ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

NÁVRH VYTÁPĚNÍ A VĚTRÁNÍ BUDOVY STRAHOVSKÉ KOLEJE

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Bc. LUKÁŠ DOLNÝ

Vedoucí diplomové práce : Ing. Miroslav Urban, Ph.D.

ZS 2016/2017

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

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Dolný Jméno: Lukáš Osobní číslo: 395758

Zadávající katedra: Katedra technických zařízení budov

Studijní program: Budovy a prostředí

Studijní obor: Budovy a prostředí

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce: Návrh vytápění a větrání budovy strahovské koleje

Název diplomové práce anglicky: Design of heating and ventilation systém of the Strahov dormitory building

Pokyny pro vypracování:
Cílem diplomové práce je analyzovat stávající stav vnitřního porstředí v budově strahovské koleje. S využitím měření a počítačové simulace vytvořit závěry vedoucí k návrhu systému větrání a vytápění budovy strahovské koleje.
Práce bude obsahovat:
- Analýzu stávajícího stavu - měření parametrů vnitřního prostředí.
- Analýzu energetických potřeb objektu.
- Projekt vytápění a větrání.

Seznam doporučené literatury:
Chyský, Hemzal - Větrání a klimatizace
Günter Gebauer, Helena Horká a Olga Rubinová - Vzduchotechnika

Jméno vedoucího diplomové práce: Miroslav Urban

Datum zadání diplomové práce: 4. 10. 2016 Termín odevzdání diplomové práce: 8.1.2016

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“.

4. 10. 2016

Datum převzetí zadání Podpis studenta(ky)

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem svoji diplomovou práci s názvem: „Návrh vytápění a větrání budovy Strahovské koleje“ vypracoval samostatně pod vedením Ing. Miroslava Urbana, Ph.D. s použitím uvedené literatury a podkladů uvedené na konci mé diplomové práce.

České Budějovice, 8.1.2017 Bc. Lukáš Dolný

…….

Poděkování

Tímto způsobem bych rád poděkoval vedoucímu diplomové práce Ing. Miroslavu Urbanovi, Ph.D. za cenné rady, připomínky a metodické vedení práce.

Další důležité poděkování patří za odborné konzultace Ing. Romanu Musilovi, Ph.D., dále Správě účelových zařízení ČVUT v Praze za poskytnuté informace a nezbytných podkladů pro tuto diplomovou práci.

Děkuji

Obsah

1 Úvod ... 9
1.1 Cíl diplomové práce ... 9
2 Nucené větrání budovy Strahovské koleje ... 10
2.1 Úvod do problematiky zateplování obytných budov ... 10
2.2 Požadavky větrání dle národní přílohy ČSN EN 15 655/Z1 ... 10
2.2.1 Minimální a doporučené hodnoty trvalého větrání ... 10
2.2.2 Doplňující kritérium trvalého větrání ... 11
2.2.3 Požadavky na odvod vzduchu ... 11
2.2.4 Minimální a doporučené hodnoty nárazového odváděného vzduchu ... 11
2.2.5 Požadavky na koncepci větrání ... 12
2.3 Výsledky měření trvalého větrání infiltrací vzduchu typického pokoje ... 12
2.3.1 Popis způsobu měření a umístění měřícího přístroje ... 12
2.3.2 Měření při 1 osobě na pokoji ... 13
2.3.2.1 Periodicita větrání při neutěsněném okně ... 13
2.3.2.2 Neutěsné okno ... 13
2.3.2.3 Mikroventilace ... 14
2.3.3 Měření při 2 osobách na pokoji ... 14
2.3.3.1 Periodicita větrání při neutěsněném okně ... 14
2.3.3.2 Neutěsné okno ... 15
2.3.3.3 Utěsněné okno ... 15
2.3.3.4 Mikroventilace ... 16
2.3.4 Ostatní měřící stavy ... 16
2.3.4.1 Prázdný pokoj ... 16
2.3.5 Výpočty dle parametrů národní přílohy ČSN EN 15 655/Z1 ... 17
2.3.6 Vyhodnocení vlastního měření dle národní přílohy ČSN EN 15 655/Z1 ... 17
2.3.6.1 1 osoba v místnosti ... 17
2.3.6.2 2 osoby v místnosti ... 18
2.3.6.3 Vyhodnocení zkoumaného měření ... 19
2.3.7 Vyhodnocení ... 20
2.3.8 Závěr ... 20

2.4 Koncepční návrhy vzduchotechnického větrání budovy Strahovské koleje 21
2.4.1 Popis koncepční varianty č.1, bez automatické regulace průtoku 21
2.4.1.1 Rozdělení podlaží na zóny 21
2.4.1.2 Popis VZT jednotek 21
2.4.1.2 Popis přívodních a odvodních rozvodů 22
2.4.2 Popis koncepční varianty č.2 s automatickou regulací průtoku 22
2.4.3 Vyhodnocení návrhů 22
2.4.4 Závěr 23
2.4.5 Schéma koncepční varianty č.1 24
2.4.6 Schéma koncepční varianty č.2 25
2.5 Vizualizace rozvodů VZT 26
2.5.1 Trasování rozvodů VZT 26
2.5.2 Trasování rozvodů VZT včetně půdorysu 27
2.5.3 Trasování rozvodů VZT bez akustického podhledu 28
2.5.4 Trasování rozvodů VZT s akustickým podhledem 28
3 Ústřední vytápění budovy Strahovské koleje 29
3.1 Problematika zateplení objektu koleje Strahov 29
3.2 Vyhodnocení stavů objektu před, po zateplení a s VZT pomocí nástroje NKN 29
3.2.1 Analýza dle výpočetního nástroje NKN 29
3.2.1.1 Základní stav NKN před zateplením 29
3.2.1.2 Stav NKN po zateplení 29
3.2.1.3 Stav NKN po zateplení s nuceným větráním VZT 29
3.2.1.4 Součinitele prostupu tepla stavebních obálkových konstrukcí 30
3.2.2 Vyhodnocení jednotlivých stavů NKN 30
3.2.2.1 Celková dodaná a neobnovitelná primární energie 30
3.2.3 Závěr dle vyhodnocení NKN 31
3.2.4 Energetické spotřeby objektu na vytápění a ohřev TV 31
3.2.1.1 Spotřeba zemního plynu pro TV, blok 5 31
3.2.1.2 Spotřeba zemního plynu pro vytápění, blok 5 31
3.2.1.3 Celková spotřeba zemního plynu, blok 5 32
3.3 Porovnání stávajících a nových rozvodů UV 32

3.3.1 Popis porovnání rozvodů UV ... 32
3.3.2 Porovnání dle ekonomické náročnosti ... 32
3.3.2.1 Varianta č.1 – půdorys objektu, nové trasování rozvodů ... 33
3.3.2.2 Varianta č.1 – rozvinutý řez objektu, nové trasování rozvodů ... 33
3.3.2.3 Varianta č.1 – půdorys objektu, nové trasování rozvodů ... 33
3.3.2.4 Varianta č.2 – rozvinutý řez objektu, nové trasování rozvodů ... 34
3.3.2.5 Materiálové a cenové vyčíslení varianty č.1 – nové trasování rozvodů ... 34
3.3.2.5 Materiálové a cenové vyčíslení varianty č.2 – stávající rozvody ... 35
3.3.2.5 Cenové porovnání obou variant ... 37
3.3.2.6 Závěr ekonomického porovnání ... 37
3.3.3 Porovnání dle provozní náročnosti ... 37
3.3.3.1 Závěr provozního porovnání ... 38
4 Celkové shrnutí návrhu vytápění a větrání budovy Strahovské koleje ... 38
5 Závěr ... 39
6 Seznam použité literatury ... 40
6.1 Legislativa ... 40
6.2 Bibliografické zdroje ... 41
6.3 Internetové zdroje www ... 41
6.4 Poskytnuté podklady ... 41
7 Seznam tabulek ... 42
8 Seznam grafů ... 42
9 Seznam obrázků ... 43

Anotace

Tato diplomová práce se zabývá problematikou zhoršení vnitřního mikroklimatu uvnitř budov, po následném zateplení a uzavření průvzdušnosti obálky objektu. Dále snížením energetické náročnosti objektu a s tím související zhoršené a předimenzované vlastnosti otopné soustavy.

Práce spočívá ve vyhodnocení stavu po zateplení posuzovaného objektu, pomocí měřících nástrojů pro zjištění hygienické kvality vnitřního prostředí, aplikovaných v zimním období a pomocí výpočetního nástroje NKN pro zjištění výsledné energetické náročnosti po zateplení.

Na základě analýzy stavu posuzovaného objektu, jsou koncepčně navrženy dvě varianty nuceného větrání, tak i dvě varianty ústředního vytápění vysokoškolské koleje Strahov. Z obou návrhů koncepčního řešení byla vybrána varianta, která bude z hlediska výsledného vyhodnocení optimální volbou. Tato navržená řešení po zateplení objektu jsou přínosná, ale důležitou otázkou je, zda můžou být uskutečnitelná, a to zejména po finanční náročnosti.

Annotation

This thesis deals with deterioration of the internal climate inside buildings after subsequent insulation and sealing air permeability of the building outer cover. Further, it deals with reductions in the energy performance of the buildings and with the related deteriorated and oversized heating system properties.

The purpose of the thesis is to evaluate the state after the insulation of the building judged, using measuring tools to determine the hygienic quality of the indoor environment, applied in winter period and through computing NKN tools to determine the resulting energy intensity after the insulation.

Based on the analysis of the state of the object judged, there are two ways of forced ventilation conceptually designed, as well as two ways of central heating in the Strahov university dormitory. From both concept drafts the option was chosen, which will be the optimal choice, regarding the final evaluation. The solutions given after the building insulation are beneficial, but the important question is whether they can be viable, especially regarding the financial demand.

1 Úvod

1.1 Cíl diplomové práce

Cílem diplomové práce je zhodnotit kvalitu vnitřního prostředí uvnitř budovy vysokoškolského objektu kolejí Strahov, po zateplení a vzduchotěsném uzavření obálky objektu. Hodnocení kvality vnitřního mikroklimatu spočívá v umístění měřícího přístroje uvnitř objektu, ve zkoumaném typickém pokoji zimního období. Vyhodnocení bude spočívat na základě zkoumaných hodnot koncentrace vlhkosti, teploty a především koncentrace CO2. Podle zkoumaných hodnot koncentrace CO2 v průběhu dne, se vypočte množství přívodu čerstvého vzduchu do pokoje pomocí infiltrace obvodového pláště. Dále podle požadované intenzity větrání a přívodu vzduchu na osobu se určí minimální množství přívodního čerstvého vzduchu do zkoumaného pokoje.

Jako dalším krokem se práce zabývá snížením energetické náročnosti objektu z důvodu zateplení obálky budovy, pomocí výpočetního nástroje NKN. Současná otopná soustava koleje Strahov je navržená na velmi nepříznivé podmínky s velmi nepříznivými vlastnostmi obálkových konstrukcí. S touto problematikou souvisí předimenzování otopné soustavy se špatnou regulací a účinností jednotlivých otopných těles, rozvodů a celé otopné soustavy. Dalším možným problémem je výsledná nehospodárnost a neekologičnost funkčnosti ústředního vytápění.

Na základě provedené analýzy se vypracují koncepční návrhy nuceného větrání a ústředního vytápění budovy Strahovské koleje, sloužící pro ubytování vysokoškoláků.
Z návrhů vytápění a větrání, bude vybrána varianta, která bude z hlediska vyhodnocení dle ekonomické a provozní náročnosti optimální volbou.

Dle vybraného konceptu větrání a vytápění koleje Strahov se provede dokumentace pro stavební povolení. Pro ústřední vytápění se provede dokumentace v celém rozsahu objektu včetně charakteristických vlastností blokové přípojky. Pro vzduchotechniku nucené větrání se provede dokumentace typického patra, dále koncepční řešení suterénního patra a odvodu odpadního vzduchu z hygienického zázemí objektu nad střešní konstrukci.

2 Nucené větrání budovy Strahovské koleje

2.1 Úvod do problematiky zateplování obytných budov

Kvalita vnitřního prostředí obytných budov souvisí s mnoha problémy, ale v současné době především s problematikou úspor energií na straně vytápění stavebního objektu. Z tohoto důvodu se staré objekty s velmi nepříznivou energetikou náročností zateplují, včetně výměny dveřních a okenních výplní. Ve vnitřním prostředí budov pak dochází k vytvoření nežádoucího hygienického mikroklimatu s nedostatkem čerstvého vzduchu z venkovního prostředí. Dochází k rychlému nárůstu koncentrace CO2, vlhkosti a dalších škodlivin. Vytváří se pocit dusna, nebo naopak pocit nadměrné vlhkosti, které souvisí s vytvořením plísní uvnitř prostoru objektu, nebo ve stavební konstrukci. Toto negativní prostředí výrazně napomáhá k onemocnění přítomných osob v objektu. Nadměrná vlhkost uvnitř objektu muže navíc kromě tvorby plísní způsobovat porušení stavební konstrukce, což má za následek opadávání omítek, tvorbu praskli a porušení statiky celého objektu. Toto velmi nežádoucí prostředí je způsobené vytvořením nové, vzduchotěsné obálky budovy, která tak zamezila žádoucí infiltraci, z hlediska hygieny vnitřního prostředí budov.

Z tohoto důvodu dochází k realizaci vzduchotechniky nuceného větrání obytných budov, které tak udržují příznivé, hygienicky čisté prostředí pro užívání vnitřního prostoru, bez obsažených negativních škodlivin.

2.2 Požadavky větrání dle národní přílohy ČSN EN 15 655/Z1

Základním kritériem národní přílohy normy ČSN EN 15 655/Z1, je zajištění trvalého přívodu čerstvého vzduchu.

2.2.1 Minimální a doporučené hodnoty trvalého větrání

Zajištění trvalého přívodu čerstvého vzduchu s minimální intenzitou větrání pro obytné prostory je 0,3 h^{-1}, jako jsou pokoje, ložnice apod.

Pro vyšší požadavky na kvalitu vnitřního prostředí, se intenzita větrání pro obytné prostory pohybuje v rozmezí 0,5 – 0,7 h^{-1}.

U dlouhodobě nevyužívaných prostorů (odjezd na dovolenou, nepoužívané sklady apod.), je minimální intenzita větrání 0,1 h^{-1}.

2.2.2 Doplňující kritérium trvalého větrání

Při navrhování množství přívodního vzduchu, uvádí národní příloha ČSN EN 15 665/Z1 minimální dávku čerstvého vzduchu pro 1 osobu. Základním pravidlem je, že musí být vždy splněn požadavek na minimální intenzitu větrání.

Minimální hodnota dávky čerstvého vzduchu na 1 osobu je 15m3/h

Doporučená hodnota dávky čerstvého vzduchu na 1 osobu je 25m3/h

2.2.3 Požadavky na odvod vzduchu

Větrání obytných budov musí zajistit kromě přívodu čerstvého vzduchu také odtah znehodnoceného vzduchu jako je zvýšená vlhkost, pachy, CO2 z vnitřního do venkovního prostoru. U trvalého větrání odpovídá průtok přiváděného vzduchu, odváděnému vzduchu. Vzduch z obytných místností se doporučuje odvést přes místnosti, jako jsou kuchyně, hygienické zázemí. Norma ČSN EN 15 665/Z1 definuje také množství nárazového odsávaného vzduchu pro větrání hygienického zázemí a kuchyní. (viz. tabulka č. 1 minimální a doporučené hodnoty nárazového odsávaného vzduchu). [15]

2.2.4 Minimální a doporučené hodnoty nárazového odváděného vzduchu

Hodnoty nárazového větrání jsou stanoveny dle průtoku odsávaného vzduchu z jednotlivých místností, dle tab.č.1 minimální hodnoty nárazového odváděného vzduchu.

Požadavek	Nárazové větrání		
	Kuchyně	Koupelny	WC
Minimální hodnota	100	50	25
Doporučené hodnota	150	90	50

Tabulka č.1 - Minimální a doporučené hodnoty nárazového odváděného vzduchu

2.2.5 Požadavky na koncepci větrání

Přívod čerstvého venkovního vzduchu by měl být realizován do obytných místností (obývací pokoje, dětské pokoje, ložnice apod.) a kuchyní, odvod vzduchu se předpokládá z hygienického zázemí popř. z kuchyně. Ostatní prostory bytu, nebo rodinného domu (předsíně, chodby, aj.) jsou větrány vzduchem převáděným, případně čerstvým.

Pro nárazové větrání ve spojení odvodu vzduchu z koupelny a WC do společného vzduchovodu je možné. V případech, kdy je odvod vzduchu při nárazovém větrání zaústěn do společného vzduchovodu (např. ve vícepodlažních bytových domech), je nutné na každé odbočce k odsávanému místu (ventilátoru) osadit uzavírací klapku. Odpadní vzduch musí být vyveden do venkovního prostředí v dostatečné vzdálenosti od míst pro nasávání venkovního vzduchu a otvorů pro přirozené větrání. [15]

2.3 Výsledky měření trvalého větrání infiltrací vzduchu typického pokoje

2.3.1 Popis způsobu měření a umístění měřícího přístroje

Měření mikroklimatu vnitřního prostředí bylo provedeno pomocí tyčinkového přístroje s automatickým zaznamenáváním dat. Přístroj zaznamenával po celou dobu měření data koncentrace CO2, vlhkosti a teploty po časových intervalech 2s. Vlastní měření mikroklimatu vnitřního prostředí probíhalo v období zimy, na přelomu měsíce leden/únor.

Před vlastním měřením mikroklimatu byla provedena kontrola těsnosti spár okna. Na základě porovnání těsnosti s ostatními okny bylo zjištěno, že okno v posuzované místnosti má přibližně v horní polovině horizontální rovině vyšší netěsnost – vyšší infiltraci vzduchu. Porovnání bylo zkoumáno pocitově pomocí dlaně přiložené ke spáře. Z tohoto důvodu byla spára při měření utěsněna textilním materiálem a měření bylo rozděleno na stav utěsněné a neutěsněné okno.

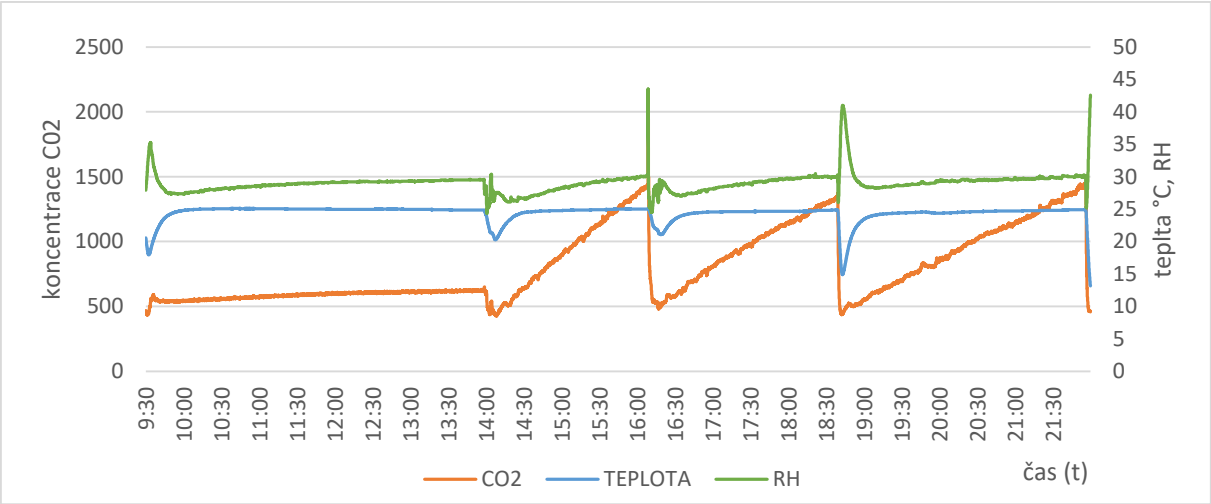
Před započetím všech stavů měření, byl vzduch ve zkoumaném prostoru vždy řádně vyvětrán na počáteční koncentraci CO2 450-500ppm. Přístroj byl při všech měření umístěn ve středu místnosti, ve výšce cca 1,2m nad podlahou, tzn. zhruba ve výšce sedícího člověka v úrovni obličeje. Jednotlivá měření probíhala při různých stavech počtu osob v místnosti, netěsného, utěsněného okna a okna s použitím mikroventilace.

Zaznamenaná data z přístroje jsou převedena do spojnicového grafu, kde jsou patrné nárůsty jednotlivých koncentrací za časovou periodu a poklesy při nárazovém větrání pomocí otevřeného okna.

2.3.2 Měření při 1 osobě na pokoji

2.3.2.1 Periodicita větrání při neutěsněném okně

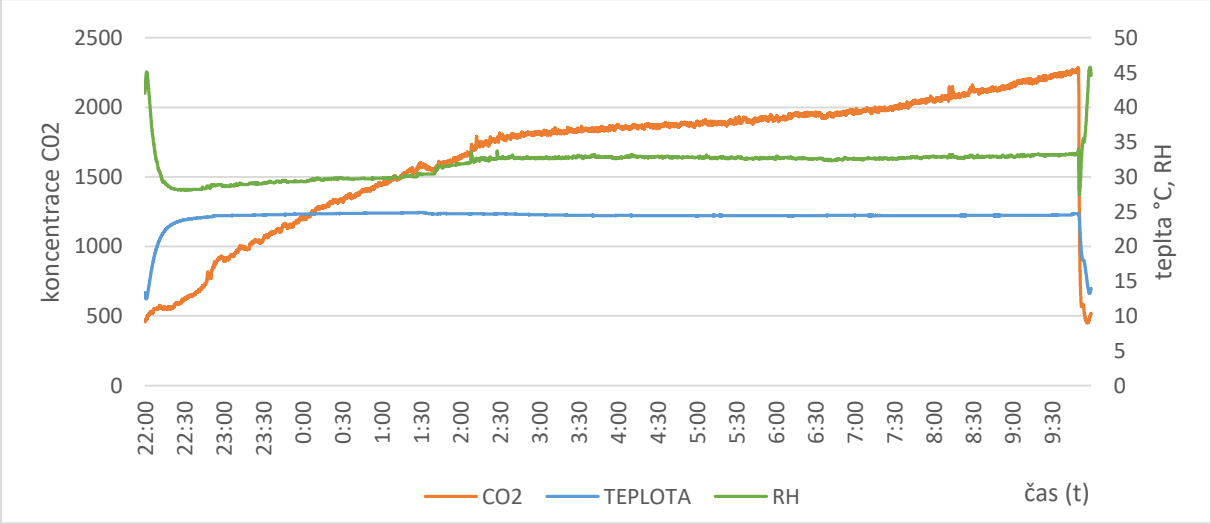
- Měření probíhalo přes den od 9:30–21:30hod s odchodem do školy (9:30-14:00), s periodicitou větrání po nárůstu CO2 na hodnotu 1 400ppm, větráno 3 x za 8 hod.



Graf č. 1 - Měření mikroklimatu přes den při neutěsněném okně s periodicitou větrání, 1 osoba

2.3.2.2 Neutěsné okno

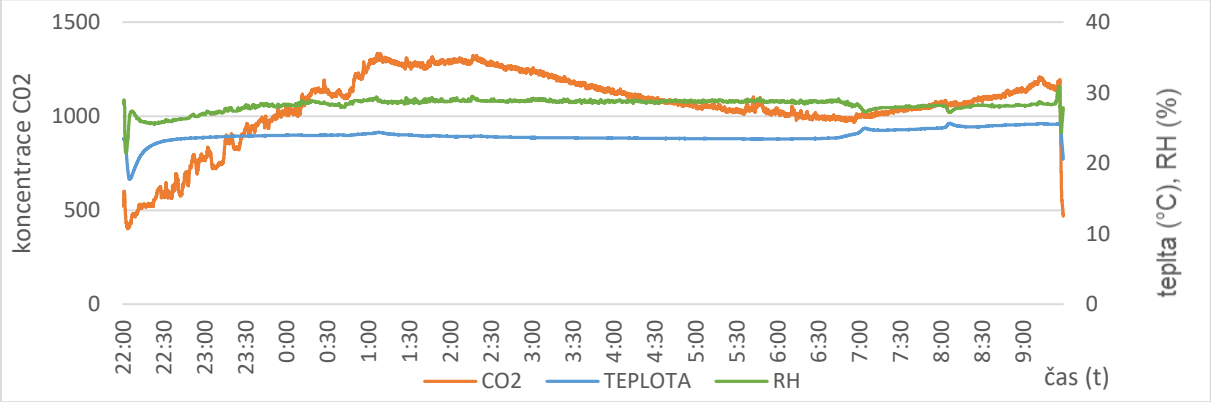
- Měření probíhalo přes noc od 22:00 – 10:00hod, max. hodnota koncentrace CO2 2 250ppm po 11hod měření.



Graf č. 2 - Měření mikroklimatu přes noc při neutěsněném okně, 1 osoba

2.3.2.3 Mikroventilace

- Měření probíhalo přes noc od 22:00-10:00hod, max. hodnota koncentrace CO2 1 335ppm.

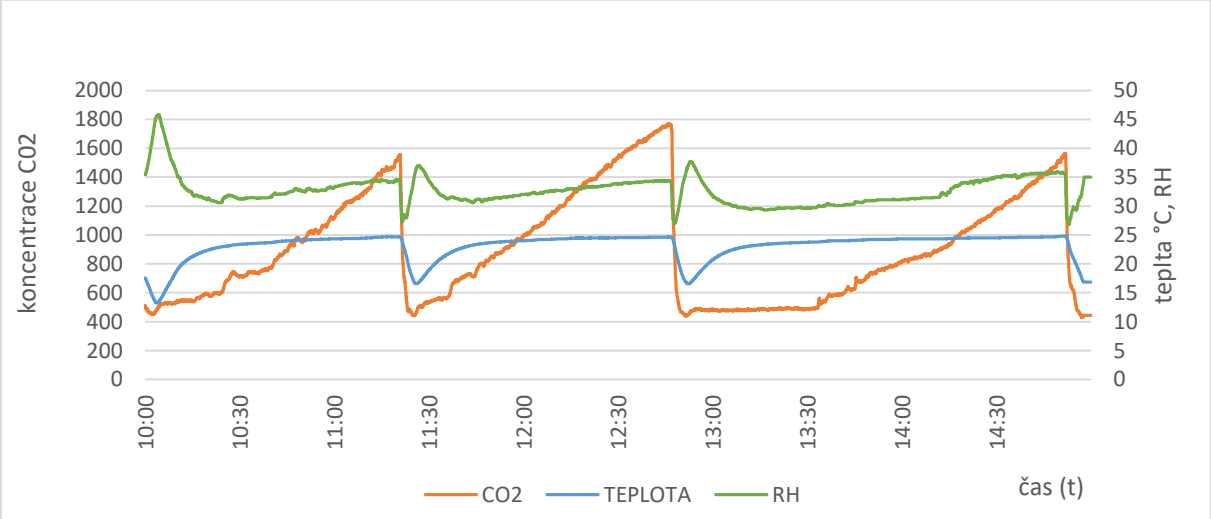


Graf č. 3 - Měření mikroklimatu přes noc při mikroventilaci okna, 1 osoba

2.3.3 Měření při 2 osobách na pokoji

2.3.3.1 Periodicita větrání při neutěsněném okně

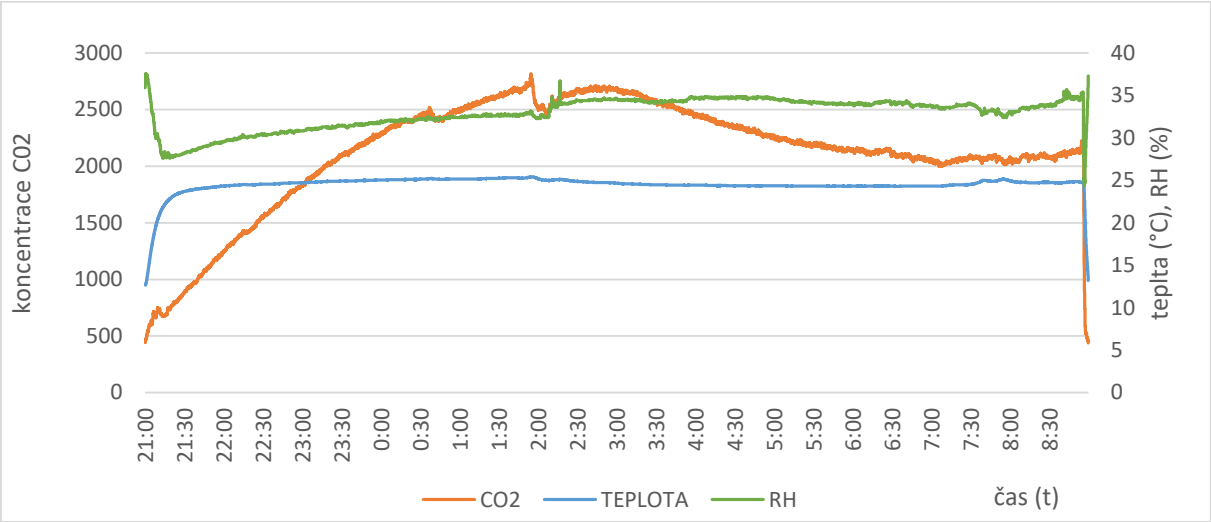
- Měření probíhalo přes den od 10:00 – 15:00hod s periodicitou větrání po nárůstu CO2 na hodnotu 1 600ppm, větráno 3x za 5 hodin.



Graf č. 4 - Měření mikroklimatu přes den při neutěsněném okně s periodicitou větrání, 2 osoby

2.3.3.2 Neutěsné okno

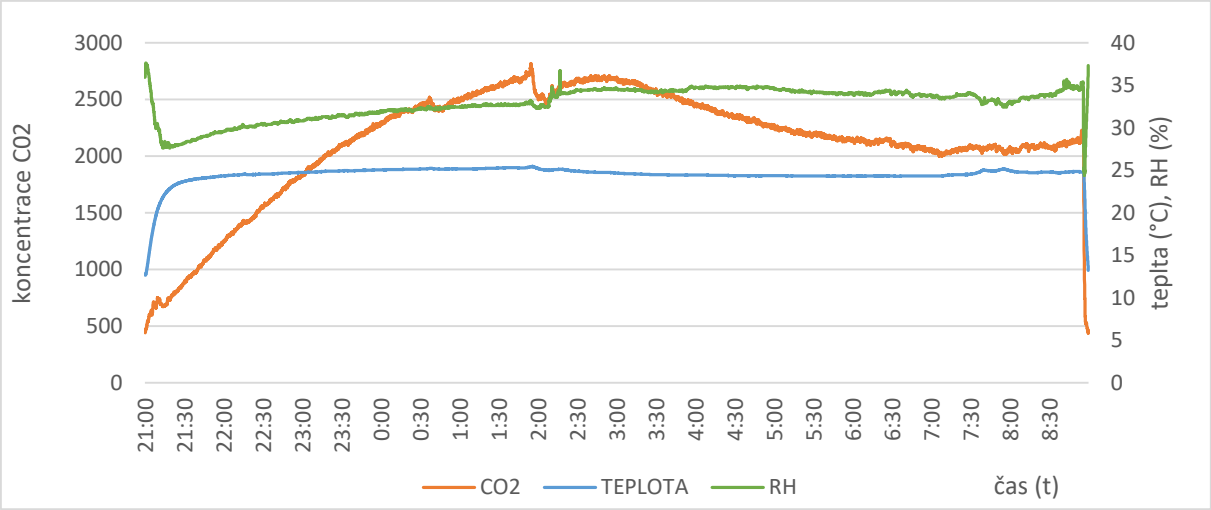
- Měření probíhalo přes noc od 21:00 – 08:30hod, max. hodnota koncentrace CO2 2 750ppm po 5hod měření. Po 5hod měření dochází k poklesu koncentrace CO2 z důvodu snížení zátěže od obyvatel.



Graf č. 5 - Měření mikroklimatu přes noc při neutěsněném okně, 2 osoby

2.3.3.3 Utěsněné okno

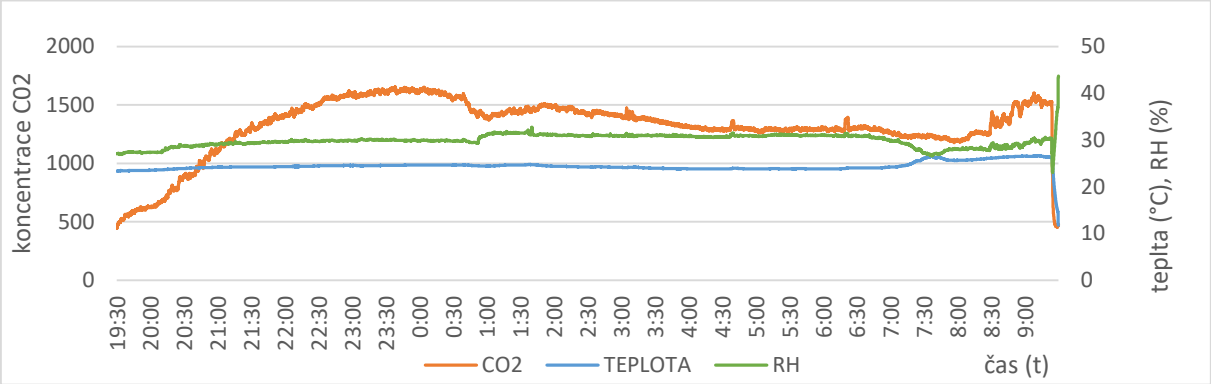
- Měření probíhalo přes noc od 21:00 – 7:00hod, max. hodnota koncentrace CO2 5 400ppm po 10hod měření.



Graf č. 6 - Měření mikroklimatu přes noc při utěsněném okně, 2 osoby

2.3.3.4 Mikroventilace

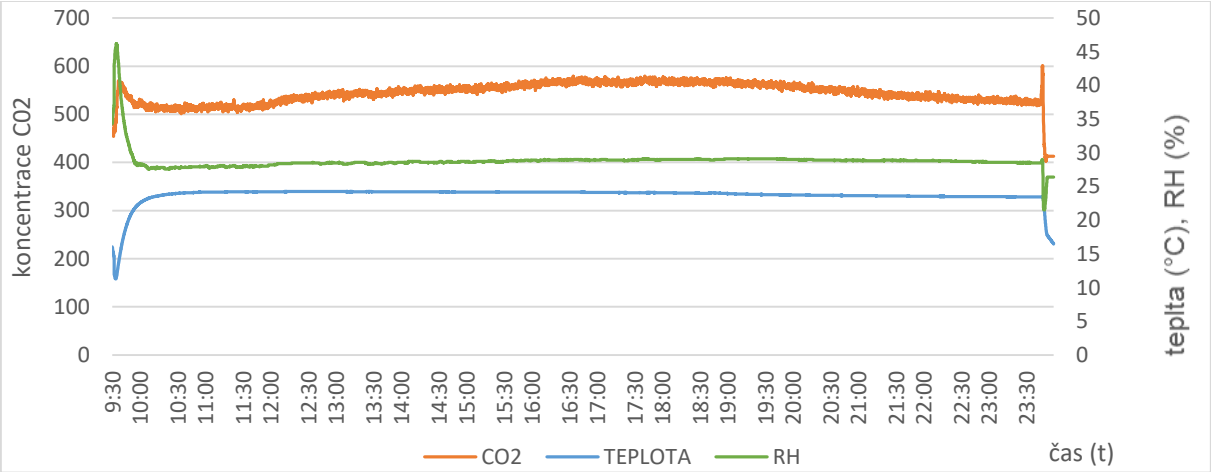
Měření probíhalo přes noc od 20:00 - 10:00hod, max. hodnota koncentrace CO2 1 653ppm.



Graf č. 7 - Měření mikroklimatu přes noc při mikroventilaci okna, 2 osoby

2.3.4 Ostatní měřící stavy

2.3.4.1 Prázdný pokoj



Graf č. 8 - Měření mikroklimatu prázdného pokoje přes den

2.3.5 Výpočty dle parametrů národní přílohy ČSN EN 15 655/Z1

a) Dle intenzity větání

Min. intenzita větrání 0,3 h/1	0,3 h/1	11,26	m3/h
Doporučená intenzita větrání 0,5 - 0,7 h/1	0,5 h/1	18,76	m3/h
	0,7 h/1	26,26	m3/h

Parametry větráné místnosti

Plocha	14	m2
Výška	2,68	m2
Objem	37,52	m3

b) Podle potřebné dávky čerstvého vzduchu na osobu Vp

$$V_p = \frac{m_{co2}}{(\rho_{\max} - \rho_{co2}) \cdot 10^{-3}}$$

Vp - potřebné množství čerstvého vzduchu pro udržení nejvýše přípustné koncentrace oxidu uhličitého [m3.h-1]
mCO2 - produkce CO2 [l.h-1]
ρmax - maximální koncentrace v interiéru 1200 ppm dle ASHRAE a pr EN 13 779 pro třídu „B“ [g.g-1]
ρ CO2 - koncentrace CO2 ve venkovním přiváděném vzduchu: 450 ppm [g.g-1]

počet osob	potřebné dávky čerstvého vzduchu Vp pro udržení koncentrace ppm v prostoru [m3/h]			dávky čerstvého vzduchu na osobu [m3/h]	
	1500ppm	1 200ppm	1000ppm	minimální	doporučené
1 osoba	13,33	18,67	25,45	15	25
2 osoby	26,67	37,33	50,91	30	50

Tabulka č.2 - Vyhodnocení požadavku dávky čerstvého vzduchu na osobu

2.3.6 Vyhodnocení vlastního měření dle národní přílohy ČSN EN 15 655/Z1

2.3.6.1 1 osoba v místnosti

Měření probíhalo za přítomnosti 1 osoby při stavech mikroventilace, neutěsněné a utěsněné okno v celém průběhu měření.

Měřená hodnota **Vp měř pro 1 osobu**, je vypočítaná jako průměr průběhu nárůstu koncentrace CO2 při měření, dle vzorce použitého v odstavci 2.3.6.b.

Ve vyhodnocení tabulky, se nalézají bílé a tmavě šedivé buňky. Bílé buňky znační potřebné množství venkovního vzduchu, pro dosažení požadované hodnoty. Tmavě šedivé buňky značí, že při zkoumaném stavu, je požadavek splněn.

1	osoba

čas	koncentrace CO2 [ppm]		
(h)	Mikroventilace	Neutěsněné ono	Utěsněné okno
0	450	450	450
1	800	990	900
2	1180	1300	1320
3	1280	1550	1650
4	1240	1780	1950
5	1130	1870	2200
6	1040	1900	2450
7	980	1940	2640
8	1040	2000	2890
9	1090	2110	2760
10	1100	2300	3180
průměr	1088	1774	2194

Vp měř	**21,94**	**10,57**	**8,03**

Posuzované stavy	Vyhodnocení dle parametrů národní přílohy ČSN EN 15 655/Z1 a naměřených hodnot [m3/h]		
n 0,5 (18,76) - Vp měř	-3,18	8,19	10,73
n 0,7 (26,26) - Vp měř	4,32	15,69	18,24
Vp min (15) - Vp měř	-6,94	4,43	6,97
Vp dop (25) - Vp meř	3,06	14,43	16,97

Posuzované stavy	Vyhodnocení dle naměřených hodnot, pro udržení stanovené koncentrace CO2 ppm [m3/h]		
Vp (1 500) - VP měř	-8,61	2,76	5,31
Vp (1 200) - VP měř	-3,28	8,09	10,64
Vp (1 000 - VP měř	3,51	14,88	17,43

Tabulka č.3 - Vyhodnocení vlastního měření, při 1 osobě v místnosti

2.3.6.2 2 osoby v místnosti

Měření probíhalo za přítomnosti 2 osob při stavech mikroventilace, neutěsněné a utěsněné okno v celém průběhu měření.

Měřená hodnota přívodu vzduchu **Vp měř pro 2 osoby**, je vypočítaná jako průměr průběhu nárůstu koncentrace CO2 při měření, dle vzorce použitého v odstavci 2.3.6.b.

Ve vyhodnocení tabulky, se nalézají bílé a tmavě šedivé buňky. Bílé buňky znační potřebné množství venkovního vzduchu, pro dosažení požadované hodnoty. Tmavě šedivé buňky značí, že při zkoumaném stavu, je požadavek splněn.

2	osoby

čas	koncentrace CO2 (ppm)		
(h)	Mikroventilace	Neutěsněné ono	Utěsněné okno
0	450	450	450
1	1050	1400	1050
2	1380	2050	1700
3	1570	2500	2700
4	1570	2700	3350
5	1430	2700	3900
6	1400	2400	4350
7	1320	2200	4650
8	1290	2100	4950
9	1330	2050	5300
10	1230	2200	5500
průměr	1357	2230	3745

Vp naměřené	30,87	15,73	8,50

Posuzované stavy	Vyhodnocení dle parametrů národní přílohy ČSN EN 15 655/Z1 a naměřených hodnot [m3/h]		
n 0,5 (18,76) - Vp měř	-12,11	3,03	10,26
n 0,7 (26,26) - Vp měř	-4,61	10,53	17,77
Vp min (30) - Vp měř	-0,87	14,27	21,50
Vp dop (50) - Vp meř	19,13	34,27	41,50

Posuzované stavy	Vyhodnocení dle naměřených hodnot, pro udržení stanovené koncentrace CO2 ppm [m3/h]		
Vp (1 500) - VP měř	-17,54	-2,40	4,84
Vp (1 200) - VP měř	-12,20	2,94	10,17
Vp (1 000) - VP měř	-5,42	9,72	16,96

Tabulka č.4 - Vyhodnocení vlastního měření, při 2 osobách v místnosti

2.3.6.3 Vyhodnocení zkoumaného měření

Dle vyhodnocení měření kvality mikroklimatu v posuzované místnosti Strahovského pokoje je patrné, že hodnoty jsou splněny pouze při stavu mikroventilace okna. Při neutěsněném a utěsněném okně, požadavky dle národní technické přílohy ČSN EN 15 655/Z1 na intenzitu větrání a dávky čerstvého vzduchu na osobu a dle vyhlášky č. 20/2012 Sb. na maximální koncentraci CO2 nejsou splněny.

Dále dle národní technické přílohy ČSN EN 15 655/Z1 se neumožňuje trvale větrat pomocí infiltrace spár oken. Větrání může být buďto přirozené (pomocí nárazového otevírání oken), kombinované se VZT, nebo nucené větrání pomocí VZT.

Pro větrání vysokoškolských kolejí Strahov, lze doporučit nucené větrání pomocí VZT jednotky se zpětným získáváním tepla pro zamezení tepelných ztrát při větrání okny.

2.3.7 Vyhodnocení

Dle vyhlášky č. 20/2012 Sb., je maximální přípustná koncentrace CO2 v pobytové místnosti 1 500ppm. V delším pobytu při koncentraci 1 500ppm CO2 a vyšší, dochází k rychlejší narůsti otupělosti, bolesti hlavy, únavě a možným nemocem.

Výpočty dle národní technické přílohy ČSN EN 15 655/Z1, dle požadavku doporučené intenzity větrání 0,5-0,7h/1 ukazují, že při vyšší intenzitě větrání 0,7h/1, je přívod čerstvého vzduchu 26,26m3/h. Tento požadavek však nesplňuje maximální kritérium koncentrace 1 500 CO2, pro které je potřebné množství pro udržení této hodnoty 26,67m3/h přívodu čerstvého vzduchu při 2 osobách v místnosti.

Pro koncepční řešení a následný návrh projektu vzduchotechniky nuceného větrání budovy Strahovské koleje, sloužící pro ubytování vysokoškoláků, volím doporučenou dávku venkovního vzduchu dle doplňujícího kritéria národní technické přílohy ČSN EN 15 655/Z1., a to 25m3/h.

Tato dávka venkovního vzduchu splňuje maximální přípustnou koncentraci CO2 v pobytové místnosti 1 500ppm dle vyhlášky č. 20/2012 Sb. a požadavek na intenzitu větrání 0,7h/1 dle technické přílohy ČSN EN 15 655/Z1. Při přívodu venkovního vzduchu 50m3/h pro 2 osoby, bude téměř splněna i maximální doporučená koncentrace CO2 1 000ppm ve vnitřních prostorách dle vyhlášky č. 20/2012 Sb..

2.3.8 Závěr

Ve sledované místnosti, by mohl být využit systém ventilace okna, který by udržoval koncentraci CO2 pod 1 000ppm. Toto opatření však lze využít jen v teplejších měsících. Při studenějších měsících by docházelo k nežádoucím tepelným ztrátám objektu.

Ideálním řešení větrání objektu by představovala centrální vzduchotechnická jednotka se zpětným získáváním tepla, s instalací rozvodů nuceného větrání do jednotlivých pokojů a chodeb. Jednotka by zamezovala tepelným ztrátám v podobě přirozeného větrání okny a udržovala by koncentraci CO2 v požadované míře. Dále by zamezovala nemocím v podobě (angíny, rýmy apod.), při přirozeném větrání okny, kdy teplota kolísá.

2.4 Koncepční návrhy vzduchotechnického větrání budovy Strahovské koleje

2.4.1 Popis koncepční varianty č.1, bez automatické regulace průtoku

2.4.1.1 Rozdělení podlaží na zóny

Návrh vzduchotechnického větrání vysokoškolského ubytování koleje Strahov je rozdělen na tři zóny, a to:

1. Rovnotlaké větrání – trvalé (ubytovací, lůžková zóna).
   - Jedná se o pokoje s půdorysnou velikostí cca 14m2, světlou výškou 2,68m a objemem 37,52m3.
   - Návrh množství přiváděného a odváděného vzduchu dle předchozí analýzy je 50m3/h.
2. Přetlakové větrání – trvalé (hlavní komunikační chodba)
   - Z důvodu eliminace podtlaku, zapříčiněného nárazovým větrání z hygienických zázemí, zabránění šíření zápachu z hygienického zázemí do přilehlé komunikační chodby a zajištění minimální intenzity větrání 0,3 h/1, je chodba trvale přetlakově větrána.
3. Podtlakový odvod vzduchu – nárazový (wc, koupelna a kuchyně)
   - Nárazový odvod vzduchu z hygienického zázemí a kuchyně je navržen dle množství odsávaného vzduchu na zařizovací předmět, a to:
   - WC (50m3/h), umyvadlo (30m3/h), pisoár (25m3/h), sprcha (50m3/h)
   - kuchyně (100m3/h)
   - Nárazové větrání je spuštěno 12x0,5h za den

2.4.1.2 Popis VZT jednotek

Pro nucené větrání typického patra, je navržena rovnotlaká VZT jednotka Atrea Duplex 3 500 Multi Eco se zpětným získáváním tepla a Atrea Duplex 1 500 Multi pro podzemní patro, které mají dostačující průtok, pro rozvod čerstvého vzduchu do jednotlivých pokojů a hlavní komunikační chodby. Sání a výfuk pro VZT jednotky je situováno na stejné straně s minimálním osovým rozestupem 1,5m z důvodu zabránění znečištění přívodního čerstvého vzduchu odvodním odpaním vzduchem.

2.4.1.2 Popis přívodních a odvodních rozvodů

Hlavní rozvody, pro zóny 1 a 2 jsou vedeny pod úrovní stropní konstrukce, které budou zespod zakryty akustickým podhledem. Odbočky od hlavního rozvodu do jednotlivých pokojů jsou řešeny pomocí akustického sonoflex potrubí, které dostatečně utlumí hluky, vzniklé v hlavním rozvodu. Sonoflex potrubí je v pokojích zakryto ve vestavěné skříni, kde dochází k připojení na přívodní bytovou dýzu Atrea. Přívod vzduchu do komunikační chodby je řešen odbočením z hlavního potrubí a napojení sonoflex potrubí na přívodní element. Odvodní potrubí jsou řešena ve stejném smyslu jako přívodní rozvody, pouze s rozdílem, že odvodní elementy jsou ukončené ve stavební konstrukci příčky.

Rozvody pro zónu 3, hygienických zázemí jsou vedeny pod úrovní stropní konstrukce bez zakrytí. Rozvody v jednotlivých patrech jsou napojeny na stoupací odvodní potrubí s vytažením a ukončením nad rovinou střešní kce. pomocí centrálních střešních ventilátorů.

2.4.2 Popis koncepční varianty č.2 s automatickou regulací průtoku

Druhý koncepční návrh nuceného větrání typického patra je obdobní jako koncepční návrh předešlí. Na rozdíl od návrhu č.1, je zde použito měřících čidel koncentrace CO2 v jednotlivých pokojích. Jednotlivá čidla by otevírala, či uzavírala dle nastavení maximální hodnoty koncentrace CO2 v místnosti regulátory průtoku pomocí servopohonů. V tomto případě, by docházelo ke změnám průtoku přívodního vzduchu do VZT jednotky a tím k ovlivňování výkonosti ventilátorů. Na základě snižování výkonosti ventilátorů, by docházelo k nižší spotřebě a úspoře el. energie ventilátorů VZT jednotek.

2.4.3 Vyhodnocení návrhů

Vyhodnocení návrhů bude probíhat na základě úspory el. energie ventilátorů VZT jednotky, dle požadované koncentrace CO2 v posuzovaných místnostech vysokoškolského ubytování.

Do vyhodnocení jsou zahrnuty měřící a regulační příslušenství varianty 2 s automatickou regulací průtoku, které jsou porovnány s cenovou úsporou ventilátorů. Na základě porovnání je stanovená doba návratnosti při použití této varianty s variantou 1, bez automatické regulace průtoku. Vyhodnocení návrhů viz. tabulky 5-8, str. 23.

koncentrace ppm v pokoji	zkoumaný stav	přívod/odvod vzduchu pokoj [m3/h]	počet pokojů	přívod vzduchu do chodby [m3/h]	průtok vzduchu ventilátorem [m3/h]
1 000	přívod	50	38	550	2 450
	odvod	50	38		1 900
1 200	přívod	38	38	550	1 994
	odvod	38	38		1 444
1 500	přívod	27	38	550	1 576
	odvod	27	38		1 026

Tabulka č.5 - Průtok vzduchu ventilátorem při různé koncentraci CO2 v pokoji

příkon ventilátorů, dle průtoku vzduchu [kW]	provozní doba	cena 1 kWh	cena porovozu ventilátoru [Kč]	cena provozu obou ventilátorů [Kč/rok]	úspora z provozu [%]
0,72	7/24/365	4,83	30 464	46 119	0
0,37	7/24/365	4,83	15 655		
0,54	7/24/365	4,83	22 848	34 272	26
0,27	7/24/365	4,83	11 424		
0,41	7/24/365	4,83	17 347	25 810	44
0,20	7/24/365	4,83	8 462		

Tabulka č.6 - Cena provozu ventilátoru při různé koncentraci CO2 v pokoji

příslušenství varianty 2 s automatickou regulací průtoku	množství [ks]	délka [m]	cena za kus/m [Kč]	cena použitého příslušenství [Kč]
Čidlo koncentrace CO2, teploty	38		7 289	276 982
regulační klapka DN 100	76		192	14 592
servopohon se zpětným chodem	76		3 392	257 792
připojovací kabely		152	21	3 192
celková cena za regulační příslušenství				552 558

Tabulka č.7 - Výsledná cena použitého regulačního materiálu, bez ceny práce

koncentrace ppm v pokoji	cena provozu obou ventilátorů [Kč/rok]	úspora z provozu Kč]	cena použitého regulačního příslušenství [Kč]	doba návratnosti [let]
1 000	46 119	0	0	0
1 200	34 272	11 847	552 558	46,6
1 500	25 810	20 309	552 558	27,2

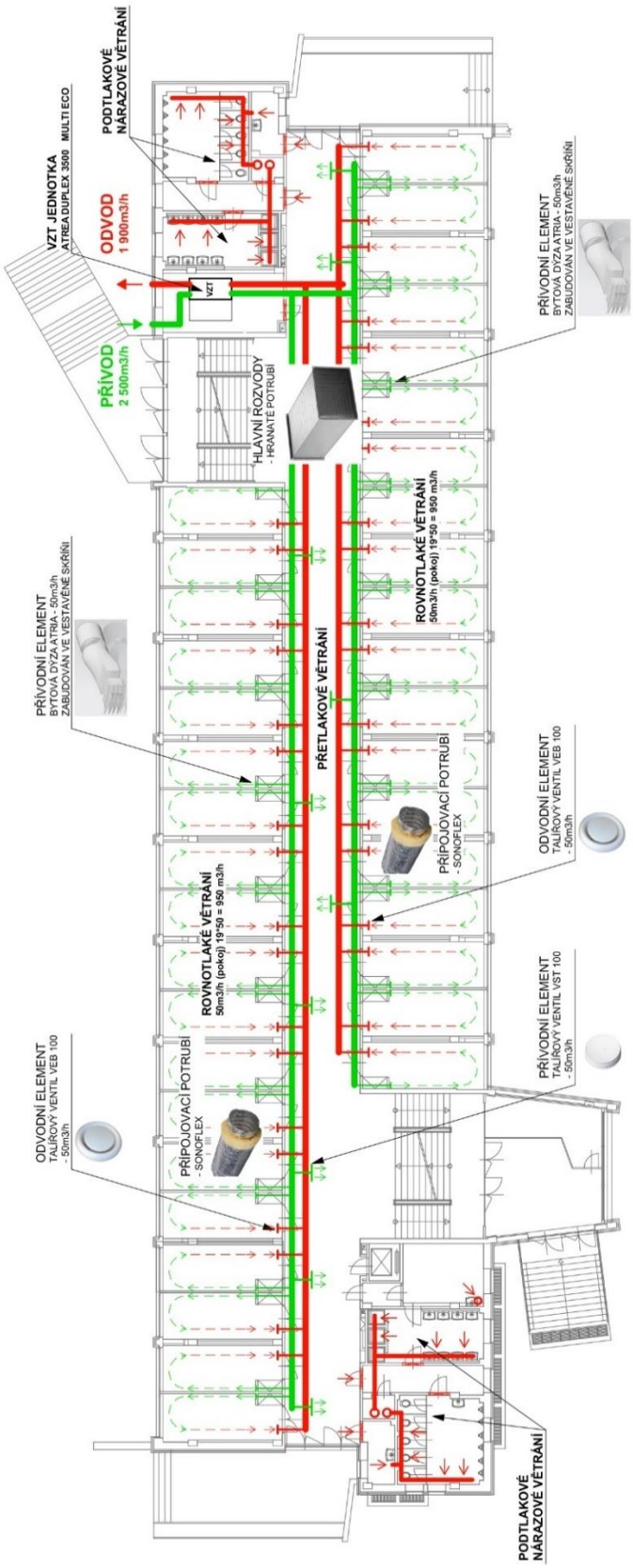
Tabulka č.8 - Návratnost investice, při použití regulace dle koncentrace CO2

2.4.4 Závěr

Dle výsledného vyhodnocení je patrné, že umístění čidel koncentrace, servopohonů a ostatních příslušenství nemá žádný význam z hlediska ekonomické úspory. Počáteční investice je příliš vysoká a doba návratnosti, která je v porovnání s životností systému VZT (30 – max. 40 let) nereálná.

