


Zpracoval František Augustin	Vedoucí bakalářské práce doc. Ing. Michal Kabrhel, Ph.D.	Školní rok 2018 - 2019	Fakulta stavební ČVUT 
Bakalářská práce - Katedra technických zařízení budov			
Název: Větrání administrativní budovy		Datum	05/2019
		Meřítko	
		Formát	1xA4
Technická zpráva		Příloha	A



Obsah

1.	VŠEOBECNÉ ÚDAJE	2
1.1.	Úvod	2
1.2.	Dostupné podklady	2
1.3.	Návrhové parametry	2
1.4.	Použité normy a předpisy.....	4
2.	KONCEPT ŘEŠENÍ	4
2.1.	Systém VZT1 - Kanceláře, jídelna a chodby.....	4
2.2.	Systém VZT2 - Sociální zařízení.....	5
2.3.	Systém VZT3 - Datový sál.....	5
2.4.	Systém VZT4 - Konferenční sál	5
3.	POPIS ZAŘÍZENÍ.....	5
3.1.	Systém VZT1	5
3.2.	Systém VZT2	6
3.3.	Systém VZT3	6
3.4.	Systém VZT4	8
4.	OSTATNÍ.....	9
4.1.	Potrubiční síť	9
4.2.	Protipožární opatření	9
4.3.	Hluk a vibrace	9
4.4.	Doprava po staveništi.....	9
4.5.	Uvedení do provozu	10
4.6.	Údržba a kontrola.....	10
4.7.	Požadavky na ostatní profese.....	10
5.	Závěr.....	11

Příloha

1. H-x diagramy
2. Výkaz výměr



1. VŠEOBECNÉ ÚDAJE

1.1. Úvod

Účel stavby: Administrativní budova

Umístění stavby: Zygmunta Starego 26
44-100 Gliwice, Polsko

Projekt řeší návrh větrání novostavby administrativní budovy firmy Rödl & Partner v polských Gliwicích. Jedná se o čtyřpodlažní částečně podsklepený objekt obdélníkového půdorysu s plochou střechou o půdorysných rozměrech 40x14m. Do 1.PP je situována jídelna s kuchyní, datovým sálem, spisovým archivem a technickou místností pro umístění zdroje tepla. Mimo sociálního zařízení a kuchyňky na každém podlaží slouží zbylé užité plochy výhradně jako administrativní.

Řešení větrání kuchyně a technické místnosti v 1.PP nejsou součástí tohoto návrhu. Je nutno vypracovat samostatný projekt větrání těchto prostor na základě poskytnutých technických specifikací kuchyňského zařízení a požadovaného množství spalovacího vzduchu pro plynový kotel.

1.2. Dostupné podklady

- Architektonická studie
- PD stavebně konstrukčního řešení, která je součástí BP studenta ČVUT FSV Vojtěcha Opla
- Příslušné hygienické předpisy, technické normy
- Projekční podklady výrobců a návrhové systémy firem Trox a Atrea

1.3. Návrhové parametry

a) Parametry vzduchu

Pro výpočty tepelné bilance byly voleny návrhové stavy venkovního vzduchu dle ČSN 12 7010. „Vzduchotechnická zařízení. Navrhování větracích a klimatizačních zařízení. Všeobecná ustanovení“. Vzhledem k poloze objektu byly přebrány hodnoty vztažené pro Ostravu (nadmořská výška 239m; průměrný tlak vzduchu 98,7 kPa.) Návrhový stav vnitřního vzduchu je uvažován pro klimatizované prostory.

Návrhové hodnoty prostředí	interiér		exteriér	
	Letní stav	zimní stav	Letní stav	zimní stav
vnitřní teplota t [°C]	24	20	32,3	-17,8
relativní vlhkost φ [%]	60	50	40	100
měrná vlhkost int. vzduchu x [g/kg s.v.]	11,5	7,5	12,1	0,8
měrná entalpie h [kJ/kg s.v.]	53,5	39,1	63,7	-16

**b) Množství odváděného vzduchu ze sociálního zařízení**

Záchodová mísa	[m ³ /h]	50
Pisoár	[m ³ /h]	25
Umyvadlo	[m ³ /h]	25
Kuchyňský kout	[m ³ /h]	150
Výlevka	[m ³ /h]	25

c) Potřeba čerstvého vzduchu

Uvažované množství čerstvého vzduchu na osobu V_e	[m ³ /hod.os]	35
---	--------------------------	----

d) Produkce CO₂

Produkce CO ₂ dýcháním m_{CO_2}	[l/h.os]	19
Maximální koncentrace CO ₂ v interiéru ρ_{max}	[kg/m ³]	1,2
Koncentrace CO ₂ ve venkovním vzduchu ρ_{CO_2}	[kg/m ³]	0,35

e) Produkce vlhkosti

Produkce vlhkosti ve větraném interiéru G	[g/h.os]	70
Měrná vlhkost vnitřního vzduchu (léto) x_i	[g/kg s.v.]	11,5
Měrná vlhkost přiváděného vzduchu (léto) x_p	[g/kg s.v.]	11
Měrná hmotnost vzduchu ρ	[kg/m ³]	1,2

f) Produkce tepla

Od lidí	Produkce citelného tepla muže Q_1	[W]	74
Od svítidel	Produkce tepla zářivek	[W/m ²]	25
Od el. vybavení	Produkce tepla PC	[W]	65
	Produkce tepla monitoru	[W]	80
	Produkce tepla velké kopírky	[W]	400
	Produkce tepla stolní tiskárny	[W]	100
	Produkce tepla IT zařízení v datovém sálu	[W/m ²]	2000

g) Parametry stavby

Celkový součinitel prostupu tepla okna U_w	[W/m ² .K]	0,92
Součinitel prostupu tepla vnější stěny U	[W/m ² .K]	0,189
Stínící součinitel (dvojsklo + vnější žaluzie) s	[-]	0,135
Korekce na čistotu atmosféry (městská část) c_0	[-]	0,85



1.4. Použité normy a předpisy

- Podklady výrobců VZT zařízení
- ČSN 73 0548. Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů
- ČSN 12 7010. Vzduchotechnická zařízení. Navrhování větracích a klimatizačních zařízení. Všeobecná ustanovení
- Nařízení vlády č.361/2007 sb. NV kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci
- ASHRAE. Thermal guidelines for Data Processing Enviroments. 2008

2. KONCEPT ŘEŠENÍ

Pro dodržení hygienických požadavků, zejména tedy vyhovujících parametrů stavu vzduchu pro práci a pobyt osob na pracovišti, byla navržena tři VZT zařízení. Čtvrtá jednotka řeší chlazení datového sálu v přízemí. Zařízení jsou navržena tak, aby splňovala dané požadavky komfortu prostředí a vyhovovala funkci a provozu budovy.

