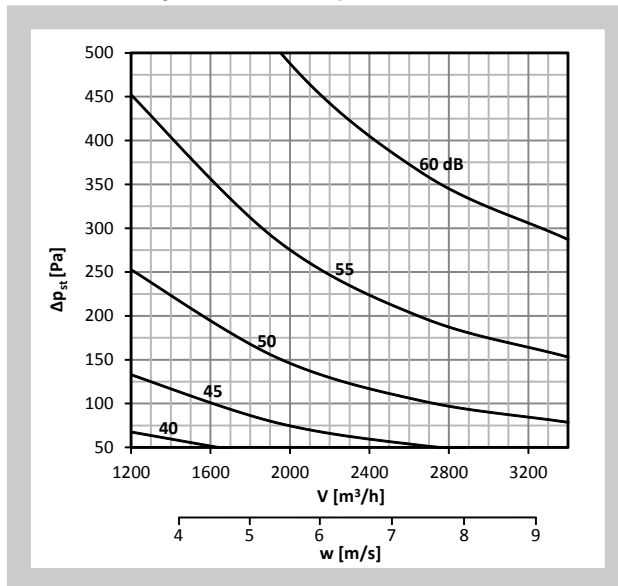
Graf č. 31 Hladina akustického výkonu L_{WA} [dB(A)]
vyzářeného mimo potrubí 300x300, bez izolace



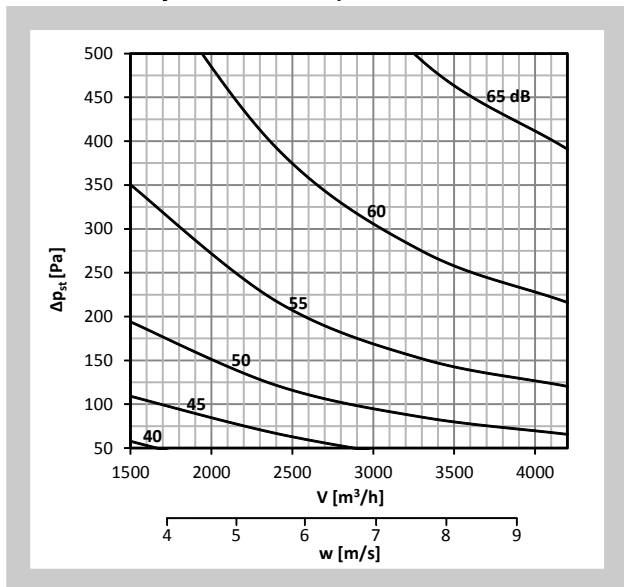
Graf č. 32 Hladina akustického výkonu L_{WA} [dB(A)]
vyzářeného mimo potrubí 400x200, bez izolace



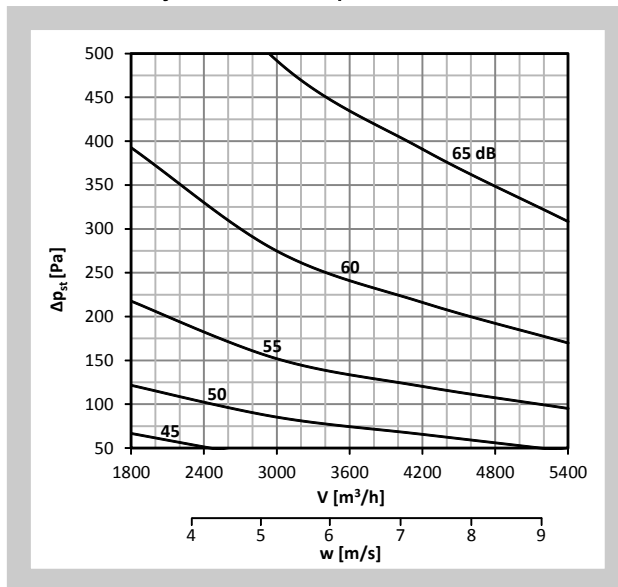
Graf č. 33 Hladina akustického výkonu L_{WA} [dB(A)]
vyzářeného mimo potrubí 400x250, bez izolace



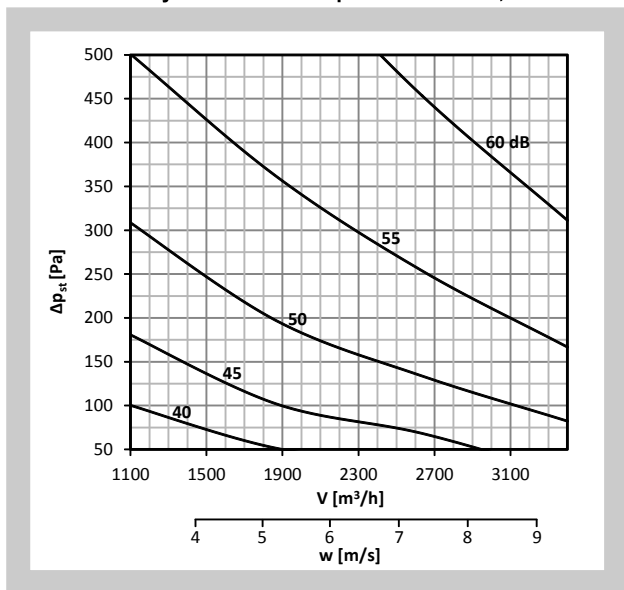
Graf č. 34 Hladina akustického výkonu L_{WA} [dB(A)]
vyzářeného mimo potrubí 400x300, bez izolace



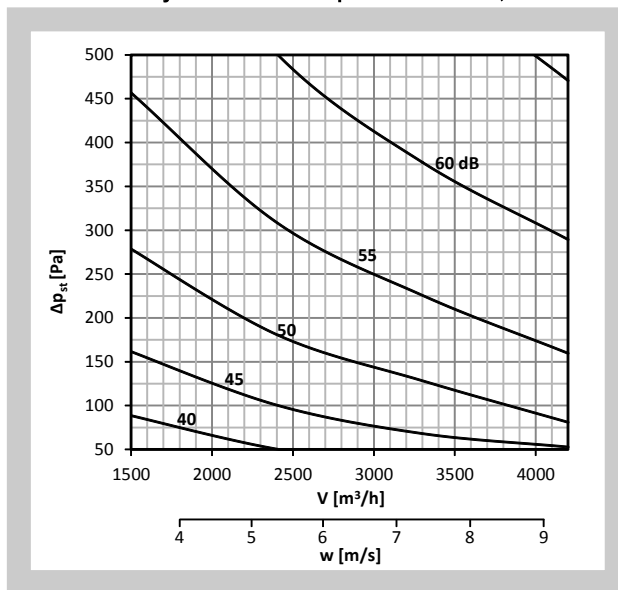
Graf č. 35 Hladina akustického výkonu L_{WA} [dB(A)]
vyzářeného mimo potrubí 400x400, bez izolace



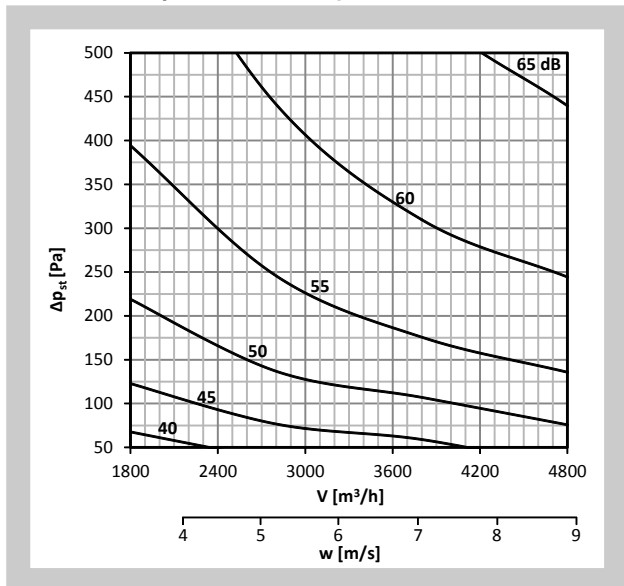
Graf č. 36 Hladina akustického výkonu L_{WA} [dB(A)]
vyzářeného mimo potrubí 500x200, bez izolace



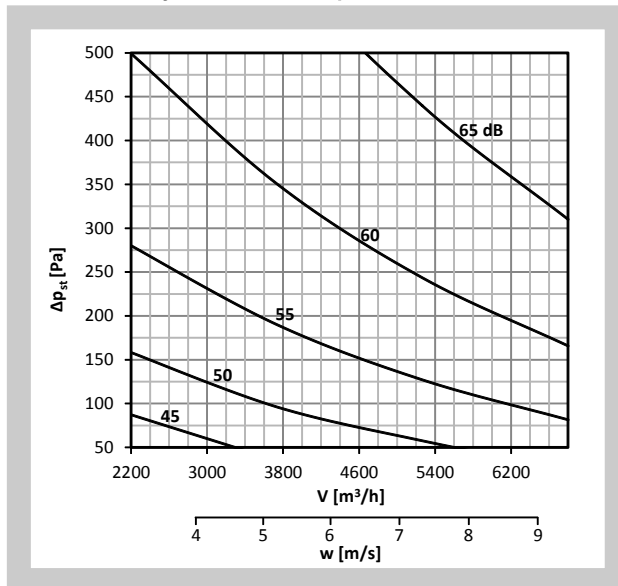
Graf č. 37 Hladina akustického výkonu L_{WA} [dB(A)]
vyzářeného mimo potrubí 500x250, bez izolace



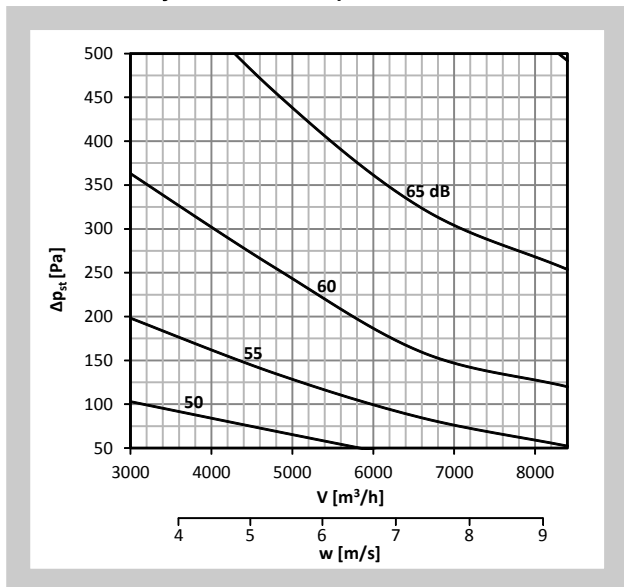
Graf č. 38 Hladina akustického výkonu L_{WA} [dB(A)]
vyzářeného mimo potrubí 500x300, bez izolace



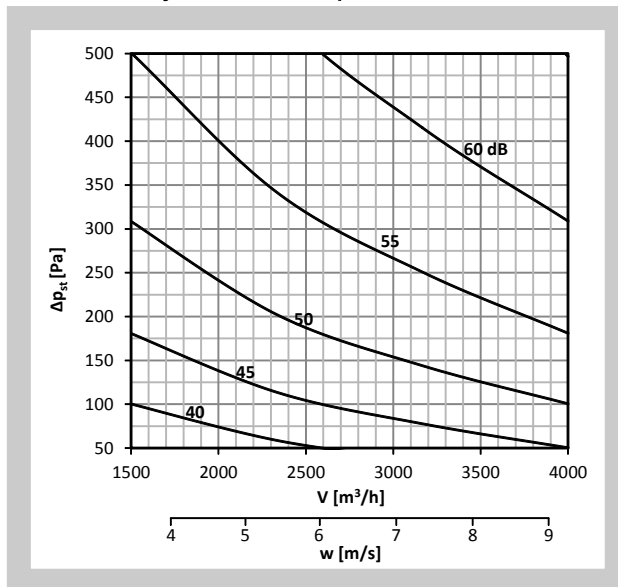
Graf č. 39 Hladina akustického výkonu L_{WA} [dB(A)]
vyzářeného mimo potrubí 500x400, bez izolace



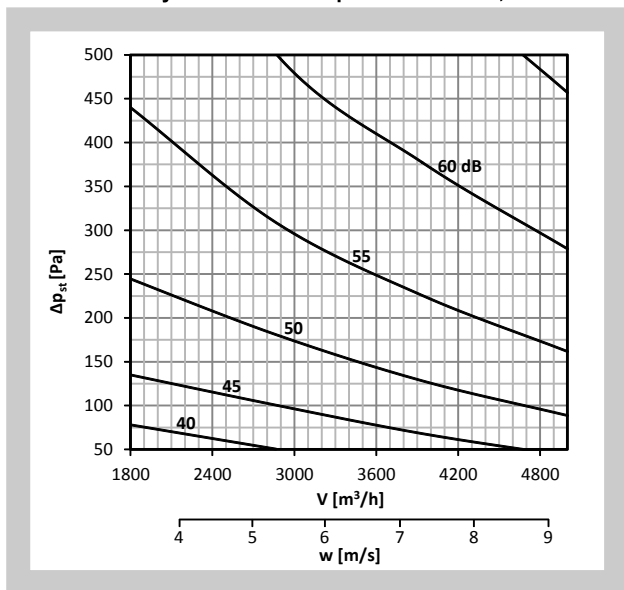
Graf č. 40 Hladina akustického výkonu L_{WA} [dB(A)]
vyzářeného mimo potrubí 500x500, bez izolace



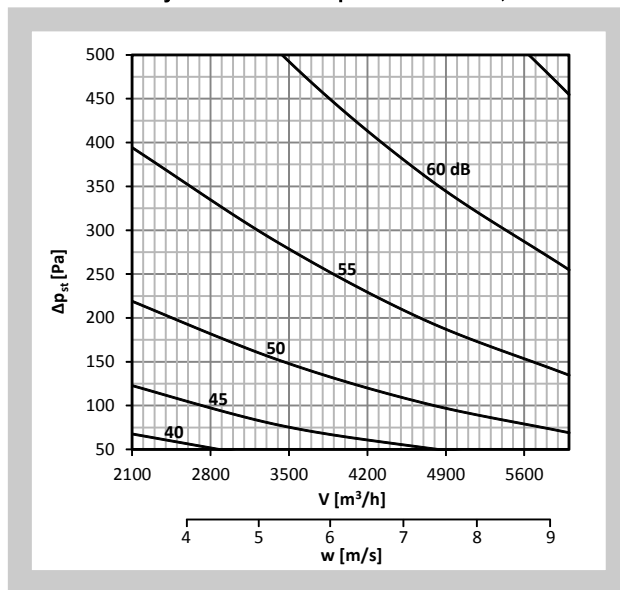
Graf č. 41 Hladina akustického výkonu L_{WA} [dB(A)]
vyzářeného mimo potrubí 600x200, bez izolace



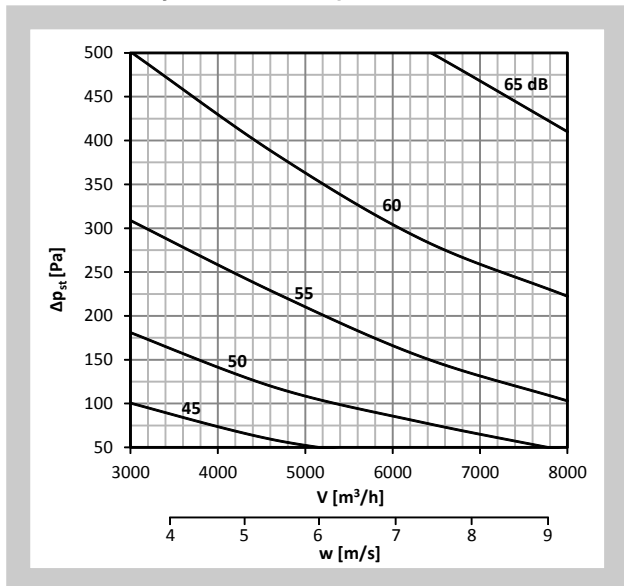
Graf č. 42 Hladina akustického výkonu L_{WA} [dB(A)] vyzářeného mimo potrubí 600x250, bez izolace



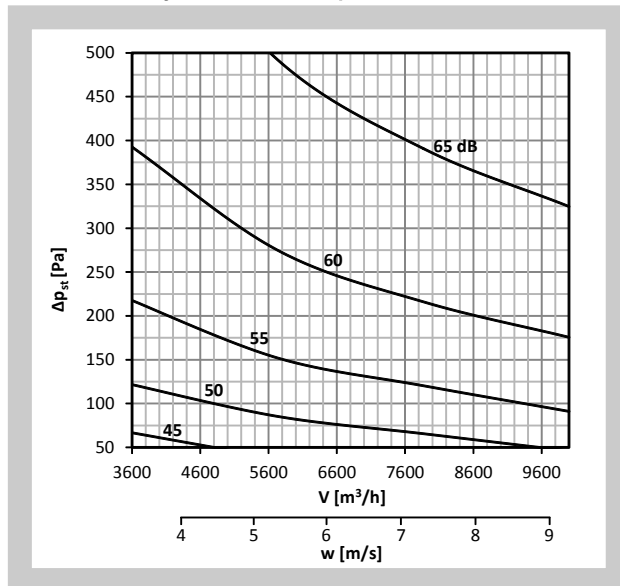
Graf č. 43 Hladina akustického výkonu L_{WA} [dB(A)] vyzářeného mimo potrubí 600x300, bez izolace



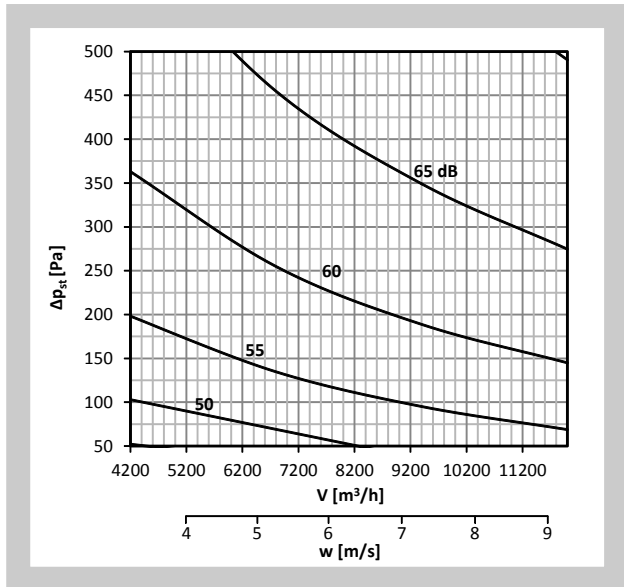
Graf č. 44 Hladina akustického výkonu L_{WA} [dB(A)] vyzářeného mimo potrubí 600x400, bez izolace



Graf č. 45 Hladina akustického výkonu L_{WA} [dB(A)] vyzářeného mimo potrubí 600x500, bez izolace



Graf č. 46 Hladina akustického výkonu L_{WA} [dB(A)] vyzářeného mimo potrubí 600x600, bez izolace



8.3. Vyzářený hluk - izolovaný regulátor

Vyzářený hluk je uveden v Tab. 8.3.1.

\dot{V} [m³.h⁻¹] - průtok vzduchu

Δp_{st} [Pa] - tlakový rozdíl

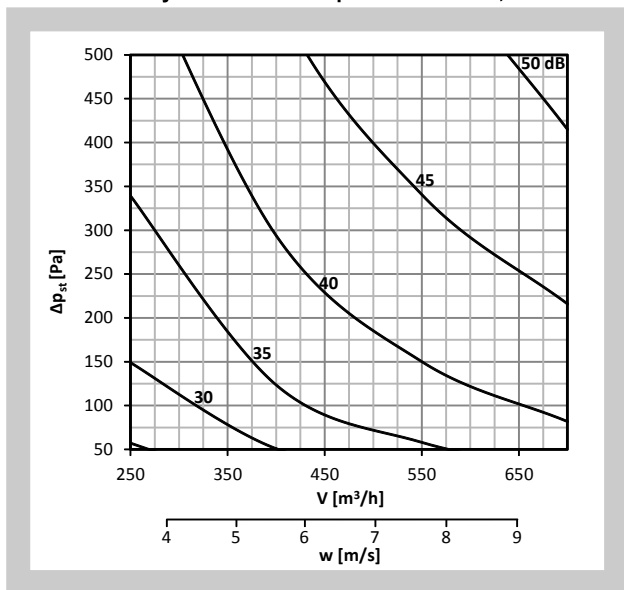
L_{WA} [dB(A)] - celková hladina akustického výkonu korigovaná filtrem A

Tab. 8.3.1. Hladina akustického výkonu vyzářeného mimo potrubí - izolovaný regulátor

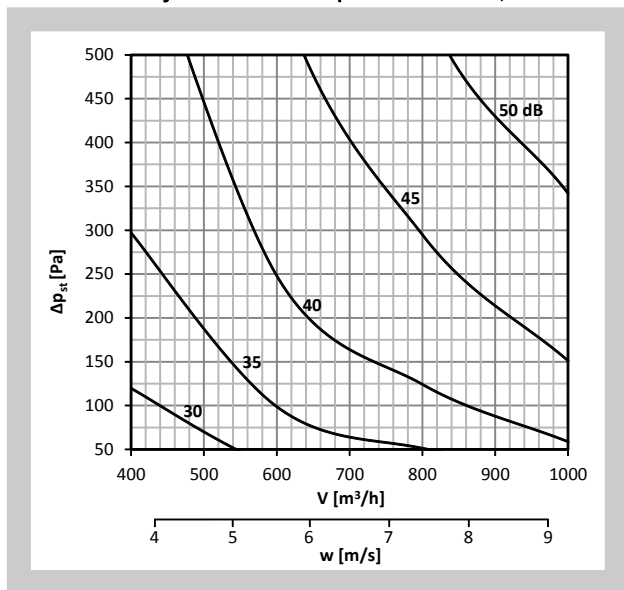
Jm. rozměr	\dot{V} [m ³ /h]	L_{WA} [dB(A)]	L_{WA} [dB(A)]	L_{WA} [dB(A)]	L_{WA} [dB(A)]
		$\Delta p_{st} = 50 \text{ Pa}$	$\Delta p_{st} = 100 \text{ Pa}$	$\Delta p_{st} = 250 \text{ Pa}$	$\Delta p_{st} = 500 \text{ Pa}$
200 x 100	250	24	28	33	38
	400	30	34	39	44
	550	34	38	43	48
	700	37	41	46	52
200 x 150	400	26	29	34	38
	600	32	35	40	44
	800	35	39	44	49
	1000	39	43	48	53
200 x 200	500	28	31	35	39
	765	33	36	41	45
	1035	37	40	46	50
	1300	40	44	50	54
300 x 100	400	27	31	36	41
	600	33	36	41	45
	800	36	39	44	48
	1000	39	42	47	51
300 x 150	500	26	30	36	41
	835	33	37	42	47
	1165	38	41	46	50
	1500	42	45	50	54
300 x 200	600	26	30	38	44
	1065	30	35	43	49
	1535	34	39	47	53
	2000	36	41	49	56
300 x 250	800	26	31	38	45
	1365	31	35	43	50
	1935	35	40	47	54
	2500	38	43	50	57
300 x 300	1000	26	31	39	46
	4665	31	36	44	51
	2335	35	40	48	54
	3000	38	43	51	57
400 x 200	900	24	29	37	44
	1500	29	34	42	48
	2100	32	37	45	51
	2700	35	40	48	54
400 x 250	1200	27	32	40	46
	1935	30	36	44	50
	2665	34	39	47	53
	3400	37	42	50	56

Jm. rozměr	V [m ³ /h]	L _{WA} [dB(A)]	L _{WA} [dB(A)]	L _{WA} [dB(A)]	L _{WA} [dB(A)]
		Δp _{st} = 50 Pa	Δp _{st} = 100 Pa	Δp _{st} = 250 Pa	Δp _{st} = 500 Pa
400 x 300	1500	29	34	42	48
	2400	34	39	46	52
	3300	37	42	49	55
	4200	40	45	42	57
400 x 400	1800	30	36	43	49
	3000	35	40	47	53
	4200	39	44	51	57
	5400	42	47	54	60
500 x 200	1100	24	28	36	43
	1865	29	33	40	47
	2635	33	37	44	50
	3400	37	41	48	53
500 x 250	1500	26	31	38	44
	2400	30	35	42	48
	3300	33	38	45	51
	4200	37	41	48	54
500 x 300	1800	27	32	39	45
	2800	31	36	43	49
	3800	34	39	46	52
	4800	37	42	49	55
500 x 400	2200	30	34	41	48
	3735	35	39	46	53
	5265	38	43	50	57
	6800	42	47	54	61
500 x 500	3000	35	40	47	53
	4800	38	43	50	56
	6600	41	46	53	59
	8400	44	49	56	62
600 x 200	1800	25	29	37	43
	2865	29	33	41	47
	3935	32	37	45	51
	5000	36	41	48	54
600 x 250	1800	26	31	38	44
	2865	30	35	42	48
	3935	33	38	46	51
	5000	37	42	49	54
600 x 300	2100	27	32	40	46
	3400	31	36	44	50
	4700	34	39	47	53
	6000	36	42	50	56
600 x 400	3000	30	35	42	48
	4665	34	39	46	52
	6335	37	42	49	55
	8000	41	46	52	58
600 x 500	3600	32	37	44	50
	5735	36	41	48	54
	7865	40	45	52	58
	10000	44	49	56	62
600 x 600	4200	35	40	48	54
	6800	39	44	51	57
	9400	42	47	54	60
	12000	46	50	57	62

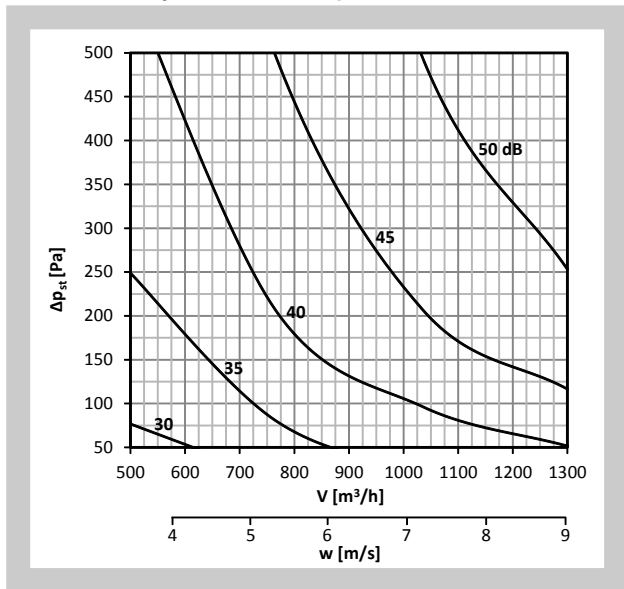
Graf č. 47 Hladina akustického výkonu L_{WA} [dB(A)] vyzářeného mimo potrubí 200x100, s izolací



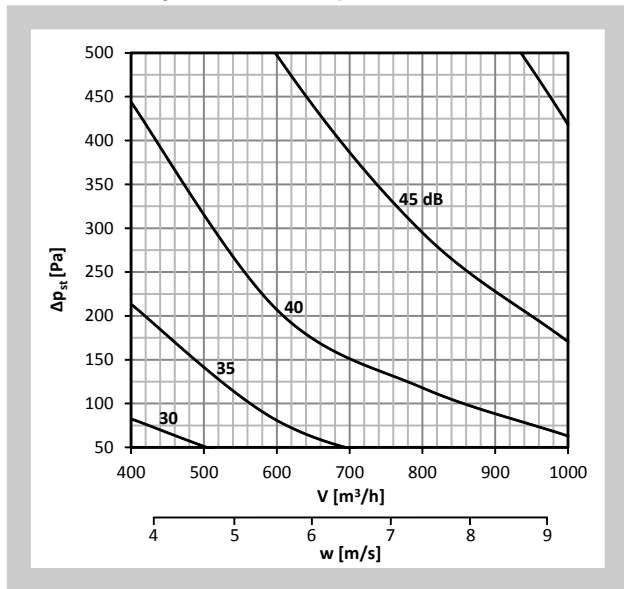
Graf č. 48 Hladina akustického výkonu L_{WA} [dB(A)] vyzářeného mimo potrubí 200x150, s izolací



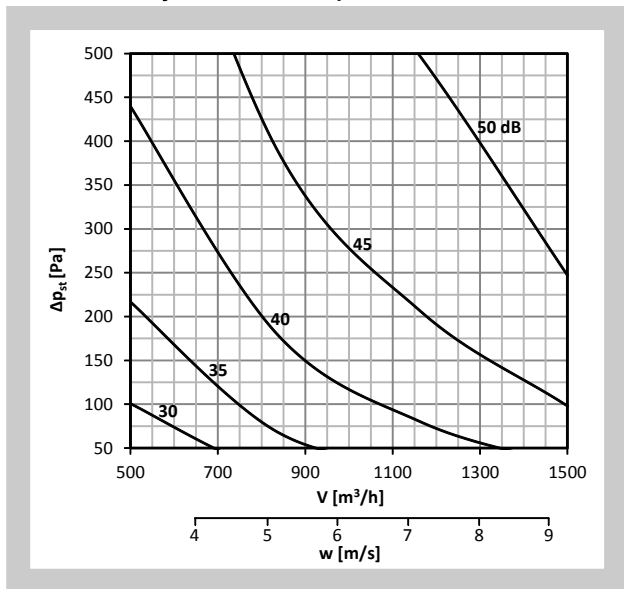
Graf č. 49 Hladina akustického výkonu L_{WA} [dB(A)] vyzářeného mimo potrubí 200x200, s izolací



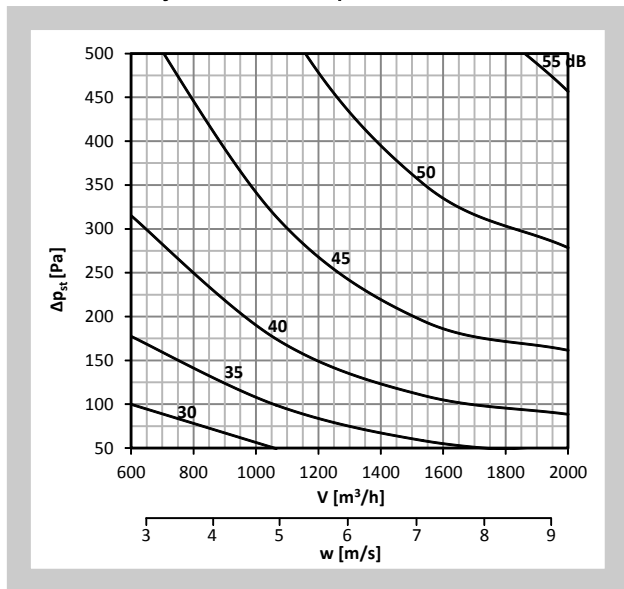
Graf č. 50 Hladina akustického výkonu L_{WA} [dB(A)] vyzářeného mimo potrubí 300x100, s izolací



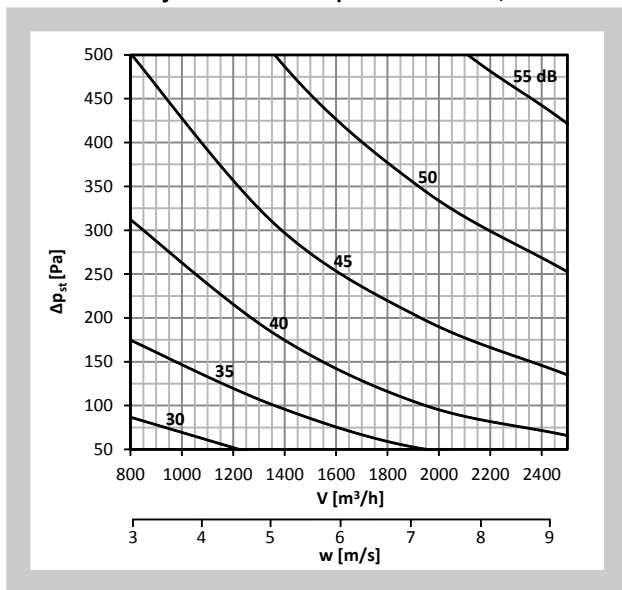
Graf č. 51 Hladina akustického výkonu L_{WA} [dB(A)] vyzářeného mimo potrubí 300x150, s izolací



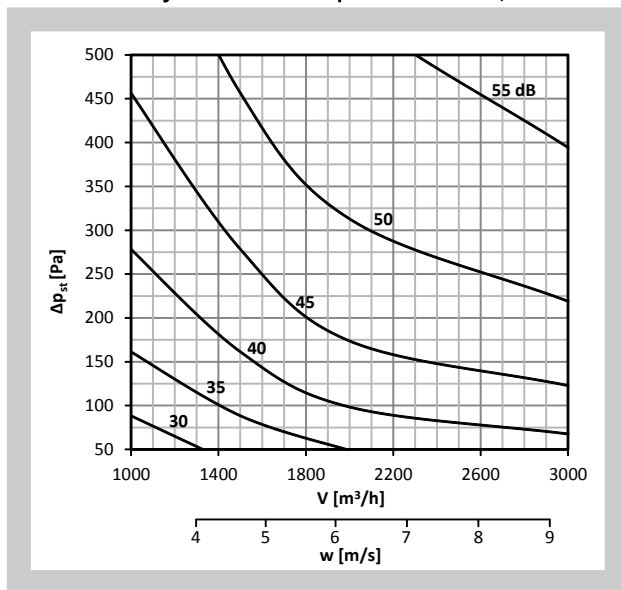
Graf č. 52 Hladina akustického výkonu L_{WA} [dB(A)] vyzářeného mimo potrubí 300x200, s izolací



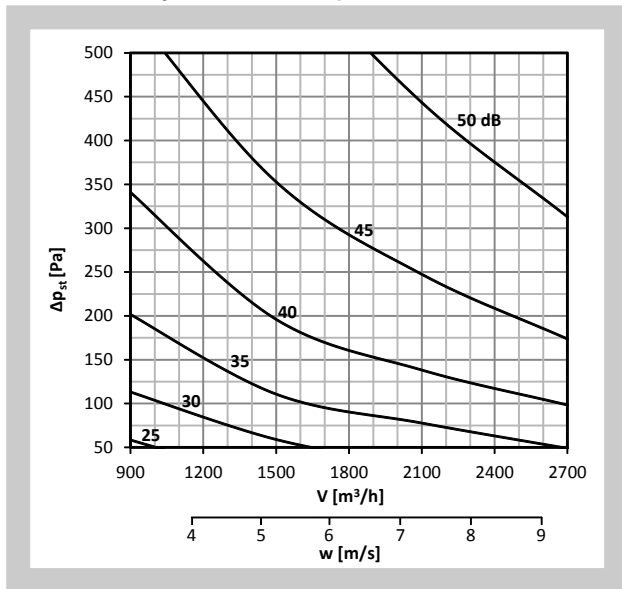
Graf č. 53 Hladina akustického výkonu L_{WA} [dB(A)] vyzářeného mimo potrubí 300x250, s izolací



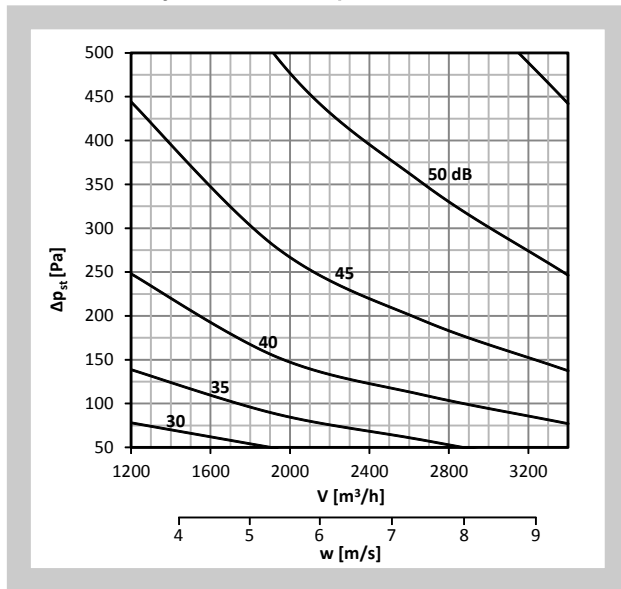
Graf č. 54 Hladina akustického výkonu L_{WA} [dB(A)] vyzářeného mimo potrubí 300x300, s izolací



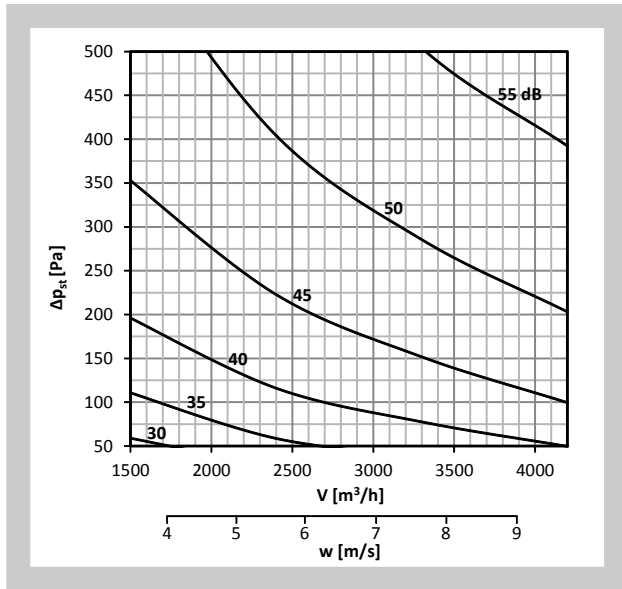
Graf č. 55 Hladina akustického výkonu L_{WA} [dB(A)] vyzářeného mimo potrubí 400x200, s izolací



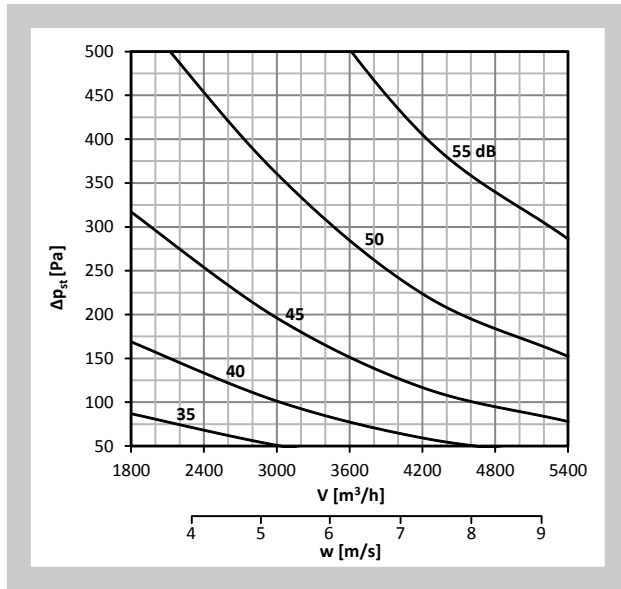
Graf č. 56 Hladina akustického výkonu L_{WA} [dB(A)] vyzářeného mimo potrubí 400x250, s izolací



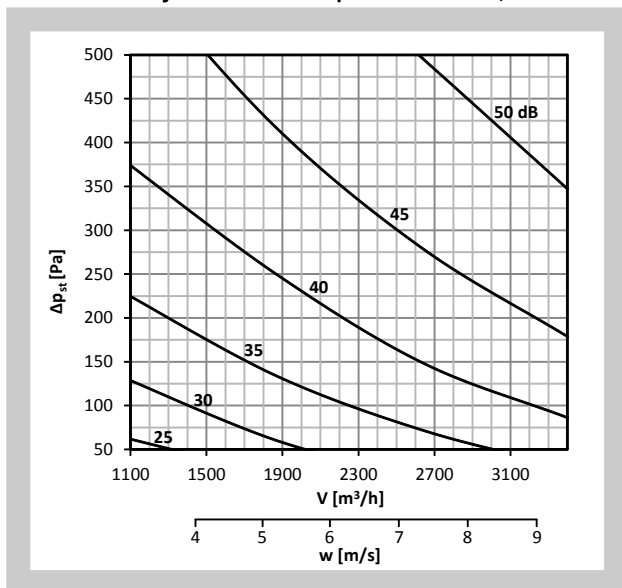
Graf č. 57 Hladina akustického výkonu L_{WA} [dB(A)] vyzářeného mimo potrubí 400x300, s izolací