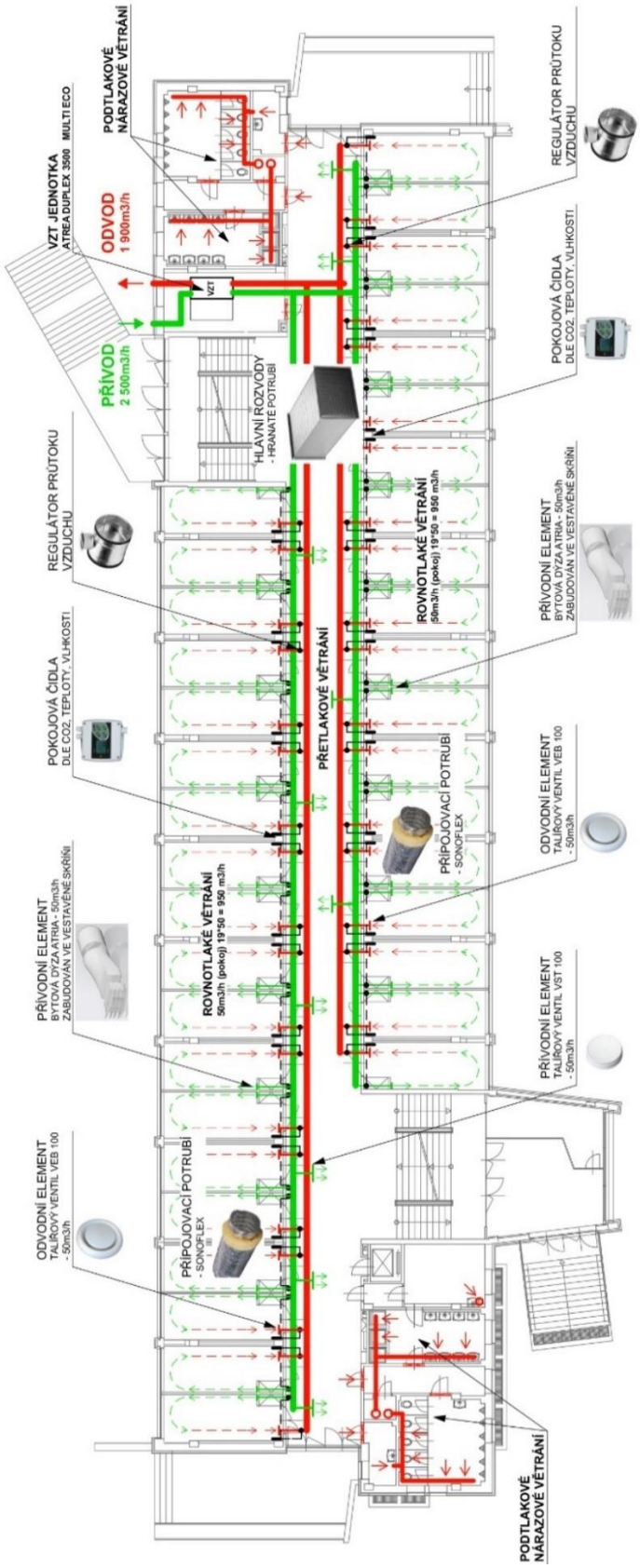
Z provedené analýzy konceptů vzduchotechnického větrání budovy Strahovské koleje volím variantu č.1, bez automatické regulace průtoku vzduchu.

2.4.5 Schéma koncepční varianty č.1



Obrázek č.1 - Schéma koncepční varianty č.1

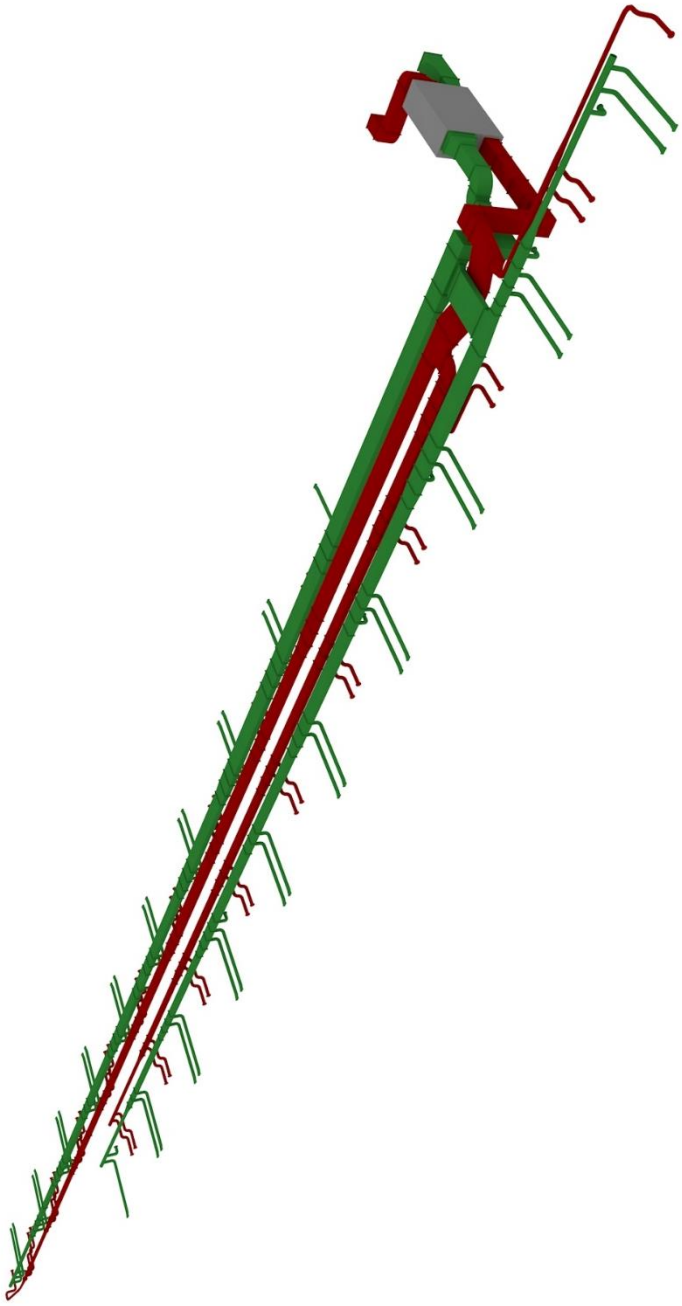
2.4.6 Schéma koncepční varianty č.2



Obrázek č.2 - Schéma koncepční varianty č.2

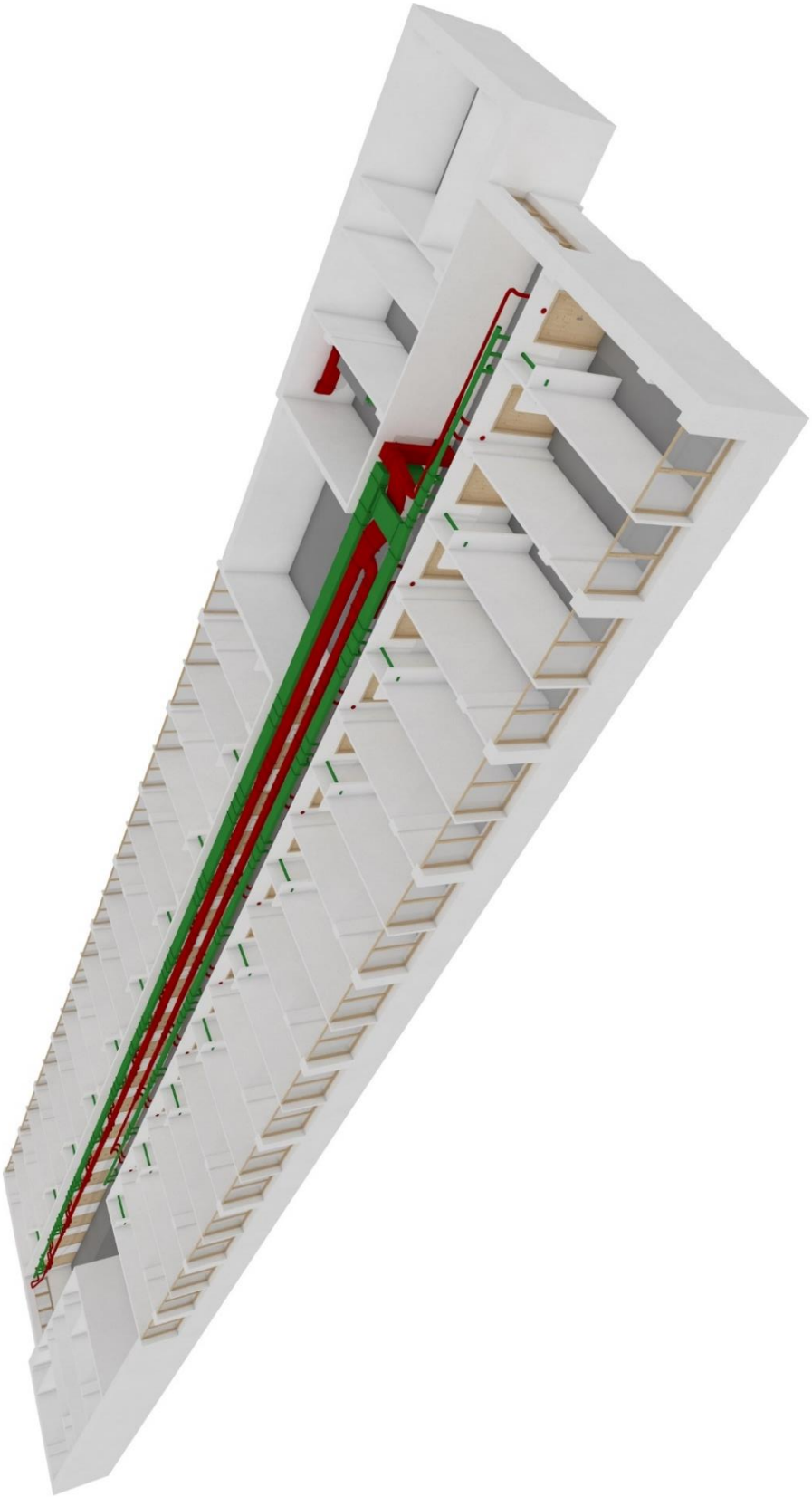
2.5 Vizualizace rozvodů VZT

2.5.1 Trasování rozvodů VZT



Obrázek č.3 - Trasování rozvodů VZT

2.5.2 Trasování rozvodů VZT včetně půdorysu



Obrázek č.4 - Trasování rozvodů VZT včetně půdorysu

2.5.3 Trasování rozvodů VZT bez akustického podhledu

Obrázek č.5 - Trasování rozvodů VZT bez akustického podhledu

2.5.4 Trasování rozvodů VZT s akustickým podhledem

Obrázek č.6 - Trasování rozvodů VZT s akustickým podhledem

3 Ústřední vytápění budovy Strahovské koleje

3.1 Problematika zateplení objektu koleje Strahov

Z důvodu snížení provozní energetické náročnosti dochází k zateplení obálky objektu včetně výměny okenních a dveřních výplní. Stávající otopná soustava ústředního vytápění vysokoškolského ubytování koleje Strahov, je navržená na velmi nepříznivé klimatické podmínky s velmi nepříznivými vlastnostmi obálkových konstrukcí. Dochází tak k předimenzování vnitřní otopné soustavy, ke snižování účinnosti zdroje vytápění, rozvodů a jednotlivých litinových článkových otopných těles. Stávající rozvody nejsou navíc vybaveny regulací průtoku a tlaku a tím tak může docházet k dalšímu snížení na účinnosti rozvodů celkové soustavy.

3.2 Vyhodnocení stavů objektu před, po zateplení a s VZT pomocí nástroje NKN

3.2.1 Analýza dle výpočetního nástroje NKN

3.2.1.1 Základní stav NKN před zateplením

Dle získaných informací spotřeb zemního plynu na vytápění a ohřev TV před zateplením, je provedeno pomocí výpočetního programu NKN porovnání výsledného stavu z NKN se skutečnými hodnoty energetických spotřeb (viz. tab. 12,13,14 – spotřeby zemního plynu na vytápění a ohřev TV, str.31,32)

Do výpočetního programu NKN jsou zadány veškeré potřebné hodnoty, jako jsou např.: hodnoty součinitele prostupu tepla stavebních konstrukcí U (viz. tab. 10, str. 28) a jejich jednotlivé obálkové plochy, objemy, energeticky vztažné plochy, účinnosti, energetické náročnosti, spotřeby, profily zónování atd..

3.2.1.2 Stav NKN po zateplení

Dle základního stavu před zateplením, jsou provedeny ve výpočetním programu NKN změny v podobě zlepšení hodnot součinitele prostupu tepla U po zateplení (viz. tab. 10, str. 30) a zvětšení ploch jednotlivých obálkových konstrukcí, které vzniklo tepelným izolantem.

3.2.1.3 Stav NKN po zateplení s nuceným větráním VZT

Do stavu po zateplení objektu, je navíc přidáno nucené větrání obytných prostor pokojů a chodeb. Nucené větrání tak zamezí tepelným ztrátám, které jsou způsobeny

pomocí přirozeného větrání okny a navíc vytvoří příznivé hygienické mikroklima, uvnitř budovy.

3.2.1.4 Součinitele prostupu tepla stavebních obálkových konstrukcí

Typ konstrukce	PŘED [W/m2K]	PO [W/m2K]	UN.20 [W/m2K]
Obvodové konstrukce	0,86	0,23	0,3
Střešní konstrukce	1	0,16	0,24
Výplně otvorů (okna)	2,8	1,2	1,5
Výplně otvorů (dveře)	2,8	1,2	1,7
Stěna přilehlá k zemině	2,7	0,86	0,45
Podlaha přilehlá k zemině	2,7	2,7	0,45

Tabulka č.9 - Součinitele prostupu tepla stavebních obálkových konstrukcí

3.2.2 Vyhodnocení jednotlivých stavů NKN

Dle celkové dodané energie do budovy a celkové spotřeby neobnovitelné primírní energie (viz. tabulka č. 10 celková dodaná a neobnovitelná primární energie, str.30) lze konstatovat, že stav před zateplením má velice negativní vliv na životní prostředí. Obálkové stavební konstrukce zcela nevyhovují současným požadavkům stavebních konstrukcí, které je nutno zateplit a zlepšit tak vliv provozu na životní prostředí.

Zateplený stav objektu již zcela vyhovuje současným požadavkům pro rekonstruované a zateplené budovy jak z hlediska energetické náročnosti tak vlivu na životní prostředí. Energetická úspora provozu objektu je z hlediska vytápění přibližně trojnásobná. Bohužel se zateplením vzniká vzduchotěsná obálka, která tak zhoršuje hygienické vnitřní mikroklima uvnitř objektu. Pro vytvoření příznivého hygienického mikroklimatu, uvnitř budovy je třeba vytvořit novou koncepci větrání vnitřních prostor, který tak bude eliminovat tepelné ztráty větráním okny, např. nucené větrání s centrálními VZT jednotkami se ZZT.

3.2.2.1 Celková dodaná a neobnovitelná primární energie

Dílčí dodana energie do budovy	PŘED ZATEPLENÍM [MWh/rok]	PO ZATEPLENÍ [MWh/rok]	PO ZATEPLENÍ + VZT [Mwh/rok]
energie na vytápění	806,6	276,7	1106,7
energie na chlazení	0	0	0
energie na provoz ventilátorů	6,4	6,4	69,8
energie na ohřev TV	448,4	448,4	448,4
energie na osvětlení	147,6	147,6	147,6
Celková dodaná energie	**1 409**	**879**	**1 773**
Výsledné zatřídění	D	B	C
Celková neobnovitelná energie	**1 859**	**1 276**	**2 379**
Výsledné zatřídění	C	B	B

Tabulka č.10 - Celková dodaná a neobnovitelná primární energie

3.2.3 Závěr dle vyhodnocení NKN

Dle stručného vyhodnocení jednotlivých posuzovaných stavů objektu, je patrné, že stav po zateplení a instalaci nuceného větrání se ZZT splňuje veškeré požadavky jak na energii provozu, vlivu budovy na životní prostředí, tak na hygienu prostředí uvnitř budov.

Energetická úspora provozu objektu po zateplení je téměř trojnásobná. Tato celková úspora snižuje účinnost jednotlivých otopných těles a celkové soustavy ústředního vytápění včetně účinnosti kotlů a podružné regulace rozvodů. Tím dochází k přetápění místností, nechtěné energetické ztrátě a negativnímu dopadu vlivu provozu na životní prostředí.

Pro správnou funkčnost ústředního vytápění, dle současných provozních a klimatických podmínek po zateplení doporučuji návrh opatření, formou nové koncepce rozvodů a deskových otopných těles stavebního objektu. Nové koncepce porovnávají stav stávajících rozvodů s novým trasováním a cenovým porovnáním s výběrem optimální volby, dle odstavce **3.3 Porovnání stávajících a nových rozvodů UV, str. 31.**

3.2.4 Energetické spotřeby objektu na vytápění a ohřev TV

3.2.1.1 Spotřeba zemního plynu pro TV, blok 5

ROK	LEDEN	ÚNOR	BŘEZEN	DUBEN	KVĚTEN	ČERVEN	ČERVENEC	SPREN	ZÁŘÍ	ŘÍJEN	LISTOPAD	PROSINEC	CELKEM	PRŮMĚR
2005	72 382	35 997	35 997	35 997	35 971	51 182	51 196	20 919	21 387	21 387	21 387	40 676	444 479	37 040
2006	51 650	31 573	31 573	31 559	31 573	34 193	34 193	34 179	28 351	28 351	28 351	32 896	398 443	33 204
2007	36 786	36 786	43 657	43 657	46 343	66 447	66 421	27 429	27 429	27 389	27 349	70 110	519 802	43 317
2008	55 727	37 748	51 623	51 623	51 623	31 466	31 466	31 493	32 388	32 388	32 361	57 852	497 759	41 480
2009	35 262	35 289	41 919	41 919	41 919	38 885	38 885	38 938	14 877	14 877	14 771	47 974	405 514	33 793
2010	28 378	28 405	46 490	46 490	46 504	34 219	34 219	34 206	29 782	29 782	29 822	60 285	448 582	37 382
2011	33 645	33 631	71 647	71 634	36 599	36 599	36 599	18 446	18 446	18 446	18 433	78 852	472 977	39 415
2012	78 879	44 753	44 753	44 766	26 119	26 119	26 119	49 444	49 444	49 458	28 792	28 779	497 425	41 452
2013	45 769	36 024	22 162	21 454	33 204	34 487	36 358	49 632	37 133	31 880	33 244	36 612	417 959	34 830
2014	36 612	34 380	38 778	37 494	36 091	33 083	34 193	43 830	42 400	43 817	45 274	48 709	474 661	39 555
2015	48 763	22 203	11 148	10 694	8 836	8 034	8 314	24 141	41 972	43 376	57 572	60 539	345 590	28 799
PRŮMĚR	47 623	34 253	39 977	39 753	35 889	35 883	36 178	33 878	31 237	31 014	30 669	51 208	**447 563**	37 297

Tabulka č.11 - Spotřeba zemního plynu pro TV, blok 5

3.2.1.2 Spotřeba zemního plynu pro vytápění, blok 5

ROK	LEDEN	ÚNOR	BŘEZEN	DUBEN	KVĚTEN	ČERVEN	ČERVENEC	SPREN	ZÁŘÍ	ŘÍJEN	LISTOPAD	PROSINEC	CELKEM	PRŮMĚR
2006	190 621	173 418	164 218	68 809	25 074	3 469	-9 265	21 521	16 768	62 576	122 220	116 309	955 739	79 645
2007	130 134	127 486	123 048	52 741	32 271	20 148	3 849	7 453	18 497	85 358	162 640	163 031	926 654	77 221
2008	155 638	125 086	120 609	72 612	17 564	-12 197	-28 358	10 285	18 599	71 772	120 435	107 454	779 499	64 958
2009	163 324	137 447	107 845	17 306	9 602	28 386	11 969	10 416	15 299	68 075	101 197	130 198	801 065	66 755
2010	192 252	143 167	108 591	51 158	21 370	14 168	1 346	-2 730	27 779	102 757	123 356	162 440	945 657	78 805
2011	146 727	137 284	79 458	6 599	9 136	9 146	-2 403	-3 039	8 186	71 221	129 551	104 400	696 265	58 022
2012	149 830	168 336	55 984	37 515	20 351	11 722	-3 248	14 461	22 427	90 220	125 329	103 474	796 399	66 367
2013	117 919	129 018	137 332	49 557	25 852	14 564	2 847	-17 681	-464	52 453	119 108	149 819	780 323	65 027
2014	141 798	112 599	105 415	55 925	26 610	4 138	-10 273	-23 830	-3 720	43 348	94 504	136 280	682 794	56 899
2015	144 122	132 887	107 051	53 690	9 829	5 297	-4 156	-14 419	-9 012	49 991	50 931	42 715	568 926	47 411
PRŮMĚR	153 236	138 673	110 955	46 591	19 766	9 884	-3 769	244	11 436	69 777	114 927	121 612	**793 332**	66 111

Tabulka č.12 - Spotřeba zemního plynu pro vytápění, blok 5

3.2.1.3 Celková spotřeba zemního plynu, blok 5

ROK	LEDEN	ÚNOR	BŘEZEN	DUBEN	KVĚTEN	ČERVEN	ČERVENEC	SPREN	ZÁŘÍ	ŘÍJEN	LISTOPAD	PROSINEC	CELKEM	PRŮMĚR
2006	263 004	209 415	200 215	104 807	61 045	54 651	41 931	42 440	38 155	83 963	143 607	156 985	1 400 218	116 685
2007	181 784	159 059	154 621	84 300	63 844	54 340	38 042	41 632	46 848	113 709	190 991	195 927	1 325 096	110 425
2008	192 424	161 872	164 265	116 269	63 907	54 250	38 062	37 714	46 028	99 161	147 784	177 564	1 299 300	108 275
2009	219 051	175 195	159 468	68 930	61 226	59 852	43 435	41 908	47 688	100 463	133 558	188 051	1 298 824	108 235
2010	227 514	178 456	150 510	93 077	63 289	53 053	40 231	36 208	42 657	117 634	138 127	210 414	1 351 171	112 598
2011	175 105	165 689	125 948	53 089	55 639	43 365	31 816	31 167	37 968	101 003	159 372	164 685	1 144 848	95 404
2012	183 475	201 967	127 631	109 149	56 949	48 321	33 351	32 907	40 873	108 666	143 762	182 325	1 269 376	105 781
2013	196 797	173 771	182 085	94 323	51 971	40 683	28 966	31 763	48 980	101 911	147 900	178 598	1 277 749	106 479
2014	187 566	148 623	127 578	77 379	59 814	38 625	26 085	25 802	33 413	75 228	127 748	172 892	1 100 752	91 729
2015	180 734	167 267	145 829	91 184	45 920	38 381	30 036	29 411	33 388	93 808	96 205	91 424	1 043 587	86 966
PRŮMĚR	200 745	174 131	153 815	89 251	58 360	48 552	35 196	35 095	41 600	99 555	142 906	171 887	1 251 092	104 258

Tabulka č.13 - Celková spotřeba zemního plynu, blok 5

3.3 Porovnání stávajících a nových rozvodů UV

3.3.1 Popis porovnání rozvodů UV

Stávající a nové rozvody jsou porovnány dle ekonomické (materiál, cena) a provozní (hydraulika, regulace) náročnosti. Dle porovnání je vybrána optimální volba nového návrhu UV budovy Strahovské koleje, objektu sloužícího pro ubytování vysokoškoláků.

3.3.2 Porovnání dle ekonomické náročnosti

Porovnání dle ekonomické náročnosti se provádí pouze pomocí půlky bloku, která je při konečném vyčíslení vynásobena dvěma z důvodu symetrie objektu.

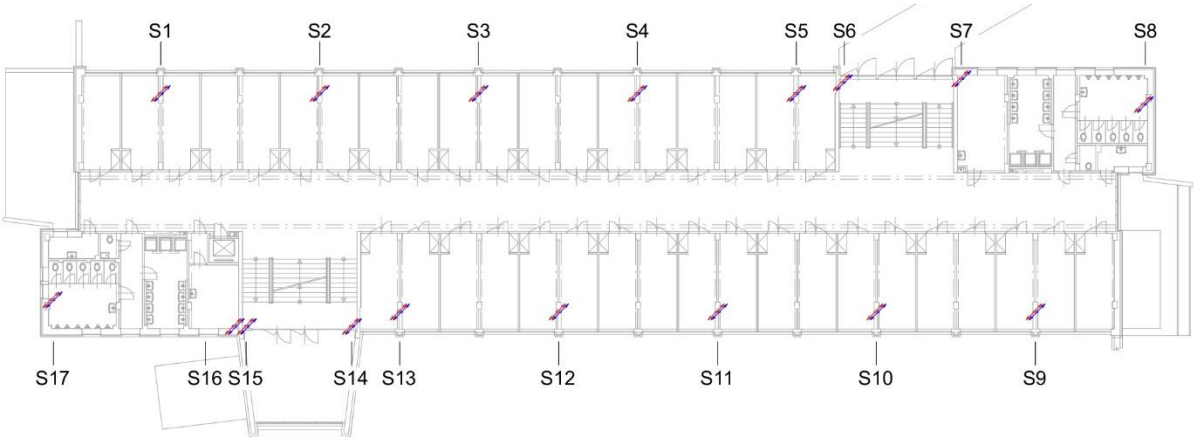
Porovnání zahrnuje součet veškerých použitých materiálů pro rozvody potrubí, izolace, ukotvení a ceny práce. Do výpočtu nejsou zahrnuty vlastní otopná tělesa, včetně ukotvení a připojení k otopné soustavě z důvodu stejné ceny v obou variantách.

Návrhy obou variant byly zpracovány ve výpočetním a návrhovém programu PROTECH, pomocí kterého byly dodrženy zásady hydrauliky soustavy, včetně návrhů DN rozvodů, regulačních armatur a izolace potrubí.

Varianta č. 1 předpokládá s novým trasováním o menším počtu stoupacích rozvodů UV oproti stávajícímu rozvodu, na které bude připojeno větší množství těles.

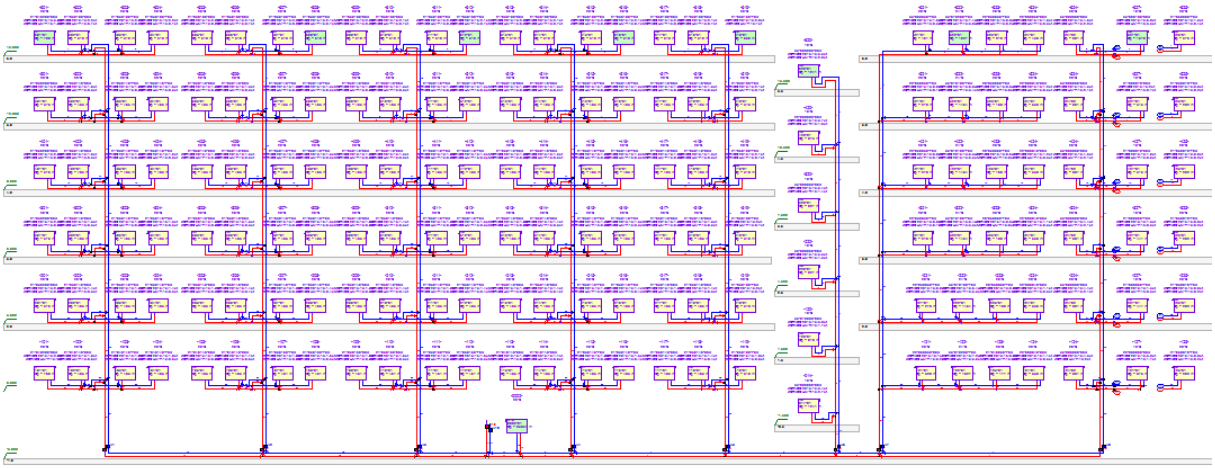
Varianta č.2 předpokládá s trasováním dle současných stoupacích rozvodů UV s připojením těles o stejném počtu jako stávající stav.

3.3.2.1 Varianta č.1 – půdorys objektu, nové trasování rozvodů



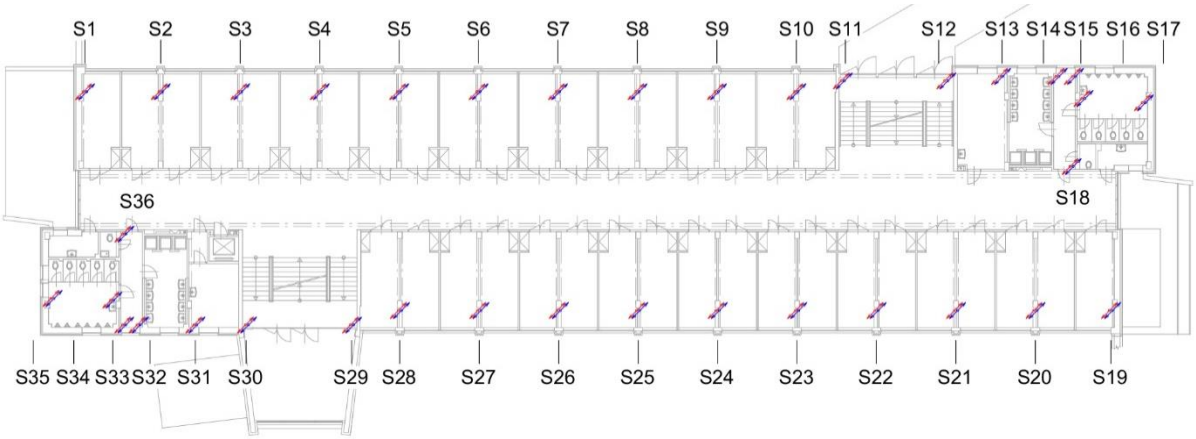
Obrázek č.7 - Varianta č.1 – půdorys objektu, nové trasování rozvodů

3.3.2.2 Varianta č.1 – rozvinutý řez objektu, nové trasování rozvodů



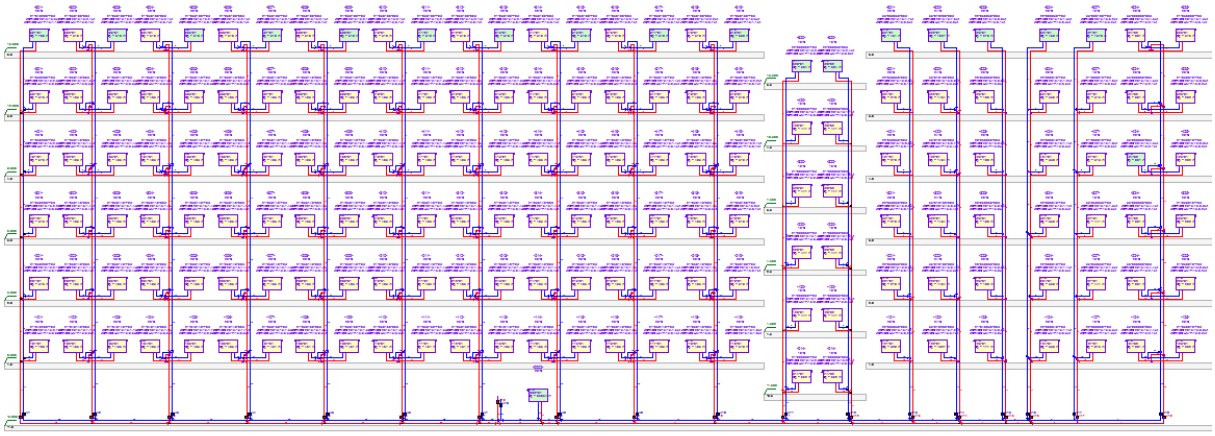
Obrázek č.8 varianta č.1 – Rozvinutý řez objektu, nové trasování rozvodů

3.3.2.3 Varianta č.1 – půdorys objektu, nové trasování rozvodů



Obrázek č.9 varianta č.2 – Půdorys objektu, nové trasování rozvodů

3.3.2.4 Varianta č.2 – rozvinutý řez objektu, nové trasování rozvodů



Obrázek č.10 - Varianta č.2 – rozvinutý řez objektu, nové trasování rozvodů

3.3.2.5 Materiálové a cenové vyčíslení varianty č.1 – nové trasování rozvodů

MĚDĚNÉ POTRUBÍ SUPERSAN CUT 6105

DN	VNĚJŠÍ PRŮMĚR d1 [mm]	TLOUŠŤKA STĚNY s [mm]	VNITŘNÍ PRŮMĚR d2 [mm]	CENA ZA 1 [bm]	CELKOVÁ DÉLKA [m]	DÉLKA PO 1 [m]	CELKOVÁ CENA TRUBEK [Kč]
15	15	1	13	75	568,99	570	42 750
18	18	1	16	97	95,15	100	9 700
22	22	1	20	125	140,8	145	18 125
28	28	1,5	25	284	135,25	140	39 760
35	35	1,5	32	316	70,7	75	23 700
42	42	1,5	39	451	13,1	15	6 765
CELKOVÁ CENA ZA MĚDĚNÉ POTRUBÍ							**140 800**

Tabulka č.14 - Celková délka měděného potrubí

OCELOVÉ POTRUBÍ FET 6001 ZÁVITOVÉ

DN	VNĚJŠÍ PRŮMĚR d1 [mm]	TLOUŠŤKA STĚNY s [mm]	VNITŘNÍ PRŮMĚR d2 [mm]	CENA ZA 1 [bm]	CELKOVÁ DÉLKA [m]	DÉLKA PO 1 [m]	CELKOVÁ CENA TRUBEK [Kč]
32	42,40	3,25	35,90	148	49,4	50	7 400
50	60,20	3,65	52,90	228,5	60,8	61	13 939
65	76,00	3,20	69,60	258	15,4	16	4 128
80	89,00	3,60	81,80	340	2	2	680
100	108,00	4,00	100,00	461,5	4,6	5	2 308
125	133,00	4,50	124,00	640,5	8	8	5 124
CELKOVÁ CENA ZA OCELOVÉ POTRUBÍ							**26 147**

Tabulka č.15 - Celková délka ocelového potrubí

REGULAČNÍ A UZAVÍRACÍ ARMATURY

ARMATURA	VÝROBCE	FUNKCE	DN	CENA ZA KUS [Kč]	POČET [ks]	CELKOVÁ CENA [Kč]
R250D	GIACOMINI	KULOVÝ KOHOUT BEZ VYPOUŠTĚNÍ	15	138	44	6 072
			20	213	10	2 130
STAD	IMI	VYVAŽOVACÍ VENTIL S FUNKCÍ UZÁVĚRU A VYPOUŠTĚNÍ	15	1 975	1	1 975
			20	2 137	6	12 822
			25	2 396	1	2 396
STAP	IMI	REGULÁTOR DIFERENČNÍHO TLAKU S FUNKCÍ UZÁVĚRU A VYPOUŠTĚNÍ	25	4 852	8	38 816
CELKOVÁ CENA ZA REGULAČNÍ A UZAVÍRACÍ ARMATURY						**64 211**

Tabulka č.16 - Regulační a uzavírací armatury

DN	DÉLKA [m]	USAZENÍ MĚDĚNÉ TRUBKY DLE DN [bm]	CENA USAZENÍ [Kč]	MONTÁŽ IZOLACE DLE DN [bm]	CENA MONTÁŽE IZOLACE [Kč]	UCHYCENÍ POTRUBÍ [bm]	CENA UCHYCENÍ [Kč]	**CELKOVÁ CENA PRACÍ [Kč]**
15	569	75	42 674	17	9 673	49	27 881	80 228
18	95	75	7 136	17	1 618	49	4 662	13 416
22	141	75	10 560	17	2 394	49	6 899	19 853
28	135	90	12 173	17	2 299	49	6 627	21 099
35	71	90	6 363	17	1 202	49	3 464	11 029
42	13	90	1 179	22	288	49	642	2 109
CENY ZA PROVEDENÉ PRÁCE			**80 085**		**17 473**		**50 176**	**147 734**

Tabulka č.17 - Ostatní práce – mědění potrubí

OSTATNÍ PRÁCE - OCELOVÉ POTRUBÍ

DN	DÉLKA [m]	USAZENÍ OCELOVÉ TRUBKY DLE DN [bm]	CENA USAZENÍ [Kč]	MONTÁŽ IZOLACE DLE DN [bm]	CENA MONTÁŽE IZOLACE [Kč]	UCHYCENÍ POTRUBÍ [bm]	CENA UCHYCENÍ [Kč]	**CELKOVÁ CENA PRACÍ [Kč]**
32	49	150	7 410	17	840	49	2 421	10 670
50	61	150	9 120	22	1 338	49	2 979	13 437
65	15	200	3 080	22	339	49	755	4 173
80	2	200	400	28	56	49	98	554
100	5	250	1 150	28	129	49	225	1 504
125	8	250	2 000	28	224	49	392	2 616
CENY ZA PROVEDENÉ PRÁCE			**23 160**		**2 925**		**6 870**	**32 955**

Tabulka č.18 - Ostatní práce – ocelové potrubí

3.3.2.5 Materiálové a cenové vyčíslení varianty č.2 – stávající rozvody

MĚDĚNÉ POTRUBÍ SUPERSAN CUT 6105

DN	VNĚJŠÍ PRŮMĚR d1 [mm]	TLOUŠŤKA STĚNY s [mm]	VNITŘNÍ PRŮMĚR d2 [mm]	CENA ZA 1 [bm]	CELKOVÁ DÉLKA [m]	DÉLKA PO 1 [m]	CELKOVÁ CENA TRUBEK [Kč]
15	15	1	13	75	712,6	715	53 625
18	18	1	16	97	149,4	150	14 550
22	22	1	20	125	283,5	285	35 625
28	28	1,5	25	284	57,5	60	17 040
35	35	1,5	32	316	13,7	15	4 740
CELKOVÁ CENA ZA MĚDĚNÉ POTRUBÍ							**125 580**

Tabulka č.19 - Celková délka měděného potrubí

OCELOVÉ POTRUBÍ FET 6001 ZÁVITOVÉ

DN	VNĚJŠÍ PRŮMĚR d1 [mm]	TLOUŠŤKA STĚNY s [mm]	VNITŘNÍ PRŮMĚR d2 [mm]	CENA ZA 1 [bm]	CELKOVÁ DÉLKA [m]	DÉLKA PO 1 [m]	CELKOVÁ CENA TRUBEK [Kč]
25	33,70	3,25	27,20	122	24,4	25	3 050
32	42,40	3,25	35,90	148	24,1	25	3 700
40	48,30	3,25	41,80	170	22,8	23	3 910
50	60,20	3,65	52,90	228,5	49,6	50	11 425
65	76,00	3,20	69,60	258	5,5	6	1 548
80	89,00	3,60	81,80	340	2	2	680
100	108,00	4,00	100,00	461,5	4	4	1 846
125	133,00	4,50	124,00	640,5	8	8	5 124
CELKOVÁ CENA ZA OCELOVÉ POTRUBÍ							**24 313**

Tabulka č.20 - Celková délka ocelového potrubí

REGULAČNÍ A UZAVÍRACÍ ARMATURY

ARMATURA	VÝROBCE	FUNKCE	DN	CENA ZA KUS [Kč]	POČET [ks]	CELKOVÁ CENA [Kč]
R250D	GIACOMINI	KULOVÝ KOHOUT BEZ VYPOUŠTĚNÍ	15	138	114	15 732
STAD	IMI	VYVAŽOVACÍ VENTIL S FUNKCÍ UZÁVĚRU A VYPOUŠTĚNÍ	10	1 988	5	9 940
			15	1 975	11	21 725
			20	2 137	2	4 274
STAP	IMI	REGULÁTOR DIFERENČNÍHO TLAKU S FUNKCÍ UZÁVĚRU A VYPOUŠTĚNÍ	15	3 928	5	19 640
			20	4 236	11	46 596
			25	4 852	2	9 704
CELKOVÁ CENA ZA REGULAČNÍ A UZAVÍRACÍ ARMATURY						**127 611**

Tabulka č.21 - Regulační a uzavírací armatury

OSTATNÍ PRÁCE - MĚDĚNÉ POTRUBÍ

DN	CELKOVÁ DÉLKA	USAZENÍ MĚDĚNÉ TRUBKY DLE DN [bm]	CENA USAZENÍ [Kč]	MONTÁŽ IZOLACE DLE DN [bm]	CENA MONTÁŽE IZOLACE [Kč]	UCHYCENÍ POTRUBÍ [bm]	CENA UCHYCENÍ [Kč]	**CELKOVÁ CENA PRACÍ [Kč]**
15	713	75	53 445	17	12 114	49	34 917	100 477
18	149	75	11 205	17	2 540	49	7 321	21 065
22	284	75	21 263	17	4 820	49	13 892	39 974
25	58	90	5 175	17	978	49	2 818	8 970
35	14	90	1 233	17	233	49	671	2 137
CENY ZA PROVEDENÉ PRÁCE			**92 321**		**20 684**		**59 618**	**172 623**

Tabulka č.22 - Ostatní práce – mědění potrubí

OSTATNÍ PRÁCE - OCELOVÉ POTRUBÍ

DN	CELKOVÁ DÉLKA	USAZENÍ OCELOVÉ TRUBKY DLE DN [bm]	CENA USAZENÍ [Kč]	MONTÁŽ IZOLACE DLE DN [bm]	CENA MONTÁŽE IZOLACE [Kč]	UCHYCENÍ POTRUBÍ [bm]	CENA UCHYCENÍ [Kč]	**CELKOVÁ CENA PRACÍ [Kč]**
25	24	150	3 660	17	415	49	1 196	5 270
32	24	150	3 615	17	410	49	1 181	5 206
40	23	150	3 420	17	388	49	1 117	4 925
50	50	150	7 440	22	1 091	49	2 430	10 962
65	6	200	1 100	22	121	49	270	1 491
80	2	200	400	28	56	49	98	554
100	4	250	1 000	28	112	49	196	1 308
125	8	250	2 000	28	224	49	392	2 616
CENY ZA PROVEDENÉ PRÁCE			**22 635**		**2 816**		**6 880**	**32 331**

Tabulka č.23 - Ostatní práce – ocelové potrubí

3.3.2.5 Cenové porovnání obou variant

VARIANTA Č.1 - NOVÉ TRASOVÁNÍ ROZVODŮ

BLOK 5 - VYTÁPĚNÍ	**CENA ZA PŮLKU BLOKU 5**	**CENA ZA CELÝ BLOK 5**
DRUH MATERIÁLU	CENA MATERIÁLU (Kč)	CENA MAT. (Kč)
MATERIÁL POTRUBÍ	166 947	333 893
MATERIÁL IZOLACE POTRUBÍ	44 979	89 958
REGULAČNÍ A UZAVÍRACÍ	64 211	128 422
CENA MATERIÁLU	**276 137**	**552 273**
DRUH PRÁCE	CENA PRÁCE (Kč)	CENA PRÁCE (Kč)
USAZENÍ POTRUBÍ VČETNĚ	160 290	320 581
MONTÁŽ IZOLACE POTRUBÍ	20 398	40 797
CENA ZA PRÁCE	**180 689**	**361 377**
CELKOVÁ CENA MAT + PRÁCE	**456 825**	**913 650**

Tabulka č.24 - Celková cena varianty č.1

VARIANTA Č.2 - STÁVAJÍCÍ TRASOVÁNÍ ROZVODŮ

BLOK 5 - VYTÁPĚNÍ	**CENA ZA PŮLKU BLOKU 5**	**CENA ZA CELÝ BLOK 5**
DRUH MATERIÁLU	CENA MATERIÁLU (Kč)	CELKOVÁ CENA MAT.
MATERIÁL POTRUBÍ	149 893	299 786
MATERIÁL IZOLACE POTRUBÍ	43 570	87 140
REGULAČNÍ A UZAVÍRACÍ	127 611	255 222
CENA MATERIÁLU	**321 074**	**642 148**
DRUH PRÁCE	CENA PRÁCE (Kč)	CENA PRÁCE (Kč)
USAZENÍ POTRUBÍ VČETNĚ	181 453	362 907
MONTÁŽ IZOLACE POTRUBÍ	23 500	47 000
CENA ZA PRÁCE	**204 954**	**409 907**
CELKOVÁ CENA MAT + PRÁCE	**526 028**	**1 052 055**

Tabulka č.25 - Celková cena varianty č.2

3.3.2.6 Závěr ekonomického porovnání

Dle stručného ekonomického porovnání na základě stanovených cen materiálů a cen prací, není výsledek značně vypovídající. Rozdíl mezi zkoušenými variantami UV je přibližně **140 000** Kč,- pro 1 blok Strahovského areálu. Při aplikování finanční úspory na celý Strahovský areál o počtu 12 bloků, je následná finanční úspora již významná, a to: **1 680 000 Kč,-.** Z tohoto důvodu se nové trasování rozvodů UV stavebního objektu pro vysokoškolské ubytování vyplatí.

3.3.3 Porovnání dle provozní náročnosti

Porovnání dle provozní (hydraulika, regulace) náročnosti spočívá v různosti provozních tlaků potrubí a různosti počtu regulačních armatur na patách stoupacích rozvodů.

Při větším počtu stoupacího rozvodu dochází ke složitější a náročnější regulaci otopné soustavy, z důvodu zajištění optimálních průtoku v jednotlivých větví pomocí regulačních armatur umístěných na patách stoupaček.

Z pohledu hydraulické stability větví, je přínosnější, když je na stoupací rozvody připojeno více těles o přibližně stejném výkonu, které tak nezpůsobují přetlaky u OT s významně menším výkonem.

3.3.3.1 Závěr provozního porovnání

Z důvodu snazší regulace, hydraulického vyvážení a snazších provozních nároků na funkčnost otopné soustavy při menším počtu rozvodů, na rozdíl od většího počtu stoupacích rozvodů, doporučuji nové rozvody UV stavebního objektu vést dle nového trasování s menším počtem stoupacích rozvodů.

4 Celkové shrnutí návrhu vytápění a větrání budovy Strahovské koleje

Z důvodu úspory provozní energetické náročnosti Strahovské budovy, sloužící pro ubytování vysokoškoláků, byla budova celkově zateplena. Zateplení budovy, včetně výměny okenních a dveřních výplní vytvořilo vzduchotěsnou obálku, která tak neumožňuje dostatečnou infiltraci čerstvého vzduchu s velmi nepříznivým hygienickým mikroklimatem uvnitř objektu. Snížením energetické náročnosti objektu dochází k předimenzování vnitřní otopné soustavy a ke snížení účinnosti zdroje vytápění, rozvodů a jednotlivých otopných těles. Dále stávající systém UV přetápí jednotlivé místnosti a tím tak dochází k provozní energetické ztrátě soustavy a neekologickému vlivu na životní prostředí.

Podle hygienických závěrů vnitřního mikroklimatu uvnitř budov, jsou navrženy nové koncepty větrání se systémy nuceného větrání s centrálními VZT jednotkami a ZZT, umístěných v jednotlivých patrech. Z důvodu provozní energetické úspory po zateplení objektu, jsou navrženy nové návrhy rozvodů UV pomocí stávajícího a nového trasování. Jednotlivé návrhy nuceného větrání a nového trasování UV jsou dle ekonomické a provozní náročnosti porovnány a na základě porovnání je vybrána vhodná varianta opatření.

5 Závěr

Pomocí provedených analýz stavu po zateplení, doporučuji pro zlepšení vnitřního mikroklimatu uvnitř objektu provést systém nuceného větrání se ZZT, který tak bude splňovat veškeré požadavky stanovené hygienickými předpisy. Dále z hlediska energetické úspory po zateplení a vzniklého předimenzování se snížením účinnosti a regulace rozvodů, jednotlivých těles a celé otopné soustavy doporučuji vytvořit nový systém ústředního vytápění, provedeného dle nového trasování rozvodů. Nový systém ústředního vytápění bude snáze regulovatelný, energeticky úspornější s menším provozním dopadem na životní prostředí.

Jednotlivá navržená opatření po zateplení objektu jsou přínosná, důležitou otázkou je, zda mohou být uskutečnitelná a to zejména dle finanční náročnosti na provedení.

6 Seznam použité literatury

6.1 Legislativa

[1] Vyhláška č. 193/2007. Stanovení podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu, 2007.

[2] Vyhláška MPO č. 194/2007 Sb., kterou se stanoví pravidla pro vytápění a dodávku teple vody, měrné ukazatele spotřeby tepelné energie pro vytápění a pro přípravu teple vody a požadavky na vybavení vnitřních tepelných zařízeni budov přístroji regulujícími dodávku tepelné energie konečným spotřebitelům.

[3] Nařízení č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, 2011.

[4] ČSN EN 12831. Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2005.

[5] ČSN 06 310. Tepelné soustavy v budovách – Projektování a montáž, 2014

[6] ČSN EN ISO 13790 (73 0317) Tepelné chování budov – Vypočet potřeby energie na vytápěni, kterou se stanoví potřeba energie na vytápění.

[7] ČSN EN 832 (73 0564) Tepelné chovaní budov – Vypočet potřeby energie na vytapění – Obytné budovy - stanoveni potřeba energie na vytápění obytných budov.

[8] ČSN EN 15 665/Z1. Větrání budov - Stanovení výkonových kritérií pro větrací systémy obytných budov. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 201.

[9] ČSN 73 0872. Požární bezpečnost staveb. Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízením. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 1996.

6.2 Bibliografické zdroje

[10] KABELE, Karel a kolektiv. *Technická zařízení budov: vytápění – podklady pro cvičení*. Vyd. 1. Praha: České vysoké učení technické, 2013. ISBN 978-80-01-05203-7

[11] CHYSKÝ, Jaroslav a Karel HEMZAL. *Větrání a klimatizace*. 3., zcela přeprac. vyd. Brno: Bolit-B press, 1993. Česká matice technická (Bolit-B press). ISBN 80-901574-0-8.

[12] ZMRHAL, Vladimír. *Větrání rodinných a bytových domů*. Praha: Grada, 2014. Profi & hobby. ISBN 978-80-247-4573-2.

[13] GEBAUER, Günter, Olga RUBINOVÁ a Helena HORKÁ. *Vzduchotechnika*. Brno: ERA, 2005. Technická knihovna (ERA). ISBN 80-7366-027-X.

6.3 Internetové zdroje www.

[14] ZMRHAL, Vladimír, 2012. *Požadavky na větrání obytných budov dle ČSN EN 15 665/Z1* [online]. [cit. 25.12.2016]. Dostupné z: http://vetrani.tzb-info.cz/normy-a-pravni-predpisy-vetrani-klimatizace/8239-pozadavky-na-vetrani-obytnych-budov-dle-csn-en-15-665-z1

[15] Nařízení č. 272/2011 Sb. *o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací*, 2011 [online]. [cit. 25.12.2016]. Dostupné z: http://www.tzb-info.cz/pravni-predpisy/narizeni-c-272-2011-sb-o-ochrane-zdravi-pred-nepriznivymi-ucinky-hluku-a-vibraci

[16] TZB - INFO. CZ [online], Internetový portál pro stavebnictví, technická zařízení budov a úspory energii.

[17] ELEKTRODESIGN. CZ [online], Internetový portál pro ventilátory, rekuperace, tepelná čerpadla, ventilace, příslušenství. Vzduchotechnika pro profesionální použití.

6.4 Poskytnuté podklady

[18] SPRÁVA ÚČELOVÝCH ZAŘÍZENÍ ČVUT V PRAZE. *Projektová dokumentace ústředního topení bloku 5.* Praha: Armabeton, 1962.

[19] SPRÁVA ÚČELOVÝCH ZAŘÍZENÍ ČVUT V PRAZE, Fakturační údaje o jednotlivých spotřebách energie za roky 2005 - 2015 (blok č. 5,6,7), Praha 2016.