Všechna VZT zařízení jsou umístěna na ploché střeše objektu a rozděluje ho na čtyři oblasti:

- VZT1 - Jídelna, kancelářské plochy a technická zázemí
- VZT2 - Sociální zařízení
- VZT3 - Datový sál
- VZT4 - Konferenční sál

2.1. Systém VZT1 - Kanceláře, jídelna a chodby

Návrh vychází především z potřeby čerstvého vzduchu na osobu dle hygienických požadavků. Systém je navržen jako rovnotlaký s nuceným větráním. Primární úprava a požadované množství dodávky venkovního vzduchu je zajišťováno samostatnou VZT jednotkou. Množství přiváděného vzduchu je po celý rok konstantní.

V druhé řadě systém řeší odvod tepelné zátěže z pobytových prostor pomocí aktivních chladících trámců, zavěšených v podhledu. Ty jsou dimenzovány tak, aby za průtoku minimálního množství požadovaného čerstvého vzduchu na osobu produkovali co největší chladící výkon a efektivně tak řešili chlazení vnitřních prostor v letním období. Jednotky mají distribuční a chladící funkci. Neslouží k ohřevu vzduchu. Pro pokrytí tepelných ztrát je nutné v budově navrhnout otopnou soustavu.

Jídelna je větrána v době od 9:00 do 15:00, kdy funguje VZT jednotka v plném výkonu. Přívod a odvod do jídelny je řízen regulátory variabilního průtoku umístěných ve stoupacím potrubí. Po pracovní době v 17:00 přejde jednotka do utlumeného režimu.

Dále tento systém distribuuje vzduch do prostor chodby, kde je podtlakově odváděn přes dveřní mřížky do úklidových místností a kuchyněk. Zároveň je přebírán systémem VZT2 pro odvětrání sociálního zařízení.



2.2. Systém VZT2 - Sociální zařízení

Výhradně podtlakové větrání prostorů sociálního zařízení v každém podlaží. Systém je dimenzován na odvod minimálního množství vzduchu dle tab. v 1.3, b). Větrací vzduch je nasáván skrze dveřní mřížky z prostoru chodby a odváděn nástřešním ventilátorem.

2.3. Systém VZT3 - Datový sál

Jedná se o prostor v prvním přízemním podlaží, uprostřed dispozice objektu, se třemi serverovými racky. Celková produkce tepla instalovaných IT zařízení je cca 30kW. Příkon tepla je konstantní po celý rok.

Pro vysokou energetickou účinnost a nízké náklady na provoz byl navržen systém přímého volného chlazení s jednotkou přesné klimatizace a směšovacím boxem. Přívod a odvod zajišťují dva totožné nástřešní ventilátory. Prostor datového sálu musí být náležitě uzpůsoben stavebními úpravami pro správnou účinnost navrženého systému chlazení. Jednotky jsou v provozu po celý rok, 24 hodin denně.

2.4. Systém VZT4 - Konferenční sál

Prostor ve 3.NP je řešen rovnotlakým nuceným větráním samostatnou nástřešní VZT jednotkou. Ta je navržena pro primární úpravu a dodávku minimálního množství venkovního vzduchu pro maximální obsazenost sálu, tj. 40 osob. Jednotka funguje v plném režimu za přítomnosti osob v sálu, v opačném případě větrá prostor v utlumeném provozu. Tepelnou zátěž částečně odvádí kruhové indukční výustě a částečně chladicí výkon upraveného přiváděného vzduchu.

3. POPIS ZAŘÍZENÍ

3.1. Systém VZT1

- VZT jednotka

Výrobce	Typ	Vp	Vo	hmotnost	rozměry jednotky
		[m ³ /h]	[m ³ /h]	[kg]	dxšxv [mm]
Atrea	DUPLEX 15000 Roto-N	10 300	8 930	1 563	2970x1930x2250

VZT jednotka je nástřešního provedení, ke které je umožněn přístup z lodžie ve 3.NP. Obsahuje přívodní a odvodní ventilátor s regulovatelnými motory, filtry přiváděného a odváděného vzduchu, vodní ohříváč, přímý chladič a rekuperační výměník o účinnosti 74%. Jednotka je řízena digitální regulací. Uložení zařízení je na nastavitelné modulární konstrukci systému StrutFoot. Jednotka přivádí primární vzduch o teplotě 16°C.



- **Podstropní indukční výustě TROX**

Navržené chladicí trámce fungují na principu voda-vzduch. V letním stavu plní funkci jak distribučního prvku čerstvého vzduchu, tak chladicího elementu odvádějícího tepelnou zátěž. V zimním období slouží pouze pro přívod požadovaného množství čerstvého vzduchu, bez ohřevu.

Všechny tyto jednotky jsou v provedení s dvoutrubkovým výměníkem tepla. Průtok chladicí vody o teplotě 17°C byl navržen takový, aby jednotka podávala co největší chladicí výkon za minimálního průtoku vzduchu. Průtok chladiva je regulován teplotním čidlem instalovaným v místnosti. Primární teplota vzduchu přiváděného VZT jednotkou do trámců je v letním období 16°C, v zimním 20°C.

Všechny trámce jsou napojeny do systému přes flexi potrubí. Dle účelu místnosti byly navrženy i trámce s integrovaným osvětlením. Všechny jednotky jsou opatřeny integrovanou vanou na kondenzát.

- **Digestoř**

V kuchyňkách budou nad varnými deskami instalovány digestoře bez ventilátoru. Ty budou napojené přímo na centrální VZT. Budou opatřeny klapkou a filtrační prvek bude co nejbližší přístupný a vyjímatelný a je nutné ho pravidelně čistit. Napojení digestoří bude pomocí flexi potrubí.