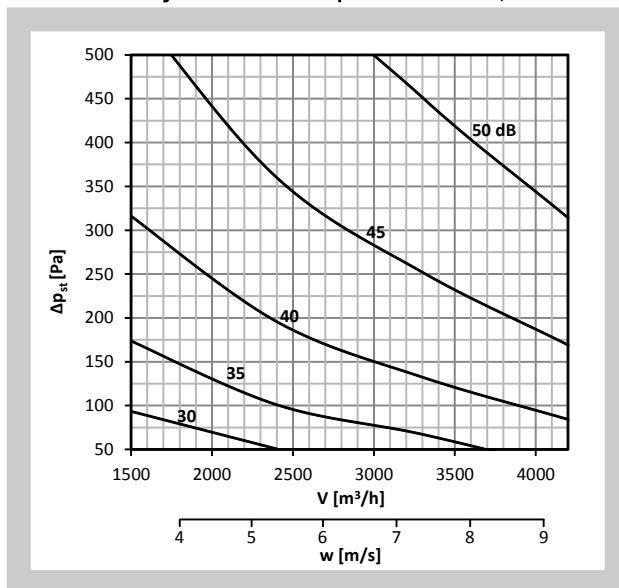
Graf č. 58 Hladina akustického výkonu L_{WA} [dB(A)] vyzářeného mimo potrubí 400x400, s izolací



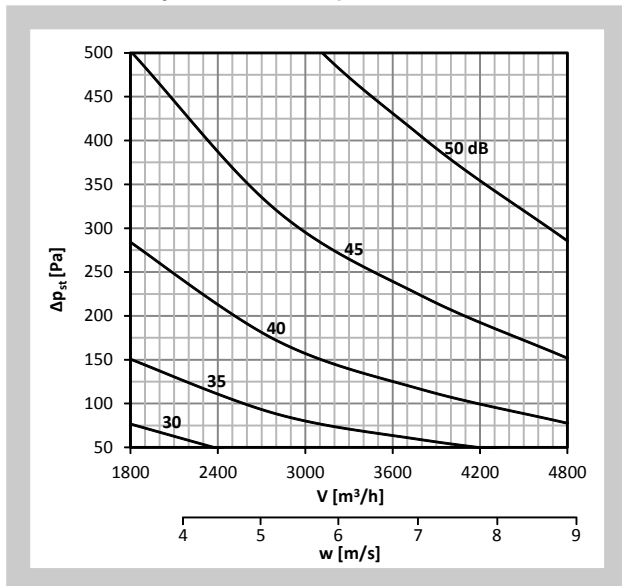
Graf č. 59 Hladina akustického výkonu L_{WA} [dB(A)] vyzářeného mimo potrubí 500x200, s izolací



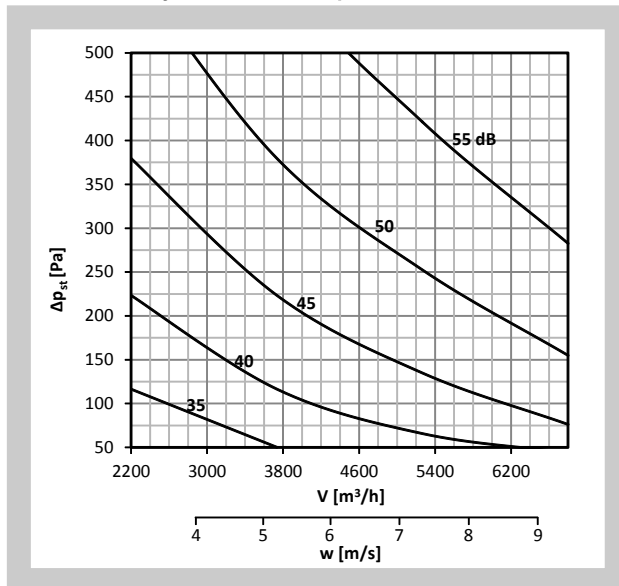
Graf č. 60 Hladina akustického výkonu L_{WA} [dB(A)] vyzářeného mimo potrubí 500x250, s izolací



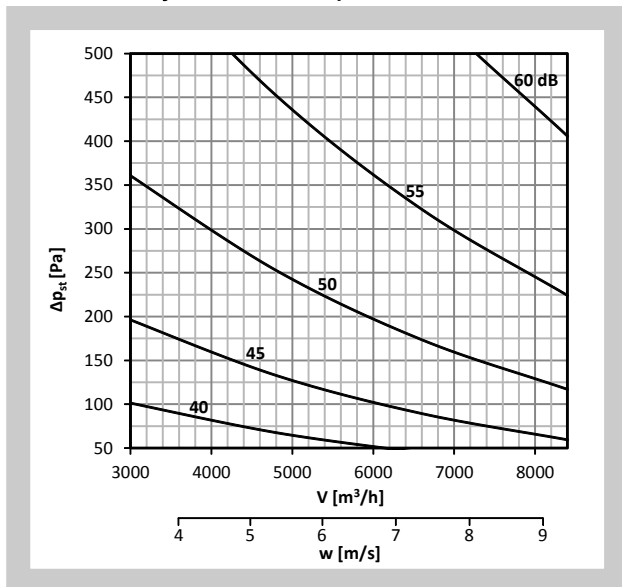
Graf č. 61 Hladina akustického výkonu L_{WA} [dB(A)] vyzářeného mimo potrubí 500x300, s izolací



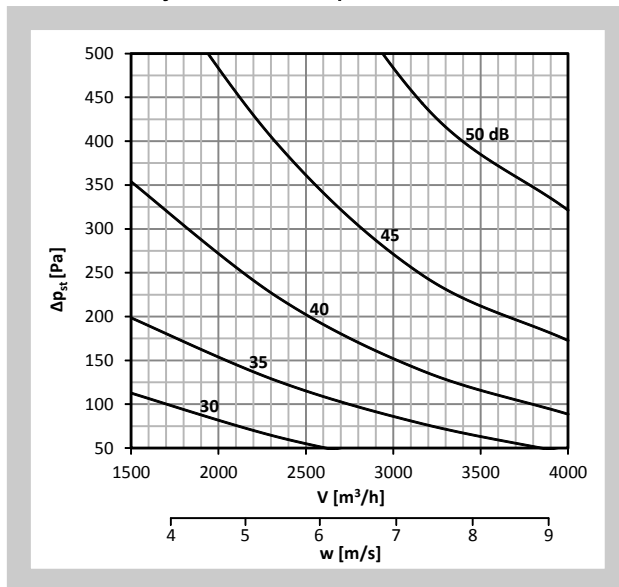
Graf č. 62 Hladina akustického výkonu L_{WA} [dB(A)] vyzářeného mimo potrubí 500x400, s izolací



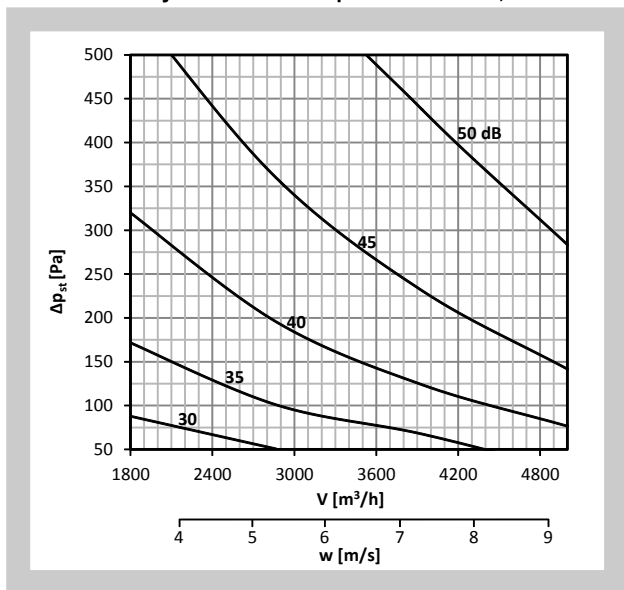
Graf č. 63 Hladina akustického výkonu L_{WA} [dB(A)] vyzářeného mimo potrubí 500x500, s izolací



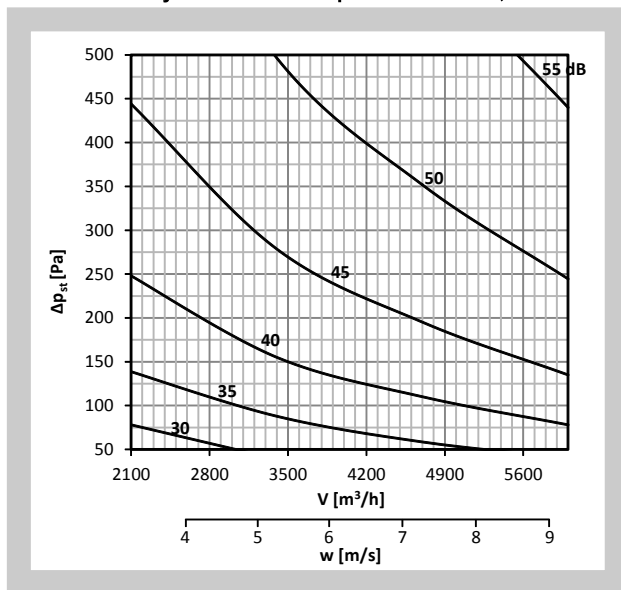
Graf č. 64 Hladina akustického výkonu L_{WA} [dB(A)] vyzářeného mimo potrubí 600x200, s izolací



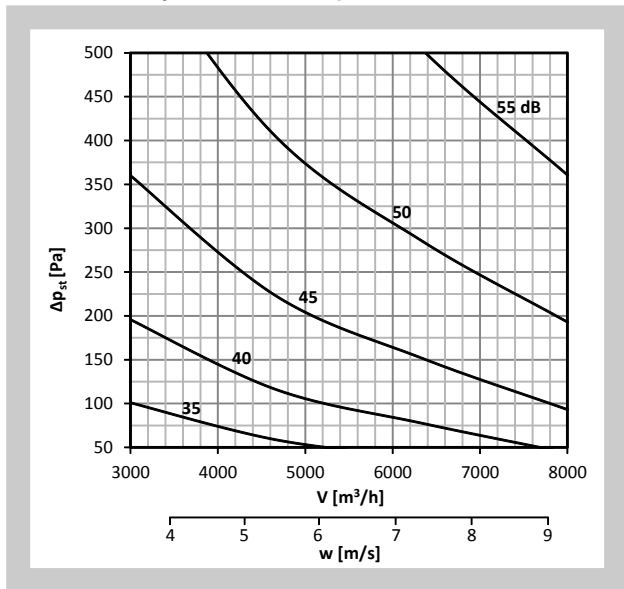
Graf č. 65 Hladina akustického výkonu L_{WA} [dB(A)] vyzářeného mimo potrubí 600x250, s izolací



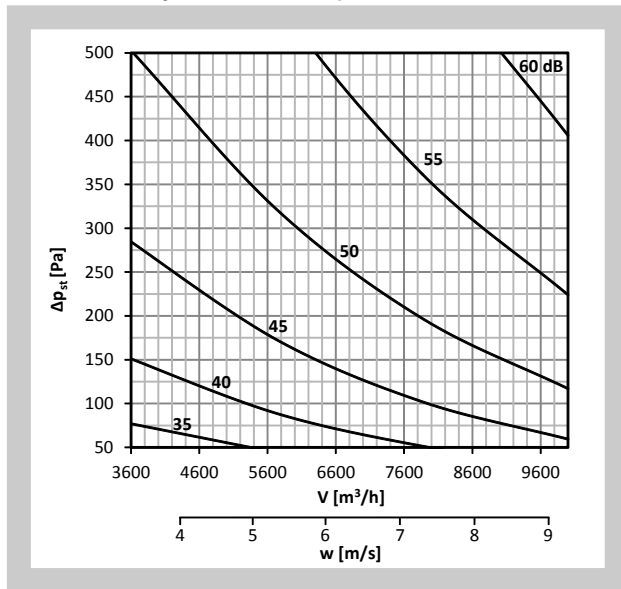
Graf č. 66 Hladina akustického výkonu L_{WA} [dB(A)] vyzářeného mimo potrubí 600x300, s izolací



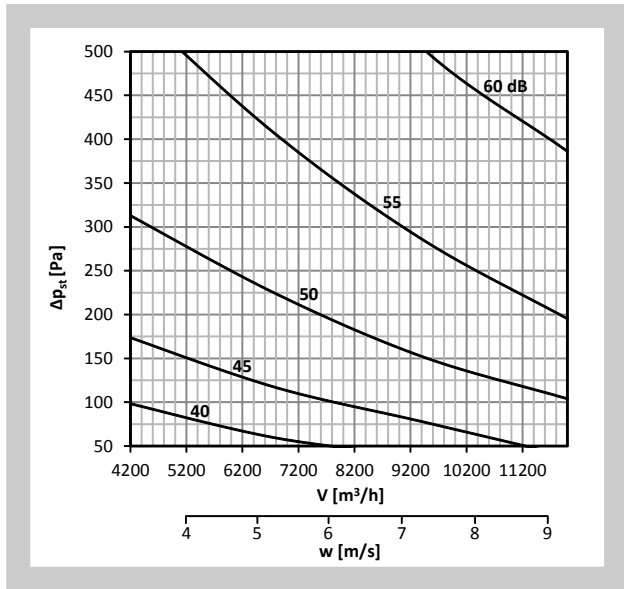
Graf č. 67 Hladina akustického výkonu L_{WA} [dB(A)] vyzářeného mimo potrubí 600x400, s izolací



Graf č. 68 Hladina akustického výkonu L_{WA} [dB(A)] vyzářeného mimo potrubí 600x500, s izolací



Graf č. 69 Hladina akustického výkonu L_{WA} [dB(A)] vyzářeného mimo potrubí 600x600, s izolací



IV. MATERIÁL, POVRCHOVÁ ÚPRAVA

9. Materiál

9.1. Těleso regulátoru a ovládací zařízení jsou vyrobeny z pozinkovaného plechu, list regulátoru je vyroben z hliníkového plechu, osa listu a pružina jsou z nerezové oceli a pouzdra jsou vyrobeny z plastu. Regulátor je dodáván bez další povrchové úpravy.

9.2. Dle požadavku odběratele lze dodat klapku z nerezového materiálu.

Specifikace nerezového provedení - rozdělení nerezového materiálu:

- třída A2 – potravinářský nerez (AISI 304 – ČSN 17240)

Vše kovové, co se nachází na klapce, je z daného nerezového materiálu, mimo servopohonu a redukce k servopohonu.

Nerezové AISI304 jsou tyto součásti vždy včetně spojovacího materiálu:

- 1) Těleso klapky a jeho díly s ním pevně spojené
- 2) Osa listu + šrouby na uchycení listu uvnitř regulátoru
- 3) Deska ovládání (spodní - vrchní)
- 4) Vnitřní díly mechaniky – držák čepu napínání, zajištění čepu, páky, čepy
- 5) Páka ovládací včetně spojovacího materiálu
- 6) Pokud je izolovaná klapka, tak plášť izolace

List regulátoru je vyroben z hliníkového plechu.

Tlumič v ovládání regulátoru má plášť z hliníku.

Pružiny v ovládacím mechanismu jsou z nerez AISI301 – EN10270-3.

Plastové díly, tmely, servopohony, koncové spínače jsou shodné pro všechny materiálové provedení klapek.

Jiné požadavky na provedení jsou brány jako atypické a budou řešeny individuálně dle požadavku zákazníka.

V. KONTROLA, ZKOUŠENÍ

10. Kontrola

10.1. Rozměry se kontrolují běžnými měřidly dle normy netolerovaných rozměrů používané ve vzduchotechnice.

10.2. Provádí se mezioperační kontroly dílu a hlavních rozměrů dle výkresové dokumentace.

11. Zkoušení

11.1. Všechna zařízení jsou po ukončení výroby testována z hlediska bezpečnosti a provozuschopnosti.

VI. BALENÍ, DOPRAVA, PŘEJÍMKA, SKLADOVÁNÍ

12. Logistické údaje

12.1. Regulátory se přepravují volně ložené krytými dopravními prostředky. Po dohodě s odběratelem je možné regulátory přepravovat na paletách nebo v latěch. Při manipulaci po dobu dopravy a skladování musí být regulátory chráněny proti mechanickému poškození. V případě použití obalů jsou tyto nevratné a jejich cena není zahrnuta v ceně regulátoru.

Nebude-li v objednávce určen způsob přejímky, bude za přejímku považováno předání regulátorů dopravci.

12.2. Regulátory musí být skladovány v krytých objektech, v prostředí bez agresivních par, plynů a prachu. V objektech musí být dodržována teplota v rozsahu -5 až +40°C a relativní vlhkost max. 80%.

12.3. V rozsahu dodávky je kompletní regulátor s ovládáním.

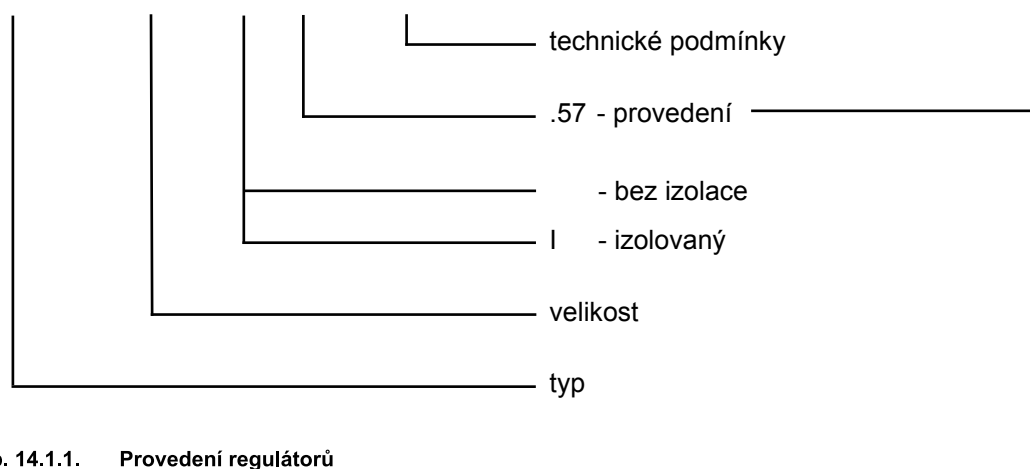
13. Záruka

- 13.1.** Výrobce poskytuje na regulátory záruku 24 měsíců od data expedice.
Záruka zaniká při použití regulátorů pro jiné účely, zařízení a pracovní podmínky než připouští tato norma nebo po mechanickém poškození při manipulaci.
- 13.3.** Při poškození regulátorů dopravou je nutné sepsat při převímce protokol s dopravcem pro možnost pozdější reklamace.

VII. ÚDAJE PRO OBJEDNÁVKU

14. Objednávkový klíč

RPMC-K 200x200 I -.57 TPM 105/14



Tab. 14.1.1. Provedení regulátorů

Provedení regulátorů - typ ovládní	Doplňkové dvojčíslí
Nastavení regulátoru ruční	.01
Nastavení regulátoru servopohonem s dvoupolohový ovládním 230V - bez signalizace polohy.	.45
Nastavení regulátoru servopohonem s dvoupolohový ovládním 230V - se signalizací polohy.	.46
Nastavení regulátoru servopohonem s dvoupolohový ovládním 24V - bez signalizace polohy.	.55
Nastavení regulátoru servopohonem s dvoupolohový ovládním 24V - se signalizací polohy.	.56
Nastavení regulátoru servopohonem 24V SR s plynulou regulací polohy.	.57

MANDÍK, a.s.
Dobříšská 550
26724 Hostomice
Česká republika
Tel.: +420 311 706 706
E-Mail: mandik@mandik.cz
www.mandik.cz

Výrobce si vyhrazuje právo na změny výrobku. Aktuální informace o výrobku jsou uvedeny na
www.mandik.cz

MANDÍK®

REGULÁTOR KONSTANTNÍHO PRŮTOKU VZDUCHU

RPM-K



Tyto technické podmínky stanoví řadu vyráběných velikostí a provedení "REGULÁTORU KONSTANTNÍHO PRŮTOKU VZDUCHU RPM-K" (dále jen REGULÁTORU). Platí pro výrobu, navrhování, objednávání, dodávky, montáž, provoz a údržbu.

I. OBSAH

II. VŠEOBECNĚ	3
1. Popis.....	3
2. Provedení.....	4
3. Rozměry, hmotnosti.....	4
4. Zabudování a umístění.....	6
III. TECHNICKÉ ÚDAJE	7
5. Základní parametry.....	7
6. Elektrické prvky, schéma připojení.....	8
7. Tlakové ztráty.....	10
8. Údaje o hluku.....	11
IV. MATERIÁL, POVRCHOVÁ ÚPRAVA	20
9. Materiál.....	20
V. KONTROLA, ZKOUŠENÍ	20
10. Kontrola.....	20
11. Zkoušení.....	20
VI. BALENÍ, DOPRAVA, PŘEJÍMKA, SKLADOVÁNÍ, ZÁRUKA	20
12. Logistické údaje.....	20
13. Záruka.....	21
VII. ÚDAJE PRO OBJEDNÁVKU	21
14. Objednávkový klíč.....	21

II. VŠEOBECNĚ

1. Popis

Obr. 1 Regulátor RPM-K



- 1.1. Mechanické samočinné regulátory průtoku vzduchu s konstantním průtokem jsou určeny pro systémy přívodu nebo odvodu vzduchu. Mohou být instalovány ve vodorovné, svislé nebo šikmé poloze. Pro správnou funkci musí být regulátor instalován s vodorovnou osou otáčení listu. Aerodynamické síly působící na list regulátoru vlivem proudění jsou vyrovnávány ovládacím zařízením nastaveným dle požadovaného průtoku.

Mechanické regulátory není potřeba připojovat k žádným externím zdrojům energie.

Nastavení požadovaného průtoku se provádí jednoduše pomocí páky s ukazatelem a stupnicí.

Regulátor průtoku vzduchu se skládá z tělesa regulátoru s regulační klapkou a ovládacího zařízení, které je umístěno v krytu opatřeném stupnicí pro nastavení požadované hodnoty průtoku, přesnost stupnice cca $\pm 5\%$.

1.2. Charakteristika regulátoru

- | | |
|-----------------------|---|
| • Jmenovitý rozměr | DN 80 ÷ DN 400 |
| • Délka tělesa | L = 450 |
| • Těsnost dle EN 1751 | Těsnost přes těleso třída C |
| • Průtok | 50 ÷ 4 500 m ³ /h |
| • Přesnost | $\pm 15-20\%$ u rychlostí vzduchu menší než 4 m/s
$\pm 10\%$ u rychlostí vzduchu větší než 4 m/s |
| | <i>Znečištění, deformace tělesa klapky nebo nerovnoměrná cirkulace vzduchu v celém průřezu tlumiče může způsobit větší nepřesnosti.</i> |

1.3. Provozní podmínky

Bezchybná funkce regulátoru je zajištěna za těchto podmínek:

- maximální rychlost proudění vzduchu 10 m/s
- maximální tlak v potrubí 1000 Pa
- rovnoměrné rozložení proudění vzduchu v celém průřezu regulátoru - viz čl.4.1.

Regulátory jsou určeny pro prostředí chráněné proti povětrnostním vlivům s klasifikací klimatických podmínek třídy 3K5, bez kondenzace, námrazy, tvorby ledu a bez vody i z jiných zdrojů než z deště dle EN 60 721-3-3 zm.A2.

Regulátory jsou určeny pro vzdušiny bez abrazivních, chemických a lepkavých příměsí.

Teplota proudícího vzduchu musí být v rozsahu od 0°C do +70°C.

2. Provedení

- 2.1.** Regulátory se skládají z tělesa, listu a ovládacího zařízení. Nerezová osa listu je uložena v nerezových (popř. bronzových) pouzdrech. Ovládací zařízení je tvořeno pružinou a tlumičem. Na krytu ovládacího zařízení je páka s ukazatlem a stupnicí pro nastavení požadovaného průtoku.
- 2.2.** Regulátory mohou být alternativně doplněny servopohonem pro možnost vzdáleného nastavení průtoku vzduchu. Servopohon v tomto případě neovládá přímo list regulátoru, ale páku, která nastavuje požadovaný průtok. V případě použití servopohonu je rozsah teplot od 0°C do +50°C.

Tab. 2.1.1. Provedení regulátorů

Provedení regulátorů - typ ovládání	Doplňkové dvojčíslí
Nastavení regulátoru ruční	.01
Nastavení regulátoru servopohonem s dvoupolohový ovládáním 230V - bez signalizace polohy. Servopohon LM(NM) 230A.	.45
Nastavení regulátoru servopohonem s dvoupolohový ovládáním 230V - se signalizací polohy. Servopohon LM(NM) 230A-S.	.46
Nastavení regulátoru servopohonem s dvoupolohový ovládáním 24V - bez signalizace polohy. Servopohon LM(NM) 24A.	.55
Nastavení regulátoru servopohonem s dvoupolohový ovládáním 24V - se signalizací polohy. Servopohon LM(NM) 24A-S.	.56
Nastavení regulátoru servopohonem 24V SR s plynulou regulací polohy. Servopohon LM(NM) 24A-SR.	.57

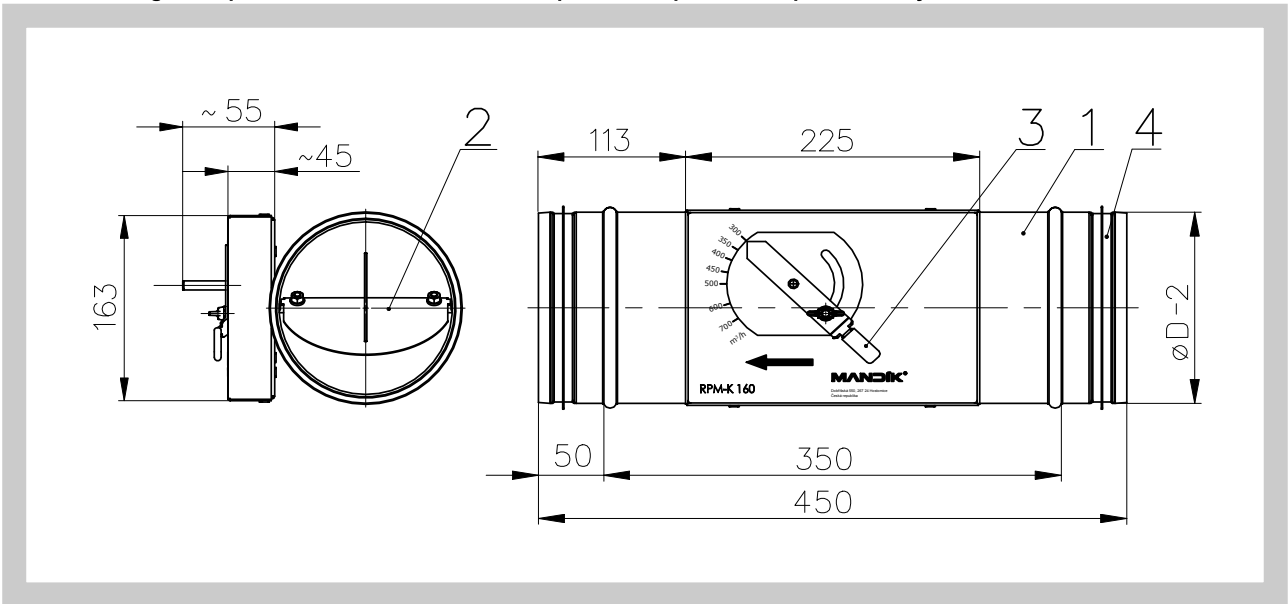
3. Rozměry a hmotnosti

3.1. Rozměry a hmotnosti regulátorů

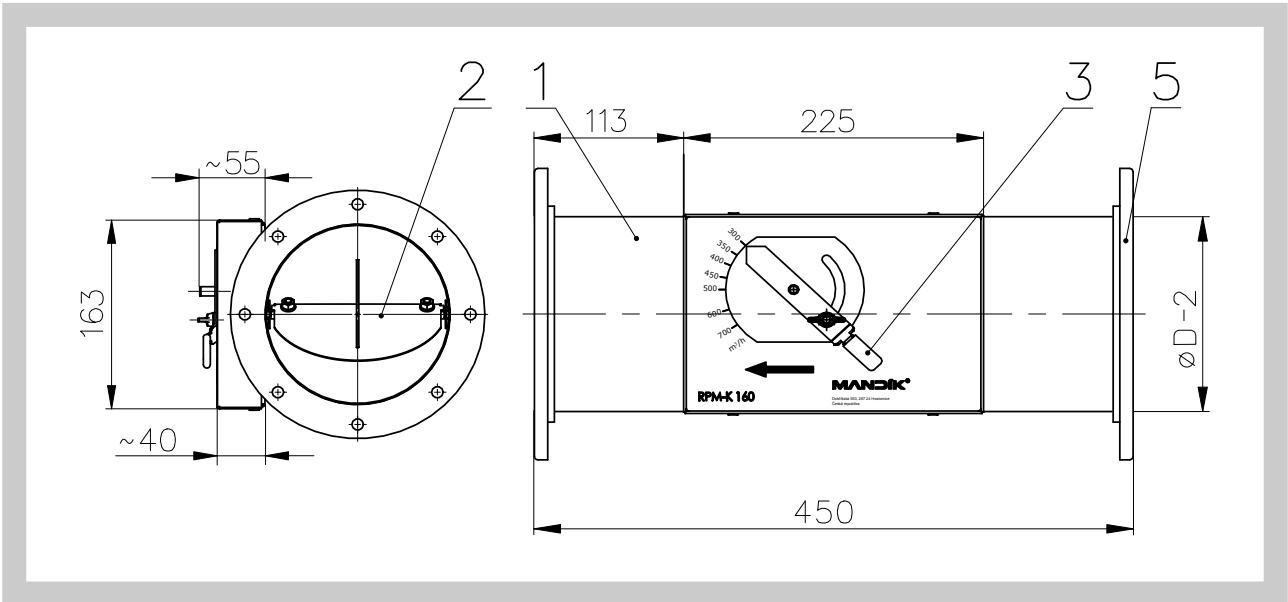
Tab. 3.1.1. Rozměry a hmotnosti

Velikost	ØD	Hmotnost [kg]								Typ servopohonu
		Provedení								
		spiro		spiro se servopohonem		s přírubou		s přírubou a servopohonem		
		bez izolace	s izolací	bez izolace	s izolací	bez izolace	s izolací	bez izolace	s izolací	
80	80	2,3	3,7	2,8	4,3	2,7	4,1	3,3	4,7	LM
100	100	2,5	3,9	3,1	4,5	2,9	4,3	3,5	4,9	LM
125	125	2,8	4,4	3,4	5,0	3,2	4,8	3,8	5,4	LM
160	160	3,2	5,1	3,8	5,7	4,0	5,8	4,6	6,5	LM
200	200	3,8	5,9	4,4	6,5	4,4	6,5	5,0	7,2	LM
250	250	4,5	7,0	5,4	7,6	5,1	7,7	5,8	8,3	LM
315	315	5,4	8,4	6,3	9,0	6,0	9,3	6,9	9,9	LM
400	400	6,7	10,3	8,9	11,2	7,6	12,5	9,8	13,4	NM

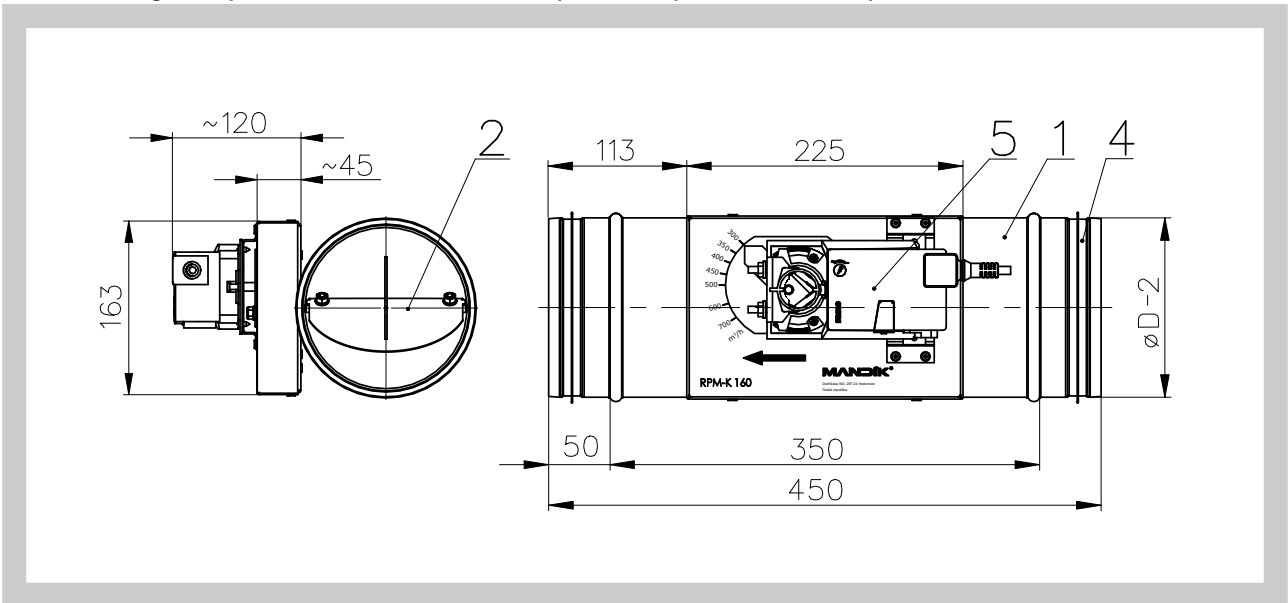
Obr. 2 Regulátor průtoku vzduchu s konstantním průtokem - provedení spiro s břitovým těsněním



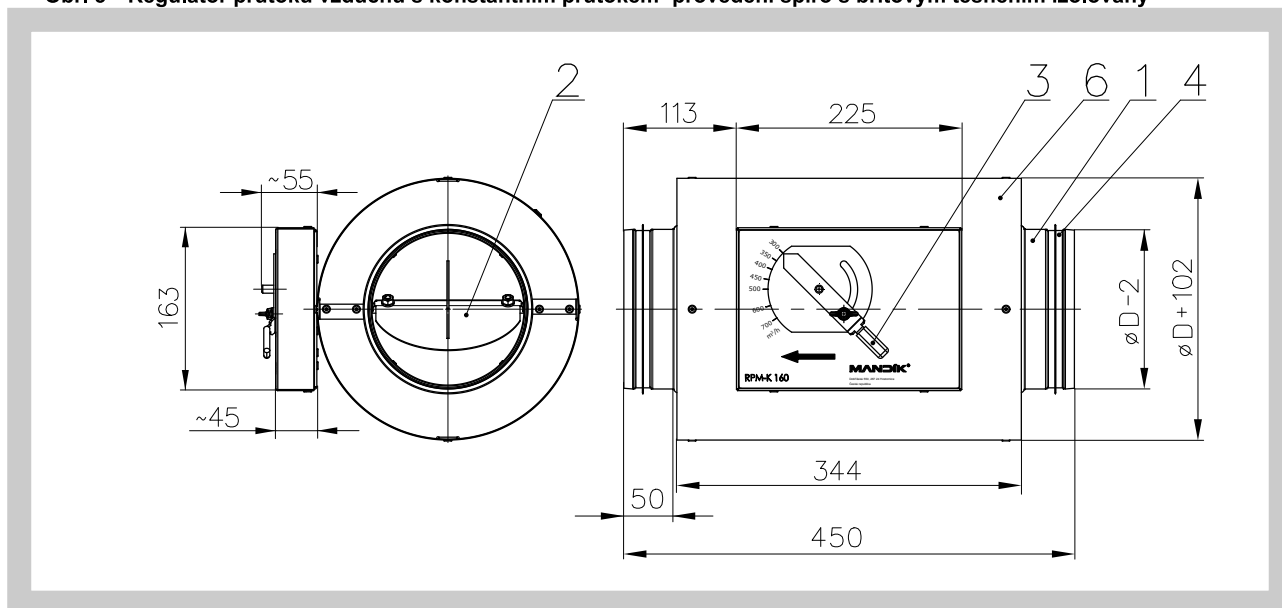
Obr. 3 Regulátor průtoku vzduchu s konstantním průtokem - provedení s přírubami



Obr. 4 Regulátor průtoku vzduchu s konstantním průtokem - provedení se servopohonem



Obr. 5 Regulátor průtoku vzduchu s konstantním průtokem- provedení spiro s břitvým těsněním izolovaný



Pozice:

- | | | | |
|---|-------------------|---|--------------|
| 1 | těleso regulátoru | 5 | příruba |
| 2 | regulační klapka | 6 | servopohon |
| 3 | páka ovládání | 7 | kryt izolace |
| 4 | břitvové těsnění | | |

4. Zabudování a umístění

4.1. Regulátory pro regulaci průtoku vzduchu jsou určeny pro instalaci do vzduchotechnického potrubí. Provozní poloha je vertikální, horizontální nebo šikmá. Pro správnou funkci musí být regulátor instalován s vodorovnou osou otáčení listu.

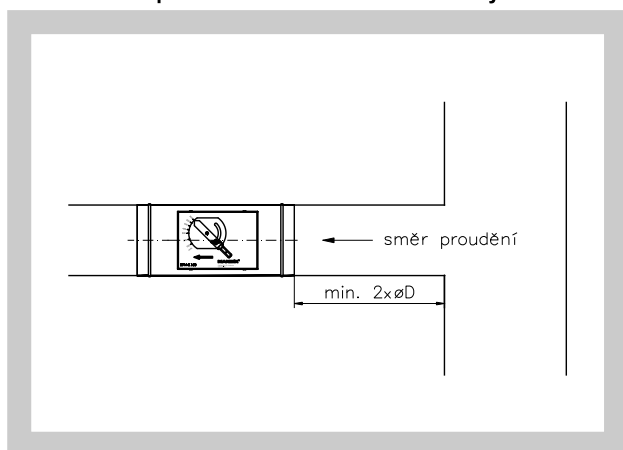
Regulátor musí být instalován ve směru proudění vzduchu. Označeno šipkou na ovládacím zařízení.

Aby byla zaručena správná funkce regulátoru, musí být proudění přes list rovnoměrné. Vzdálenost od potrubních prvků (kolen, odboček apod.) musí být min. 2xØD.

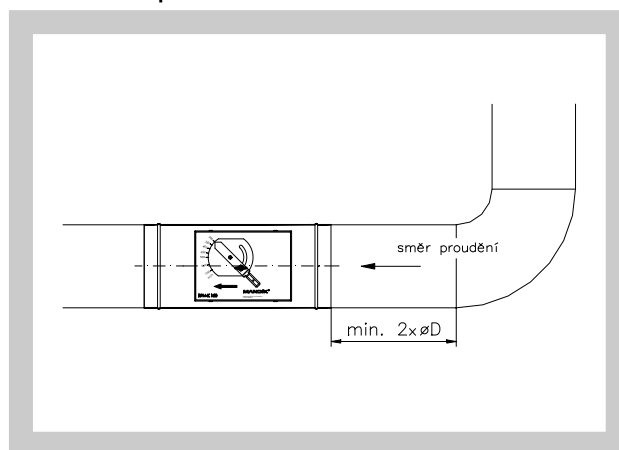
4.2. Při montáži nesmí dojít k deformaci tělesa.

Při montáži regulátoru s břitvým těsněním musí být připojované potrubí zbaveno ostrých otřepů. Vhodné je použití lubrikantu.