7 Seznam tabulek

[20] Tabulka č.1 - Minimální a doporučené hodnoty nárazového odváděného vzduchu……..11

[21] Tabulka č.2 - Vyhodnocení požadavku dávky čerstvého vzduchu na osobu……17

[22] Tabulka č.3 - Vyhodnocení vlastního měření, při 1 osobě v místnosti……..18

[23] Tabulka č.4 - Vyhodnocení vlastního měření, při 2 osobách v místnosti……19

[24] Tabulka č.5 - Průtok vzduchu ventilátorem při různé koncentraci CO2 v pokoji……23

[25] Tabulka č.6 - Cena provozu ventilátoru při různé koncentraci CO2 v pokoji……23

[26] Tabulka č.7 - Výsledná cena použitého regulačního materiálu, bez ceny práce……23

[27] Tabulka č.8 - Návratnost investice, při použití regulace dle koncentrace CO2……23

[28] Tabulka č.9 - Součinitele prostupu tepla stavebních obálkových konstrukcí……30

[29] Tabulka č.10 - Celková dodaná a neobnovitelná primární energie……..30

[30] Tabulka č.11 - Spotřeba zemního plynu pro TV, blok 5……..31

[31] Tabulka č.12 - Spotřeba zemního plynu pro vytápění, blok 5……31

[32] Tabulka č.13 - Celková spotřeba zemního plynu, blok 5……32

[33] Tabulka č.14 - Celková délka měděného potrubí……34

[34] Tabulka č.15 - Celková délka ocelového potrubí……..34

[35] Tabulka č.16 - Regulační a uzavírací armatury……34

[36] Tabulka č.17 - Ostatní práce – mědění potrubí……35

[37] Tabulka č.18 - Ostatní práce – ocelové potrubí……35

[38] Tabulka č.19 - Celková délka měděného potrubí……35

[39] Tabulka č.20 - Celková délka ocelového potrubí……35

[40] Tabulka č.21 - Regulační a uzavírací armatury……36

[41] Tabulka č.22 - Ostatní práce – mědění potrubí……36

[42] Tabulka č.23 - Ostatní práce – ocelové potrubí……36

[43] Tabulka č.24 - Celková cena varianty č.1……37

[44] Tabulka č.25 - Celková cena varianty č.2……37

8 Seznam grafů

[45] Graf č. 1 - Měření mikroklimatu přes den při neutěsněném okně s periodicitou větrání, 1 osoba……..13

[46] Graf č. 2 - Měření mikroklimatu přes noc při neutěsněném okně, 1 osoba……..13

[47] Graf č. 3 - Měření mikroklimatu přes noc při mikroventilaci okna, 1 osoba……14

[48] Graf č. 4 - Měření mikroklimatu přes den při neutěsněném okně s periodicitou větrání, 2 osoby……14

[49] Graf č. 5 - Měření mikroklimatu přes noc při neutěsněném okně, 2 osoby……..15

[50] Graf č. 6 - Měření mikroklimatu přes noc při utěsněném okně, 2 osoby……15

[51] Graf č. 7 - Měření mikroklimatu přes noc při mikroventilaci okna, 2 osoby……16

[52] Graf č. 8 - Měření mikroklimatu prázdného pokoje přes den……16

9 Seznam obrázků

[53] Obrázek č.1 - Schéma koncepční varianty č.1……24

[54] Obrázek č.2 - Schéma koncepční varianty č.2……25

[55] Obrázek č.3 - Trasování rozvodů VZT……26

[56] Obrázek č.4 - Trasování rozvodů VZT včetně půdorysu……27

[57] Obrázek č.5 - Trasování rozvodů VZT bez akustického podhledu……28

[58] Obrázek č.6 - Trasování rozvodů VZT s akustickým podhledem……28

[59] Obrázek č.7 - Varianta č.1 – půdorys objektu, nové trasování rozvodů……33

[60] Obrázek č.8 varianta č.1 – Rozvinutý řez objektu, nové trasování rozvodů……..33

[61] Obrázek č.9 varianta č.2 – Půdorys objektu, nové trasování rozvodů……33

[62] Obrázek č.10 - Varianta č.2 – rozvinutý řez objektu, nové trasování rozvodů……34

České vysoké učení technické v Praze
fakulta stavební
k125 katedra technických zařízení budov

D.1.4.1 TECHNICKÁ ZPRÁVA

PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE PRO STAVEBNÍ POVOLENÍ

ÚSTŘEDNÍ VYTÁPĚNÍ

KOLEJE STRAHOV

BLOK Č. 5

Autor diplomové práce: Bc. Lukáš Dolný
Vedoucí diplomové práce: Ing. Miroslav Urban, Ph.D.
ZS: 2016/2017

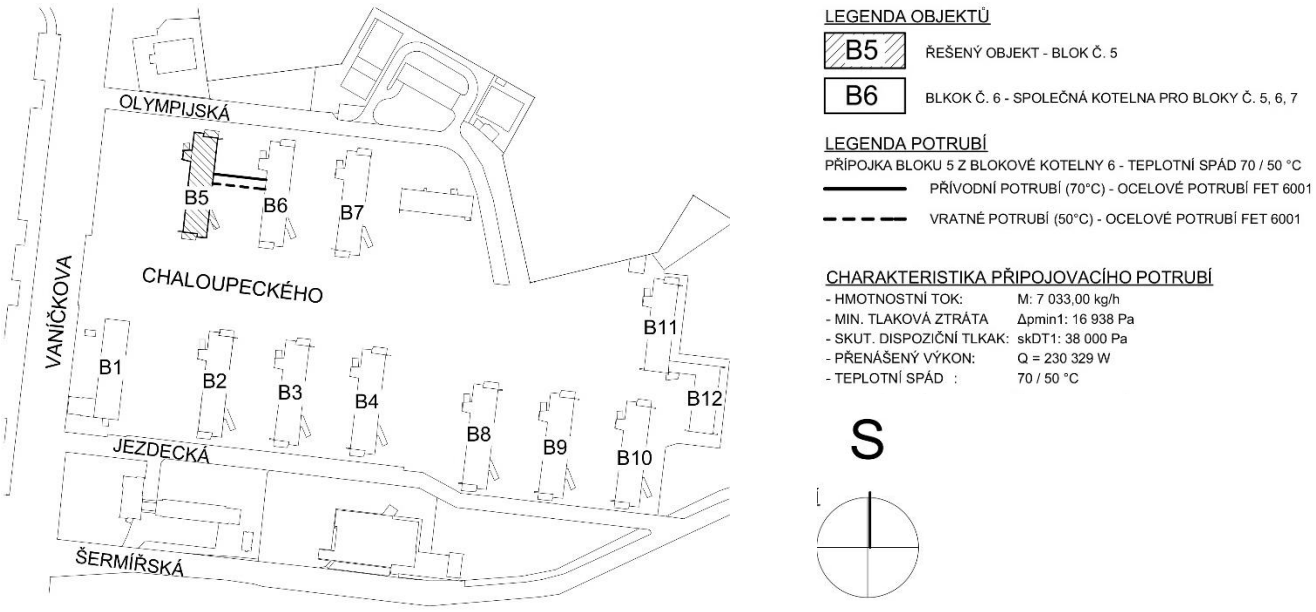
Obsah

1 Identifikační údaje 4
2 Úvod 5
2.1 Popis objektu 5
2.2 Popis stavebních částí objektu 5
2.3 Zadání a požadavky investora 6
3 Základní technické údaje 6
3.1 Klimatické (polohopisné) podmínky stavby 6
3. 2 Přehled výpočtových vnitřních teplot 7
3. 3 Přehled tepelně-technických vlastností stavebních konstrukcí 7
3. 4 Celková tepelná bilance potřeby energie na vytápění a ohřev vzduchu ve VZT jednotkách 7
3.4.1 Bilance energie na vytápění objektu 7
3.4.2 Bilance energie pro ohřev vzduchu ve VZT jednotkách 8
3.4.3 Celková roční potřeba energie na vytápění a ohřev vzduchu ve VZT jednotkách 11
3.4.4 Bilance potřeby paliva 11
4 Návrh technického řešení 12
4.1 Systém vytápění 12
4.2 Volba a velikost zdrojů tepla 12
4.3 Druh primární energie 12
4.4. Návrh odkouření a komína blokové kotelny 12
4.5 Návrh zabezpečovacího zařízení soustavy 12
4.6 Koncepce přípravy teplé vody 12
4.7 Teplotní a tlakové parametry topné vody 13
4.8 Stanovení velikosti teplovodního zásobníku 14
4.9 Popis vedení a uchycení rozvodů 14
4.10 Popis připojení koncových elementů 14
4.11 Materiály potrubí 14
4.12 Tepelná izolace potrubí 15
4.13 Zásady měření a regulace 15
4.14 Bezpečnost práce 16
5 Požadavky na související profese: 16
5.1 Stavba 16
5.2 Elektroinstalace 17

5.3 Ústřední vytápění 17
6 Topná zkouška otopné soustavy 17
7 Zaregulování otopné soustavy 17
8 Zvláštní požadavky a podmínky 18
9 Seznam použitých zdrojů 20
9.1 Normy 20
9.2 Vyhlášky 20
9.3 Bibliografické zdroje 20
9.4 Internetové zdroje www. 20
9.5 Poskytnuté podklady 20
10 Výpis použitého materiálu potrubních rozvodů 21
11 Výpis použitého materiálu izolace potrubí ISOVER IS-H/A 21
12 Výpis uzavíracích, měřících a regulačních armatur 22
13 Výpis použitých deskových otopných těles 23
14 Výsledné tlakové parametry pat větví východního a západního bloku 24

1 Identifikační údaje

Název akce:	Návrh vytápění a větráni budovy Strahovské koleje
Účel objektu:	Objekt občanské vybavenosti sloužící k ubytování studentů vysokých škol
Umístění objektu:	Obec Praha
	k.ú. Břevnov
	Chaloupeckého 1901/10, Olympijská 1901/7
	p.č. 2458/5
Majitel objektu:	České vysoké učení technické v Praze
	Zikova 1903/4, Dejvice
	160 00 Praha 6
Zadavatel:	České vysoké učení technické v Praze
	obor Budovy a prostředí
	katedra technických zařízení budov K125
	Thákurova 7, 166 29, Dejvice
	160 00 Praha 6
Projektant:	Bc. Lukáš Dolný
Stupeň projektu:	projektová dokumentace pro stavební povolení (DSP)
Datum vypracování projektu:	8.1.2017



Obr. č. 1 Koordinační situace

2 Úvod

2.1 Popis objektu

Řešený blok č. 5, je situován v rámci areálu kolejí Strahov v její severozápadní části (viz. obr.č. 1 koordinační situace). Objekt s šesti nadzemními podlažími (1.NP – 6.NP) a jedním polozapuštěným podlažím (1.PP) má obdélníkový půdorysný tvar o rozměru cca 70,2 x 16,8 m s vystupující částí objektu se schodištěm, vrátnicí a hlavním vchodem. Tato vystupující část objektu, je osazená o půl podlaží výše (od hlavního objektu) a tím tak vytváří mezipodlaží s vertikálním komunikačním prostorem. Podélná strana hlavního objektu je orientovaná na severní a jižní stranu, kde se v úrovni 1.NP nalézají boční vstupy, sloužící pro provoz objektu. Ve vyšších patrech jsou umístěna okna, sloužící pro prosvětlení hlavní, komunikační chodby. Na východní a západní stranu jsou orientována okna jednotlivých pokojů a hygienického zázemí.

Na každém patře, kromě suterénu se nachází 38 pokojů, přičemž 19 pokojů je orientováno na východní a 19 pokojů na západní stranu. Dále se na patře nachází společné hygienické zázemí, které je v objektu situováno vždy 2x na patře a to v severozápadním a jihovýchodním rohu objektu. Dále hlavní podélná komunikační chodba s propojením na dva schodišťové prostory. První schodišťový prostor se nalézá na severozápadní straně, který propojuje jak podlaží s obytnými prostory patra pokojů, tak i prostory studoven. Druhý schodišťový prostor je situován na jihovýchodní straně objektu.

Suterénní patro (1.NP), je přibližně v polovině podélné délky rozděleno na skladovací prostory (severní strana objektu) a obytné prostory se 17 pokoji, společnou hlavní komunikační chodbou a společným hygienickým zázemím (jižní strana objektu).

2.2 Popis stavebních částí objektu

Svislé konstrukce jsou řešeny jako nosný železobetonový skeletový systém s cihelným výplňovým zdivem. Vodorovné konstrukce jako vylehčené betonové panely, uložené na železobetonových průvlacích, které jsou pnuté mezi nosnými železobetonovými sloupy. Podlaha na terénu je řešena pomocí betonové podkladní desky bez tepelného odizolování.

Řešený objekt je zateplen kontaktním zateplovacím systémem:

- obvodové konstrukce jsou zatepleny tepelným izolantem EPS 70F tl. 140mm
- střešní konstrukce EPS 100S tl. 240mm
- suterénní konstrukce EPS tl. 120mm
- Podlaha na zemině – bez zateplení
- veškeré výplně otvorů se součinitelem prostupu tepla Uw = Ud = 1,2W/m2K

2.3 Zadání a požadavky investora

Vypracování projektové dokumentace ústředního vytápění koleje Strahov, blok 5 pro stavební povolení.

Dokumentace bude zpracována z důvodu rekonstrukce a zateplení obálky budovy, včetně výměny veškerých vnějších okenních a dveřních otvorů, s přihlédnutím na snížení energetické náročnosti pro provoz budovy občanské vybavenosti, sloužící pro ubytování vysokoškoláků.

3 Základní technické údaje

3.1 Klimatické (polohopisné) podmínky stavby

Lokalita:	Praha
Nadmořská výška stavby:	324 m.n.m.
Klimatická oblast stavby:	1
Roční průměrná teplota:	5,1°C
Průměrná teplota v otopném období:	4°C
Venkovní výpočtová teplota:	-12°C
Průměrná vnitřní výpočtová teplota:	19°C
Počet dnů v topném období:	216
Počet pracovních dní v topném období:	7/24/365
Zastavěná plocha:	1 175,4m2
Obestavěný prostor:	24 314,5m3
Celková plocha obálky budovy:	6 180m2
Celková energeticky vztažná plocha:	8 105 m2
Objemový faktor tvaru A/V:	0,25m2/m3
Krajinná oblast se zřetelem na max. intenzitu větru:	22,5m/s
Poloha budovy v krajině:	Krajina s intenzivními větry, nechráněná
Charakteristický parametr budovy B	12 $Pa^{0.67}$
Intenzita výměny vzduchu obvodovým pláštěm n50:	1,5 (h^{-1}) - zhoršené z hodnoty 1,0 (h^{-1}) – velmi nepříznivá oblast se silnými větry (nucené větrání se ZZT)
Typ provozu:	Občanská stavba sloužící pro ubytování vysokoškoláků
Provozní režim:	Trvalý / nepřerušovaný

3. 2 Přehled výpočtových vnitřních teplot

Účel místnosti	výpočtová teplota
Koupelny	24 °C
Pokoje, suterénní pokoje	20 °C
Studovny	20 °C
WC prostory	20 °C
Vrátnice	20°C
Hlavní komunikační prostory (chodby, schodiště)	18 °C
Technické místnosti	18 °C
Suterénní sklady	15 °C
Suterénní chodba skladů	15 °C
Vstupní hala (zádveří)	10 °C

3. 3 Přehled tepelně-technických vlastností stavebních konstrukcí

Typ konstrukce	U (W/m2K)	UN,20 (W/m2K)
Obvodové konstrukce:	0,23	0,3
Střešní konstrukce:	0,16	0,24
Stěna přilehlá k zemině:	0,86	0,45
Podlaha přilehlá k zemině:	2,7	0,45
Výplně otvorů (okna):	1,2	1,5
Výplně otvorů (dveří):	1,2	1,7

3. 4 Celková tepelná bilance potřeby energie na vytápění a ohřev vzduchu ve VZT jednotkách

3.4.1 Bilance energie na vytápění objektu

Celková tepelná ztráta prostupem:	120 055 W
Celková tepelná ztráta větráním:	73 961 W
Celková tepelná ztráta objektu:	193 109 W
Celkový návrhový výkon objektu:	206 429 W

- $Q_{VYT,h}$ – Hodinová potřeba tepla na vytápění

  $Q_{VYT,h}$= 206 429 Wh

- $Q_{VYT,d}$ – Denní potřeba tepla na vytápění

  $Q_{VYT,d} = Q_{VYT,h} * 24$

  $Q_{VYT,d}$= 206 429 * 24 = 4 954,3 kWh

- $Q_{VYT,r}$ – Roční potřeba tepla na vytápění

$$Q_{VYT,r} = \frac{\varepsilon}{n_o * n_r} * \frac{24 * Q_c * D}{t_{i,s} - t_e} * 3{,}6 * 10^{-3}\ [Wh/rok]$$

- D = (ti,s – te,s) * d = (19 – 4) * 216
- D = 3 240 K*dny
- ε = ei * et * ed = 0,8 * 0,95 * 1,0
- ε = 0,76

$$Q_{VYT,r} = \frac{0{,}76}{1 * 0{,}98} * \frac{24 * 206{,}429 * 3240}{19 - (-12)} = 401\,562\ kWh/rok = 401{,}6\ MWh\ /rok$$

$Q_{VYT,r}$ = 401,6 * 3,6 = 1 444,8 GJ/rok

Q_c – celková tepelná ztráta objektu (206,429 kW)

t_{em} – otopné období (12°C)

d – délka otopného období 216 (dny)

$t_{i,s}$ – průměrná vnitřní výpočtová teplota (19°C)

t_{es} – průměrná teplota během otopného období (4°C)

t_e – výpočtová venkovní teplota (-12°C)

*D – počet denostupňů (K*dny)*

ε - opravný součinitel (0,75 – stavby střední, s kratšími otopnými přestávkami)

ei - nesoučasnost tepelné ztráty infiltrací a tepelné ztráty prostupem (0,8 – vícepodlažní obytné budovy)

et - snížení teploty v místnosti během dne respektive noci (0,95 – vícepodlažní obytné budovy)

ed - zkrácení doby vytápění u objektu s přestávkami v provozu (1,0)

n_o - účinnost obsluhy resp. možnosti regulace soustavy (1,0)

n_r - účinnost rozvodu vytápění (0,98)

3.4.2 Bilance energie pro ohřev vzduchu ve VZT jednotkách

- Výpočet potřeby energie pro ohřev venkovního vzduchu je řešen pomocí denostupňové metody.
- Jedná se o trvalé větrání s ohřevem přívodního vzduchu za období otopné sezóny. Po skončení otopné sezóny, je v jednotce přívodní vzduch řešen pomocí systému by-pass.

- V řešeném objektu se nalézá celkem 7 x VZT jednotek.
- V suterénu objektu je umístěná 1 x VZT jednotka Duplex 1 500 Multi
- V 1-6.NP objektu je umístěna 6 x VZT jednotka Duplex 3 500 Multi Eco

<u>VZT jednotka Duplex 3 500 Multi Eco (1-6.NP)</u>

- Topný výkon vodního ohřívače: 3 580 W
- Celkový průtok přívodního vzduchu: 2 450 m^3/h – 0,681 m^3/s
- Celkový průtok odvodního vzduchu: 1 900 m^3/h
- Účinnost rekuperačního výměníku ZZT: 85%
- Počet jednotek: 6 ks

- $Q_{VZT,r}$ – Roční potřeba tepla pro ohřev venkovního vzduchu

$Q_{VZT,r} = V * \rho * c * z * D_{větr}$

$Q_{VZT,r}$ = 0,681 * 1,2 * 1010 * 24* 3 456

$Q_{VZT,r}$ = 67 810 079 Wh/rok

$Q_{VZT,r}$ = 67,81 MWh/rok (bez ZZT) – 1 jednotka

$Q_{VZT,r}$ = 10,18 MWh/rok (s ZZT) – 1 jednotka

$Q_{VZT,r}$ = 61,1 MWh/rok (s ZZT) – 6 jednotek

$Q_{VZT,r}$ = 219,96 GJ/rok(s ZZT) – 6 jednotek

$D_{větr} = Z * (t_i – t_{es})$

$D_{větr}$ = 216 * (20 – 4) = 3 456 den*K

- $Q_{VZT,r}$ – Hodinová potřeba tepla pro ohřev venkovního vzduchu

$Q_{VZT,r} = V * \rho * c * z * D_{větr}$

$Q_{VZT,r}$ = 0,681 * 1,2 * 1010 * 1* 16

$Q_{VZT,r}$ = 13 205 Wh/rok (bez ZZT)

$Q_{VZT,r}$ = 1 980 Wh (s ZZT) – 1 jednotka

$Q_{VZT,r}$ = 11 884 Wh (s ZZT) – 6 jednotek

$D_{větr} = Z * (t_i – t_{es})$

$D_{větr}$ = 1 * (20 – 4) = 16 den*K

VZT jednotka Duplex 1 500 Multi (1.PP)

- Topný výkon vodního ohřívače: 2 420 W
- Celkový průtok přívodního vzduchu: 1 300 m^3/h – 0,361m^3/s
- Celkový průtok odvodního vzduchu: 850 m^3/h
- Účinnost rekuperačního výměníku ZZT: 85%
- Počet jednotek: 1 ks

- $Q_{VZT,r}$ – Roční potřeba tepla pro ohřev venkovního vzduchu

$Q_{VZT,r} = V * \rho * c * z * D_{větr}$

$Q_{VZT,r}$ = 0,361 * 1,2 * 1010 * 24* 3 456

$Q_{VZT,r}$ = 36 290 654 Wh/rok

$Q_{VZT,r}$ = 36,29 MWh/rok (bez ZZT)

$Q_{VZT,r}$ = 5,44 MWh/rok (s ZZT)

$Q_{VZT,r}$ = 19,6 GJ/rok (s ZZT)

- $Q_{VZT,r}$ – Hodinová potřeba tepla pro ohřev venkovního vzduchu

$Q_{VZT,r} = V * \rho * c * z * D_{větr}$

$Q_{VZT,r}$ = 0,361 * 1,2 * 1010 * 1* 16

$Q_{VZT,r}$ = 7 000,95 Wh (bez ZZT)

$Q_{VZT,r}$ = 1 050 Wh (s ZZT) – 1 jednotka

$D_{větr} = Z * (t_i – t_{es})$

$D_{větr}$ = 1 * (20 – 4) = 16 den*K

V – průtok větracího vzduchu (m^3/s)

ρ – hustota vzduchu (kg/m^3)

*c – měrná tepelná kapacita vzduchu (1010 J/kg*K)*

z – počet provozních hodin chodu větrání za den – trvalé větrání 24/den (h/den)

Z – počet dnů v otopném období (216 dnů)

$D_{větr}$ – počet denostupňů pro větrání

t_i - teplota vzduchu v místnosti (20°C)

t_{es} - průměrná teplota během otopného období (4°C)

3.4.3 Celková roční potřeba energie na vytápění a ohřev vzduchu ve VZT jednotkách

$Q_r = Q_{VYT,r} + Q_{VZT,r}$ (MWh/rok)

Q_r = 401,6 + 61,1 + 5,44 = 468,14 MWh/rok

Q_r = 1 685,304 GJ/rok

3.4.4 Bilance potřeby paliva

- Spotřeba paliva - roční

$$B_r = \frac{Qr}{Hi * \mu}\ [m^3]$$

$$B_r = \frac{468\ 140*3{,}6}{33{,}92*0{,}85} = \mathbf{58\ 452\ m^3/r}$$

- Spotřeba paliva - hodinová

$$B_r = \frac{Qh}{Hi * \mu}\ [m^3]$$

$$B_r = \frac{(206{,}429+12{,}8)\ *3{,}6}{33{,}92*0{,}85} = \mathbf{27{,}37\ m^3/r}$$

Q_r – roční, hodinová potřeba tepla (kWh/rok)

H - výhřevnost paliva (zemni plyn Hi = 33,92 MJ/m³)

η - účinnost zařízení

4 Návrh technického řešení

4.1 Systém vytápění

- Stavební objekt bloku 5, je vytápěn z centrální blokové kotelny umístěné v bloku 7 (pro bloky 5,6,7), která nebude rekonstrukcí rozvodů vytápění dotčena. Bloková kotelna bloku 7, slouží pro vytápění a ohřev TV.
- Ve stavebním objektě bloku 5, je provozován teplovodní topný systém ústředního vytápění s nuceným oběhem s kvalitativní regulací v závislosti na venkovní teplotě s teplotním spádem 50/40°C pro rozvody otopných těles a 70/50° pro rozvody k VZT jednotkám.
- Blok 6 je s blokem 5 propojen neprůlezným betonovým topným kanálem, ve kterém jsou vedeny rozvody vytápění s teplotním spádem 70/50°C a rozvody teplé vody, do technické místnosti č. 0.16 umístěné v suterénu bloku 5, kde se nachází R/S pro následné rozvody OS bloku 5.

4.2 Volba a velikost zdrojů tepla

- Ve společné blokové kotelně bloku 7, jsou umístěny čtyři kotle De Dietrich DIETRIGAR 350 16 NEZ s max. výkonem jednotlivých kotlů 342 kW, dále čtyři ležaté zásobníky TV o objemu 4 x 6 300 l
- Z důvodu umístění společné blokové kotelny v bloku 6, sloužící pro bloky 5,6,7 mimo řešený objekt bloku 5, není dokumentace řešení zdroje tepla předmětem tohoto projektu.

4.3 Druh primární energie

- Primární energie pro vytápění: zemní plyn: předpokládaná výhřevnost paliva: *Hi = 33,92 MJ/m³*
  předpokládané spalné teplo: Hs = 37,69 *MJ/m³*

4.4. Návrh odkouření a komína blokové kotelny

- Z důvodu umístění společné blokové kotelny v bloku 6, sloužící pro bloky 5,6,7 mimo řešený objekt bloku 5, není návrh odkouření a návrh komínu předmětem tohoto projektu..
- Projekt vytápění je řešen pouze pro samostatný blok 5.

4.5 Návrh zabezpečovacího zařízení soustavy

- Z důvodu umístění společné blokové kotelny v bloku 6, sloužící pro bloky 5,6,7 mimo řešený objekt bloku 5, není návrh zabezpečovacího zařízení a expanzní nádoby předmětem tohoto projektu.
- Projekt vytápění je řešen pouze pro samostatný blok 5.

4.6 Koncepce přípravy teplé vody

- Bude zachována a není předmětem tohoto projektu.

4.7 Teplotní a tlakové parametry topné vody

- Veškeré údaje o teplotních a tlakových parametrech jednotlivých rozvodů, viz.: tabulka č.5 – výsledné tlakové parametry pat větví východního a západního bloku, str. 25.
- Zde jsou vypsány pouze hlavní parametry hlavních rozvodů v bloku 5.

H1 – PŘÍPOJKA BLOKU 5 (PŘÍVOD ZE SPOLEČNÉ BLOKOVÉ KOTELNY 6, PRO BLOKY 5,6,7)

- TS – teplotní spád: 70/50 °C
- H – hmotnostní tok do paty větve: 7 033,0 kg/h
- Δpmin1- minimální tlaková ztráta mezi 1P-1Z: 16 938 Pa
- SkDT1 – skutečný dispoziční tlak 38 000 Pa
- Q – výkon přenášený soustavou: 230 329 W

H2 – HLAVNÍ ROZVOD OTOPNÉ SOUSTAVY K OT (1-6.NP) – PŘED ROZDĚLENÍM NA VÝCHODNÍ A ZÁPADNÍ BLOK

- TS – teplotní spád: 50/40 °C
- H – hmotnostní tok do paty větve: 5 337,22 kg/h
- Δpmin1- minimální tlaková ztráta mezi 1P-1Z: 24 700 Pa
- SkDT1 – skutečný dispoziční tlak 26 000 Pa
- Q – výkon přenášený soustavou: 177 495 W

H3 – SUTERÉNNÍ ROZVOD K OT (1.PP) – PŘED ROZDĚLENÍM NA VÝCHODNÍ A ZÁPADNÍ BLOK

- TS – teplotní spád: 50/40 °C
- H – hmotnostní tok do paty větve: 893,05 kg/h
- Δpmin1- minimální tlaková ztráta mezi 1P-1Z: 12 781 Pa
- SkDT1 – skutečný dispoziční tlak 13 000 Pa
- Q – výkon přenášený soustavou: 28 934 W

H4 – ROZVOD OTOPNÉ SOUSTAVY K VZT JEDNOTKÁM

- TS – teplotní spád: 70/50 °C
- H – hmotnostní tok do paty větve: 802,73 kg/h
- Δpmin1- minimální tlaková ztráta mezi 1P-1Z: 18 733 Pa
- SkDT1 – skutečný dispoziční tlak 19 000 Pa
- Q – výkon přenášený soustavou: 23 900 W

4.8 Stanovení velikosti teplovodního zásobníku

- Z důvodu umístění společné blokové kotelny v bloku 6, sloužící pro bloky 5,6,7 mimo řešený objekt bloku 5, není návrh velikosti teplovodního zásobníku předmětem tohoto projektu.
- Projekt vytápění je řešen pouze pro samostatný blok 5.

4.9 Popis vedení a uchycení rozvodů

- Veškeré rozvody vytápění jsou vedeny podél zdi, nebo betonových pilířů, uchyceny pomocí plastových objímek, ukotvených do přilehlé stavební konstrukce.
- Pouze suterénní ležatý rozvod (H5 a H6) je v místě hlavní komunikační chodby (místnosti č. 0.46) nutno vést zavěšený pod stropní konstrukcí, pomocí ocelového závěsu a objímek ukotveného do stropní konstrukce.

1) <u>Stoupací rozvody</u>

- Veškeré stoupací rozvody jsou vedeny volně podél betonových pilířů.
- Osový rozestup stoupacích rozvodů pokojové zóny je 150 mm (S1, S2, S3, S4, S5, S10, S11, S12, S13, S14), z důvodu použité tepelné izolace rozvodů.
- Osový rozestup stoupacích rozvodů hygienické a schodišťové zóny, je 100 mm (S6, S7, S9, S15, S16, S17, S18).

2) <u>Připojovací rozvody k OT (1-6.NP)</u>

- Připojovací rozvody k OT jsou vedeny volně podél stěn těsně nad podlahou.
- Osový rozestup připojovacích potrubí je 50 mm

3) <u>Ležaté rozvody v suterénu (1.PP)</u>

- Ležaté rozvody v suterénu jsou vedeny volně podél zdi
- Osový rozestup ležatých rozvodů je 150 mm

4.10 Popis připojení koncových elementů

- Veškerá desková otopná tělesa KORADO RC LINE, jsou připojeny k připojovacím rozvodům pomocí spodního regulačního šroubení KORADO typu „H“ přímé – ventil kompakt.
- Připojení OT k rozvodům otopné soustavy je řešeno 2 varianty, a to:
    1) Levé připojení s označením F0X (VKL)
    2) Pravé připojení s označením 90X (VK)

4.11 Materiály potrubí

- Pro rozvody ústředního vytápění bloku 5, byly použity 2 typy materiálů z důvodu ekonomické náročnosti.

1) Měděné potrubí CUT SUPERSAN

- Použité dimenze potrubí DN (15, 18, 22, 28, 35, 42, 54)

2) Černé ocelové potrubí FET

- Použité dimenze potrubí DN (32, 50, 65, 80, 100, 125)

- Podrobnější rozpis délek použitého potrubí, viz.: tabulka č.1 - výpis použitého materiálu potrubních rozvodů, str. 21.

4.12 Tepelná izolace potrubí

- Pro zamezení ztráty tepla rozvodů, byla použita tepelná izolace ISOVER IS H/A, typu pouzdro na potrubí s tepelnou vodivostí λ – 0,038 W/(mK), materiálu měkká skleněná vlna + vyztužená Al fólie.
- Tepelná izolace je použita v ležatém suterénním rozvodu (H2, H3, H5) sloužící k připojení stoupacích rozvodů pro patra (1-6.NP) a izolování ležatého připojovacího rozvodu (H6 – částečné izolování, pouze přípojka pro východní blok) pro OT umístěná v suterénu. Dále je izolace použita u stoupacích rozvodů, probíhající pokojovou zónou (S1, S2, S3, S4, S5, S10, S11, S12, S13, S14) a stoupacího potrubí VZT jednotek (S8)
- U hygienických a schodišťových zón tepelná izolace stoupacích rozvodů použita není (S6, S7, S9, S15, S16, S17, S18), dále pak u suterénního ležatého rozvodu (H4, H6) pro tělesa umístěná v 1.PP (ležatý rozvod H6).
- Tloušťka tepelné izolace potrubních rozvodů, je stanovena dle optimalizačního výpočtu a zásad použití tlouštěk tepelné izolace dle DN potrubí, dle vyhlášky č. 151/2001 Sb.
- Výpis použitých tlouštěk izolace rozvodů, viz.: tabulka č. 2 – výpis použitého materiálu izolace potrubí ISOVER IS-HA, str. 21.

4.13 Zásady měření a regulace

<u>1) Rozvody k otopným tělesům</u>

- Automatická regulace, která je řešená pomocí ekvitermní křivky (topné křivky) dle vzájemné závislosti venkovní teploty (měřená pomocí ekvitermního čidla umístěného na severní straně objektu), požadované prostorové teploty a z toho odpovídající teplotě topné vody.
- Ekvitermní křivka je implementovaná do systému MaR, který je napojen na ekvitermní čidlo, oběhová čerpadla, servopohony trojcestných ventilů rozvodů OT a na jednotlivá teplotní čidla přívodních větví umístěných v technické místnosti za rozdělovačem.
- Dle naměřené venkovní teploty a na základě stanovené ekvitermní křivky systém MaR určuje požadovaný hmotnostní průtok jednotlivých přívodních rozvodů. Tento průtok je dosažen pomocí servopohonů trojcestných ventilů a otáček oběhových čerpadel pro rozvody OS.

- Dále jsou jednotlivá OT vybavená termostatickými ventily, které dle teploty v místnosti a teploty přívodního potrubí snižují, či zvyšují hmotnostní průtok do OT, na základě roztažnosti topné kapaliny.
- Nevyužitá energie v rozdělovači topné vody bude pomocí dvoucestného přepouštěcího ventilu vrácena do zpětného potrubí blokové přípojky.
  (koncepční schéma zapojení R/S viz.: projektová dokumentace D.1.4.1. - 03 Schéma napojení R/S řez).

2) Rozvody k VZT jednotkám

- Hmotnostní průtok k VZT jednotkám zůstává od R/S neměnný.
- Hlavní rozvod od R/S k VZT jednotkám je bez osazeného trojcestného ventilu.
- Každá VZT jednotka má vlastní systém MaR, který je napojen na čtyřcestný ventil se servopohonem a teplotní čidla, která jsou umístěná za ZZT a teplovodním ohřívačem.
- Na základě požadované teploty vzduchu na výstupu ze vzduchotechnického zařízení a na výstupu teploty za ZZT, bude systém MaR pomocí čtyřcestného ventilu ovlivňovat hmotnostní průtok (teplotu) topné vody na přívodu do teplovodního ohřívače VZT. Zbylá nevyužitá energie bude přepouštěna do zpětného potrubí VZT jednotek.
- V letním období bude ohřívač VZT vypnut a venkovní vzduch bude veden přes bypass.

4.14 Bezpečnost práce

- Veškeré práce při montáži tepelných soustav, které používají jako teplonosnou látku vodu, je třeba provádět v souladu s ČSN 06 0310, při dodržení předpisů o bezpečnosti práce a předpisů o hygieně práce.
- Při svařování potrubí, je třeba dbát bezpečnostních norem dle ČSN 050630 a 050610.
- Dále je třeba provádět školení o bezpečnosti práce.

5 Požadavky na související profese:

5.1 Stavba

- Provedení prostupů ve stavebních konstrukcích pro rozvody, které jsou větší, než je skutečný rozměr potrubí.
- Provedení SDK zákrytu stoupacích rozvodů, v místnostech obytných pokojů (se zajištěným přístupem k uzavíracím armaturám – revizní otvory).
- Následné zatmelení a začištění otvorů po montáži rozvodů.

5.2 Elektroinstalace

- připojení všech potřebných zařízení na rozvod el. energie (oběhová čerpadla, servopohony třícestných ventilů, MaR, atd).
- Zajištění ochrany proti zásahu obyvatel el. proudem.

5.3 Ústřední vytápění

- Veškeré rozvody k otopným tělesům jsou provedeny v teplotním spádu 50/40°C
- napojení VZT jednotek na rozvody topné vody 70/50°C, pomocí:
- měděné potrubí CU 18,00 x 1,00 pro 6 x ATREA DUPLEX 3 500 Multi Eco (1-6.NP)
- měděné potrubí CU 15,00 x 1,00 pro 1 x ATREA DUPLEX 1 500 Multi (1.PP)

6 Topná zkouška otopné soustavy

- Odzkoušení zařízení bude provedeno dle ČSN 06 0310.
- Před vyzkoušením a uvedením systému do provozu, musí být každé zařízení a celý systém otopné soustavy důkladně propláchnut a naplněn vodou - dle ČSN 38 33 50.
- Před zahájením zkoušky těsnosti, budou veškeré ventily plně otevřeny a oběhová čerpadla budou v provozu min. 24 hodin, dle požadavku ČSN 06 0310. Po provedení tohoto kroku se následně provede zkouška těsnosti dle požadavku ČSN 06 0310.
- Po provedení této zkoušky se přistoupí ke zkouškám provozním. Nejdříve se provede zkouška dilatační dle ČSN 06 0310 a potom zkouška topná, včetně seřízení a zaregulování otopné soustavy. Tato zkouška probíhá 72 hodin bez provozních přestávek (přestávky celkem do 60min).
- Všechny zkoušky se provádí za účasti investora a zapíší se do stavebního deníku.

7 Zaregulování otopné soustavy

- Potrubní rozvody musí být dle zákona č. 406/2006 a následné prováděcí vyhlášky č. 193/2007 Sb. §7 odst. 6 zaregulovány odbornou firmou s certifikátem pro tuto činnost. Při vlastním zaregulování je nutno postupovat takto:

1. Ze všech radiátorových ventilů na otopných tělesech musí být sejmuty termostatické hlavice, případně jiné termostatické pohony a na ostatních regulačních armaturách sejmuty pohony, popř. tyto pohony představeny do krajní otevřené polohy.
2. Soustava bude řádně odvzdušněna

3. Budou spuštěna oběhová čerpadla a nastavena na hodnoty uvedené v projektové dokumentaci. Před vlastním zaregulováním budou ponechána minimálně 1 hodinu v chodu. U větších a rozsáhlejších soustav je vhodné nechat čerpadla běžet několik hodin, čímž dojde k uvolnění případných dalších vzduchových bublin.
4. Provede se opětně odvzdušnění soustavy a dle potřeby její doplnění teplonosnou látkou.
5. Dle projektové dokumentace se provede nastavení tělesových armatur.
6. Dle projektové dokumentace se nastaví další vyvažovací armatury, regulátory diferenčního tlaku, přepouštěcí ventily apod. a to vždy směrem postupu od nejvzdálenějšího ke zdroji.
7. Odborná firma s certifikátem pro zaregulování provede výše uvedeným způsobem přednastavené soustavy (v součinnosti s projektovou dokumentací) její doregulování. Přičemž se kontrolují a seřizují hydraulické parametry (průtočné množství, dynamický přetlak) na armaturách (vyvažovací ventily, regulátory diferenčního tlaku, přepouštěcí ventily apod.) tak, aby tyto parametry byly v souladu s projektovanou hodnotou, popř. s maximální odchylkou ±15 %.
8. V případě, že parametry nelze se stávajícím nastavením čerpadel dosáhnout, tak se provede jejich přednastavení a opakuje se bod 7).
9. Provede se osazení regulačních armatur pohony, ventily hlavicemi, popřípadě pohony.
10. Následně je možno provést topnou zkoušku, ve které se sledují dosažené teplotní parametry v soustavě, popřípadě jednotlivých větvích, uzlech apod. Simulují se teplotní a časové útlumy, kontroluje se funkčnost regulačních prvků atd.
11. V případě potřeby se v rámci topné zkoušky provádí doregulování.
12. Po úspěšné topné zkoušce odborná firma s certifikátem na zaregulování armatury zaplombuje či jiným vhodným způsobem zafixuje stupeň regulace. Následně vyhotoví protokol, ze kterého je patrné stupeň zaregulování té které armatury (regulačního členu) a jsou patrné naměřené hodnoty. Doporučuji tyto hodnoty zanést minimálně do jednoho paré příslušné výkresové části projektové dokumentace a ta by měla být uložena u majitele objektu a u správce vnitřní sítě.

8 Zvláštní požadavky a podmínky

- Pokud se provádí jakékoli práce v místech, kde je předpoklad výskytu nepřístupných, nebo bez bourání neprokázaných tras jiných vedení, je povinností investora nechat vytýčit tato vedení, případně je zabezpečit nebo vypnout.
- Při průchodu instalací stavební konstrukcí je nutno využít předem provedených otvorů. Pokud je nezbytné procházet stavební konstrukcí mimo otvory, je nutno si vyžádat písemný souhlas zpracovatele statiky. Bez tohoto souhlasu se nesmí otvory provádět.

- Při předání stavby bude povinností dodavatele montážních prací předat odběrateli dokumentaci skutečného provedení, technické podmínky provozu strojů a zařízení a manipulační řád pro všechny systémy dodávky. Na základě těchto podkladů si uživatel zpracuje provozní řád pro každou provozní soustavu.
- Pokud budou provedeny na stavbě jakékoli změny, odlišující se od projektové dokumentace, je nutné tyto změny konzultovat s projektantem.
- Pokud budou zjištěny odlišnosti od údajů uvedených v projektu, je nutné se spojit s projektantem a provést případné korekce podle skutečného stavu. Pokud provede dodavatel stavby jakékoli změny odlišující se od zpracované platné projektové dokumentace bez písemného svolení projektanta, přebírá plnou zodpovědnost za dodávku v plném rozsahu.
- Dodavatel je povinen dodržet všechny požadavky dotčených orgánů, které jsou součástí stavebního povolení.
- Je nezbytně nutné, nejpozději do zahájení prací na kterékoli části zpracované podle tohoto návrhu, uzavřít smlouvu o výkonu autorského dozoru. Pokud smlouva nebude uzavřena, má se za to, že dodavatel brání zhotoviteli v kontrole provádění systému a zhotovitel neodpovídá za vady vzniklé z tohoto titulu.
- Dodavatel stavby je povinen předat investorovi projektovou dokumentaci skutečného provedení stavby, která musí být samostatně zpracována. Prováděcí projektová dokumentace a projekt pro vydání stavebního povolení nesmí být k tomuto účelu použita.

9 Seznam použitých zdrojů

9.1 Normy

[1] ČSN EN 12831. *Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu*. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2005.

[2] ČSN 06 310. *Tepelné soustavy v budovách* – Projektování a montáž, 2014

9.2 Vyhlášky

[3] Vyhláška č. 193/2007. Stanovení podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu, 2007.

[4] Vyhláška MPO č. 194/2007 Sb., kterou se stanoví pravidla pro vytápění a dodávku teple vody, měrné ukazatele spotřeby tepelné energie pro vytápěni a pro přípravu teple vody a požadavky na vybavení vnitřních tepelných zařízeni budov přístroji regulujícími dodávku tepelné energie konečným spotřebitelům.

9.3 Bibliografické zdroje

[5] KABELE, Karel a kolektiv. *Technická zařízení budov: vytápění – podklady pro cvičení*. Vyd. 1. Praha: České vysoké učení technické, 2013. ISBN 978-80-01-05203-7

9.4 Internetové zdroje www.

[6] *Radik desková otopná tělesa* [online]. [cit. 11.12.2016]. Dostupné z: https://www.korado.cz/common/downloads/radik-deskova-otopna-telesa.pdf

[7] *Upevnění a montáž otopných těles radik a koralux* [online]. [cit. 11.12.2016]. Dostupné z: https://www.korado.cz/common/downloads/koramont-upevneni-a-montaz-otopnych-teles-radik-a-koralux-1468310389.pdf

[8] TZB - INFO. CZ [online], Internetový portál pro stavebnictví, technická zařízení budov a úspory energii.

9.5 Poskytnuté podklady

[9] SPRÁVA ÚČELOVÝCH ZAŘÍZENÍ ČVUT V PRAZE. *Projektová dokumentace ústředního topení bloku 5.* Praha: Armabeton, 1962.

[10] SPRÁVA ÚČELOVÝCH ZAŘÍZENÍ ČVUT V PRAZE, Fakturační údaje o jednotlivých spotřebách energie za roky 2005 - 2015 (blok č. 5,6,7), Praha 2016.

V Českých Budějovicích dne: 8. 1. 2017 **Vypracoval: Bc. Lukáš Dolný**

10 Výpis použitého materiálu potrubních rozvodů

MĚDĚNÉ POTRUBÍ SUPERSAN CUT 6105

DN	VNĚJŠÍ PRŮMĚR d1 [mm]	TLOUŠŤKA STĚNY s [mm]	VNITŘNÍ PRŮMĚR d2 [mm]	VÝCHODNÍ BLOK [m]	ZÁPADNÍ BLOK [m]	CELKOVÁ DÉLKA TRUBEK [m]	10% REZERVA [m]
15	15	1	13	615,31	622,46	1 237,77	1 361,55
18	18	1	16	187,15	159,95	347,10	381,81
22	22	1	20	188,65	213,20	401,85	442,04
28	28	1,5	25	197,35	216,85	414,20	455,62
35	35	1,5	32	84,90	85,00	169,90	186,89
42	42	1,5	39	19,70	58,20	77,90	85,69
54	54	2	50	8,00		8,00	8,80
CELKOVÁ DÉLKA TRUBEK MĚDĚNÉHO POTRUBÍ				**1 301**	**1 356**	**2 657**	**2 922**

ČERNÉ OCELOVÉ POTRUBÍ FET 6001 ZÁVITOVÉ

DN	VNĚJŠÍ PRŮMĚR d1 [mm]	TLOUŠŤKA STĚNY s [mm]	VNITŘNÍ PRŮMĚR d2 [mm]	VÝCHODNÍ BLOK [m]	ZÁPADNÍ BLOK [m]	CELKOVÁ DÉLKA TRUBEK [m]	10% REZERVA [m]
32	42,40	3,25	35,90	51,40	49,40	100,80	110,88
50	60,20	3,65	52,90	116,80	40,70	157,50	173,25
65	76,00	3,20	69,60	15,40	40,00	55,40	60,94
80	89,00	3,60	81,80	124,00	52,40	176,40	194,04
100	108,00	4,00	100,00	4,60		4,60	5,06
125	133,00	4,50	124,00	8,00		8,00	8,80
CELKOVÁ DÉLKA TRUBEK OCELOVÉHO POTRUBÍ				**320**	**183**	**503**	**553**

CELKOVÁ DÉLKA POTRUBÍ S 10% REZERVOU [m]	1 621	1 538	3 159	**3 475**

Tabulka č. 1 – Výpis použitého materiálu potrubních rozvodů

11 Výpis použitého materiálu izolace potrubí ISOVER IS-H/A

TL. IZOLACE s [mm]	λ - W/(mK)	VNITŘNÍ PRŮMĚR d2	VNĚJŠÍ PRŮMĚR d1 [mm]	VÝCHODNÍ BLOK [m]	ZÁPADNÍ BLOK [m]	CELKOVÁ DÉLKA IZOLACE (m)	10% REZERVA [m]
30	0,38	18	78	29,5	9,1	39	42
30		22	82	78,65	72,65	151	166
40		28	108	137,5	119,9	257	283
40		57	137	8		8	9
40		64	144	116,8	40,7	158	173
50		35	135	77,7	70,7	148	163
50		42	142	19,7	54,85	75	82
50		45	145	51,4	49,4	101	111
50		76	176	15,4	40	55	61
50		89	189	124	52,4	176	194
60		108	228	4,6		5	5
70		133	273	8		8	9
CELKOVÁ DÉLKA IZOLACE - TYP POUZDRO NA POTRUBÍ				**671**	**510**	**1181**	**1299**

Tabulka č. 2 – Výpis použitého materiálu izolace potrubí ISOVER IS-HA

12 Výpis uzavíracích, měřících a regulačních armatur

REGULACE OTOPNÉ SOUSTAVY

ZNAČKA	NÁZEV MODELU	KC	TYP	PROVEDENÍ	POZNÁMKA	JMENOVITÝ PRŮTOK kvs (m3/h)	DN	POČET
KORADO	OT ventilová vložka	KOR 10100	KORADO 2015	T - s tělesem	Heimeier	0,75		385
KORADO	OT H-ventil	KOR 13701	KORADO HM*P	P - přímý	bílá	1,10		385
IMI - TA	VP - vyvažovací ventil	IMI 21102	STAD		PN 20	2,52	15	4
						5,70	20	13
						8,70	25	2
						19,20	40	1
						33,00	50	1
IMI - TA	RDT - regulovatelný	IMI 24203	STAP 10-60	P - přímý	10- 60 kPa	1,70	15	1
						5,5	25	16
IMI - TA	RDT - regulovatelný	IMI 24207	STAP-F	P - přímý	20- 80 kPa	110,00	100	1
IMI - TA	Přepouštěcí ventil	IMI 19121	DAB 50		10-60 kPa		50	1
IMI - TA	RV3 - třícestný reg. ventil	IMI 23115	CV 306 GG	P - přímý		12,5	32	1
						31,50	50	1
GIACOMINI	Kulový kohout bez vypouštění	GIA 17101	R250D	P - přímý		10,20	15	93
						18,50	20	22
						36,30	25	10
						73,50	32	4
						158,00	50	5
						300,00	80	10
GIACOMINI	Kulový kohout s vypouštěním	GIA 17102	R250DS	P - přímý		36,3	25	2
						73,50	32	6
						105,00	40	2
						158,00	50	4
GIACOMINI	Zpětná klapka	GIA 19601	N5	P - přímý	gum.těsnění	31,34	32	2
						92,40	50	1
GIACOMINI	Filtr	GIA 17501	R74A	P - přímý		17,00	32	2
						100,00	100	1
GIACOMINI	Manometr se šroubením	R225I						6
GIACOMINI	Teploměr s jímkou	R540I						4
GIACOMINI	Vypouštěcí ventil						80	2
GIACOMINI	Odvzdušňovaí ventil	R80					80	6
SIEMENS2015	Měřič tepla	SIE 20511	ULTRAHEAT U50		PN16	80,00	100	1

OBĚHOVÁ ČERPADLA OTOPNÉ SOUSTAVY + VZT

ZNAČKA	NÁZEV MODELU	POČET	OKRUH
GRUNDFOS 2014	MAGNA 65-60 F340	1	ROZVODY OT (1-6.NP)
GRUNDFOS 2015	MAGNA 32-40 180	1	ROZVODY OT (1.PP)
GRUNDFOS 2016	MAGNA 32-40 F 220	1	ROZVOD K VZT JEDNOTKÁM

REGULACE VZT JEDNOTEK

ZNAČKA	NÁZEV MODELU	KC	TYP	PROVEDENÍ	POZNÁMKA	JMENOVITÝ PRŮTOK kvs (m3/h)	DN	POČET
IVAR CS	RK4 - čtyřcestná klapka	IVA 23801	IVAR.MIX 4			12,00	25	7