3.2. Systém VZT2

- **Odvodní ventilátor**

Výrobce	Typ	Vp	Vo	hmotnost	rozměry jednotky
		[m ³ /h]	[m ³ /h]	[kg]	dxšxv [mm]
SystemAir	DVCI 355-P	-	1 075	39	877x877x439

Ventilátor je nástřešního provedení s protidešťovou hlavicí. Je hlukově izolovaný, motor má regulovatelné otáčky se zabudovaným regulačním modulem. Jednotka se spíná spolu s osvětlením na toaletách, kdy bude nastaven její 10 minutový doběh.

- **Odvodní prvky**

K odvodu vzduchu z prostor toalet slouží talířové ventily napojené na flexibilní potrubí. Přívod čerstvého vzduchu zajišťují dveřní mřížky o jednotném rozměru 425x125 z prostoru chodby.

3.3. Systém VZT3

- **Stavební požadavky místnosti**

V sálu bude instalována zvýšená podlaha pro přívod chladicího vzduchu do serverovny a snížený podhled pro odvod ohřátého vzduchu zpět k jednotce. Jednotka je oddělena od klimatizovaného prostoru příčkou.



- **Jednotka přesné klimatizace**

Výrobce	Typ	přímé volné chlazení ($t_e \leq 18^\circ\text{C}$)	kompresorové chlazení		rozměry jednotky
		$V_p = V_o$	V_c	chladicí výkon	
		[m^3/h]	[m^3/h]	[kW]	
Stulz	CyberAir 3PRO CW	5 200 (zajišťují nástřešní ventilátory)	7 500	34,6	1950x890x1980

Je osazena v odděleném prostoru od datových zařízení. Obsahuje odklápěcí výměník a integrovanou kompresorovou jednotku pro chlazení oběhové vody o teplotním spádu $12^\circ\text{C}/18^\circ\text{C}$. Na jednotku je dodatečně instalován směšovací a filtrační box FreeCool Plenum s regulační klapkou přiváděného a cirkulačního vzduchu. Jednotka reguluje nastavení klapek, otáčky přivodního ventilátoru a provoz kompresoru pro dosažení optimální teploty přiváděného vzduchu.

Návrh režimu přímého volného chlazení:

Vstupní parametry: Tepelná zátěž místnosti $\approx 30\text{kW}$

optimální teplota dle ASHRAE na přívodu $t_p = 18^\circ\text{C}$

uvažovaná teplota na odvodu $t_o = 35^\circ\text{C} \Rightarrow \Delta T = 17\text{K}$

pozn.: k vedení dvou vzduchovodů je určena šachta, kde je možné umístit dva vzduchovody čtyřhranného průřezu o max. rozměrech 600x400mm. V tomto případě hlukové limity nehrají podstatnou roli. Rychlost v potrubí je volena 6m/s.

=> Max. možný průtok venkovního vzduchu V_p :

$$V_p [\text{m}^3/\text{h}] = S [\text{m}^2] * w [\text{m}/\text{s}]$$

$$V_p = 0,6 * 0,4 [\text{m}^2] * 6 [\text{m}/\text{s}] * 3600 \approx 5\,200 \text{ m}^3/\text{h}$$

Chladicí výkon čerstvého vzduchu:

$$Q [\text{W}] = \rho [\text{kg}/\text{m}^3] * V_p [\text{m}^3/\text{h}] * c [\text{J}/\text{kg}\cdot\text{K}] * \Delta T [\text{K}]$$

$$Q = (1,2 [\text{kg}/\text{m}^3] * 5200 [\text{m}^3/\text{h}] * 1010 [\text{J}/\text{kg}\cdot\text{K}] * 17 [\text{K}]) / 3600$$

$$Q \approx 29\,800 \text{ W}$$

Jednotka funguje ve třech provozních režimech:

- Přímé volné chlazení ($t_e \leq 18^\circ\text{C}$) - klapka venkovního vzduchu je zcela otevřena, kompresor jednotky je vypnutý. Sál je chlazen čistě chladicí kapacitou nasávaného venkovního vzduchu, který je přiváděn nástřešním ventilátorem. Vzduch je případně upravován směšováním s cirkulačním vzduchem ve směšovacím boxu pro dosažení požadované teploty V_p . Ze sálu je dodatečně odváděn vzduch druhým nástřešním ventilátorem.



- Smíšený režim ($t_e \geq 18^\circ\text{C}$) - kompresorová jednotka je dodatečně spuštěna pro dochlazování venkovního vzduchu.
- Kompresorový režim ($t_e \geq 25^\circ\text{C}$) - Klapka cirkulačního vzduchu je zcela otevřena, přívod venkovního vzduchu je uzavřen. Tepelná zátěž je odváděna výkonem chladiče.

- **Cirkulační ventilátory**

Výrobce	Typ	max. V	rozměry jednotky
		[m ³ /h]	dxšxv [mm]
Stulz	AirBooster	2 500	600x600x202

Instalovány do podpodlahového prostoru. Zajišťují cirkulaci vzduchu a rozdělují sál na „chladné“ a „teplé“ uličky.

- **Přívodní a odvodní ventilátory**

Výrobce	Typ	Vp = Vo	hmotnost	rozměry jednotky
		[m ³ /h]	[kg]	dxšxv [mm]
SystemAir	DVC 560-P	5 200	79	1150x1150x565

Ventilátory jsou nástřešního provedení s protidešťovou hlavicí. Motor má regulovatelné otáčky se zabudovaným regulačním modulem. Odváděcí ventilátor je v provozu celoročně. Přívodní ventilátor je spínán dle venkovní teploty a fungujícího režimu chlazení. Otáčky jsou regulovány jednotkou přesné klimatizace v přízemí.

3.4. Systém VZT4

- **VZT jednotka**

Výrobce	Typ	Vp	Vo	hmotnost	rozměry jednotky
		[m ³ /h]	[m ³ /h]	[kg]	dxšxv [mm]
Atrea	DUPLEX 2500 Roto-N	1 550	1 410	401	2030x880x1150

VZT jednotka je nástřešního provedení, ke které je umožněn přístup z lodžie ve 3.NP. Obsahuje přívodní a odvodní ventilátor s regulovatelnými motory, filtry přiváděného a odváděného vzduchu, vodní ohříváč, vodní chladič a rekuperační výměník o účinnosti 78%. Režim jednotky je řízen manuálně. Uložení zařízení je na nastavitelné modulární konstrukci systému StrutFoot. Jednotka přivádí primární vzduch o teplotě 19°C.