Obr. 6 Doporučená vzdálenost od rozbočky



Obr. 7 Doporučená vzdálenost od oblouku



III. TECHNICKÉ ÚDAJE

5. Základní parametry

5.1. Rozsah průtoků.

Tab. 5.1.1. Rozsah průtoků

Velikost	Rozsah průtoků [m ³ .h ⁻¹]	
	minimální	maximální
80	50	200
100	80	300
125	125	500
160	200	900
200	300	1300
250	500	2000
315	800	2800
400	1200	4500

5.2. Parametry regulátoru

Tab. 5.2.1. Parametry regulátoru

Velikost	Průtok [m ³ .h ⁻¹]	Max. chyba regulace [%]	Min. tlakový rozdíl [Pa]	Velikost	Průtok [m ³ .h ⁻¹]	Max. chyba regulace [%]	Min. tlakový rozdíl [Pa]
80	50	20	100	200	300	18	50
	100	15	100		500	15	60
	150	10	100		900	10	70
	200	10	120		1300	10	80
100	80	18	50	250	500	15	50
	150	15	60		800	12	70
	250	10	80		1200	10	80
	300	10	90		2000	10	90
125	125	18	50	315	800	15	50
	200	15	60		1200	10	70
	350	10	70		2000	10	80
	500	10	90		2800	10	90
160	200	18	50	400	1200	15	50
	400	15	70		2000	10	70
	700	10	80		3000	10	80
	900	10	90		4500	10	90

6. Elektrické prvky, schéma připojení

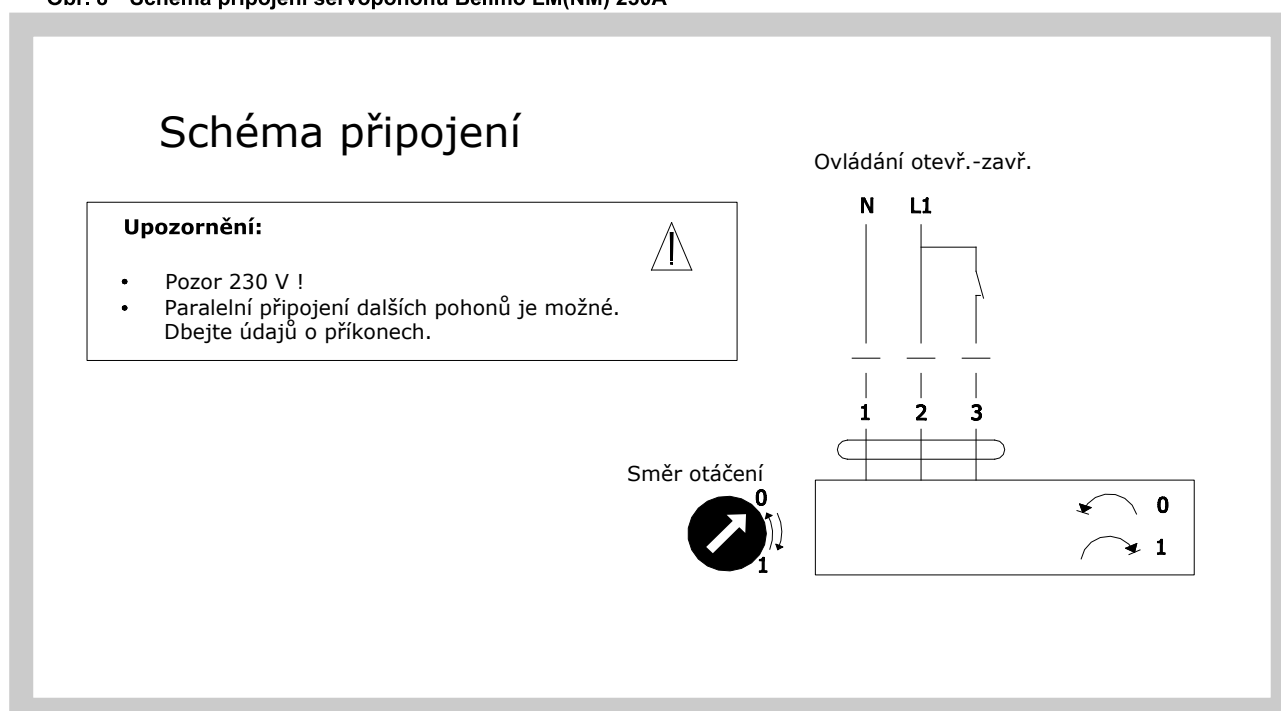
6.1. Parametry servopohonů

Tab. 6.1.1. Parametry servopohonů

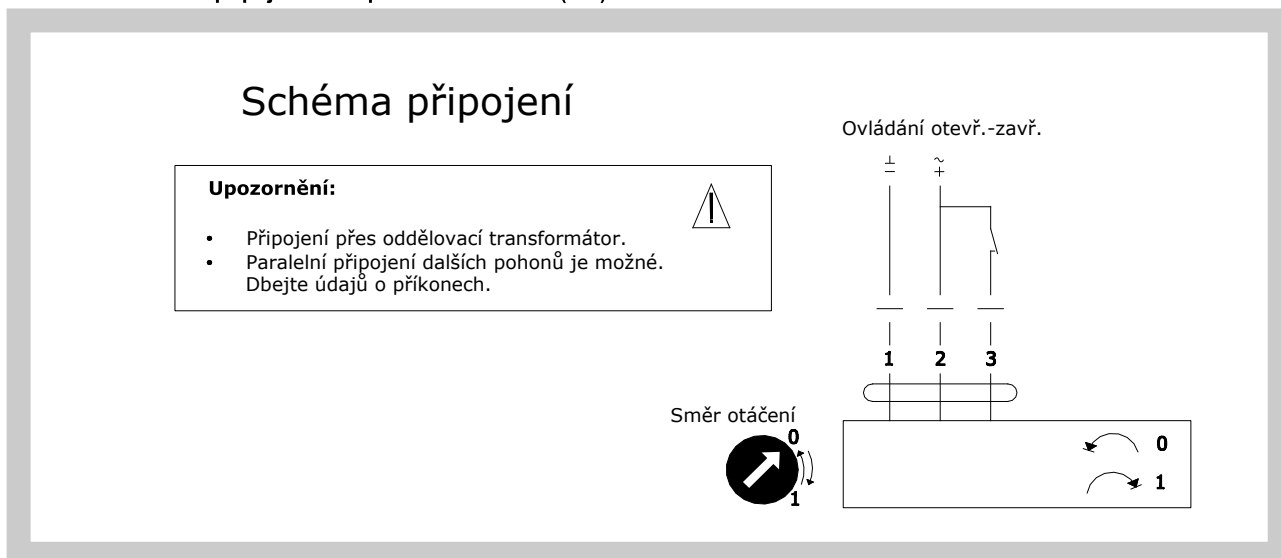
Typ servopohonu	Signalizace polohy	Krutící moment	Hmotnost servopohonu [kg]	Napájecí napětí	Příkon		
					provoz	klidová poloha	dimenzování
Belimo LM 230A	NO	5 Nm	0,5	AC 100 ... 240 V, 50/60 Hz	1,5 W	0,4 W	4 VA
Belimo LM 230A-S	YES	5 Nm	0,6	AC 100 ... 240 V, 50/60 Hz	1,5 W	0,4 W	4 VA
Belimo NM 230A	NO	10 Nm	0,75	AC 100 ... 240 V, 50/60 Hz	2,5 W	0,6 W	5,5 VA
Belimo NM 230A-S	YES	10 Nm	0,85	AC 100 ... 240 V, 50/60 Hz	2,5 W	0,6 W	6 VA
Belimo LM 24A	NO	5 Nm	0,5	AC 24 V, 50/60 Hz; DC 24 V	1 W	0,2 W	2 VA
Belimo LM 24A-S	YES	5 Nm	0,6	AC 24 V, 50/60 Hz; DC 24 V	1 W	0,2 W	2 VA
Belimo NM 24A	NO	10 Nm	0,75	AC 24 V, 50/60 Hz; DC 24 V	1,5 W	0,2 W	3,5 VA
Belimo NM 24A-S	YES	10 Nm	0,85	AC 24 V, 50/60 Hz; DC 24 V	1,5 W	0,2 W	4 VA
Belimo LM 24A-SR	YES	5 Nm	0,85	AC 24 V, 50/60 Hz; DC 24 V	1,0 W	0,4 W	2 VA
Belimo NM 24A-SR	YES	10 Nm	0,8	AC 24 V, 50/60 Hz; DC 24 V	2,0 W	0,4 W	4 VA

6.2. Schémata připojení servopohonů Belimo

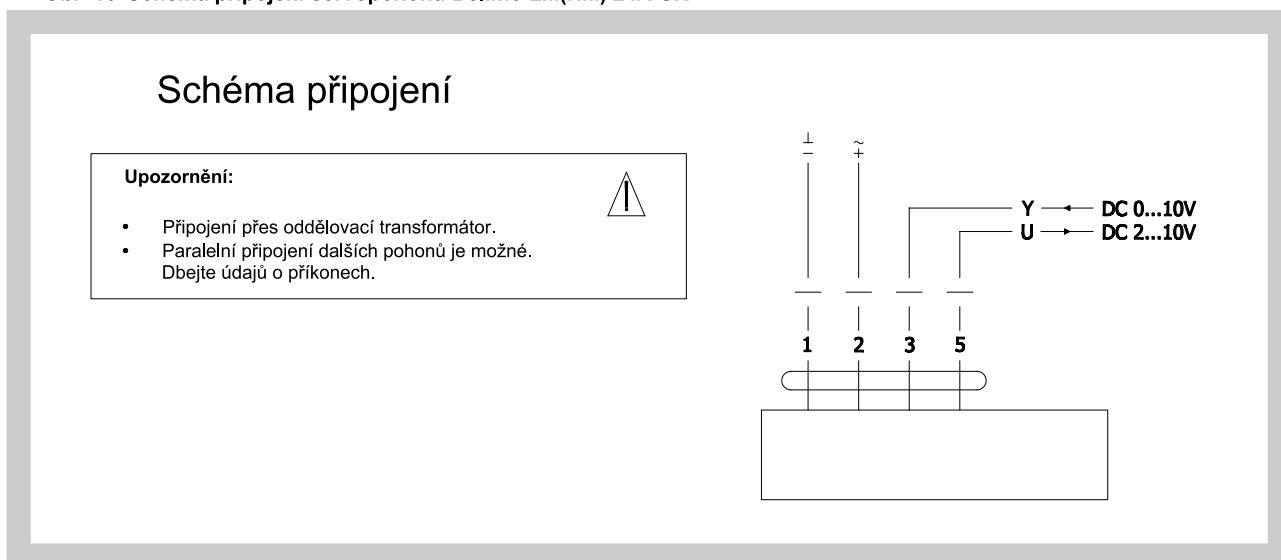
Obr. 8 Schéma připojení servopohonu Belimo LM(NM) 230A



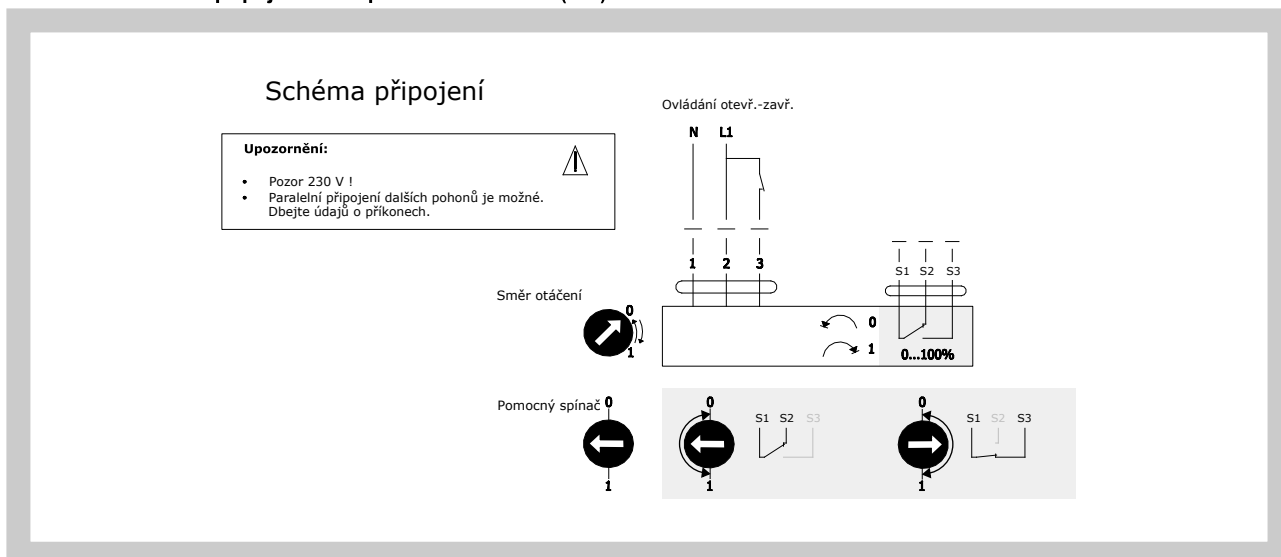
Obr. 9 Schéma připojení servopohonu Belimo LM(NM) 24A



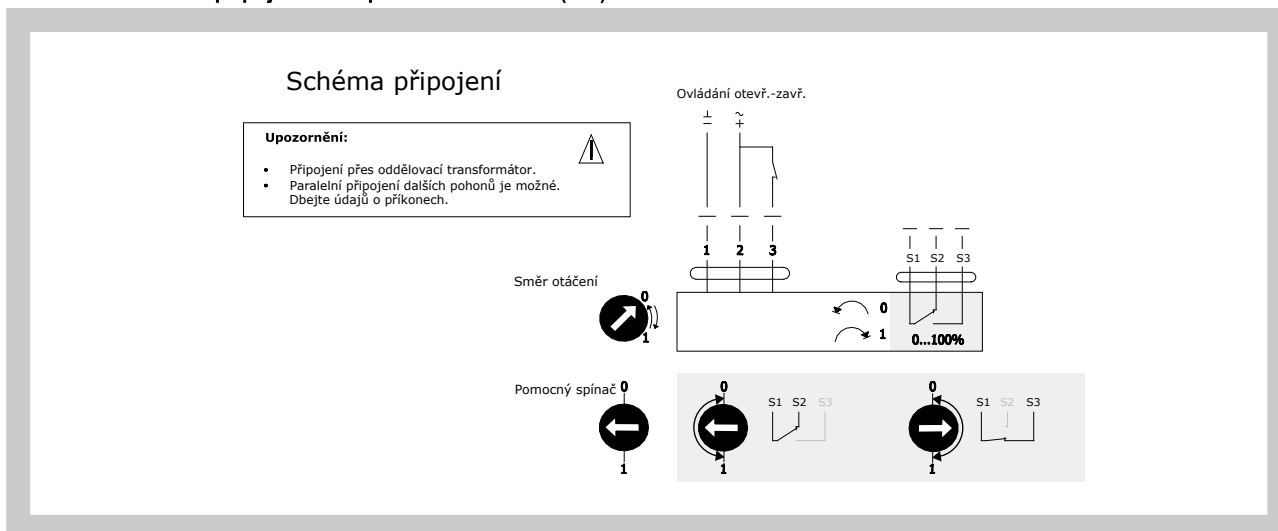
Obr. 10 Schéma připojení servopohonu Belimo LM(NM) 24A-SR



Obr. 11 Schéma připojení servopohonu Belimo LM(NM) 230A-S

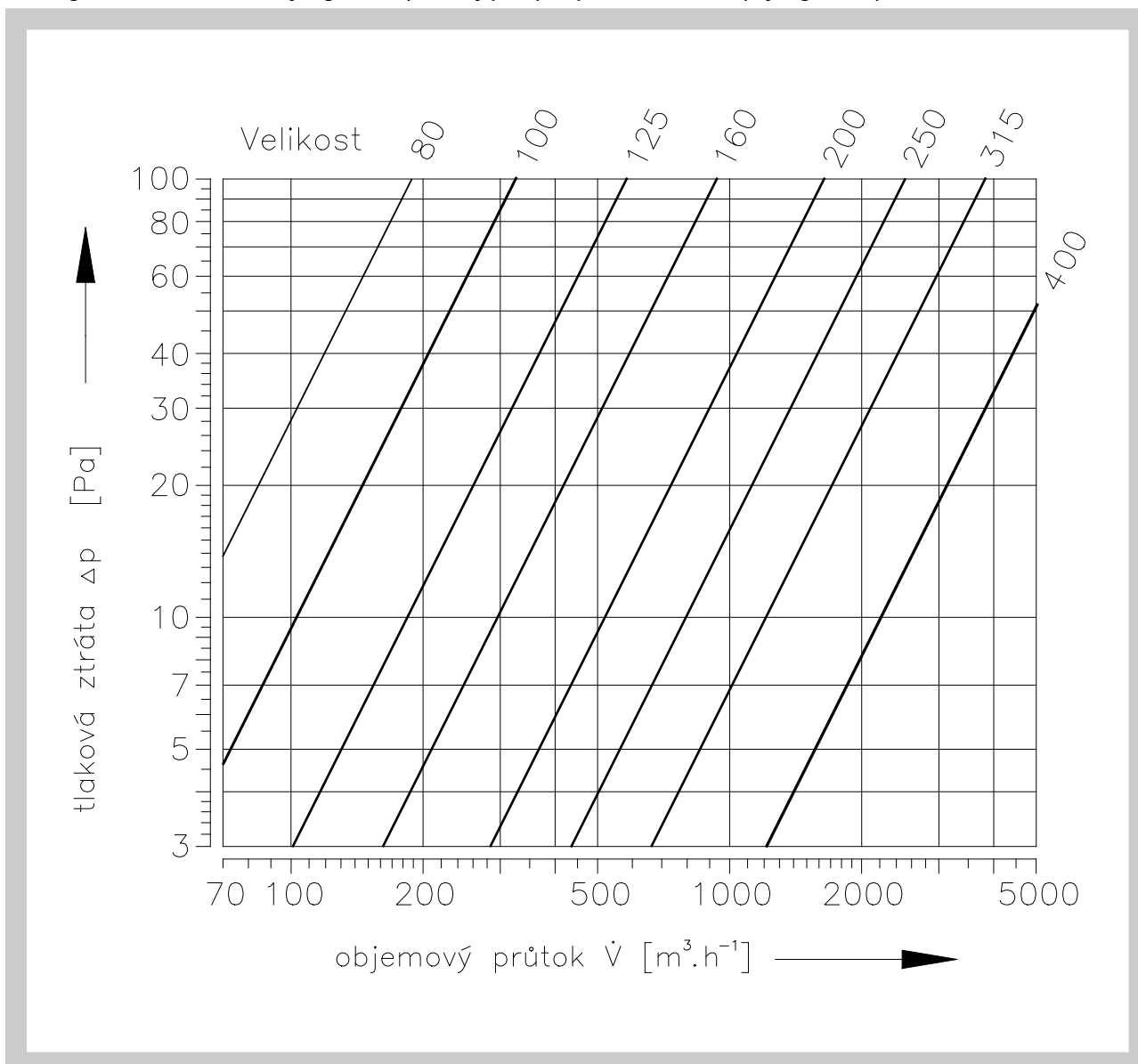


Obr. 12 Schéma připojení servopohonu Belimo LM(NM) 24A-S



7. Tlakové ztráty

Diagram 7.1.1. Tlakové ztráty regulátoru (hodnoty platí při úplném otevření klapky regulátoru)



8. Údaje o hluku

8.1. Aerodynamický hluk

Hluk vznikající prouděním vzduchu regulátorem je uveden v následujících tabulkách Tab. 8.1.1.

\dot{V} [m ³ .h ⁻¹]	- průtok vzduchu	L_{WA} [dB(A)]	- celková hladina akustického výkonu korigovaná filtrem A
Δp_{st} [Pa]	- tlakový rozdíl	f_m [Hz]	- střední frekvence v oktávových pásmech
L_w [dB/Okt.]	- hladina akustického výkonu v oktávovém pásmu		

Tab. 8.1.1. Hladina akustického výkonu vyzářeného do potrubí při tlakovém rozdílu 50 Pa

$\Delta p_{st} = 50 \text{ Pa}$										
Jm. rozměr [mm]	\dot{V} [m ³ .h ⁻¹]	L_w [dB/Okt.]								L_{WA} [dB(A)]
		f_m [Hz]								
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
80	50	48	38	32	32	35	31	23	<15	38
	100	54	45	41	38	39	34	28	18	43
	150	60	52	48	44	43	39	35	23	48
	200	66	58	54	49	46	42	39	28	52
100	80	49	39	33	33	36	32	24	<15	39
	155	56	47	43	40	41	37	30	20	45
	225	62	54	50	46	45	41	37	26	50
	300	67	59	56	51	48	44	41	30	54
125	125	50	40	34	34	38	33	26	<15	41
	250	58	49	46	43	44	40	33	22	47
	380	64	56	52	48	47	44	40	28	52
	500	70	62	58	53	50	46	43	32	56
160	200	54	44	38	38	41	37	29	18	44
	430	59	50	46	45	43	40	34	23	48
	650	65	57	53	49	48	44	40	28	53
	900	68	61	57	52	49	45	42	31	55
200	300	53	43	37	37	40	36	29	17	43
	630	60	51	47	44	45	41	35	24	49
	960	66	58	54	50	49	45	41	29	54
	1300	72	64	60	55	52	48	45	34	58
250	500	54	44	38	38	41	37	29	18	44
	1000	60	51	47	44	45	41	34	24	49
	1500	66	58	54	50	49	46	42	30	54
	2000	72	64	60	55	52	48	45	34	58
315	800	55	45	39	39	42	38	30	19	45
	1500	62	53	49	46	47	43	36	25	51
	2150	66	58	54	51	50	45	41	30	55
	2800	74	66	62	57	54	50	47	36	60
400	1200	60	52	48	45	46	42	36	25	50
	2300	65	56	52	49	50	46	40	29	54
	3400	69	61	57	54	53	48	45	33	58
	4500	72	64	62	56	55	51	47	36	60

Tab. 8.1.2. Hladina akustického výkonu vyzářeného do potrubí při tlakovém rozdílu 100 Pa

$\Delta p_{st} = 100 \text{ Pa}$										
Jm. rozměr [mm]	V [m ³ .h ⁻¹]	L _w [dB/Okt]								L _{WA} [dB(A)]
		f _m [Hz]								
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
80	50	52	42	36	36	39	35	27	15	42
	100	58	49	45	42	43	39	32	21	47
	150	64	56	52	48	47	43	39	27	52
	200	70	62	58	53	50	46	43	32	56
100	80	53	43	37	37	40	36	28	16	43
	155	60	51	47	44	45	41	34	23	49
	225	66	58	54	50	49	45	41	29	54
	300	72	64	60	55	52	48	45	34	58
125	125	55	45	39	39	42	38	30	18	45
	250	63	54	50	47	48	44	37	26	52
	380	69	61	57	53	52	48	44	32	57
	500	74	66	62	57	55	50	47	36	61
160	200	58	48	42	42	45	41	33	21	48
	430	64	55	51	48	49	45	38	27	53
	650	69	61	57	53	52	48	44	32	57
	900	74	66	62	57	54	50	47	36	60
200	300	58	48	42	42	45	41	33	21	48
	630	65	56	52	49	50	46	39	28	54
	960	70	62	58	54	53	49	45	33	58
	1300	76	68	64	59	56	52	49	38	62
250	500	59	49	43	43	46	42	34	22	49
	1000	65	56	52	49	50	46	39	28	54
	1500	71	63	59	55	54	50	46	34	59
	2000	76	68	64	59	56	52	49	38	62
315	800	60	50	44	44	47	43	35	23	50
	1500	66	57	53	50	51	47	40	29	55
	2150	71	63	59	55	54	50	46	34	59
	2800	78	70	65	59	57	53	51	40	63
400	1200	67	58	54	51	52	48	41	30	56
	2300	70	62	58	54	55	51	45	33	59
	3400	73	65	60	57	58	53	49	36	62
	4500	76	68	64	60	59	55	51	39	64

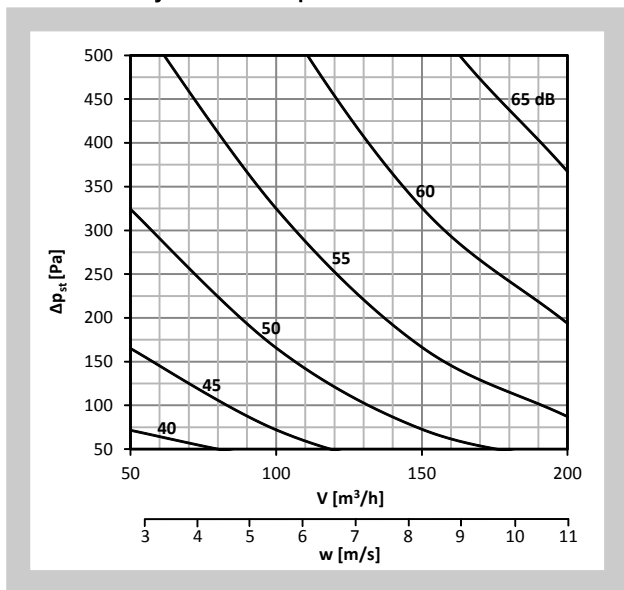
Tab. 8.1.3. Hladina akustického výkonu vyzářeného do potrubí při tlakovém rozdílu 250 Pa

$\Delta p_{st} = 250 \text{ Pa}$										
Jm. rozměr [mm]	\dot{V} [$\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$]	L_w [dB/Okt]								L_{WA} [dB(A)]
		f_m [Hz]								
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
80	50	58	48	42	42	45	41	33	21	48
	100	64	55	51	48	49	45	38	27	53
	150	70	62	58	54	53	49	45	33	58
	200	76	68	64	59	56	52	49	38	62
100	80	59	49	43	43	46	42	34	22	49
	155	65	56	52	49	50	46	39	28	54
	225	73	65	61	56	55	52	48	36	60
	300	77	69	65	60	57	53	50	39	63
125	125	64	54	48	47	50	47	39	27	53
	250	69	60	56	53	54	50	43	32	58
	380	75	67	63	59	58	54	50	38	63
	500	81	73	69	64	61	58	55	44	67
160	200	66	56	50	50	53	49	41	29	56
	430	72	63	59	56	57	53	46	35	61
	650	77	69	65	61	60	56	52	40	65
	900	79	73	69	64	63	55	53	42	68
200	300	67	57	51	51	54	50	42	30	57
	630	72	63	59	56	57	53	46	35	61
	960	77	69	65	61	60	56	52	40	65
	1300	81	73	69	64	61	57	54	43	67
250	500	68	58	52	52	55	51	43	31	58
	1000	72	63	59	58	58	53	46	35	62
	1500	77	69	65	62	61	57	52	40	66
	2000	82	74	70	65	63	58	55	44	69
315	800	68	58	52	52	55	51	43	31	58
	1500	74	65	61	58	59	55	48	37	63
	2150	78	70	66	62	61	57	53	41	66
	2800	82	74	70	65	63	58	55	44	69
400	1200	73	64	58	58	60	57	50	37	64
	2300	75	67	63	61	62	58	50	38	66
	3400	77	69	66	63	65	59	51	41	68
	4500	81	74	70	66	65	61	56	44	70

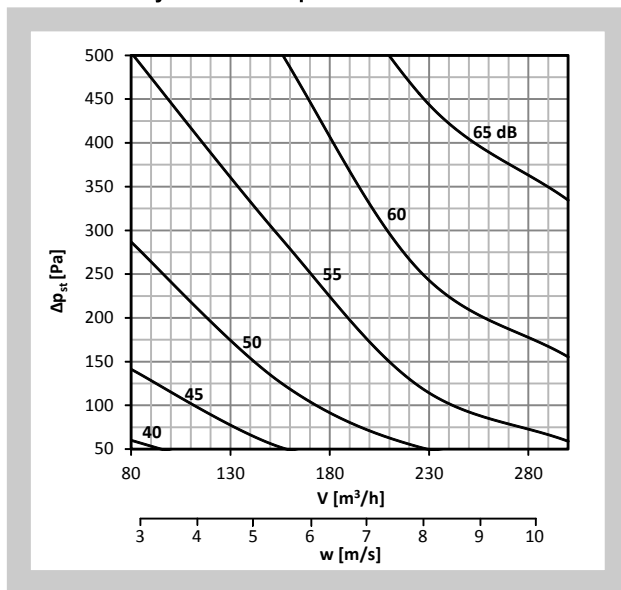
Tab. 8.1.4. Hladina akustického výkonu vyzářeného do potrubí při tlakovém rozdílu 500 Pa

$\Delta p_{st} = 500 \text{ Pa}$										
Jm. rozměr [mm]	\dot{V} [$\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$]	L_w [dB/Okt]								L_{WA} [dB(A)]
		f_m [Hz]								
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
80	50	64	54	48	48	51	47	39	27	54
	100	70	61	57	54	55	51	44	33	59
	150	76	68	64	60	59	55	51	39	64
	200	82	74	70	65	62	58	55	44	68
100	80	65	55	49	49	52	48	40	28	55
	155	71	62	58	55	56	52	45	34	60
	225	78	70	66	62	61	57	53	41	66
	300	83	75	71	66	63	60	57	46	69
125	125	71	61	55	54	57	54	46	34	60
	250	76	67	63	60	61	57	50	39	65
	380	82	74	70	66	65	61	57	45	70
	500	87	79	75	70	67	63	60	49	73
160	200	72	62	56	56	59	55	47	35	62
	430	79	70	66	63	63	60	53	42	67
	650	83	75	71	67	66	62	58	46	71
	900	88	80	76	71	68	64	61	50	74
200	300	74	64	58	58	61	57	49	37	64
	630	79	70	66	63	64	60	53	42	68
	960	83	75	71	67	66	62	58	46	71
	1300	87	79	75	70	67	63	60	49	73
250	500	76	66	60	60	63	59	51	39	66
	1000	80	71	67	64	65	61	54	43	69
	1500	84	76	72	68	67	63	59	47	72
	2000	88	80	76	71	68	64	61	50	74
315	800	76	66	60	60	63	59	51	39	66
	1500	80	71	67	66	66	61	54	43	70
	2150	85	77	73	68	67	64	60	48	72
	2800	88	80	76	71	68	64	61	50	74
400	1200	79	70	65	66	68	62	53	42	71
	2300	83	74	70	68	69	65	58	47	73
	3400	86	76	73	70	71	66	59	48	75
	4500	88	81	77	73	72	68	64	51	77

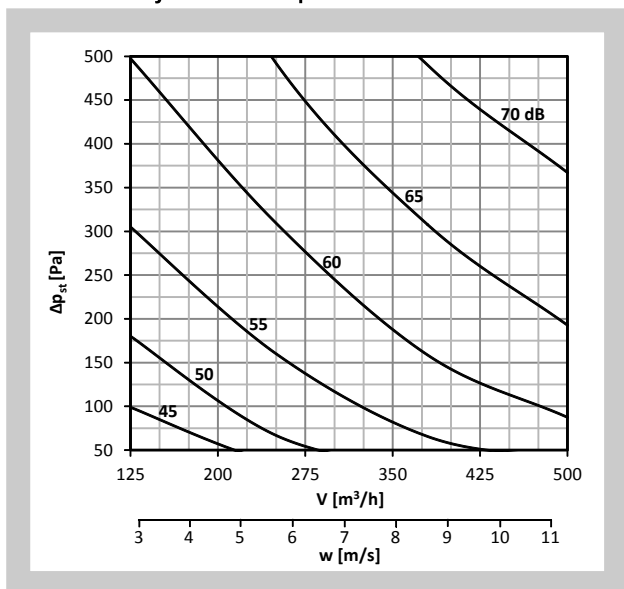
Graf č. 1 Hladina akustického výkonu L_{WA} [dB(A)] vyzářeného do potrubí DN80



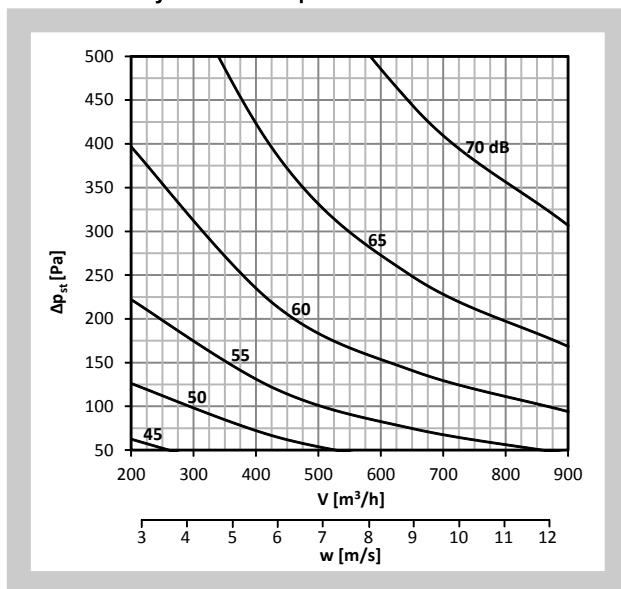
Graf č. 2 Hladina akustického výkonu L_{WA} [dB(A)] vyzářeného do potrubí DN100



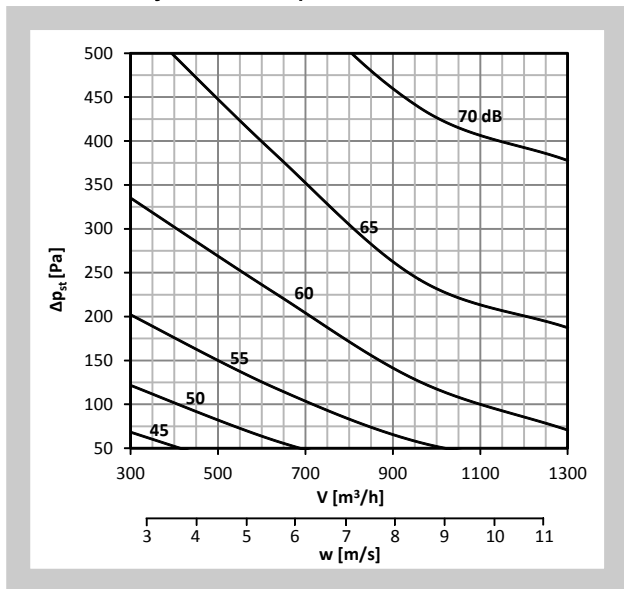
Graf č. 3 Hladina akustického výkonu L_{WA} [dB(A)] vyzářeného do potrubí DN125



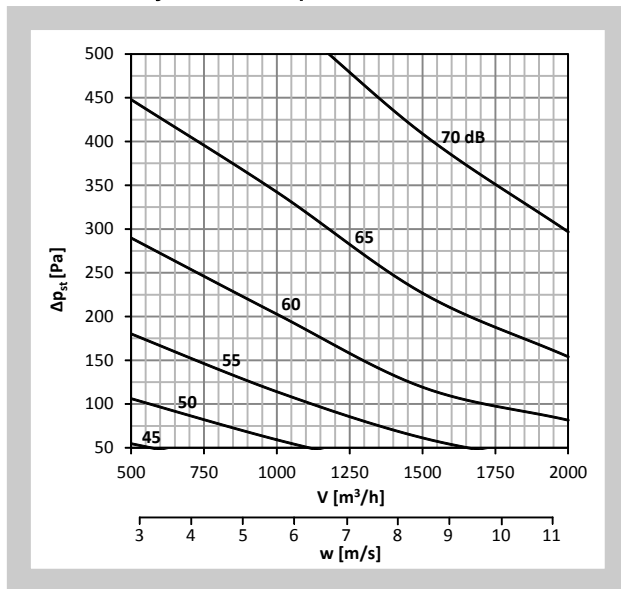
Graf č. 4 Hladina akustického výkonu L_{WA} [dB(A)] vyzářeného do potrubí DN160



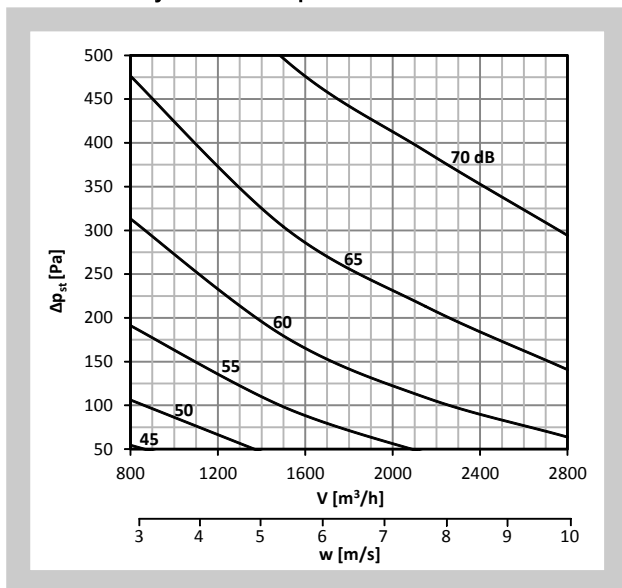
Graf č. 5 Hladina akustického výkonu L_{WA} [dB(A)] vyzářeného do potrubí DN200



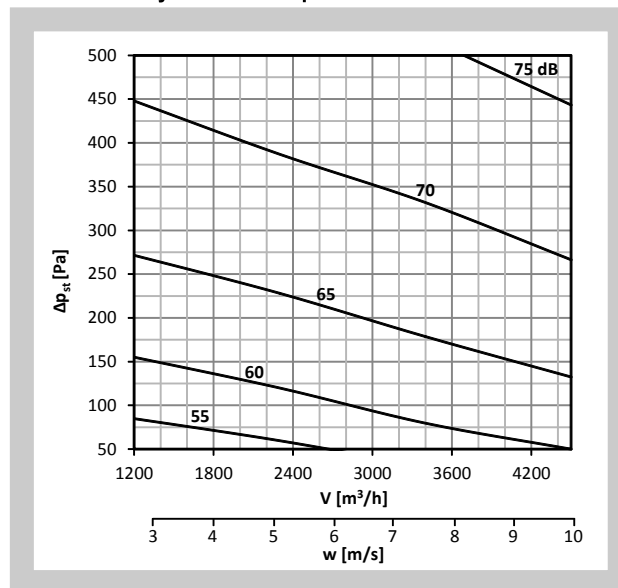
Graf č. 6 Hladina akustického výkonu L_{WA} [dB(A)] vyzářeného do potrubí DN250



Graf č. 7 Hladina akustického výkonu L_{WA} [dB(A)] vyzářeného do potrubí DN315



Graf č. 8 Hladina akustického výkonu L_{WA} [dB(A)] vyzářeného do potrubí DN400



8.2. Vyzářený hluk - bez izolace

Vyzářený hluk je uveden v Tab. 8.2.1.