OBĚHOVÁ ČERPADLA VZT JEDNOTEK

ZNAČKA	NÁZEV MODELU	POČET	OKRUH
WILO YONOS PARA	YONOS PARA, RS 20/6	7	ČERPADLO VZT JEDNOTEK

Tabulka č. 3 – Výpis uzavíracích, měřících a regulačních armatur

13 Výpis použitých deskových otopných těles

ZNAČKA	MODEL	TAP	DÉLKA OT (mm)	VÝŠKA OT (mm)	SPECIFIKACE	VÝCHODNÍ BLOK (ks)	ZÁPADNÍ BLOK (ks)	CELKEM TĚLES (ks)	DEFINIČNÍ TEPLOTA (°C)	VÝKON TĚLESA Q (W) 75/65°C
KORADO 2015	RADIK RC LINE VK	33 RC LINE VK/900	1 100	900	33-090110-90X	1		1	20	3554
KORADO 2015	RADIK RC LINE VK	33 RC LINE VK/900	1 000	900	33-090100-90X	2	1	3	20	3231
KORADO 2015	RADIK RC LINE VKL	33 RC LINE VKL/900	900	900	33-090090-F0X	1		1	20	2908
KORADO 2015	RADIK RC LINE VK	33 RC LINE VK/900	900	900	33-090090-90X	1		1	20	2908
KORADO 2015	RADIK RC LINE VK	33 RC LINE VK/900	800	900	33-090080-90X	6	6	12	20	2585
KORADO 2015	RADIK RC LINE VK	33 RC LINE VK/900	700	900	33-090070-90X		1	1	20	2262
KORADO 2015	RADIK RC LINE VKL	33 RC LINE VKL/900	600	900	33-090060-F0X		1	1	20	1939
KORADO 2015	RADIK RC LINE VK	33 RC LINE VK/900	600	900	33-090060-90X	2	1	3	20	1939
KORADO 2015	RADIK RC LINE VKL	33 RC LINE VKL/700	2 000	700	33-070200-F0X	2	2	4	20	5296
KORADO 2015	RADIK RC LINE VKL	33 RC LINE VKL/700	1 800	700	33-070180-F0X	4	4	8	20	4766
KORADO 2015	RADIK RC LINE VK	33 RC LINE VK/700	1 800	700	33-070180-90X	1		1	20	4766
KORADO 2015	RADIK RC LINE VKL	33 RC LINE VKL/500	1 800	500	33-050180-F0X		1	1	20	3640
KORADO 2015	RADIK RC LINE VK	33 RC LINE VK/500	1 800	500	33-050180-90X		1	1	20	3640
KORADO 2015	RADIK RC LINE VKL	33 RC LINE VKL/500	1 600	500	33-050160-F0X		1	1	20	3235
KORADO 2015	RADIK RC LINE VKL	33 RC LINE VKL/700	800	700	33-070080-F0X	1		1	20	2118
KORADO 2015	RADIK RC LINE VK	33 RC LINE VK/700	800	700	33-070080-90X	1		1	20	2118
KORADO 2015	RADIK RC LINE VKL	33 RC LINE VKL/600	500	600	33-060050-F0X	1		1	20	1171
KORADO 2015	RADIK RC LINE VK	22 RC LINE VK/900	900	900	22-090090-90X	2	1	3	20	2019
KORADO 2015	RADIK RC LINE VKL	22 RC LINE VKL/900	700	900	22-090070-F0X	1		1	20	1570
KORADO 2015	RADIK RC LINE VK	22 RC LINE VK/900	500	900	22-090050-90X	1	2	3	20	1122
KORADO 2015	RADIK RC LINE VK	22 RC LINE VK/900	400	900	22-090040-90X	5	4	9	20	897
KORADO 2015	RADIK RC LINE VKL	22 RC LINE VKL/700	800	700	22-070080-F0X		2	2	20	1473
KORADO 2015	RADIK RC LINE VKL	22 RC LINE VKL/600	2 000	600	22-060200-F0X		1	1	20	3262
KORADO 2015	RADIK RC LINE VKL	22 RC LINE VKL/600	1 200	600	22-060120-F0X		1	1	20	1957
KORADO 2015	RADIK RC LINE VK	22 RC LINE VK/600	500	600	22-060050-90X	1		1	20	816
KORADO 2015	RADIK RC LINE VKL	22 RC LINE VKL/600	400	600	22-060040-F0X			0	20	652
KORADO 2015	RADIK RC LINE VKL	22 RC LINE VKL/500	2 000	500	22-050200-F0X		2	2	20	2828
KORADO 2015	RADIK RC LINE VKL	22 RC LINE VKL/500	1 600	500	22-050160-F0X	1		1	20	2262
KORADO 2015	RADIK RC LINE VKL	22 RC LINE VKL/500	600	500	22-050060-F0X		1	1	20	848
KORADO 2015	RADIK RC LINE VKL	22 RC LINE VKL/500	500	500	22-050050-F0X	5		5	20	707
KORADO 2015	RADIK RC LINE VKL	22 RC LINE VKL/400	1 600	400	22-040160-F0X		2	2	20	1899
KORADO 2015	RADIK RC LINE VKL	22 RC LINE VKL/400	1 600	400	22-040160-90X	1		1	20	1899
KORADO 2015	RADIK RC LINE VKL	22 RC LINE VKL/400	1 100	400	22-040110-F0X		3	3	20	1306
KORADO 2015	RADIK RC LINE VK	22 RC LINE VK/400	1 100	400	22-040110-90X	6		6	20	1306
KORADO 2015	RADIK RC LINE VKL	22 RC LINE VKL/400	900	400	22-040090-F0X		1	1	20	1068
KORADO 2015	RADIK RC LINE VKL	22 RC LINE VKL/400	800	400	22-040080-F0X		1	1	20	950
KORADO 2015	RADIK RC LINE VK	21 RC LINE VK/900	700	900	21-090070-90X	2	2	4	20	1198
KORADO 2015	RADIK RC LINE VKL	21 RC LINE VKL/900	600	900	21-090060-F0X	2		2	20	1027
KORADO 2015	RADIK RC LINE VK	21 RC LINE VK/900	600	900	21-090060-90X		2	2	20	1027
KORADO 2015	RADIK RC LINE VK	21 RC LINE VK/900	400	900	21-090040-90X	1		1	20	684
KORADO 2015	RADIK RC LINE VKL	21 RC LINE VKL/600	1 800	600	21-060180-F0X		2	2	20	2200
KORADO 2015	RADIK RC LINE VKL	21 RC LINE VKL/500	1 800	500	21-050180-F0X		4	4	20	1908
KORADO 2015	RADIK RC LINE VK	21 RC LINE VK/500	1 800	500	21-050180-90X		1	1	20	1908
KORADO 2015	RADIK RC LINE VKL	21 RC LINE VKL/500	1 600	500	21-050160-F0X	1	2	3	20	1696
KORADO 2015	RADIK RC LINE VK	21 RC LINE VK/500	1 600	500	21-050160-90X	1		1	20	1696
KORADO 2015	RADIK RC LINE VKL	21 RC LINE VKL/500	1 100	500	21-050110-F0X		2	2	20	1166
KORADO 2015	RADIK RC LINE VKL	21 RC LINE VKL/500	900	500	21-050090-F0X	1	1	2	20	954
KORADO 2015	RADIK RC LINE VKL	21 RC LINE VKL/500	700	500	21-050070-F0X	5	4	9	20	742
KORADO 2015	RADIK RC LINE VK	21 RC LINE VK/500	600	500	21-050060-90X	5		5	20	636
KORADO 2015	RADIK RC LINE VK	21 RC LINE VK/400	2 000	400	21-040200-90X	2		2	20	1792
KORADO 2015	RADIK RC LINE VKL	21 RC LINE VKL/400	1 800	400	21-040180-F0X		1	1	20	1613
KORADO 2015	RADIK RC LINE VK	21 RC LINE VK/400	1 800	400	21-040180-90X		2	2	20	1613
KORADO 2015	RADIK RC LINE VKL	21 RC LINE VKL/400	1 600	400	21-040160-F0X	3		3	20	1434
KORADO 2015	RADIK RC LINE VK	21 RC LINE VK/400	1 600	400	21-040160-90X		10	10	20	1434
KORADO 2015	RADIK RC LINE VKL	21 RC LINE VKL/400	1 400	400	21-040140-F0X	2		2	20	1254
KORADO 2015	RADIK RC LINE VK	21 RC LINE VK/400	1 400	400	21-040140-90X	5		5	20	1254
KORADO 2015	RADIK RC LINE VKL	21 RC LINE VKL/400	800	400	21-040080-F0X	1	5	6	20	717
KORADO 2015	RADIK RC LINE VKL	21 RC LINE VKL/400	500	400	21-040050-F0X	1		1	20	448
KORADO 2015	RADIK RC LINE VK	21 RC LINE VK/300	2 000	300	21-030200-90X	4	3	7	20	1454
KORADO 2015	RADIK RC LINE VKL	21 RC LINE VKL/300	1 800	300	21-030180-F0X	13	13	26	20	1309
KORADO 2015	RADIK RC LINE VK	21 RC LINE VK/300	1 800	300	21-030180-90X	9	11	20	20	1309
KORADO 2015	RADIK RC LINE VKL	21 RC LINE VKL/300	1 600	300	21-030160-F0X	4	1	5	20	1163
KORADO 2015	RADIK RC LINE VK	21 RC LINE VK/300	1 600	300	21-030160-90X	2	2	4	20	1163
KORADO 2015	RADIK RC LINE VKL	21 RC LINE VKL/300	1 400	300	21-030140-F0X	34	37	71	20	1018
KORADO 2015	RADIK RC LINE VK	21 RC LINE VK/300	1 400	300	21-030140-90X	38	41	79	20	1018
KORADO 2015	RADIK RC LINE VKL	21 RC LINE VKL/300	1 000	300	21-030100-F0X		3	3	20	727
KORADO 2015	RADIK RC LINE VKL	21 RC LINE VKL/300	1 000	300	21-030100-90X		3	3	20	727
KORADO 2015	RADIK RC LINE VKL	21 RC LINE VKL/300	800	300	21-030080-F0X		3	3	20	582
KORADO 2015	RADIK RC LINE VKL	21 RC LINE VKL/300	500	300	21-030050-F0X		1	1	20	364
KORADO 2015	RADIK RC LINE VK	20 RC LINE VK/700	400	700	20-070040-90X		1	1	20	410
KORADO 2015	RADIK RC LINE VKL	20 RC LINE VKL/500	900	500	20-050090-F0X		1	1	20	702
KORADO 2015	RADIK RC LINE VKL	20 RC LINE VKL/500	600	500	20-050060-F0X	4	4	8	20	468
CELKOVÝ POČET POUŽITÝCH TĚLES						**186**	**199**	**385**		

Tabulka č. 4 – Výpis použitých deskových otopných těles

14 Výsledné tlakové parametry pat větví východního a západního bloku

VÝCHODNÍ BLOK + PŘÍPOJKA BLOKU 5 - VÝSLEDNÁ REGULACE PAT VĚTVÍ

Č. VĚTVE	ÚČEL VĚTVE	PATA	M2 [kg/h]	Δpmin1 [Pa]	SkDT1 [Pa]	ΣDpP [Pa]	ΣDpS [Pa]	Δpmin2 [Pa]	DTVP [Pa]	NpVP	ΔpVP [Pa]	hVP [%]	a	SkDT2 [Pa]	Yv [-]
V1->V10	S2	13	999,62	7 363	10 000	6 444		16 444	6 985	2,67	10099	67		23 429	0,74
V2->V10	S2	13	899,47	6 326	10 000	5 218		15 218	8 975	2,43	11497	61		24 193	0,75
V3->V10	S3	13	893,61	6 280	10 000	5 162		15 162	9 475	2,39	11964	60		24 637	0,76
V4->V10	S4	13	889,47	6 274	10 000	5 102		15 102	8 819	2,42	11285	61		23 921	0,75
V5->V10	S5	13	718,04	6 486	10 000	3 325		13 325	8 819	2,19	10426	55		22 144	0,71
V6->V10	S6	13	522,91	6 680	10 000	5 271		15 271	7 117	3,14	11477	79		22 388	0,72
V7->V10	S7	13	1 241,30	8 996	10 000	7 195		17 195	4 899	2,33	6960	58		22 094	0,71
V8->V12	S8	13	984,70	18 412	18 500	18		18 430	0					18 430	0,79
V9->V10	S9	13	1 029,79	8 696	10 000	6 855		16 855	3 936	2,99	7241	75		20 791	0,69
V10->V13	H2	23	5 337,22	24 700	26 000	11 935	525	11 935	23 194	2,61	31019	65	~1	35 129	0,96
V11->V13	H3	23	893,05	12 781	13 000	13 900	233	13 900	21 214	3,14	33932	78	~1	35 114	0,96
V12->V13	H4	23	802,73	18 733	19 000	10 898	150	10 898	24 260	3,00	34616	75		35 158	0,96
V13	H1	13	7 033,00	16 786	38 000	5 797		43 797	0	4,00	4649	100		0	

ZÁPADNÍ BLOK - VÝSLEDNÁ REGULACE PAT VĚTVÍ

Č. VĚTVE	ÚČEL VĚTVE	PATA	M2 [kg/h]	Δpmin1 [Pa]	SkDT1 [Pa]	ΣDpP [Pa]	ΣDpS [Pa]	Δpmin2 [Pa]	DTVP [Pa]	NpVP	ΔpVP [Pa]	hVP [%]	a	SkDT2 [Pa]	Yv [-]
V10->V19	S10	13	978,68	7 580	10 000	6 177		16 177	4 165	2,91	7150	73		20 342	0,90
V11->V19	S11	13	873,62	6 287	10 000	4 922		14 922	6 159	2,60	8538	65		21 081	0,92
V12->V19	S12	13	873,62	6 250	10 000	4 934		14 934	6 565	2,57	8944	64		21 499	0,93
V13->V19	S13	13	898,61	6 288	10 000	5 208		15 208	6 106	2,63	8623	66		21 314	0,92
V14->V19	S14	13	748,21	6 570	10 000	3 610		13 610	6 641	2,39	8386	60		20 251	0,90
V15->V19	S15	13	1 066,59	7 510	10 000	7 337		17 337	3 064	3,17	6610	79		20 401	0,90
V16->V19	S16	13	369,84	6 794	10 000	6 952		16 952	2 919	3,22	5100	81		19 871	0,89
V17->V19	S17	13	1 261,47	8 980	10 000	7 431		17 431	2 309	2,73	4438	68		19 740	0,89
V18->V19	S18	13	1 033,32	8 702	10 000	6 902		16 902	1 524	3,48	4852	87		18 426	0,86
V19	H5	11	8 103,95	23 476		1 358		26 358	0					0	
V20	H6	11	1 198,38	11 189		216		11 405	0					0	

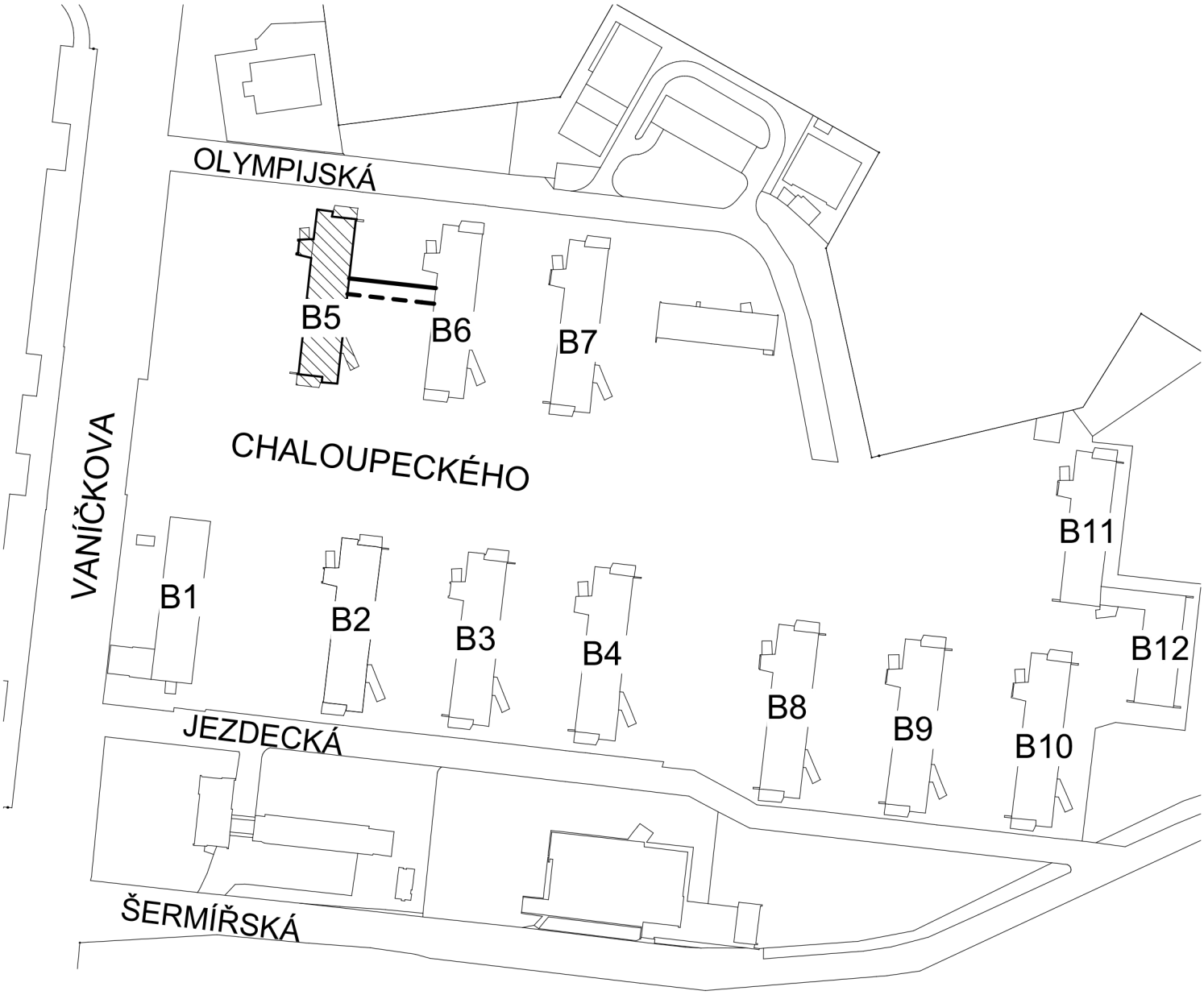
VYSVĚTLIVKY

M2 (Kg/h) HMOTNOSTNÍ TOK DO PATY VĚTVE
Δpmin1(Pa) MINIMÁLNÍ TLAKOVÁ ZTRÁTA MEZI 1P-1Z
SkDT1 (Pa) SKUTEČNÝ DISPOZIČNÍ TLAK
ΣDpP (Pa) TLAKOVÁ ZTRÁTA KRYTÁ ČERPADLEM ZDROJE
ΣDpS (Pa) TLAKOVÁ ZTRÁTA KRYTÁ ČERPADLEM VĚTVE
Δpmin2 (Pa) MINIMÁLNÍ TLAKOVÁ ZTRÁTA MEZI 2P-2Z
DTVP (Pa) DISPOZIČNÍ TLAK PRO VYVAŽOVACÍ VENTIL VP
NpVP NASTAVENÍ VYVAŽOVACÍHO VENTILU VP
ΔpVP (Pa) TLAKOVÁ ZTRÁTA VYVAŽOVACÍHO VENTILU VP
hVP (%) POMĚRNÝ ZDVIH VYVAŽOVACÍHO VENTILU VP (OPTIMUM 50-100%)
a AUTORITA REGULAČNÍHO VENTILU PATY VĚTVE
SkDT2 (Pa) SKUTEČNÝ DISPOZIČNÍ TLAK MEZI 2P-2Z
Yv (-) HYDRAULICKÁ STABILITA POTRUBNÍ SÍTĚ

POPIS PAT VĚTVÍ

H1-6 SUTERÉNNÍ LEŽATÉ ROZVODY + PŘÍPOJKA BLOKU 5
H1 PŘÍPOJKA BLOKU 5 (PŘÍVOD ZE SPOLEČNÉ BLOKOVÉ KOTELNY 6, PRO BLOKY 5,6,7)
H2 HLAVNÍ ROZVOD OTOPNÉ SOUSTAVY K OT (1-6.NP) - PŘED ROZDĚLENÍM NA VÝCHODNÍ A ZÁPADNÍ BLOK
H3 SUTERÉNNÍ ROZVOD OTOPNÉ SOUSTAVY K OT (1.PP) - PŘED ROZDĚLENÍM NA VÝCHODNÍ A ZÁPADNÍ BLOK
H4 ROZVOD OTOPNÉ SOUSTAVY K VZT JEDNOTKÁM
H5 ZÁPADNÍ ROZVOD OTOPNÉ SOUSTAVY K OT (1-6.NP)
H6 ZÁPADNÍ SUTERÉNNÍ ROZVOD K OT (1.PP)
S1-19 STOUPACÍ POTRUBÍ

Tabulka č. 5 – Výsledné tlakové parametry pat větví východního a západního bloku



LEGENDA OBJEKTŮ

B5 — ŘEŠENÝ OBJEKT - BLOK Č. 5

B6 — BLKOK Č. 6 - SPOLEČNÁ KOTELNA PRO BLOKY Č. 5, 6, 7

LEGENDA POTRUBÍ

PŘÍPOJKA BLOKU 5 Z BLOKOVÉ KOTELNY 6 - TEPLOTNÍ SPÁD 70 / 50 °C

PŘÍVODNÍ POTRUBÍ (70°C) - OCELOVÉ POTRUBÍ FET 6001

VRATNÉ POTRUBÍ (50°C) - OCELOVÉ POTRUBÍ FET 6001

VÝPOČTOVÁ VENKOVNÍ TEPLOTA Te:	- 12°C
NADMOŘSKÁ VÝŠKA KOLEJE STRAHOV:	324 m.n.m.
CHARAKTERISTICKÝ PARAMETR BUDOVY B:	12 $Pa^{0,67}$
TEPLOTNÍ SPÁD PŘÍPOKY BLOKU 5:	70 / 50 °C
TEPLOTNÍ SPÁD ROZVODU VZT:	70 / 50 °C
TEPLOTNÍ SPÁD VNITŘNÍ OS:	50 / 40 °C

CHARAKTERISTIKA PŘIPOJOVACÍHO POTRUBÍ

- HMOTNOSTNÍ TOK:	M: 7 033,00 kg/h
- MIN. TLAKOVÁ ZTRÁTA	Δpmin1: 16 938 Pa
- SKUT. DISPOZIČNÍ TLKAK:	skDT1: 38 000 Pa
- PŘENÁŠENÝ VÝKON:	Q = 230 329 W
- TEPLOTNÍ SPÁD :	70 / 50 °C

ROZMĚR PŘIPOJOVACÍHO POTRUBÍ

- OCELOVÉ POTRUBÍ FET 6001
- DN 80: 2 x FET 89,00 x 3,60 mm
- (vnější rozměr x tl. stěny)

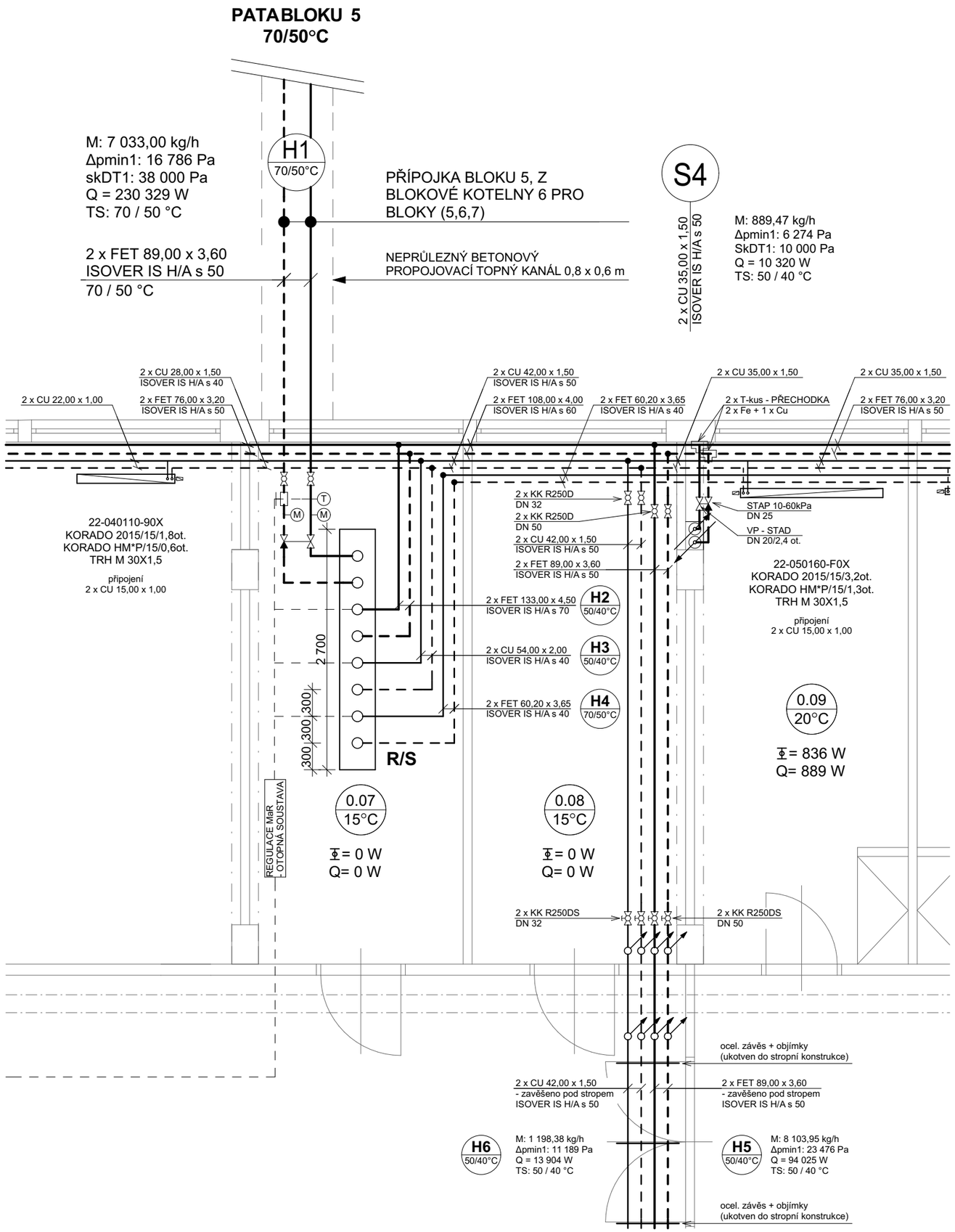
S

IZOLACE PŘIPOJOVACÍHO POTRUBÍ

- TYP : POUZDRO NA POTRUBÍ
- ISOVER IS H/A s 50 (s - tl. izolace)

Autor diplomové práce: Bc. Lukáš Dolný	Místo stavby: Praha, k.ú. Břevnov (729582), p.č. 2458/5 Chaloupeckého 1901/10, Olympijskská 1901/7	Datum: 8.1.2017	České vysoké učení technické v Praze, ČVUT Fakulta stavební Obor B Katedra technických zařízení budov K 125
Vedoucí diplomové práce: Ing. Miroslav Urban, Ph. D.	Vlastník stavby: ČVUT v Praze, Zikova 1903/4, Dejvice, 160 00Praha 6	Stupeň PD: SP	
		Formát: 1A4	
Projekt: ÚSTŘEDNÍ VYTÁPĚNÍ KOLEJE STRAHOV, BLOK 5		Měřítko: -	
Výkres: KOORDINAČNÍ SITUACE		Č. přílohy: D.1.4.1. - 01	

VÝUKOVÁ VERZE ARCHICADU



LEGENDA POTRUBÍ

PŘÍPOJKA BLOKU 5 Z BLOKOVÉ KOTELNY 6 - TEPLOTNÍ SPÁD 70 / 50 °C

- PŘÍVODNÍ POTRUBÍ (70°C) - OCELOVÉ POTRUBÍ FET 6001
- VRATNÉ POTRUBÍ (50°C) - OCELOVÉ POTRUBÍ FET 6001

VNITŘNÍ OTOPNÁ SOUSTAVA- TEPLOTNÍ SPÁD 50 / 40 °C

STOUPACÍ + PŘIPOJOVACÍ ROZVOD K OT + VZT

- PŘÍVODNÍ POTRUBÍ (50°C) - MĚDĚNÉ POTRUBÍ CUT 6105 SUPERSAN
- VRATNÉ POTRUBÍ (40°C) - MĚDĚNÉ POTRUBÍ CUT 6105 SUPERSAN

SUTERÉNNÍ LEŽATÝ ROZVOD - (PŘIPOJOVACÍ ROZVOD KE STOUPACÍMU ROZVODU OT)

- PŘÍVODNÍ POTRUBÍ (50°C) - OCELOVÉ POTRUBÍ FET 6001
- VRATNÉ POTRUBÍ (40°C) - OCELOVÉ POTRUBÍ FET 6001

SUTERÉNNÍ LEŽATÝ + PŘIPOJOVACÍ ROZVOD K OT

- PŘÍVODNÍ POTRUBÍ (50°C) - MĚDĚNÉ POTRUBÍ CUT 6105 SUPERSAN
- VRATNÉ POTRUBÍ (40°C) - MĚDĚNÉ POTRUBÍ CUT 6105 SUPERSAN

LEGENDA ZNAČEK

- KULOVÝ KOHOUT
- VYVAŽOVACÍ VENTIL STAD
- REGULÁTOR TLAKOVÉ DIFERENCE STAP
- KALOLIMETR
- TEPLOMĚR
- MANOMETR (MĚŘIČ TLAKŮ SOUSTAVY)

CHARAKTERISTIKY ROZVODŮ POTRUBNÍ SÍTĚ

H1

- PŘÍPOJKA UV BLOKU 5, Z BLOKOVÉ KOTELNY BLOKU Č. 6 (SPOLEČNÁ BLOKOVÁ KOTELNA PRO BLOKY Č. 5,6,7 - VIZ D.1.4.1 - KOORDINAČNÍ SITUACE)

H2, H3, H4

- JEDNÁ SE O CHARAKTERISTIKY POTRUBNÍ SÍTĚ BEZPROSTŘEDNĚ ZA R/S A PŘED ROZDĚLENÍM JEDNOTLIVÝCH ROZVODŮ NA VÝCHODNÍ A ZÁPADNÍ BLOK. (VIZ DOKUMENTACE, D.1.4.4 - PŮDORYS 1. PODZEMNÍHO PODLAŽÍ)

PATABLOKU 5

H1 / 70/50°C
M: 7 033,00 kg/h
Δpmin1: 16 938 Pa
skDT1: 38 000 Pa
Q = 230 329 W
TS: 70 / 50 °C

ROZVOD (1.PP)

H3 / 50/40°C
M: 893,05 kg/h
Δpmin1: 12 781 Pa
SkDT1: 13 000 Pa
Q = 28 934 W
TS: 50 / 40 °C

ZÁPADNÍ ROZVOD (1-6.NP)

H5 / 50/40°C
M: 8 103,95 kg/h
Δpmin1: 23 476 Pa
Q = 94 025 W
TS: 50 / 40 °C

ROZVOD (1-6.NP)

H2 / 50/40°C
M: 5 337,22 kg/h
Δpmin1: 24 700 Pa
SkDT1: 26 000 Pa
Q = 177 495 W
TS: 50 / 40 °C

ROZVOD (VZT)

H4 / 70/50°C
M: 802,73 kg/h
Δpmin1: 18 733 Pa
SkDT1: 19 000 Pa
Q = 22 870 W
TS: 70 / 50 °C

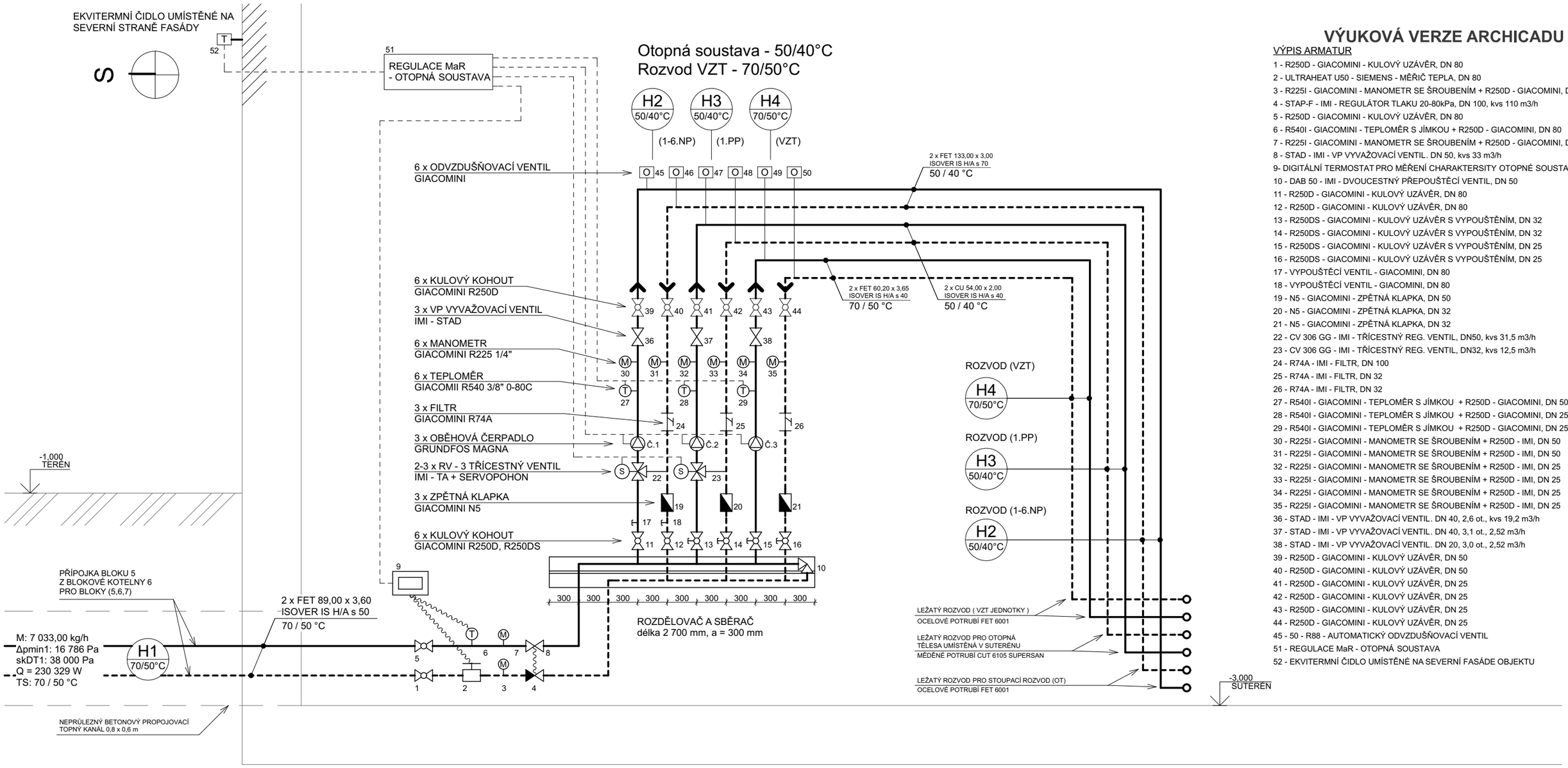
ZÁPADNÍ ROZVOD (1.PP)

H6 / 70/50°C
M: 1 198,38 kg/h
Δpmin1: 11 189 Pa
Q = 13 904 W
TS: 50 / 40 °C

VÝPOČTOVÁ VENKOVNÍ TEPLOTA Te:	- 12°C
NADMOŘSKÁ VÝŠKA KOLEJE STRAHOV:	324 m.n.m.
CHARAKTERISTICKÝ PARAMETR BUDOVY B:	12 $Pa^{0,67}$
TEPLOTNÍ SPÁD PŘÍPOKY BLOKU 5:	70 / 50 °C
TEPLOTNÍ SPÁD ROZVODU VZT:	70 / 50 °C
TEPLOTNÍ SPÁD VNITŘNÍ OS:	50 / 40 °C

S

Autor diplomové práce: Bc. Lukáš Dolný	Místo stavby: Praha, k.ú. Břevnov (729582), p.č. 2458/5 Chaloupeckého 1901/10, Olympijskská 1901/7	Datum: 8.1.2017	České vysoké učení technické v Praze, ČVUT Fakulta stavební Obor B Katedra technických zařízení budov K 125
Vedoucí diplomové práce: Ing. Miroslav Urban, Ph. D.	Vlastník stavby: ČVUT v Praze, Zikova 1903/4, Dejvice, 160 00Praha 6	Stupeň PD: SP Formát: 2A4	
Projekt: ÚSTŘEDNÍ VYTÁPĚNÍ KOLEJE STRAHOV, BLOK 5		Měřítko: 1 : 50	
Výkres: SCHÉMA NAPOJENÍ R/S - PŮDORYS		Č. přílohy: D.1.4.1. - 02	



VÝUKOVÁ VERZE ARCHICADU

VÝPIS ARMATUR

1 - R250D - GIACOMINI - KULOVÝ UZÁVĚR, DN 80
2 - ULTRAHEAT U50 - SIEMENS - MĚŘIČ TEPLA, DN 80
3 - R225I - GIACOMINI - MANOMETR SE ŠROUBENÍM + R250D - GIACOMINI, DN 80
4 - STAP-F - IMI - REGULÁTOR TLAKU 20-80kPa, DN 100, kvs 110 m3/h
5 - R250D - GIACOMINI - KULOVÝ UZÁVĚR, DN 80
6 - R540I - GIACOMINI - TEPLOMĚR S JÍMKOU + R250D - GIACOMINI, DN 80
7 - R225I - GIACOMINI - MANOMETR SE ŠROUBENÍM + R250D - GIACOMINI, DN 80
8 - STAD - IMI - VP VYVAŽOVACÍ VENTIL. DN 50, kvs 33 m3/h
9- DIGITÁLNÍ TERMOSTAT PRO MĚŘENÍ CHARAKTERSITY OTOPNÉ SOUSTAVY
10 - DAB 50 - IMI - DVOUCESTNÝ PŘEPOUŠTĚCÍ VENTIL, DN 50
11 - R250D - GIACOMINI - KULOVÝ UZÁVĚR, DN 80
12 - R250D - GIACOMINI - KULOVÝ UZÁVĚR, DN 80
13 - R250DS - GIACOMINI - KULOVÝ UZÁVĚR S VYPOUŠTĚNÍM, DN 32
14 - R250DS - GIACOMINI - KULOVÝ UZÁVĚR S VYPOUŠTĚNÍM, DN 32
15 - R250DS - GIACOMINI - KULOVÝ UZÁVĚR S VYPOUŠTĚNÍM, DN 25
16 - R250DS - GIACOMINI - KULOVÝ UZÁVĚR S VYPOUŠTĚNÍM, DN 25
17 - VYPOUŠTĚCÍ VENTIL - GIACOMINI, DN 80
18 - VYPOUŠTĚCÍ VENTIL - GIACOMINI, DN 80
19 - N5 - GIACOMINI - ZPĚTNÁ KLAPKA, DN 50
20 - N5 - GIACOMINI - ZPĚTNÁ KLAPKA, DN 32
21 - N5 - GIACOMINI - ZPĚTNÁ KLAPKA, DN 32
22 - CV 306 GG - IMI - TŘÍCESTNÝ REG. VENTIL, DN50, kvs 31,5 m3/h
23 - CV 306 GG - IMI - TŘÍCESTNÝ REG. VENTIL, DN32, kvs 12,5 m3/h
24 - R74A - IMI - FILTR, DN 100
25 - R74A - IMI - FILTR, DN 32
26 - R74A - IMI - FILTR, DN 32
27 - R540I - GIACOMINI - TEPLOMĚR S JÍMKOU + R250D - GIACOMINI, DN 50
28 - R540I - GIACOMINI - TEPLOMĚR S JÍMKOU + R250D - GIACOMINI, DN 25
29 - R540I - GIACOMINI - TEPLOMĚR S JÍMKOU + R250D - GIACOMINI, DN 25
30 - R225I - GIACOMINI - MANOMETR SE ŠROUBENÍM + R250D - IMI, DN 50
31 - R225I - GIACOMINI - MANOMETR SE ŠROUBENÍM + R250D - IMI, DN 50
32 - R225I - GIACOMINI - MANOMETR SE ŠROUBENÍM + R250D - IMI, DN 25
33 - R225I - GIACOMINI - MANOMETR SE ŠROUBENÍM + R250D - IMI, DN 25
34 - R225I - GIACOMINI - MANOMETR SE ŠROUBENÍM + R250D - IMI, DN 25
35 - R225I - GIACOMINI - MANOMETR SE ŠROUBENÍM + R250D - IMI, DN 25
36 - STAD - IMI - VP VYVAŽOVACÍ VENTIL. DN 40, 2,6 ot., kvs 19,2 m3/h
37 - STAD - IMI - VP VYVAŽOVACÍ VENTIL. DN 40, 3,1 ot., 2,52 m3/h
38 - STAD - IMI - VP VYVAŽOVACÍ VENTIL. DN 20, 3,0 ot., 2,52 m3/h
39 - R250D - GIACOMINI - KULOVÝ UZÁVĚR, DN 50
40 - R250D - GIACOMINI - KULOVÝ UZÁVĚR, DN 50
41 - R250D - GIACOMINI - KULOVÝ UZÁVĚR, DN 25
42 - R250D - GIACOMINI - KULOVÝ UZÁVĚR, DN 25
43 - R250D - GIACOMINI - KULOVÝ UZÁVĚR, DN 25
44 - R250D - GIACOMINI - KULOVÝ UZÁVĚR, DN 25
45 - 50 - R88 - AUTOMATICKÝ ODVZDUŠŇOVACÍ VENTIL
51 - REGULACE MaR - OTOPNÁ SOUSTAVA
52 - EKVITERMNÍ ČIDLO UMÍSTĚNÉ NA SEVERNÍ FASÁDE OBJEKTU

CHARAKTERISTY ROZVODŮ

PATABLOKU 5

H1 70/50°C
M: 7 033,00 kg/h
Δpmin1: 16 938 Pa
skDT1: 38 000 Pa
Q = 230 329 W
TS: 70 / 50 °C

ROZVOD (1-6.NP)

H2 50/40°C
M: 5 337,22 kg/h
Δpmin1: 24 700 Pa
SkDT1: 26 000 Pa
Q = 177 495 W
TS: 50 / 40 °C

ROZVOD (1.PP)

H3 50/40°C
M: 893,05 kg/h
Δpmin1: 12 781 Pa
SkDT1: 13 000 Pa
Q = 28 934 W
TS: 50 / 40 °C

ROZVOD (VZT)

H4 70/50°C
M: 802,73 kg/h
Δpmin1: 18 733 Pa
SkDT1: 19 000 Pa
Q = 22 870 W
TS: 70 / 50 °C

LEGENDA POTRUBÍ

PŘÍPOJKA BLOKU 5 Z BLOKOVÉ KOTELNY 6 - TEPLOTNÍ SPÁD 70 / 50 °C

PŘÍVODNÍ POTRUBÍ (70°C) - OCELOVÉ POTRUBÍ FET 6001
VRATNÉ POTRUBÍ (50°C) - OCELOVÉ POTRUBÍ FET 6001

VNITŘNÍ OTOPNÁ SOUSTAVA- TEPLOTNÍ SPÁD 50 / 40 °C

STOUPACÍ + PŘIPOJOVACÍ ROZVOD K OT + VZT
PŘÍVODNÍ POTRUBÍ (50°C) - MĚDĚNÉ POTRUBÍ CUT 6105 SUPERSAN
VRATNÉ POTRUBÍ (40°C) - MĚDĚNÉ POTRUBÍ CUT 6105 SUPERSAN

SUTERÉNNÍ LEŽATÝ ROZVOD - (PŘIPOJOVACÍ ROZVOD KE STOUPACÍMU ROZVODU OT)
PŘÍVODNÍ POTRUBÍ (50°C) - OCELOVÉ POTRUBÍ FET 6001
VRATNÉ POTRUBÍ (40°C) - OCELOVÉ POTRUBÍ FET 6001

SUTERÉNNÍ LEŽATÝ + PŘIPOJOVACÍ ROZVOD K OT
PŘÍVODNÍ POTRUBÍ (50°C) - MĚDĚNÉ POTRUBÍ CUT 6105 SUPERSAN
VRATNÉ POTRUBÍ (40°C) - MĚDĚNÉ POTRUBÍ CUT 6105 SUPERSAN

LEGENDA ČERPADEL

ČERPADLO Č.1 - MAGNA 65 - 60 F 340, ZNAČKY GRUNDFOS, OKRUH OT (1 - 6. NP)
ČERPADLO Č.2 - MAGNA 32-40 180, ZNAČKY GRUNDFOS, OKRUH OT (1. PP)
ČERPADLO Č.3 - MAGNA 32-40 40 F220, ZNAČKY GRUNDFOS, OKRUH VZT
ČERPADLO Č.4 - WILO YONOS PARA, RS 20/6 - RKC - OBĚHOVÉ ČERPADLO VZT JEDNOTEK ATREA DUPLEX 3 500 MULTI ECO

LEGENDA ZNAČEK

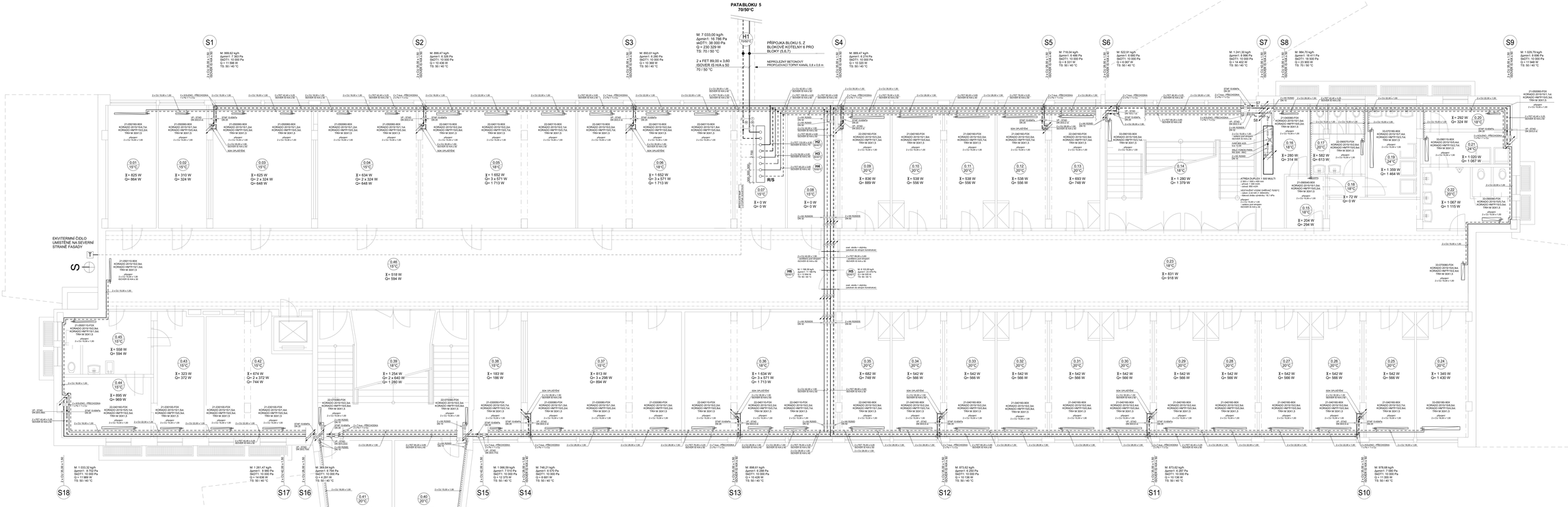
KULOVÝ KOHOUT
KULOVÝ KOHOUT S VYPOUŠTĚNÍM
VP VYVAŽOVACÍ VENTIL STAD
REGULÁTOR TLAKOVÉ DIFERENCE STAP
TROJCESTNÝ SMĚŠOVACÍ VENTIL
FILTR
ZPĚTNÁ KLAPKA
KALOLIMETR
VYPOUŠTĚCÍ VENTIL
OBĚHOVÉ ČERPADLO
TEPLOMĚR
SERVOPOHON 220V
MANOMETR (MĚŘIČ TLAKŮ SOUSTAVY)
AUTOMATICKÝ ODVDUŠŇOVACÍ VENTIL
EKVITERMNÍ ČIDLO UMÍSTĚNÉ NA SEVERNÍ FASÁDĚ OBJEKTU

VÝPOČTOVÁ VENKOVNÍ TEPLOTA Te:	- 12°C
NADMOŘSKÁ VÝŠKA KOLEJE STRAHOV:	324 m.n.m.
CHARAKTERISTICKÝ PARAMETR BUDOVY B:	12 $Pa^{0,67}$
TEPLOTNÍ SPÁD PŘÍPOKY BLOKU 5:	70 / 50 °C
TEPLOTNÍ SPÁD ROZVODU VZT:	70 / 50 °C
TEPLOTNÍ SPÁD VNITŘNÍ OS:	50 / 40 °C

Autor diplomové práce: Bc. Lukáš Dolný	Místo stavby: Praha, k.ú. Břevnov (729582), p.č. 2458/5 Chaloupeckého 1901/10, Olympijskská 1901/7	Datum: 8.1.2017	České vysoké učení technické v Praze, ČVUT
Vedoucí diplomové práce: Ing. Miroslav Urban, Ph. D.	Vlastník stavby: ČVUT v Praze, Zikova 1903/4, Dejvice, 160 00Praha 6	Stupeň PD: SP	Fakulta stavební
		Formát: 2A4	Obor B
Projekt: ÚSTŘEDNÍ VYTÁPĚNÍ KOLEJE STRAHOV, BLOK 5		Měřítko: -	Katedra technických zařízení budov K 125
Výkres: SCHÉMA NAPOJENÍ R/S - ŘEZ		Č. přílohy: D.1.4.1. - 03	

1. PODZEMNÍ PODLAŽÍ - ÚSTŘEDNÍ VYTÁPĚNÍ, BLOK 5

M 1 :50



IZOLACE POTRUBÍ ISOVER IS H/A

PROVEDENÍ - POUZDRO NA POTRUBÍ

- B (TLOUŠŤKA IZOLACE) SE VOLÍ DLE POUŽITÉHO MĚDĚNÉHO A OCELOVÉ POTRUBÍ - UNIŠ ZÁKLADNÍ PRŮMĚRU POTRUBÍ - (B1 = VNITŘNÍ PRŮMĚR IZOLACE - B0)

S (TLOUŠŤKA IZOLACE)	D2 (VNITŘNÍ PRŮMĚR IZOLACE)
30 mm	18 mm
30 mm	22 mm
40 mm	28 mm
40 mm	35 mm
40 mm	64 mm
50 mm	35 mm
50 mm	42 mm
50 mm	45 mm
50 mm	76 mm
50 mm	89 mm
60 mm	108 mm
70 mm	133 mm

POPIS POUŽITÉHO POTRUBÍ

OCELOVÉ POTRUBÍ FET 6001			MĚDĚNÉ POTRUBÍ CUT 6104 SUPERSAN		
DN	D1 x t	(s)	D1	d x t	(s)
32	42,40 x 3,25	(30)	15	15,00 x 1,00	(30)
50	60,20 x 3,65	(40)	18	18,00 x 1,00	(30)
65	76,00 x 3,20	(50)	22	22,00 x 1,00	(30)
80	88,90 x 3,60	(50)	28	28,00 x 1,00	(35)
100	108,00 x 4,00	(60)	35	35,00 x 1,50	(35)
125	133,00 x 4,50	(70)	42	42,00 x 1,50	(50)
			54	54,00 x 1,50	(40)

ZPŮSOBY PŘIPOJENÍ OTOPNÉHO TĚLESA NA OS

RADIK RC LINE VK (90X), VKL (FOX)

RADIK RC LINE VKL (FOX)

UKOTVENÍ OTOPNÉHO TĚLESA NA STĚNU

RADIK RC LINE VK (90X), VKL (FOX)

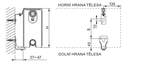
- U OTOPNÝCH TĚLES O DÉLCE 1 800 mm A VÍCE, JE NUTNÉ POUŽÍT TŘI KONZOLY

TŘETÍ KONZOLA JE UMÍSTĚNA VE STŘEDU JEHO DÉLKY.

- UMOŽŇUJE UPEVNĚNÍ OTOPNÉHO TĚLESA NA STĚNU VE VZDÁLENOSTI **D = 37-47 mm**

- ZABEZPEČENÍ OTOPNÉHO TĚLESA PROTI NAZVEDNUTÍ.

- MAX. SVISLÉ ZATÍŽENÍ KONZOLY JE **5 000 N.**



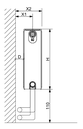
UMÍSTĚNÍ OTOPNÉHO TĚLESA

RADIK RC LINE VK (90X), VKL (FOX)

	20 RC LINE VK	21 RC LINE VK	22 RC LINE VK	33 RC LINE VK
	20 RC LINE VKL	21 RC LINE VKL	22 RC LINE VKL	33 RC LINE VKL
D	37-47	37-47	37-47	37-47
X1	70-80	70-80	70-80	87-97
X2	105-113	105-113	103-147	192-202

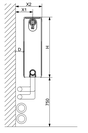
UMÍSTĚNÍ V 1.NP - 6.NP:

150 mm nad podlahou



UMÍSTĚNÍ V 1.PP

150 mm nad podlahou

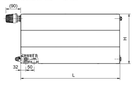


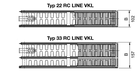
LEGENDA POPISU OTOPNÉHO TĚLESA (HLOUBKA TĚLESA "B")

RADIK RC LINE VK (90X), VKL (FOX)

HLOUBKA OTOPNÉHO TĚLESA "B"

OZNAČENÍ OT	HLOUBKA "B"
TYP 20 RC LINE VK, VKL	60 mm
TYP 21 RC LINE VK, VKL	60 mm
TYP 22 RC LINE VK, VKL	102 mm
TYP 33 RC LINE VK, VKL	157 mm





LEGENDA POPISU OTOPNÉHO TĚLESA

RADIK RC LINE VK (90X), VKL (FOX)

- LEVÉ SPODNÍ PŘÍPOJKA NA OTOPNOU SOUSTAVU(TYPU VK
- PRAVÉ SPODNÍ PŘÍPOJKA NA OTOPNOU SOUSTAVU(TYPU VK
- ČÍSLO MÍSTNOSTI
- VÝPOČTOVÁ TEPLOTA MÍSTNOSTI - TI
- CELKOVÁ TEPELNÁ ZTRÁTA MÍSTNOSTI (W)
- VÝKON TĚLESA - DLE TEPLOTY MÍSTNOSTI (W)
- ZPŮSOB PŘIPOJENÍ NA OTOPNOU SOUSTAVU SQ - PRAVÉ PŘIPOJENÍ PSQ - LEVÉ PŘIPOJENÍ
- ŠÍŘKA OTOPNÉHO TĚLESA (cm)
- VÝŠKA OTOPNÉHO TĚLESA (cm)
- HLOUBKA OTOPNÉHO TĚLESA "B" TYP 20 RC LINE 60 mm
  TYP 21 RC LINE 60 mm
  TYP 22 RC LINE 102 mm
  TYP 33 RC LINE 157 mm
- VENTILOVÁ VLOŽKA, DN 15, S POČTEM OTAČEK OD STAVU OTEVŘENO
- REGULAČNÍ SROUBENÍ TYPU "H" PŘÍMÉ, DN 15, S POČTEM OTAČEK OD STAVU OTEVŘENO
- TERMOSTATICKÁ HLAVICE SE ZÁVITEM 30 x 1,5, DANFOSS RAX-K
- MĚDĚNÉ PUTRUBÍ CUT 6104 SUPERSAN
- MINERÁLNÍ IZOLACE ISOVER IS H/A x 30, TYP - POUZEDRO NA POTRUBÍ

OTOPNÁ SOUSTAVA

PŘÍPOJKA BLOKU 5 Z BLOKOVÉ KOTELNY 6 - TEPLOTNÍ SPÁD 70 / 50 °C

- PŘÍVODNÍ POTRUBÍ (70°C) - OCELOVÉ POTRUBÍ FET 6001
- VRATNÉ POTRUBÍ (50°C) - OCELOVÉ POTRUBÍ FET 6001

VNITŘNÍ OTOPNÁ SOUSTAVA - TEPLOTNÍ SPÁD 50 / 40 °C

- STOUPACÍ v PŘÍPOJOVACÍ ROZVOD KÉ x VZT
- PŘÍVODNÍ POTRUBÍ (50°C) - MĚDĚNÉ POTRUBÍ CUT 6105 SUPERSAN
- VRATNÉ POTRUBÍ (40°C) - MĚDĚNÉ POTRUBÍ CUT 6105 SUPERSAN
- SUTERÉNNÍ LEŽATÝ ROZVOD - PŘÍPOJOVACÍ ROZVOD KE STOUPACÍMU ROZVODU CT3
- PŘÍVODNÍ POTRUBÍ (50°C) - OCELOVÉ POTRUBÍ FET 6001
- VRATNÉ POTRUBÍ (40°C) - OCELOVÉ POTRUBÍ FET 6001
- SUTERÉNNÍ LEŽATÝ x PŘIPOJOVACÍ ROZVOD K JZ U SUTERÉNU
- PŘÍVODNÍ POTRUBÍ (50°C) - MĚDĚNÉ POTRUBÍ CUT 6105 SUPERSAN
- VRATNÉ POTRUBÍ (40°C) - MĚDĚNÉ POTRUBÍ CUT 6105 SUPERSAN

LEGENDA PODLAHOVÝCH ZNAČEK

- VP - VYVAŽOVACÍ VENTIL STAD DN ,(,ut VIZ VÝKRES
- REGULÁTOR TLAKOVÉ DIFERENCE STAP DN, .kPa, DN, VIZ VÝKRES
- 2 x KULOVÝ KOHOUT R2002S H DN , (PLNÉ OTEVŘENÝ STAV B) V PYROJEŠTĚNÍ VIZ VÝKRES - STOUPACÍ ROZVOD PRO VZT
- ČTYŘCESTNÝ VENTIL IVAR MIX 425, kvs 12,00 - REGULACE VZT ,JEDNOTKY ATREA DUPLEX 3 500 MULTI ECO, DUPLEX 1 500 MULTI
- WILO YONOS PARA, RS 25/6 - RKC - OBĚHOVÉ ČERPADLO VZT ,JEDNOTKY ATREA DUPLEX 3 500 MULTI ECO, DUPLEX 1 500 MULTI
- MĚŘIČ TEPLA MAGATRON 5 DN, PLNĚ OTEVŘENÝ VIZ VÝKRES

POZNÁMKY:

VAŽDA PATA STOUPACÍHO ROZVODU, KRONĚ PATY STOUPACÍHO ROZVODU PRO VZT ,JEDNOTKY JE OBAZENA 1 x VYVAŽOVACÍM VENTILEM **STAP** DN ,(,ut, A 1 x REGULÁTOREM TLAKOVÉ DIFERENCE **STAP** DN, .(STAP A STAD MAJÍ NAVÍC FUNKCI UZÁVĚRU A MĚŘENÍ TLAKU)

- VYVAŽOVACÍ VENTIL **STAD** JE OBAZEN UZÝV NA PŘÍVODNÍ POTRUBÍ VE SPRÁVNÉ POZICI DLE SMĚRU PROTOKU.
- REGULÁTOR TLAKOVÉ DIFERENCE **STAP** JE OBAZEN UZÝV NA ZPĚTNÉM POTRUBÍ VE SPRÁVNÉ POZICI DLE SMĚRU PROTOKU.
- REGULAČNÍ ARMATURY **STAP** (KOU PO OBAZENÍ NA ROZVODCÍCH KAPILÁRNÉ PROPOJENÍ
- PATAROZVODNÝCH ROZVODU PRO VZT ,JE OBAZENA POUZE z x KULOVÝM KOHOUTEM S VYPOUŠTĚNÍM R2002S DN.
- VŠECHNY LEŽATÉ ROZVODY, KTERÉ OBSOUŽÍ OD STOUPACÍHO ROZVODU MÁJÍ OBAZENÍ NA PATĚ KULOVÝ UZÁVĚRY R2002 DN.
- PATAPŘÍPOJKY BLOKU 5 JE NAVÍC VYBAVENA MĚŘÍCÍM TEPLA ULTRAHEAT U50.
- DIMENZE **DN,** A OTAČKY ,.ØT, OD STAVU OTEVŘENO JEDNOTLIVÝCH ARMATUR, JSOU UVEDENA NA VÝKRESE.
- PRO ODVZDUŠNĚNÍ OTOPNÉ SOUSTAVY, JSOU OTOPNÁ TĚLESA VYBAVENA ODVZDUŠŇOVACÍ ZÁTKOU KORADO 1/2" Z ND-001.