- **Kruhové indukční jednotky**

Fungují na stejném principu jako chladičí trámce popsané v 3.1. Napojeny jsou přes aku tlumící flexi potrubí AKUCOM. Chladičí výkon je podporován dodatečným přívodem čerstvého vzduchu z mřížkových výustí potrubí.



4. OSTATNÍ

4.1. Potrubní síť

Rozvody potrubí jsou navrženy od firmy Lindab z pozinkovaného plechu. Distribuční prvky jsou napojené pomocí flexibilních hadic. Čtyřhranné potrubí bude spojováno pomocí přírubových spojů s těsněním. VZT potrubí bude zavěšeno na stropní konstrukci pomocí natloukacích hmoždin do betonu, závitových tyčí a nosníků. Počet uchycovacích bodů potrubí je nutné volit dle váhy potrubí.

Podhledy v kancelářích jsou navrženy jako kazetové o rastru 600x600mm. V ostatních prostorech budou instalovány podhledy roštového systému opencell o rozměrech mřížky 200x200mm.

Úseky s vyznačenou izolací na střeše je nutné izolovat tepelnou izolací tloušťky 60 mm s dodatečným oplechováním.

4.2. Protipožární opatření

V instalační šachtě bude potrubí opatřeno protipožární izolací z kamenné vlny. Prostupy potrubí požárně dělicími konstrukcemi budou taktéž opatřeny protipožární izolací, případně dotmeleny požárním tmelem. Použité požární izolace musí být v dostatečné požární odolnosti (dle PBŘ) a musí být použit ucelený a certifikovaný systém pro požární izolace.

Větrání CHÚC schodiště je zajištěno automatickým otevíráním oken světlíku, která jsou řízena kouřovými senzory v každém podlaží.

4.3. Hluk a vibrace

Potrubí je napojeno na VZT jednotku přes pružnou manžetu. Uložení ventilátorů je přes pryžové podložky. V prostorech kanceláří budou vyznačené úseky čtyřhranného potrubí izolovány akustickou izolací z minerální vlny. Hluk od regulačních klapek potrubního systému bude řešen kruhovými tlumiči s tloušťkou izolace 50mm osazených na přívodním potrubí. Dále i pomocí flexibilního potrubí AKUCOM s tlumící funkcí.

4.4. Doprava po staveništi

Jednotky systémů VZT1 a VZT4 dodávané v blocích je nutné na střechu budovy dopravit pomocí automobilového jeřábu s minimálním dosahem ruky o výšce 20m. Jednotka přesné klimatizace je uzpůsobena k nastěhování běžnými dveřmi o minimální průchozí šířce 900mm. Ventilátory systému VZT2 a VZT3 je možné dopravit výtahem.



4.5. Uvedení do provozu

Zařízení je nutné při uvedení do provozu zaregulovat a nastavit na něm požadované parametry. Dále musí dodané dílo být předáno včetně požadovaných dokumentů a návodů k obsluze.

- Uvedení do provozu obsahuje:
 - měření a zaregulování průtoků VZT
 - zprovoznění zařízení VZT, uvedení od provozu
 - uvedení zdroje chladu do provozu
 - zaškolení provozovatele a předání návod k obsluze
 - protokol o naměřených hodnotách a zaregulování
 - protokol o zaškolení a předání zařízení
 - protokol o uvedení zařízení do provozu
 - projektová dokumentace skutečného provedení

4.6. Údržba a kontrola

Obsluhu a údržbu veškerého zařízení vzduchotechniky mohou provádět POUZE osoby zaškolené dodavatelskou organizací, tzn. osoby podepsané v „Protokolu o zaškolení obsluhy“. Veškeré práce na elektroinstalaci (zejména elektromotory ventilátorů jednotek VZT) mohou provádět POUZE osoby s elektrotechnickým vzděláním splňující podmínky vyhl. 50. Osoby bez elektrotechnického vzdělání mohou být zaškoleny jen jako obsluha zařízení.

4.7. Požadavky na ostatní profese

- Stavba:
 - zhotovit prostupy stavebních konstrukcí pro VZT potrubí, které jsou větší, než je skutečný rozměr potrubí (na každé straně 50 mm)
 - podhledy, případně zákryty zařízení v místnostech (se zajištěným přístupem k zařízení – revizní otvory)
 - dveřní mřížky u všech místností větraných podtlakově
 - oddělení datového sálu od jednotky přesné klimatizace příčkou
 - ověření únosnosti stropní konstrukce na zatížení od jednotky systému VZT1 a případná úprava stupně vyztužení namáhaného místa desky
- Elektro-silnoproud:
 - připojení zařízení na el. energii
 - jištění
 - zabezpečení ovládání – ovládání jednotlivých ventilátorů dle přiloženého seznamu zařízení
 - uzemnění a ochrana proti blesku
- ZTi:
 - odvod kondenzátu z chladících jednotek



5. Závěr

Součástí dodávky a montáže projektovaného zařízení je i dokumentace skutečného stavu, počáteční nastavení a konfigurace systému, oživení systému, komplexní zkoušky, zaškolení určené obsluhy, technická dokumentace rozhodujících zařízení a návody k obsluze.

Příloha

1. H-x diagramy
2. Výkaz výměr



PŘÍLOHA Č. 1

H-x diagramy

Obsah: VZT1

VZT4



h-x diagram

Nominální hodnoty

Nabídka č.:

Akce: BP_Administrativní budova Hlívce

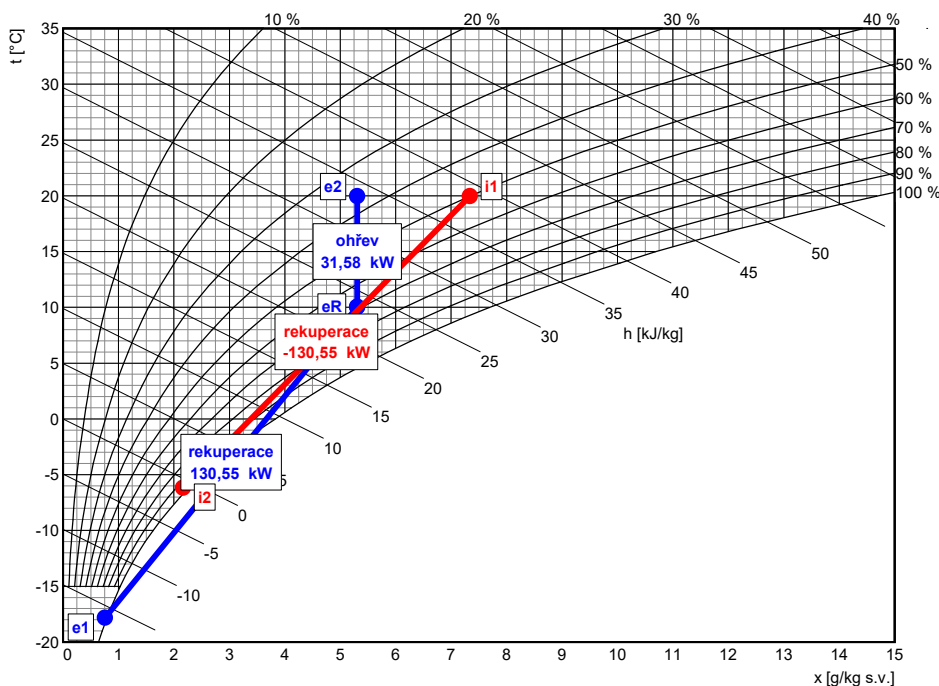
Pozice: VZT1

strana 1 / 1

Jednotka **DUPLEX 15000 Roto-N** Specifikace:

DUPLEX 15000 Roto-N / 60/0 - Me.118.EC3 - Mi.118.EC3 - RT - Fe.K7 - Fi.K5 - T.2 - CHF.4 - CO.CHT - Ke.LF24 - RE-TPO4.LM24A-SR - He1.KZ.TR - He2.900/1200.TR - Hi1.900/900.TR - Hi2.900/1200.TR - VDI6022 - RD5 - RD4-IO - PFe - PFi - MMe - MMi - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ErP 2016, 2018

Zimní provoz



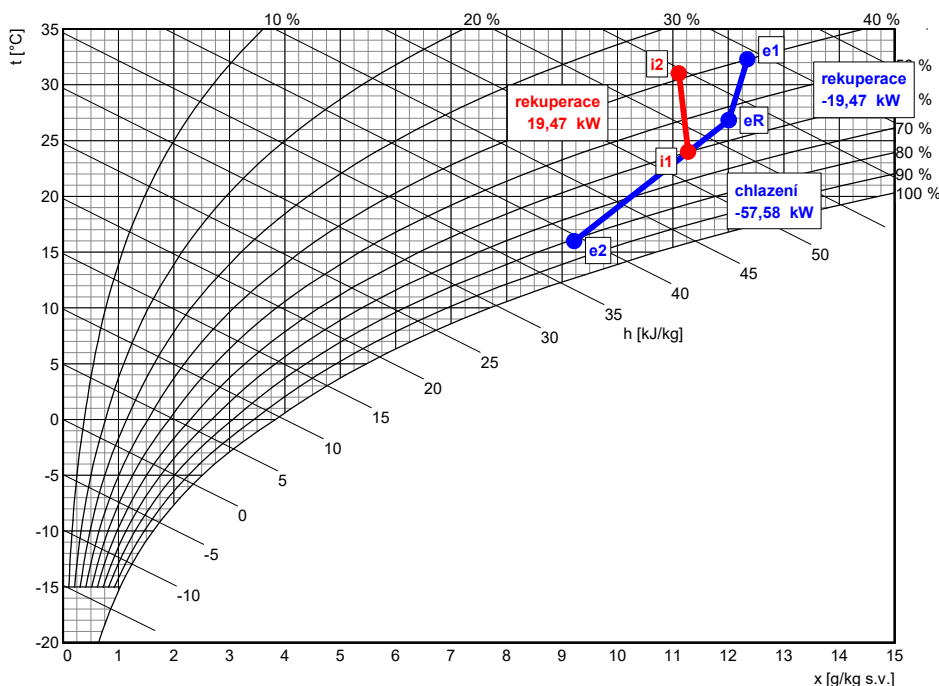
Přívod

	popis	t [°C]	rh [%]
e1	venkovní vzduch	-17,8	95
eR	rekuperace	10,1	69
e2	ohřev	20,0	36

Odvod

	popis	t [°C]	rh [%]
i1	odváděný vzduch	20,0	50
i2	rekuperace	-6,1	95

Letní provoz



Přívod

	popis	t [°C]	rh [%]
e1	venkovní vzduch	32,3	40
eR	rekuperace	26,8	54
e2	chlazení	16,0	81

Odvod

	popis	t [°C]	rh [%]
i1	odváděný vzduch	24,0	60
i2	rekuperace	31,0	39



h-x diagram

Nominální hodnoty

Nabídka č.:

Akce: BP_Administrativní budova Hlívce

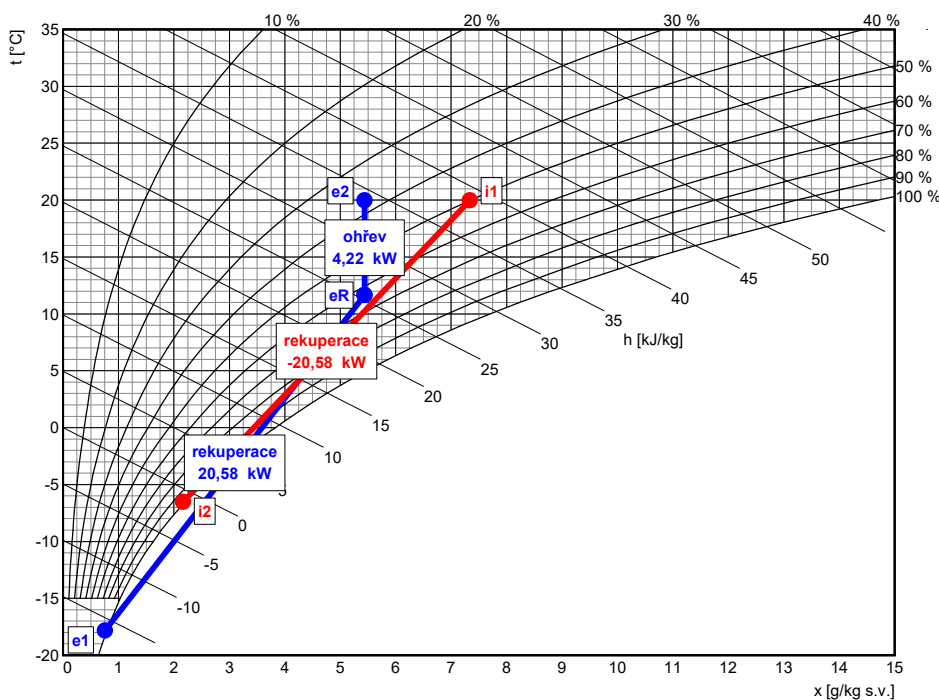
Pozice: VZT4

strana 1 / 1

Jednotka **DUPLEX 2500 Roto-N** Specifikace:

DUPLEX 2500 Roto-N / 60/0 - Me.119.EC1 - Mi.119.EC1 - RT - Fe.K4 - Fi.K4 - T.3 - CHW.3 - CO.CHT - Ke.LF24 - RE-TPO4.LM24A-SR - R-CHW3.TR 24-SR - H.400/400.TR - He1.KZ.TR - Hi2.400/400.TR - RD5 - RD4-IO - PFe - PFI - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ErP 2016, 2018

Zimní provoz



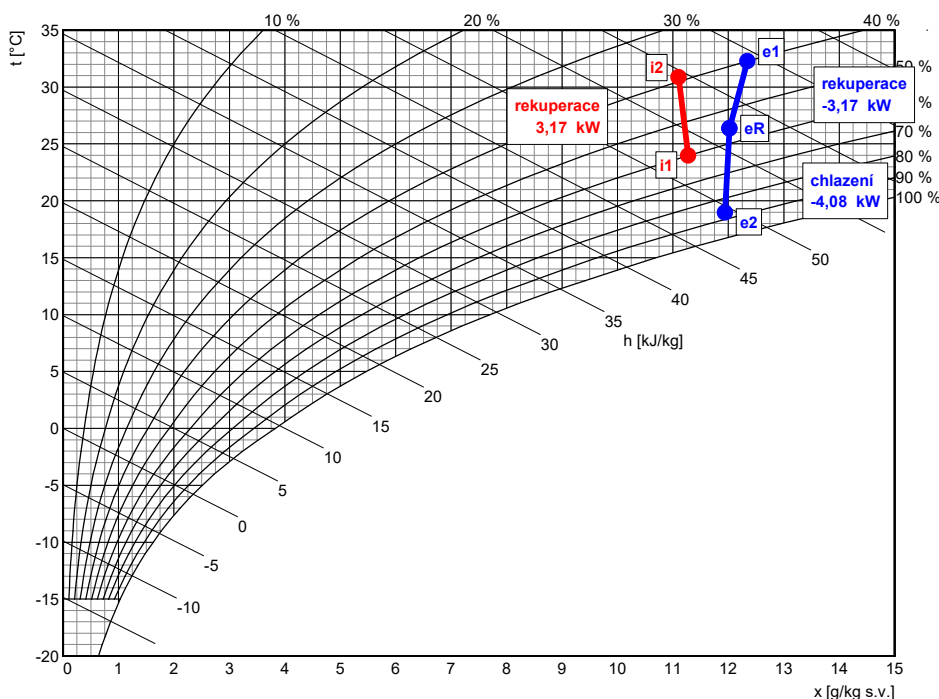
Přívod

popis	t [°C]	rh [%]
e1 venkovní vzduch	-17,8	95
eR rekuperace	11,7	63
e2 ohřev	20,0	37

Odvod

popis	t [°C]	rh [%]
i1 odváděný vzduch	20,0	50
i2 rekuperace	-6,5	98

Letní provoz



Přívod

popis	t [°C]	rh [%]
e1 venkovní vzduch	32,3	40
eR rekuperace	26,4	55
e2 chlazení	19,0	87

Odvod

popis	t [°C]	rh [%]
i1 odváděný vzduch	24,0	60
i2 rekuperace	30,9	39



PŘÍLOHA Č. 2

Výkaz výměr

Obsah: VZT jednotky

- Stropní indukční výustě
- Chladicí systém serverovny
- Nástřešní ventilátory
- Regulační klapky
- Požární klapky
- Tlumiče hluku
- Distribuční prvky
- Potrubí
- Tvarovky potrubí



- VZT jednotky

označení	položka	typ	rozměry [mm]	výrobce	počet
VZT1	Nástřešní VZT jednotka	DUPLEX 15000 Roto-N	2970x1930x2250	Atrea	1
VZT4	Nástřešní VZT jednotka	DUPLEX 2500 Roto-N	2030x880x1150	Atrea	1

- Stropní indukční výustě

označení	položka	typ	rozměry [mm]	výrobce	počet
1P.01	Stropní indukční výustě	DID 642	2100x593x205	Trox	4
1P.02	Stropní indukční výustě	DID 614	623x623x230	Trox	16
1P.03	Stropní indukční výustě s integrovaným osvětlením	DID600B	3000x505x230	Trox	5
1P.04	Stropní indukční výustě s integrovaným osvětlením	DID600B	2100x505x230	Trox	16
1P.05	Stropní indukční výustě s integrovaným osvětlením	DID600B	2700x505x230	Trox	5
1P.06	Stropní indukční výustě	DID614	1193x593x220	Trox	1
4P.01	Kruhová stropní indukční výustě	DID-R	Ø600	Trox	8

- Chladicí systém serverovny

označení	položka	typ	rozměry [mm]	výrobce	počet
3P.01	Jednotka přesné klimatizace	CyberAir 3PRO ASD CW	1950x890x1980	Stulz	1
3P.02	Směšovací/filtrační box	FreeCool plenum	950x890x570	Stulz	1
3P.03	Ventilátor podpodlahového prostoru	AirBooster	600x600	Stulz	9

- Nástřešní ventilátory

označení	položka	typ	rozměry [mm]	výrobce	počet
VZT2	Nástřešní ventilátor	DVCI 355-P	877x877x439	SystemAir	1
VZT3	Nástřešní ventilátor	DVC 560-P	1150x1150x565	SystemAir	2