\dot{V} [m³.h⁻¹] - průtok vzduchu

Δp_{st} [Pa] - tlakový rozdíl

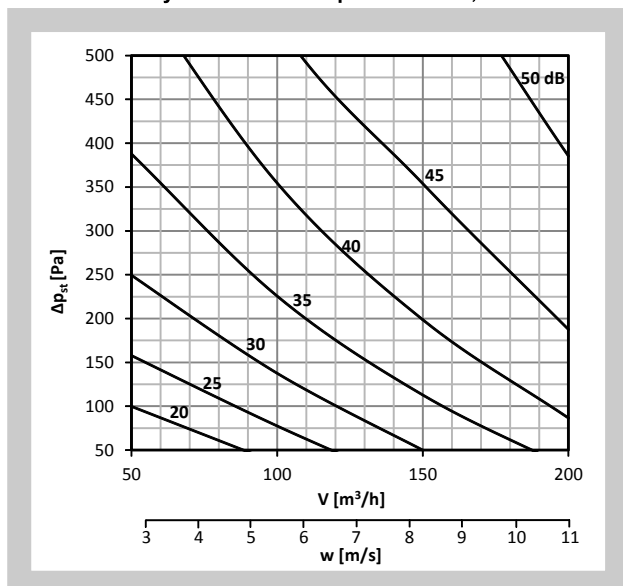
L_{WA} [dB(A)] - celková hladina akustického výkonu korigovaná filtrem A

Tab. 8.2.1. Hladina akustického výkonu vyzářeného mimo potrubí - bez izolace

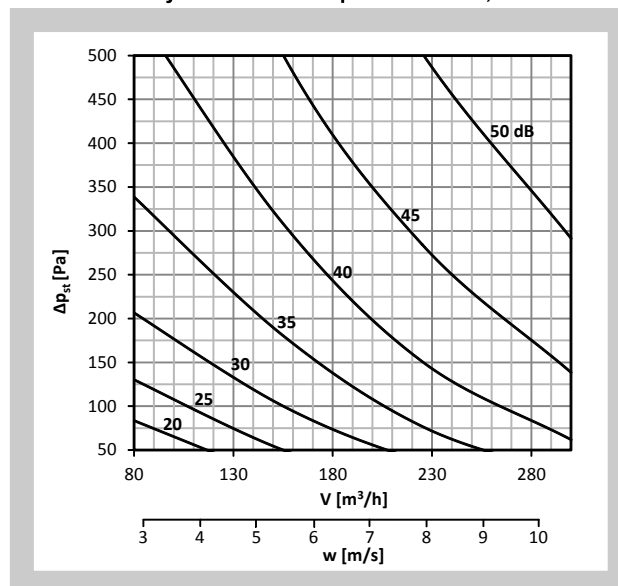
Jm. rozměr [mm]	\dot{V} [m ³ .h ⁻¹]	L_{WA} [dB(A)]	L_{WA} [dB(A)]	L_{WA} [dB(A)]	L_{WA} [dB(A)]
		$\Delta p_{st} = 50$ Pa	$\Delta p_{st} = 100$ Pa	$\Delta p_{st} = 250$ Pa	$\Delta p_{st} = 500$ Pa
80	50	<15	20	30	39
	100	22	27	36	44
	150	30	34	42	48
	200	37	41	47	52
100	80	16	22	32	39
	155	25	30	38	45
	225	32	37	44	50
	300	39	43	49	54
125	125	19	24	34	42
	250	27	32	40	47
	380	32	37	44	50
	500	37	41	47	53

Jm. rozměr [mm]	V [m³.h⁻¹]	L _{WA} [dB(A)]	L _{WA} [dB(A)]	L _{WA} [dB(A)]	L _{WA} [dB(A)]
		Δpst = 50 Pa	Δpst = 100 Pa	Δpst = 250 Pa	Δpst = 500 Pa
160	200	32	36	43	49
	430	36	40	47	53
	650	40	45	51	57
	900	44	48	54	60
200	300	32	36	44	50
	630	36	41	48	54
	960	42	46	52	57
	1300	46	50	55	60
250	500	31	36	46	53
	1000	36	41	50	57
	1500	42	46	53	59
	2000	45	49	56	61
315	800	33	38	47	53
	1500	39	44	52	57
	2150	44	49	56	61
	2800	48	53	59	64
400	1200	37	42	50	57
	2300	42	47	54	60
	3400	47	51	57	62
	4500	51	55	60	64

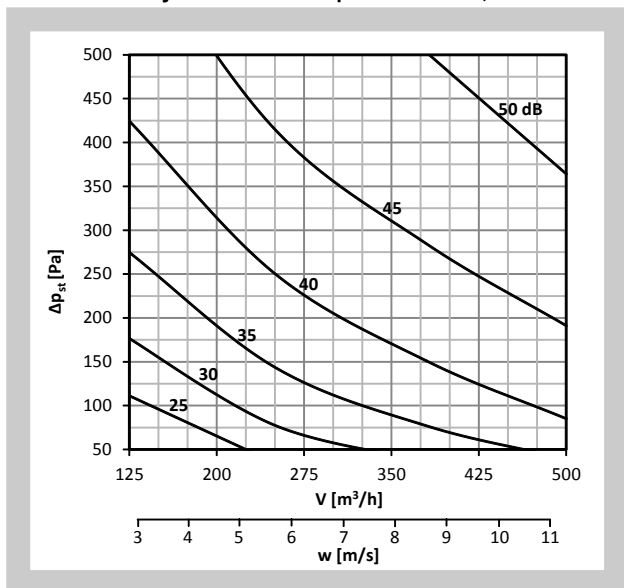
Graf č. 9 Hladina akustického výkonu L_{WA} [dB(A)] vyzářeného mimo potrubí DN80, bez izolace



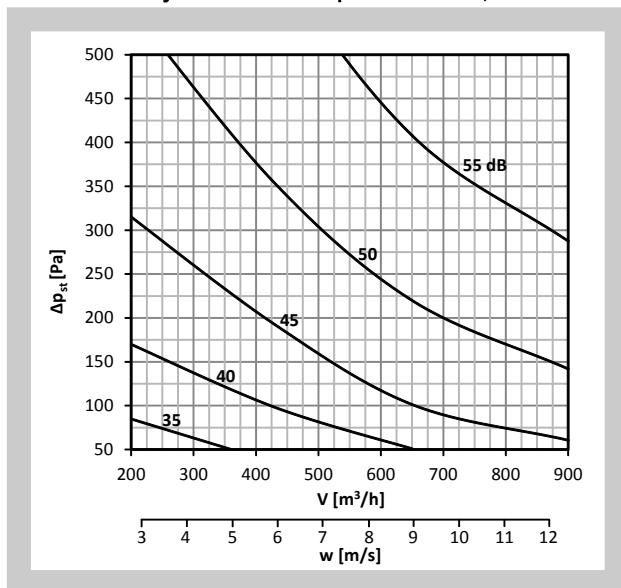
Graf č. 10 Hladina akustického výkonu L_{WA} [dB(A)] vyzářeného mimo potrubí DN100, bez izolace



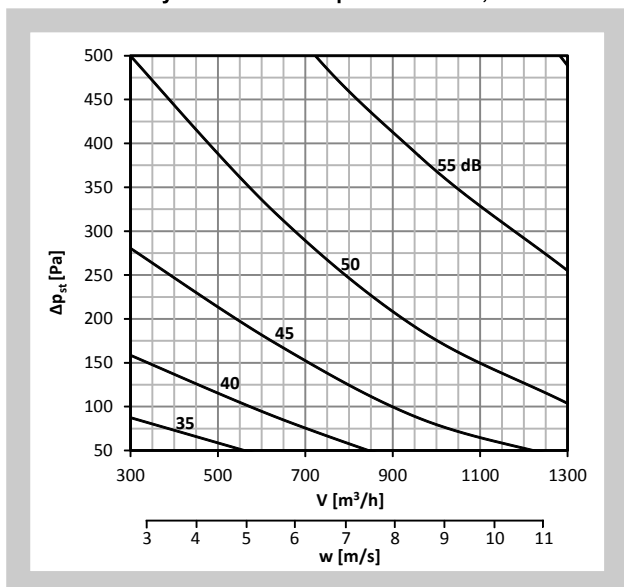
Graf č. 11 Hladina akustického výkonu L_{WA} [dB(A)] vyzářeného mimo potrubí DN125, bez izolace



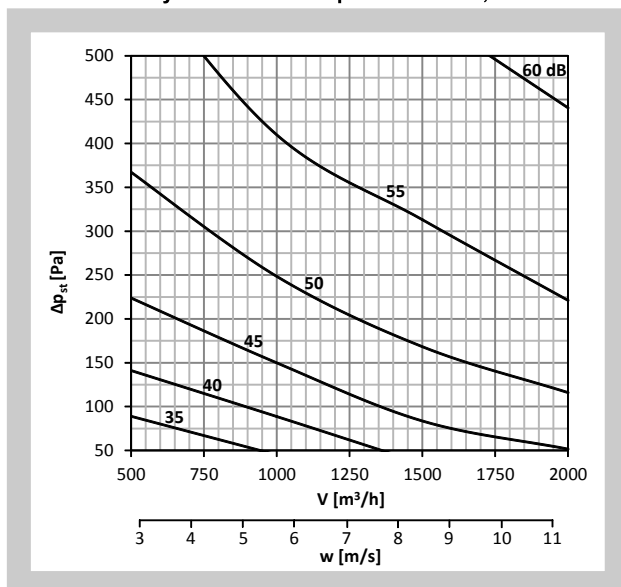
Graf č. 12 Hladina akustického výkonu L_{WA} [dB(A)] vyzářeného mimo potrubí DN160, bez izolace



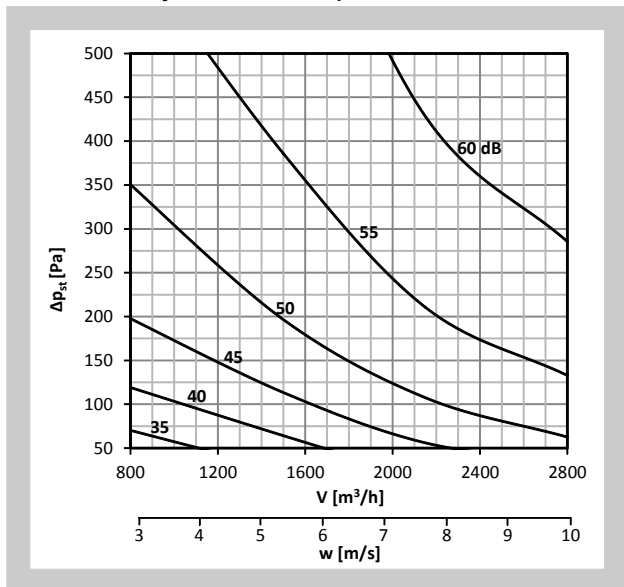
Graf č. 13 Hladina akustického výkonu L_{WA} [dB(A)] vyzářeného mimo potrubí DN200, bez izolace



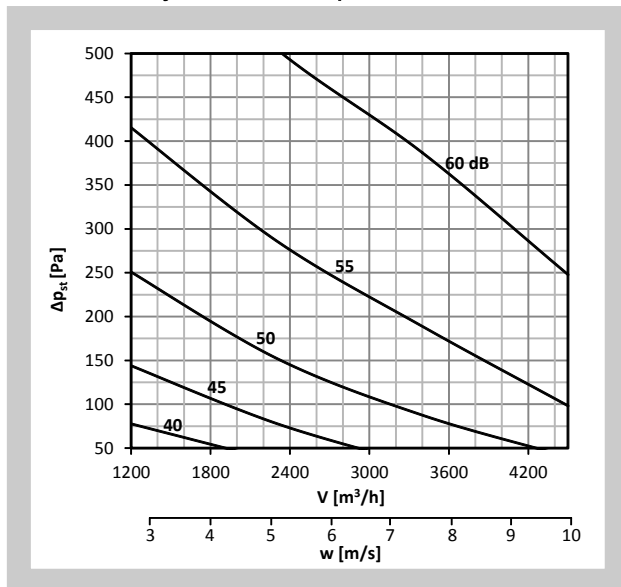
Graf č. 14 Hladina akustického výkonu L_{WA} [dB(A)] vyzářeného mimo potrubí DN250, bez izolace



Graf č. 15 Hladina akustického výkonu L_{WA} [dB(A)] vyzářeného mimo potrubí DN315, bez izolace



Graf č. 16 Hladina akustického výkonu L_{WA} [dB(A)] vyzářeného mimo potrubí DN400, bez izolace



8.3. Vyzářený hluk - izolovaný regulátor

Vyzářený hluk je uveden v Tab. 8.3.1.

\dot{V} [m³.h⁻¹] - průtok vzduchu

Δp_{st} [Pa] - tlakový rozdíl

L_{WA} [dB(A)] - celková hladina akustického výkonu korigovaná filtrem A

Tab. 8.3.1. Hladina akustického výkonu vyzářeného mimo potrubí - izolovaný regulátor

Jm. rozměr [mm]	\dot{V} [m ³ .h ⁻¹]	L_{WA} [dB(A)]	L_{WA} [dB(A)]	L_{WA} [dB(A)]	L_{WA} [dB(A)]
		$\Delta p_{st} = 50 \text{ Pa}$	$\Delta p_{st} = 100 \text{ Pa}$	$\Delta p_{st} = 250 \text{ Pa}$	$\Delta p_{st} = 500 \text{ Pa}$
80	50	<15	<15	<15	<15
	100	<15	<15	<15	<15
	150	<15	<15	15	20
	200	<15	<15	17	22
100	80	<15	<15	<15	<15
	155	<15	<15	<15	15
	225	<15	<15	19	22
	300	<15	<15	20	25
125	125	<15	<15	<15	15
	250	<15	<15	15	20
	380	<15	17	24	28
	500	18	21	28	30
160	200	<15	<15	19	22
	430	<15	18	26	30
	650	20	23	32	35
	900	21	25	31	37
200	300	<15	15	20	22
	630	16	19	25	30
	960	22	26	34	38
	1300	25	29	36	40
250	500	<15	15	23	27
	1000	16	20	28	33
	1500	24	28	36	42
	2000	27	31	39	44
315	800	<15	16	22	27
	1500	18	22	28	34
	2150	25	29	35	41
	2800	29	33	38	45
400	1200	19	22	28	32
	2300	24	27	33	37
	3400	30	33	39	43
	4500	33	36	42	46

IV. MATERIÁL, POVRCHOVÁ ÚPRAVA

9. Materiál

9.1. Těleso regulátoru a ovládací zařízení jsou vyrobeny z pozinkovaného plechu, list regulátoru je vyroben z hliníkového plechu, osa listu, pouzdra a pružina jsou z nerezové oceli. Regulátor je dodáván bez další povrchové úpravy.

9.2. Dle požadavku odběratele lze dodat klapku z nerezového materiálu.

Specifikace nerezového provedení - rozdělení nerezového materiálu:

- třída A2 – potravinářský nerez (AISI 304 – ČSN 17240)

Vše kovové, co se nachází na klapce, je z daného nerezového materiálu, mimo servopohonu a redukce k servopohonu.

Nerezové AISI304 jsou tyto součásti vždy včetně spojovacího materiálu:

- 1) Těleso klapky a jeho díly s ním pevně spojené
- 2) Osa listu + šrouby na uchycení listu uvnitř regulátoru
- 3) Deska ovládání (spodní - vrchní)
- 4) Vnitřní díly mechaniky – držák čepu napínání, zajištění čepu, páky, čepy
- 5) Páka ovládací včetně spojovacího materiálu
- 6) Pokud je izolovaná klapka, tak plášť izolace

List regulátoru je vyroben z hliníkového plechu.

Tlumič v ovládání regulátoru má plášť z hliníku.

Pružiny v ovládacím mechanismu jsou z nerez AISI301 – EN10270-3.

Plastové díly, tmely, servopohony, koncové spínače jsou shodné pro všechny materiálové provedení klapek.

Jiné požadavky na provedení jsou brány jako atypické a budou řešeny individuálně dle požadavku zákazníka.

V. KONTROLA, ZKOUŠENÍ

10. Kontrola

10.1. Rozměry se kontrolují běžnými měřidly dle normy netolerovaných rozměrů používané ve vzduchotechnice.

10.2. Provádí se mezioperační kontroly dílu a hlavních rozměrů dle výkresové dokumentace.

11. Zkoušení

11.1. Všechna zařízení jsou po ukončení výroby testována z hlediska bezpečnosti a provozuschopnosti.

VI. BALENÍ, DOPRAVA, PŘEJÍMKA, SKLADOVÁNÍ

12. Logistické údaje

12.1. Regulátory se přepravují volně ložené krytými dopravními prostředky. Po dohodě s odběratelem je možné regulátory přepravovat na paletách nebo v latě. Při manipulaci po dobu dopravy a skladování musí být regulátory chráněny proti mechanickému poškození. V případě použití obalů jsou tyto nevratné a jejich cena není zahrnuta v ceně regulátoru.

Nebude-li v objednávce určen způsob přejímky, bude za přejímku považováno předání regulátorů dopravci.

12.2. Regulátory musí být skladovány v krytých objektech, v prostředí bez agresivních par, plynů a prachu. V objektech musí být dodržována teplota v rozsahu -5 až +40°C a relativní vlhkost max. 80%.

12.3. V rozsahu dodávky je kompletní regulátor s ovládáním.

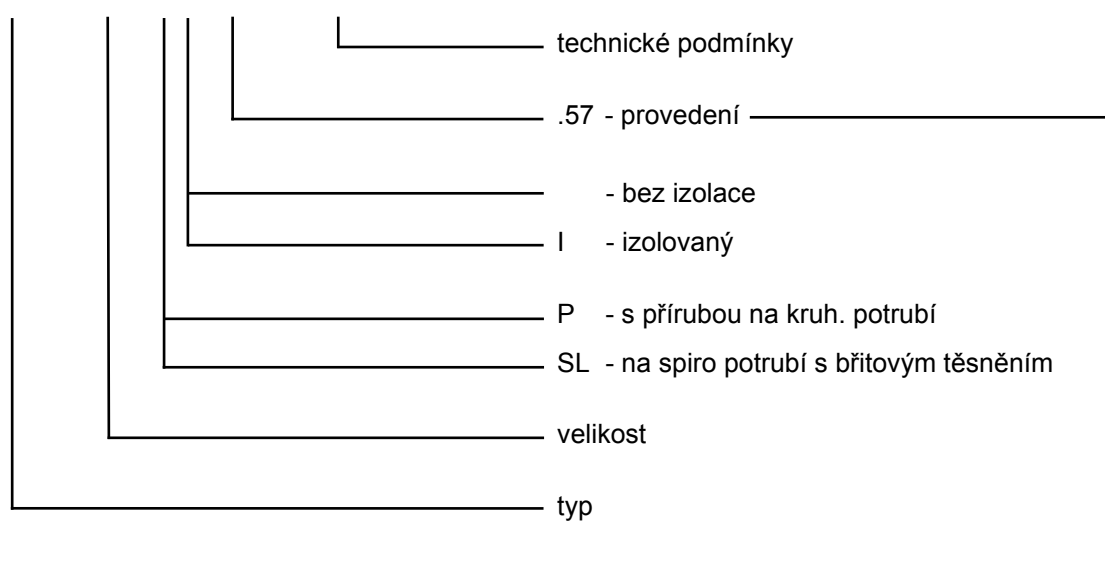
13. Záruka

- 13.1.** Výrobce poskytuje na regulátory záruku 24 měsíců od data expedice.
Záruka zaniká při použití regulátorů pro jiné účely, zařízení a pracovní podmínky než připouští tato norma nebo po mechanickém poškození při manipulaci.
- 13.2.** Při poškození regulátorů dopravou je nutné sepsat při převímce protokol s dopravcem pro možnost pozdější reklamace.

VII. ÚDAJE PRO OBJEDNÁVKU

14. Objednávkový klíč

RPM-K 160 P/I -.57 TPM 094/13



Provedení regulátorů - typ ovládání	Doplňkové dvojčíslí
Nastavení regulátoru ruční	.01
Nastavení regulátoru servopohonem s dvoupolohový ovládním 230V - bez signalizace polohy. Servopohon LM(NM) 230A.	.45
Nastavení regulátoru servopohonem s dvoupolohový ovládním 230V - se signalizací polohy. Servopohon LM(NM) 230A-S.	.46
Nastavení regulátoru servopohonem s dvoupolohový ovládním 24V - bez signalizace polohy. Servopohon LM(NM) 24A.	.55
Nastavení regulátoru servopohonem s dvoupolohový ovládním 24V - se signalizací polohy. Servopohon LM(NM) 24A-S.	.56
Nastavení regulátoru servopohonem 24V SR s plynulou regulací polohy. Servopohon LM(NM) 24A-SR.	.57

MANDÍK, a.s.
Dobříšská 550
26724 Hostomice
Česká republika
Tel.: +420 311 706 706
E-Mail: mandik@mandik.cz
www.mandik.cz

Výrobce si vyhrazuje právo na změny výrobku. Aktuální informace o výrobku jsou uvedeny na
www.mandik.cz

MANDÍK®

DÝZA S DALEKÝM DOSAHEM
DDME



Tyto technické podmínky stanoví řadu vyráběných velikostí a provedení dých s dalekým dosahem (dále jen dých) DDME.
Platí pro výrobu, navrhování, objednávání, dodávky, montáž a provoz.

Popis.....	3
Materiál a provedení.....	3
Montáž a instalace.....	3
Pracovní podmínky.....	3
Objednávací klíč.....	3
Rozměry.....	4
Hmotnosti.....	4
Technické údaje.....	4
Transportní údaje.....	9

Popis

Dýzy jako koncový vzduchotechnický element jsou určeny pro distribuci přiváděného vzduchu na velké vzdálenosti. Směr proudu přiváděného vzduchu je ovlivněn jak teplotní diferencí mezi přiváděným vzduchem a vzduchem v místnosti, tak i vnějšími vlivy, např. místním prouděním. Pro zajištění optimální distribuce vzduchu v režimu vytápění, větrání a chlazení, je nutné měnit směr výstupu přiváděného vzduchu. Směr proudu vzduchu vycházejícího z dýzy je možné nastavit manuálně. Nastavení je možné až o 30° do všech směrů.



Materiál a provedení

Dýzy jsou vyrobeny z hliníku a jsou práškově lakované v odstínu RAL9010 (lesk).

Montáž a instalace

Montáž je možná na stěnu nebo do kruhového nebo hranatého potrubí. Dýza je vybavena krycím kroužkem pro možnost skrytí uchycovacích šroubů. Kryt je snímatelný pootočením o čtvrt otáčky.

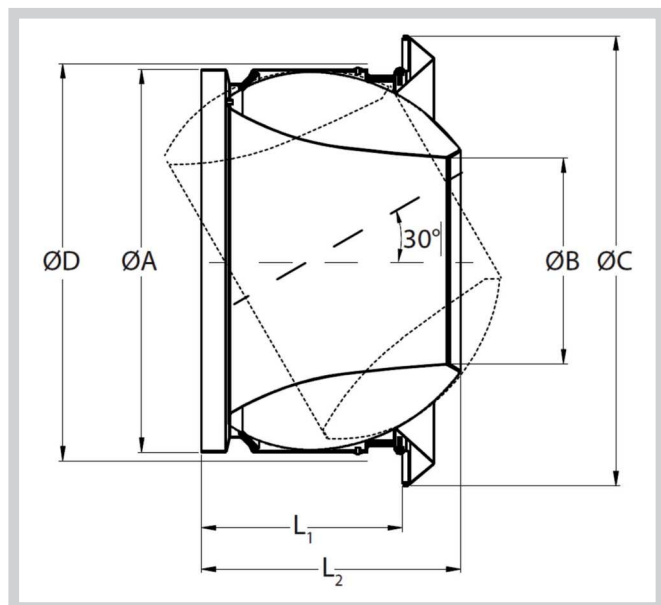
Pracovní podmínky

Teplota proudícího vzduchu musí být v rozsahu od -20°C do +70°C. Dýzy jsou určeny pro prostředí chráněné proti povětrnostním vlivům s klasifikací klimatických podmínek třídy 3K5, bez kondenzace, námrazy, tvorby ledu a bez vody i z jiných zdrojů než z deště dle EN 60 721-3-3 zm.A2. Dýzy jsou určeny pro vzdušiny bez abrazivních, chemických a lepidých přísad.

Objednávací klíč



Rozměry



Rozměr	ØA [mm]	ØB [mm]	ØC [mm]	ØD [mm]	L1 [mm]	L2 [mm]
125	123	60	175	130	72	100
160	158	80	210	165	90	120
200	198	105	266	205	109	143
250	248	128	315	255	135	180
315	313	165	395	320	173	230
400	398	210	500	405	195	260

Hmotnosti

Velikost	125	160	200	250	315	400
Hmot. [kg]	0,27	0,42	0,74	0,97	1,34	2,17

Technické údaje

Označení a popisy

Q - množství vzduchu [m^3/h]

Lth - délka horizontálního proudu vzduchu pro koncovou rychlost 0,2m/s [m]

Aeff - efektivní plocha dýzy [m^2]

Veff - rychlost vzduchu v efektivním průřezu dýzy [m/s]

Ps - tlaková ztráta dýzy [Pa]

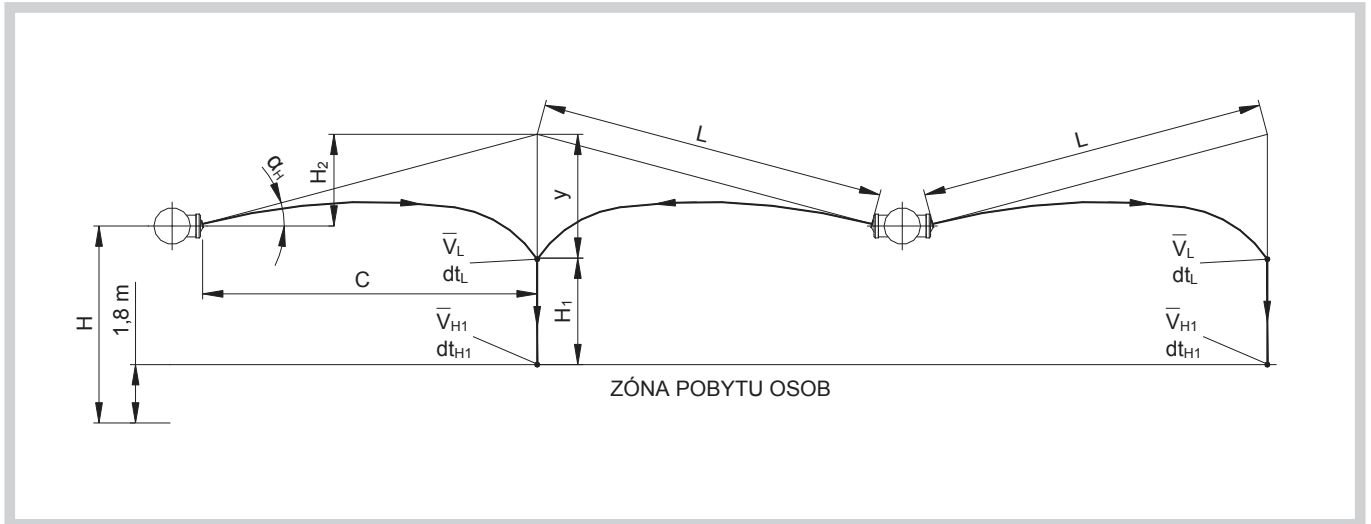
Lw - hladina akustického výkonu dýzy [$dB(A)$]

Výběrová tabulka parametrů pro izotermní proud vzduchu

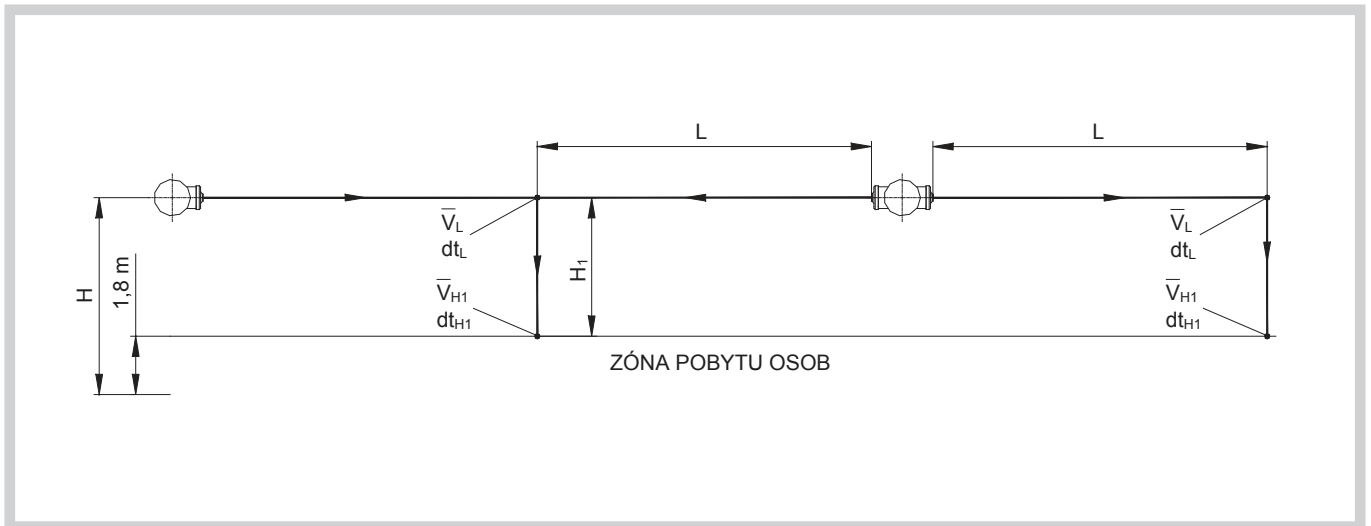
Q [m ³ /h]	Ø	125	160	200	250	315	400
	A _{eff} [m ²]	0,0028	0,005	0,0087	0,0129	0,0214	0,0346
60	veff [m/s]	6	3,3				
	Lth [m]	15	9				
	Ps [Pa]	18	6				
	Lw [dB(A)]	<25	<25				
100	veff [m/s]	9,9	5,6	3,2			
	Lth [m]	39	14	12,40			
	Ps [Pa]	45	18	8			
	Lw [dB(A)]	<25	<25	<25			
200	veff [m/s]		11,1	6,4	4,3		
	Lth [m]		28	24,50	19,40		
	Ps [Pa]		75	33	13		
	Lw [dB(A)]		26	<25	<25		
300	veff [m/s]			9,6	6,5	3,9	
	Lth [m]			37	29	22,60	
	Ps [Pa]			73	21	11	
	Lw [dB(A)]			26	<25	<25	
400	veff [m/s]			12,8	8,6	5,2	
	Lth [m]			49	38	30	
	Ps [Pa]			130	52	19	
	Lw [dB(A)]			34	<25	<25	
600	veff [m/s]				12,9	7,8	4,8
	Lth [m]				58	45	33
	Ps [Pa]				118	43	12
	Lw [dB(A)]				33	<25	<25
800	veff [m/s]				17,2	10,4	6,4
	Lth [m]				77	60	43
	Ps [Pa]				210	77	21
	Lw [dB(A)]				41	31	<25
1000	veff [m/s]					13	8
	Lth [m]					75	54
	Ps [Pa]					120	33
	Lw [dB(A)]					38	27
1250	veff [m/s]					16,2	10
	Lth [m]					94	68
	Ps [Pa]					188	52
	Lw [dB(A)]					44	33
1500	veff [m/s]						12
	Lth [m]						82
	Ps [Pa]						75
	Lw [dB(A)]						38
2000	veff [m/s]						16,1
	Lth [m]						>100
	Ps [Pa]						133
	Lw [dB(A)]						46

Diagramy směrů proudu vystupujícího vzduchu

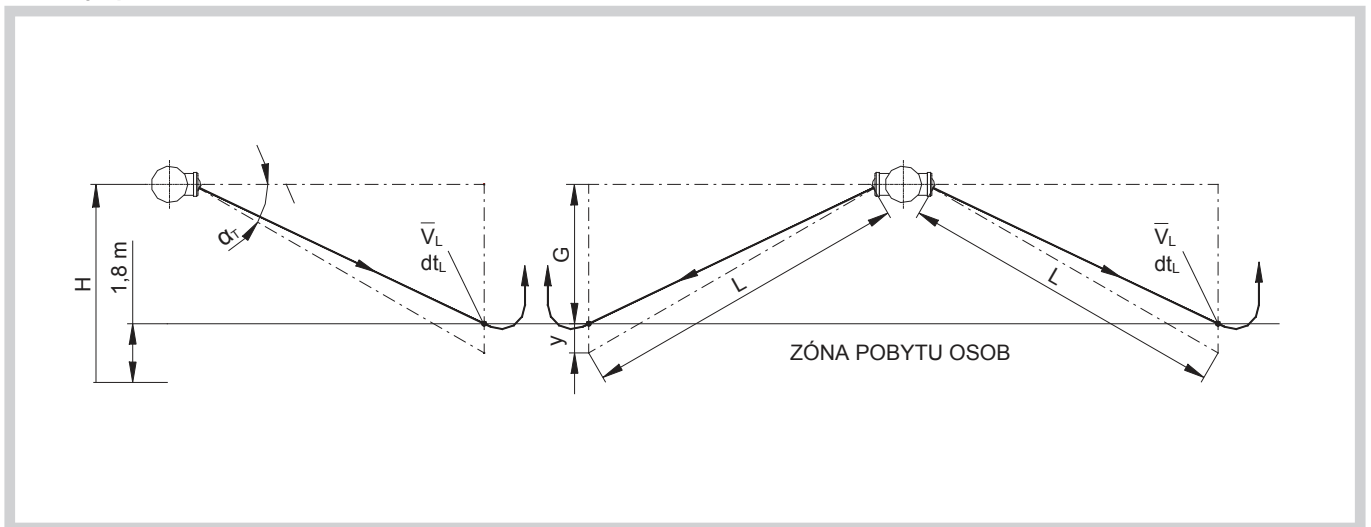
Režim chlazení



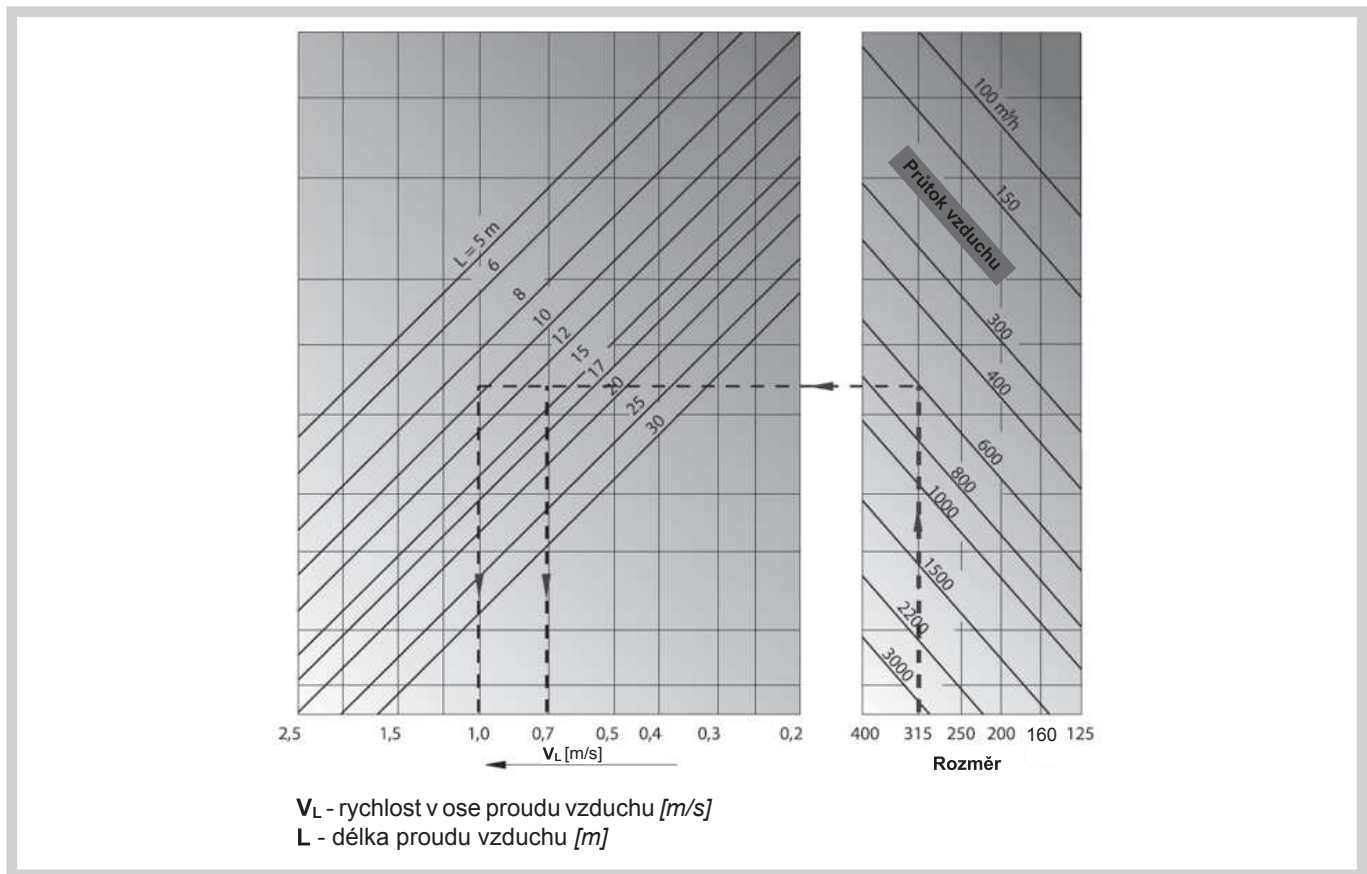
Izotermní proud vzduchu



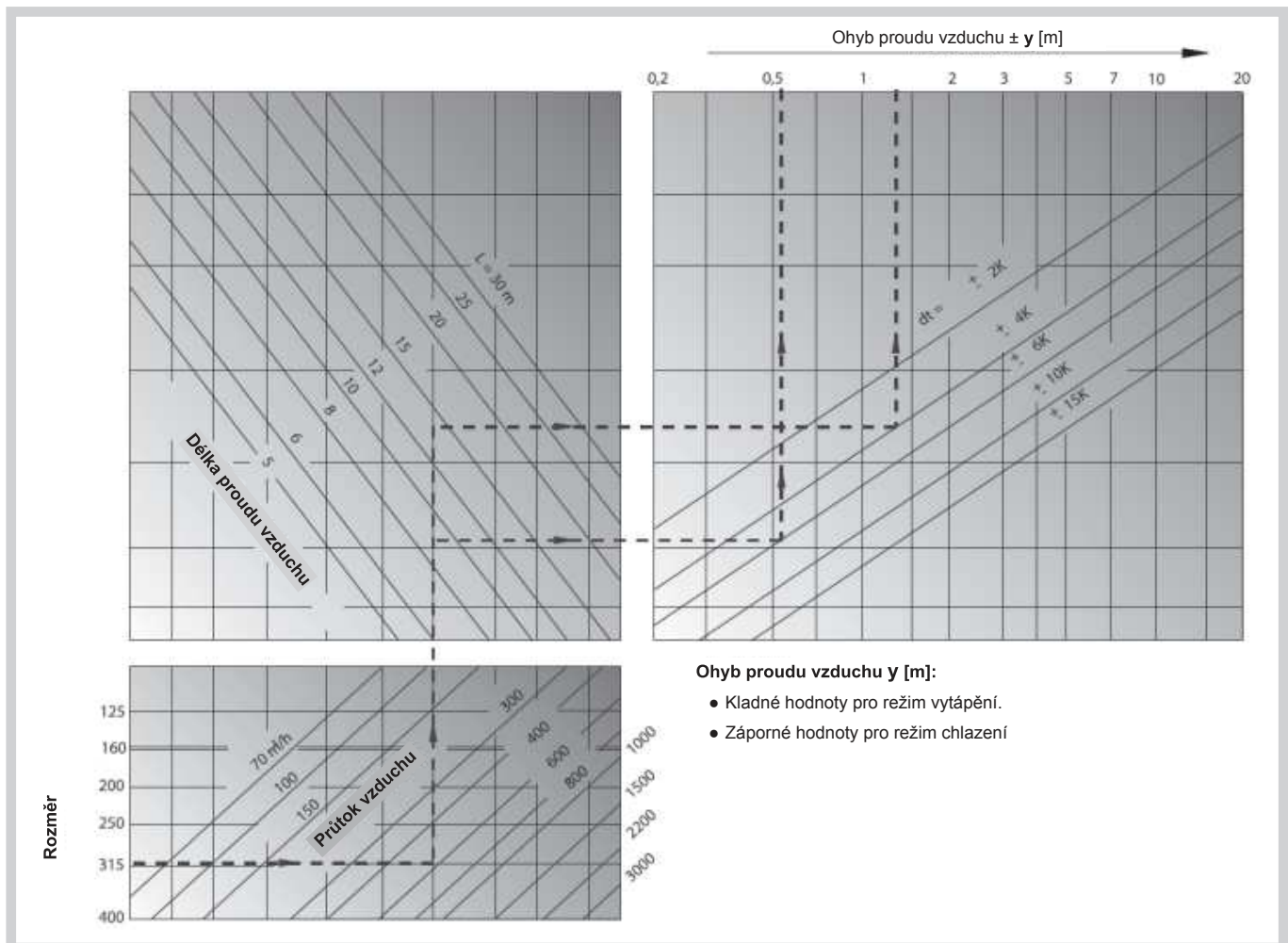
Režim vytápění



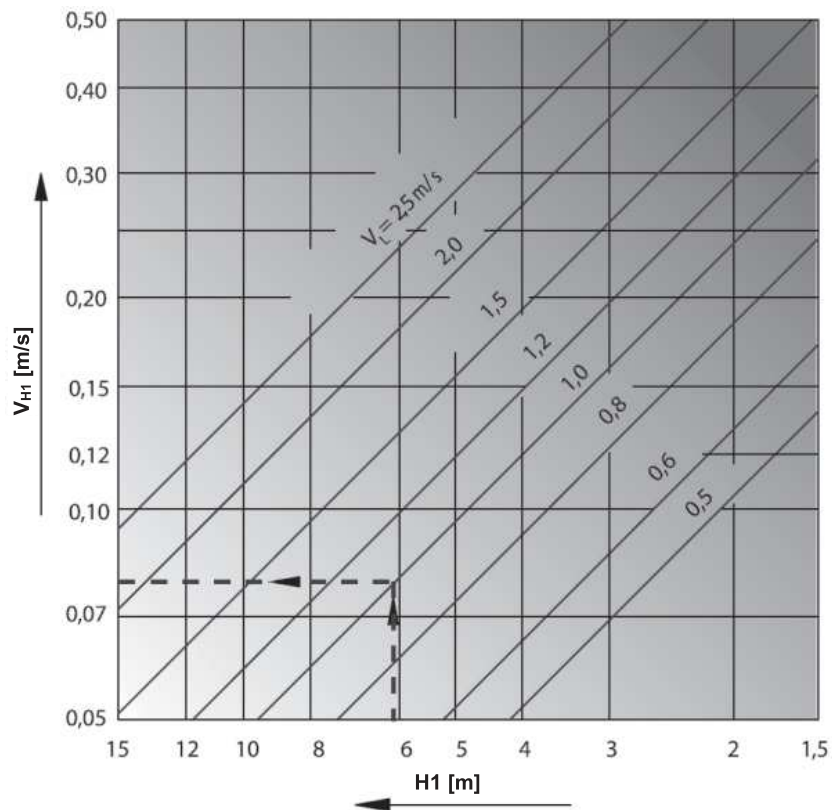
Rychlost v jádru proudu vzduchu a délka proudu