VÝPOČTOVÁ VENKOVNÍ TEPLOTA TE:	- 12°C
NADMOŘSKÁ VÝŠKA KOLLIE STRAHOV:	339 m.n.m.
CHARAKTERISTICKÝ PARAMETR BUDOVY B:	12 $Pa^{0,5}$
TEPLOTNÍ SPÁD PŘÍPOJKY BLOKU 5:	70 / 50 °C
TEPLOTNÍ SPÁD ROZVODU VZT:	70 / 50 °C
TEPLOTNÍ SPÁD VNITŘNÍ OS:	50 / 40 °C

Autor dipolmové práce: Bc. Lukáš Dolný	Místo stavby: Praha, k.ú. Břevnov (729582), p.č. 2498/5 Chotopeckého 1951/10, Olympijská 190/17	Datum: 8.1.2017	České vysoké učení technické v Praze, ČVUT Fakulta stavební
Vedoucí diplomové práce: Ing. Miroslav Urban, Ph. D.	Vlastník stavby: ČVUT v Praze, Zikova 160/24, Dejvice, 160 00Praha 6	Stupeň PD: SP	Obor B Katedra technických zařízení budov k 126
Projekt: ÚSTŘEDNÍ VYTÁPĚNÍ KOLEJE STRAHOV, BLOK 5		Formát: 2xA4	Měřítko: 1 : 50
Výkres: 1. PODZEMNÍ PODLAŽÍ - ÚSTŘEDNÍ VYTÁPĚNÍ		Číslo výkresu: D.1.4.1 - 04	

1. NADZEMNÍ PODLAŽÍ - ÚSTŘEDNÍ VYTÁPĚNÍ, BLOK 5
M 1 :50

IZOLACE POTRUBÍ ISOVER IS H/A

PROVEDENÍ : POUZDRO NA POTRUBÍ

- **S** (TLOUŠŤKA IZOLACE) SE VOLÍ DLE POUŽITÉHO MĚDĚNÉHO A OCELOVÉ POTRUBÍ - VNĚJŠÍHO PRŮMĚRU POTRUBÍ - **D1 =** VNITŘNÍ PRŮMĚR IZOLACE - **D2**

S (TLOUŠŤKA IZOLACE)	D2 (VNITŘNÍ PRŮMĚR IZOLACE)
30 mm	18 mm
30 mm	22 mm
40 mm	28 mm
40 mm	57 mm
40 mm	64 mm
50 mm	35 mm
50 mm	42 mm
50 mm	45 mm
50 mm	76 mm
50 mm	89 mm
60 mm	108 mm
70 mm	133 mm

POPIS POUŽITÉHO POTRUBÍ

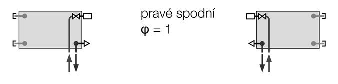
OCELOVÉ POTRUBÍ			MĚDĚNÉ POTRUBÍ		
FET 6001			**CUT 6104 SUPERSAN**		
DN	**D1** x t	(s)	**D1**	d x t	(s)
32	**42,40** x 3,25	(50)	**15**	15,00 x 1,00	(30)
50	**60,20** x 3,65	(40)	**18**	18,00 x 1,00	(30)
65	**76,00** x 3,20	(50)	**22**	22,00 x 1,00	(30)
80	**89,00** x 3,60	(50)	**28**	28,00 x 1,50	(40)
100	**108,00** x 4,00	(60)	**35**	35,00 x 1,50	(50)
125	**133,00** x 4,50	(70)	**42**	42,00 x 1,50	(50)
			54	54,00 x 1,50	(40)

ZPŮSOBY PŘIPOJENÍ OTOPNÉHO TĚLESA NA OS

RADIK RC LINE VK (90X), VKL (FOX)

RADIK RC LINE VK (90X) — pravé spodní φ = 1

RADIK RC LINE VKL (F0X) — levé spodní φ = 1



UKOTVENÍ OTOPNÉHO TĚLESA NA STĚNU

RADIK RC LINE VK (90X), VKL (FOX)

- U OTOPNÝCH TĚLES O DÉLCE 1 800 mm A VÍCE, JE NUTNÉ POUŽÍT TŘI KONZOLY. TŘETÍ KONZOLA JE UMÍSTĚNÁ VE STŘEDU JEHO DÉLKY.
- UMOŽŇUJE UPEVNĚNÍ OTOPNÉHO TĚLESA NA STĚNU VE VZDÁLENOSTI **D = 37-47 mm**
- ZABEZPEČENÍ OTOPNÉHO TĚLESA PROTI NADZVEDNUTÍ.
- MAX. SVISLÉ ZATÍŽENÍ KONZOLY JE **1 000 N.**

H (mm)	B (mm)
300	200
400	300
500	400
600	500
700	600
900	800

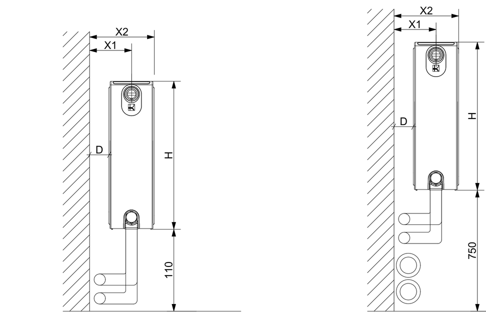
UMÍSTĚNÍ OTOPNÉHO TĚLESA

RADIK RC LINE VK (90X), VKL (FOX)

	20 RC LINE VK 20 RC LINE VKL	21 RC LINE VK 21 RC LINE VKL	22 RC LINE VK 22 RC LINE VKL	33 RC LINE VK 33 RC LINE VKL
D	37-47	37-47	37-47	37-47
X1	70-80	70-80	70-80	87-97
X2	103-113	103-113	103-147	192-202

UMÍSTĚNÍ V 1.NP - 6.NP
110 mm nad podlahou

UMÍSTĚNÍ V 1.PP
750 mm nad podlahou

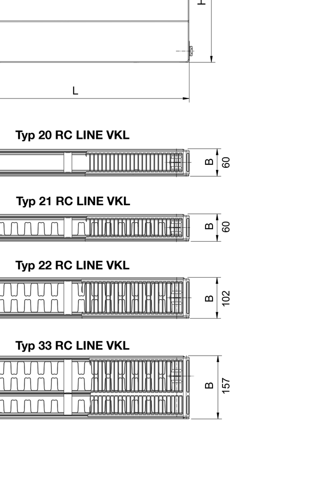


LEGENDA POPISU OTOPNÉHO TĚLESA (HLOUBKA TĚLESA "B")

RADIK RC LINE VK (90X), VKL (FOX)

HLOUBKA OTOPNÉHO TĚLESA "B"

OZNAČENÍ OT	HLOUBKA "B"
TYP 20 RC LINE VK, VKL	60 mm
TYP 21 RC LINE VK, VKL	60 mm
TYP 22 RC LINE VK, VKL	102 mm
TYP 33 RC LINE VK, VKL	157 mm



LEGENDA POPISU OTOPNÉHO TĚLESA

RADIK RC LINE VK (90X), VKL (FOX)

- LEVÉ SPODNÍ PŘIPOJENÍ NA OTOPNOU SOUSTAVU, TYPU VK
- PRAVÉ SPODNÍ PŘIPOJENÍ NA OTOPNOU SOUSTAVU, TYPU VK
- 1.28 — ČÍSLO MÍSTNOSTI
- 20°C — VÝPOČTOVÁ TEPLOTA MÍSTNOSTI - Ti
- = 555 W — CELKOVÁ TEPELNÁ ZTRÁTA MÍSTNOSTI (W)
- Q= 576 W — VÝKON TĚLESA - DLE TEPLOTY MÍSTNOSTI (W)
- 21-030200-90X:
  - ZPŮSOB PŘIPOJENÍ NA OTOPNOU SOUSTAVU 90X - PRAVÉ PŘIPOJENÍ F0X - LEVÉ PŘIPOJENÍ
  - ŠÍŘKA OTOPNÉHO TĚLESA (cm)
  - VÝŠKA OTOPNÉHO TĚLESA (cm)
  - HLOUBKA OTOPNÉHO TĚLESA "B" TYP 20 RC LINE 68 mm, TYP 21 RC LINE 68 mm, TYP 22 RC LINE 102 mm, TYP 33 RC LINE 157 mm
- KORADO 2015/15/2,2ot. — VENTILOVÁ VLOŽKA, DN 15, S POČTEM OTÁČEK OD STAVU OTEVŘENO
- KORADO HM*P/15/0,7ot. — REGULAČNÍ ŠROUBENÍ TYPU "H" PŘÍMÉ, DN 15, S POČTEM OTÁČEK OD STAVU OTEVŘENO
- TRH M 30X1,5 — TERMOSTATICKÁ HLAVICE SE ZÁVITEM 30 x 1,5, DANFOSS RAX-K
- PŘIPOJENÍ 2 x CU 15,00 x 1,50 — MĚDĚNÉ POTRUBÍ CUT 6105 SUPERSAN
- IZOLACE ISOVER IS H/A s 30 — MINERÁLNÍ IZOLACE ISOVER IS H/A s 30, TYP - POUZDRO NA POTRUBÍ

OTOPNÁ SOUSTAVA

PŘÍPOJKA BLOKU 5 Z BLOKOVÉ KOTELNY 6 - TEPLOTNÍ SPÁD 70 / 50 °C

- ——— PŘÍVODNÍ POTRUBÍ (70°C) - OCELOVÉ POTRUBÍ FET 6001
- – – – VRATNÉ POTRUBÍ (50°C) - OCELOVÉ POTRUBÍ FET 6001

VNITŘNÍ OTOPNÁ SOUSTAVA - TEPLOTNÍ SPÁD 50 / 40 °C

STOUPACÍ + PŘIPOJOVACÍ ROZVOD K OT + VZT
- ——— PŘÍVODNÍ POTRUBÍ (50°C) - MĚDĚNÉ POTRUBÍ CUT 6105 SUPERSAN
- – – – VRATNÉ POTRUBÍ (40°C) - MĚDĚNÉ POTRUBÍ CUT 6105 SUPERSAN

SUTERÉNNÍ LEŽATÝ ROZVOD - (PŘIPOJOVACÍ ROZVOD KE STOUPACÍMU ROZVODU OT)
- ——— PŘÍVODNÍ POTRUBÍ (50°C) - OCELOVÉ POTRUBÍ FET 6001
- – – – VRATNÉ POTRUBÍ (40°C) - OCELOVÉ POTRUBÍ FET 6001

SUTERÉNNÍ LEŽATÝ + PŘIPOJOVACÍ ROZVOD K OT V SUTERÉNU
- ——— PŘÍVODNÍ POTRUBÍ (50°C) - MĚDĚNÉ POTRUBÍ CUT 6105 SUPERSAN
- – – – VRATNÉ POTRUBÍ (40°C) - MĚDĚNÉ POTRUBÍ CUT 6105 SUPERSAN

ZPŮSOB VEDENÍ ROZVODŮ OTOPNÉ SOUSTAVY

1 - STOUPACÍ ROZVOD	- VOLNĚ VEDENO PODÉL NOSNÝCH BET. PILÍŘŮ, SDK OPLÁŠTĚNÍ POUZE ROZVODY POKOJŮ
2 - PŘIPOJOVACÍ ROZVOD K OT	- VOLNĚ VEDENO PODÉL ZDI NAD PODLAHOU
3 - LEŽATÝ SUTERÉNÍ ROZVOD	- VOLNĚ VEDENO PODÉL ZDI NAD PODLAHOU AŽ K NAPOJENÍ STOUPACÍCH ROZVODŮ
	- ODBOČKA PRO II U.V. ZÁPADNÍHO BLOKU - KOMBINACE LEŽATÉHO ROZVODU + STOUPACÍHO ROZVODU + ZAVĚŠENÍ ROZVODŮ POD STROPEM (OBJÍMKY + OCELOVÝ ZÁVĚS) V MÍSTĚ CHODBY

LEGENDA ZNAČEK

- VP - VYVAŽOVACÍ VENTIL STAD DN../..ot. VIZ VÝKRES
- REGULÁTOR TLAKOVÉ DIFERENCE STAP DN.. kPa, DN.. VIZ VÝKRES
- 2 x KULOVÝ KOHOUT R250DS H DN../ PLNĚ OTEVŘENÝ STAV S VYPOUŠTĚNÍM VIZ VÝKRES - STOUPACÍ ROZVOD PRO VZT
- 2 x KULOVÝ KOHOUT R250D H DN../ PLNĚ OTEVŘENÝ STAV BEZ VYPOUŠTĚNÍ VIZ VÝKRES - PŘIPOJOVACÍ ROZVODY
- ČTYŘCESTNÝ VENTIL IVAR MIX 4/25, kvs 12,00 - REGULACE VZT JEDNOTKY ATREA DUPLEX 3 500 MULTI ECO, DUPLEX 1 500 MULTI
- WILO YONOS PARA, RS 20/6 - RKC - OBĚHOVÉ ČERPADLO VZT JEDNOTKY ATREA DUPLEX 3 500 MULTI ECO, DUPLEX 1 500 MULTI
- MĚŘIČ TEPLA MAGATRON 5 DN../PLNĚ OTEVŘENÝ VIZ VÝKRES

POZNÁMKY:

- KAŽDÁ PATA STOUPACÍHO ROZVODU, KROMĚ PATY STOUPACÍHO ROZVODU PRO VZT JEDNOTKY JE OSAZENA 1 x VYVAŽOVACÍM VENTILEM **STAD** DN../..ot. A 1 x REGULÁTOREM TLAKOVÉ DIFERENCE **STAP** DN.. (STAP A STAD MAJÍ NAVÍC FUNKCI UZÁVĚRU A VYPOUŠTĚNÍ).
- VYVAŽOVACÍ VENTIL **STAD** JE OSAZEN VŽDY NA PŘÍVODNÍ POTRUBÍ VE SPRÁVNÉ POZICI DLE SMĚRU PRŮTOKU.
- REGULÁTOR TLAKOVÉ DIFERENCE **STAP** JE OSAZEN VŽDY NA ZPĚTNÉM POTRUBÍ VE SPRÁVNÉ POZICI DLE SMĚRU PRŮTOKU.
- REGULAČNÍ ARMATURY **STAD** A **STAP** JSOU PO OSAZENÍ NA ROZVODY KAPILÁRNĚ PROPOJENY.
- PATA STOUPACÍHO ROZVODU PRO VZT JE OSAZENA POUZE 2 x KULOVÝM KOHOUTEM S VYPOUŠTĚNÍM R250DS DN..
- VŠECHNY LEŽATÉ ROZVODY, KTERÉ ODBOČUJÍ OD STOUPACÍHO ROZVODU MAJÍ OSAZENY NA PATĚ KULOVÝ UZÁVĚRY R250D DN..
- PATA PŘÍPOJKY BLOKU 5 JE NAVÍC VYBAVENA MĚŘIČEM TEPLA ULTRAHEAT U50.
- DIMENZE **DN..** A OTÁČKY **..OT.** OD STAVU OTEVŘENO JEDNOTLIVÝCH ARMATUR, JSOU UVEDENA NA VÝKRESE.
- PRO ODVZDUŠNĚNÍ OTOPNÉ SOUSTAVY, JSOU OTOPNÁ TĚLESA VYBAVENA ODVZDUŠŇOVACÍ ZÁTKOU KORADO 1/2" Z-ND-001.

VÝPOČTOVÁ VENKOVNÍ TEPLOTA Te:	- 12°C
NADMOŘSKÁ VÝŠKA KOLEJE STRAHOV:	324 m.n.m.
CHARAKTERISTICKÝ PARAMETR BUDOVY B:	12 Pa[0,67]
TEPLOTNÍ SPÁD PŘÍPOJKY BLOKU 5:	70 / 50 °C
TEPLOTNÍ SPÁD ROZVODŮ VZT:	70 / 50 °C
TEPLOTNÍ SPÁD VNITŘNÍ OS:	50 / 40 °C

S

Autor diplomové práce: Bc. Lukáš Dolný	Místo stavby: Praha, k.ú. Břevnov (729582), p.č. 2458/5 Chaloupeckého 1901/10, Olympijská 1901/7	Datum: 8.1.2017	České vysoké učení technické v Praze, ČVUT Fakulta stavební Obor B Katedra technických zařízení budov K 125
Vedoucí diplomové práce: Ing. Miroslav Urban, Ph. D.	Vlastník stavby: ČVUT v Praze, Zikova 1903/4, Dejvice, 160 00Praha 6	Stupeň PD: SP	
		Formát: 24A4	
Projekt: ÚSTŘEDNÍ VYTÁPĚNÍ KOLEJE STRAHOV, BLOK 5		Měřítko: 1 : 50	
Výkres: 1. NADZEMNÍ PODLAŽÍ - ÚSTŘEDNÍ VYTÁPĚNÍ		Č. přílohy: D.1.4.1. - 05	

VÝUKOVÁ VERZE ARCHICADU

2. NADZEMNÍ PODLAŽÍ - ÚSTŘEDNÍ VYTÁPĚNÍ, BLOK 5

M 1 :50

IZOLACE POTRUBÍ ISOVER IS H/A

PROVEDENÍ : POUZDRO NA POTRUBÍ

- **S** (TLOUŠŤKA IZOLACE) SE VOLÍ DLE POUŽITÉHO MĚDĚNÉHO A OCELOVÉ POTRUBÍ - VNĚJŠÍHO PRŮMĚRU POTRUBÍ - **D1 =** VNITŘNÍ PRŮMĚR IZOLACE - **D2**

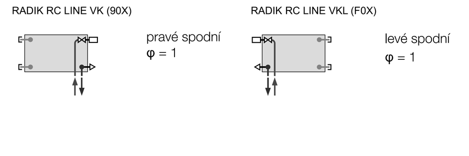
S (TLOUŠŤKA IZOLACE)	D2 (VNITŘNÍ PRŮMĚR IZOLACE)
30 mm	18 mm
30 mm	22 mm
40 mm	28 mm
40 mm	57 mm
40 mm	64 mm
50 mm	35 mm
50 mm	42 mm
50 mm	45 mm
50 mm	76 mm
50 mm	89 mm
60 mm	108 mm
70 mm	133 mm

POPIS POUŽITÉHO POTRUBÍ

OCELOVÉ POTRUBÍ FET 6001 DN	D1 x t	(s)	MĚDĚNÉ POTRUBÍ CUT 6104 SUPERSAN D1	d x t	(s)
32	**42,40** x 3,25	(50)	**15**	15,00 x 1,00	(30)
50	**60,20** x 3,65	(40)	**18**	18,00 x 1,00	(30)
65	**76,00** x 3,20	(50)	**22**	22,00 x 1,00	(30)
80	**89,00** x 3,60	(50)	**28**	28,00 x 1,50	(40)
100	**108,00** x 4,00	(60)	**35**	35,00 x 1,50	(50)
125	**133,00** x 4,50	(70)	**42**	42,00 x 1,50	(50)
			54	54,00 x 1,50	(40)

ZPŮSOBY PŘIPOJENÍ OTOPNÉHO TĚLESA NA OS

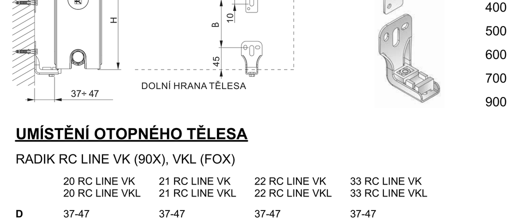
RADIK RC LINE VK (90X), VKL (FOX)



UKOTVENÍ OTOPNÉHO TĚLESA NA STĚNU

RADIK RC LINE VK (90X), VKL (FOX)

- U OTOPNÝCH TĚLES O DÉLCE 1 800 mm A VÍCE, JE NUTNÉ POUŽÍT TŘI KONZOLY. TŘETÍ KONZOLA JE UMÍSTĚNÁ VE STŘEDU JEHO DÉLKY.
- UMOŽŇUJE UPEVNĚNÍ OTOPNÉHO TĚLESA NA STĚNU VE VZDÁLENOSTI **D = 37-47 mm**
- ZABEZPEČENÍ OTOPNÉHO TĚLESA PROTI NADZVEDNUTÍ.
- MAX. SVISLÉ ZATÍŽENÍ KONZOLY JE **1 000 N.**



H (mm)	B (mm)
300	200
400	300
500	400
600	500
700	600
900	800

UMÍSTĚNÍ OTOPNÉHO TĚLESA

RADIK RC LINE VK (90X), VKL (FOX)

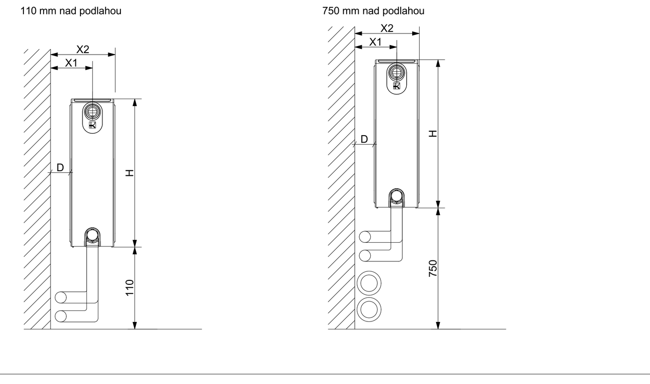
	20 RC LINE VK 20 RC LINE VKL	21 RC LINE VK 21 RC LINE VKL	22 RC LINE VK 22 RC LINE VKL	33 RC LINE VK 33 RC LINE VKL
D	37-47	37-47	37-47	37-47
X1	70-80	70-80	70-80	87-97
X2	103-113	103-113	103-147	192-202

UMÍSTĚNÍ V 1.NP - 6.NP

110 mm nad podlahou

UMÍSTĚNÍ V 1.PP

750 mm nad podlahou

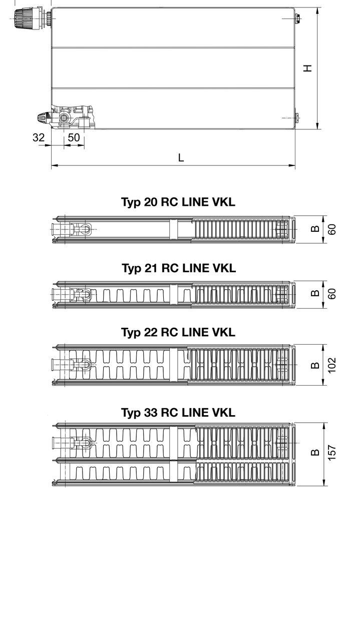


LEGENDA POPISU OTOPNÉHO TĚLESA (HLOUBKA TĚLESA "B")

RADIK RC LINE VK (90X), VKL (FOX)

HLOUBKA OTOPNÉHO TĚLESA "B"

OZNAČENÍ OT	HLOUBKA "B"
TYP 20 RC LINE VK, VKL	60 mm
TYP 21 RC LINE VK, VKL	60 mm
TYP 22 RC LINE VK, VKL	102 mm
TYP 33 RC LINE VK, VKL	157 mm



LEGENDA POPISU OTOPNÉHO TĚLESA

RADIK RC LINE VK (90X), VKL (FOX) → LEVÉ SPODNÍ PŘIPOJENÍ NA OTOPNOU SOUSTAVU, TYPU VK; PRAVÉ SPODNÍ PŘIPOJENÍ NA OTOPNOU SOUSTAVU, TYPU VK

1.28 → ČÍSLO MÍSTNOSTI

20°C → VÝPOČTOVÁ TEPLOTA MÍSTNOSTI - Ti

= 555 W → CELKOVÁ TEPELNÁ ZTRÁTA MÍSTNOSTI (W)

Q= 576 W → VÝKON TĚLESA - DLE TEPLOTY MÍSTNOSTI (W)

21-030200-90X →
- ZPŮSOB PŘIPOJENÍ NA OTOPNOU SOUSTAVU 90X - PRAVÉ PŘIPOJENÍ F0X - LEVÉ PŘIPOJENÍ
- ŠÍŘKA OTOPNÉHO TĚLESA (cm)
- VÝŠKA OTOPNÉHO TĚLESA (cm)
- HLOUBKA OTOPNÉHO TĚLESA "B" TYP 20 RC LINE 68 mm, TYP 21 RC LINE 68 mm, TYP 22 RC LINE 102 mm, TYP 33 RC LINE 157 mm

KORADO 2015/15/2,2ot. → VENTILOVÁ VLOŽKA, DN 15, S POČTEM OTÁČEK OD STAVU OTEVŘENO

KORADO HM*P/15/0,7ot. → REGULAČNÍ ŠROUBENÍ TYPU "H" PŘÍMÉ, DN 15, S POČTEM OTÁČEK OD STAVU OTEVŘENO

TRH M 30X1,5 → TERMOSTATICKÁ HLAVICE SE ZÁVITEM 30 x 1,5, DANFOSS RAX-K

PŘIPOJENÍ 2 x CU 15,00 x 1,50 → MĚDĚNÉ POTRUBÍ CUT 6105 SUPERSAN

IZOLACE ISOVER IS H/A s 30 → MINERÁLNÍ IZOLACE ISOVER IS H/A s 30, TYP - POUZDRO NA POTRUBÍ

OTOPNÁ SOUSTAVA

PŘÍPOJKA BLOKU 5 Z BLOKOVÉ KOTELNY 6 - TEPLOTNÍ SPÁD 70 / 50 °C

- PŘÍVODNÍ POTRUBÍ (70°C) - OCELOVÉ POTRUBÍ FET 6001
- VRATNÉ POTRUBÍ (50°C) - OCELOVÉ POTRUBÍ FET 6001

VNITŘNÍ OTOPNÁ SOUSTAVA - TEPLOTNÍ SPÁD 50 / 40 °C

STOUPACÍ + PŘIPOJOVACÍ ROZVOD K OT + VZT
- PŘÍVODNÍ POTRUBÍ (50°C) - MĚDĚNÉ POTRUBÍ CUT 6105 SUPERSAN
- VRATNÉ POTRUBÍ (40°C) - MĚDĚNÉ POTRUBÍ CUT 6105 SUPERSAN

SUTERÉNNÍ LEŽATÝ ROZVOD - (PŘIPOJOVACÍ ROZVOD KE STOUPACÍMU ROZVODU OT)
- PŘÍVODNÍ POTRUBÍ (50°C) - OCELOVÉ POTRUBÍ FET 6001
- VRATNÉ POTRUBÍ (40°C) - OCELOVÉ POTRUBÍ FET 6001

SUTERÉNNÍ LEŽATÝ + PŘIPOJOVACÍ ROZVOD K OT V SUTERÉNU
- PŘÍVODNÍ POTRUBÍ (50°C) - MĚDĚNÉ POTRUBÍ CUT 6105 SUPERSAN
- VRATNÉ POTRUBÍ (40°C) - MĚDĚNÉ POTRUBÍ CUT 6105 SUPERSAN

ZPŮSOB VEDENÍ ROZVODŮ OTOPNÉ SOUSTAVY

1 - STOUPACÍ ROZVOD	- VOLNĚ VEDENO PODÉL NOSNÝCH BET. PILÍŘU, SDK OPLÁŠTĚNÍ POUZE ROZVODY POKOJŮ
2 - PŘIPOJOVACÍ ROZVOD K OT	- VOLNĚ VEDENO PODÉL ZDI NAD PODLAHOU
3 - LEŽATÝ SUTERÉNNÍ ROZVOD	- VOLNĚ VEDENO PODÉL ZDI NAD PODLAHOU AŽ K NAPOJENÍ STOUPACÍCH ROZVODŮ
	- ODBOČKA PRO II U.V. ZÁPADNÍHO BLOKU - KOMBINACE LEŽATÉHO ROZVODU + STOUPACÍHO ROZVODU + ZAVĚŠENÍ ROZVODŮ POD STROPEM (OBJÍMKY + OCELOVÝ ZÁVĚS) V MÍSTĚ CHODBY

LEGENDA ZNAČEK

- VP - VYVAŽOVACÍ VENTIL STAD DN../..ot. VIZ VÝKRES
- REGULÁTOR TLAKOVÉ DIFERENCE STAP DN.. kPa, DN.. VIZ VÝKRES
- 2 x KULOVÝ KOHOUT R250DS H DN../ PLNĚ OTEVŘENÝ STAV S VYPOUŠTĚNÍM VIZ VÝKRES - STOUPACÍ ROZVOD PRO VZT
- 2 x KULOVÝ KOHOUT R250D H DN../ PLNĚ OTEVŘENÝ STAV BEZ VYPOUŠTĚNÍ VIZ VÝKRES - PŘIPOJOVACÍ ROZVODY
- ČTYŘCESTNÝ VENTIL IVAR MIX 4/25, kvs 12,00 - REGULACE VZT JEDNOTKY ATREA DUPLEX 3 500 MULTI ECO, DUPLEX 1 500 MULTI
- WILO YONOS PARA, RS 20/6 - RKC - OBĚHOVÉ ČERPADLO VZT JEDNOTKY ATREA DUPLEX 3 500 MULTI ECO, DUPLEX 1 500 MULTI
- MĚŘIČ TEPLA MAGATRON 5 DN../PLNĚ OTEVŘENÝ VIZ VÝKRES

POZNÁMKY:

- KAŽDÁ PATA STOUPACÍHO ROZVODU, KROMĚ PATY STOUPACÍHO ROZVODU PRO VZT JEDNOTKY JE OSAZENA 1 x VYVAŽOVACÍM VENTILEM **STAD** DN../..ot. A 1 x REGULÁTOREM TLAKOVÉ DIFERENCE **STAP** DN.. (STAP A STAD MAJÍ NAVÍC FUNKCI UZÁVĚRU A VYPOUŠTĚNÍ).
- VYVAŽOVACÍ VENTIL **STAD** JE OSAZEN VŽDY NA PŘÍVODNÍ POTRUBÍ VE SPRÁVNÉ POZICI DLE SMĚRU PRŮTOKU.
- REGULÁTOR TLAKOVÉ DIFERENCE **STAP** JE OSAZEN VŽDY NA ZPĚTNÉM POTRUBÍ VE SPRÁVNÉ POZICI DLE SMĚRU PRŮTOKU.
- REGULAČNÍ ARMATURY **STAD** A **STAP** JSOU PO OSAZENÍ NA ROZVODY KAPILÁRNĚ PROPOJENY.
- PATASTOUPACÍHO ROZVODU PRO VZT JE OSAZENA POUZE 2 x KULOVÝM KOHOUTEM S VYPOUŠTĚNÍM R250DS DN..
- VŠECHNY LEŽATÉ ROZVODY, KTERÉ ODBOČUJÍ OD STOUPACÍHO ROZVODU MAJÍ OSAZENY NA PATĚ KULOVÝ UZÁVĚRY R250D DN..
- PATAPŘÍPOJKY BLOKU 5 JE NAVÍC VYBAVENA MĚŘIČEM TEPLA ULTRAHEAT U50.
- DIMENZE **DN..** A OTÁČKY **..OT.** OD STAVU OTEVŘENO JEDNOTLIVÝCH ARMATUR, JSOU UVEDENA NA VÝKRESE.
- PRO ODVZDUŠNĚNÍ OTOPNÉ SOUSTAVY, JSOU OTOPNÁ TĚLESA VYBAVENA ODVZDUŠŇOVACÍ ZÁTKOU KORADO 1/2" Z-ND-001.

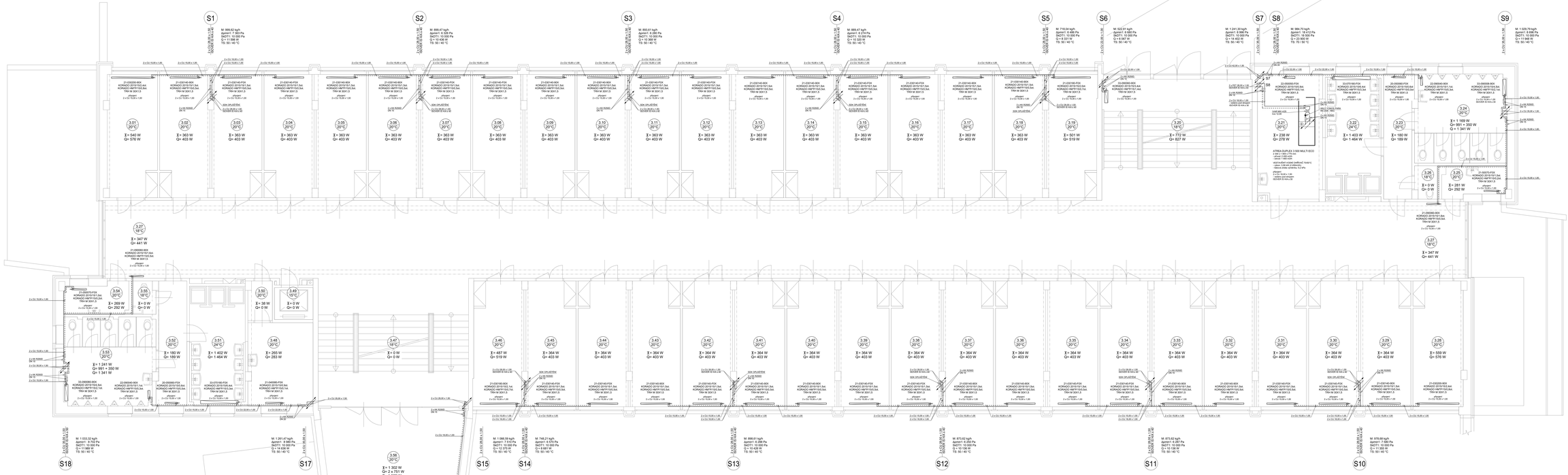
VÝPOČTOVÁ VENKOVNÍ TEPLOTA Te:	- 12°C
NADMOŘSKÁ VÝŠKA KOLEJE STRAHOV:	324 m.n.m.
CHARAKTERISTICKÝ PARAMETR BUDOVY B:	12 Pa^{0,67}
TEPLOTNÍ SPÁD PŘÍPOKY BLOKU 5:	70 / 50 °C
TEPLOTNÍ SPÁD ROZVODU VZT:	70 / 50 °C
TEPLOTNÍ SPÁD VNITŘNÍ OS:	50 / 40 °C

S

Autor diplomové práce: Bc. Lukáš Dolný	Místo stavby: Praha, k.ú. Břevnov (729582), p.č. 2458/5 Chaloupeckého 1901/10, Olympijsksá 1901/7	Datum: 8.1.2017	České vysoké učení technické v Praze, ČVUT Fakulta stavební Obor B Katedra technických zařízení budov K 125
Vedoucí diplomové práce: Ing. Miroslav Urban, Ph. D.	Vlastník stavby: ČVUT v Praze, Zikova 1903/4, Dejvice, 160 00Praha 6	Stupeň PD: SP	
		Formát: 24A4	
Projekt: ÚSTŘEDNÍ VYTÁPĚNÍ KOLEJE STRAHOV, BLOK 5		Měřítko: 1 : 50	
Výkres: 2. NADZEMNÍ PODLAŽÍ - ÚSTŘEDNÍ VYTÁPĚNÍ		Č. přílohy: D.1.4.1. - 06	

3. NADZEMNÍ PODLAŽÍ - ÚSTŘEDNÍ VYTÁPĚNÍ, BLOK 5

M 1 :50



IZOLACE POTRUBÍ ISOVER IS H/A

PROVEDENÍ - POUZEDNO NA POTRUBÍ

- B (TLOUŠŤKA IZOLACE) SE VOLÍ DLE POUŽITÉHO MĚDĚNÉHO A OCELOVÉ POTRUBÍ - UNIŠEŇÁ PRŮMĚRU POTRUBÍ - dN = VNITŘNÍ PRŮMĚR IZOLACE - B2

S (TLOUŠŤKA IZOLACE)	D2 (VNITŘNÍ PRŮMĚR IZOLACE)
30 mm	18 mm
30 mm	22 mm
40 mm	28 mm
40 mm	35 mm
40 mm	64 mm
50 mm	35 mm
50 mm	42 mm
50 mm	45 mm
50 mm	76 mm
50 mm	89 mm
60 mm	108 mm
70 mm	133 mm

POPIS POUŽITÉHO POTRUBÍ

OCELOVÉ POTRUBÍ FET 6001			MĚDĚNÉ POTRUBÍ CUT 6104 SUPERSAN		
DN	D1	x t (s)	D1	d x t	(s)
32	42,40	x 0,25 (S0)	15	15,00 x 1,00	(X)
50	60,20	x 3,65 (40)	18	18,00 x 1,00	(X0)
65	76,00	x 3,20 (S0)	22	22,00 x 1,00	(X0)
80	88,90	x 3,60 (S0)	28	28,00 x 1,00	(X0)
100	108,00	x 4,50 (S0)	35	35,00 x 1,50	(X0)
125	133,00	x 4,50 (70)	42	42,00 x 1,50	(X0)
			54	54,00 x 1,50	(40)

ZPŮSOBY PŘIPOJENÍ OTOPNÉHO TĚLESA NA OS

RADIK RC LINE VK (9DX), VKL (FDX)

pravé spodní
ψ = 1

RADIK RC LINE VKL (FDX)

levé spodní
ψ = 1

UKOTVENÍ OTOPNÉHO TĚLESA NA STĚNU

RADIK RC LINE VK (9DX), VKL (FDX)

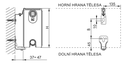
- U OTOPNÝCH TĚLES O DÉLCE ≥ 800 mm A VÍCE, JE NUTNÉ POUŽÍT TŘI KONZOLY

TŘETÍ KONZOLA JE UMÍSTĚNA VE STŘEDU JEHO DÉLKY.

- UMOŽŇUJE UPEVNĚNÍ OTOPNÉHO TĚLESA NA STĚNU VE VZDÁLENOSTI **D = 37-47 mm**

- ZABEZPEČENÍ OTOPNÉHO TĚLESA PROTI NADZVEDNUTÍ.

- MAX. SVISLÉ ZATÍŽENÍ KONZOLY JE **5 000 N.**



H (mm)	B (mm)
300	200
400	300
500	400
600	500
700	600
900	800

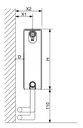
UMÍSTĚNÍ OTOPNÉHO TĚLESA

RADIK RC LINE VK (9DX), VKL (FDX)

	20 RC LINE VK 21 RC LINE VKL	21 RC LINE VK 21 RC LINE VKL	22 RC LINE VK 22 RC LINE VKL	33 RC LINE VK 33 RC LINE VKL
D	37-47	37-47	37-47	37-47
X1	70-80	70-80	70-80	87-97
X2	103-113	103-113	103-147	192-202

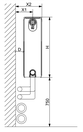
UMÍSTĚNÍ V 1.NP - 6.NP:

110 mm nad podlahou



UMÍSTĚNÍ V 1.PP

750 mm nad podlahou



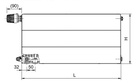
LEGENDA POPISU OTOPNÉHO TĚLESA (HLOUBKA TĚLESA "B")

RADIK RC LINE VK (9DX), VKL (FDX)

HLOUBKA OTOPNÉHO TĚLESA "B"

OZNAČENÍ DT HLOUBKA "B"

TYP 20 RC LINE VK, VKL	60 mm
TYP 21 RC LINE VK, VKL	60 mm
TYP 22 RC LINE VK, VKL	102 mm
TYP 33 RC LINE VK, VKL	157 mm



Typ 20 RC LINE VKL

Typ 21 RC LINE VKL

Typ 22 RC LINE VKL

Typ 33 RC LINE VKL

LEGENDA POPISU OTOPNÉHO TĚLESA

RADIK RC LINE VK (9DX), VKL (FDX)

1.28 / 20°C — LEVÉ SPODNÍ PŘÍPOJENÍ NA OTOPNOU SOUSTAVU(TYPU VK

PRAVÉ SPODNÍ PŘÍPOJENÍ NA OTOPNOU SOUSTAVU(TYPU VK

ČÍSLO MÍSTNOSTI

Σ = 555 W — VÝPOČTOVÁ TEPLOTA MÍSTNOSTI - TI

Q= 576 W — CELKOVÁ TEPELNÁ ZTRÁTA MÍSTNOSTI (W)

VÝKON TĚLESA - DLE TEPLOTY MÍSTNOSTI (W)

21-030200-9DX

ZPŮSOB PŘIPOJENÍ NA OTOPNOU SOUSTAVU
9DX - PRAVÉ PŘIPOJENÍ
FDX - LEVÉ PŘIPOJENÍ

SÍŘKA OTOPNÉHO TĚLESA (cm)

VÝŠKA OTOPNÉHO TĚLESA (cm)

HLOUBKA OTOPNÉHO TĚLESA "B"
TYP 20 RC LINE 60 mm
TYP 21 RC LINE 60 mm
TYP 22 RC LINE 102 mm
TYP 33 RC LINE 157 mm

KORADO 2010/10/2.2vk — VENTILOVÁ VLOŽKA, DN 15, S POČTEM OTAČEK OD STAVU OTEVŘENO

KORADO 2010/10/0.7vk — REGULAČNÍ SKRUBENÉ TVYK "H" PŘÍMÉ, DN 15, S POČTEM OTAČEK OD STAVU OTEVŘENO

TRM M 30/1.5 — TERMOSTATICKÁ HLAVICE SE ZÁVITEM 30 x 1,5, DANFOSS RAX-K

přibal(ujú)
2 x CU 18,00 x 1,50 — MĚDĚNÉ POTRUBÍ CUT 6100 SUPERSAN

IZOLACE
ISOVER IS H/A s 30 — MINERÁLNÍ IZOLACE ISOVER IS H/A s 30, TYP - POUZEDNO NA POTRUBÍ

OTOPNÁ SOUSTAVA

PŘÍPOJKA BLOKU 5 Z BLOKOVÉ KOTELNY 6 - TEPLOTNÍ SPÁD 70 / 50 °C

PŘÍVODNÍ POTRUBÍ (90°C) - OCELOVÉ POTRUBÍ FET 6001

VRATNÉ POTRUBÍ (50°C) - OCELOVÉ POTRUBÍ FET 6001

VNITŘNÍ OTOPNÁ SOUSTAVA- TEPLOTNÍ SPÁD 50 / 40 °C

STOUPACÍ x PŘIPOJOVACÍ ROZVODY KOT x VZT

PŘÍVODNÍ POTRUBÍ (90°C) - MĚDĚNÉ POTRUBÍ CUT 6105 SUPERSAN

VRATNÉ POTRUBÍ (40°C) - MĚDĚNÉ POTRUBÍ CUT 6105 SUPERSAN

SUTERÉNNÍ LEŽATÝ ROZVOD - PŘIPOJOVACÍ ROZVOD KE STOUPACÍMU ROZVODU CT3

PŘÍVODNÍ POTRUBÍ (90°C) - OCELOVÉ POTRUBÍ FET 6001

VRATNÉ POTRUBÍ (40°C) - OCELOVÉ POTRUBÍ FET 6001

SUTERÉNNÍ LEŽATÝ x PŘIPOJOVACÍ ROZVOD KE U SUTERÉNU

PŘÍVODNÍ POTRUBÍ (90°C) - MĚDĚNÉ POTRUBÍ CUT 6105 SUPERSAN

VRATNÉ POTRUBÍ (40°C) - MĚDĚNÉ POTRUBÍ CUT 6105 SUPERSAN

ZPŮSOB VEDENÍ ROZVODŮ OTOPNÉ SOUSTAVY

1 - STOUPACÍ ROZVOD
- VOLNĚ VEDENÝ PODEL NOSNÝCH METT. PILÍŘŮ; SDK OPLÁŠTĚNÍ POUZE ROZVODY POKOJŮ

2 - PŘIPOJOVACÍ ROZVOD K OT
- VOLNĚ VEDENÝ PODEL ZDI NAD PODLAHOU

3 - LEŽATÝ SUTERÉNÍ ROZVOD
- VOLNĚ VEDENÝ PODEL ZDI NAD PODLAHOU AŽ K NAPOJENÍ STOUPACÍCH ROZVODŮ

- VIDEOČKA PRO J.V.V. ZÁPADNÍHO BLOKU - KOMBINACE LEŽATÉHO ROZVODU + STOUPACÍHO ROZVODU + ZAVĚŠENÍ ROZVODŮ POD STROPEM (SUBJAKY + OCELOVÝ ZÁVĚS) V MÍSTĚ CHODBY

LEGENDA ZNAČEK

VP - VYVAŽOVACÍ VENTIL STAD DN , i ot. VIZ VÝKRES

REGULÁTOR TLAKOVÉ DIFERENCE STAP DN, kPa, DN, VIZ VÝKRES

2 x KULOVÝ KOHOUT R2500 H DN, / PLNĚ OTEVŘENÝ STAV S VYPOUŠTĚNÍM VIZ VÝKRES - STOUPACÍ ROZVOD PRO VZT

2 x KULOVÝ KOHOUT R2500 H DN, / PLNĚ OTEVŘENÝ STAV BEZ VYPOUŠTĚNÍ VIZ VÝKRES - PŘIPOJOVACÍ ROZVODY

ČTYŘCESTNÝ VENTIL IVAR MIX 425, kvs 12,00 - REGULACE VZT ,JEDNOTKY ATREA DUPLEX 3 500 MULTI ECO, DUPLEX 1 500 MULTI

WILO YONOS PARA, RS 25/6 - RKC - OBĚHOVÉ ČERPADLO VZT ,JEDNOTKY ATREA DUPLEX 3 500 MULTI ECO, DUPLEX 1 500 MULTI

MĚŘIČ TEPLA MAGIATRON 5 DN, PLNĚ OTEVŘENÝ VIZ VÝKRES

POZNÁMKY:

VAZBA PATA STOUPACÍHO ROZVODU, KRONĚ PATY STOUPACÍHO ROZVODU PRO VZT ,JEDNOTKY JE OBAZENA 1 x VYVAŽOVACÍM VENTILEM **STAD** DN , / i ot. A 1 x REGULÁTOREM TLAKOVÉ DIFERENCE **STAP** DN, (STAP a STAD MAJÍ NAVÍC FUNKCI UZÁVĚRU A MĚŘENÍ)

- VYVAŽOVACÍ VENTIL **STAD** JE OBAZEN VŽDY NA PŘÍVODNÍ POTRUBÍ VE SPRÁVNÉ POZICI DLE SMĚRU PROTOKU.

- REGULÁTOR TLAKOVÉ DIFERENCE **STAP** JE OBAZEN VŽDY NA ZPĚTNÉM POTRUBÍ VE SPRÁVNÉ POZICI DLE SMĚRU PROTOKU.

- REGULAČNÍ ARMATURY **STAD** A **STAP** JSOU PO OBAZENÍ NA ROZVODY KAPILÁRNÉ PROPLACHY.

- PATAŘÍ STOUPACÍHO ROZVODU PRO VZT ,JE OBAZENA POUZE z KULOVÝM KOHOUTEM S VYPOUŠTĚNÍM R2500 DN.

- VŠECHNY LEŽATÉ ROZVODY, KTERÉ ODBOČUJÍ OD STOUPACÍHO ROZVODU MÁJÍ OBAZENÍ NA PATĚ KULOVÝ UZÁVĚRY R2500 DN.

- PATAŘ/PŘÍPOJKY BLOKU 5 JE NAVÍC VYBAVENA MĚŘÍCÍM TEPLA ULTRAHEAT U50.

- DIMENZE **DN.** A OTAČKY ,JEŤ, OD STAVU OTEVŘENÉHO JEDNOTLIVÝCH ARMATUR, JSOU UVEDENA NA VÝKRESE.

- PRO ODVZDUŠNĚNÍ OTOPNÉ SOUSTAVY, JSOU OTOPNÁ TĚLESA VYBAVENA ODVZDUŠŇOVACÍ VENTILY KORADO 1/2" Z ND-001.