- Regulační klapky

označení	položka	typ	rozměry [mm]	výrobce	počet
G.01R	Regulační klapka, kruhová	RKKM	Ø200	Mandík	8
G.02R	Regulační klapka, kruhová	RKKM	Ø224	Mandík	1
G.03R	Regulační klapka, kruhová	RKKM	Ø160	Mandík	1
G.04R	Regulační klapka, kruhová	RKKM	Ø250	Mandík	2
G.05R	Regulační klapka, kruhová	RKKM	Ø280	Mandík	1
G.06R	Regulační klapka, kruhová	RKKM	Ø315	Mandík	2
G.01K	Regulační klapka, čtyřhranná	RKM	250x100	Mandík	2
G.02K	Regulační klapka, čtyřhranná	RKM	355x250	Mandík	1
G.03K	Regulační klapka, čtyřhranná	RKM	355x180	Mandík	1
G.04K	Regulační klapka, čtyřhranná	RKM	400x355	Mandík	1
G.05K	Regulační klapka, čtyřhranná	RKM	250x125	Mandík	1
G.06K	Regulační klapka, čtyřhranná	RKM	400x315	Mandík	1
VG.01K	Regulátor var.průtoku, čtyřhranný	RPMC-V	200x180	Mandík	2
VG.02K	Regulátor var.průtoku, čtyřhranný	RPMC-V	355x250	Mandík	1
VG.03K	Regulátor var.průtoku, čtyřhranný	RPMC-V	500x250	Mandík	1
VG.01R	Regulátor var.průtoku, kruhový	RPM-V	Ø224	Mandík	2



- Požární klapky

označení	položka	typ	rozměry [mm]	výrobce	počet
P.01R	Požární klapka, kruhová	PKTM90	Ø355	Mandík	1
P.02R	Požární klapka, kruhová	PKTM90	Ø400	Mandík	1
P.03R	Požární klapka, kruhová	PKTM90	Ø315	Mandík	4
P.04R	Požární klapka, kruhová	PKTM90	Ø224	Mandík	1
P.05R	Požární klapka, kruhová	PKTM90	Ø200	Mandík	3
P.06R	Požární klapka, kruhová	PKTM90	Ø280	Mandík	1
P.01K	Požární klapka, čtyřhranná	PKTM90	400x200	Mandík	1
P.02K	Požární klapka, čtyřhranná	PKTM90	400x315	Mandík	1
P.03K	Požární klapka, čtyřhranná	PKTM90	355x250	Mandík	1
P.04K	Požární klapka, čtyřhranná	PKTM90	500x315	Mandík	1
P.05K	Požární klapka, čtyřhranná	PKTM90	355x180	Mandík	1
P.06K	Požární klapka, čtyřhranná	PKTM90	600x400	Mandík	2

- Tlumiče hluku

označení	položka	typ	rozměry [mm]	výrobce	počet
T.01R	Tlumič hluku, kruhový	SMR-50/500	Ø160	Mandík	1
T.02R	Tlumič hluku, kruhový	SMR-50/500	Ø280	Mandík	1
T.03R	Tlumič hluku, kruhový	SMR-50/501	Ø315	Mandík	3
T.04R	Tlumič hluku, kruhový	SMR-50/502	Ø224	Mandík	2
T.05R	Tlumič hluku, kruhový	SMR-50/503	Ø250	Mandík	1
T.01K	Tlumič hluku, čtyřhranný	DLD	400x400x1000	Lindab	2
T.02K	Tlumič hluku, čtyřhranný	DLD	900x400x1000	Lindab	1
T.03K	Tlumič hluku, čtyřhranný	DLD	750x400	Lindab	1

- Distribuční prvky

označení	položka	typ	rozměry [mm]	výrobce	počet
R.01	Výústka kruhového potrubí	TRS-R	425x75	Trox	15
R.02	Výústka kruhového potrubí	TRS-R	227x75	Trox	4
R.03	Výústka kruhového potrubí	TRS-R	525x75	Trox	10
R.04	Výústka kruhového potrubí	TRS-R	325x75	Trox	9
R.05	Výústka kruhového potrubí	TRS-R	725x75	Trox	2
R.06	Výústka kruhového potrubí	TRS-R	725x125	Trox	2
R.07	Výústka kruhového potrubí	TRS-R	625x125	Trox	1
R.08	Výústka kruhového potrubí	TRS-R	425x125	Trox	2
K.01	Výústka čtyřhranného potrubí	TRS-K	325x125	Trox	9
K.02	Výústka čtyřhranného potrubí	TRS-K	325x75	Trox	13
K.03	Výústka čtyřhranného potrubí	TRS-K	225x125	Trox	7
V.01	Talířový ventil	LVS	Ø125	Trox	24
D.01	Digestoř pro centrální systém	HS 600 IX	600x495x1100	elektrodesig	4
M.01	Dveřní mřížka	AGS-T	425x125	Trox	23
S.01	Stěnová mřížka	AWT-AG	525x125	Trox	3
S.02	Mřížka do pohledu		325x1025		2
S.03	Mřížka do pohledu		525x1025		2
A.01	Vířivý anemostat	FD-Q-A-H-M-L	400x400	Trox	8
A.02	Kruhový vířivý anemostat	FD-R-Z-V-M-L	Ø400	Trox	1
A.03	Vířivý anemostat	FD-Q-A-H-M-L	300x300	Trox	2
J.01	Trysková výúst	DUK-F	Ø160	Trox	2



• Potrubí

Typ	Průřez	Rozměry	Výrobce	bm
Přímá trouba	kruhový (spiro)	125	Lindab	20
		160	Lindab	115
		200	Lindab	110
		224	Lindab	70
		250	Lindab	75
		280	Lindab	35
		315	Lindab	20
		355	Lindab	15
		400	Lindab	20
	čtyřhranný	900x400	Lindab	5
		750x400	Lindab	5
		600x400	Lindab	30
		560x355	Lindab	10
		560x400	Lindab	10
		500x315	Lindab	25
		500x355	Lindab	10
		500x250	Lindab	5
		450x315	Lindab	10
		400x200	Lindab	10
		400x315	Lindab	10
		400x355	Lindab	20
		355x180	Lindab	12
		355x250	Lindab	12
		355x200	Lindab	2
		315x100	Lindab	15
		315x180	Lindab	12
		315x200	Lindab	8
		315x100	Lindab	17
		315x125	Lindab	20
		315x160	Lindab	8
		250x180	Lindab	7
		250x100	Lindab	15
250x125	Lindab	8		
250x100	Lindab	5		
250x200	Lindab	15		
200x180	Lindab	30		
Ohebné potrubí	kruhový	125	Lindab	55
		160	Lindab	90
		200	Lindab	15
		224	Lindab	25