Ohyb proudu vzduchu

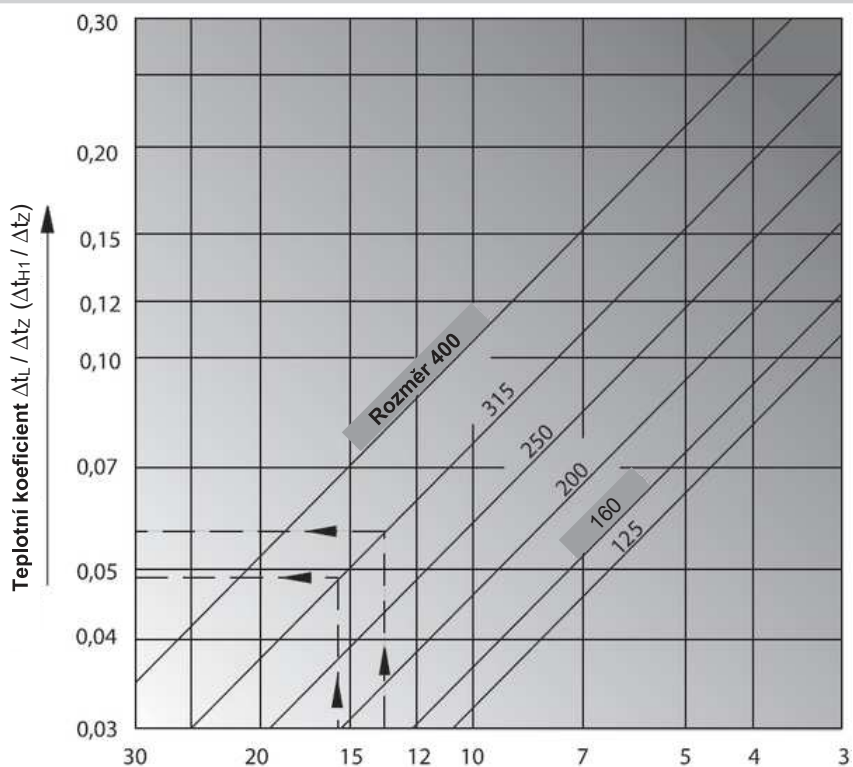


Rychlost v ose proudu vzduchu na hranici zóny pobytu osob



V_{H1} - rychlost v ose proudu vzduchu na hranici zóny pobytu osob [m/s]
 $H1$ - výška začátku svislého proudu vzduchu od hranice pobytu osob [m]

Teplotní koeficient



Vzdálenost L pro režim topení [m]

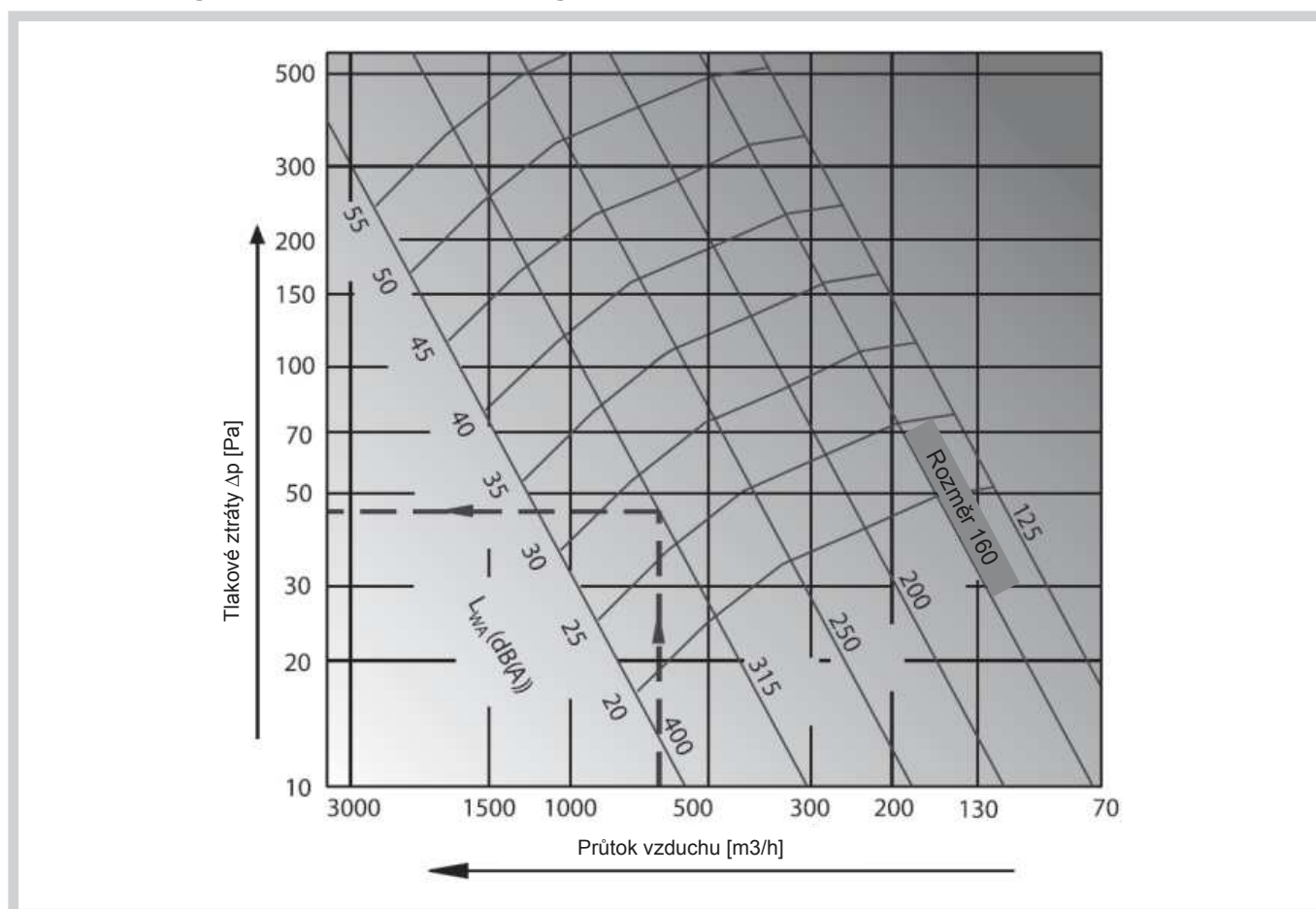
Vzdálenost $L+H1$ pro isotermní proud a režim chlazení

Δt_L ... teplotní rozdíl mezi teplotou proudu vzduchu a teplotou v místnosti (K)

Δt_z ... teplotní rozdíl mezi teplotou přívodního vzduchu a teplotou vzduchu v místnosti (K)

Δt_{H1} ... teplotní rozdíl mezi teplotou proudu vzduchu na hranici bytové zóny osob a teplotou v místnosti (K)

Tlakové ztráty a hladina akustického výkonu



Transportní údaje

Dýzy jsou baleny v kartónových obalech. Přepravují se volně ložené krytými dopravními prostředky. Při manipulaci po dobu dopravy a skladování musí být výustě chráněny proti mechanickému poškození. Dýzy musí být skladovány v krytých objektech, v prostředí bez agresivních par, plynů a prachu. V objektech musí být dodržována teplota v rozsahu -5°C až $+40^{\circ}\text{C}$ a relativní vlhkost max. 80%.

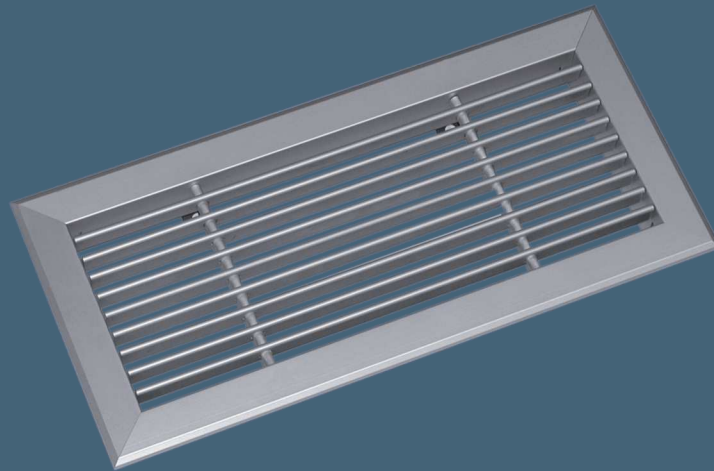
MANDÍK, a.s.
Dobříšská 550
26724 Hostomice
Česká republika
Tel.: +420 311 706 706
E-Mail: mandik@mandik.cz
www.mandik.cz

Výrobce si vyhrazuje právo na změny výrobku. Aktuální informace o výrobku jsou uvedeny na
www.mandik.cz

MANDÍK®

STĚNOVÉ MŘÍŽKY

SMM



Tyto technické podmínky stanoví řadu vyráběných velikostí a provedení stěnových mřížek (dále jen mřížek). Platí pro výrobu, navrhování, objednávání, dodávky, montáž a provoz.

I. OBSAH

II. VŠEOBECNĚ	2
1. Popis.....	2
2. Provedení.....	2
3. Rozměry a hmotnosti.....	3
4. Zabudování a umístění.....	11
III. TECHNICKÉ ÚDAJE	13
5. Základní parametry.....	13
6. Výpočtové a určující veličiny.....	15
IV. ÚDAJE PRO OBJEDNÁVKU	18
7. Objednávkový klíč.....	18
V. MATERIÁL, POVRCHOVÁ ÚPRAVA	19
8. Materiál.....	19
VI. INSTALACE	19
9. Montáž a demontáž.....	19
VII. BALENÍ, DOPRAVA, PŘEJÍMKA, SKLADOVÁNÍ, ZÁRUKA	20
10. Logistické údaje.....	20
11. Záruka.....	20

II. VŠEOBECNĚ

1. Popis

- 1.1.** Mřížky slouží k zakrytí větracích otvorů v klimatizovaných, větraných nebo vytápěných prostorech.
- Dodávány jsou mřížky z hliníkových profilů se skrytým uchycením pomocí pérových sponek nebo s uchycením šrouby.
- Sestava mřížek je tvořena z obdélníkovým rámem, rovnoběžnými lamelami a rozpěrnými trubkami. K mřížkám lze dodat také upevňovací rámečky z pozinkovaného plechu.
- Těsnost mřížek je zajištěna těsněním po obvodě.
- 1.2.** Mřížky jsou určeny pro prostředí chráněné proti povětrnostním vlivům s klasifikací klimatických podmínek třídy 3K5, bez kondenzace, námrazy, tvorby ledu a bez vody i z jiných zdrojů než z deště dle EN 60 721-3-3 zm.A2.
- 1.3.** Mřížky jsou určeny pro vzdušiny bez abrazivních, chemických a lepivých příměsí.
- 1.4.** Dovolенý rozsah teplot v místě instalace je od -20°C do +70°C.
- 1.5.** Všechny rozměry a hmotnosti, pokud není uvedeno jinak, jsou v mm a kg.

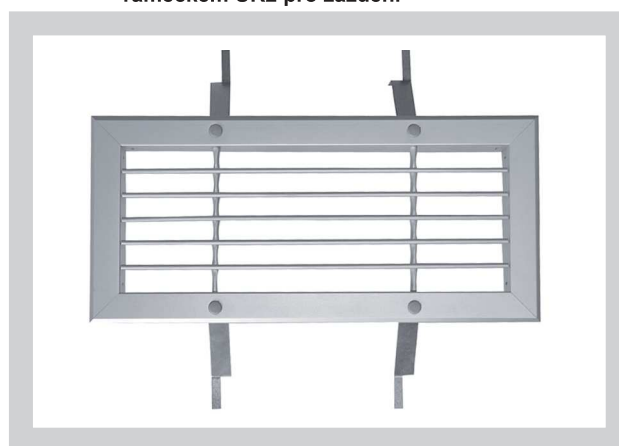
2. Provedení

- 2.1.** Mřížky se dodávají v provedení jednořadém s roztečí lamel 12,5 mm nebo 20 mm. Upevňovací rámečky se dodávají v provedení UR bez úchytnů, UR1 s úchyty pro závitové tyče nebo UR2 s úchyty pro zazdění. Lze také objednat upravené rámečky s otvory pro instalaci mřížek do sádkartonu (nutno označit slovně v objednávce).
- 2.2.** Do upevňovacích rámečků se mřížky se skrytým uchycením upevňují pomocí pérových sponek, mřížky s otvory na rámech se upevňují šrouby.
- 2.3.** Mřížky se skrytým uchycením je nutné instalovat do upevňovacích rámečků (UR, UR1, UR2, případně rámečků pro sádkarton) nebo do atypických rámečků, vybavených hranou pro zachycení pérových sponek (viz detail lišty na upevňovacím rámečku). Mřížky s upevněním šrouby lze montovat pomocí upevňovacích rámečků (UR, UR1, UR2, případně rámečků pro sádkarton) nebo bez rámečků na stávající konstrukce.

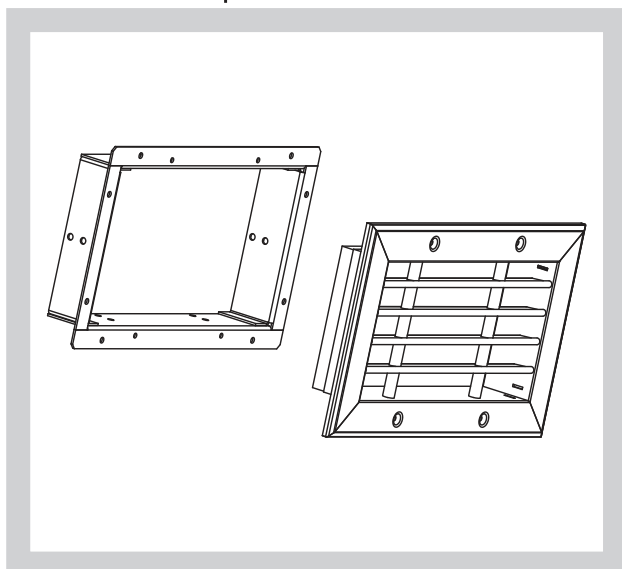
Obr. 1 Mřížka se skrytým uchycením



Obr. 2 Mřížka s uchycením šrouby a s upevňovacím rámečkem UR2 pro zazdění



Obr. 3 Mřížka s upevňovacím rámečkem



3. Rozměry a hmotnosti

3.1. Rozměry mřížek a rozměry montážního otvoru pro zabudování s upevňovacím rámečkem (tolerance otvoru je $^{+2}_0$)

Tab. 3.1.1.

VELIKOSTI A ROZMĚRY MŘÍŽEK			
Jmenovitý rozměr Š x V	Otvor pro montáž mřížky s upevňovacím rámečkem	Jmenovitý rozměr Š x V	Otvor pro montáž mřížky s upevňovacím rámečkem
200 x 50	215 x 65	300 x 50	315 x 65
x 75	x 90	x 75	x 90
x 100	x 115	x 100	x 115
x 125	x 140	x 125	x 140
x 150	x 165	x 150	x 165
x 200	x 215	x 200	x 215
x 225	x 240	x 225	x 240
x 250	x 265	x 250	x 265
x 300	x 315	x 300	x 315
x 325	x 340	x 325	x 340
x 350	x 365	x 350	x 365
x 400	x 415	x 400	x 415
x 425	x 440	x 425	x 440
x 450	x 465	x 450	x 465
x 500	x 515	x 500	x 515
x 525	x 540	x 525	x 540
225 x 50	240 x 65	325 x 50	340 x 65
x 75	x 90	x 75	x 90
x 100	x 115	x 100	x 115
x 125	x 140	x 125	x 140
x 150	x 165	x 150	x 165
x 200	x 215	x 200	x 215
x 225	x 240	x 225	x 240
x 250	x 265	x 250	x 265
x 300	x 315	x 300	x 315
x 325	x 340	x 325	x 340
x 350	x 365	x 350	x 365
x 400	x 415	x 400	x 415
x 425	x 440	x 425	x 440
x 450	x 465	x 450	x 465
x 500	x 515	x 500	x 515
x 525	x 540	x 525	x 540

VELIKOSTI A ROZMĚRY MŘÍŽEK

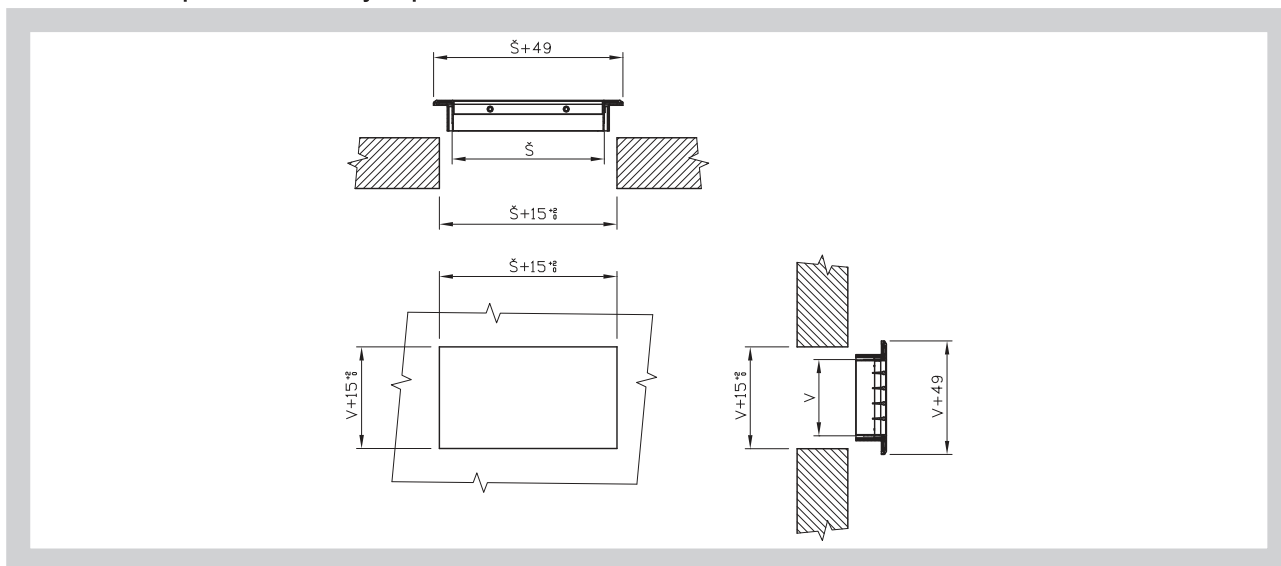
Jmenovitý rozměr Š x V	Otvor pro montáž mřížky s upevňovacím rámečkem	Jmenovitý rozměr Š x V	Otvor pro montáž mřížky s upevňovacím rámečkem
400 x 50	415 x 65	x 425	x 440
x 75	x 90	x 450	x 465
x 100	x 115	x 500	x 515
x 125	x 140	x 525	x 540
x 150	x 165	600 x 50	615 x 65
x 200	x 215	x 75	x 90
x 225	x 240	x 100	x 115
x 250	x 265	x 125	x 140
x 300	x 315	x 150	x 165
x 325	x 340	x 200	x 215
x 350	x 365	x 225	x 240
x 400	x 415	x 250	x 265
x 425	x 440	x 300	x 315
x 450	x 465	x 325	x 340
x 500	x 515	x 350	x 365
x 525	x 540	x 400	x 415
425 x 50	440 x 65	x 425	x 440
x 75	x 90	x 450	x 465
x 100	x 115	x 500	x 515
x 125	x 140	525	x 540
x 150	x 165	625 x 50	640 x 65
x 200	x 215	x 75	x 90
x 225	x 240	x 100	x 115
x 250	x 265	x 125	x 140
x 300	x 315	x 150	x 165
x 325	x 340	x 200	x 215
x 350	x 365	x 225	x 240
x 400	x 415	x 250	x 265
x 425	x 440	x 300	x 315
x 450	x 465	x 325	x 340
x 500	x 515	x 350	x 365
x 525	x 540	x 400	x 415
500 x 50	515 x 65	x 425	x 440
x 75	x 90	x 450	x 465
x 100	x 115	x 500	x 515
x 125	x 140	525	x 540
x 150	x 165	700 x 50	715 x 65
x 200	x 215	x 75	x 90
x 225	x 240	x 100	x 115
x 250	x 265	x 125	x 140
x 300	x 315	x 150	x 165
x 325	x 340	x 200	x 215
x 350	x 365	x 225	x 240
x 400	x 415	x 250	x 265
x 425	x 440	x 300	x 315
x 450	x 465	x 325	x 340
x 500	x 515	x 350	x 365
x 525	x 540	x 400	x 415
525 x 50	540 x 65	x 425	x 440
x 75	x 90	x 450	x 465
x 100	x 115	x 500	x 515
x 125	x 140	x 525	x 540
x 150	x 165	725 x 50	740 x 65
x 200	x 215	x 75	x 90
x 225	x 240	x 100	x 115
x 250	x 265	x 125	x 140
x 300	x 315	x 150	x 165
x 325	x 340	x 200	x 215
x 350	x 365	x 225	x 240
x 400	x 415	x 250	x 265

VELIKOSTI A ROZMĚRY MŘÍŽEK			
Jmenovitý rozměr Š x V	Otvor pro montáž mřížky s upevňovacím rámečkem	Jmenovitý rozměr Š x V	Otvor pro montáž mřížky s upevňovacím rámečkem
725 x 300	740 x 315	1000 x 200	1015 x 215
x 325	x 340	x 225	x 240
x 350	x 365	x 250	x 265
x 400	x 415	x 300	x 315
x 425	x 440	x 325	x 340
x 500	x 465	x 350	x 365
x 525	x 515	x 400	x 415
800 x 50	815 x 65	x 425	x 440
x 75	x 90	x 450	x 465
x 100	x 115	x 500	x 515
x 125	x 140	x 525	x 540
x 150	x 165	1025 x 50	1040 x 65
x 200	x 215	x 75	x 90
x 225	x 240	x 100	x 115
x 250	x 265	x 125	x 140
x 300	x 315	x 150	x 165
x 325	x 340	x 200	x 215
x 350	x 365	x 225	x 240
x 400	x 415	x 250	x 265
x 425	x 440	x 300	x 315
x 450	x 465	x 325	x 340
x 500	x 515	x 350	x 365
x 525	x 540	x 400	x 415
825 x 50	840 x 65	x 425	x 440
x 75	x 90	x 450	x 465
x 100	x 115	x 500	x 515
x 125	x 140	x 525	x 540
x 150	x 165	1225 x 50	1240 x 65
x 200	x 215	x 75	x 90
x 225	x 240	x 100	x 115
x 250	x 265	x 125	x 140
x 300	x 315	x 150	x 165
x 325	x 340	x 200	x 215
x 350	x 365	x 225	x 240
x 400	x 415	x 250	x 265
x 425	x 440	x 300	x 315
x 450	x 465	x 325	x 340
x 500	x 515	x 350	x 365
x 525	x 540	x 400	x 415
1000 x 50	1015 x 65	x 425	x 440
x 75	x 90	x 450	x 465
x 100	x 115	x 500	x 515
x 125	x 140	x 525	x 540
x 150	x 165		

V případě zabudování mřížek bez rámečků na stávající konstrukce je stavební otvor Š+12 x V+12 s tolerancí $\begin{matrix} +2 \\ 0 \end{matrix}$

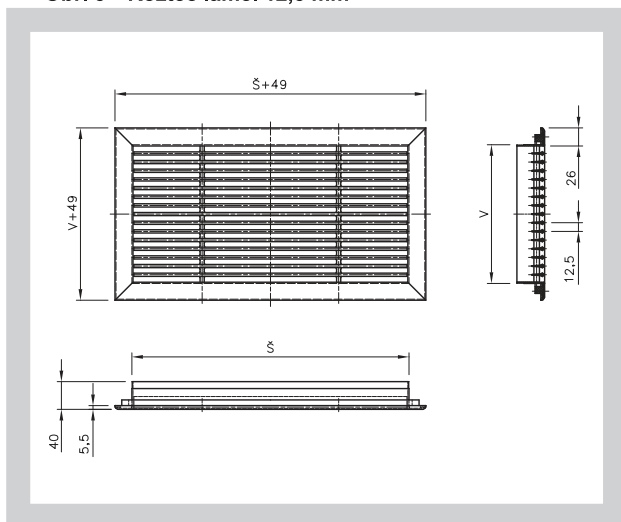
3.2. Otvor pro osazení mřížky s upevňovacím rámečkem

Obr. 4 Otvor pro osazení mřížky s upevňovacím rámečkem

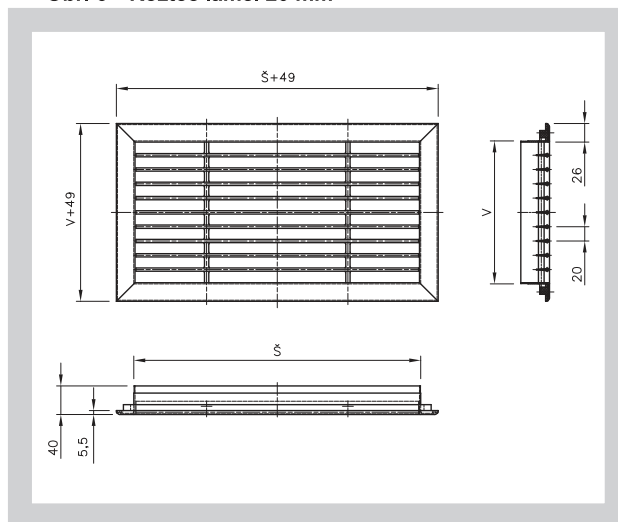


3.3. Mřížky se skrytým uchycením

Obr. 5 Rozteč lamel 12,5 mm

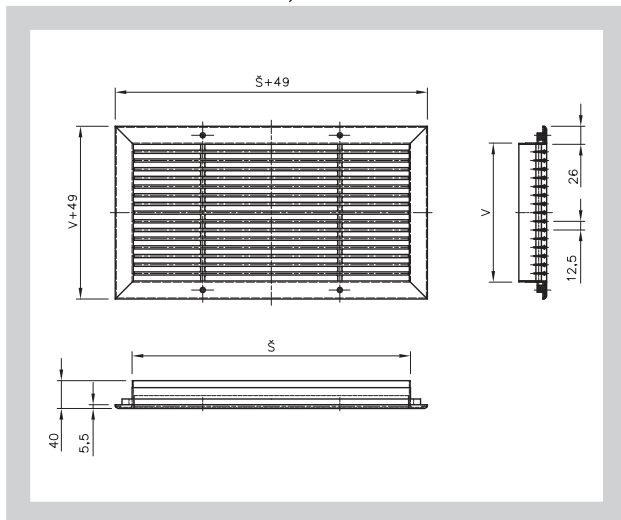


Obr. 6 Rozteč lamel 20 mm

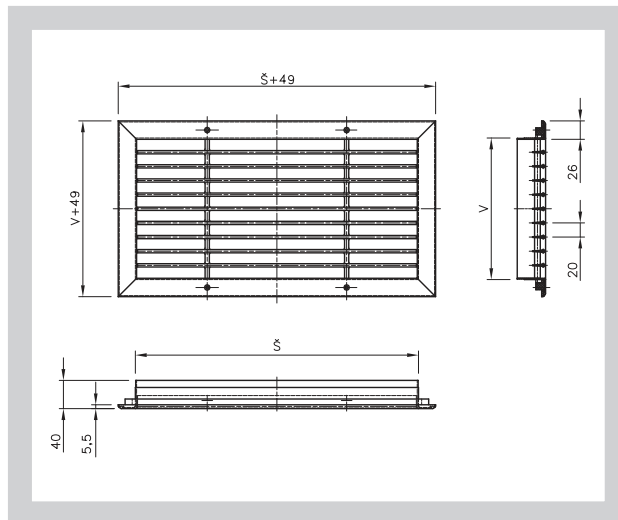


3.4. Šroubovací mřížky

Obr. 7 Rozteč lamel 12,5 mm

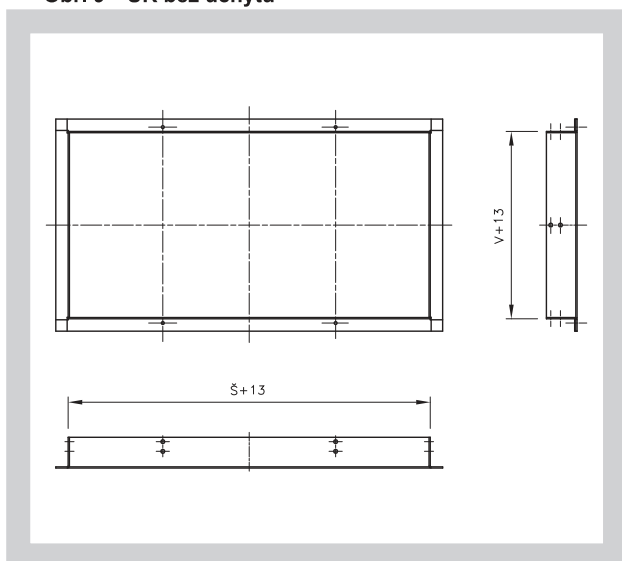


Obr. 8 Rozteč lamel 20 mm

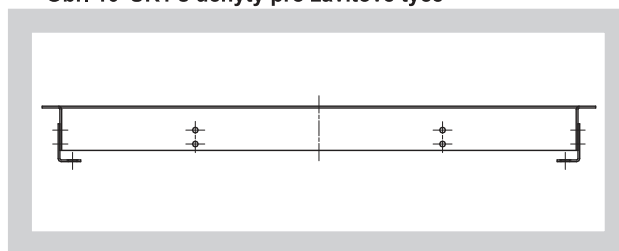


3.5. Upevňovací rám

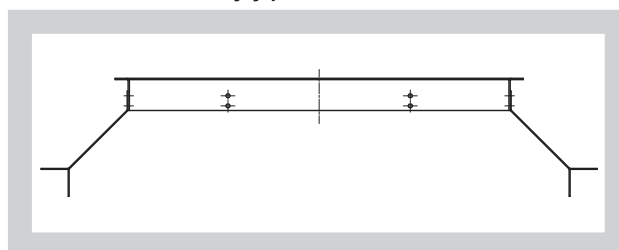
Obr. 9 UR bez úchytlů



Obr. 10 UR1 s úchyty pro závitové tyče

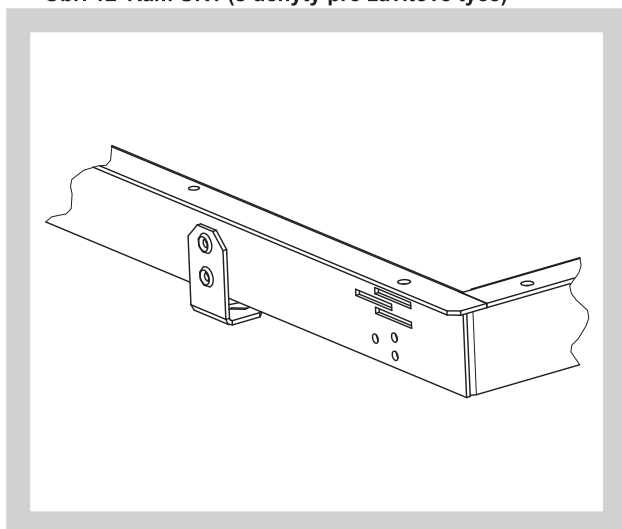


Obr. 11 UR2 s úchyty pro zazdění

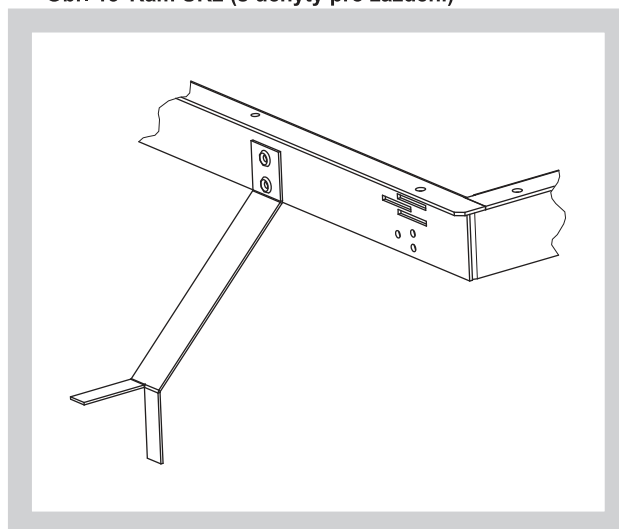


3.6. Úchyty upevňovacích rámečků

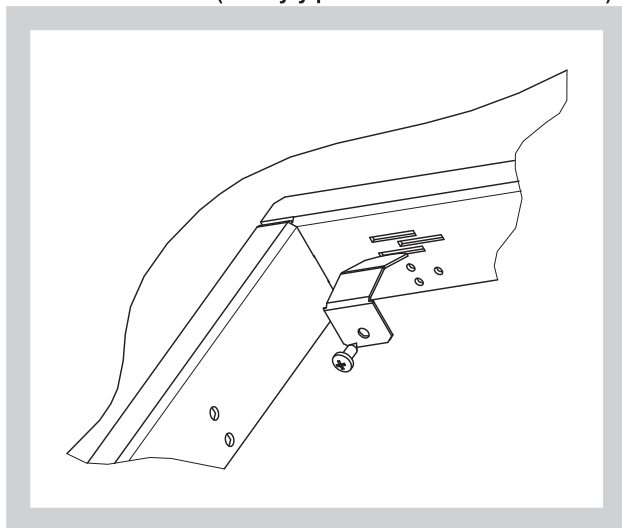
Obr. 12 Rám UR1 (s úchyty pro závitové tyče)



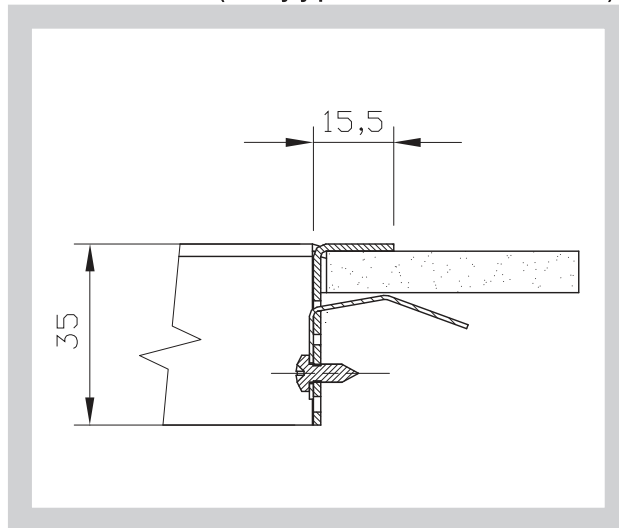
Obr. 13 Rám UR2 (s úchyty pro zazdění)



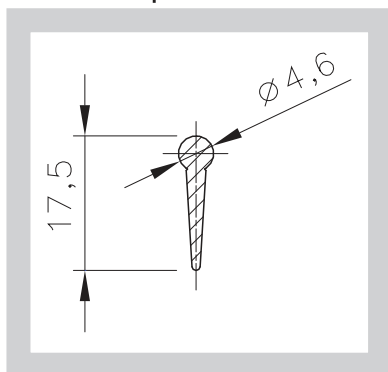
Obr. 14 Rám UR (s úchyty pro sádkarton. konstrukce)



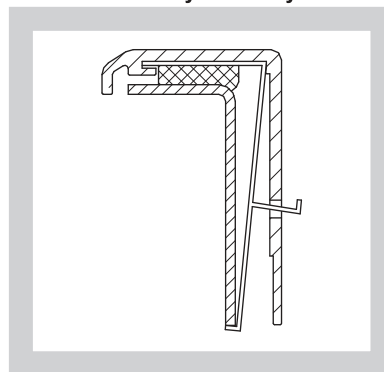
Obr. 15 Rám UR (s úchyty pro sádkarton. konstrukce)



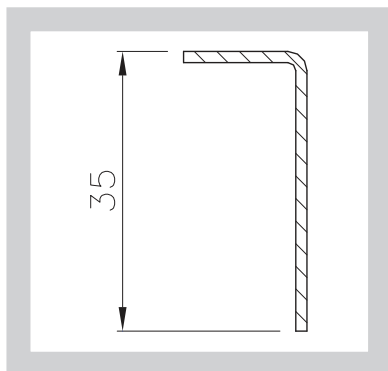
Obr. 16 Detail profilu lamel



Obr. 17 Detail skrytého uchycení



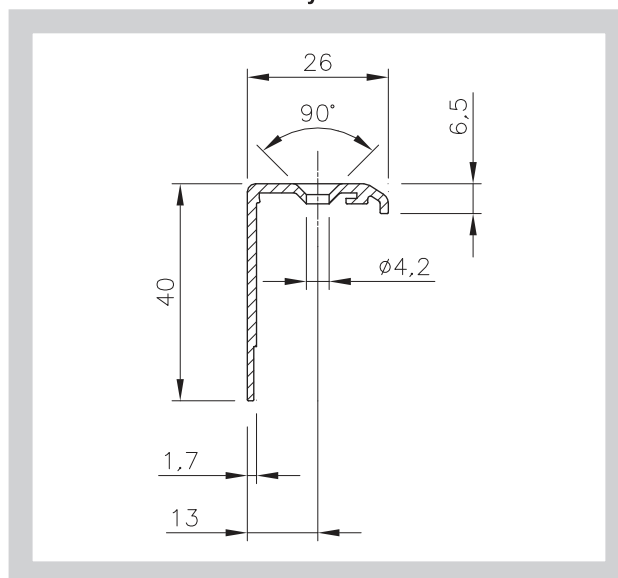
Obr. 18 Detail lišty upevňovacího rámečku



Obr. 19 Detail pérové sponky



Obr. 20 Detail rámu mřížky



3.7. Hmotnosti

Tab. 3.7.1.