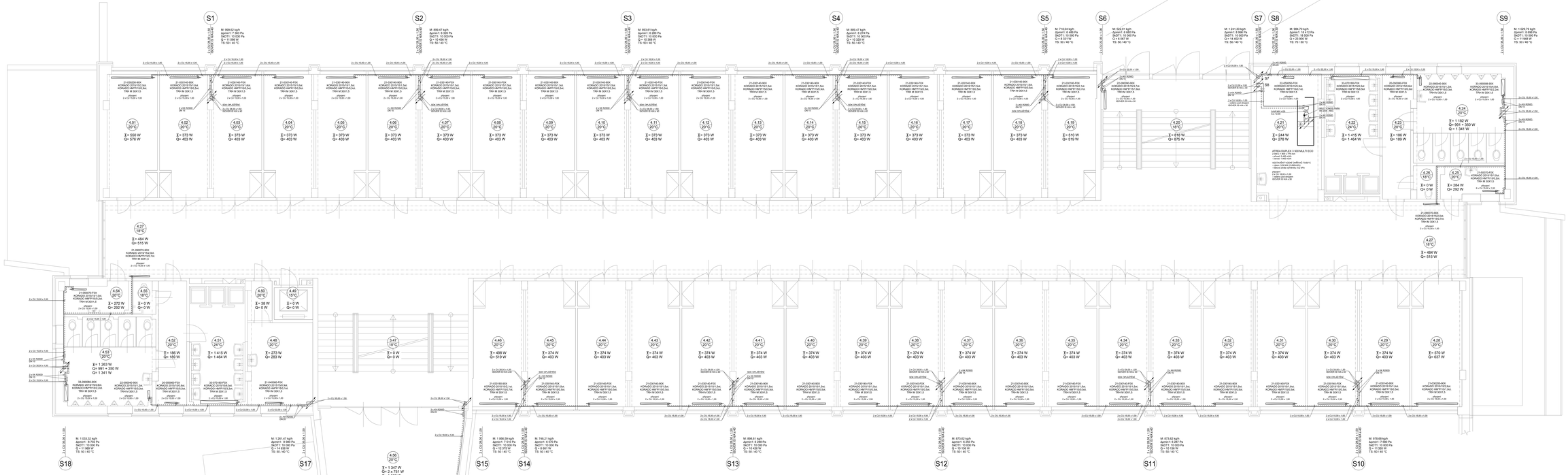
VÝPOČTOVÁ VENKOVNÍ TEPLOTA TE:	- 12°C
NADMOŘSKÁ VÝŠKA KOLIE STRAHOV:	339 m.n.m.
CHARAKTERISTICKÝ PARAMETR BUDOVY B:	12 $Pa^{0,5}$
TEPLOTNÍ SPÁD PŘÍPOJKY BLOKU 5:	70 / 50 °C
TEPLOTNÍ SPÁD ROZVODŮ VZT:	70 / 50 °C
TEPLOTNÍ SPÁD VNITŘNÍ OS:	50 / 40 °C

S

Autor diplomové práce: Bc. Lukáš Dolný	Místo stavby: Praha, k.ú. Břevnov (729582), p.č. 2498/5 Chotopeského 1951/10, Olympijská 190/17	Datum: 8.1.2017	České vysoké učení technické v Praze, ČVUT Fakulta stavební
Vedoucí diplomové práce: Ing. Miroslav Urban, Ph. D.	Vlastník stavby: ČVUT v Praze, Zikova 160/24, Dejvice, 160 00Praha 6	Stupeň PD: SP	Obor 8 Katedra technických zařízení budov e. 128
Projekt: ÚSTŘEDNÍ VYTÁPĚNÍ KOLEJE STRAHOV, BLOK 5		Formát: 2xA4	Měřítko: 1 : 50
Výkres: 3. NADZEMNÍ PODLAŽÍ - ÚSTŘEDNÍ VYTÁPĚNÍ		Číslo výkresu: D.1.4.1 . 07	

4. NADZEMNÍ PODLAŽÍ - ÚSTŘEDNÍ VYTÁPĚNÍ, BLOK 5

M 1 :50



IZOLACE POTRUBÍ ISOVER IS H/A

PROVEDENÍ - POUZEDNO NA POTRUBÍ

- **S** (TLOUŠŤKA IZOLACE) SE VOLÍ DLE POUŽITÉHO MĚDĚNÉHO A OCELOVÉ POTRUBÍ - UNIFÁRNÍ PRŮMĚRU POTRUBÍ - **D1** = VNITŘNÍ PRŮMĚR IZOLACE - **D2**

S (TLOUŠŤKA IZOLACE)	D2 (VNITŘNÍ PRŮMĚR IZOLACE)
30 mm	18 mm
30 mm	22 mm
40 mm	28 mm
40 mm	35 mm
40 mm	64 mm
50 mm	35 mm
50 mm	42 mm
50 mm	45 mm
50 mm	76 mm
50 mm	89 mm
60 mm	108 mm
70 mm	133 mm

POPIS POUŽITÉHO POTRUBÍ

OCELOVÉ POTRUBÍ

FET 6001			
DN	D1	x 1	(s)
32	**42,40**	x 0,25	(30)
50	**60,20**	x 3,65	(40)
65	**76,00**	x 3,20	(50)
80	**88,80**	x 3,60	(50)
100	**108,00**	x 4,50	(60)
125	**133,00**	x 4,50	(70)

MĚDĚNÉ POTRUBÍ

CUT 0104 SUPERSAN			
D1	d	x 1	(s)
15	15,00	x 1,00	(30)
18	18,00	x 1,00	(30)
22	22,00	x 1,00	(30)
28	28,00	x 1,00	(35)
35	35,00	x 1,50	(35)
42	42,00	x 1,50	(50)
54	54,00	x 1,50	(40)

ZPŮSOBY PŘIPOJENÍ OTOPNÉHO TĚLESA NA OS

RADIK RC LINE VK (9DX), VKL (FDX)

RADIK RC LINE VKL (FDX)

UKOTVENÍ OTOPNÉHO TĚLESA NA STĚNU

RADIK RC LINE VK (9DX), VKL (FDX)

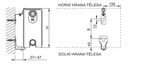
- U OTOPNÝCH TĚLES O DÉLCE ≥ 800 mm A VÍCE, JE NUTNÉ POUŽÍT TŘI KONZOLY

TŘETÍ KONZOLA JE UMÍSTĚNA VE STŘEDU JEHO DÉLKY.

- UMOŽŇUJE UPEVNĚNÍ OTOPNÉHO TĚLESA NA STĚNU VE VZDÁLENOSTI **D = 37-47 mm**

- ZABEZPEČENÍ OTOPNÉHO TĚLESA PROTI NADZVEDNUTÍ.

- MAX. SVISLÉ ZATÍŽENÍ KONZOLY JE **5 000 N.**



H (mm)	B (mm)
300	200
400	300
500	400
600	500
700	600
900	800

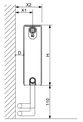
UMÍSTĚNÍ OTOPNÉHO TĚLESA

RADIK RC LINE VK (9DX), VKL (FDX)

	20 RC LINE VK	21 RC LINE VK	22 RC LINE VK	33 RC LINE VK
	20 RC LINE VKL	21 RC LINE VKL	22 RC LINE VKL	33 RC LINE VKL
D	37-47	37-47	37-47	37-47
X1	70-80	70-80	70-80	87-97
X2	103-113	103-113	103-147	192-202

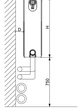
UMÍSTĚNÍ V 1.NP - 6.NP:

150 mm nad podlahou



UMÍSTĚNÍ V 1.PP

750 mm nad podlahou

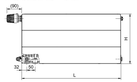


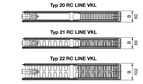
LEGENDA POPISU OTOPNÉHO TĚLESA (HLOUBKA TĚLESA "B")

RADIK RC LINE VK (9DX), VKL (FDX)

HLOUBKA OTOPNÉHO TĚLESA "B"

OZNAČENÍ OT.	HLOUBKA "B"
TYP 20 RC LINE VK, VKL	60 mm
TYP 21 RC LINE VK, VKL	60 mm
TYP 22 RC LINE VK, VKL	102 mm
TYP 33 RC LINE VK, VKL	157 mm





LEGENDA POPISU OTOPNÉHO TĚLESA

RADIK RC LINE VK (9DX), VKL (FDX)

KORADO 2010/10/2.2vk	VENTILOVÁ VLOŽKA, DN 15, S POČTEM OTAČEK OD STAVU OTEVŘENO
KORADO HRP10/0,7vk	REGULAČNÍ SKUPINĚ TYPU "H" PŘÍMÉ, DN 15, S POČTEM OTAČEK OD STAVU OTEVŘENO
TRH M 30/1,5	TERMOSTATICKÁ HLAVICE SE ZÁVITEM 30 x 1,5, DANFOSS RAX-K
přibal(ujú) 2 x CU 18,00 x 1,50	MĚDĚNÉ POTRUBÍ CUT 6100 SUPERSAN
IZOLACE ISOVER IS H/A x 30	MINERÁLNÍ IZOLACE ISOVER IS H/A x 30, TYP - POUZEDNO NA POTRUBÍ

OTOPNÁ SOUSTAVA

PŘÍPOJKA BLOKU 5 Z BLOKOVÉ KOTELNY 6 - TEPLOTNÍ SPÁD 70 / 50 °C

- PŘÍVODNÍ POTRUBÍ (90°C) - OCELOVÉ POTRUBÍ FET 6001
- VRATNÉ POTRUBÍ (50°C) - OCELOVÉ POTRUBÍ FET 6001

VNITŘNÍ OTOPNÁ SOUSTAVA - TEPLOTNÍ SPÁD 50 / 40 °C

- STOUPACÍ x PŘIPOJOVACÍ ROZVODY KOT x VZT
- PŘÍVODNÍ POTRUBÍ (50°C) - MĚDĚNÉ POTRUBÍ CUT 6100 SUPERSAN
- VRATNÉ POTRUBÍ (40°C) - MĚDĚNÉ POTRUBÍ CUT 6100 SUPERSAN
- SUTERÉNNÍ LEŽATÝ ROZVOD - PŘIPOJOVACÍ ROZVOD KE STOUPACÍMU ROZVODU CT3
- PŘÍVODNÍ POTRUBÍ (50°C) - OCELOVÉ POTRUBÍ FET 6001
- VRATNÉ POTRUBÍ (40°C) - OCELOVÉ POTRUBÍ FET 6001
- SUTERÉNNÍ LEŽATÝ x PŘIPOJOVACÍ ROZVOD KE 2.U SUTERÉNU
- PŘÍVODNÍ POTRUBÍ (50°C) - MĚDĚNÉ POTRUBÍ CUT 6100 SUPERSAN
- VRATNÉ POTRUBÍ (40°C) - MĚDĚNÉ POTRUBÍ CUT 6100 SUPERSAN

ZPŮSOB VEDENÍ ROZVODŮ OTOPNÉ SOUSTAVY

1 - STOUPACÍ ROZVOD
- VOLNĚ VEDENÝ PODEL NOSNÝCH MET. PRŮŘ.; SDK OPLÁŠTĚNÍ POUZE ROZVODY POKOJŮ

2 - PŘIPOJOVACÍ ROZVOD K OT
- VOLNĚ VEDENÝ PODEL ZDI NAD PODLAHOU

3 - LEŽATÝ SUTERÉNÍ ROZVOD
- VOLNĚ VEDENÝ PODEL ZDI NAD PODLAHOU AŽ K NAPOJENÍ STOUPACÍCH ROZVODŮ
- VDEBOŇA PRO 2.U V ZÁPADNÍM BLOKU - KOMBINACE LEŽATÉHO ROZVODU + STOUPACÍHO ROZVODU + ZAVĚŠENÍ ROZVODŮ POD STROPEM (SUBJAKY + OCELOVÝ ZÁVĚS) V MÍSTĚ CHODBY

LEGENDA ZNAČEK

- VP - VYVAŽOVACÍ VENTIL STAD DN, (ut. VIZ VÝKRES
- REGULÁTOR TLAKOVÉ DIFERENCE STAP DN, kPa, DN, VIZ VÝKRES
- 2 x KULOVÝ KOHOUT R2500 H DN, / PLNĚ OTEVŘENY STAV S VYPOUŠTĚNÍM VIZ VÝKRES - STOUPACÍ ROZVOD PRO VZT
- 2 x KULOVÝ KOHOUT R2500 H DN, / PLNĚ OTEVŘENY STAV BEZ VYPOUŠTĚNÍ VIZ VÝKRES - PŘIPOJOVACÍ ROZVODY
- ČTYŘCESTNÝ VENTIL IVAR MIX 425, kvs 12,00 - REGULACE VZT ,JEDNOTKY ATREA DUPLEX 3 500 MULTI ECO, DUPLEX 1 500 MULTI
- WILO YONOS PARA, RS 25/6 - RKC - OBĚHOVÉ ČERPADLO VZT ,JEDNOTKY ATREA DUPLEX 3 500 MULTI ECO, DUPLEX 1 500 MULTI
- MĚŘIČ TEPLA MAGIATRON 5 DN, PLNĚ OTEVŘENY VZ VÝKRES

POZNÁMKY:

- VAZBA PATA STOUPACÍHO ROZVODU, KRONĚ PATY STOUPACÍHO ROZVODU PRO VZT ,JEDNOTKY JE OBAZENA 1 x VYVAŽOVACÍM VENTILEM **STAD** DN ,(ut. A 1 x REGULÁTOREM TLAKOVÉ DIFERENCE **STAP** DN, (STAP a STAD MAJÍ NAVÍC FUNKCI UZÁVĚRU A MĚŘENÍ TLAKU
- VYVAŽOVACÍ VENTIL **STAD** JE OBAZEN VŽDY NA PŘÍVODNÍ POTRUBÍ VE SPRÁVNÉ POZICI DLE SMĚRU PRŮTOKU.
- REGULÁTOR TLAKOVÉ DIFERENCE **STAP** JE OBAZEN VŽDY NA ZPĚTNÉM POTRUBÍ VE SPRÁVNÉ POZICI DLE SMĚRU PRŮTOKU.
- REGULAČNÍ ARMATURY **STAD** A **STAP** JSOU PO OBAZENÍ NA ROZVODY KAPILÁRNÉ PROPLACHY.
- PATAŘ STOUPACÍHO ROZVODU PRO VZT ,JE OBAZENA POUZE z KULOVÝM KOHOUTEM S VYPOUŠTĚNÍM R2500 DN.
- VŠECHNY LEŽATÉ ROZVODY, KTERÉ OBEJOU LÍC STOUPACÍHO ROZVODU MÁJÍ OBAZENÍ NA PATĚ KULOVÝ UZÁVĚRY R2500 DN.
- PATAŘ/PŘÍPOJKY BLOKU 5 JE NAVÍC VYBAVENA MĚŘÍCÍM TEPLA ULTRAHEAT U50.
- DIMENZE **DN,** A OTAČKY ,JEST, OD STAVU OTEVŘENÉHO JEDNOTLIVÝCH ARMATUR, JSOU UVEDENA NA VÝKRESE.
- PRO ODVZDUŠNĚNÍ OTOPNÉ SOUSTAVY, JSOU OTOPNÁ TĚLESA VYBAVENA ODVZDUŠŇOVACÍ VENTILY KORADO 1/2" Z ND-001.

VÝPOČTOVÁ VENKOVNÍ TEPLOTA TE:	- 12°C
NADMOŘSKÁ VÝŠKA KOLIE STRAHOV:	339 m.n.m.
CHARAKTERISTICKÝ PARAMETR BUDOVY B:	12 $Pa^{0,5}$
TEPLOTNÍ SPÁD PŘÍPOJKY BLOKU 5:	70 / 50 °C
TEPLOTNÍ SPÁD ROZVODŮ VZT:	70 / 50 °C
TEPLOTNÍ SPÁD VNITŘNÍ OS:	50 / 40 °C

Autor diplomové práce: Bc. Lukáš Dolný	Místo stavby: Praha, k.ú. Břevnov (729582), p.č. 249/85 Chotopeského 1951/10, Olympijská 190/17	Datum: 8.1.2017	České vysoké učení technické v Praze, ČVUT Fakulta stavební
Vedoucí diplomové práce: Ing. Miroslav Urban, Ph. D.	Vlastník stavby: ČVUT v Praze, Zikova 190/24, Dejvice, 160 00Praha 6	Stupeň PD: DSP	Obor 8: Katedra technických zařízení budov e. 128
Projekt: ÚSTŘEDNÍ VYTÁPĚNÍ KOLEJE STRAHOV, BLOK 5		Měřítko: 1 : 50	Formát: 2xA4
Výkres: 4. NADZEMNÍ PODLAŽÍ - ÚSTŘEDNÍ VYTÁPĚNÍ		Číslo výkresu: D.1.4.1 . 06	

VÝUKOVÁ VERZE ARCHICADU

5. NADZEMNÍ PODLAŽÍ - ÚSTŘEDNÍ VYTÁPĚNÍ, BLOK 5

M 1 :50

IZOLACE POTRUBÍ ISOVER IS H/A

PROVEDENÍ : POUZDRO NA POTRUBÍ

- **S** (TLOUŠŤKA IZOLACE) SE VOLÍ DLE POUŽITÉHO MĚDĚNÉHO A OCELOVÉ POTRUBÍ - VNĚJŠÍHO PRŮMĚRU POTRUBÍ - **D1** = VNITŘNÍ PRŮMĚR IZOLACE - **D2**

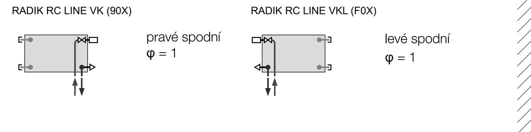
S (TLOUŠŤKA IZOLACE)	D2 (VNITŘNÍ PRŮMĚR IZOLACE)
30 mm	18 mm
30 mm	22 mm
40 mm	28 mm
40 mm	57 mm
40 mm	64 mm
50 mm	35 mm
50 mm	42 mm
50 mm	45 mm
50 mm	76 mm
50 mm	89 mm
60 mm	108 mm
70 mm	133 mm

POPIS POUŽITÉHO POTRUBÍ

OCELOVÉ POTRUBÍ			MĚDĚNÉ POTRUBÍ		
FET 6001			**CUT 6104 SUPERSAN**		
DN	**D1** x t	(s)	**D1**	d x t	(s)
32	**42,40** x 3,25	(50)	**15**	15,00 x 1,00	(30)
50	**60,20** x 3,65	(40)	**18**	18,00 x 1,00	(30)
65	**76,00** x 3,20	(50)	**22**	22,00 x 1,00	(30)
80	**89,00** x 3,60	(50)	**28**	28,00 x 1,50	(40)
100	**108,00** x 4,00	(60)	**35**	35,00 x 1,50	(50)
125	**133,00** x 4,50	(70)	**42**	42,00 x 1,50	(50)
			54	54,00 x 1,50	(40)

ZPŮSOBY PŘIPOJENÍ OTOPNÉHO TĚLESA NA OS

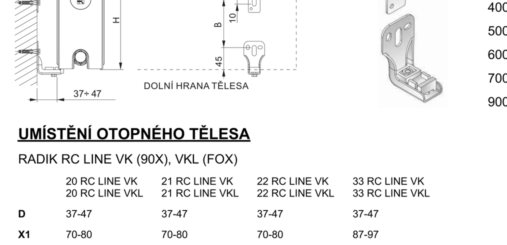
RADIK RC LINE VK (90X), VKL (FOX)



UKOTVENÍ OTOPNÉHO TĚLESA NA STĚNU

RADIK RC LINE VK (90X), VKL (FOX)

- U OTOPNÝCH TĚLES O DÉLCE 1 800 mm A VÍCE, JE NUTNÉ POUŽÍT TŘI KONZOLY. TŘETÍ KONZOLA JE UMÍSTĚNÁ VE STŘEDU JEHO DÉLKY.
- UMOŽŇUJE UPEVNĚNÍ OTOPNÉHO TĚLESA NA STĚNU VE VZDÁLENOSTI **D = 37-47 mm**
- ZABEZPEČENÍ OTOPNÉHO TĚLESA PROTI NADZVEDNUTÍ.
- MAX. SVISLÉ ZATÍŽENÍ KONZOLY JE **1 000 N.**



H (mm)	B (mm)
300	200
400	300
500	400
600	500
700	600
900	800

UMÍSTĚNÍ OTOPNÉHO TĚLESA

RADIK RC LINE VK (90X), VKL (FOX)

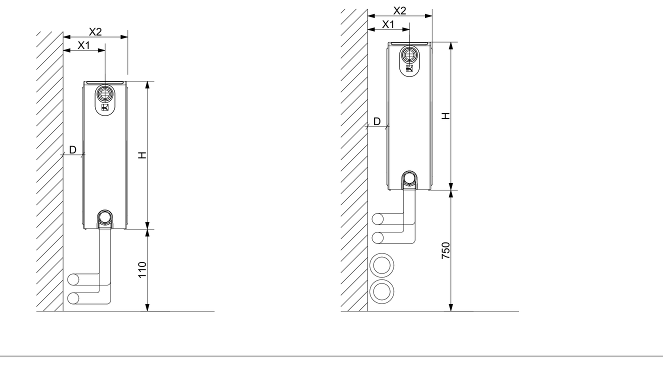
	20 RC LINE VK 20 RC LINE VKL	21 RC LINE VK 21 RC LINE VKL	22 RC LINE VK 22 RC LINE VKL	33 RC LINE VK 33 RC LINE VKL
D	37-47	37-47	37-47	37-47
X1	70-80	70-80	70-80	87-97
X2	103-113	103-113	103-147	192-202

UMÍSTĚNÍ V 1.NP - 6.NP

110 mm nad podlahou

UMÍSTĚNÍ V 1.PP

750 mm nad podlahou

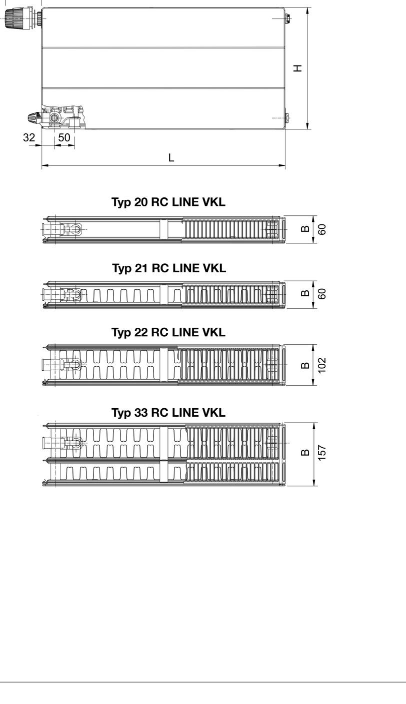


LEGENDA POPISU OTOPNÉHO TĚLESA (HLOUBKA TĚLESA "B")

RADIK RC LINE VK (90X), VKL (FOX)

HLOUBKA OTOPNÉHO TĚLESA "B"

OZNAČENÍ OT	HLOUBKA "B"
TYP 20 RC LINE VK, VKL	60 mm
TYP 21 RC LINE VK, VKL	60 mm
TYP 22 RC LINE VK, VKL	102 mm
TYP 33 RC LINE VK, VKL	157 mm



LEGENDA POPISU OTOPNÉHO TĚLESA

RADIK RC LINE VK (90X), VKL (FOX)

- LEVÉ SPODNÍ PŘIPOJENÍ NA OTOPNOU SOUSTAVU, TYPU VK
- PRAVÉ SPODNÍ PŘIPOJENÍ NA OTOPNOU SOUSTAVU, TYPU VK
- 1.28 → ČÍSLO MÍSTNOSTI
- 20°C → VÝPOČTOVÁ TEPLOTA MÍSTNOSTI - Ti
- = 555 W → CELKOVÁ TEPELNÁ ZTRÁTA MÍSTNOSTI (W)
- Q= 576 W → VÝKON TĚLESA - DLE TEPLOTY MÍSTNOSTI (W)
- 21-030200-90X:
  - ZPŮSOB PŘIPOJENÍ NA OTOPNOU SOUSTAVU 90X - PRAVÉ PŘIPOJENÍ F0X - LEVÉ PŘIPOJENÍ
  - ŠÍŘKA OTOPNÉHO TĚLESA (cm)
  - VÝŠKA OTOPNÉHO TĚLESA (cm)
  - HLOUBKA OTOPNÉHO TĚLESA "B" TYP 20 RC LINE 68 mm, TYP 21 RC LINE 68 mm, TYP 22 RC LINE 102 mm, TYP 33 RC LINE 157 mm
- KORADO 2015/15/2,2ot. → VENTILOVÁ VLOŽKA, DN 15, S POČTEM OTÁČEK OD STAVU OTEVŘENO
- KORADO HM*P/15/0,7ot. → REGULAČNÍ ŠROUBENÍ TYPU "H" PŘÍMÉ, DN 15, S POČTEM OTÁČEK OD STAVU OTEVŘENO
- TRH M 30X1,5 → TERMOSTATICKÁ HLAVICE SE ZÁVITEM 30 x 1,5, DANFOSS RAX-K
- PŘIPOJENÍ 2 x CU 15,00 x 1,50 → MĚDĚNÉ POTRUBÍ CUT 6105 SUPERSAN
- IZOLACE ISOVER IS H/A s 30 → MINERÁLNÍ IZOLACE ISOVER IS H/A s 30, TYP - POUZDRO NA POTRUBÍ

OTOPNÁ SOUSTAVA

PŘÍPOJKA BLOKU 5 Z BLOKOVÉ KOTELNY 6 - TEPLOTNÍ SPÁD 70 / 50 °C

- ——— PŘÍVODNÍ POTRUBÍ (70°C) - OCELOVÉ POTRUBÍ FET 6001
- – – – VRATNÉ POTRUBÍ (50°C) - OCELOVÉ POTRUBÍ FET 6001

VNITŘNÍ OTOPNÁ SOUSTAVA - TEPLOTNÍ SPÁD 50 / 40 °C

STOUPACÍ + PŘIPOJOVACÍ ROZVOD K OT + VZT

- ——— PŘÍVODNÍ POTRUBÍ (50°C) - MĚDĚNÉ POTRUBÍ CUT 6105 SUPERSAN
- – – – VRATNÉ POTRUBÍ (40°C) - MĚDĚNÉ POTRUBÍ CUT 6105 SUPERSAN

SUTERÉNNÍ LEŽATÝ ROZVOD - (PŘIPOJOVACÍ ROZVOD KE STOUPACÍMU ROZVODU OT)

- ——— PŘÍVODNÍ POTRUBÍ (50°C) - OCELOVÉ POTRUBÍ FET 6001
- – – – VRATNÉ POTRUBÍ (40°C) - OCELOVÉ POTRUBÍ FET 6001

SUTERÉNNÍ LEŽATÝ + PŘIPOJOVACÍ ROZVOD K OT V SUTERÉNU

- ——— PŘÍVODNÍ POTRUBÍ (50°C) - MĚDĚNÉ POTRUBÍ CUT 6105 SUPERSAN
- – – – VRATNÉ POTRUBÍ (40°C) - MĚDĚNÉ POTRUBÍ CUT 6105 SUPERSAN

ZPŮSOB VEDENÍ ROZVODŮ OTOPNÉ SOUSTAVY

1 - STOUPACÍ ROZVOD	- VOLNĚ VEDENO PODÉL NOSNÝCH BET. PILÍŘU, SDK OPLÁŠTĚNÍ POUZE ROZVODY POKOJŮ
2 - PŘIPOJOVACÍ ROZVOD K OT	- VOLNĚ VEDENO PODÉL ZDI NAD PODLAHOU
3 - LEŽATÝ SUTERÉNÍ ROZVOD	- VOLNĚ VEDENO PODÉL ZDI NAD PODLAHOU AŽ K NAPOJENÍ STOUPACÍCH ROZVODŮ
	- ODBOČKA PRO II U.V. ZÁPADNÍHO BLOKU - KOMBINACE LEŽATÉHO ROZVODU + STOUPACÍHO ROZVODU + ZAVĚŠENÍ ROZVODŮ POD STROPEM (OBJÍMKY + OCELOVÝ ZÁVĚS) V MÍSTĚ CHODBY

LEGENDA ZNAČEK

- VP - VYVAŽOVACÍ VENTIL STAD DN../..ot. VIZ VÝKRES
- REGULÁTOR TLAKOVÉ DIFERENCE STAP DN.. kPa, DN.. VIZ VÝKRES
- 2 x KULOVÝ KOHOUT R250DS H DN../ PLNĚ OTEVŘENÝ STAV S VYPOUŠTĚNÍM VIZ VÝKRES - STOUPACÍ ROZVOD PRO VZT
- 2 x KULOVÝ KOHOUT R250D H DN../ PLNĚ OTEVŘENÝ STAV BEZ VYPOUŠTĚNÍ VIZ VÝKRES - PŘIPOJOVACÍ ROZVODY
- ČTYŘCESTNÝ VENTIL IVAR MIX 4/25, kvs 12,00 - REGULACE VZT JEDNOTKY ATREA DUPLEX 3 500 MULTI ECO, DUPLEX 1 500 MULTI
- WILO YONOS PARA, RS 20/6 - RKC - OBĚHOVÉ ČERPADLO VZT JEDNOTKY ATREA DUPLEX 3 500 MULTI ECO, DUPLEX 1 500 MULTI
- MĚŘIČ TEPLA MAGATRON 5 DN../PLNĚ OTEVŘENÝ VIZ VÝKRES

POZNÁMKY:

- KAŽDÁ PATA STOUPACÍHO ROZVODU, KROMĚ PATY STOUPACÍHO ROZVODU PRO VZT JEDNOTKY JE OSAZENA 1 x VYVAŽOVACÍM VENTILEM **STAD** DN../..ot. A 1 x REGULÁTOREM TLAKOVÉ DIFERENCE **STAP** DN.. (STAP A STAD MAJÍ NAVÍC FUNKCI UZÁVĚRU A VYPOUŠTĚNÍ).
- VYVAŽOVACÍ VENTIL **STAD** JE OSAZEN VŽDY NA PŘÍVODNÍ POTRUBÍ VE SPRÁVNÉ POZICI DLE SMĚRU PRŮTOKU.
- REGULÁTOR TLAKOVÉ DIFERENCE **STAP** JE OSAZEN VŽDY NA ZPĚTNÉM POTRUBÍ VE SPRÁVNÉ POZICI DLE SMĚRU PRŮTOKU.
- REGULAČNÍ ARMATURY **STAD** A **STAP** JSOU PO OSAZENÍ NA ROZVODY KAPILÁRNĚ PROPOJENY.
- PATASTOUPACÍHO ROZVODU PRO VZT JE OSAZENA POUZE 2 x KULOVÝM KOHOUTEM S VYPOUŠTĚNÍM R250DS DN..
- VŠECHNY LEŽATÉ ROZVODY, KTERÉ ODBOČUJÍ OD STOUPACÍHO ROZVODU MÁJÍ OSAZENY NA PATĚ KULOVÝ UZÁVĚRY R250D DN..
- PATAPŘÍPOJKY BLOKU 5 JE NAVÍC VYBAVENA MĚŘIČEM TEPLA ULTRAHEAT U50.
- DIMENZE **DN..** A OTÁČKY **..OT.** OD STAVU OTEVŘENO JENDOTLIVÝCH ARMATUR, JSOU UVEDENA NA VÝKRESE.
- PRO ODVZDUŠNĚNÍ OTOPNÉ SOUSTAVY, JSOU OTOPNÁ TĚLESA VYBAVENA ODVZDUŠŇOVACÍ ZÁTKOU KORADO 1/2" Z-ND-001.

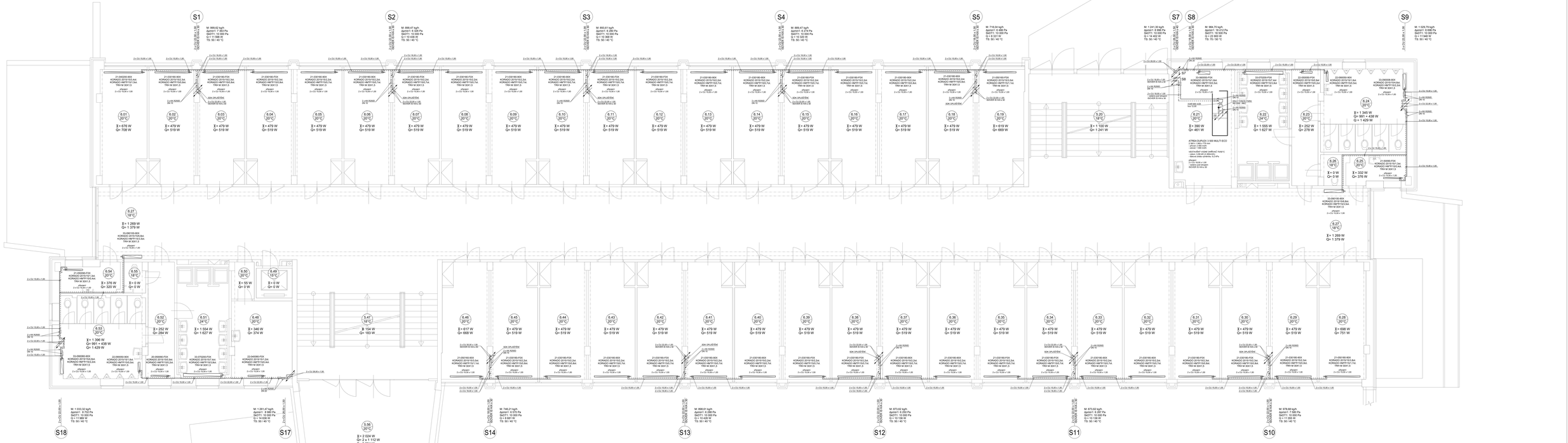
VÝPOČTOVÁ VENKOVNÍ TEPLOTA Te:	- 12°C
NADMOŘSKÁ VÝŠKA KOLEJE STRAHOV:	324 m.n.m.
CHARAKTERISTICKÝ PARAMETR BUDOVY B:	12 Pa^{0,67}
TEPLOTNÍ SPÁD PŘÍPOJKY BLOKU 5:	70 / 50 °C
TEPLOTNÍ SPÁD ROZVODU VZT:	70 / 50 °C
TEPLOTNÍ SPÁD VNITŘNÍ OS:	50 / 40 °C

Autor diplomové práce: Bc. Lukáš Dolný	Místo stavby: Praha, k.ú. Břevnov (729582), p.č. 2458/5 Chaloupeckého 1901/10, Olympijská 1901/7	Datum: 8.1.2017	České vysoké učení technické v Praze, ČVUT Fakulta stavební Obor B Katedra technických zařízení budov K 125
		Stupeň PD: SP	
Vedoucí diplomové práce: Ing. Miroslav Urban, Ph. D.	Vlastník stavby: ČVUT v Praze, Zikova 1903/4, Dejvice, 160 00Praha 6	Formát: 24A4	
Projekt: ÚSTŘEDNÍ VYTÁPĚNÍ KOLEJE STRAHOV, BLOK 5		Měřítko: 1 : 50	
Výkres: 5. NADZEMNÍ PODLAŽÍ - ÚSTŘEDNÍ VYTÁPĚNÍ		Č. přílohy: D.1.4.1. - 09	

VÝUKOVÁ VERZE ARCHICADU

6. NADZEMNÍ PODLAŽÍ - ÚSTŘEDNÍ VYTÁPĚNÍ, BLOK 5

M 1 :50



IZOLACE POTRUBÍ ISOVER IS H/A

PROVEDENÍ - POUZEDNO NA POTRUBÍ

- **S** (TLOUŠŤKA IZOLACE) SE VOLÍ DLE POUŽITÉHO MĚDĚNÉHO A OCELOVÉ POTRUBÍ - UNIFÁRNÍ PRŮMĚRU POTRUBÍ - **D1** = VNITŘNÍ PRŮMĚR IZOLACE - **D2**

S (TLOUŠŤKA IZOLACE)	D2 (VNITŘNÍ PRŮMĚR IZOLACE)
30 mm	18 mm
30 mm	22 mm
40 mm	28 mm
40 mm	35 mm
40 mm	64 mm
50 mm	35 mm
50 mm	42 mm
50 mm	45 mm
50 mm	76 mm
50 mm	89 mm
60 mm	108 mm
70 mm	133 mm

POPIS POUŽITÉHO POTRUBÍ

OCELOVÉ POTRUBÍ FET 6001			MĚDĚNÉ POTRUBÍ CUT 6104 SUPERSAN		
DN	D1	x t (s)	D1	d x t (s)	
32	**42,40**	x 0,25 (S0)	15	15,00 x 1,00 (S5)	
50	**60,20**	x 3,65 (40)	18	18,00 x 1,00 (S5)	
65	**76,00**	x 3,20 (S0)	22	22,00 x 1,00 (S5)	
80	**88,90**	x 3,60 (S0)	28	28,00 x 1,00 (S5)	
100	**108,00**	x 4,50 (S0)	35	35,00 x 1,50 (S5)	
125	**133,00**	x 4,50 (70)	42	42,00 x 1,50 (S5)	
			54	54,00 x 1,50 (40)	

ZPŮSOBY PŘIPOJENÍ OTOPNÉHO TĚLESA NA OS

RADIK RC LINE VK (9DX), VKL (FDX)

RADIK RC LINE VK (9DX)

pravé spodní
ψ = 1

RADIK RC LINE VKL (FDX)

levé spodní
ψ = 1

UKOTVENÍ OTOPNÉHO TĚLESA NA STĚNU

RADIK RC LINE VK (9DX), VKL (FDX)

- U OTOPNÝCH TĚLES O DÉLCE 1 800 mm A VÍCE, JE NUTNÉ POUŽÍT TŘI KONZOLY

TŘETÍ KONZOLA JE UMÍSTĚNA VE STŘEDU JEHO DÉLKY.

- UMOŽŇUJE UPEVNĚNÍ OTOPNÉHO TĚLESA NA STĚNU VE VZDÁLENOSTI **D = 37-47 mm**

- ZABEZPEČÍM OTOPNÉHO TĚLESA PROTI NAZVEDNUTÍ.

- MAX. SVISLÉ ZATÍŽENÍ KONZOLY JE **5 000 N.**

H (mm)	B (mm)
300	200
400	300
500	400
600	500
700	600
900	600

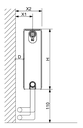
UMÍSTĚNÍ OTOPNÉHO TĚLESA

RADIK RC LINE VK (9DX), VKL (FDX)

	20 RC LINE VK 21 RC LINE VKL	21 RC LINE VK 21 RC LINE VKL	22 RC LINE VK 22 RC LINE VKL	33 RC LINE VK 33 RC LINE VKL
D	37-47	37-47	37-47	37-47
X1	70-80	70-80	70-80	87-97
X2	103-113	103-113	103-147	192-202

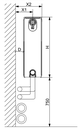
UMÍSTĚNÍ V 1.NP - 6.NP:

110 mm nad podlahou



UMÍSTĚNÍ V 1.PP:

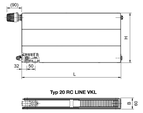
750 mm nad podlahou

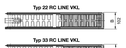


LEGENDA POPISU OTOPNÉHO TĚLESA (HLOUBKA TĚLESA "B")

RADIK RC LINE VK (9DX), VKL (FDX)

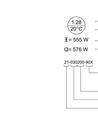
HLOUBKA OTOPNÉHO TĚLESA "B"	
OZNAČENÍ DT	HLOUBKA "B"
TYP 20 RC LINE VK, VKL	60 mm
TYP 21 RC LINE VK, VKL	60 mm
TYP 22 RC LINE VK, VKL	102 mm
TYP 33 RC LINE VK, VKL	157 mm





LEGENDA POPISU OTOPNÉHO TĚLESA

RADIK RC LINE VK (9DX), VKL (FDX)



- LEVÉ SPODNÍ PŘÍPOJENÍ NA OTOPNOU SOUSTAVU TYPU VK
- PRAVÉ SPODNÍ PŘÍPOJENÍ NA OTOPNOU SOUSTAVU TYPU VK
- ČÍSLO MÍSTNOSTI
- VÝPOČTOVÁ TEPLOTA MÍSTNOSTI - TI
- CELKOVÁ TEPELNÁ ZTRÁTA MÍSTNOSTI (W)
- VÝKON TĚLESA - DLE TEPLOTY MÍSTNOSTI (W)
- ZPŮSOB PŘIPOJENÍ NA OTOPNOU SOUSTAVU
  9DX - PRAVÉ PŘIPOJENÍ
  FDX - LEVÉ PŘIPOJENÍ
- ŠÍŘKA OTOPNÉHO TĚLESA (cm)
- VÝŠKA OTOPNÉHO TĚLESA (cm)
- HLOUBKA OTOPNÉHO TĚLESA "B"
  TYP 20 RC LINE 60 mm
  TYP 21 RC LINE 60 mm
  TYP 22 RC LINE 102 mm
  TYP 33 RC LINE 157 mm
- VENTILOVÁ VLOŽKA, DN 15, S POČTEM OTAČEK OD STAVU OTEVŘENO
- REGULAČNÍ SKRUBENÉ TVAROVÉ PRVKY "H" PŘÍMÉ, DN 15, S POČTEM OTAČEK OD STAVU OTEVŘENO
- TERMOSTATICKÁ HLAVICE SE ZÁVITEM 30 x 1,5, DANFOSS RAX-K
- MĚDĚNÉ POTRUBÍ CUT 6104 SUPERSAN
- MINERÁLNÍ IZOLACE ISOVER IS H/A x 30, TYP - POUZEDNO NA POTRUBÍ

LEGENDA POPISU OTOPNÉHO TĚLESA

RADIK RC LINE VK (9DX), VKL (FDX)

- VP - VYVAŽOVACÍ VENTIL STAD DN , i ot. VIZ VÝKRES
- REGULÁTOR TLAKOVÉ DIFERENCE STAP DN, kPa, DN, VIZ VÝKRES
- 2 x KULOVÝ KOHOUT R2500 H DN , PLNÉ OTEVŘENÝ STAV B VYPOUŠTĚNÍM VIZ VÝKRES - STOUPACÍ ROZVOD PRO VZT
- 2 x KULOVÝ KOHOUT R2500 H DN , PLNÉ OTEVŘENÝ STAV BEZ VYPOUŠTĚNÍ VIZ VÝKRES - PŘIPOJOVACÍ ROZVODY
- ČTYŘCESTNÝ VENTIL IVAR MIX 425, kvs 12,00 - REGULACE VZT, JEDNOTKY ATRÉA DUPLEX 3 500 MULTI ECO, DUPLEX 1 500 MULTI
- WILO YONOS PARA, RS 25/6 - RKC - OBĚHOVÉ ČERPADLO VZT, JEDNOTKY ATRÉA DUPLEX 3 500 MULTI ECO, DUPLEX 1 500 MULTI
- MĚŘIČ TEPLA MAGJUNTION 5 DN, PLNÉ OTEVŘENÝ VIZ VÝKRES

POZNÁMKY:

VAŽDA PATA STOUPACÍHO ROZVODU, KRONĚ PATY STOUPACÍHO ROZVODU PRO VZT JEDNOTKY JE OBAZENA 1 x VYVAŽOVACÍM VENTILEM **STAD** DN , i ot. A 1 x REGULÁTOREM TLAKOVÉ DIFERENCE **STAP** DN, (STAP a STAD MAJÍ NAVÍC FUNKCI UZÁVĚRU A MĚŘENÍ)

- VYVAŽOVACÍ VENTIL **STAD** JE OBAZEN VŽDY NA PŘÍVODU POTRUBÍ VE SPRÁVNÉ POZICI DLE SMĚRU PROTOKU.
- REGULÁTOR TLAKOVÉ DIFERENCE **STAP** JE OBAZEN VŽDY NA ZPĚTNÉM POTRUBÍ VE SPRÁVNÉ POZICI DLE SMĚRU PROTOKU.
- REGULAČNÍ ARMATURY **STAD A STAP** JSOU PO OBAZENÍ NA ROZVODY KAPILÁRNÉ PROPOJENY.
- PATAŘ STOUPACÍHO ROZVODU PRO VZT JE OBAZENA POUZE z KULOVÝM KOHOUTEM S VYPOUŠTĚNÍM R2500 DN.
- VŠECHNY LEŽATÉ ROZVODY, KTERÉ ODBOČUJÍ OD STOUPACÍHO ROZVODU MÁJÍ OBAZENÍ NA PATĚ KULOVÝ UZÁVĚRY R2500 DN.
- PATAŘ PŘÍPOJKY BLOKU 5 JE NAVÍC VYBAVENA MĚŘÍCÍM TEPLA ULTRAMAT U50.
- DIMENZE **DN,** A OTAČKY , JEŤ, OD STAVU OTEVŘENÉHO JEDNOTLIVÝCH ARMATUR, JSOU UVEDENA NA VÝKRESE.

PRO ODVZDUŠNĚNÍ OTOPNÉ SOUSTAVY, JSOU OTOPNÁ TĚLESA VYBAVENA ODVZDUŠŇOVACÍ VENTILY KORADO 1/2" Z ND-001.

ZPŮSOB VEDENÍ ROZVODŮ OTOPNÉ SOUSTAVY

1 - STOUPACÍ ROZVOD
- VIDLNÉ VEDENO PODÉL NOSNÝCH MET. PRŮŘEZ; SDK OPLÁŠTĚNÍ POUZE ROZVODY POKOJŮ

2 - PŘIPOJOVACÍ ROZVOD K OT
- VIDLNÉ VEDENO PODÉL ZDI NAD PODLAHOU

3 - LEŽATÝ BUTERENÍ ROZVOD
- VIDLNÉ VEDENO PODÉL ZDI NAD PODLAHOU AŽ K NAPOJENÍ STOUPACÍCH ROZVODŮ

- VIDEŇSKÁ PRO 2 U.V. ZÁPADNÍHO BLOKU - KOMBINACE LEŽATÝCH ROZVODŮ + STOUPACÍHO ROZVODU + ZAVĚŠENÍ ROZVODŮ POD STROPEM (SUBMAX + OCELOVÝ ZÁVĚS) V MÍSTĚ CHODBY

LEGENDA ZNAČEK

- VP - VYVAŽOVACÍ VENTIL STAD DN , i ot. VIZ VÝKRES
- REGULÁTOR TLAKOVÉ DIFERENCE STAP DN, kPa, DN, VIZ VÝKRES
- 2 x KULOVÝ KOHOUT R2500 H DN , PLNÉ OTEVŘENÝ STAV B VYPOUŠTĚNÍM VIZ VÝKRES - STOUPACÍ ROZVOD PRO VZT
- 2 x KULOVÝ KOHOUT R2500 H DN , PLNÉ OTEVŘENÝ STAV BEZ VYPOUŠTĚNÍ VIZ VÝKRES - PŘIPOJOVACÍ ROZVODY
- ČTYŘCESTNÝ VENTIL IVAR MIX 425, kvs 12,00 - REGULACE VZT, JEDNOTKY ATRÉA DUPLEX 3 500 MULTI ECO, DUPLEX 1 500 MULTI
- WILO YONOS PARA, RS 25/6 - RKC - OBĚHOVÉ ČERPADLO VZT, JEDNOTKY ATRÉA DUPLEX 3 500 MULTI ECO, DUPLEX 1 500 MULTI
- MĚŘIČ TEPLA MAGJUNTION 5 DN, PLNÉ OTEVŘENÝ VIZ VÝKRES

OTOPNÁ SOUSTAVA

PŘÍPOJKA BLOKU 5 Z BLOKOVÉ KOTELNY 6 - TEPLOTNÍ SPÁD 70 / 50 °C

- PŘÍVODNÍ POTRUBÍ (70°C) - OCELOVÉ POTRUBÍ FET 6001
- VRATNÉ POTRUBÍ (50°C) - OCELOVÉ POTRUBÍ FET 6001

VNITŘNÍ OTOPNÁ SOUSTAVA- TEPLOTNÍ SPÁD 50 / 40 °C

STOUPACÍ x PŘIPOJOVACÍ ROZVOD K OT, x VZT

- PŘÍVODNÍ POTRUBÍ (50°C) - MĚDĚNÉ POTRUBÍ CUT 6105 SUPERSAN
- VRATNÉ POTRUBÍ (40°C) - MĚDĚNÉ POTRUBÍ CUT 6105 SUPERSAN

SUTERÉNNÍ LEŽATÝ ROZVOD - PŘIPOJOVACÍ ROZVOD K OT, x VZT

- PŘÍVODNÍ POTRUBÍ (50°C) - OCELOVÉ POTRUBÍ FET 6001
- VRATNÉ POTRUBÍ (40°C) - OCELOVÉ POTRUBÍ FET 6001

SUTERÉNNÍ LEŽATÝ x PŘIPOJOVACÍ ROZVOD K OT, x SUTERÉNU

- PŘÍVODNÍ POTRUBÍ (50°C) - MĚDĚNÉ POTRUBÍ CUT 6105 SUPERSAN
- VRATNÉ POTRUBÍ (40°C) - MĚDĚNÉ POTRUBÍ CUT 6105 SUPERSAN

VÝPOČTOVÁ VENKOVNÍ TEPLOTA TE:	- 12°C
NADMOŘSKÁ VÝŠKA KOLIE STRAHOV:	339 m.n.m.
CHARAKTERISTICKÝ PARAMETR BUDOVY B:	12 $Pa^{0,5}$
TEPLOTNÍ SPÁD PŘÍPOJKY BLOKU 5:	70 / 50 °C
TEPLOTNÍ SPÁD ROZVODŮ VZT:	70 / 50 °C
TEPLOTNÍ SPÁD VNITŘNÍ OS:	50 / 40 °C

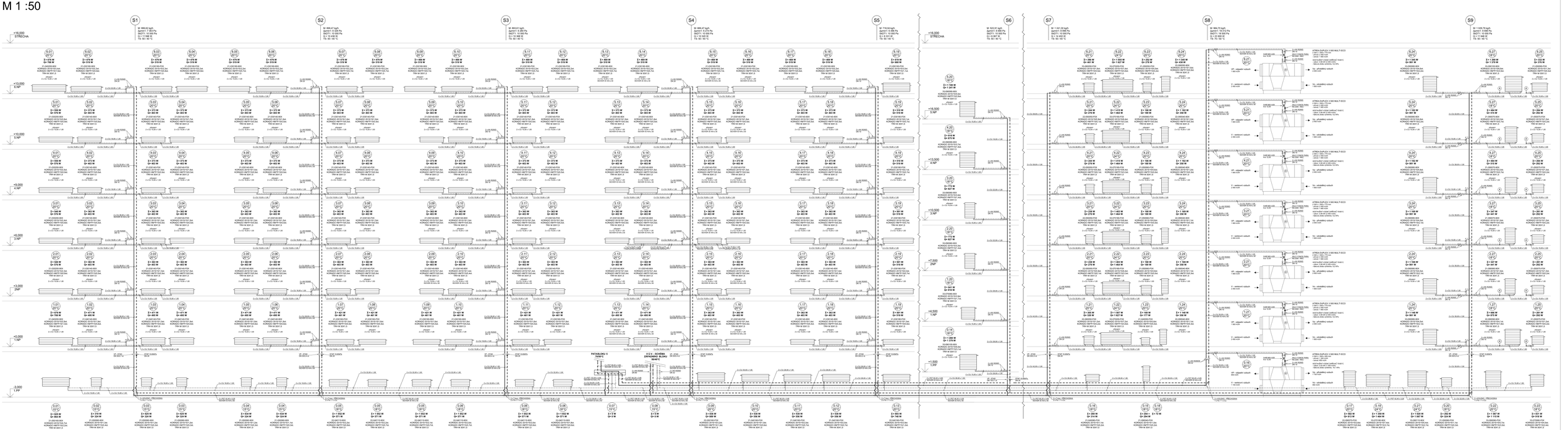
S

Autor diplomové práce: Bc. Lukáš Dolný	Místo stavby: Praha, k.ú. Břevnov (729582), p.č. 249/6 Chotopeského 1951/10, Olympijská 190/17	Datum: 8.1.2017	České vysoké učení technické v Praze, ČVUT Fakulta stavební
Vedoucí diplomové práce: Ing. Miroslav Urban, Ph. D.	Vlastník stavby: ČVUT v Praze, Zikova 190/24, Dejvice, 160 00Praha 6	Stupeň PD: SP	Obor B Katedra technických zařízení budov e. 128
Projekt: ÚSTŘEDNÍ VYTÁPĚNÍ KOLEJE STRAHOV, BLOK 5		Formát: 2xA4	Měřítko: 1 : 50
Výkres: 6. NADZEMNÍ PODLAŽÍ - ÚSTŘEDNÍ VYTÁPĚNÍ		Číslo přílohy: D.1.4.1 . 10	

VÝUKOVÁ VERZE ARCHICAD21

I Ú.V. - VÝCHODNI BLOK - ROZVINUTÝ ŘEZ

M 1 :50



IZOLACE POTRUBÍ ISOVER IS H/A

PROVEDENÍ - POUŽITÍ NA POTRUBÍ

- **S** (TLOUŠŤKA IZOLACE) SE VŠOU DLE POUŽITÉHO MĚDĚNÉHO A OCELOVÉ POTRUBÍ - VNĚJŠÍ ROZMĚR PROTIRUBÍ - **D1** = VNITŘNÍ PRŮMĚR IZOLACE - **D2**

S (TLOUŠŤKA IZOLACE)	D2 (VNITŘNÍ PRŮMĚR IZOLACE)
30 mm	18 mm
35 mm	22 mm
40 mm	28 mm
40 mm	35 mm
40 mm	42 mm
40 mm	54 mm
40 mm	64 mm
50 mm	76 mm
50 mm	89 mm
50 mm	108 mm
50 mm	133 mm
50 mm	159 mm
50 mm	219 mm
50 mm	273 mm
50 mm	324 mm
75 mm	133 mm

POPIS POUŽITÉHO POTRUBÍ

OCELOVÉ POTRUBÍ
FST 6001

DN	D1 x t (s)	DN	D1 x t (s)
32	**42,40** x 3,25 (SS)	**15**	15,00 x 1,00 (SS)
50	**60,20** x 3,65 (40)	**18**	18,00 x 1,00 (SS)
65	**76,10** x 3,65 (40)	**20**	20,00 x 1,00 (SS)
80	**88,90** x 3,65 (SS)	**25**	25,00 x 1,50 (40)
100	**108,00** x 4,00 (SS)	**35**	35,00 x 1,50 (SS)
125	**133,00** x 4,00 (TS)	**42**	42,00 x 1,50 (SS)
		54	54,00 x 1,50 (40)

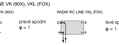
MĚDĚNÉ POTRUBÍ
CUT 6100 SUPERSAN

DN	d x t (s)
15	15,00 x 1,00 (SS)
18	18,00 x 1,00 (SS)
22	22,00 x 1,00 (SS)
28	28,00 x 1,50 (40)
35	35,00 x 1,50 (SS)
42	42,00 x 1,50 (SS)
54	54,00 x 1,50 (40)

ZPŮSOBY PŘIPOJENÍ OTOPNÉHO TĚLESA NA OS

RADIK RC LINE VK (BOX), VNL (FOX)

RADIK RC LINE VK (BOX)



RADIK RC LINE VNL (FOX)

UKOTVENÍ OTOPNÉHO TĚLESA NA STĚNU

RADIK RC LINE VK (BOX), VNL (FOX)

- U OTOPNÝCH TĚLES O DÉLCE 1 800 mm A VÍCE, JE NUTNÉ POUŽÍT TŘI KONZOLY.
TŘETÍ KONZOLA JE UMÍSTĚNA VE STŘEDU MEZI KONZOLAMI.
- UMOŽŇUJE UPEVNĚNÍ OTOPNÉHO TĚLESA NA STĚNU VE VZDÁLENOSTI **D = 37-47 mm**
ZAMĚZNÍVÁNÍ OTOPNÉHO TĚLESA PROTI NAKLONĚNÍ.
- MAX. SVALE ZATÍŽENÍ KONZOLY JE **1 000 N.**

UMÍSTĚNÍ OTOPNÉHO TĚLESA

RADIK RC LINE VK (BOX), VNL (FOX)