• Tvarovky potrubí

Typ	Průřez	Rozměry	Výrobce	Počet ks
Koleno 90°	kruhový	Ø160	Lindab	9
		Ø200	Lindab	16
		Ø224	Lindab	7
		Ø250	Lindab	6
		Ø280	Lindab	1
		Ø355	Lindab	2
		Ø400	Lindab	6
	čtyřhranný	250x100	Lindab	1
		250x125	Lindab	1
		355x250	Lindab	3
		500x250	Lindab	1
		500x355	Lindab	1
		500x315	Lindab	1
		560x400	Lindab	1
Koleno 90° s vyztužením	čtyřhranný	200x180	Lindab	3
		250x200	Lindab	1
		250x100	Lindab	1
		315x125	Lindab	3
		315x160	Lindab	1
		315x180	Lindab	2
		315x200	Lindab	1
		355x250	Lindab	1
		400x355	Lindab	1
		400x315	Lindab	1
		600x400	Lindab	2
		750x400	Lindab	1
Koleno 45°	kruhový	Ø160	Lindab	8
		Ø200	Lindab	2
		Ø224	Lindab	12
		Ø250	Lindab	6
		Ø280	Lindab	2
		Ø400	Lindab	2
	čtyřhranný	200x180	Lindab	2
		315x180	Lindab	2
		315x125	Lindab	4
		355x180	Lindab	2
		400x355	Lindab	4
		500x315	Lindab	2
		560x400	Lindab	2



Typ	Průřez	Rozměry	Výrobce	Počet ks
Redukce	kruhový	315-224	Lindab	1
		400-250	Lindab	2
		400-355	Lindab	2
		400-200	Lindab	1
		355-315	Lindab	2
		355-250	Lindab	1
		355-280	Lindab	1
		315-280	Lindab	1
		280-200	Lindab	2
		280-250	Lindab	4
		250-200	Lindab	7
		250-160	Lindab	1
		250-224	Lindab	6
		224-200	Lindab	8
		200-160	Lindab	15
		160-125	Lindab	3
	čtyřhranný	315x180-250x180	Lindab	1
		250x180-200x180	Lindab	1
		315x200-250x100	Lindab	1
		315x200-250x200	Lindab	1
		250x200-250x180	Lindab	1
		250x180-200x180	Lindab	1
		315x100-315x125	Lindab	2
		315x160-315x125	Lindab	1
		315x125-200x180	Lindab	1
		315x125-250x125	Lindab	1
		450x400-250x355	Lindab	1
		400x400-315x400	Lindab	1
		400x355-900x400	Lindab	1
		500x315-750x400	Lindab	1
900x560-900x900	Lindab	1		
900x900-750x400	Lindab	1		
900x400-1200x900	Lindab	1		
Sedlový nátrubek, lisovaný	kruhový	Ø125	Lindab	22
		Ø160	Lindab	36
		Ø200	Lindab	6
		Ø224	Lindab	4
		Ø250	Lindab	1
		Ø280	Lindab	1
		Ø355	Lindab	1



Typ	Průřez	Rozměry	Výrobce	Počet ks
Přechod	kruh./4HR	Ø400/500x250	Lindab	1
		Ø355/355x250	Lindab	1
		Ø200/250x100	Lindab	1
		Ø224/250x125	Lindab	1
		Ø400/600x400	Lindab	1
		Ø315/500x355	Lindab	1
		Ø250/315x180	Lindab	1
		Ø315/400x200	Lindab	1
		Ø315/560x355	Lindab	1
		Ø224/315x125	Lindab	1
		Ø280/400x315	Lindab	1
		Ø280/315x160	Lindab	1
		Ø315/560x400	Lindab	1
		Ø200/355x180	Lindab	1
		Ø200/500x315	Lindab	1
		Ø200/400x355	Lindab	1
		Ø355/250x355	Lindab	1
		Ø400/400x315	Lindab	1
		Ø160/315x160	Lindab	2
		Ø125/315x160	Lindab	2
T-kus	kruhový	400/400/400	Lindab	2
		200/200/160	Lindab	2
		315/315/280	Lindab	2
		315/315/250	Lindab	2
		280/280/250	Lindab	1
		315/315/315	Lindab	1
		280/280/224	Lindab	1
		200/200/200	Lindab	1
	čtyřhranný	900x400/900x400/560x400	Lindab	1
		750x400/750x400/500x355	Lindab	1
		500x355/500x355/500x315	Lindab	1
		500x315/500x315/400x315	Lindab	1
		400x315/400x315/355x250	Lindab	1
		400x355/400x355/400x315	Lindab	1
		400x315/400x315/400x200	Lindab	1
		400x200/400x200/250x125	Lindab	1
		500x355/500x355/500x250	Lindab	1
		560x355/560x355/500x355	Lindab	1
		560x400/560x400/560x355	Lindab	1
		400x200/400x200/250x100	Lindab	1



Typ	Průřez	Rozměry	Výrobce	Počet ks
T-kus	čtyřhranný	450x315/450x315/400x200	Lindab	1
		500x315/500x315/450x315	Lindab	1
		315x200/315x200/355x200	Lindab	1
		315x160/315x160/355x250	Lindab	1
		355x180/355x180/355x180	Lindab	1
		315x125/315x125/355x180	Lindab	1
Kalhotový kus	kruhový	160/125/125	Lindab	4
Odskok	čtyřhranný	315x100	Lindab	8
Sedlový přechod	kruh./4HR	200/200x180	Lindab	2
Tlumicí vložka FFDM	čtyřhranný	1200x900	Mandík	1
		900x900	Mandík	1
		400x400	Mandík	2
Odbočka	čtyřhranný	315x180	Lindab	1
		315x100	Lindab	13
		200x180	Lindab	2
		315x125	Lindab	1