Velikost	Mřížka						Velikost	Mřížka					
	Bez rámečku		S upev. rámečkem					Bez rámečku		S upev. rámečkem			
			UR1		UR2					UR1		UR2	
Š x V	Rozteč lamel						Š x V	Rozteč lamel					
	12,5	20	12,5	20	12,5	20		12,5	20	12,5	20	12,5	20
200 x 50	0,23	0,21	0,57	0,55	0,62	0,60	325 x 200	0,81	0,63	1,45	1,27	1,49	1,32
x 75	0,29	0,25	0,66	0,62	0,71	0,67	x 225	0,87	0,66	1,53	1,33	1,58	1,38
x 100	0,35	0,29	0,74	0,69	0,79	0,74	x 250	0,95	0,74	1,64	1,44	1,69	1,49
x 125	0,41	0,33	0,83	0,76	0,88	0,81	x 300	1,11	0,84	1,85	1,59	1,90	1,64
x 150	0,45	0,38	0,90	0,83	0,95	0,88	x 325	1,17	0,87	1,94	1,65	1,99	1,70
x 200	0,55	0,45	1,06	0,95	1,10	1,00	x 350	1,25	0,95	2,05	1,76	2,10	1,81
x 225	0,61	0,49	1,15	1,02	1,19	1,07	x 400	1,41	1,05	2,26	1,91	2,31	1,96
x 250	0,66	0,53	1,21	1,09	1,26	1,14	x 425	1,49	1,10	2,36	1,98	2,41	2,03
x 300	0,76	0,60	1,37	1,21	1,42	1,26	x 450	1,57	1,18	2,47	2,09	2,52	2,14
x 325	0,82	0,64	1,46	1,28	1,51	1,33	x 500	1,73	1,28	2,68	2,24	2,73	2,29
x 350	0,86	0,68	1,53	1,35	1,58	1,40	x 525	1,81	1,33	2,78	2,31	2,83	2,36
x 400	0,97	0,75	1,68	1,47	1,73	1,52	400 x 50	0,39	0,35	0,95	0,91	1,00	0,96
x 425	1,03	0,79	1,77	1,54	1,82	1,59	x 75	0,49	0,41	1,08	1,00	1,13	1,05
x 450	1,09	0,85	1,85	1,62	1,90	1,67	x 100	0,58	0,47	1,19	1,08	1,24	1,13
x 500	1,21	0,93	2,02	1,75	2,07	1,80	x 125	0,68	0,53	1,32	1,17	1,37	1,22
x 525	1,27	0,97	2,11	1,82	2,16	1,87	x 150	0,76	0,61	1,43	1,28	1,47	1,33
225 x 50	0,25	0,23	0,62	0,60	0,67	0,65	x 200	0,94	0,72	1,66	1,44	1,71	1,49
x 75	0,31	0,27	0,70	0,66	0,75	0,71	x 225	1,04	0,78	1,79	1,53	1,84	1,58
x 100	0,37	0,31	0,79	0,73	0,84	0,78	x 250	1,12	0,86	1,89	1,63	1,94	1,68
x 125	0,43	0,35	0,88	0,80	0,93	0,85	x 300	1,29	0,97	2,12	1,79	2,17	1,84
x 150	0,49	0,41	0,97	0,89	1,02	0,94	x 325	1,39	1,03	2,25	1,88	2,30	1,93
x 200	0,61	0,49	1,14	1,02	1,19	1,07	x 350	1,47	1,11	2,35	1,99	2,40	2,04
x 225	0,66	0,52	1,21	1,07	1,26	1,12	x 400	1,65	1,21	2,58	2,15	2,63	2,20
x 250	0,72	0,58	1,30	1,16	1,35	1,21	x 425	1,75	1,27	2,71	2,24	2,76	2,29
x 300	0,84	0,66	1,47	1,29	1,52	1,34	x 450	1,85	1,37	2,83	2,36	2,88	2,41
x 325	0,88	0,68	1,55	1,35	1,60	1,40	x 500	2,05	1,49	3,08	2,53	3,13	2,58
x 350	0,94	0,74	1,64	1,44	1,69	1,49	x 525	2,15	1,55	3,21	2,62	3,26	2,67
x 400	1,06	0,82	1,81	1,57	1,86	1,62	425 x 50	0,41	0,37	1,00	0,96	1,05	1,01
x 425	1,12	0,86	1,89	1,63	1,94	1,68	x 75	0,51	0,43	1,12	1,04	1,17	1,09
x 450	1,18	0,92	1,98	1,72	2,03	1,77	x 100	0,61	0,49	1,25	1,13	1,30	1,18
x 500	1,30	1,00	2,15	1,85	2,20	1,90	x 125	0,71	0,55	1,37	1,22	1,42	1,26
x 525	1,36	1,04	2,23	1,91	2,28	1,96	x 150	0,81	0,65	1,50	1,35	1,55	1,39
300 x 50	0,31	0,28	0,76	0,73	0,81	0,78	x 200	1,01	0,77	1,75	1,52	1,80	1,56
x 75	0,39	0,33	0,87	0,81	0,92	0,86	x 225	1,08	0,81	1,85	1,58	1,90	1,63
x 100	0,46	0,38	0,97	0,89	1,02	0,94	x 250	1,18	0,91	1,98	1,71	2,03	1,76
x 125	0,54	0,43	1,08	0,97	1,13	1,02	x 300	1,38	1,03	2,23	1,88	2,28	1,93
x 150	0,60	0,50	1,16	1,05	1,21	1,10	x 325	1,45	1,07	2,34	1,95	2,38	2,00
x 200	0,75	0,58	1,36	1,19	1,41	1,24	x 350	1,55	1,17	2,47	2,08	2,51	2,13
x 225	0,83	0,63	1,47	1,27	1,52	1,32	x 400	1,75	1,29	2,72	2,25	2,76	2,30
x 250	0,89	0,70	1,55	1,36	1,60	1,41	x 425	1,85	1,35	2,84	2,33	2,88	2,38
x 300	1,03	0,78	1,75	1,50	1,79	1,55	x 450	1,95	1,45	2,97	2,46	3,01	2,51
x 325	1,11	0,83	1,86	1,58	1,90	1,63	x 500	2,15	1,57	3,22	2,63	3,26	2,68
x 350	1,17	0,90	1,94	1,67	1,99	1,72	x 525	2,25	1,63	3,34	2,71	3,38	2,76
x 400	1,31	0,98	2,13	1,81	2,18	1,86	500 x 50	0,47	0,43	1,14	1,09	1,19	1,14
x 425	1,39	1,03	2,24	1,89	2,29	1,94	x 75	0,57	0,49	1,27	1,18	1,32	1,23
x 450	1,47	1,11	2,34	1,99	2,39	2,04	x 100	0,70	0,56	1,42	1,28	1,47	1,33
x 500	1,63	1,21	2,55	2,14	2,60	2,19	x 125	0,80	0,62	1,55	1,37	1,60	1,42
x 525	1,71	1,26	2,66	2,22	2,71	2,27	x 150	0,92	0,73	1,69	1,51	1,74	1,55
325 x 50	0,33	0,30	0,81	0,78	0,86	0,83	x 200	1,13	0,86	1,96	1,68	2,01	1,73
x 75	0,41	0,35	0,91	0,85	0,96	0,90	x 225	1,23	0,92	2,09	1,77	2,14	1,82
x 100	0,49	0,40	1,02	0,93	1,07	0,98	x 250	1,35	1,03	2,23	1,91	2,28	1,96
x 125	0,57	0,45	1,13	1,01	1,17	1,06	x 300	1,56	1,15	2,50	2,08	2,54	2,13
x 150	0,65	0,53	1,24	1,12	1,28	1,17	x 325	1,66	1,21	2,63	2,17	2,67	2,22

Velikost	Mřížka						Velikost	Mřížka					
	Bez rámečku		S upev. rámečkem					Bez rámečku		S upev. rámečkem			
			UR1		UR2					UR1		UR2	
Š x V	Rozteč lamel						Š x V	Rozteč lamel					
	12,5	20	12,5	20	12,5	20		12,5	20	12,5	20	12,5	20
500 x 350	1,78	1,32	2,77	2,31	2,81	2,36	700 x 125	1,08	0,83	2,04	1,79	2,09	1,84
x 400	1,99	1,44	3,03	2,49	3,08	2,53	x 150	1,23	0,98	2,21	1,96	2,26	2,01
x 425	2,09	1,50	3,16	2,58	3,21	2,62	x 200	1,51	1,14	2,56	2,18	2,60	2,23
x 450	2,19	1,60	3,28	2,70	3,33	2,74	x 225	1,65	1,22	2,73	2,29	2,77	2,34
x 500	2,39	1,72	3,53	2,87	3,58	2,91	x 250	1,80	1,37	2,90	2,46	2,95	2,51
x 525	2,49	1,78	3,66	2,96	3,71	3,00	x 300	2,09	1,53	3,24	2,68	3,29	2,73
525 x 50	0,49	0,44	1,18	1,14	1,23	1,19	x 325	2,23	1,61	3,41	2,79	3,46	2,84
x 75	0,61	0,51	1,32	1,23	1,37	1,28	x 350	2,38	1,76	3,58	2,96	3,63	3,01
x 100	0,73	0,58	1,47	1,33	1,52	1,38	x 400	2,67	1,92	3,93	3,18	3,98	3,23
x 125	0,84	0,65	1,62	1,42	1,66	1,47	x 425	2,81	2,00	4,10	3,29	4,15	3,34
x 150	0,96	0,77	1,77	1,57	1,81	1,62	x 450	2,95	2,14	4,26	3,45	4,31	3,50
x 200	1,20	0,91	2,06	1,76	2,10	1,81	x 500	3,23	2,30	4,59	3,66	4,64	3,71
x 225	1,29	0,96	2,17	1,84	2,22	1,88	x 525	3,37	2,38	4,76	3,77	4,81	3,82
x 250	1,41	1,08	2,32	1,99	2,37	2,03	725 x 50	0,65	0,58	1,56	1,50	1,61	1,55
x 300	1,65	1,22	2,61	2,18	2,66	2,22	x 75	0,81	0,67	1,74	1,61	1,79	1,66
x 325	1,74	1,26	2,73	2,25	2,78	2,30	x 100	0,97	0,76	1,93	1,73	1,98	1,78
x 350	1,86	1,38	2,88	2,40	2,93	2,45	x 125	1,12	0,86	2,11	1,84	2,16	1,89
x 400	2,10	1,52	3,17	2,59	3,22	2,64	x 150	1,28	1,02	2,30	2,03	2,35	2,08
x 425	2,22	1,59	3,31	2,68	3,36	2,73	x 200	1,60	1,20	2,67	2,26	2,72	2,31
x 450	2,34	1,71	3,46	2,83	3,51	2,88	x 225	1,72	1,26	2,82	2,35	2,87	2,40
x 500	2,58	1,85	3,75	3,02	3,80	3,07	x 250	1,88	1,42	3,01	2,54	3,06	2,59
x 525	2,70	1,92	3,89	3,11	3,94	3,16	x 300	2,20	1,60	3,38	2,77	3,43	2,82
600 x 50	0,55	0,50	1,33	1,27	1,37	1,32	x 325	2,33	1,66	3,53	2,87	3,58	2,91
x 75	0,67	0,57	1,48	1,37	1,52	1,42	x 350	2,49	1,82	3,72	3,06	3,77	3,10
x 100	0,82	0,66	1,64	1,49	1,69	1,53	x 400	2,81	2,00	4,09	3,29	4,14	3,33
x 125	0,94	0,73	1,79	1,59	1,84	1,63	x 425	2,97	2,09	4,27	3,40	4,32	3,44
x 150	1,07	0,86	1,95	1,74	2,00	1,79	x 450	3,13	2,25	4,46	3,59	4,51	3,63
x 200	1,32	1,00	2,25	1,94	2,30	1,99	x 500	3,45	2,43	4,83	3,82	4,88	3,86
x 225	1,44	1,07	2,40	2,04	2,45	2,09	x 525	3,61	2,52	5,01	3,93	5,06	3,97
x 250	1,57	1,20	2,56	2,19	2,61	2,24	800 x 50	0,72	0,64	1,70	1,63	1,75	1,68
x 300	1,82	1,35	2,87	2,39	2,91	2,44	x 75	0,90	0,74	1,91	1,76	1,96	1,81
x 325	1,94	1,42	3,02	2,49	3,06	2,54	x 100	1,05	0,84	2,10	1,88	2,14	1,93
x 350	2,08	1,55	3,17	2,64	3,22	2,69	x 125	1,23	0,94	2,31	2,01	2,35	2,06
x 400	2,33	1,69	3,48	2,84	3,53	2,89	x 150	1,38	1,10	2,48	2,19	2,52	2,24
x 425	2,45	1,76	3,63	2,94	3,68	2,99	x 200	1,71	1,28	2,86	2,43	2,91	2,48
x 450	2,57	1,88	3,77	3,08	3,82	3,13	x 225	1,89	1,38	3,07	2,56	3,12	2,61
x 500	2,81	2,02	4,06	3,27	4,11	3,32	x 250	2,03	1,53	3,24	2,74	3,29	2,79
x 525	2,93	2,09	4,21	3,37	4,26	3,42	x 300	2,36	1,72	3,62	2,97	3,67	3,02
625 x 50	0,57	0,51	1,37	1,32	1,42	1,37	x 325	2,54	1,82	3,83	3,10	3,88	3,15
x 75	0,71	0,59	1,53	1,42	1,58	1,47	x 350	2,69	1,97	4,00	3,28	4,05	3,33
x 100	0,85	0,67	1,70	1,53	1,75	1,58	x 400	3,01	2,15	4,38	3,52	4,43	3,57
x 125	0,98	0,76	1,87	1,64	1,91	1,69	x 425	3,19	2,25	4,59	3,65	4,64	3,70
x 150	1,12	0,90	2,04	1,81	2,08	1,86	x 450	3,37	2,43	4,79	3,85	4,84	3,90
x 200	1,40	1,06	2,37	2,02	2,41	2,07	x 500	3,73	2,63	5,20	4,10	5,25	4,15
x 225	1,51	1,11	2,50	2,10	2,55	2,15	x 525	3,91	2,73	5,41	4,23	5,46	4,28
x 250	1,65	1,25	2,67	2,27	2,72	2,32	825 x 50	0,74	0,67	1,76	1,68	1,81	1,73
x 300	1,93	1,41	3,00	2,48	3,05	2,53	x 75	0,91	0,76	1,95	1,80	2,00	1,85
x 325	2,04	1,47	3,14	2,56	3,19	2,61	x 100	1,08	0,86	2,15	1,92	2,20	1,97
x 350	2,18	1,61	3,31	2,73	3,36	2,78	x 125	1,26	0,96	2,35	2,05	2,40	2,10
x 400	2,46	1,77	3,64	2,94	3,69	2,99	x 150	1,43	1,13	2,55	2,25	2,60	2,30
x 425	2,60	1,85	3,80	3,04	3,85	3,09	x 200	1,77	1,32	2,94	2,49	2,99	2,54
x 450	2,74	1,99	3,97	3,21	4,02	3,26	x 225	1,94	1,41	3,14	2,61	3,19	2,66
x 500	3,02	2,15	4,30	3,42	4,35	3,47	x 250	2,11	1,58	3,34	2,81	3,39	2,86
x 525	3,16	2,23	4,46	3,52	4,51	3,57	x 300	2,45	1,77	3,73	3,05	3,78	3,10
700 x 50	0,63	0,57	1,51	1,45	1,56	1,50	x 325	2,61	1,86	3,92	3,17	3,97	3,22
x 75	0,77	0,65	1,68	1,56	1,73	1,61	825 x 350	2,78	2,03	4,12	3,37	4,17	3,42
x 100	0,94	0,75	1,87	1,68	1,92	1,73	x 400	3,12	2,22	4,51	3,61	4,56	3,66

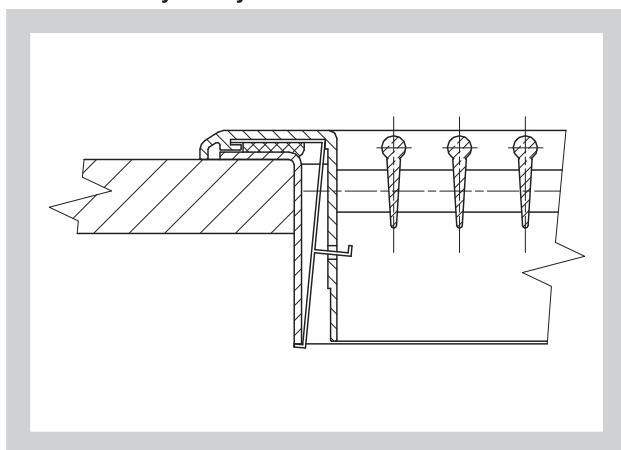
Velikost	Mřížka						Velikost	Mřížka					
	Bez rámečku		S upev. rámečkem					Bez rámečku		S upev. rámečkem			
			UR1		UR2					UR1		UR2	
Š x V	Rozteč lamel						Š x V	Rozteč lamel					
	12,5	20	12,5	20	12,5	20		12,5	20	12,5	20	12,5	20
825 x 425	3,29	2,32	4,70	3,73	4,75	3,78	1000 x 525	4,70	3,26	6,41	4,97	6,46	5,01
x 450	3,46	2,49	4,90	3,92	4,95	3,97	1025 x 50	0,90	0,81	2,13	2,03	2,18	2,08
x 500	3,80	2,68	5,29	4,16	5,34	4,21	x 75	1,11	0,92	2,36	2,17	2,41	2,22
x 525	3,97	2,77	5,48	4,28	5,53	4,33	x 100	1,32	1,04	2,60	2,31	2,65	2,36
900 x 50	0,80	0,72	1,89	1,81	1,94	1,86	x 125	1,53	1,16	2,84	2,47	2,89	2,51
x 75	0,98	0,82	2,10	1,94	2,15	1,99	x 150	1,74	1,37	3,08	2,71	3,13	2,75
x 100	1,17	0,93	2,32	2,08	2,37	2,13	x 200	2,16	1,60	3,55	2,99	3,60	3,03
x 125	1,35	1,03	2,53	2,21	2,58	2,26	x 225	2,36	1,70	3,78	3,12	3,83	3,17
x 150	1,54	1,21	2,74	2,42	2,79	2,47	x 250	2,57	1,91	4,02	3,36	4,07	3,41
x 200	1,90	1,42	3,16	2,67	3,21	2,72	x 300	2,99	2,14	4,49	3,64	4,54	3,69
x 225	2,08	1,52	3,37	2,80	3,42	2,85	x 325	3,19	2,24	4,71	3,77	4,76	3,82
x 250	2,26	1,70	3,57	3,01	3,62	3,06	x 350	3,40	2,45	4,95	4,01	5,00	4,06
x 300	2,63	1,90	3,99	3,26	4,04	3,31	x 400	3,82	2,68	5,42	4,29	5,47	4,34
x 325	2,81	2,00	4,20	3,39	4,25	3,44	x 425	4,03	2,80	5,65	4,43	5,70	4,48
x 350	2,99	2,18	4,41	3,60	4,46	3,65	x 450	4,24	3,01	5,89	4,66	5,94	4,71
x 400	3,36	2,39	4,83	3,86	4,88	3,91	x 500	4,66	3,24	6,36	4,94	6,41	4,99
x 425	3,54	2,49	5,04	3,99	5,09	4,04	x 525	4,87	3,35	6,59	5,08	6,64	5,13
x 450	3,72	2,67	5,24	4,19	5,29	4,24	1225 x 50	1,06	0,95	2,51	2,40	2,56	2,44
x 500	4,08	2,87	5,65	4,44	5,70	4,49	x 75	1,31	1,08	2,78	2,56	2,83	2,60
x 525	4,26	2,97	5,86	4,57	5,91	4,62	x 100	1,56	1,22	3,06	2,72	3,11	2,76
1000 x 50	0,88	0,79	2,08	1,99	2,13	2,04	x 125	1,81	1,36	3,34	2,89	3,39	2,94
x 75	1,08	0,90	2,31	2,13	2,36	2,18	x 150	2,06	1,61	3,62	3,17	3,67	3,22
x 100	1,29	1,02	2,55	2,28	2,60	2,33	x 200	2,56	1,88	4,17	3,49	4,22	3,54
x 125	1,49	1,13	2,78	2,42	2,83	2,47	x 225	2,79	2,00	4,43	3,64	4,47	3,68
x 150	1,69	1,33	3,00	2,64	3,05	2,69	x 250	3,04	2,25	4,71	3,92	4,75	3,96
x 200	2,09	1,55	3,46	2,92	3,51	2,97	x 300	3,54	2,52	5,26	4,24	5,30	4,28
x 225	2,29	1,66	3,69	3,06	3,74	3,11	x 325	3,77	2,64	5,51	4,38	5,56	4,43
x 250	2,49	1,86	3,91	3,28	3,96	3,33	x 350	4,02	2,89	5,79	4,66	5,84	4,71
x 300	2,90	2,08	4,37	3,56	4,42	3,60	x 400	4,52	3,16	6,34	4,98	6,39	5,03
x 325	3,10	2,19	4,60	3,70	4,65	3,74	x 425	4,77	3,30	6,61	5,14	6,66	5,19
x 350	3,30	2,40	4,82	3,92	4,87	3,97	x 450	5,02	3,55	6,89	5,41	6,94	5,46
x 400	3,70	2,62	5,28	4,20	5,33	4,24	x 500	5,52	3,82	7,44	5,73	7,49	5,78
x 425	3,90	2,73	5,51	4,34	5,56	4,38	x 525	5,77	3,95	7,71	5,89	7,76	5,94
x 450	4,10	2,93	5,73	4,56	5,78	4,60							
x 500	4,50	3,15	6,18	4,83	6,23	4,87							

4. Zabudování a umístění

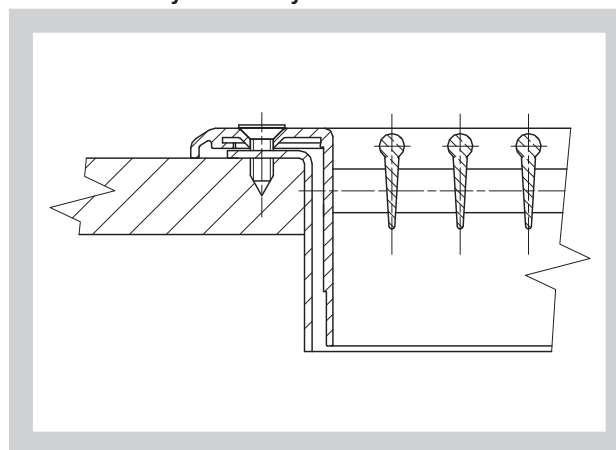
4.1. Mřížky jsou určeny pro osazení do stavebních konstrukcí, případně do potrubí.

4.2. Uchycení mřížek

Obr. 21 Skryté uchycení

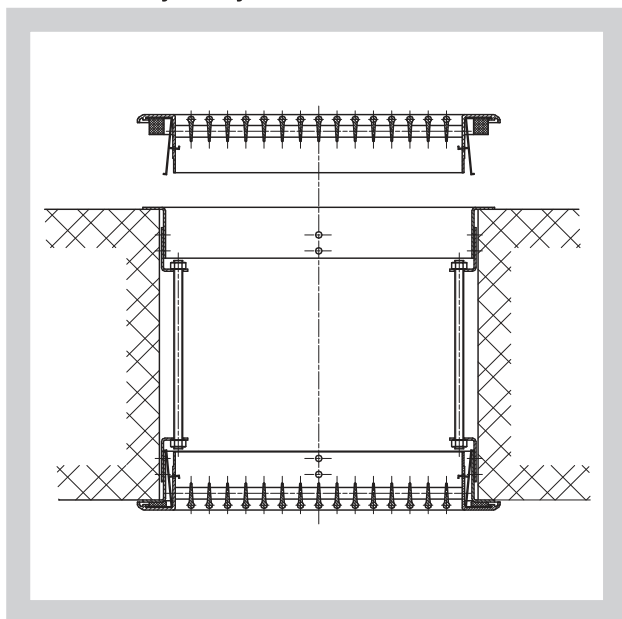


Obr. 22 Uchycení šrouby

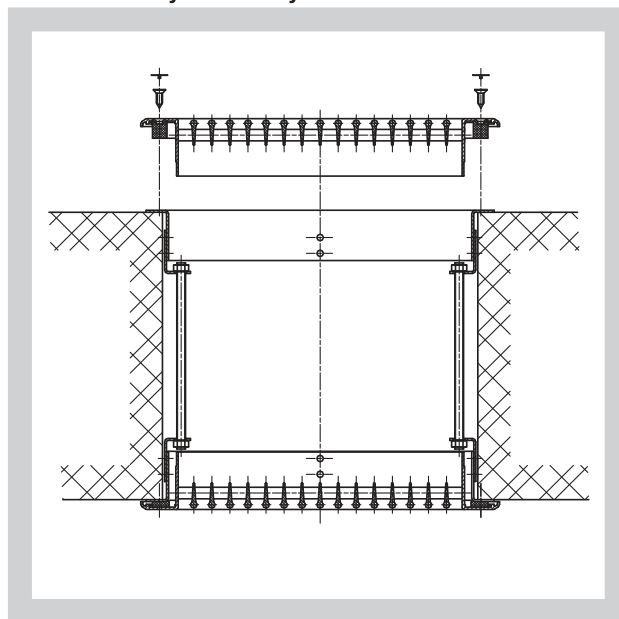


4.3. Instalace do stavební konstrukce pomocí upevňovacích rámečků UR1 s úchyty pro závitové tyče.

Obr. 23 Skryté uchycení

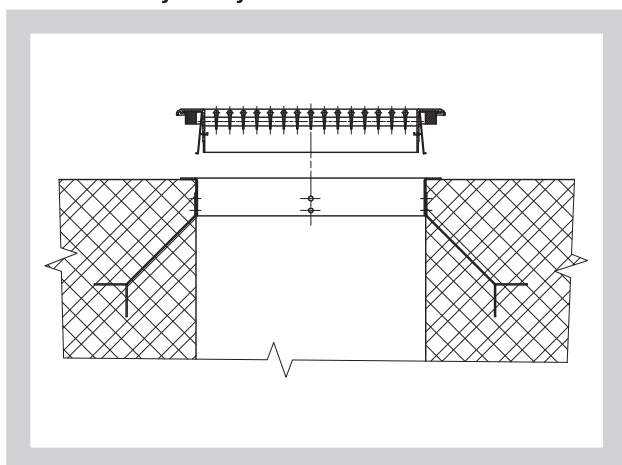


Obr. 24 Uchycení šrouby

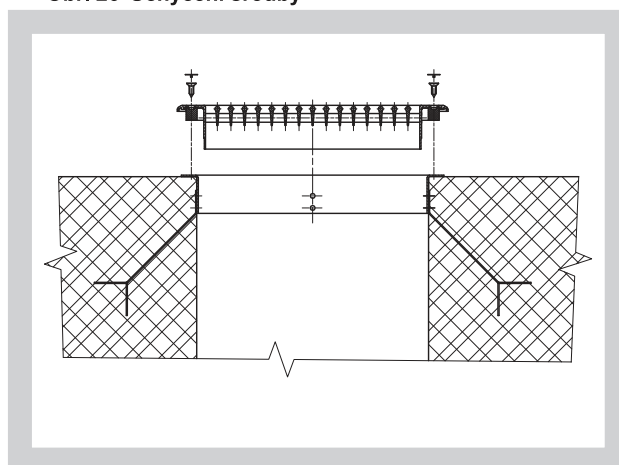


4.4. Instalace do stavební konstrukce pomocí upevňovacího rámečku UR2 s úchyty pro zasdění.

Obr. 25 Skryté uchycení

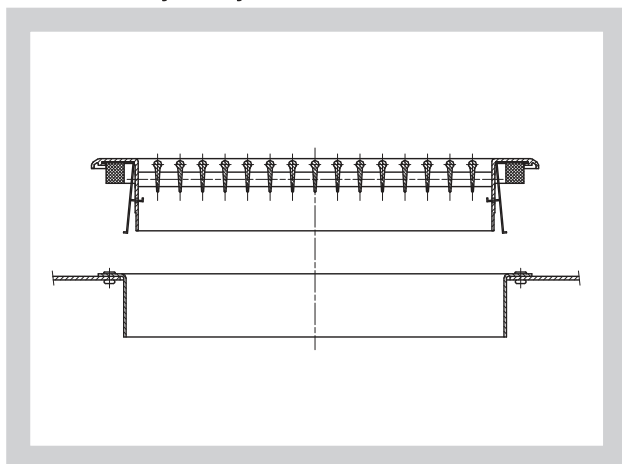


Obr. 26 Uchycení šrouby

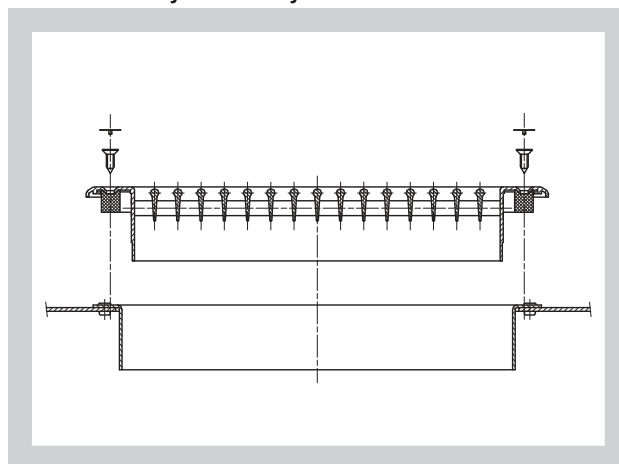


4.4. Instalace na potrubí pomocí upevňovacího rámečku UR, rámeček na potrubí kotvit nýtováním.

Obr. 27 Skryté uchycení



Obr. 28 Uchycení šrouby



III. TECHNICKÉ ÚDAJE

5. Základní parametry

5.1. Efektivní plocha

Tab. 5.1.1. Efektivní plocha

Jmenovitý rozměr	Efektivní plocha [m ²]		Jmenovitý rozměr	Efektivní plocha [m ²]	
	S _{ef}			S _{ef}	
	Rozteč lamel			Rozteč lamel	
Š x V	12,5	20	Š x V	12,5	20
200 x 50	0,0066	0,0075	325 x 200	0,0414	0,0502
x 75	0,0097	0,0115	x 225	0,0465	0,0568
x 100	0,0128	0,0155	x 250	0,0516	0,0619
x 125	0,0160	0,0195	x 300	0,0618	0,0750
x 150	0,0191	0,0227	x 325	0,0669	0,0816
x 200	0,0254	0,0307	x 350	0,0720	0,0867
x 225	0,0285	0,0348	x 400	0,0822	0,0999
x 250	0,0316	0,0379	x 425	0,0886	0,1081
x 300	0,0379	0,0460	x 450	0,0938	0,1133
x 325	0,0410	0,0500	x 500	0,1040	0,1265
x 350	0,0441	0,0531	x 525	0,1091	0,1331
x 400	0,0504	0,0612	400 x 50	0,0132	0,0150
x 425	0,0553	0,0670	x 75	0,0195	0,0231
x 450	0,0585	0,0702	x 100	0,0258	0,0312
x 500	0,0649	0,0784	x 125	0,0321	0,0393
x 525	0,0681	0,0825	x 150	0,0384	0,0456
225 x 50	0,0074	0,0084	x 200	0,0510	0,0619
x 75	0,0109	0,0129	x 225	0,0572	0,0700
x 100	0,0145	0,0175	x 250	0,0635	0,0763
x 125	0,0180	0,0220	x 300	0,0761	0,0925
x 150	0,0215	0,0256	x 325	0,0824	0,1006
x 200	0,0286	0,0346	x 350	0,0887	0,1069
x 225	0,0321	0,0392	x 400	0,1013	0,1231
x 250	0,0356	0,0427	x 425	0,1106	0,1340
x 300	0,0427	0,0518	x 450	0,1170	0,1404
x 325	0,0462	0,0563	x 500	0,1298	0,1568
x 350	0,0497	0,0598	x 525	0,1362	0,1650
x 400	0,0568	0,0689	425 x 50	0,0140	0,0160
x 425	0,0626	0,0756	x 75	0,0207	0,0246
x 450	0,0663	0,0793	x 100	0,0274	0,0332
x 500	0,0735	0,0885	x 125	0,0341	0,0418
x 525	0,0771	0,0931	x 150	0,0408	0,0485
300 x 50	0,0099	0,0112	x 200	0,0542	0,0657
x 75	0,0146	0,0173	x 225	0,0608	0,0744
x 100	0,0193	0,0234	x 250	0,0675	0,0811
x 125	0,0240	0,0294	x 300	0,0809	0,0983
x 150	0,0287	0,0342	x 325	0,0876	0,1069
x 200	0,0382	0,0463	x 350	0,0943	0,1136
x 225	0,0429	0,0524	x 400	0,1076	0,1308
x 250	0,0476	0,0571	x 425	0,1146	0,1406
x 300	0,0570	0,0692	x 450	0,1213	0,1473
x 325	0,0617	0,0753	x 500	0,1345	0,1645
x 350	0,0664	0,0800	x 525	0,1411	0,1731
x 400	0,0758	0,0921	500 x 50	0,0165	0,0188
x 425	0,0846	0,1015	x 75	0,0244	0,0290
x 450	0,0895	0,1064	x 100	0,0323	0,0391
x 500	0,0993	0,1188	x 125	0,0401	0,0492
x 525	0,1042	0,1250	x 150	0,0480	0,0571
325 x 50	0,0107	0,0122	x 200	0,0638	0,0774
x 75	0,0158	0,0188	x 225	0,0716	0,0876
x 100	0,0209	0,0253	x 250	0,0795	0,0954
x 125	0,0260	0,0319	x 300	0,0952	0,1157
x 150	0,0311	0,0370	x 325	0,1031	0,1259

Jmenovitý rozměr	Efektivní plocha [m ²] S _{ef}		Jmenovitý rozměr	Efektivní plocha [m ²] S _{ef}	
	Rozteč lamel			Rozteč lamel	
	12,5	20		12,5	20
Š x V			Š x V		
500 x 350	0,1110	0,1338	700 x 125	0,0563	0,0690
x 400	0,1267	0,1540	x 150	0,0673	0,0801
x 425	0,1366	0,1665	x 200	0,0894	0,1085
x 450	0,1445	0,1744	x 225	0,1004	0,1228
x 500	0,1603	0,1948	x 250	0,1114	0,1338
x 525	0,1682	0,2050	x 300	0,1335	0,1623
525 x 50	0,0174	0,0198	x 325	0,1445	0,1765
x 75	0,0256	0,0304	x 350	0,1555	0,1875
x 100	0,0339	0,0411	x 400	0,1776	0,2160
x 125	0,0422	0,0517	x 425	0,1919	0,2335
x 150	0,0504	0,0600	x 450	0,2030	0,2446
x 200	0,0670	0,0813	x 500	0,2252	0,2732
x 225	0,0752	0,0920	x 525	0,2363	0,2875
x 250	0,0835	0,1002	725 x 50	0,0240	0,0273
x 300	0,1000	0,1215	x 75	0,0354	0,0420
x 325	0,1083	0,1322	x 100	0,0469	0,0568
x 350	0,1166	0,1405	x 125	0,0583	0,0715
x 400	0,1331	0,1618	x 150	0,0697	0,0830
x 425	0,1439	0,1751	x 200	0,0926	0,1124
x 450	0,1523	0,1835	x 225	0,1040	0,1272
x 500	0,1689	0,2049	x 250	0,1154	0,1386
x 525	0,1772	0,2156	x 300	0,1383	0,1681
600 x 50	0,0198	0,0226	x 325	0,1497	0,1828
x 75	0,0293	0,0348	x 350	0,1611	0,1942
x 100	0,0388	0,0470	x 400	0,1840	0,2237
x 125	0,0482	0,0591	x 425	0,1992	0,2421
x 150	0,0577	0,0686	x 450	0,2108	0,2537
x 200	0,0766	0,0930	x 500	0,2338	0,2833
x 225	0,0860	0,1052	x 525	0,2453	0,2981
x 250	0,0955	0,1146	800 x 50	0,0265	0,0301
x 300	0,1144	0,1390	x 75	0,0391	0,0464
x 325	0,1238	0,1512	x 100	0,0517	0,0627
x 350	0,1333	0,1606	x 125	0,0643	0,0789
x 400	0,1522	0,1850	x 150	0,0769	0,0916
x 425	0,1626	0,1990	x 200	0,1022	0,1241
x 450	0,1720	0,2084	x 225	0,1148	0,1404
x 500	0,1908	0,2328	x 250	0,1274	0,1530
x 525	0,2002	0,2450	x 300	0,1526	0,1855
625 x 50	0,0207	0,0235	x 325	0,1652	0,2018
x 75	0,0305	0,0362	x 350	0,1778	0,2144
x 100	0,0404	0,0489	x 400	0,2030	0,2469
x 125	0,0502	0,0616	x 425	0,2212	0,2680
x 150	0,0601	0,0715	x 450	0,2340	0,2808
x 200	0,0798	0,0969	x 500	0,2596	0,3136
x 225	0,0896	0,1096	x 525	0,2724	0,3300
x 250	0,0994	0,1194	825 x 50	0,0273	0,0311
x 300	0,1191	0,1448	x 75	0,0403	0,0479
x 325	0,1290	0,1575	x 100	0,0533	0,0646
x 350	0,1388	0,1674	x 125	0,0663	0,0814
x 400	0,1585	0,1927	x 150	0,0793	0,0944
x 425	0,1732	0,2096	x 200	0,1054	0,1280
x 450	0,1833	0,2197	x 225	0,1184	0,1448
x 500	0,2033	0,2453	x 250	0,1314	0,1578
x 525	0,2133	0,2581	x 300	0,1574	0,1913
700 x 50	0,0232	0,0264	x 325	0,1704	0,2081
x 75	0,0342	0,0406	x 350	0,1834	0,2211
x 100	0,0452	0,0548	x 400	0,2094	0,2547

Jmenovitý rozměr	Efektivní plocha [m ²] S _{ef}		Jmenovitý rozměr	Efektivní plocha [m ²] S _{ef}	
	Rozteč lamel			Rozteč lamel	
Š x V	12,5	20	Š x V	12,5	20
825 x 425	0,2252	0,2746	1025 x 50	0,0340	0,0387
x 450	0,2383	0,2877	x 75	0,0501	0,0595
x 500	0,2643	0,3213	x 100	0,0663	0,0804
x 525	0,2773	0,3381	x 125	0,0825	0,1012
900 x 50	0,0327	0,0368	x 150	0,0986	0,1174
x 75	0,0470	0,0552	x 200	0,1310	0,1591
x 100	0,0613	0,0736	x 225	0,1471	0,1800
x 125	0,0756	0,0920	x 250	0,1633	0,1961
x 150	0,0899	0,1063	x 300	0,1956	0,2378
x 200	0,1185	0,1431	x 325	0,2118	0,2587
x 225	0,1328	0,1615	x 350	0,2280	0,2749
x 250	0,1471	0,1758	x 400	0,2603	0,3166
x 300	0,1757	0,2126	x 425	0,2805	0,3416
x 325	0,1900	0,2310	x 450	0,2968	0,3579
x 350	0,2043	0,2453	x 500	0,3292	0,3997
x 400	0,2329	0,2821	x 525	0,3454	0,4206
x 425	0,2472	0,3005	1225 x 50	0,0406	0,0462
x 450	0,2615	0,3148	x 75	0,0599	0,0711
x 500	0,2901	0,3516	x 100	0,0793	0,0961
x 525	0,3044	0,3700	x 125	0,0986	0,1210
1000 x 50	0,0331	0,0377	x 150	0,1179	0,1404
x 75	0,0489	0,0581	x 200	0,1566	0,1902
x 100	0,0647	0,0784	x 225	0,1759	0,2152
x 125	0,0804	0,0987	x 250	0,1952	0,2345
x 150	0,0962	0,1145	x 300	0,2339	0,2844
x 200	0,1278	0,1552	x 325	0,2532	0,3093
x 225	0,1435	0,1756	x 350	0,2725	0,3286
x 250	0,1593	0,1913	x 400	0,3112	0,3785
x 300	0,1908	0,2320	x 425	0,3223	0,4252
x 325	0,2066	0,2524	x 450	0,3553	0,4281
x 350	0,2224	0,2682	x 500	0,3941	0,4781
x 400	0,2539	0,3088	x 525	0,4135	0,5031
x 425	0,2732	0,3330			
x 450	0,2890	0,3488			
x 500	0,3206	0,3896			
x 525	0,3364	0,4100			

6. Výpočtové a určující veličiny

\dot{V}	[m ³ .h ⁻¹]	objemový průtok vzduchu pro jednu mřížku
w _{ef}	[m.s ⁻¹]	efektivní rychlost
Δp _c	[Pa]	celková tlaková ztráta při ρ= 1,2 kg.m ³