	22 RC LINE VK 22 RC LINE VNL	33 RC LINE VK 21 RC LINE VNL	22 RC LINE VK 22 RC LINE VNL	33 RC LINE VK 33 RC LINE VK
D	37	37-47	37-47	37-47
X1	70-80	70-80	70-80	87-97
X2	103-113	103-113	103-147	140-202

UMÍSTĚNÍ V 1.NP - 6.NP

110 mm nad podlahou

UMÍSTĚNÍ V 1.PP

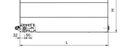
150 mm nad podlahou

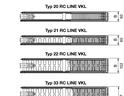
LEGENDA POPISU OTOPNÉHO TĚLESA (HLOUBKA TĚLESA "B")

RADIK RC LINE VK (BOX), VNL (FOX)

HLOUBKA OTOPNÉHO TĚLESA "B"

ODRADIK OT	HLOUBKA "B"
TYP 20 RC LINE VK, VNL	60 mm
TYP 21 RC LINE VK, VNL	80 mm
TYP 22 RC LINE VK, VNL	102 mm
TYP 33 RC LINE VK, VNL	127 mm





LEGENDA POPISU OTOPNÉHO TĚLESA

RADIK RC LINE VK (BOX), VNL (FOX)

- LEVÉ SPODNÍ PŘÍPOJKA NA OTOPNOU SOUSTAVU; TYPU VK
- PRAVÉ SPODNÍ PŘÍPOJKA NA OTOPNOU SOUSTAVU; TYPU VK
- ČÍSLO MÍSTNOSTI
- VYPOČTOVÁ TEPLOTA MÍSTNOSTI - °C
- CELKOVÁ TEPELNÁ ZTRÁTA MÍSTNOSTI (W)
- VÝKON TĚLESA - DLE TEPLOTY MÍSTNOSTI (W)
- ZPŮSOB PŘÍPOJKY NA OTOPNOU SOUSTAVU
  BEA - PRAVÉ PŘÍPOJKY
  BEB - LEVÉ PŘÍPOJKY
- ŘADA OTOPNÉHO TĚLESA (cm)
- VÝŠKA OTOPNÉHO TĚLESA (cm)
- HLOUBKA OTOPNÉHO TĚLESA "B"
  TYP 20 RC LINE 88 mm
  TYP 21 RC LINE 102 mm
  TYP 22 RC LINE 102 mm
  TYP 33 RC LINE 127 mm
- VENTILVÁK KLÍČOVÝ, DN 15, S POČTEM OTÁČEK OD STAVU/UTEVŘENO
- REGULAČNÍ ŠROUBENÍ TYPU "H" PRŮMĚR, DN 15, S POČTEM OTÁČEK OD STAVU/UTEVŘENO
- TERMOSTATICKÁ HLAVICE SE ZÁVITEM 30 x 1,5, DAHPOSS RMA-K
- MĚDĚNÉ POTRUBÍ CUT 6100 SUPERSAN
- MINERÁLNÍ IZOLACE ISOVER IS H/A s 30, TYP - POUZEDRO NA POTRUBÍ

OTOPNÁ SOUSTAVA

PŘÍPOJKA BLOKU S Z BLOKOVÉ KOTELNY 6 - TEPLOTNÍ SPÁD 70 / 50 °C

- VRATNÉ POTRUBÍ (30°C) - OCELOVÉ POTRUBÍ FET 6001

VNITŘNÍ OTOPNÁ SOUSTAVA- TEPLOTNÍ SPÁD 50 / 40 °C

- ESOTAPICÍ (PŘIPOJOVACÍ ROZVOD) KLIČ LUST
- PŘÍVODNÍ POTRUBÍ (80°C) - MĚDĚNÉ POTRUBÍ CUT 6100 SUPERSAN
- VRATNÉ POTRUBÍ (40°C) - MĚDĚNÉ POTRUBÍ CUT 6100 SUPERSAN
- SUTERÉNNÍ LEŽATÝ ROZVOD - (PŘIPOJOVACÍ ROZVOD KE STOUPACÍMU ROZVODU (ST)
- PŘÍVODNÍ POTRUBÍ (80°C) - OCELOVÉ POTRUBÍ FET 6001
- SUTERÉNNÍ LEŽATÝ - (PŘIPOJOVACÍ ROZVOD K ST) V SUTERÉNU
- PŘÍVODNÍ POTRUBÍ (80°C) - MĚDĚNÉ POTRUBÍ CUT 6100 SUPERSAN
- VRATNÉ POTRUBÍ (40°C) - MĚDĚNÉ POTRUBÍ CUT 6100 SUPERSAN

ZPŮSOB VEDENÍ ROZVODŮ OTOPNÉ SOUSTAVY

1 - STOUPACÍ ROZVOD
- VOLNÉ VEDENÍ POKRL NOVÝCH BET. PLÍŘU; SEM OPLASTÍM POUZE ROZVODY POKLUD

2 - PŘÍPOJOVACÍ ROZVOD K ST
- VOLNÉ VEDENÍ PODEL ZDI NAD PODLAHOU

3 - LEŽATÝ SUTERÉNNÍ ROZVOD
- VOLNÉ VEDENÍ PODEL ZDI NAD PODLAHOU AŽ K NAPOJENÍ STOUPACÍCH ROZVODŮ
- ODBOČKA PRO 3 U JV - ZÁPADNÍHO BLOKU - KOMBINACE LEŽATÝCH ROZVODŮ + STOUPACÍHO ROZVODU + ZAVĚŠENÍ ROZVODŮ POD STROPEM ZÁSUMKY - OCELOVÝ ZÁVĚS + MĚTÉ CHOUBY

LEGENDA ZNAČEK

- VP - VYVAŽOVACÍ VENTIL STAD DN ; z. kit VYVRES
- REGULÁTOR TLAKOVÉ DIFERENCE STAFOR, VNL DN, VIZ VYVRES
- 2 x KULOVÝ KOHOUT R2600 H DN ; PLNÉ OTEVŘENÍ STAV.S VYPOUŠTĚNÍM VIZ VYVRES - STOUPACÍ ROZVOD PRO VZT
- 1 x KULOVÝ KOHOUT R2600 H DN ; PLNÉ OTEVŘENÍ STAV.S VYPOUŠTĚNÍM VIZ VYVRES - PŘÍPOJOVACÍ ROZVOD
- ČTYŘCESTNÝ VENTIL IVAR MIX 425, kvs 12,60 - REGULACE VZT JEDNOTKY ATREA DUPLEX 3 550 MULTI ECO; DUPLEX 1 550 MULTI
- WILO FOXO PARA, RS 30/6 - RKC - OBĚHOVÉ ČERPADLO VZT JEDNOTKY ATREA DUPLEX 3 550 MULTI ECO; DUPLEX 1 550 MULTI
- MĚŘIČ TEPLA MAGNETON S DN, PLNÉ OTEVŘENÍ VIZ VYVRES

POZNÁMKY:

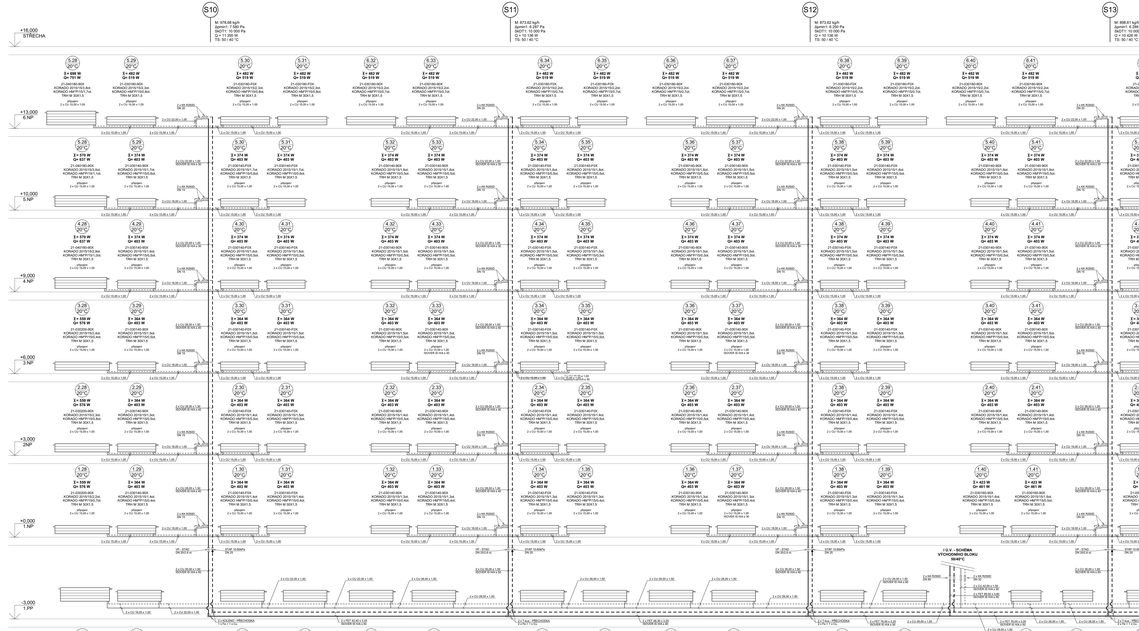
- KAŽDÁ PATA STOUPACÍHO ROZVODU, KRORÉ PŘIPOJUJÍ STAVEBNÍ ROZVODY PRO VZT JEDNOTKY JE OSAZENA 1 x VYVAŽOVACÍM VENTILEM DN , z. a. 1 x REGULÁTOREM TLAKOVÉ DIFERENCE **STAF** DN , (STAF s STAD MAJÍ ŠANCO ZÁMĚNU A VYPOUŠTĚNÍ)
- VYVAŽOVACÍ VENTIL **STAD** JE OSAZEN VŽDY NA PŘÍVODNÍ POTRUBÍ VE SPRÁVNÉ POZICI OLE SMĚRU PROTIKLI
- REGULÁTOR TLAKOVÉ DIFERENCE **STAF** JE OSAZEN VŽDY NA ZPĚTNÉM POTRUBÍ VE SPRÁVNÉ POZICI OLE SMĚRU PROTIKLI
- REGULAČNÍ KRANATURY **STAD** A **STAF** JSOU PO OSAZENÍ NA ROZVODCÍCH KAPLANNÉ PROPLESKY.
- PATAPŘÍPOJNÝCH ROZVODŮ PRO VZT JE OSAZENA POUZE 2 x KULOVÝM KOHOUTEM S VYPOUŠTĚNÍM R2600 DN.
- VŠECHNY LEŽATÉ ROZVODY , KTERÉ ODBOČUJÍ DO STOUPACÍHO ROZVODU MAJÍ OSAZENY NA PATĚ KULOVÝ UZÁVĚRY R2600 DN.
- PATAPŘÍPOJKY BLOKU S JE MAVIC VYRABÉNA MĚŘÍCÍM TEPLA LS TRANSIT (JS)
- OMÁZKE **DN.** A ÚTAČKY , DE DO STAVU/UTEVŘENO JENDOTLIVÝCH KRMATUR, JSOU LVEDENA NA VYVRESE.
- PRO ODVODŇUŠENÍ OTOPNÉ SOUSTAVY, JSOU OTOPNÁ TĚLESA VYBAVENA ODVODŇUŠOVACÍ ZÁTKOU KORADO 1/2" Z RAD-001.

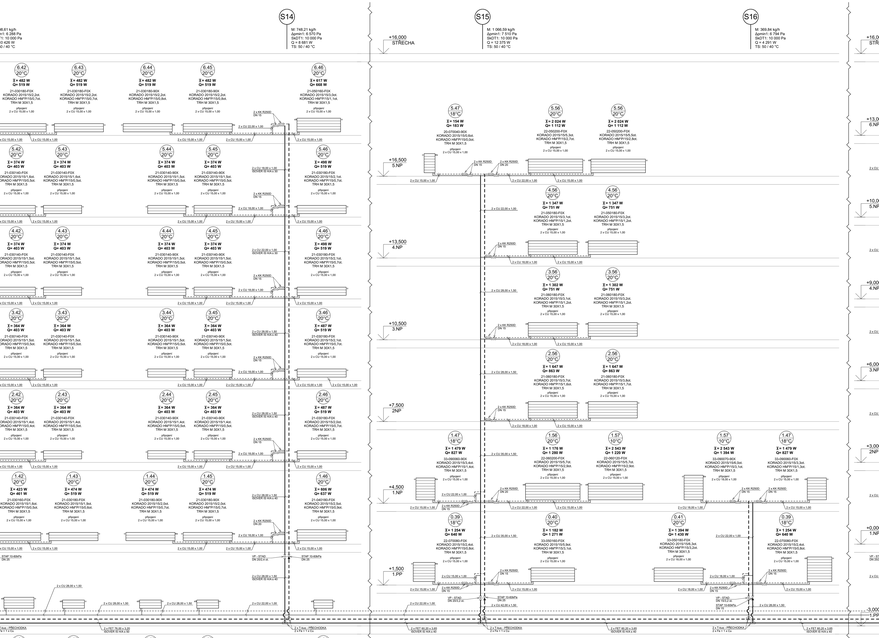
VYPOČTOVÁ VENKOVNÍ TEPLOTA Te - -12°C
NADMOŘSKÁ VÝŠKA KOLLSE STRAKOV: 328 m.n.m.
CHARAKTERISTICKÝ PARAMETR BUDOVY B: 12 Pa^{0,5}
TEPLOTNÍ SPÁD VNITŘNÍ OTOPNÉ SOUSTAVY: 50 / 40 °C
TEPLOTNÍ SPÁD PŘÍPOJKY (OS): 70 / 50 °C
TEPLOTNÍ SPÁD VNITŘNÍ OS: 50 / 40 °C

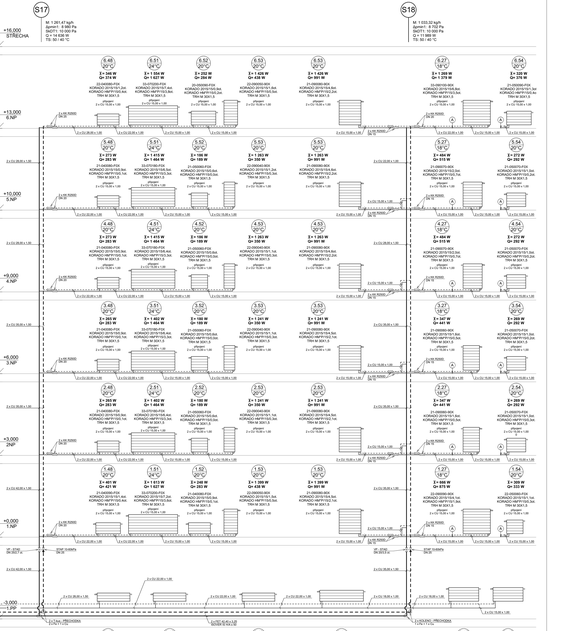
Akce:	Místo: Praha, k.ú. Břevnov (729582), p.č. 2498/5, Chaloupkového 1867/19, Olympijská 1687/7	Datum: 5.1.2017	Česká vysoká učení technická v Praze, Fakulta stavební, Thákurova 7, 166 29 Praha 6	
Vedoucí/ odpovědný projekt: Ing. Miroslav Urban, Ph. D.	Hlavní inženýr: Ing. Jan Zima, Zikova 1903/4, Dejvice, 166 36Praha 6	Měřítko: 1 : 50	Kateda technologie staveb budov	
Vypracoval: Bc. Lukáš Dolný		Číslo: ZS4		
		Stupeň: DP		
		Revizní čís.:		
Název: ÚSTŘEDNÍ VYTÁPĚNÍ KOLEJÍ STRAKOV, BLOK 5		Číslo výkresu: 1 : 50		
		Výkres: D.1.4.1 - 11		
I Ú.V. - VYCHODNÍ BLOK - ROZVINUTÝ ŘEZ				

II Ú.V. - ZÁPADNÍ BLOK - ROZVINUTÝ ŘEZ

M 1 :50







IZOLACE POTRUBÍ ISOVER IS H/A

PROVEDENÍ - POUZEDNÍ NA POTRUBÍ

- **S** (TLOUŠŤKA IZOLACE) SE VÁŽOU K POUŽITÉMU MĚDĚNÉNÉMU A OCELOVÉ POTRUBÍ - VNĚJŠÍ PRŮMĚR POTRUBÍ - **D1** = VNITŘNÍ PRŮMĚR IZOLACE - **D2**

S (TLOUŠŤKA IZOLACE)	D2 (VNITŘNÍ PRŮMĚR IZOLACE)
30 mm	18 mm
40 mm	22 mm
40 mm	35 mm
40 mm	37 mm
40 mm	54 mm
40 mm	64 mm
50 mm	35 mm
50 mm	43 mm
50 mm	76 mm
50 mm	89 mm
50 mm	108 mm
70 mm	133 mm

POPIS POUŽITÉHO POTRUBÍ

OCELOVÉ POTRUBÍ FST 6501			MĚDĚNÉ POTRUBÍ CUT 6100 SUPERSAN		
DN	D1	s (s)	DN	d x t (s)	
32	42,40 x 3,25	(30)	15	15,00 x 1,00	(30)
50	60,20 x 3,65	(40)	18	18,00 x 1,00	(30)
65	76,10 x 4,05	(40)	22	22,00 x 1,00	(30)
80	88,90 x 5,40	(50)	28	28,00 x 1,50	(50)
100	108,00 x 4,00	(50)	35	35,00 x 1,50	(50)
125	133,00 x 4,50	(70)	42	42,00 x 1,50	(50)
			54	54,00 x 1,50	(50)

ZPŮSOBY PŘIPOJENÍ OTOPNÉHO TĚLESA NA OS

RADIK RC LINE VK (90X), VML (FOX)

UKOTVENÍ OTOPNÉHO TĚLESA NA STĚNU

RADIK RC LINE VK (90X), VML (FOX)

- U OTOPNÝCH TĚLES O DÉLCE 1 800 mm A VÍCE, JE NUTNÉ POUŽÍT TŘI KONZOLY, TŘETÍ KONZOLA JE UMÍSTĚNA VE STŘEDU JEHO DÉLKY.
- UMOŽŇUJE UPEVNĚNÍ OTOPNÉHO TĚLESA NA STĚNU VE VZDÁLENOSTI **D = 37-47 mm**
- ZAMĚZNÍ OTOPNÉHO TĚLESA PROTI NAJDEVÁNÍ.
- MAX. SVISLÉ ZATÍŽENÍ KONZOLY JE **1 000 N**.

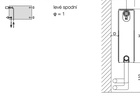
UMÍSTĚNÍ OTOPNÉHO TĚLESA

RADIK RC LINE VK (90X), VML (FOX)

	22 RC LINE VK, 21 RC LINE VML	21 RC LINE VK, 21 RC LINE VML	22 RC LINE VK, 22 RC LINE VML	33 RC LINE VK, 33 RC LINE VML
D	37-47	37-47	37-47	37-47
X1	70-80	70-80	70-80	87-97
X2	103-113	103-113	103-147	160-202

UMÍSTĚNÍ V 1.NP - 6.NP

110 mm nad podlahou



UMÍSTĚNÍ V 1.PP

150 mm nad podlahou

LEGENDA POPISU OTOPNÉHO TĚLESA (HLOUBKA TĚLESA "B")

RADIK RC LINE VK (90X), VML (FOX)

HLOUBKA OTOPNÉHO TĚLESA "B"

OZNAČENÍ OT	HLOUBKA "B"
TYP 22 RC LINE VK, VML	80 mm
TYP 21 RC LINE VK, VML	60 mm
TYP 22 RC LINE VK, VML	102 mm
TYP 33 RC LINE VK, VML	127 mm

LEGENDA POPISU OTOPNÉHO TĚLESA

RADIK RC LINE VK (90X), VML (FOX)

	LEVÉ SPODNÍ PŘÍPOJKA NA OTOPNOU SOUSTAVU; TYPU VK
	PRAVÉ SPODNÍ PŘÍPOJKA NA OTOPNOU SOUSTAVU; TYPU VK
1.25	ČÍSLO MÍSTNOSTI
2 x 555 W	VÝROČNÍ TEPLOTNÍ NÁROČ.- TL
Q= 578 W	CELKOVÁ TEPNÁ ZTRÁTA MÍSTNOSTI (W)
	VÝKON TĚLESA - DLE TEPLOTY MÍSTNOSTI (W)
21-030100-R04	
	ZPŮSOB PŘÍPOJKA NA OTOPNOU SOUSTAVU 90A - PRAVÉ PŘIPOJENÍ 90A - LEVÉ PŘIPOJENÍ
	ŠÍŘKA OTOPNÉHO TĚLESA (mm)
	VÝŠKA OTOPNÉHO TĚLESA (mm)
	HLOUBKA OTOPNÉHO TĚLESA "B" TYP 22 RC LINE 80 mm TYP 21 RC LINE 60 mm TYP 22 RC LINE 102 mm TYP 33 RC LINE 127 mm
KORADO 2010/10/2.2ok	VENTILVÝK A ZÁTKA PRO 1/2" OTOPNÝ ŽEBŘÍK
KORADO HMTP/10/.7ok	REGULAČNÍ SROUBENÍ TYPU "H" PRAVÉ, DN 10, S POČTEM OTÁČEK OD STAVU UTEVŘENÉHO
TRV M 30/1.5	TERMOSTATICKÁ HLAVICE SE ZÁVITEM 30 x 1,5, DAMPOSS R44A K
PŘÍPOJKA 2 x CU 15/2 x L 300	MĚDĚNÉ POTRUBÍ CUT 6100 SUPERSAN
IZOLACE ISOVER IS H/A x 30	MINERÁLNÍ IZOLACE ISOVER IS H/A x 30, TYP - POUZEDNÍ NA POTRUBÍ

OTOPNÁ SOUSTAVA

PŘÍPOJKA BLOKU S Z BLOKOVÉ KOTELNY 6 - TEPLOTNÍ SPÁD 70 / 50 °C

- VRATNÉ POTRUBÍ (80°C) - OCELOVÉ POTRUBÍ FST 6501

VNITŘNÍ OTOPNÁ SOUSTAVA - TEPLOTNÍ SPÁD 50 / 40 °C

- ESOTAPIC2 PŘIPOJOVACÍ ROZVOD KLIČ LXZT
- PŘÍVODNÍ POTRUBÍ (80°C) - MĚDĚNÉ POTRUBÍ CUT 6100 SUPERSAN
- VRATNÉ POTRUBÍ (40°C) - MĚDĚNÉ POTRUBÍ CUT 6100 SUPERSAN
- SUTERÉNNÍ LEŽATÝ ROZVOD - PŘIPOJOVACÍ ROZVOD KE STOUPACÍMU ROZVODU (ZT)
- PŘÍVODNÍ POTRUBÍ (80°C) - OCELOVÉ POTRUBÍ FST 6501
- VRATNÉ POTRUBÍ (40°C) - OCELOVÉ POTRUBÍ FST 6501
- SUTERÉNNÍ LEŽATÝ - PŘIPOJOVACÍ ROZVOD K ZIT U SUTERÉNU
- PŘÍVODNÍ POTRUBÍ (80°C) - MĚDĚNÉ POTRUBÍ CUT 6100 SUPERSAN
- VRATNÉ POTRUBÍ (40°C) - MĚDĚNÉ POTRUBÍ CUT 6100 SUPERSAN

ZPŮSOB VEDENÍ ROZVODŮ OTOPNÉ SOUSTAVY

1 - STOUPACÍ ROZVOD - VOLNÉ VEDENÍ PODEL NOSNÝCH SET. PILÍŘŮ; SEM OPLASTÍŠTĚ POUZE ROZVODY POKOJŮ

2 - PŘIPOJOVACÍ ROZVOD K ZIT - VOLNÉ VEDENÍ PODEL ZDI NAD PODLAHOU

3 - LEŽATÝ SUTERÉNNÍ ROZVOD - VOLNÉ VEDENÍ PODEL ZDI NAD PODLAHOU AŽ K NAPOJENÍ STOUPACÍCH ROZVODŮ

- ODBOČKA PRO 3 U JV - ZEPADNÍHO BLOKU - KOMBINACE LEŽATÝCH ROZVODŮ + STOUPACÍHO ROZVODU + ZAVĚŠENÍ ROZVODU POD STROPEM ZEMNÍKU - ODOLNÝ ZÁVĚS a MÍSTE CHODBY

LEGENDA ZNAČEK

- VP - VYVAŽOVACÍ VENTIL STAD DN ; z. od VYNRES
- RP - REGULÁTOR TLAKOVÉ DIFERENCE STAP DN, VPL DN, VIZ VYNRES
- 2 x KULOVÝ KOHOUT R250S1 H DN ; PLNÉ OTEVŘENÍ STAV.S VYPOUŠTĚNÍM VIZ VYNRES - STOUPACÍ ROZVOD PRO VZT
- 1 x KULOVÝ KOHOUT R250S1 H DN ; PLNÉ OTEVŘENÍ STAV.S VYPOUŠTĚNÍM VIZ VYNRES - PŘÍPOJOVACÍ ROZVODY
- ČTYŘCESTNÝ VENTIL IVAR MIX 425, kvs 12,50 - REGULACE VZT JEDNOTKY ATREA DUPLEX 3 500 MULTI ECO; DUPLEX 1 500 MULTI
- VELO YORCH PARA, RS 20/6 - RKC - OBĚHOVÉ ČERPADLO VZT JEDNOTKY ATREA DUPLEX 3 500 MULTI ECO; DUPLEX 1 500 MULTI
- MĚŘÍC TEPLA MAGNETON 5 DN ; PLNÉ OTEVŘENÍ VIZ VYNRES

POZNÁMKY:

- KAŽDÁ PATA STOUPACÍHO ROZVODU, KRORÉ PŘIPOJUJÍ STAVEBNÍ ROZVODY PRO VZT JEDNOTKY JE OSAZENA 1 x VYVAŽOVACÍM VENTILEM DN ; a 1 x REGULÁTOREM TLAKOVÉ DIFERENCE STAP DN ; OTVÍR A STAV MAJÍ KVANCO SÁVÉŘŮ A ZÁVĚSŮ
- VYVAŽOVACÍ VENTIL **STAD** JE OSAZEN VŽDY NA PŘÍVODNÍ POTRUBÍ VE SPRÁVNÉ POZICI OLE SMĚRU PROTOKU
- REGULÁTOR TLAKOVÉ DIFERENCE **STAP** JE OSAZEN VŽDY NA ZPĚTNÉM POTRUBÍ VE SPRÁVNÉ POZICI OLE SMĚRU PROTOKU
- REGULAČNÍ ARMATURY **STAD** a **STAP** JSOU PO OSAZENÍ NA ROZVODY KAPILÁRNÉ PROPLESKY.
- PATKA STOUPACÍHO ROZVODU PRO VZT JE OSAZENA POUZE 2 x KULOVÝM KOHOUTEM S VYPOUŠTĚNÍM R250S1 DN.
- VŠECHNY LEŽATÉ ROZVODY , KTERÉ OBSOUJÍ DO STOUPACÍHO ROZVODU MAJÍ OSAZENY NA PATĚ KULOVÝ UZÁVĚRY R250S1 DN.
- PICHAPRIZAV BLOKU S JE MAVC VYNÁŘENA MĚŘÍCÍM TEPLA LO PANAKVT LOD.
- OMÁZKE **DN**, A OTÁČKY , JE OD STAVU UTEVŘENÉ JENDOTLIVÝCH armatur, JSOU LVEDENA NA VYNRESE.
- PRO OEVOZEDNÍNÍ OTOPNÉ SOUSTAVY, JSOU OTOPNÁ TĚLESA VYBAVENA ODVZDUŠŇOVACÍ ZÁTKOU KORADO 1/2" Z ÁKLADU.

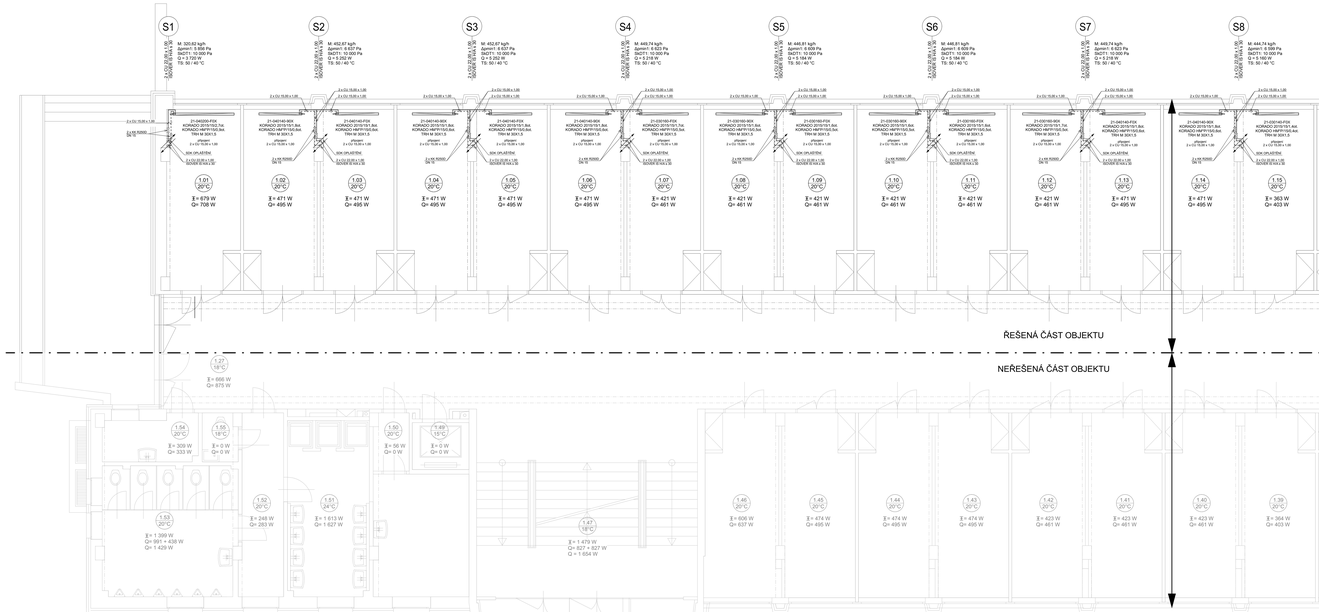
VÝPOČTOVÁ VENKOVNÍ TEPLOTA te =	-12°C
NEJNIŽŠÍ TEPLOTA VÝTÁKA KOLEJE STRAHOV:	324 m.n.m.
CHARAKTERISTICKÝ PARAMETR BIOCKVY B:	12 Pa^{0,5}
TEPLOTNÍ SPÁD STOUPACÍHO ROZVODU:	70 / 50 °C
TEPLOTNÍ SPÁD ROZVODU VZT:	70 / 50 °C
TEPLOTNÍ SPÁD VNITŘNÍ OS:	50 / 40 °C

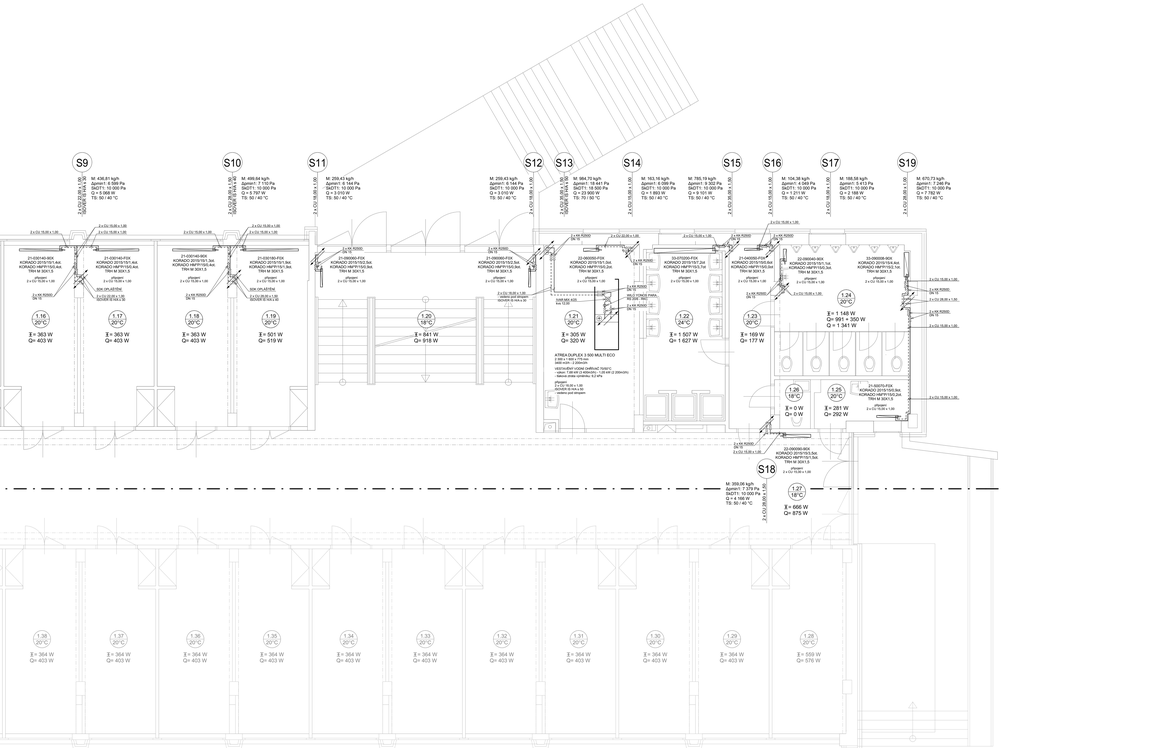
Hlav. projektant: Ing. Lukáš Dolný	Hlav. inženýr projektu: Praha, k.ú. Břevnov (729582), p.č. 2498/5, Chaloupkového 1867/19, Oprávněná 18/517	Datum: 8.1.2017	České vysoké učení technické v Praze Fakulta stavební Thákurova 7, 166 29 Praha 6 Katedra technologie staveb podzemních
Odpovědný zástupce projek.: Ing. Miroslav Urban, Ph. D.	Investor: Správa železniční dopravní cesty, Dlouhá 1953/34, Opava, 746 28Prosek II	Měřítko: 1 : 50	
		Číslo: ZSM	
Název: ÚSTŘEDNÍ VYTÁPĚNÍ KOLEJÍŠŤ STRAHOV, BLOK 5		Číslo výkresu: D.1.4.1 - 12	
II U.V. - ZÁPADNÍ BLOK - ROZVINUTÝ ŘEZ			

VÝUKOVÁ VERZE ARCHICADU

PŮDORYS 1. NADZEMNÍHO PODLAŽÍ - ÚSTŘEDNÍ VYTÁPĚNÍ, BLOK 5 - VARIANTA 2

M 1 :50





IZOLACE POTRUBÍ ISOVER IS H/A

PROVEDENÍ - POUZEDNO NA POTRUBÍ

- **S** (TLOUŠŤKA IZOLACE) SE VOLÍ DLE POUŽITÉHO MĚDĚNÉHO A OCELOVÉ POTRUBÍ - UNIFIKOVÁNO PRŮMĚRU POTRUBÍ - **D1** = VNITŘNÍ PRŮMĚR IZOLACE - **D2**

S (TLOUŠŤKA IZOLACE)	D2 (VNITŘNÍ PRŮMĚR IZOLACE)
30 mm	18 mm
30 mm	22 mm
40 mm	28 mm
40 mm	35 mm
40 mm	64 mm
50 mm	35 mm
50 mm	42 mm
50 mm	45 mm
50 mm	76 mm
50 mm	89 mm
60 mm	108 mm
70 mm	133 mm

POPIS POUŽITÉHO POTRUBÍ

OCELOVÉ POTRUBÍ FET 6001			MĚDĚNÉ POTRUBÍ CUT 6104 SUPERSAN		
DN	**D1** x t	(s)	**D1**	d x t	(s)
32	**42,40** x 0,25	(30)	**15**	15,00 x 1,00	(30)
50	**60,20** x 3,65	(40)	**18**	18,00 x 1,00	(30)
65	**76,00** x 3,20	(50)	**22**	22,00 x 1,00	(30)
80	**88,90** x 3,60	(50)	**28**	28,00 x 1,00	(30)
100	**108,00** x 4,00	(60)	**35**	35,00 x 1,50	(65)
125	**133,00** x 4,50	(70)	**42**	42,00 x 1,50	(50)
			54	54,00 x 1,50	(40)

ZPŮSOBY PŘIPOJENÍ OTOPNÉHO TĚLESA NA OS

RADIK RC LINE VK (90X), VKL (FOX)

RADIK RC LINE VK (90X)

pravé spodní
ψ = 1

RADIK RC LINE VKL (FOX)

levé spodní
ψ = 1

UKOTVENÍ OTOPNÉHO TĚLESA NA STĚNU

RADIK RC LINE VK (90X), VKL (FOX)

- U OTOPNÝCH TĚLES O DÉLCE 1 800 mm A VÍCE, JE NUTNÉ POUŽÍT TŘI KONZOLY TŘETÍ KONZOLA JE UMÍSTĚNA VE STŘEDU JEHO DÉLKY.

- UMOŽŇUJE UPEVNĚNÍ OTOPNÉHO TĚLESA NA STĚNU VE VZDÁLENOSTI **D = 37-47 mm**

- ZABEZPEČÍM OTOPNÉHO TĚLESA PROTI NAZVEDNUTÍ.

- MAX. SVISLÉ ZATÍŽENÍ KONZOLY JE **5 800 N.**

H (mm)	B (mm)
300	200
400	300
500	400
600	500
700	600
900	800

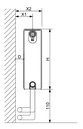
UMÍSTĚNÍ OTOPNÉHO TĚLESA

RADIK RC LINE VK (90X), VKL (FOX)

	20 RC LINE VK 21 RC LINE VKL	21 RC LINE VK 21 RC LINE VKL	22 RC LINE VK 22 RC LINE VKL	33 RC LINE VK 33 RC LINE VKL
D	37-47	37-47	37-47	37-47
X1	70-80	70-80	70-80	67-87
X2	105-113	105-113	103-147	192-202

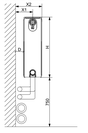
UMÍSTĚNÍ V 1.NP - 6.NP:

150 mm nad podlahou



UMÍSTĚNÍ V 1.PP

750 mm nad podlahou

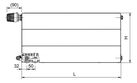


LEGENDA POPISU OTOPNÉHO TĚLESA (HLOUBKA TĚLESA "B")

RADIK RC LINE VK (90X), VKL (FOX)

HLOUBKA OTOPNÉHO TĚLESA "B"

OZNAČENÍ OT	HLOUBKA "B"
TYP 20 RC LINE VK, VKL	60 mm
TYP 21 RC LINE VK, VKL	60 mm
TYP 22 RC LINE VK, VKL	102 mm
TYP 33 RC LINE VK, VKL	157 mm



LEGENDA POPISU OTOPNÉHO TĚLESA

RADIK RC LINE VK (90X), VKL (FOX)

21-030200-804
KORADO 2010/10/2.2sk
RADIK RC LINE VKL (FOX)
TRH M 30/1.5
ZÁTKA
2 x CU 15,00 x 1,50
IZOLACE
ISOVER IS H/A x 30

- LEVÉ SPODNÍ PŘIPOJENÍ NA OTOPNOU SOUSTAVU(TYPU VK
- PRAVÉ SPODNÍ PŘIPOJENÍ NA OTOPNOU SOUSTAVU(TYPU VK
- ČÍSLO MÍSTNOSTI
- VÝPOČTOVÁ TEPLOTA MÍSTNOSTI - TI
- CELKOVÁ TEPELNÁ ZTRÁTA MÍSTNOSTI (W)
- VÝKON TĚLESA - DLE TEPLOTY MÍSTNOSTI (W)
- ZPŮSOB PŘIPOJENÍ NA OTOPNOU SOUSTAVU
  BSE - PRAVÉ PŘIPOJENÍ
  FSE - LEVÉ PŘIPOJENÍ
- ŠÍŘKA OTOPNÉHO TĚLESA (cm)
- VÝŠKA OTOPNÉHO TĚLESA (cm)
- HLOUBKA OTOPNÉHO TĚLESA "B"
  TYP 20 RC LINE 60 mm
  TYP 21 RC LINE 60 mm
  TYP 22 RC LINE 102 mm
  TYP 33 RC LINE 157 mm
- VENTILOVÁ VLOŽKA, DN 15, S POČTEM OTÁČEK OD STAVU OTEVŘENO
- REGULAČNÍ SROUBENÍ TYPU "H" PŘÍMÉ, DN 15, S POČTEM OTÁČEK OD STAVU OTEVŘENO
- TERMOSTATICKÁ HLAVICE SE ZÁVITEM 30 x 1,5, DANFOSS RAX-K
- MĚDĚNÉ POTRUBÍ CUT 6104 SUPERSAN
- VYPOUŠTĚNÍM
- MINERÁLNÍ IZOLACE ISOVER IS H/A x 30, TYP - POUZEDNO NA POTRUBÍ

OTOPNÁ SOUSTAVA

PŘÍPOJKA BLOKU 5 Z BLOKOVÉ KOTELNY 6 - TEPLOTNÍ SPÁD 70 / 50 °C

- PŘÍVODNÍ POTRUBÍ (90°C) - OCELOVÉ POTRUBÍ FET 6001
- VRATNÉ POTRUBÍ (50°C) - OCELOVÉ POTRUBÍ FET 6001

VNITŘNÍ OTOPNÁ SOUSTAVA- TEPLOTNÍ SPÁD 50 / 40 °C

- STOUPACÍ x PŘIPOJOVACÍ ROZVODY K OT + VZT
- PŘÍVODNÍ POTRUBÍ (90°C) - MĚDĚNÉ POTRUBÍ CUT 6105 SUPERSAN
- VRATNÉ POTRUBÍ (40°C) - MĚDĚNÉ POTRUBÍ CUT 6105 SUPERSAN
- SUTERÉNNÍ LEŽATÝ ROZVOD - (PŘIPOJOVACÍ ROZVOD KE STOUPACÍMU ROZVODU CT)
- PŘÍVODNÍ POTRUBÍ (90°C) - OCELOVÉ POTRUBÍ FET 6001
- VRATNÉ POTRUBÍ (40°C) - OCELOVÉ POTRUBÍ FET 6001
- SUTERÉNNÍ LEŽATÝ x PŘIPOJOVACÍ ROZVOD K OT + SUTERÉNU
- PŘÍVODNÍ POTRUBÍ (90°C) - MĚDĚNÉ POTRUBÍ CUT 6105 SUPERSAN
- VRATNÉ POTRUBÍ (40°C) - MĚDĚNÉ POTRUBÍ CUT 6105 SUPERSAN

ZPŮSOB VEDENÍ ROZVODŮ OTOPNÉ SOUSTAVY

1 - STOUPACÍ ROZVOD
- VOLNĚ VEDENO PODEL KOMÍNŮ MIN. 30 CM OD PŘÍPOJKY

2 - PŘIPOJOVACÍ ROZVOD K OT
- VOLNĚ VEDENO PODEL ZDI NAD PODLAHOU

3 - LEŽATÝ SUTERÉNÍ ROZVOD
- VOLNĚ VEDENO PODEL ZDI NAD PODLAHOU AŽ K NAPOJENÍ STOUPACÍCH ROZVODŮ
- VEDEŇOVA PRO 2 U.V. ZAPÍNÁNÍ BLOKU - KOMBINACE LEŽATÉHO ROZVODU + STOUPACÍHO ROZVODU + ZAVĚŠENÍ ROZVODŮ POD STROPEM (SUBMAX + OCELOVÝ ZÁVĚS) V MÍSTĚ CHODBY

LEGENDA ZNAČEK

- VP - VYVAŽOVACÍ VENTIL STAD DN, (ut. VIZ VÝKRES
- REGULÁTOR TLAKOVÉ DIFERENCE STAP DN, kPa, DN, VIZ VÝKRES
- 2 x KULOVÝ KOHOUT R2500 H DN, / PLNĚ OTEVŘENY STAV S VYPOUŠTĚNÍM VIZ VÝKRES - STOUPACÍ ROZVOD PRO VZT
- 2 x KULOVÝ KOHOUT R2500 H DN, / PLNĚ OTEVŘENY STAV BEZ VYPOUŠTĚNÍ VIZ VÝKRES - PŘIPOJOVACÍ ROZVOD
- ČTYŘCESTNÝ VENTIL IVAR MIX 425, kvs 12,00 - REGULACE VZT JEDNOTKY ATREA DUPLEX 3 500 MULTI ECO, DUPLEX 1 500 MULTI
- WILO YONOS PARA, RS 25/6 - RKC - OBĚHOVÉ ČERPADLO VZT JEDNOTKY ATREA DUPLEX 3 500 MULTI ECO, DUPLEX 1 500 MULTI
- MĚŘÍC TEPLA MAGATRON 5 DN, PLNĚ OTEVŘENY VIZ VÝKRES

POZNÁMKY:

- VAŽDA PATA STOUPACÍHO ROZVODU, KRONĚ PATY STOUPACÍHO ROZVODU PRO VZT JEDNOTKY JE OBAZENA 1 x VYVAŽOVACÍM VENTILEM **STAD** DN ,(ut. A 1 x REGULÁTOREM TLAKOVÉ DIFERENCE **STAP** DN, (STAP A STAD MAJÍ NAVÍC FUNKCI UZÁVĚRU A VYPOUŠTĚNÍ
- VYVAŽOVACÍ VENTIL **STAD** JE OBAZEN UŽOV NA PŘÍVODNÍ POTRUBÍ VE SPRÁVNÉ POZICI DLE SMĚRU PRŮTOKU.
- REGULÁTOR TLAKOVÉ DIFERENCE **STAP** JE OBAZEN UŽOV NA ZPĚTNÉM POTRUBÍ VE SPRÁVNÉ POZICI DLE SMĚRU PRŮTOKU.
- REGULAČNÍ ARMATURY **STAD** A **STAP** JSOU PŘI OBAZENÍ NA ROZVODY KAPILÁRNÉ PROPOJENY
- PATAŘOTOUPACÍHO ROZVODU PRO VZT JE OBAZENA POUZE 2 x KULOVÝM KOHOUTEM S VYPOUŠTĚNÍM R2500 DN.
- VŠECHNY LEŽATÉ ROZVODY, KTERÉ OBEJOU(OD STOUPACÍHO ROZVODU MÁJÍ OBAZENÍ NA PATĚ KULOVÝ UZÁVĚRY R2500 DN.
- PATAŘPŘÍPOJKY BLOKU 5 JE NAVÍC VYBAVENA MĚŘÍCÍM TEPLA ULTRAHEAT U50.
- DIMENZE **DN,** A OTÁČKY , ZÁT, OD STAVU OTEVŘENO JENDOTLIVÝCH ARMATUR, JSOU UVEDENA NA VÝKRESE.

PRO ODVZDUŠNĚNÍ OTOPNÉ SOUSTAVY, JSOU OTOPNÁ TĚLESA VYBAVENA ODVZDUŠŇOVACÍ ZÁTKOU KORADO 1/2" Z NÁV-001.