6.1. Efektivní rychlost

Efektivní rychlost w_{ef}

$$w_{ef} [m.s^{-1}] = (\dot{V} [m^3.h^{-1}] / 3600) / S_{ef} [m^2]$$

Diagram 6.1.1. Efektivní rychlost - rozteč lamet 12,5 mm

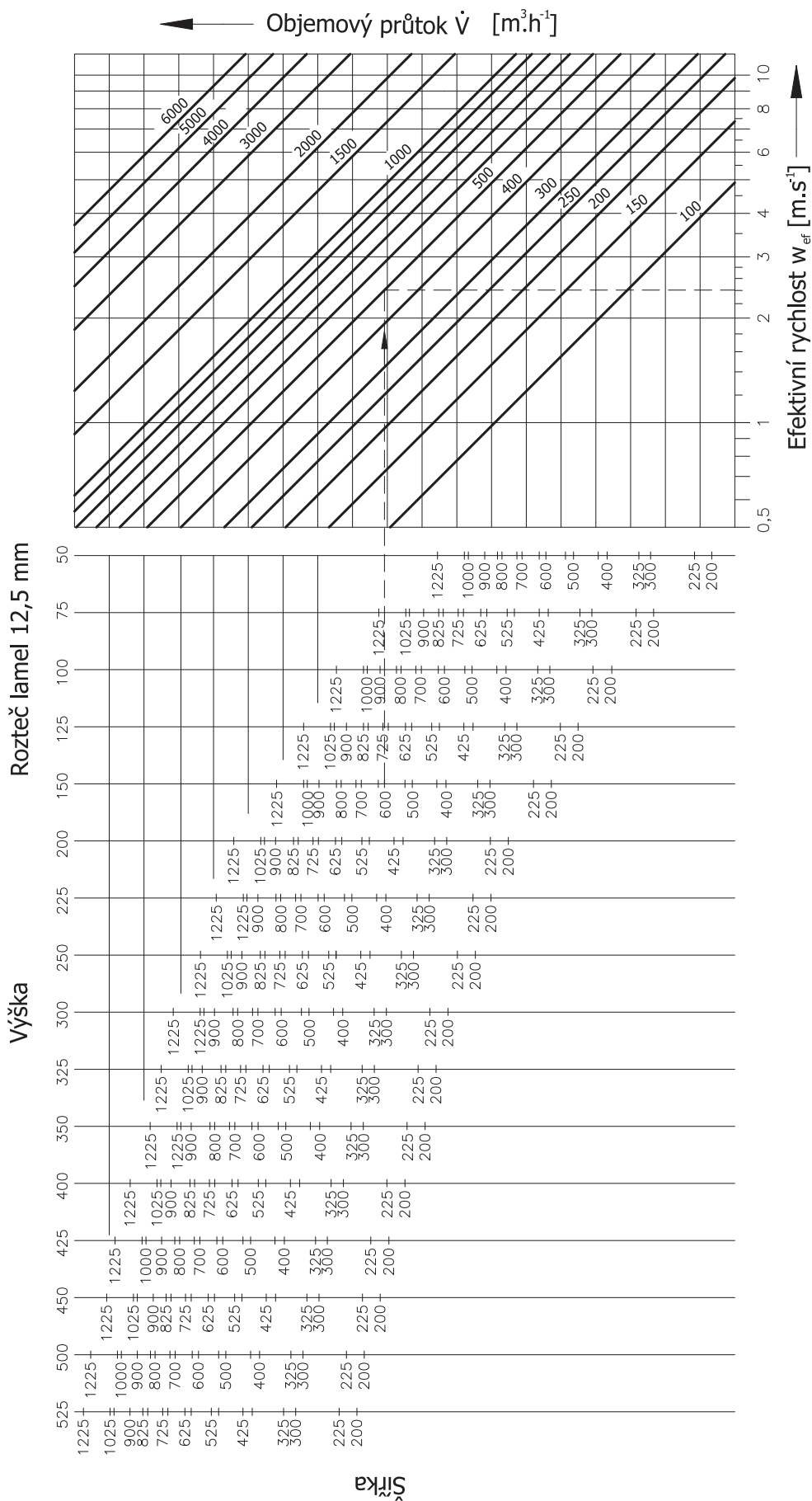
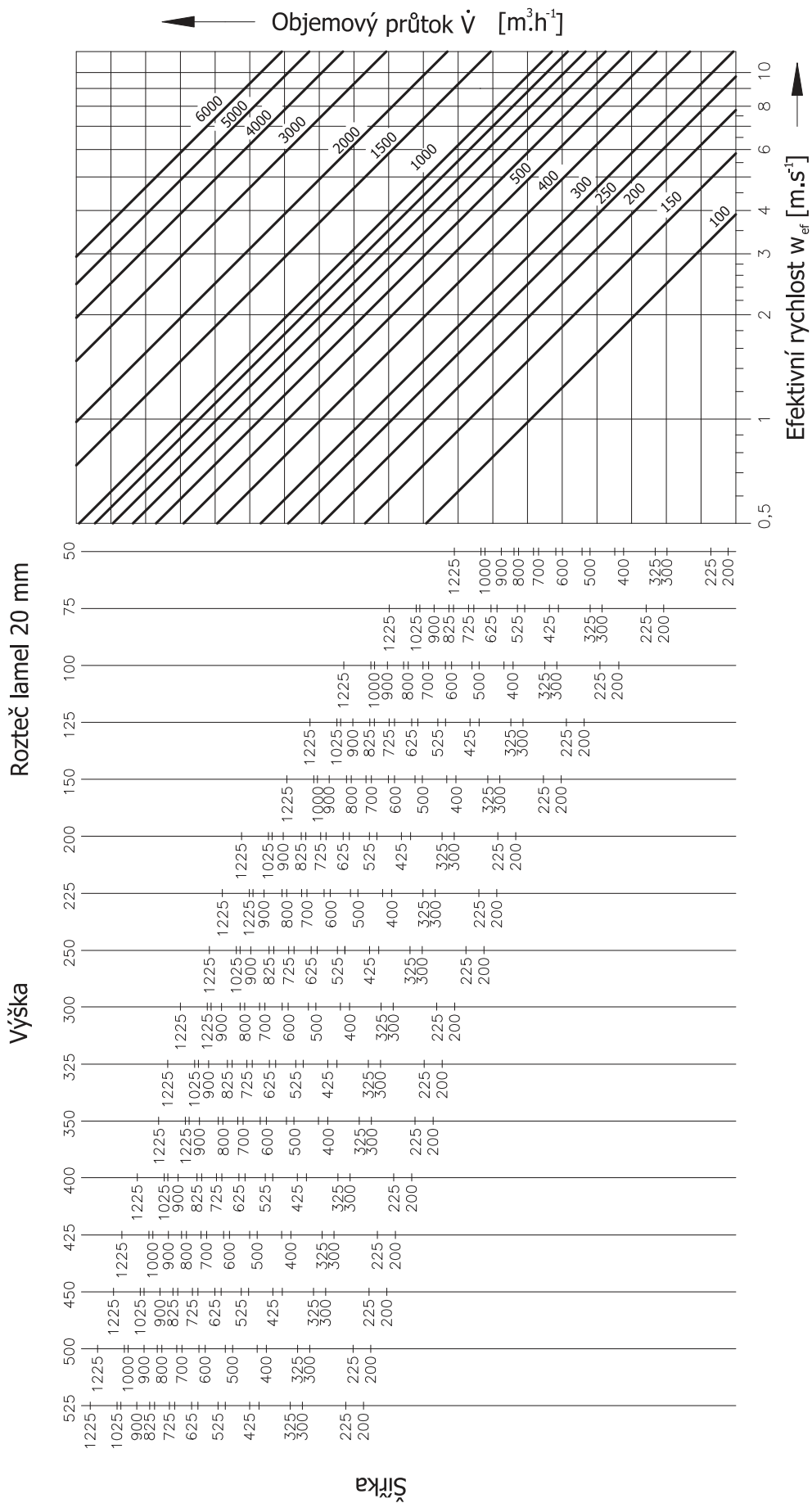


Diagram 6.1.2. Efektivní rychlost - rozteč lamet 20 mm



6.2. Tlakové ztráty

Diagram 6.2.1. Tlakové ztráty - rozteč lamel 12,5 mm

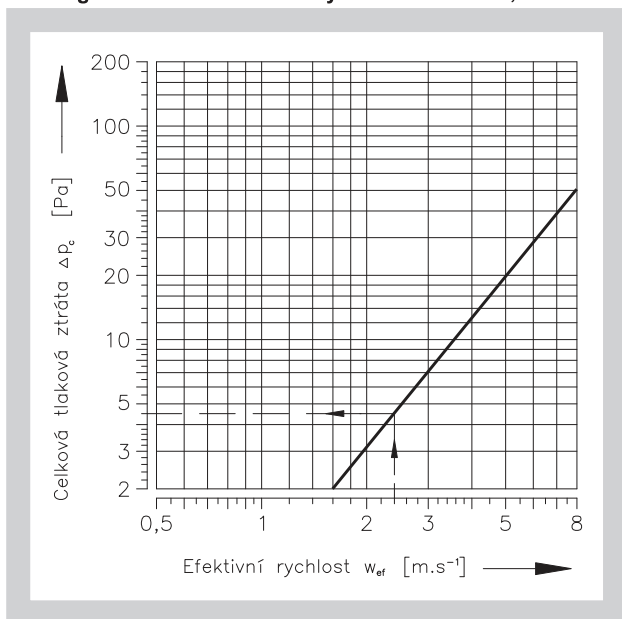
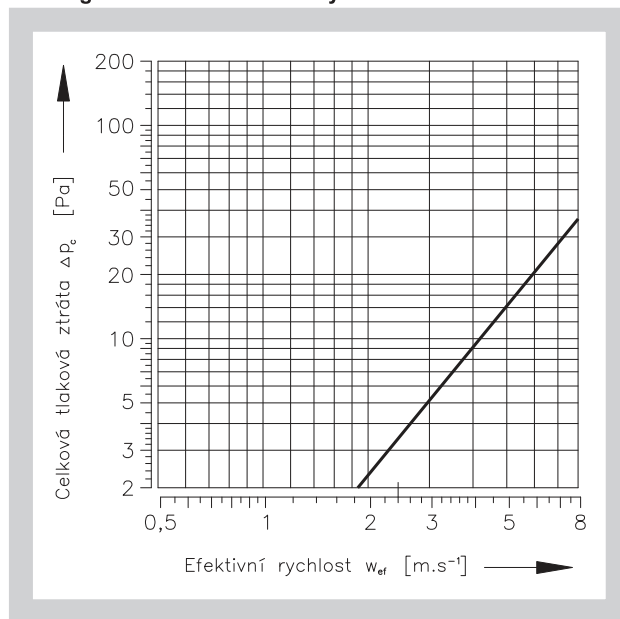


Diagram 6.2.1. Tlakové ztráty - rozteč lamel 20 mm



Obr. 29 Příklad

Zadaná data: Stěnová mřížka SMM 12,5 600 x 150
 $\dot{V} = 500 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$

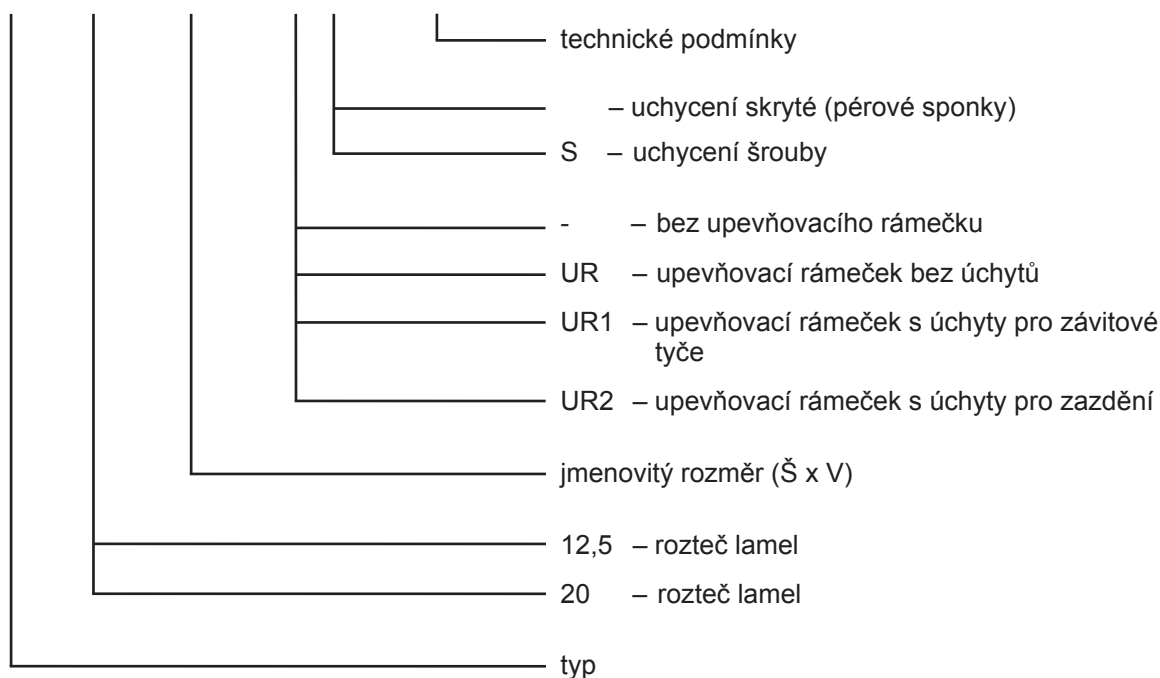
Diagram 6.1.1. : $w_{\text{ef}} = 2,4 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

Diagram 6.2.1. : $\Delta p_c = 4,5 \text{ Pa}$

IV. ÚDAJE PRO OBJEDNÁVKU

7. Objednávkový klíč

SMM 12,5 600x150 UR1/S TPM 014/01



Mřížky pro instalaci do sádkartonů se označí v objednávce slovně.

V. MATERIÁL, POVRCHOVÁ ÚPRAVA

8. Materiál

- 8.1. Díly mřížek jsou vyrobeny z hliníkových tažených profilů. Povrch profilů je v úpravě přírodní elox.
- 8.2. Upevňovací rámečky a úchyty jsou z pozinkovaného plechu. Pérové sponky jsou vyrobeny z pérové oceli v povrchové úpravě pozinkováním. Těsnění po obvodu vyústky je z molitanové samolepící pásky.

VI. INSTALACE

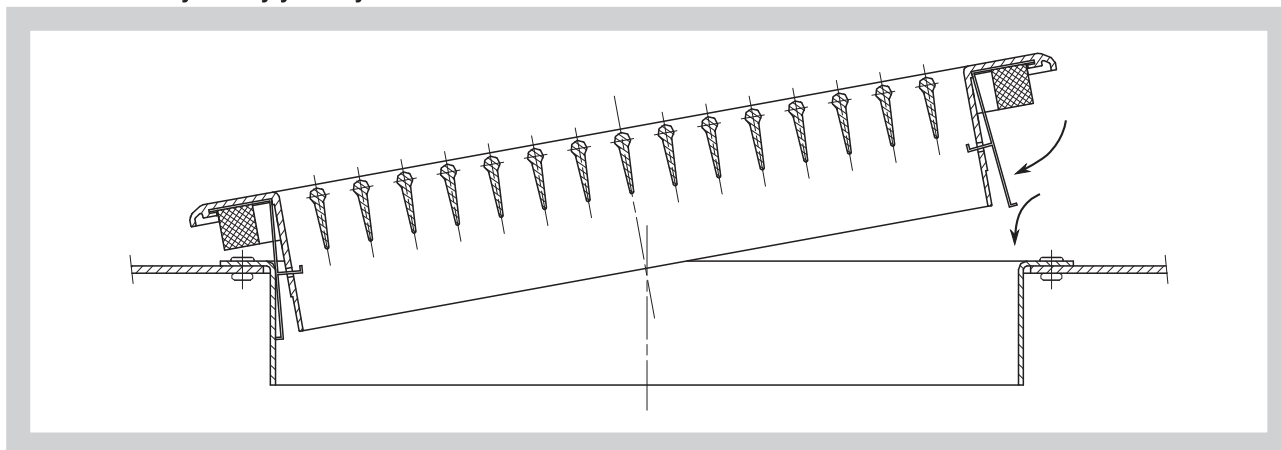
9. Montáž a demontáž

9.1. Mřížky se skrytým uchycením - montáž

Součástí dodávky mřížek jsou pérové sponky (do šířky mřížky 750 mm 4 kusy, nad 750 mm 8 kusů) a těsnění.

- 1) Instalovat upevňovací rámeček UR, UR1 nebo UR2, případně atypický rámeček, vybavený hranou pro zachycení pérové sponky (viz detail lišty na upevňovacím rámečku – str.9).
- 2) Mřížku vložit do upevňovacího rámečku, zatlačit pérové sponky a mřížku zasunout. Jazýčky pérových sponek se zachytí za hranu upevňovacího rámečku.

Obr. 30 Mřížky se skrytým uchycením - montáž



9.2. Mřížky s uchycením šrouby - montáž

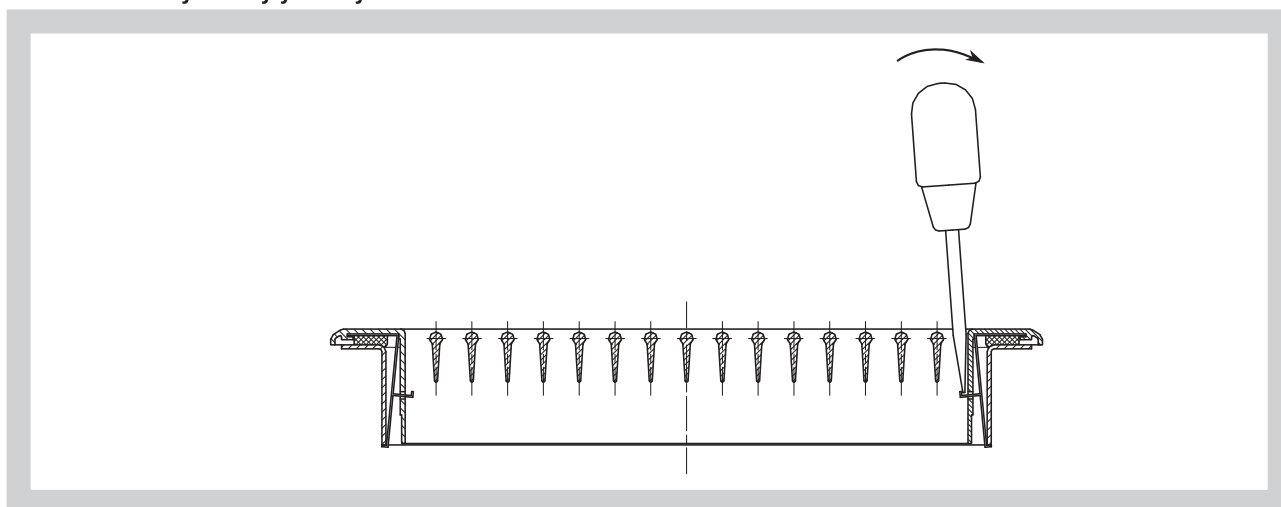
Součástí dodávky mřížek jsou šrouby, krytky a těsnění.

- 1) Instalovat upevňovací rámeček UR, UR1 nebo UR2.
- 2) Mřížku vložit do upevňovacího rámečku a zajistit šrouby.

V případě objednání mřížky s uchycením šrouby bez upevňovacího rámečku je možné mřížku připevnit přímo na konstrukci.

9.3. Mřížky se skrytým uchycením - demontáž

Obr. 31 Mřížky se skrytým uchycením - demontáž



- 1) Šroubovákem (přes otvory mezi lamelami mřížky) odtlačit za výstupek jazýčky pérových sponek z hrany rámečku.
- 2) Mřížku vyjmout.

9.4. Mřížky s uchycením šrouby - demontáž

- 1) Vyšroubovat šrouby.
- 2) Mřížku vyjmout.

VI. BALENÍ, DOPRAVA, PŘEJÍMKA, SKLADOVÁNÍ

10. Logistické údaje

- 10.1. Vyústi se dodávají obalené smršťovací folií. Převážují se volně ložené krytými dopravními prostředky. Při manipulaci, po dobu dopravy a skladování musí být vyústi chráněny proti mechanickému poškození.
- 10.2. Nebude-li v objednávce určen způsob převážky, bude za převážku považováno předání vyústí dopravci.
- 10.3. Vyústi musí být skladovány v krytých objektech, v prostředí bez agresivních par, plynů a prachu. V objektech musí být dodržována teplota v rozsahu -5 až +40°C a relativní vlhkost max. 80%.

11. Záruka

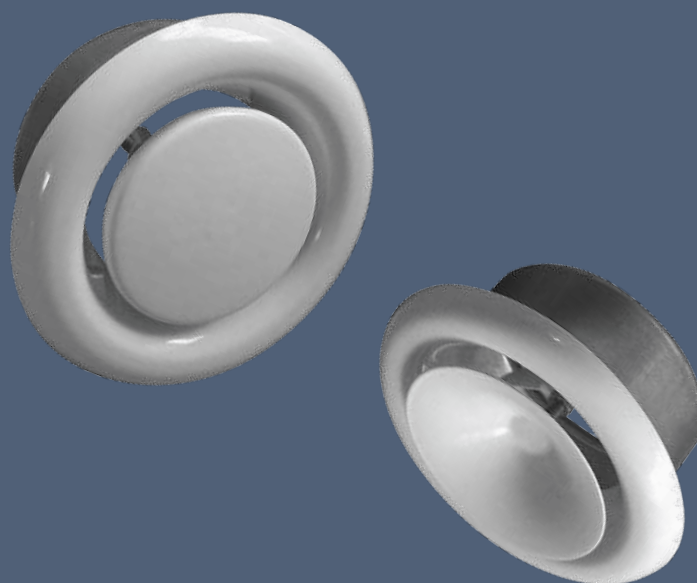
- 11.1. Výrobce poskytuje na vyústě záruku 24 měsíců od data expedice.
- 11.2. Záruka zaniká při použití vyústí pro jiné účely, zařízení a pracovní podmínky než připouští tato norma nebo po mechanickém poškození při manipulaci.
- 11.3. Při poškození vyústí dopravou je nutné sepsat při převážce protokol s dopravcem pro možnost pozdější reklamace.

MANDÍK, a.s.
Dobříšská 550
26724 Hostomice
Česká republika
Tel.: +420 311 706 706
Fax: +420 311 584 810, 311 584 382
E-Mail: mandik@mandik.cz
www.mandik.cz

Výrobce si vyhrazuje právo na změny výrobku. Aktuální informace o výrobku jsou uvedeny na
www.mandik.cz

MANDÍK®

TALÍŘOVÝ VENTIL TVPM - TVOM



Tyto technické podmínky stanoví řadu vyráběných velikostí a provedení "TALÍŘOVÝCH VENTILŮ" (dále jen ventilů) TVPM pro přívod vzduchu a TVOM pro odvod vzduchu ø 80, 100, 125, 150, 160, 200. Platí pro výrobu, navrhování, objednávání, dodávky, montáž, provoz a údržbu.

I. OBSAH

II. VŠEOBECNĚ	3
1. Popis.....	3
2. Provedení.....	3
3. Rozměry a hmotnosti.....	3
4. Zabudování a umístění.....	4
III. TECHNICKÉ ÚDAJE	5
5. Výpočtové a určující veličiny.....	5
IV. ÚDAJE PRO OBJEDNÁVKU	7
6. Objednávkový klíč.....	7
V. MATERIÁL, POVRCHOVÁ ÚPRAVA	7
7. Materiál.....	7
VI. KONTROLA, ZKOUŠENÍ	7
8. Kontrola.....	7
9. Zkoušení.....	8
VII. BALENÍ, DOPRAVA, PŘEJÍMKA, SKLADOVÁNÍ, ZÁRUKA	8
10. Logistické údaje.....	8
11. Záruka.....	8
VIII. MONTÁŽ, OBSLUHA, ÚDRŽBA A KONTROLY PROVOZUSCHOPNOSTI	8
12. Montáž a seřízení.....	8

II. VŠEOBECNĚ

1. Popis

- 1.1.** Ventily jsou koncový vzduchotechnický element určený pro distribuci vzduchu ve větraných nebo klimatizovaných prostorech. Plynulá regulace množství přiváděného vzduchu u přívodních kovových ventilů TVPM a regulace množství odváděného vzduchu u odvodních kovových ventilů TVOM se provádí otáčením talířů ventilů. Nastavená poloha "s" se po vyjmutí tělesa ventilu z pouzdra zajistí pojistnou maticí a ventil se opět nasadí do pouzdra. Tělesa ventilů jsou v pouzdrech usazena a zajištěna bajonetovými uzávěry.
- 1.4.** Ventily jsou určeny pro prostředí chráněné proti povětrnostním vlivům s klasifikací klimatických podmínek třídy 3K5, bez kondenzace, námrazy, tvorby ledu a bez vody i z jiných zdrojů než z deště dle EN 60 721-3-3 zm.A2.
- 1.5.** Ventily jsou určeny pro vzdušiny bez abrazivních, chemických a lepivých příměsí.
- 1.7.** Všechny rozměry a hmotnosti, pokud není uvedeno jinak, jsou v mm a kg.

2. Provedení

- 2.1.** Ventily jsou dodávány v těchto provedeních:

- pro přívod vzduchu - TVPM
- pro odvod vzduchu - TVOM

3. Rozměry a hmotnosti

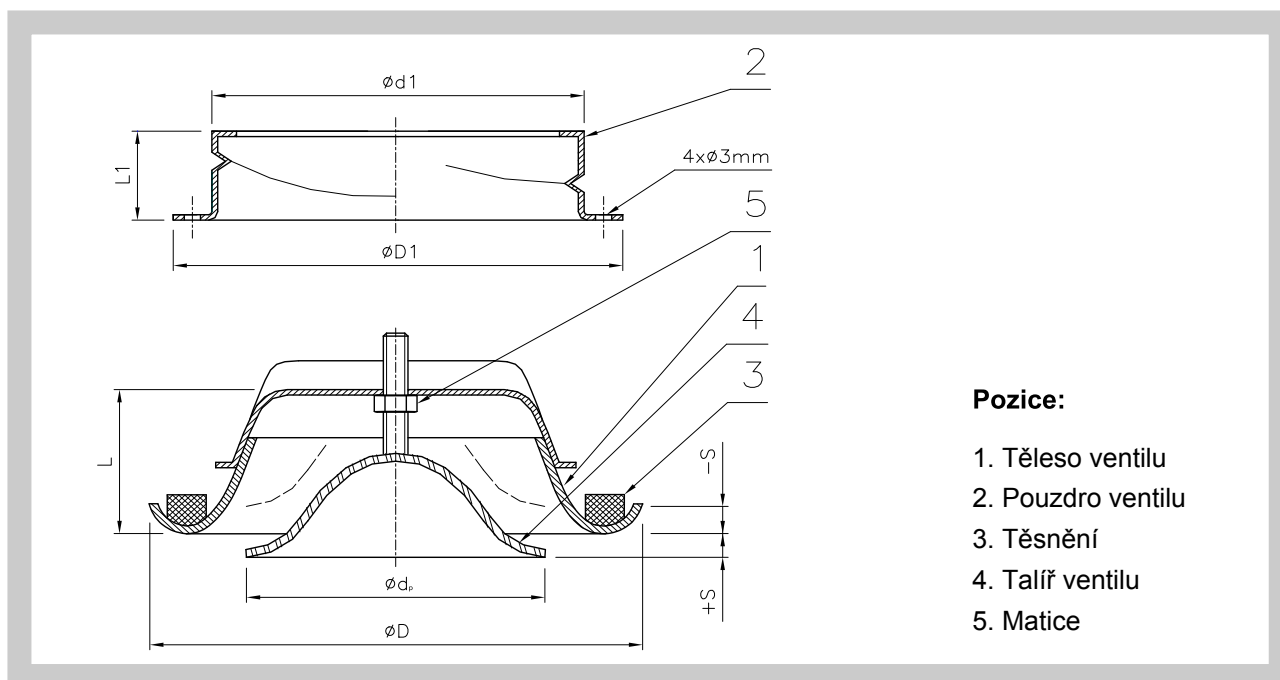
- 3.1.** Rozměry a hmotnosti ventilů

Tab. 3.1.1. Rozměry a hmotnosti

Jm. rozměr	øD	øD ₁	ød ₁	ødp	ødo	L	L ₁	Nastavení ventilu s		Hmotnost [kg]	
								TVPM	TVOM	TVPM	TVOM
80	115	105	79	80	60	42	50	9 až -3	12 až -15	0,150	0,125
100	138	125	99	93	75	40	50	10 až -3	10 až -10	0,190	0,170
125	164	150	124	115	99	46	50	15 až -7	9 až -17	0,270	0,230
150	202	175	149	135	118	50	50	15 až -5	10 až -15	0,390	0,350
160	211	185	159	148	129	54	50	15 až -10	5 až -20	0,420	0,380
200	248	225	199	196	157	63	50	20 až -3	20 až -25	0,590	0,510

3.2. Ventil pro přívod vzduchu TVPM

Obr. 1

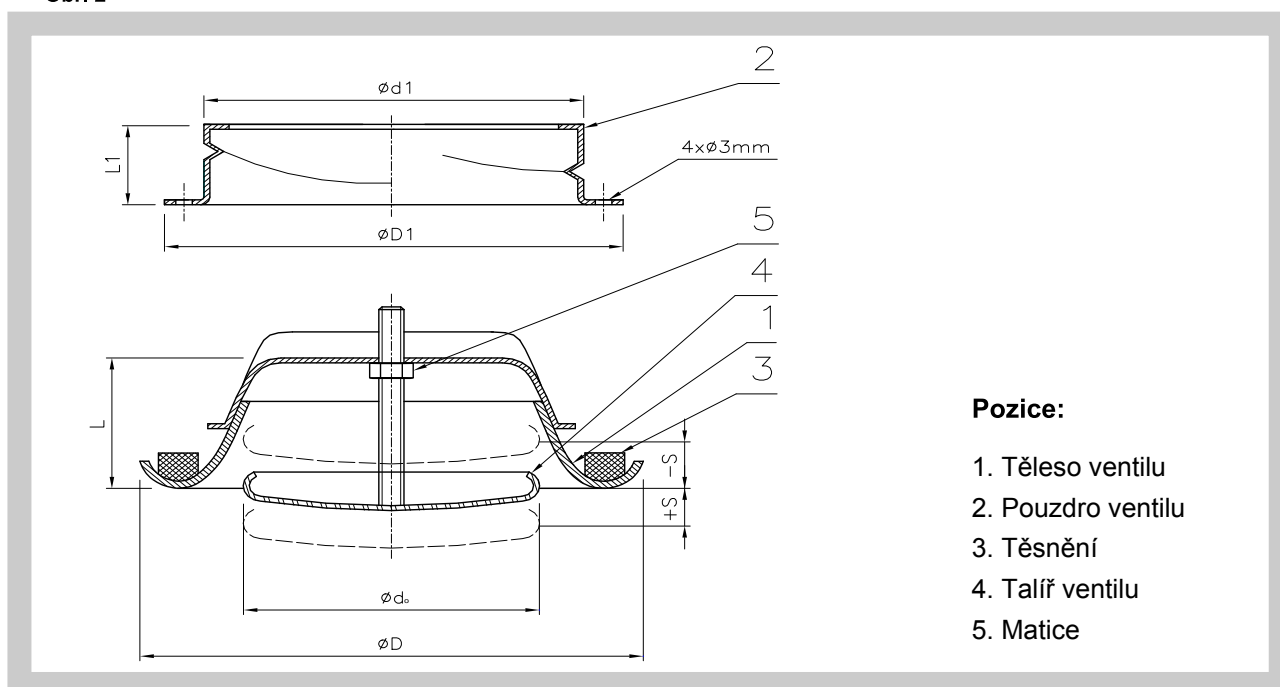


Pozice:

- 1. Těleso ventilu
- 2. Pouzdro ventilu
- 3. Těsnění
- 4. Talíř ventilu
- 5. Matice

3.3. Ventil pro odvod vzduchu TVOM

Obr. 2



Pozice:

- 1. Těleso ventilu
- 2. Pouzdro ventilu
- 3. Těsnění
- 4. Talíř ventilu
- 5. Matice

4. Zabudování a umístění

- 4.1. Ventily jsou určeny pro instalaci do podhledů, stěn a jiných stavebních konstrukcí.
- 4.2. Pro rovnoměrné proudění vzduchu u ventilů pro přívod i odvod vzduchu je nutné, aby rovný úsek navazujícího potrubí byl min. 250 mm.

III. TECHNICKÉ ÚDAJE

5. Výpočtové a určující veličiny

5.1. Základní parametry

- \dot{V} [m³.h⁻¹] objemový průtok vzduchu pro jeden ventil
- s [mm] vzdálenost nastavení talířového ventilu od nulové polohy
- Δp_c [Pa] celková tlaková ztráta při $\rho = 1,2 \text{ kg/m}^3$
- L_{WA} [dB(A)] hladina akustického výkonu

Tab. 5.1.1. Ventil pro přívod vzduchu - TVPM

Jm. rozměr	80	100	125	150	160	200
\dot{V}_{max} [m ³ .h ⁻¹]	60	90	150	200	200	250

Tab. 5.1.2. Ventil pro odvod vzduchu - TVOM

Jm. rozměr	80	100	125	150	160	200
\dot{V}_{max} [m ³ .h ⁻¹]	60	90	150	200	200	250

5.2. Tlakové ztráty a hladiny akustických výkonů

5.2.1. Ventil pro přívod vzduchu TVPM

Diagram 5.2.1. TVPM 80

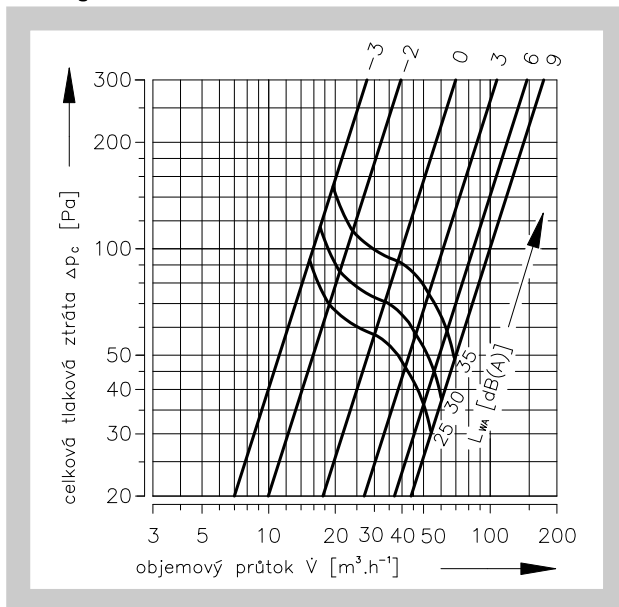


Diagram 5.2.2. TVPM 100

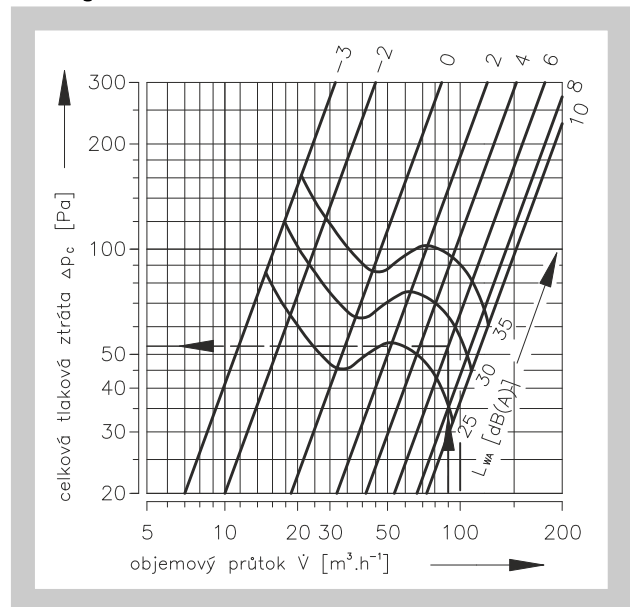


Diagram 5.2.3. TVPM 125

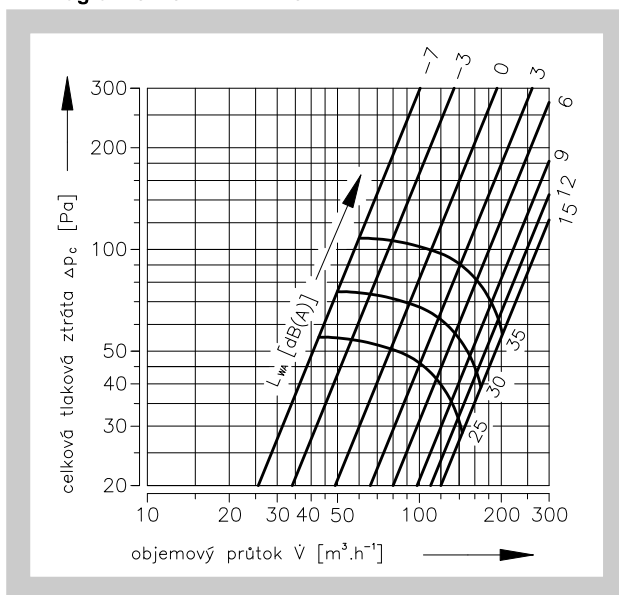


Diagram 5.2.4. TVPM 150

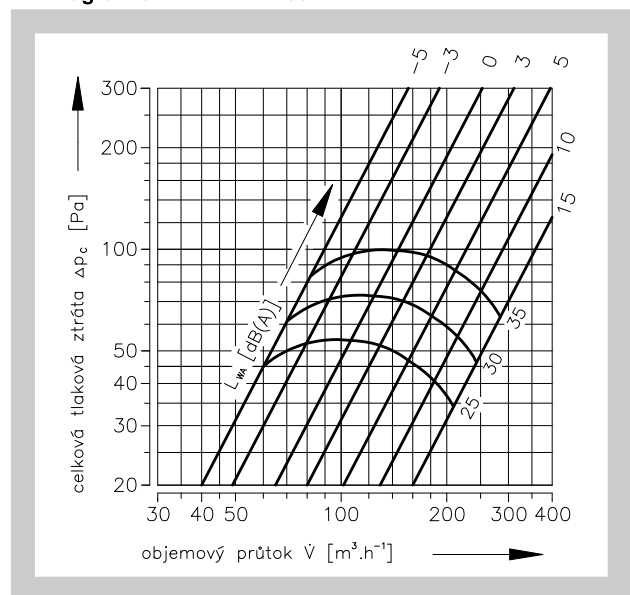


Diagram 5.2.5. TVPM 160

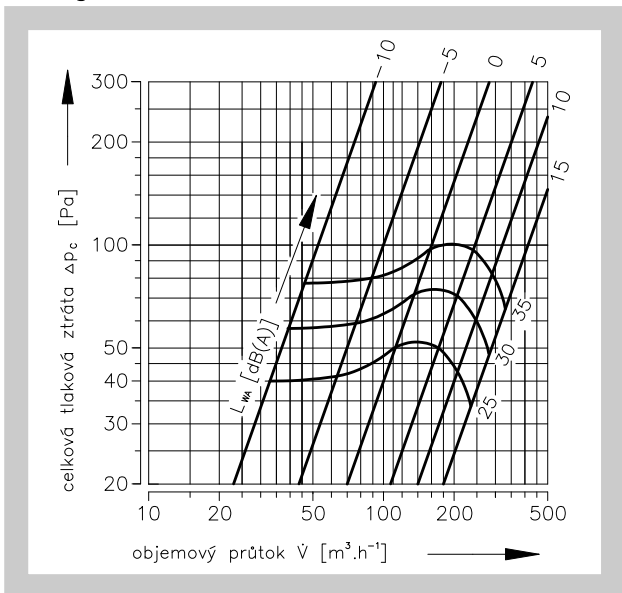
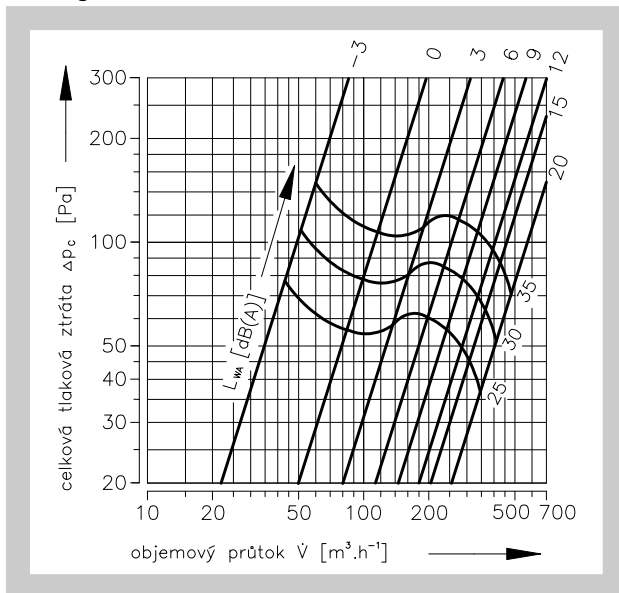


Diagram 5.2.6. TVPM 200



5.2.2. Ventil pro odvod vzduchu

Diagram 5.2.7. TVOM 80

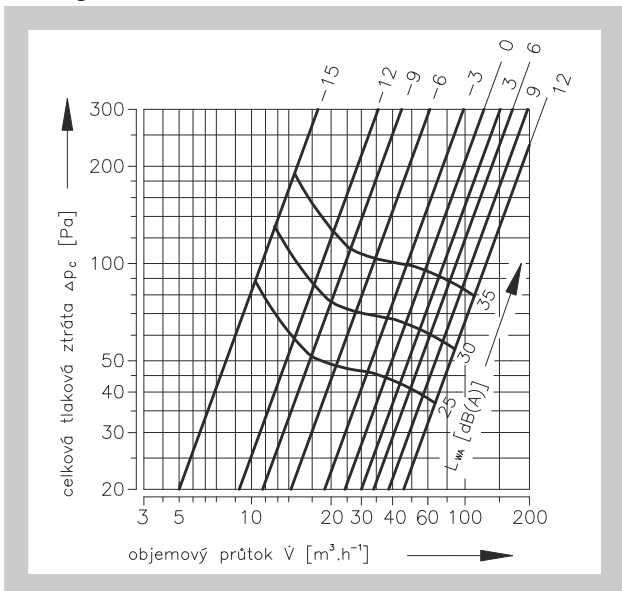


Diagram 5.2.8. TVOM 100

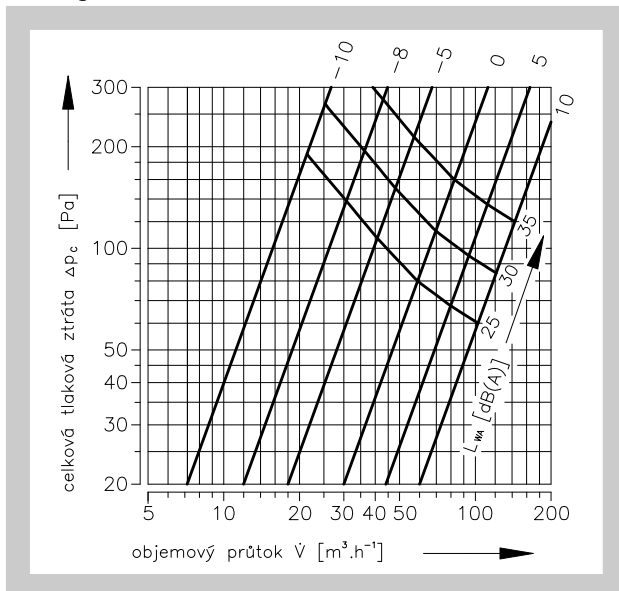


Diagram 5.2.9. TVOM 125

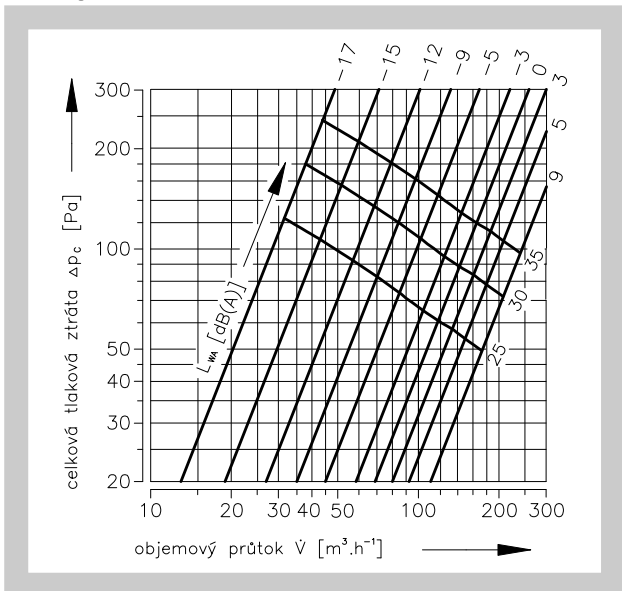


Diagram 5.2.10. TVOM 150

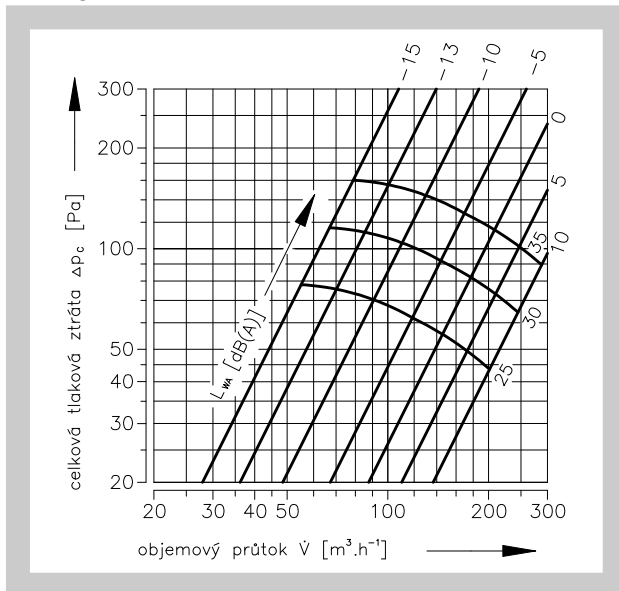


Diagram 5.2.11. TVOM 160

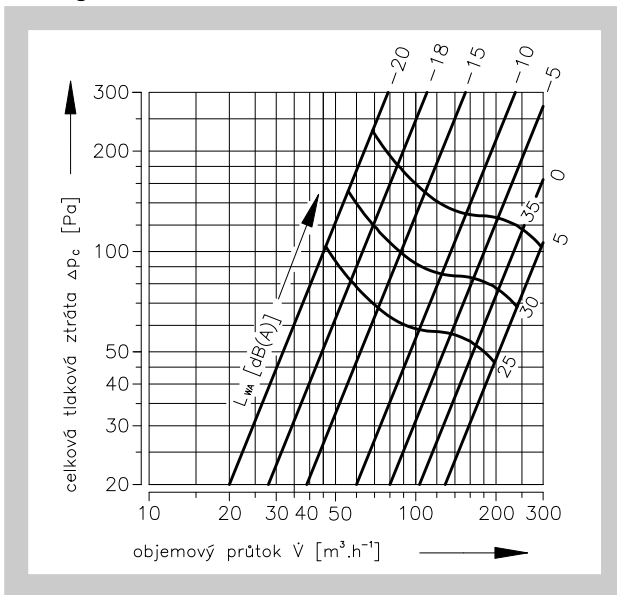
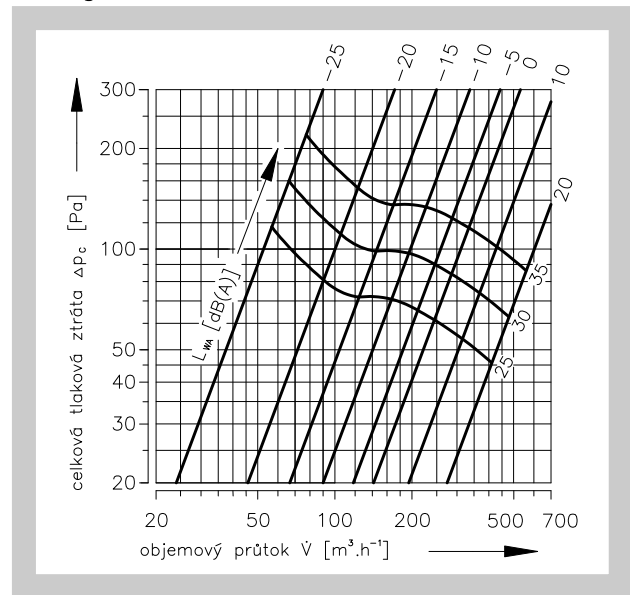


Diagram 5.2.12. TVOM 200



Obr. 3 Příklad

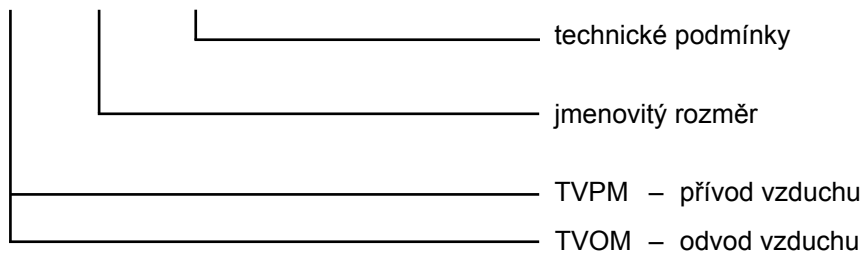
Zadaná data: Talířový ventil TVPM 100
 $\dot{V} = 90 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$
 $s = 6 \text{ mm}$

Diagram 5.2.2. : $L_{WA} = 28 \text{ dB(A)}$
 $\Delta p_c = 43 \text{ Pa}$

IV. ÚDAJE PRO OBJEDNÁVKU

6. Objednávkový klíč

TVPM 100 TPM 028/03



V. MATERIÁL

7. Materiál

7.1. Tělesa a talíře ventilů jsou vyrobeny z ocelového plechu s epoxypolyesterovým nátěrem bílé barvy RAL 9010, pouzdra ventilů jsou vyrobeny z pozinkovaného plechu.

VI. KONTROLA, ZKOUŠENÍ

8. Kontrola

- 8.1. Rozměry se kontrolují běžnými měřidly dle normy netolerovaných rozměru používané ve vzduchotechnice.
- 8.2. Provádí se mezioperační kontroly dílu a hlavních rozměrů dle výkresové dokumentace.

9. Zkoušení

- 9.1. Všechna zařízení jsou po ukončení výroby testována z hlediska bezpečnosti a provozuschopnosti.

VII. BALENÍ, DOPRAVA, PŘEJÍMKA, SKLADOVÁNÍ

10. Logistické údaje

- 10.1. Ventily se přepravují v kartónových obalech volně ložené krytými dopravními prostředky. Po dohodě s odběratelem je možné ventily přepravovat na paletách nebo v latěch. Při manipulaci po dobu dopravy a skladování musí být ventily chráněny proti mechanickému poškození. V případě použití obalů jsou tyto nevratné a jejich cena není zahrnuta v ceně ventilu.
- 10.2. Nebude-li v objednávce určen způsob přejímky, bude za přejímku považováno předání ventilů dopravci.
- 10.3. Ventily musí být skladovány v krytých objektech, v prostředí bez agresivních par, plynů a prachu. V objektech musí být dodržována teplota v rozsahu -5 až +40°C a relativní vlhkost max. 80%.
- 10.4. V rozsahu dodávky je kompletní talířový ventil.

11. Záruka

- 11.1. Výrobce poskytuje na ventily záruku 24 měsíců od data expedice.
- 11.2. Záruka zaniká při použití ventilů pro jiné účely, zařízení a pracovní podmínky než připouští tato norma nebo po mechanickém poškození při manipulaci.
- 11.3. Při poškození ventilu dopravou je nutné sepsat při přejímce protokol s dopravcem pro možnost pozdější reklamace.

VIII. MONTÁŽ, OBSLUHA, ÚDRŽBA A KONTROLY PROVOZUSCHOPNOSTI

12. Montáž











- 12.1. Montáž spočívá v instalaci ventilu do vzduchotechnického rozvodu.














MANDÍK, a.s.
Dobříšská 550
26724 Hostomice
Česká republika
Tel.: +420 311 706 706
E-Mail: mandik@mandik.cz
www.mandik.cz

Rectangular











Content – Rectangular

Duct	LKR 535
	
Bends	LBR 536
	
	LBXR 537
	
S-bend	LBSR 538
	
Taper	LDR 539
	
Rect-to-round transition	LORU 540
	
Collars	LAR 541
	
	LPSR 542
	
T-piece	LTTR 543
	
End cover	LEPR 544
	

Rectangular joint system	Flange profile RJFPC3 1
	
	Corner RJCL 2
	
	Bolt clamp RJBC 3
	
	Slide profile RJSP 3
	
	Bolt M6S, M6SF 3
	
	Nut M6M, M6MF 3
	
	Sealing moulding RJSM 3
	
	Rod RDR 1
	
	Rod bolt RDRB 1
	
	Rod washer RDRW 1
	
	Rod dowel RDRD 1
	
	Rod cross RDRC 2
	
	Vane fastener RDVF 1
	

Content – Rectangular

Joining parts	
	Joining profile LS 1 551
	Joining profile LS-2..... 551
	Joining profile LS 31 551
	Joining profile LS 3 551
	Joining profile LS 4 551
	Joining profile LS 5 551
<hr/>	
Regulating damper	See chapter Dampers & Measure units LKSR..... 303
	
<hr/>	
Access doors	See chapter Access doors
	IPLR 610
	IPF 613
	IPRD 614
	IPL 615
	LKCR..... 616

General

Some products might differ slightly from country to country. Please contact your local Lindab store for correct information.

Rectangular consists of rectangular ducts, fittings and silencers with dimensions in accordance with SS-EN 1505 when not otherwise specified. The duct system fulfils tightness class C and pressure class 2 according to EN 1507:2006. All fittings and ducts are made of hot-dip galvanized steel sheet Z 275. If higher corrosion protection is needed, alu-zinc or stainless steel can be used.

A joining profile is mounted at the end of every fitting and duct. A common slide profile LS-3 or bolt clamps and a seal moulding, RJSM is needed to join components. So pre-cut mouldings and an adequate length of seal moulding are supplied in each delivery. Seals are made from temperature resistant polythene. Recommended temperature range is -70 to +80°C.

Support distances of ducts and components must never exceed 2400 mm for any dimension. Nor may there be more than one joint between two supports. The support must be located max. 500 mm from a joint.

Non-standard ducts and duct components can be tendered on request. Please enclose a dimensioned sketch if possible.

Tightness

Ducts and fittings fulfil tightness class C. This only applies on condition that the products are installed in accordance with the installation instruction.

Please refer to page 38–39 for more information about sealing classes and official requirements.

Strength

Standard ducts and duct components can withstand positive of 1000 Pa and negative pressures of -750 Pa.

The ducts are manufactured to fulfil the requirements of EN 1507:2006. This means that when the duct is submitted to the maximum pressure of relevant pressure class than

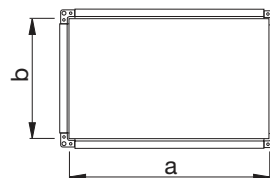
- the duct slide doesn't bulge or cave more than the smallest value of 3% of its width or 30 mm
- the joint between two products doesn't bulge or cave more than 1/250-part of the longest side width.

Larger ducts and fittings are reinforced by hat-shaped profiles and rods.

Dimensions and weights

The "I"-measures given in the tables are the overall installation dimensions of products. The following tolerances apply, depending on duct or fitting dimensions.

a and b are the internal duct or fitting dimensions.



Tolerances for dimensions a and b

when $a + b \leq 1200$: +0 mm

when $a + b > 1200$: +0 mm

Tolerances for "I"-measures ± 5 mm

Hydraulic diameter d_h

The diameter of a circular duct which gives the same pressure drop at the same air velocity as in the rectangular duct.

$$d_h = \frac{4 \cdot A_c}{O} = \frac{2 \cdot a \cdot b}{a + b}$$

Equivalent diameter d_e

The diameter of a circular duct which gives the same pressure drop at the same air flow as in the rectangular duct.

Insulated ducts

Insulated ducts can be made in the following designs:

- Internally condensation and heat insulated with a surface of woven glasfiber Lindtec®
- Internally insulated, clad with solid sheet metal
- Internally insulated, clad with perforated sheet metal
- Internal fire protection insulation 50 and 100 mm

The insulation is a type approved insulation material (according to Swedish regulation) TG 1221 or TG 2706/92:

Reaction to fire, class A2,s1-d0

Cannot be used in oily or greasy environment and can only be cleaned with a plastic brush.

General

Technical data for standard sizes

Cross-sectional area, A_c [m²]

b \ a	200	250	300	400	500	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000
100	0,02	0,03	0,03	0,04									
150	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,09							
200	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10	0,12	0,16						
250		0,06	0,08	0,10	0,13	0,15	0,20	0,25					
300			0,09	0,12	0,15	0,18	0,24	0,30	0,36				
400				0,16	0,20	0,24	0,32	0,40	0,48	0,56	0,64		
500					0,25	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00
600						0,36	0,48	0,60	0,72	0,84	0,96	1,08	1,20
800							0,64	0,80	0,96	1,12	1,28	1,44	1,60
1000								1,00	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00
1200									1,44	1,68	1,92	2,16	2,40
1400										1,96	2,24	2,52	2,80
1600											2,56	2,88	3,20
1800												3,24	3,60
2000													4,00

$$A_c = a \times b$$

Circumference, O [m]

b \ a	200	250	300	400	500	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000
100	0,6	0,7	0,8	1,0									
150	0,7	0,8	0,9	1,1	1,3	1,5							
200	0,8	0,9	1,0	1,2	1,4	1,6	2,0						
250		1,0	1,1	1,3	1,5	1,7	2,1	2,5					
300			1,2	1,4	1,6	1,8	2,2	2,6	3,0				
400				1,6	1,8	2,0	2,4	2,8	3,2	3,6	4,0		
500					2,0	2,2	2,6	3,0	3,4	3,8	4,2	4,6	5,0
600						2,4	2,8	3,2	3,6	4,0	4,4	4,8	5,2
800							3,2	3,6	4,0	4,4	4,8	5,2	5,6
1000								4,0	4,4	4,8	5,2	5,6	6,0
1200									4,8	5,2	5,6	6,0	6,4
1400										5,6	6,0	6,4	6,8
1600											6,4	6,8	7,2
1800												7,2	7,6
2000													8,0

$$O = 2 \times (a + b)$$

Hydraulic diameter, d_h [mm]

b \ a	200	250	300	400	500	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000
100	133	143	150	160									
150	171	188	200	218	231	240							
200	200	222	240	267	286	300	320						
250		250	273	308	333	353	381	400					
300			300	343	375	400	436	462	480				
400				400	444	480	533	571	600	622	640		
500					500	545	615	667	706	737	762	783	800
600						600	686	750	800	840	873	900	923
800							800	889	960	1018	1067	1108	1143
1000								1000	1091	1167	1231	1286	1333
1200									1200	1292	1371	1440	1500
1400										1400	1493	1575	1647
1600											1600	1694	1778
1800												1800	1895
2000													2000

$$d_h = 4 \times A_c / O = 2 \times a \times b / (a + b)$$

General

Equivalent diameter, d_e [mm]

b \ a	200	250	300	400	500	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000
100	152	169	183	207									
150	189	210	229	260	287	310							
200	219	244	267	305	337	366	414						
250		274	299	344	381	414	470	518					
300			328	378	421	458	521	575	621				
400				438	489	534	610	675	732	783	829		
500					547	599	688	763	829	888	941	991	1036
600						657	757	842	916	982	1043	1098	1150
800							876	978	1068	1148	1221	1289	1351
1000								1095	1199	1292	1376	1454	1527
1200									1314	1419	1514	1602	1684
1400										1534	1639	1736	1826
1600											1753	1858	1957
1800												1972	2078
2000													2191

$$d_e = 2 \times b \times (\pi^{2-n} \times (1 + a/b)^{1+n} / (a/b)^3)^{1/(n-5)}$$

where $n = 1 / (1,05 \times \log(\text{Re}) - 0,45)$

where $\text{Re} = v_m \times d_h / \nu$

where $v_m = 5 \text{ m/s}$

and $\nu = 0,000\,000\,101\,312 \times t + 0,010\,013\,001\,375\,72$

where $t = 20^\circ\text{C}$

Specific weight, m_l [kg/m]

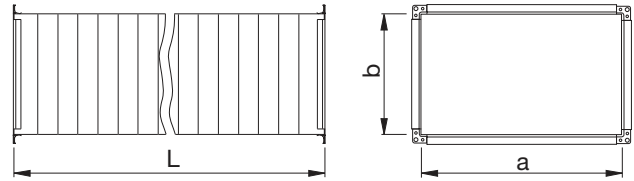
b \ a	200	250	300	400	500	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000
100	4	5	6	7									
150	5	6	6	8	9	11							
200	6	6	7	8	10	11	15						
250		7	8	9	11	12	16	19					
300			8	10	11	13	16	19	22				
400				11	13	14	18	21	24	27	33		
500					14	15	19	22	25	28	35	38	41
600						17	21	24	27	30	36	40	42
800							25	28	31	34	41	44	45
1000								31	34	37	44	47	49
1200									37	40	47	50	52
1400										43	50	53	55
1600											58	61	62
1800												65	65
2000													69

Duct

LKR



Dimensions



Description

Straight duct, stiffened with transverse trapezoid corrugations, which reduces the risk of noise generation. Larger dimensions have stiffening profiles and/or internal rods. Installation height of these profiles is 23 mm.

Ducts are normally supplied with a strong joining profile RJFP 20 or RJFP 30 at each end, but can also be supplied as a flexible piece, where the joining profile on one end is not fixed. Also available with an end cover fixed by joining profiles.

Ordering example

	LKR	500	300	1500	1
Product					
Largest side	a				
Smallest side	b				
Length	L				
RJFP-joint at both ends		1			
RJFP-joint at one end		2			
Loose joint included.					
RJFP-joint at one end		3			
End cover on joining profiles at other end.					
End cover on joining profiles at both ends.		4			
RJFP-joint at one end		5			
No loose joint included.					

Bend

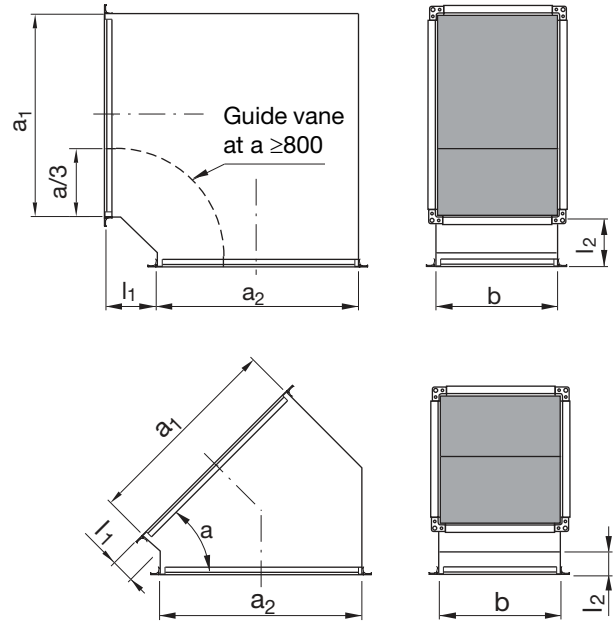
LBR



Description

Bend with sharp outer corner, stiffened with trapezoid corrugation. The bend is delivered with 90° or 45° angles and joining profile RJFP at both ends. Other leg lengths and angles can also be ordered. Standard design $l_1 = l_2 = 125$ mm.

Dimensions

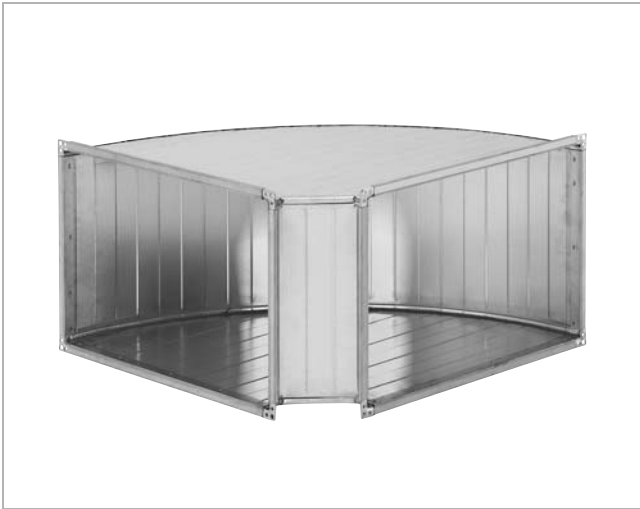


Ordering example

	LBR	500	300	500	90	125	125
Product							
Form side	a_1						
Curved side	b						
Form side	a_2						
Angle	α						
Leg length	l_1						
Leg length	l_2						

Bend

LBXR



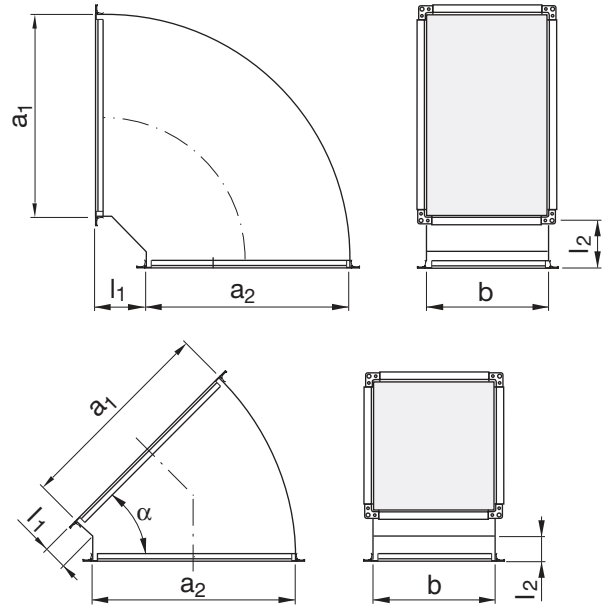
Description

Bend with rounded outer corner, stiffened with trapezoid corrugations.

The bend is delivered with 90° or 45° angles and joining profiles type RJFP at both ends. Other leg lengths and angles can also be ordered.

Standard design $l_1 = l_2 = 125$ mm.

Dimensions



Ordering example

	LBXR	500	300	500	90	125	125
Product							
Form side	a ₁						
Curved side	b						
Form side	a ₂						
Angle	α						
Leg length	l ₁						
Leg length	l ₂						

S-bend

LBSR



Description

Used for deflections of the duct system, for example where ducts cross.

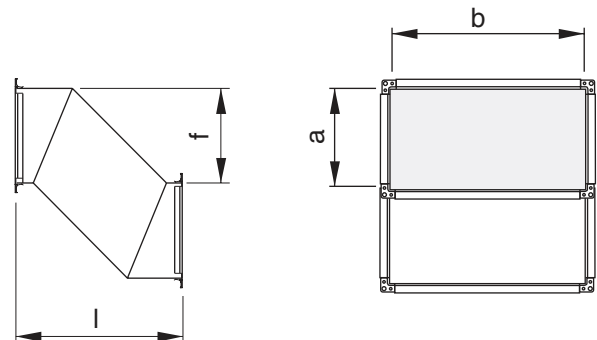
Has a joining profile type RJFP at both ends, and is stiffened by trapezoid corrugations.

A special relationship is needed between the a-dimension, fall f and length l for the LBSR to retain its cross-sectional area and not restrict the air flow. For this reason, standard lengths and standard drops have been prepared.

Ordering example

Product	LBSR	300	600	300	400
Form side	a				
Curved side	b				
Fall	f				
Length	l				

Dimensions



a mm	l std mm	f std mm
100	400	300
150	400	300
200	400	300
250	400	300
300	500	300
350	500	300
400	600	400
450	600	400
500	600	400
600	700	400
700	800	500
800	900	500
900	1000	500
1000	1100	500
1100	1200	500
1200	1300	500
1300	1400	500
1400	1500	500
1500	1600	500
1600	1700	500
1800	1900	500
2000	2100	500

Taper

LDR



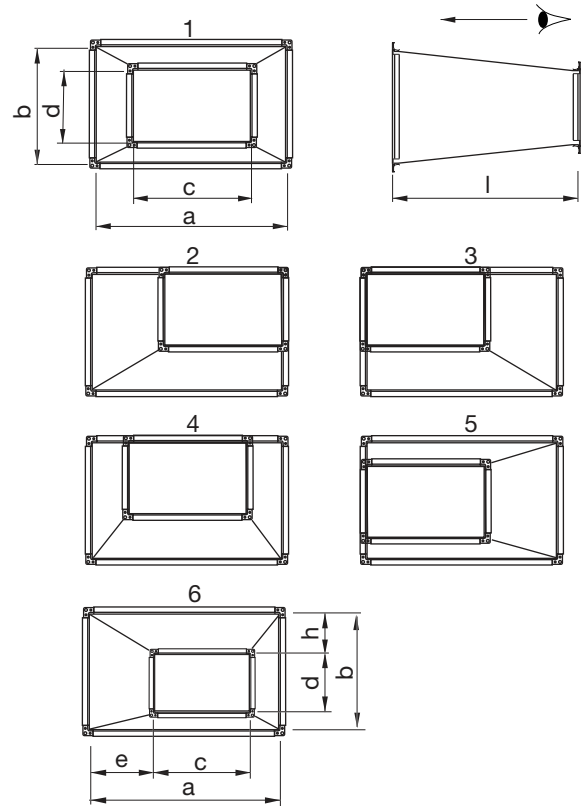
Description

The taper is used as transition between different duct dimensions. The larger dimensions are available with offsets as in the coded sketches.

Dimension changes have a joining profile type RJFP at both ends, and are stiffened by trapezoid corrugations.

Measures e and h only need to be given for alternative 6. Negative values for e, for example, mean that e is outside side a.

Dimensions



Ordering example

	LDR	500	300	300	200	450	1
Product									
Large end a									
Large end b									
Small end c									
Small end d									
Length l									
The alternative displacements are seen from the cxd end									
Displacement e									(Only at alternative 6.)
Displacement h									(Only at alternative 6.)

a mm	l std mm
100	300
150	300
200	300
250	300
300	300
350	300
400	450
450	450
500	450
600	450
700	450
800	600
900	600
1000	600
1100	600
1200	600
1300	600
1400	600
1500	600
1600	600
1800	600
2000	600

Rect-to-round transition

LORU



Description

Rect-to-round transition are used between rectangular and circular ducts. The rectangular connection has joining profiles type RJFP and the circular connection has Safe seal. The rectangular connection is available with offsets as in the coded sketches.

Measures e and h only need to be given for alternative 6. Negative values for e, for example, mean that e is outside side a.

The Rect-to-round transition LORU can also be manufactured with other designs of the circular connection. It then changes name as follows:

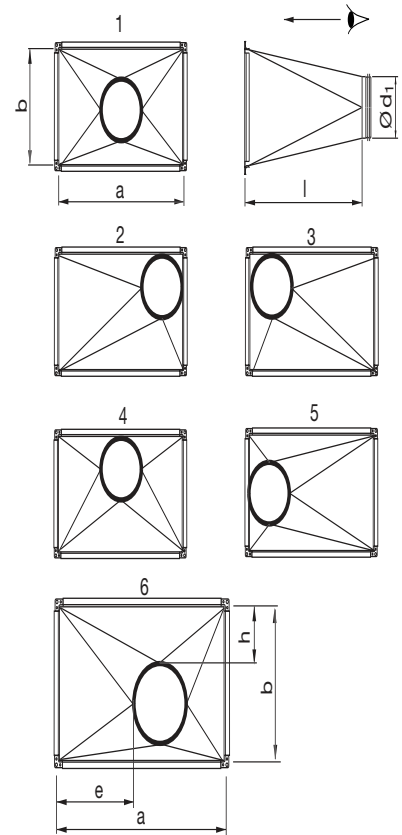
- LORNP: Transition with male coupling (without gasket)
- LORMF: Transition with female coupling
- LORFL: Transition with flange coupling

Ordering example

	LORU	500	300	160	450	1
Product								
Largest side	a							
Smallest side	b							
Diameter	Ød ₁							
Length	l							
The alternative displacements are seen from the circular end						1 - 6		
Displacement	e					(Only at alternative 6.)		
Displacement	h					(Only at alternative 6.)		

Dimensions

Lorem ipsum



a mm	l std mm
100	300
150	300
200	300
250	300
300	300
350	300
400	450
450	450
500	450
600	450
700	450
800	600
900	600
1000	600
1100	600
1200	600
1300	600
1400	600
1500	600
1600	600
1800	600
2000	600

Collar

LAR

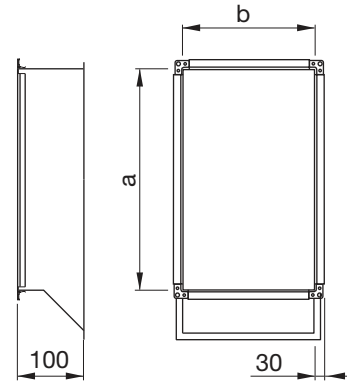


Description

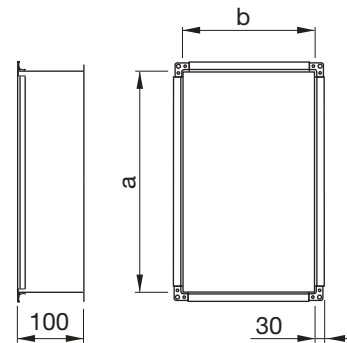
The collar is used for connection to rectangular duct. The smaller joint end is provided with joining profiles type RJFP. The larger one has an edge, for fixing with blind rivets or self-tapping screws, but can also be given a folding tab to facilitate assembly.

Dimensions

Sloping design: FAS



Straight design: RAK



Ordering example

		LAR	500	300	100	FAS
Product						
Form side	a					
Curved side	b					
Length						
Design	sloping	FAS *				
	straight	RAK				

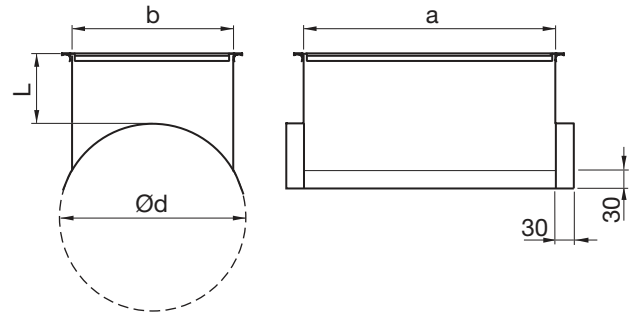
*FAS can only be selected if the length is 50 mm or more.

Collar on circular duct

LPSR



Dimensions



Description

The collar is used for connection to circular duct. The rectangular end is provided with joining profiles type RJFP. The rounded end has an edge, for fixing with blind rivets or self-tapping screws.

Other lengths can also be supplied.

Ordering example

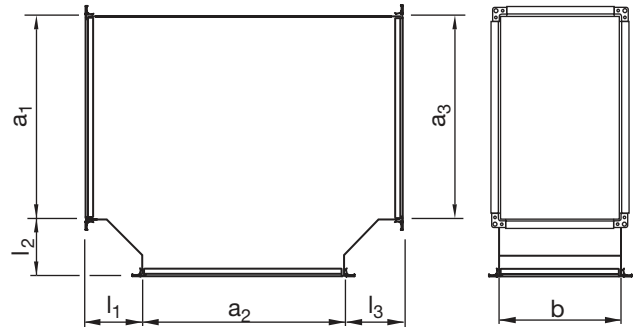
Product	LPSR	600	300	400	100
Side	a				
Side	b				
Diameter	Ød				
Length					

T-piece

LTTR



Dimensions



Description

A T-piece which is provided with joining profiles type RJFP and is stiffened with trapezoid corrugations. Standard design $l_1 = l_2 = l_3 = 125$ mm. Other leg lengths can also be supplied.

Ordering example

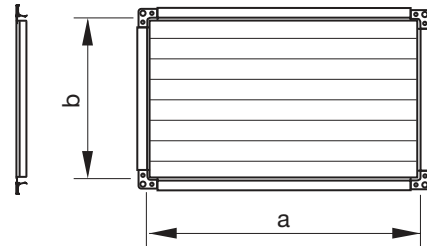
	LTTR	600	800	600	400	125	125	125
Product								
Side a_1								
Side a_2								
Side a_3								
Side b								
Leg length l_1								
Leg length l_2								
Leg length l_3								

End cover

LEPR



Dimensions



Description

Used as end cover in duct.

The edges are equipped with joining profiles type RJFP.

The end cover is stiffened with trapezoid corrugations.

Ordering example

Product	LEPR	500	300
Largest side	a		
Smallest side	b		

Rectangular joint system

The joint system is strong, airtight and easy to install.

- Flange profiles
- Corners
- Flange profile fasteners
- Corner fasteners
- Seal moulding



Flange profiles

RJFPC3 Rectangular Joint Flange Profil comes in three sizes, different sheet steel thicknesses, with and without sealant.



Dimensions

Code	Dim	Length	Material	Type	Thickness
RJFPC3	20	5000	GALV		0,7
RJFPC3	20	5000	GALV	SEAL	0,7
RJFPC3	30	5000	GALV		0,8
RJFPC3	30	5000	GALV	SEAL	0,8
RJFPC3	40	5000	GALV		1,25
RJFPC3	20	5000	4404		0,8
RJFPC3	40	2500	4404		1,22

Ordering example

	RJFPC3	20	5000	GALV	0,7
Product					
Dimension					
Length					
Material					
Thickness					

RJFPC3 20



RJFPC3 30



RJFPC3 40



Rectangular joint system

Corners

RJCL 20

The corner is constructed to fit the flange profile RJFP 20.



Length 66 is to be used when the side of the duct is very small. Up to 100 mm.



Length 76 is to be used in all normal cases where the 20 profile is used.



Length 97 is to be used as a compromise when the side of the duct is large but the bigger profile RJFP 30 is too high.

RJCL 30

The corner is constructed to fit the flange profile RJFP 30.



RJCL 40

The corner is constructed to fit the flange profile RJFP 40



Ordering example

	RJCL	20	63	GALV	3
Product					
Dimension					
Length					
Material					
Thickness					

Dimensions

Code	Dim	Length	Material	Thickness
RJCL	20	66	GALV	2,5
RJCL	20	76	GALV	2,5
RJCL	20	97	GALV	2,5
RJCL	30	103	GALV	3,0
RJCL	40	123	GALV	3,7
RJCL	20	76	4404	2,5
RJCL	40	123	4404	3,7

Rectangular joint system

Flange profile fasteners

RJBC

Rectangular Joint Bolt Clamp

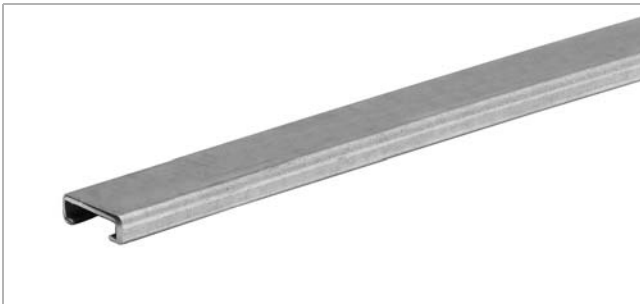


Clamp which is fastened over the flanges of the two rectangular ducts to fasten them to each other.

The clamp is easy to use where there is sufficient space to fasten the clamp.

RJSP

Rectangular Joint Slide Profile



The slide profile does not demand space above the profile, but there has to be space at the side of the duct.

Dimensions

Code	Dim	Length	Material	Thickness
RJBC			GALV	2,5
RJBC			4404	2,5
RJSP		5000	4404	1
RJSP		5000	GALV	1,2
M6S, M6SF	8	25	GALV	
M6S, M6SF	10	25	GALV	
M6M, M6MF	8		GALV	
M6M, M6MF	10		GALV	
RJSM	9	10000	PE	4
RJSM	12	10000	PE	4

Ordering example

	RJBC	GALV	2,5
Product			
Material			
Thickness			

Corner fasteners

The M8 bolt and nut is to be used with all the RJCL 20 corners. The M10 bolt and nut is to be used with RJCL 30 and 40 corners.

M6S, M6SF

Rectangular Joint Bolt



M6M, M6MF

Rectangular Joint Nut



Seal moulding

RJSM

Rectangular Joint Seal Moulding



The 9 mm seal moulding is to be used with RJFP 20 profile

The 12 mm seal molding is to be used with RJFP 30 and 40 profiles or as sealing in between two flanges FL, see catalogue page for FL for more information.

Rectangular duct stiffeners

The rod is round and together with the crosses and the rod fasteners it will decrease the bulging and caving of the duct.

- Rod
- Rod fasteners
- Rod crosses



Rod

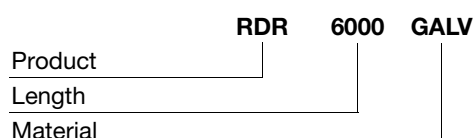
RDR
Rectangular Duct Rod



Dimensions

Code	Dim	Length	Material
RDR		6000	GALV
RDRB	6	40	GALV
RDRW			GALV
RDRD	6		

Ordering example



Rod fasteners

RDRB
Rectangular Duct Rod Bolt



RDRW
Rectangular Duct Rod Washer



RDRD
Rectangular Duct Rod Dowel



Rectangular duct stiffeners

Rod crosses

RDRC

Rectangular Duct Rod Cross



The metal cross is used for large ducts.



The plastic cross is used for small ducts.

Dimensions

Code	Material
RDRC	GALV
RDRC	PE

Ordering example

	RDRC	GALV
Product		
Material		

The vane fasteners are easy to mount and gives a stable and airtight construction.

- Vane fasteners

Vane fasteners

Rectangular Duct Vane Fastener

RDVF



The small Vane Fastener is used for sheet steel thickness 0,75–0,9 mm.



The large Vane Fastener is used for sheet steel thickness 0,75–1,20 mm.

Dimensions

Code	Material	Type
RDVF	GALV	SMAL
RDVF	GALV	LARG

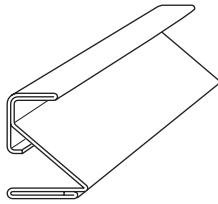
Ordering example

	RDVF	GALV	SMAL
Product			
Material			
Type			

Joining parts

LS

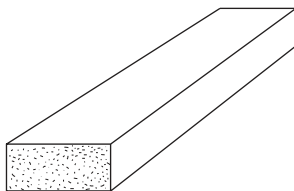
Description



Joining profile LS 1

Joining profile designed to be fixed to the duct by embossing with a special pincers. It is sealed to the duct by special factory-applied seam putty. Profile height is app. 20 mm. Normally supplied in 5 m lengths.

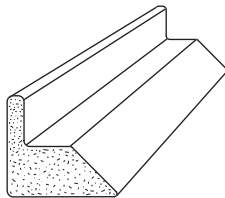
Specific weight: 0,40 kg/m



Seal moulding LS-2

The seal moulding is intended to be installed in each joining profile.

Made from polythene foam. Supplied in 10 m coils.



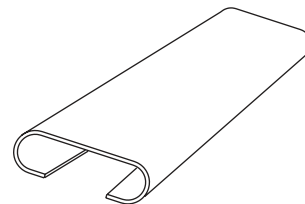
Seal moulding LS 31

The seal moulding is intended to be installed in each joining profile.

Made from polythene foam.

Included as standard with all orders.

Supplied in 250 m in cartons.

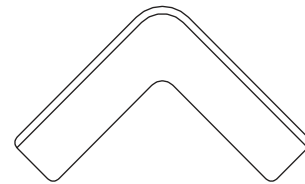


Slide profile LS 3

Used to join two ducts or fittings which both have joining profiles.

Normally supplied in 5 m lengths.

Specific weight: 0,20 kg/m



Inner corner LS 4

Used to keep the seal moulding in place and give the ventilation duct stiffness and stability.



Outer corner LS 6

Used outside the slide profile to protect the seal moulding and stiffen the joint. Gives a neat finish.

Other joining methods

If you do not want to fix ducts or duct components together with slide mouldings, as described above, we can meet your needs. You must then specify the particular method of joining you want, in plain language. For example: blind rivet edge 25 mm, flat bar flange to a particular standard, or equivalent.