VÝPOČTOVÁ VENKOVNÍ TEPLOTA Te:	- 12°C
NADMOŘSKÁ VÝŠKA KOLIE STRAHOV:	339 m.n.m.
CHARAKTERISTICKÝ PARAMETR BUDOVY B:	12 $Pa^{0,5}$
TEPLOTNÍ SPÁD PŘÍPOJKY BLOKU 5:	70 / 50 °C
TEPLOTNÍ SPÁD ROZVODŮ VZT:	70 / 50 °C
TEPLOTNÍ SPÁD VNITŘNÍ OS:	50 / 40 °C

Autor dipolomové práce: Bc. Lukáš Dolný	Místo stavby: Praha, k.ú. Břevnov (729582), p.č. 2498/5 Chotopeckého 1951/10, Olympijská 190/17	Datum: 8.1.2017	České vysoké učení technické v Praze, ČVUT Fakulta stavební
Vedoucí diplomové práce: Ing. Miroslav Urban, Ph. D.	Vlastník stavby: ČVUT v Praze, Zikova 190/24, Dejvice, 160 00Praha 6	Stupeň PD: DP	Obor 8 Katedra technických zařízení budov e. 128
Projekt: ÚSTŘEDNÍ VYTÁPĚNÍ KOLEJE STRAHOV, BLOK 5		Formát: 2xA4	Měřítko: 1 : 50
Výkres: 1. NADZEMNÍ PODLAŽÍ - ÚSTŘEDNÍ VYTÁPĚNÍ - VAR 2		Číslo výkresu: D.1.4.1 . 13	

I Ú.T. - VYCHODNÍ BLOK - ROZVINUTY ŘEZ - VARIANTA 2

M 1 :50

IZOLACE POTRUBÍ ISOVER IS H/A

PROVEDENÍ : POUZDRO NA POTRUBÍ

- **S** (TLOUŠŤKA IZOLACE) SE VOLÍ DLE POUŽITÉHO MĚDĚNÉHO A OCELOVÉ POTRUBÍ - VNĚJŠÍHO PRŮMĚRU POTRUBÍ - **D1 =** VNITŘNÍ PRŮMĚR IZOLACE - **D2**

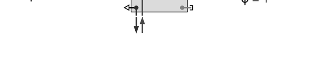
S (TLOUŠŤKA IZOLACE)	D2 (VNITŘNÍ PRŮMĚR IZOLACE)
30 mm	18 mm
30 mm	22 mm
40 mm	28 mm
40 mm	57 mm
40 mm	64 mm
50 mm	35 mm
50 mm	42 mm
50 mm	45 mm
50 mm	76 mm
50 mm	89 mm
60 mm	108 mm
70 mm	133 mm

POPIS POUŽITÉHO POTRUBÍ

OCELOVÉ POTRUBÍ			MĚDĚNÉ POTRUBÍ		
FET 6001			**CUT 6104 SUPERSAN**		
DN	**D1** x t	(s)	**D1**	d x t	(s)
32	**42,40** x 3,25	(50)	**15**	15,00 x 1,00	(30)
50	**60,20** x 3,65	(40)	**18**	18,00 x 1,00	(30)
65	**76,00** x 3,20	(50)	**22**	22,00 x 1,00	(30)
80	**89,00** x 3,60	(50)	**28**	28,00 x 1,50	(40)
100	**108,00** x 4,00	(60)	**35**	35,00 x 1,50	(50)
125	**133,00** x 4,50	(70)	**42**	42,00 x 1,50	(50)
			54	54,00 x 1,50	(40)

ZPŮSOBY PŘIPOJENÍ OTOPNÉHO TĚLESA NA OS

RADIK RC LINE VK (90X), VKL (FOX)



UKOTVENÍ OTOPNÉHO TĚLESA NA STĚNU

RADIK RC LINE VK (90X), VKL (FOX)

- U OTOPNÝCH TĚLES O DÉLCE 1 800 mm A VÍCE, JE NUTNÉ POUŽÍT TŘI KONZOLY. TŘETÍ KONZOLA JE UMÍSTĚNÁ VE STŘEDU JEHO DÉLKY.
- UMOŽŇUJE UPEVNĚNÍ OTOPNÉHO TĚLESA NA STĚNU VE VZDÁLENOSTI **D = 37-47 mm**
- ZABEZPEČENÍ OTOPNÉHO TĚLESA PROTI NADZVEDNUTÍ.
- MAX. SVISLÉ ZATÍŽENÍ KONZOLY JE **1 000 N.**

H (mm)	B (mm)
300	200
400	300
500	400
600	500
700	600
900	800

UMÍSTĚNÍ OTOPNÉHO TĚLESA

RADIK RC LINE VK (90X), VKL (FOX)

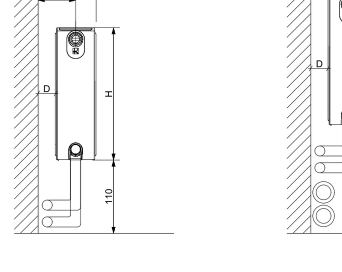
	20 RC LINE VK 20 RC LINE VKL	21 RC LINE VK 21 RC LINE VKL	22 RC LINE VK 22 RC LINE VKL	33 RC LINE VK 33 RC LINE VKL
D	37-47	37-47	37-47	37-47
X1	70-80	70-80	70-80	87-97
X2	103-113	103-113	103-147	192-202

UMÍSTĚNÍ V 1.NP - 6.NP

110 mm nad podlahou

UMÍSTĚNÍ V 1.PP

750 mm nad podlahou

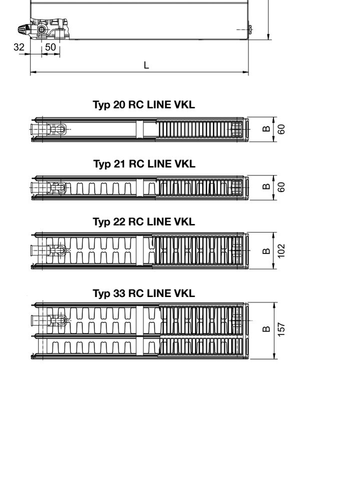


LEGENDA POPISU OTOPNÉHO TĚLESA (HLOUBKA TĚLESA "B")

RADIK RC LINE VK (90X), VKL (FOX)

HLOUBKA OTOPNÉHO TĚLESA "B"

OZNAČENÍ OT	HLOUBKA "B"
TYP 20 RC LINE VK, VKL	60 mm
TYP 21 RC LINE VK, VKL	60 mm
TYP 22 RC LINE VK, VKL	102 mm
TYP 33 RC LINE VK, VKL	157 mm



LEGENDA POPISU OTOPNÉHO TĚLESA

RADIK RC LINE VK (90X), VKL (FOX) → LEVÉ SPODNÍ PŘIPOJENÍ NA OTOPNOU SOUSTAVU, TYPU VK; PRAVÉ SPODNÍ PŘIPOJENÍ NA OTOPNOU SOUSTAVU, TYPU VK

1.28 → ČÍSLO MÍSTNOSTI

20°C → VÝPOČTOVÁ TEPLOTA MÍSTNOSTI - Ti

Φ= 555 W → CELKOVÁ TEPELNÁ ZTRÁTA MÍSTNOSTI (W)

Q= 576 W → VÝKON TĚLESA - DLE TEPLOTY MÍSTNOSTI (W)

21-030200-90X →
- ZPŮSOB PŘIPOJENÍ NA OTOPNOU SOUSTAVU
  - 90X - PRAVÉ PŘIPOJENÍ
  - F0X - LEVÉ PŘIPOJENÍ
- ŠÍŘKA OTOPNÉHO TĚLESA (cm)
- VÝŠKA OTOPNÉHO TĚLESA (cm)
- HLOUBKA OTOPNÉHO TĚLESA "B"
  - TYP 20 RC LINE 68 mm
  - TYP 21 RC LINE 68 mm
  - TYP 22 RC LINE 102 mm
  - TYP 33 RC LINE 157 mm

KORADO 2015/15/2,2ot. → VENTILOVÁ VLOŽKA, DN 15, S POČTEM OTÁČEK OD STAVU OTEVŘENO

KORADO HM*P/15/0,7ot. → REGULAČNÍ ŠROUBENÍ TYPU "H" PŘÍMÉ, DN 15, S POČTEM OTÁČEK OD STAVU OTEVŘENO

TRH M 30X1,5 → TERMOSTATICKÁ HLAVICE SE ZÁVITEM 30 x 1,5, DANFOSS RAX-K

PŘIPOJENÍ 2 x CU 15,00 x 1,50 → MĚDĚNÉ POTRUBÍ CUT 6105 SUPERSAN

IZOLACE ISOVER IS H/A s 30 → MINERÁLNÍ IZOLACE ISOVER IS H/A s 30, TYP - POUZDRO NA POTRUBÍ

OTOPNÁ SOUSTAVA

PŘÍPOJKA BLOKU 5 Z BLOKOVÉ KOTELNY 6 - TEPLOTNÍ SPÁD 70 / 50 °C

- (plná čára) PŘÍVODNÍ POTRUBÍ (70°C) - OCELOVÉ POTRUBÍ FET 6001
- (čárkovaná čára) VRATNÉ POTRUBÍ (50°C) - OCELOVÉ POTRUBÍ FET 6001

VNITŘNÍ OTOPNÁ SOUSTAVA - TEPLOTNÍ SPÁD 50 / 40 °C

STOUPACÍ + PŘIPOJOVACÍ ROZVOD K OT + VZT
- PŘÍVODNÍ POTRUBÍ (50°C) - MĚDĚNÉ POTRUBÍ CUT 6105 SUPERSAN
- VRATNÉ POTRUBÍ (40°C) - MĚDĚNÉ POTRUBÍ CUT 6105 SUPERSAN

SUTERÉNNÍ LEŽATÝ ROZVOD - (PŘIPOJOVACÍ ROZVOD KE STOUPACÍMU ROZVODU OT)
- PŘÍVODNÍ POTRUBÍ (50°C) - OCELOVÉ POTRUBÍ FET 6001
- VRATNÉ POTRUBÍ (40°C) - OCELOVÉ POTRUBÍ FET 6001

SUTERÉNNÍ LEŽATÝ + PŘIPOJOVACÍ ROZVOD K OT V SUTERÉNU
- PŘÍVODNÍ POTRUBÍ (50°C) - MĚDĚNÉ POTRUBÍ CUT 6105 SUPERSAN
- VRATNÉ POTRUBÍ (40°C) - MĚDĚNÉ POTRUBÍ CUT 6105 SUPERSAN

ZPŮSOB VEDENÍ ROZVODŮ OTOPNÉ SOUSTAVY

1 - STOUPACÍ ROZVOD	- VOLNĚ VEDENO PODÉL NOSNÝCH BET. PILÍŘU, SDK OPLÁŠTĚNÍ POUZE ROZVODY POKOJŮ
2 - PŘIPOJOVACÍ ROZVOD K OT	- VOLNĚ VEDENO PODÉL ZDI NAD PODLAHOU
3 - LEŽATÝ SUTERÉNÍ ROZVOD	- VOLNĚ VEDENO PODÉL ZDI NAD PODLAHOU AŽ K NAPOJENÍ STOUPACÍCH ROZVODŮ
	- ODBOČKA PRO II U.V. ZÁPADNÍHO BLOKU - KOMBINACE LEŽATÉHO ROZVODU + STOUPACÍHO ROZVODU + ZAVĚŠENÍ ROZVODŮ POD STROPEM (OBJÍMKY + OCELOVÝ ZÁVĚS) V MÍSTĚ CHODBY

LEGENDA ZNAČEK

- VP - VYVAŽOVACÍ VENTIL STAD DN../..ot. VIZ VÝKRES
- REGULÁTOR TLAKOVÉ DIFERENCE STAP DN.. kPa, DN.. VIZ VÝKRES
- 2 x KULOVÝ KOHOUT R250DS H DN../ PLNĚ OTEVŘENÝ STAV S VYPOUŠTĚNÍM VIZ VÝKRES - STOUPACÍ ROZVOD PRO VZT
- 2 x KULOVÝ KOHOUT R250D H DN../ PLNĚ OTEVŘENÝ STAV BEZ VYPOUŠTĚNÍ VIZ VÝKRES - PŘIPOJOVACÍ ROZVODY
- ČTYŘCESTNÝ VENTIL IVAR MIX 4/25, kvs 12,00 - REGULACE VZT JEDNOTKY ATREA DUPLEX 3 500 MULTI ECO, DUPLEX 1 500 MULTI
- WILO YONOS PARA, RS 20/6 - RKC - OBĚHOVÉ ČERPADLO VZT JEDNOTKY ATREA DUPLEX 3 500 MULTI ECO, DUPLEX 1 500 MULTI
- MĚŘIČ TEPLA MAGATRON 5 DN../PLNĚ OTEVŘENÝ VIZ VÝKRES

POZNÁMKY:

- KAŽDÁ PATA STOUPACÍHO ROZVODU, KROMĚ PATY STOUPACÍHO ROZVODU PRO VZT JEDNOTKY JE OSAZENA 1 x VYVAŽOVACÍM VENTILEM **STAD** DN../..ot. A 1 x REGULÁTOREM TLAKOVÉ DIFERENCE **STAP** DN.. (STAP A STAD MAJÍ NAVÍC FUNKCI UZÁVĚRU A VYPOUŠTĚNÍ).
- VYVAŽOVACÍ VENTIL **STAD** JE OSAZEN VŽDY NA PŘÍVODNÍ POTRUBÍ VE SPRÁVNÉ POZICI DLE SMĚRU PRŮTOKU.
- REGULÁTOR TLAKOVÉ DIFERENCE **STAP** JE OSAZEN VŽDY NA ZPĚTNÉM POTRUBÍ VE SPRÁVNÉ POZICI DLE SMĚRU PRŮTOKU.
- REGULAČNÍ ARMATURY **STAD** A **STAP** JSOU PO OSAZENÍ NA ROZVODY KAPILÁRNĚ PROPOJENY.
- PATASTOUPACÍHO ROZVODU PRO VZT JE OSAZENA POUZE 2 x KULOVÝM KOHOUTEM S VYPOUŠTĚNÍM R250DS DN..
- VŠECHNY LEŽATÉ ROZVODY, KTERÉ ODBOČUJÍ OD STOUPACÍHO ROZVODU MÁJÍ OSAZENY NA PATĚ KULOVÝ UZÁVĚRY R250D DN..
- PATAPŘÍPOJKY BLOKU 5 JE NAVÍC VYBAVENA MĚŘIČEM TEPLA ULTRAHEAT U50.
- DIMENZE **DN..** A OTÁČKY **..OT.** OD STAVU OTEVŘENO JENDOTLIVÝCH ARMATUR, JSOU UVEDENA NA VÝKRESE.
- PRO ODVZDUŠNĚNÍ OTOPNÉ SOUSTAVY, JSOU OTOPNÁ TĚLESA VYBAVENA ODVZDUŠŇOVACÍ ZÁTKOU KORADO 1/2" Z-ND-001.

VÝPOČTOVÁ VENKOVNÍ TEPLOTA Te:	- 12°C
NADMOŘSKÁ VÝŠKA KOLEJE STRAHOV:	324 m.n.m.
CHARAKTERISTICKÝ PARAMETR BUDOVY B:	12 $Pa^{0,67}$
TEPLOTNÍ SPÁD PŘÍPOKY BLOKU 5:	70 / 50 °C
TEPLOTNÍ SPÁD ROZVODU VZT:	70 / 50 °C
TEPLOTNÍ SPÁD VNITŘNÍ OS:	50 / 40 °C

Autor diplomové práce: Bc. Lukáš Dolný	Místo stavby: Praha, k.ú. Břevnov (729582), p.č. 2458/5 Chaloupeckého 1901/10, Olympijsksá 1901/7	Datum: 8.1.2017	České vysoké učení technické v Praze, ČVUT Fakulta stavební Obor B Katedra technických zařízení budov K 125
Vedoucí diplomové práce: Ing. Miroslav Urban, Ph. D.	Vlastník stavby: ČVUT v Praze, Zikova 1903/4, Dejvice, 160 00Praha 6	Stupeň PD: SP Formát: 30A4	
Projekt: ÚSTŘEDNÍ VYTÁPĚNÍ KOLEJE STRAHOV, BLOK 5		Měřítko: 1 : 50	
Výkres: II Ú.V. - ROZVINUTÝ ŘEZ - VÝCHODNÍ BLOK 5 - VAR 2		Č. přílohy: D.1.4.1. - 14	

České vysoké učení technické v Praze
fakulta stavební
k125 katedra technických zařízení budov

D.1.4.2 TECHNICKÁ ZPRÁVA

PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE PRO STAVEBNÍ POVOLENÍ

VZDUCHOTECHNIKA

KOLEJE STRAHOV

BLOK Č. 5

Autor diplomové práce: Bc. Lukáš Dolný
Vedoucí diplomové práce: Ing. Miroslav Urban, Ph.D.
ZS: 2016/2017

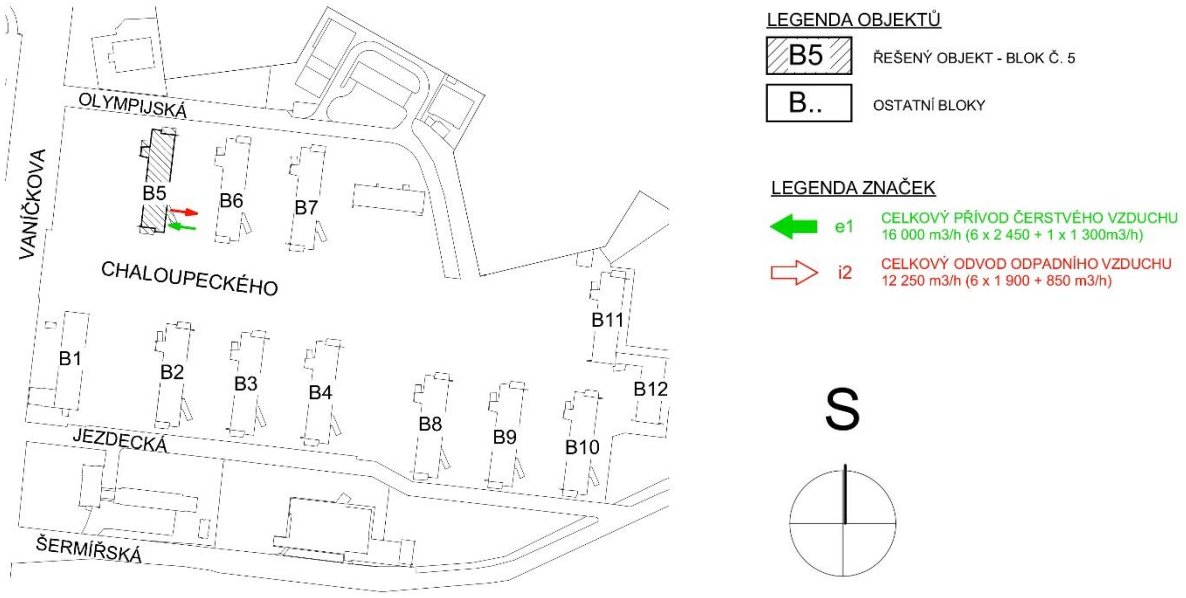
Obsah

1 Identifikační údaje 4
2 Úvod 5
2.1 Popis objektu 5
2.2 Popis stavebních částí objektu 5
2.3 Zadání a požadavky investora 6
3 Údaje o stavbě 6
4 Navržené výměny nuceného větrání 7
4. 1 Typické patro 7
4. 2 Suterénní patro 8
5 Navržený systém nuceného větrání VZT koleje Strahov – blok 5 8
5.1 Stručný popis VZT jednotek 8
5.2 Nucené větrání pokojů 9
5.3 Nucené větrání hlavní komunikační chodby 9
5.4 Nucené větrání hygienického zázemí a kuchyní 9
5.4.1 Hygienické zázemí 9
5.4.2 Kuchyňské zázemí 10
5. 5 Trasování potrubních rozvodů VZT pro typické a suterénní patro 10
5. 6 Tepelná a akustická izolace 11
5. 7 Požární řešení 11
6 VZT jednotky 11
6. 1 VZT jednotka pro typické patro 11
6. 2 Schéma VZT jednotky ATREA DUPLEX 3 500 Multi Eco 12
6. 3 Ohřívač VZT jednotky ATREA DUPLEX 3 500 Multi Eco 12
6. 4 VZT jednotka pro 1.PP 13
6. 5 Schéma VZT jednotky ATREA DUPLEX 1 500 Multi 13
6. 6 Ohřívač VZT jednotky ATREA DUPLEX 1 500 Multi 14
6. 7 Měření a regulace VZT jednotek 14
7 Celková tepelná bilance potřeby energie na ohřev vzduchu ve VZT jednotkách 15
7.1 VZT jednotka Duplex 3 500 Multi Eco (1-6.NP) 15
7.2 VZT jednotka Duplex 1 500 Multi (1.PP) 16
7.3 Celková roční potřeba energie na ohřev vzduchu ve VZT jednotkách 17
8 Požadavky na související profese 17

8.1 Stavební profese 17
8.2 Elektroinstalace 17
8.3 Zdravotní technika 17
8.4 Ústřední vytápění 17
9 Ekologie 17
10 Obecné požadavky na realizaci 18
11 Obecné požadavky na provoz 19
12 Závěr 19
13 Seznam použitých zdrojů 20
13.1 Normy 20
13.2 Nařízení vlády 20
13.3 Bibliografické zdroje 20
13.4 Internetové zdroje www. 20
14 Výpis tlakových ztrát větví a regulace distribučních elementů 22
14.1 Tlakové ztráty přívodního VZT potrubí – 1. větve 22
14.2 Tlakové ztráty přívodního VZT potrubí – 2. větve 23
14.3 Tlakové ztráty přívodního VZT potrubí – 3. větve 25
14.4 Tlakové ztráty odvodního VZT potrubí – 1. větve 26
14.5 Tlakové ztráty odvodního VZT potrubí – 2. větve 27
14.6 Tlakové ztráty odvodního VZT potrubí – 3. větve 29
14.7 Regulace přívodních elementů 30
14.8 Regulace odvodních elementů 31
15 Kontrola akustického tlaku z provozu VZT v posuzovaných místech 31
15.1 Přívodní element 1.19 - ATREA, typ - DARS 32
15.2 Přívodní element 2.5 – VST 100 33
16 Výpis použitých VZT jednotek, materiálů potrubí, distribučních elementů a příslušenství 34
16.1 Výpis materiálu přívodního potrubí 34
16.2 Výpis materiálu odvodního potrubí 35

1 Identifikační údaje

Název akce:	Návrh vytápění a větrání budovy Strahovské koleje
Účel objektu:	Objekt občanské vybavenosti sloužící k ubytování studentů vysokých škol
Umístění objektu:	Obec Praha k.ú. Břevnov Chaloupeckého 1901/10, Olympijská 1901/7 p.č. 2458/5
Majitel objektu:	České vysoké učení technické v Praze Zikova 1903/4, Dejvice 160 00 Praha 6
Zadavatel:	České vysoké učení technické v Praze obor Budovy a prostředí katedra technických zařízení budov K125 Thákurova 7, 166 29, Dejvice 160 00 Praha 6
Projektant:	Bc. Lukáš Dolný
Stupeň projektu:	projektová dokumentace pro stavební povolení (DSP)
Datum vypracování projektu:	8.1.2017



Obr. č. 1 koordinační situace

2 Úvod

2.1 Popis objektu

Řešený blok č. 5, je situován v rámci areálu kolejí Strahov v její severozápadní části (viz. obr.č. 1 koordinační situace). Objekt s šesti nadzemními podlažími (1.NP – 6.NP) a jedním polozapuštěným podlažím (1.PP) má obdélníkový půdorysný tvar o rozměru cca 70,2 x 16,8 m s vystupující částí objektu se schodištěm, vrátnicí a hlavním vchodem. Tato vystupující část objektu, je osazená o půl podlaží výše (od hlavního objektu) a tím tak vytváří mezipodlaží s vertikálním komunikačním prostorem. Podélná strana hlavního objektu je orientovaná na severní a jižní stranu, kde se v úrovni 1.NP nalézají boční vstupy, sloužící pro provoz objektu. Ve vyšších patrech jsou umístěna okna, sloužící pro prosvětlení hlavní, komunikační chodby. Na východní a západní stranu jsou orientována okna jednotlivých pokojů a hygienického zázemí.

Na každém patře, kromě suterénu se nachází 38 pokojů, přičemž 19 pokojů je orientováno na východní a 19 pokojů na západní stranu. Dále se na patře nachází společné hygienické zázemí, které je v objektu situováno vždy 2x na patře a to v severozápadním a jihovýchodním rohu objektu. Dále hlavní podélná komunikační chodba s propojením na dva schodišťové prostory. První schodišťový prostor se nalézá na severozápadní straně, který propojuje jak podlaží s obytnými prostory patra pokojů, tak i prostory studoven. Druhý schodišťový prostor je situován na jihovýchodní straně objektu.

Suterénní patro (1.NP), je přibližně v polovině podélné délky rozděleno na skladovací prostory (severní strana objektu) a obytné prostory se 17 pokoji, společnou hlavní komunikační chodbou a společným hygienickým zázemím (jižní strana objektu).

2.2 Popis stavebních částí objektu

Svislé konstrukce jsou řešeny jako nosný železobetonový skeletový systém s cihelným výplňovým zdivem. Vodorovné konstrukce jako vylehčené betonové panely, uložené na železobetonových průvlacích, které jsou pnuté mezi nosnými železobetonovými sloupy.

Podlaha na terénu je řešena pomocí betonové podkladní desky bez tepelného odizolování.

Řešený objekt je zateplen kontaktním zateplovacím systémem.

- obvodové konstrukce jsou zatepleny tepelným izolantem EPS 70F tl. 140mm
- střešní konstrukce EPS 100S tl. 240mm
- suterénní obvodové konstrukce EPS tl. 120mm
- podlaha na zemině – bez zateplení
- veškeré výplně otvorů se součinitelem prostupu tepla Uw = Ud = 1,2W/m2K

2.3 Zadání a požadavky investora

Vypracování projektové dokumentace nuceného větrání typického patra koleje Strahov, blok 5 pro stavební povolení. Dále vypracování koncepčního řešení nuceného větrání suterénního patra (1.PP) a hygienického zázemí.

Dokumentace bude zpracována z důvodu rekonstrukce a zateplení obálky budovy, včetně výměny veškerých vnějších okenních a dveřních otvorů.

3 Údaje o stavbě

Lokalita:	Praha
Nadmořská výška stavby:	324 m.n.m.
Typ provozu:	Občanská stavba sloužící pro ubytování vysokoškoláků
Provozní režim:	Trvalý / nepřerušovaný
Počet pokojů:	245
Počet uživatelů:	490
Počet VZT zařízení s jednotlivými průtoky:	6 x ATREA DUPLEX 3 500 Multi Eco
- VZT pro obytnou zónu	Přívod: 2 450m3/h
- Trvalé větrání	Odvod: 1 900m3/h
	1 x ATREA DUPLEX 1 500 Multi
	Přívod: 1 300m3/h
	Odvod: 850m3/h
Výkony vestavěný teplovodních ohřívačů VZT:	ATREA DUPLEX 3 500 Multi Eco
	Výkon: 3,58kW
	ATREA DUPLEX 1 500 Multi
	Výkon: 2,42kW
Počet nástřešních ventilátorů s jednotlivými průtoky:	3 x RF 56/40-4D (max. průtok 4 000m3/h)
- pro hygienické zázemí	VZT1: 3 585m3/h
- Nárazové větrání	VZT2: 2 680m3/h
	VZT3: 3 360m3/h
	1 x RF 56/35-4D (max. průtok 2 600m3/h)
	VZT4: 2 340m3/h
	1 x CTB/4-800/250 (max. průtok 840m3/h)
	VZT5: 600m3/h (kuchyně 6 x 100m3/h)

4 Navržené výměny nuceného větrání

4. 1 Typické patro

Č. MÍSTN.	ÚČEL MÍSTNOSTI	PLOCHA (m2)	VÝŠKA MÍSTNOST	OBJEM (m3)	POČET OSOB	PŘÍVOD (m3/h)	ODVOD (m3/h)	DRUH VĚTRÁNÍ	DRUH VĚTRÁNÍ	NÁSOBNOST VÝMĚNY VZDUCHU (h-1)	ČASOVÝ PODÍL VĚTRÁNÍ (h)	PŘÍVOD VZDUCHU (m3/den)	ODVOD VZDUCHU (m3/den)
1.01	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
1.02	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
1.03	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
1.04	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
1.05	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
1.06	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
1.07	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
1.08	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
1.09	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
1.10	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
1.11	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
1.12	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
1.13	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
1.14	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
1.15	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
1.16	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
1.17	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
1.18	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
1.19	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
1.20	SCHOD. PROSTOR	41,82	2,75	115,005	0	50	0	TRVALÉ	PŘETLAKOVÉ	0,4	24	1 200	0
1.21	MÍSTNOST VZT	18,5	2,68	49,58	0	0	0	ŽÁDNÉ	ŽÁDNÉ	0,0	0	0	0
1.22	KOUPELNA	15,35	2,68	41,138	0	0	390	NÁRAZOVÉ	PODTLAKOVÉ	9,5	6	0	2 340
1.23	CHODBA	8,28	2,68	22,1904	0	0	142	NÁRAZOVÉ	PODTLAKOVÉ	6,4	6	0	850
1.24	WC	18,6	2,68	49,848	0	0	460	NÁRAZOVÉ	PODTLAKOVÉ	9,2	6	0	2 760
1.25	KUCHYNĚ	4,4	2,68	11,792	0	0	50	NÁRAZOVÉ	PODTLAKOVÉ	4,2	6	0	300
1.26	TECH. MÍSTNOST	1,8	2,68	4,824	0	0	0	ŽÁDNÉ	ŽÁDNÉ	0,0	0	0	0
1.27	HLAVNÍ CHODBA	243	2,75	668,25	0	450	0	TRVALÉ	PŘETLAKOVÉ	0,7	24	10 800	0
1.28	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
1.29	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
1.30	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
1.31	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
1.32	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
1.33	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
1.34	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
1.35	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
1.36	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
1.37	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
1.38	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
1.39	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
1.40	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
1.41	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
1.42	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
1.43	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
1.44	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
1.45	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
1.46	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
1.47	SCHOD. PROSTOR	41,82	2,75	115,01	0	50	0	TRVALÉ	PŘETLAKOVÉ	0,4	24	1 200	0
1.48	KUCHYNĚ	12,5	2,68	33,50	0	0	100	NÁRAZOVÉ	PODTLAKOVÉ	3,0	6	0	600
1.49	VÝTAH. PROSTOR	2,83	2,68	7,58	0	0	0	ŽÁDNÉ	ŽÁDNÉ	0,0	0	0	0
1.50	CHODBA - KUCHYNĚ	2,15	2,68	5,76	0	0	0	ŽÁDNÉ	ŽÁDNÉ	0,0	0	0	0
1.51	KOUPELNA	15,35	2,68	41,14	0	0	390	NÁRAZOVÉ	PODTLAKOVÉ	9,5	6	0	2 340
1.52	CHODBA	8,28	2,68	22,19	0	0	142	NÁRAZOVÉ	PODTLAKOVÉ	6,4	6	0	850
1.53	WC	18,6	2,68	49,85	0	0	460	NÁRAZOVÉ	PODTLAKOVÉ	9,2	6	0	2 760
1.54	KUCHYNĚ	4,4	2,68	11,79	0	0	50	NÁRAZOVÉ	PODTLAKOVÉ	4,2	6	0	300
1.55	TECH. MÍSTNOST	1,8	2,68	4,82	0	0	0	ŽÁDNÉ	ŽÁDNÉ	0,0	0	0	0
1.56	VRÁTNICE	13	2,75	35,75	1	0	0	ŽÁDNÉ	ŽÁDNÉ	0,0	0	0	0
1.57	VSTUPNÍ HALA	24,83	2,75	68,28	0	0	0	ŽÁDNÉ	ŽÁDNÉ	0,0	0	0	0

4. 2 Suterénní patro

Č. MÍSTN.	ÚČEL MÍSTNOSTI	PLOCHA (m2)	VÝŠKA MÍSTNOST	OBJEM (m3)	POČET OSOB	PŘÍVOD (m3/h)	ODVOD (m3/h)	DRUH VĚTRÁNÍ	DRUH VĚTRÁNÍ	NÁSOBNOST VÝMĚNY VZDUCHU (h-1)	ČASOVÝ PODÍL VĚTRÁNÍ (h)	PŘÍVOD VZDUCHU (m3/den)	ODVOD VZDUCHU (m3/den)
0.01	SKLAD 1	14	2,68	37,52	0	0	0	ŽÁDNÉ	ŽÁDNÉ	0,0	0	0	0
0.02	SKLAD 2	14	2,68	37,52	0	0	0	ŽÁDNÉ	ŽÁDNÉ	0,0	0	0	0
0.03	SKLAD 3	28,28	2,68	75,7904	0	0	0	ŽÁDNÉ	ŽÁDNÉ	0,0	0	0	0
0.04	SKLAD 4	28,28	2,68	75,7904	0	0	0	ŽÁDNÉ	ŽÁDNÉ	0,0	0	0	0
0.05	PING-PONG	42,86	2,68	114,8648	0	0	0	ŽÁDNÉ	ŽÁDNÉ	0,0	0	0	0
0.06	FITNESS	42,86	2,68	114,8648	0	150	300	TRVALÉ	PŘETLAKOVÉ	1,3	24	3 600	1 800
0.07	TECH. MÍSTN.T R/S	14	2,68	37,52	0	0	0	ŽÁDNÉ	ŽÁDNÉ	0,0	24	0	0
0.08	SKLAD 5	14	2,68	37,52	0	0	0	ŽÁDNÉ	ŽÁDNÉ	0,0	24	0	0
0.09	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
0.10	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
0.11	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
0.12	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
0.13	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
0.14	SCHOD. PROSTOR	41,82	2,75	115,005	0	0	0	ŽÁDNÉ	ŽÁDNÉ	0,0	0	0	0
0.15, 0.18	CHODBA	6,45	2,68	17,286	0	0	450	NÁRAZOVÉ	PODTLAKOVÉ	26,0	6	0	2 700
0.16	MÍSTNOST VZT	10,23	2,68	27,4164	0	0	0	ŽÁDNÉ	ŽÁDNÉ	0,0	0	0	0
0.17	WC	18,6	2,68	49,848	0	0	460	NÁRAZOVÉ	PODTLAKOVÉ	9,2	6	0	2 760
0.19	KOUPELNA	11,25	2,68	30,15	0	0	240	NÁRAZOVÉ	PODTLAKOVÉ	8,0	6	0	1 440
0.20	TECH. MÍSTNOST	5,11	2,68	13,6948	0	0	0	ŽÁDNÉ	ŽÁDNÉ	0,0	0	0	0
0.21	KOUPELNA	6,49	2,68	17,3932	0	0	100	NÁRAZOVÉ	PODTLAKOVÉ	5,7	6	0	600
0.22	WC	12,05	2,68	32,294	0	0	215	NÁRAZOVÉ	PODTLAKOVÉ	6,7	6	0	1 290
0.23	HLAVNÍ CHODBA	118,3	2,75	325,325	0	300	100	TRVALÉ	PŘETLAKOVÉ	0,9	24	7 200	600
0.24	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
0.25	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
0.26	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
0.27	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
0.28	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
0.29	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
0.30	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
0.31	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
0.32	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
0.33	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
0.34	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
0.35	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
0.36	DÍLNA	42,86	2,68	114,8648	0	0	0	ŽÁDNÉ	ŽÁDNÉ	0,0	0	0	0
0.37	SKLAD 6	42,86	2,68	114,8648	0	0	0	ŽÁDNÉ	ŽÁDNÉ	0,0	0	0	0
0.38	SKLAD 7	14	2,68	37,52	0	0	0	ŽÁDNÉ	ŽÁDNÉ	0,0	0	0	0
0.39	SCHOD. PROSTOR	41,82	2,75	115,005	0	0	0	ŽÁDNÉ	ŽÁDNÉ	0,0	0	0	0
0.40	SKLAD 8	17,91	2,68	47,9988	0	0	0	ŽÁDNÉ	ŽÁDNÉ	0,0	0	0	0
0.41	SKLAD 9	17,91	2,68	47,9988	0	0	0	ŽÁDNÉ	ŽÁDNÉ	0,0	0	0	0
0.42	SKLAD 10	26	2,68	69,68	0	0	0	ŽÁDNÉ	ŽÁDNÉ	0,0	0	0	0
0.43	SKLAD 11	14	2,68	37,52	0	0	0	ŽÁDNÉ	ŽÁDNÉ	0,0	0	0	0
0.44	SKLAD 12	12,25	2,68	32,83	0	0	0	ŽÁDNÉ	ŽÁDNÉ	0,0	0	0	0
0.45	WC	12,21	2,68	32,7228	0	0	300	NÁRAZOVÉ	PODTLAKOVÉ	9,2	6	0	1 800
0.46	HLAVNÍ CHODBA	130,55	2,75	359,0125	0	0	250	TRVALÉ	PODTLAKOVÉ	0,0	6	0	1 500

5 Navržený systém nuceného větrání VZT koleje Strahov – blok 5

5.1 Stručný popis VZT jednotek

Pro nucené větrání typického patra (1-6.NP) je navržena rovnotlaká vzduchotechnická jednotka ATREA DUPLEX 3 500 Multi Eco, s návrhovým přívodem čerstvého vzduchu 2 450m3 a odvodem odpadního vzduchu 1 900m3/h.

Pro suterénní patro (1.PP) je navržená vzduchotechnická jednotka ATREA DUPLEX 1 500 Multi, s přívodem čerstvého vzduchu 1 300m3/h a odvodem odpadního vzduchu 850m3/h.

Navržené jednotky mají funkci ZZT pro snížení energetické náročnosti na ohřev přívodního vzduchu a vestavěný teplovodní ohřívač pro dosažení požadované teploty na výstupu ze vzduchotechnické jednotky, která je regulována pomocí systému MaR.

Vnitřní jednotky jsou umístěné u východní fasády objektu, kde jsou situované nasávací a výfukové otvory.

5.2 Nucené větrání pokojů

Větrání všech 38 pokojů na typickém patře je řešeno jako rovnotlaké – trvalé s přívodem a odvodem vzduchu 25m3/h na osobu. V každém pokoji je uvažováno s dvěma obyvateli a tedy minimálním přívodem čerstvého vzduchu 50m3/h na pokoj.

Přívod čerstvého vzduchu pro jednotlivé pokoje je zajištěn přívodním distribučním elementem ATREA, typ – DARS, s polohou 2,2m nad podlahou. Pro odvod odpadního vzduchu je navržen plastový talířový element VEB 100, s polohou 2,2m nad podlahou.

5.3 Nucené větrání hlavní komunikační chodby

Větrání hlavní komunikační chodby je řešeno jako přetlakové v kombinaci trvalého přívodu čerstvého a nárazového odvodu odpadního vzduchu. Tento systém větrání zabraňuje šíření zápachů z hygienického zázemí a kuchyní do přilehlého prostoru hlavní komunikační chodby.

Přívod čerstvého vzduchu je zajištěn v podhledu, pomocí 11 x talířových distribučních elementů VST100 s průtokem vzduchu 50m3/h a polohou 2,2m nad podlahou. Celkový přívod čerstvého vzduchu do komunikační chodby je 550m3/h a 13 200m3/den.

Odvod odpadního vzduchu je zajištěn přes ventilační mřížky umístěné nad dveřmi do hygienického zázemí a kuchyní, kterým je zajištěna cirkulace čerstvého vzduchu v hlavní komunikační chodbě. Celkový nárazový odvod odpadního vzduchu z hygienického zázemí a kuchyní činí 1 830m3/h, který je v průběhu dne spuštěn 12 x po 0,5h. Celkový odvod během dne 11 400m3/den.

5.4 Nucené větrání hygienického zázemí a kuchyní

5.4.1 Hygienické zázemí

Větrání hygienického zázemí a kuchyní je řešeno jako podtlakové – nárazové po dobu 12 x 0,5h z důvodu zabránění šíření zápachů z hygienického zázemí do přilehlé komunikační chodby. V typickém patře je hygienické zázemí umístěno 2x, a to 1x v severovýchodním a 1x jihovýchodním rohu objektu.

Hygienické zázemí je rozděleno na 2 hlavní prostory, a to prostory koupelny a WC. Každý prostor má vlastní stoupací potrubí, do kterého zaúsťuje připojovací potrubí v každém patře. Obě stoupací potrubí hygienického zázemí se nachází v technické místnosti č.1.26 a 1.55, ve stejném místě ve všech patrech. Nad úrovní ploché střechy, je stoupací potrubí zakončeno nástavcem s umístěným tlumičem hluku a nástřešním ventilátorem RAMAK, typu RF (s maximálním průtokem vzduchu 3 x 4 000 a 1 x 2 400m3/h)

Množství odvodního vzduchu z prostoru koupelen a WC je navrženo dle počtu zařizovacích předmětů.

- koupelny 2 x 390m3/h po dobu 12 x 0,5h (4 680m3/den)
- WC 2 x 460m3/h pod dobu 12 x 0,5h (5 520m3/den)

Celkový nárazový odvod odpadního vzduchu z hygienického zázemí činí 1 700m3/h, který je v průběhu dne spuštěn 12 x po 0,5h. Celkový odvod během dne 10 200m3/den.

5.4.2 Kuchyňské zázemí

Větrání prostoru kuchyní je řešeno jako podtlakové – nárazové po dobu 12 x 0,5h, z důvodu zabránění šíření zápachů do přilehlé hlavní komunikační chodby. V typickém patře jsou prostory kuchyní umístěny 3x, a to 1x v jihovýchodním rohu a 2 x v severozápadním rohu. Z důvodu malé objemové velikosti kuchyní, je navržen odvod odpadního vzduchu 2 x 50m3/h, které je napojeno do VZT rozvodů hygienického zázemí. Dále 1 x 100m3/h u větší kuchyně s napojením do odděleného stoupacího potrubí v místnosti kuchyně, které je zazděno a nad plochou střechou zakončeno pomocí nástřešního ventilátoru s maximálním objemovým průtokem 840m3/h.

Odvod odpadního vzduchu je řešen pomocí plastových talířových ventilů VEB 100 s celkovým odvodem 2 x 50m3/h a 1 x 100m3/h. Celkový nárazový odvod odpadního vzduchu z kuchyní činí 1 50m3/h, který je v průběhu dne spuštěn 12 x po 0,5h. Celkový odvod během dne 900m3/den.

5. 5 Trasování potrubních rozvodů VZT pro typické a suterénní patro

- Potrubní rozvody od VZT jednotek jsou řešeny pomocí pozinkovaného ocelového plechu s přírubovými spoji. Přívodní potrubí před VZT jednotkou je izolováno tepelnou minerální izolací tl.50mm.
- Hranaté potrubí je připojeno na VZT jednotku pomocí pružných manžet, které zabraňují vzniku nežádoucího hluku.
- Za VZT jednotkou jsou situovány tlumiče hluku, umístěné jak na přívodním, tak odvodním potrubí z důvodu zabránění šíření hluku z ventilátorů VZT jednotky k distribučním elementům.
- Dále potrubí prochází požárně dělící konstrukcí pomocí požárně uzavíracích klapek s tavnou pojistkou. Následně se potrubí napojuje na stoupací potrubí, které je vytaženo v místě komunikační chodby, z důvodu nosných průvlaků kce. stropů, které staticky nelze porušit.
- Hlavní rozvody VZT jsou vedeny pod úrovní stropní konstrukce a to v min. vzdálenosti 50mm od líce potrubí ke stropní konstrukci. Potrubí je zavěšeno podél hlavní komunikační chodby pomocí ocelového závěsu s pružnými objímkami. Nosný závěs je ukotven do kce. stropu po vzdálenosti max 1m.
- Hlavní větev přívodního a odvodního rozvodu se rozděluje na 3 podružné větve, které jsou rozděleny jednak z důvodu tlakových poměrů v potrubí (velký poměr průtoku vzduchu v hlavním potrubí a malý průtok vzduchu v odbočení, bylo by nutné použít přívodní ventilátory), tak z hlediska dispozičních (nutné aby VZT rozvod měl co nejnižší výšku, z důvodu zajištění co největší světlé výšky a to min. 2,3m na chodbě.
- Odbočky od hranatého potrubí jsou řešeny pomocí kruhového SPIRO potrubí DN 100, min. délky 200mm

u přívodního a 50mm u odvodního potrubí. Dále je SPIRO potrubí spojeno s akustickým SONOFLEX potrubím spojovací manžetou a přetáhnutím SONOFLEX potrubí přes SPIRO potrubí min. délky 50mm.

- SONOFLEX potrubí je dále vedeno do jednotlivých pokojů pomocí odskoku pod nosný železobetonový průvlak, kde prochází předem vytvořeným otvorem ve stavební konstrukci do jednotlivých pokojů. Potrubí je zabudováno a ukončeno ve skříních jednotlivých pokojů. Zde je znova SONOFLEX POTRUBÍ napojeno na SPIRO potrubí s přetažením min. délky 50mm.
- Ze SPIRO potrubí je napojena regulační klapka ATREA a následně plastový přechod a distribuční element ATREA, typ – DARS (50m3/h).
- Odvodní potrubí je řešeno stejným principem jako přívodní potrubí, pouze připojovací SONOFLEX potrubí je přímo spojeno s distribučním odvodním elementem VEB 100, nebo je napojeno na RD instabox, z důvodu zajištění dostatečného tlakového rozdílu.
- Přívodní elementy VST 100 pro komunikační chodbu jsou spojeny pomocí SONOFLEX potrubí ke SPIRO potrubí, následným přetažením a spojení manžetou. SPIRO potrubí je dále spojeno s odbočkou od hlavního hranatého potrubí.

5. 6 Tepelná a akustická izolace

- Přívodní potrubí před VZT jednotkou je izolováno tepelnou minerální izolací tl.50mm.
- Veškeré SONOFLEX POTRUBÍ je izolováno akustickou izolací tl. 30mm, z důvodu zajištění dostatečného útlumu hluku od hlavní větve rozvodu.

5. 7 Požární řešení

Technická místnost č. 1.27 s umístěnou VZT jednotkou typického patra je řešena jako samostatný požární úsek, pomocí požárně dělících konstrukcí a požárních klapek s tavnou pojistkou, které se při zvýšené teplotě v potrubí a okolí uzavřou. Požární klapky tak zaručují, že při vzniku požáru v technické místnosti č. 1.27, nebude vháněn vzniklý kouř a spodiny do jednotlivých pokojů a komunikační chodby.

Technická místnost č.1.26 a 1.55 pro hygienické zázemí v typickém patře je též řešena jako samostatný požární úsek, ve stejných místech po celé výšce objektu.

Ochrana proti šíření požáru je navržena dle ČSN 73 0872.

6 VZT jednotky

6. 1 VZT jednotka pro typické patro

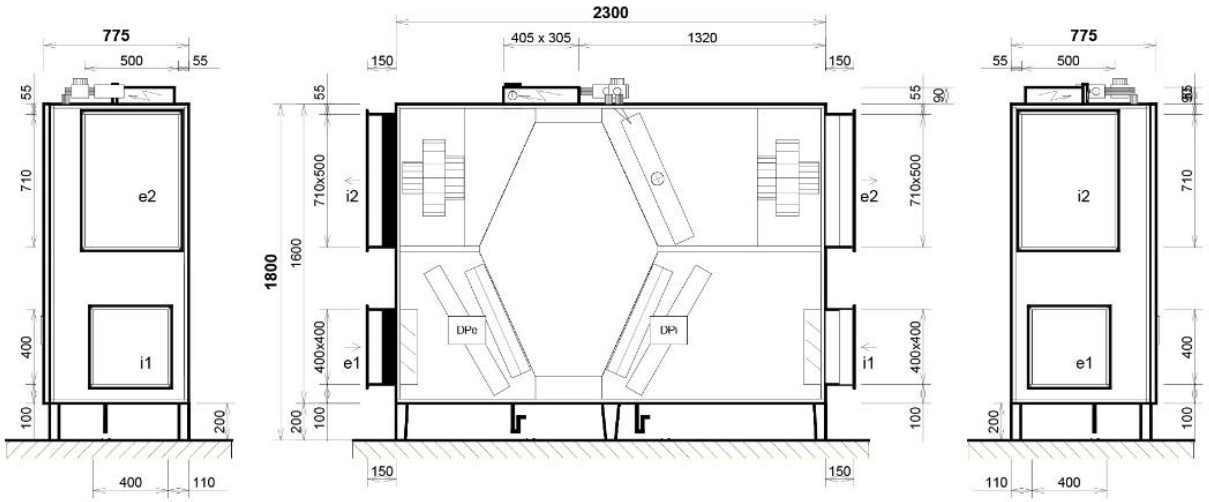
Pro systém nuceného větrání typického podlaží (1-6NP) je navržena vzduchotechnická rekuperační

jednotka ATREA DUPLEX 3 500 Multi Eco. Vzduchotechnická jednota je vybavena vysoce účinnými EC ventilátory s maximálním průtokem 4 500m3/h, při externím statickém tlaku 320Pa.

Pro nucené větrání typického patra, je navržen průtok přívodního vzduchu 2 450m3/h, při externím statickém tlaku 320Pa a průtok odvodního vzduchu 1 800m3/h, při externím statickém tlaku 250Pa. Navržená VZT jednotka tak splňuje maximální provozní podmínky jednotky ATREA DUPLEX 3 500 Multi Eco.

Jednotka obsahuje křížový protiproudý výměník tepla, který dosahuje účinnosti až 85%. Dále je VZT jednotka vybavena filtry třídy M5 na odvodním rozvodu a pylovým filtrem F7 na přívodním rozvodu, které jsou umístěné v konstrukci VZT jednotky. Jednotka je rovněž vybavena automatickým bypassem.

6. 2 Schéma VZT jednotky ATREA DUPLEX 3 500 Multi Eco



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

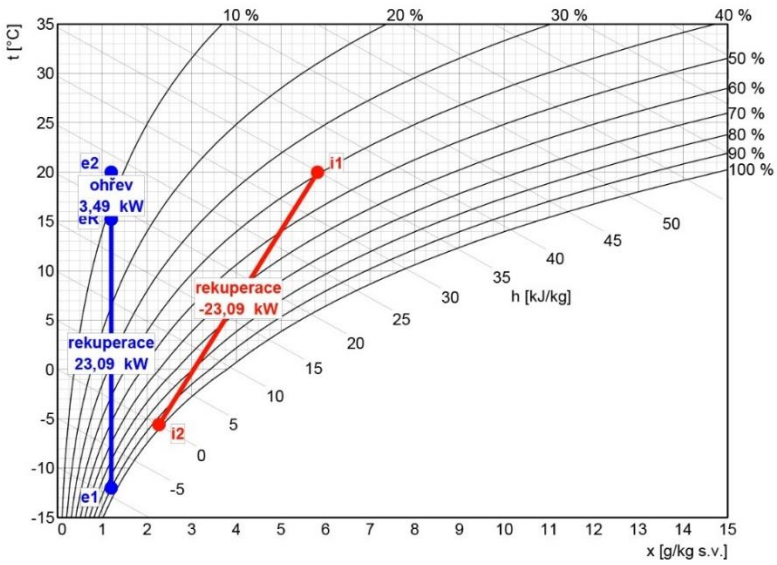
hrdlo	druh	rozměr	příslušenství
e1	e1 - venkovní vzduch (ODA)	400 x 400 mm	uzavírací klapka, pružná manžeta
e2	e2 - přiváděný vzduch (SUP)	710 x 500 mm	pružná manžeta
i1	i1 - odváděný vzduch (ETA)	400 x 400 mm	uzavírací klapka, pružná manžeta
i2	i2 - odpadní vzduch (EHA)	710 x 500 mm	pružná manžeta
K	výstup kondenzátu	2x Ø32 mm	sifon
T	Vodní ohřívač	1" vnitřní	připojovací rozměr - regulační uzel

Poznámky:
- Dodávka jednotky vcelku
- dveře - 2 části
- otvory pro šrouby pro připojení potrubí (pro jedno hrdlo): 4x M8
- šířka příruby: 20 mm

6. 3 Ohřívač VZT jednotky ATREA DUPLEX 3 500 Multi Eco

Zabudovaný teplovodní ohřívač *T3500 3R/ typ 2* VZT jednotky je umístěn za křížovým protiproudým výměníkem o potřebném výkonu 3,58kW. Teplovodní ohřívač VZT jednotky dohřívá přívodní vzduch na požadovanou výstupní teplotu 20°C. Připojovací potrubí k ohřívači, je navrženo z mědi dimenze CU 18,00 x 1,00 o teplotním spádu 70/50°C s průtokem 150l/h. Připojovací měděné potrubí bude zavěšeno pod stropní konstrukcí a izolováno min. tl. tepelné izolace 30mm (λ=0,038 W/m.K), vypočteno dle vyhlášky č. 193/2007. Celkový průtok v teplovodním výměníku je 2 037l/h s tlakovou ztrátou 9,2kPa.

ZIMNÍ PROVOZ



Přívod

	popis	t [°C]	rh [%]
e1	venkovní vzduch	-12,0	90
eR	rekuperace	15,2	11
e2	ohřev	20,0	8

Odvod

	popis	t [°C]	rh [%]
i1	odváděný vzduch	20,0	40
i2	rekuperace	-5,6	96

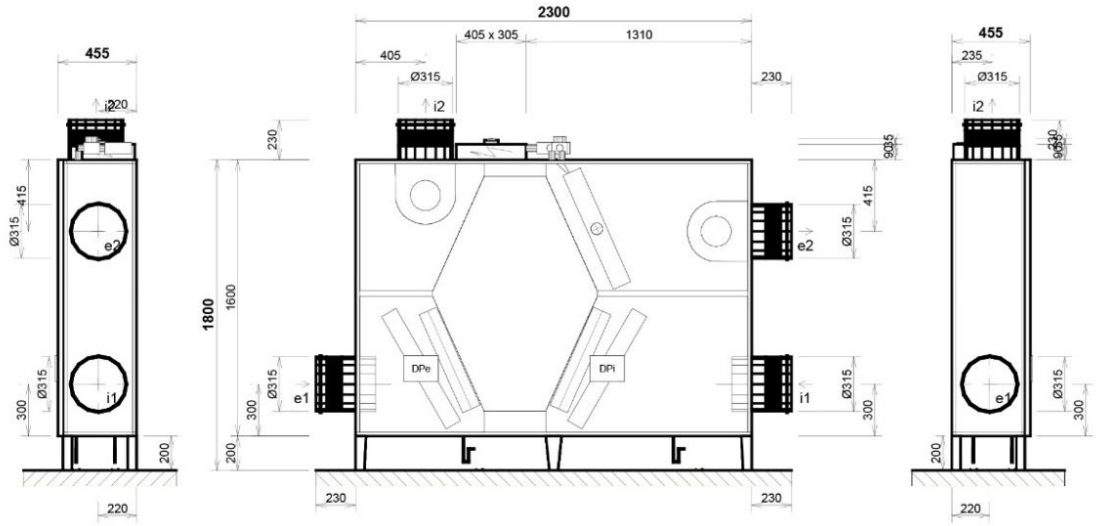
6. 4 VZT jednotka pro 1.PP

Pro systém nuceného větrání 1 podzemního podlaží (1.PP), je navržená vzduchotechnická rekuperační jednotka ATREA DUPLEX 1 500 Multi. Vzduchotechnická jednota je vybavena vysoce účinnými EC ventilátory s maximálním průtokem 1 700m3/h, při externím statickém tlaku 250Pa.

Pro nucené větrání typického patra je navržen průtok přívodního vzduchu 1 300m3/h, při externím statickém tlaku 200Pa a průtok odvodního vzduchu 850m3/h, při externím statickém tlaku 200Pa. Navržená VZT jednotka tak splňuje maximální provozní podmínky jednotky ATREA DUPLEX 1 500 Multi.

Jednotka obsahuje křížový protiproudý výměník tepla, který dosahuje účinnosti až 81%. Dále je VZT jednotka vybavena filtry třídy M5 na odvodním rozvodu a pylovým filtrem F7 na přívodním rozvodu, které jsou umístěné v konstrukci VZT jednotky. Jednotka je rovněž vybavena automatickým bypassem.

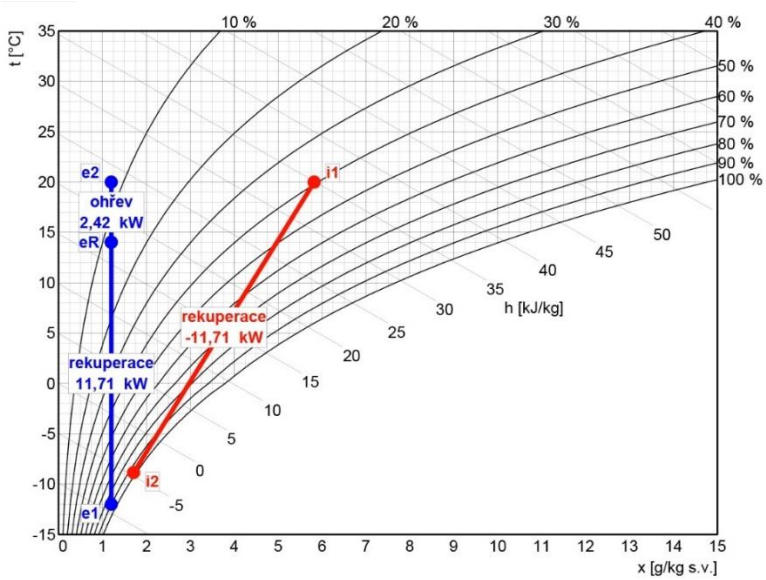
6. 5 Schéma VZT jednotky ATREA DUPLEX 1 500 Multi



6. 6 Ohřívač VZT jednotky ATREA DUPLEX 1 500 Multi

Zabudovaný teplovodní ohřívač *T1500 3R/ typ 2* VZT jednotky je umístěn za křížovým protiproudým výměníkem o potřebném výkonu 2,42kW. Teplovodní ohřívač VZT jednotky dohřívá přívodní vzduch na požadovanou výstupní teplotu 20°C. Připojovací potrubí k ohřívači, je navrženo z mědi dimenze CU 15,00 x 1,00 o teplotním spádu 70/50°C s průtokem 104l/h. Připojovací měděné potrubí bude zavěšeno pod stropní konstrukcí a izolováno min. tl. tepelné izolace 30mm (λ=0,038 W/m.K), vypočteno dle vyhlášky č. 193/2007. Celkový průtok v teplovodním výměníku je 1 863l/h s tlakovou ztrátou 18,2kPa.

ZIMNÍ PROVOZ



Přívod

	popis	t [°C]	rh [%]
e1	venkovní vzduch	-12,0	90
eR	rekuperace	14,0	12
e2	ohřev	20,0	8

Odvod

	popis	t [°C]	rh [%]
i1	odváděný vzduch	20,0	40
i2	rekuperace	-8,8	96

6. 7 Měření a regulace VZT jednotek

Každá VZT jednotka má vlastní systém MaR, který je napojen na čtyřcestný ventil se servopohonem a teplotní čidla, která jsou umístěná za ZZT a teplovodním ohřívačem.

Na základě požadované teploty vzduchu na výstupu ze vzduchotechnického zařízení a na výstupu teploty za ZZT, bude systém MaR pomocí čtyřcestného ventilu ovlivňovat hmotnostní průtok (teplotu) topné vody na přívodu do teplovodního ohřívače VZT.

V letním období bude ohřívač VZT jednotky vypnut a venkovní vzduch bude veden přes bypass.

7 Celková tepelná bilance potřeby energie na ohřev vzduchu ve VZT jednotkách

- Výpočet potřeby energie pro ohřev venkovního vzduchu je řešen pomocí denostupňové metody.
- Jedná se o trvalé větrání s ohřevem přívodního vzduchu za období otopné sezóny. Po skončení otopné sezóny, je v jednotce přívodní vzduch řešen pomocí systému by-pass.
- V řešeném objektu se nalézá celkem 7 x VZT jednotek.
- V suterénu objektu je umístěná VZT jednotka Duplex 1 500 Multi
- V 1-6.NP objektu je umístěna VZT jednotka Duplex 3 500 Multi Eco

7.1 VZT jednotka Duplex 3 500 Multi Eco (1-6.NP)

- Topný výkon vodního ohřívače: 3 580 W
- Celkový průtok přívodního vzduchu: 2 450 m^3/h – 0,681 m^3/s
- Celkový průtok odvodního vzduchu: 1 900 m^3/h
- Účinnost rekuperačního výměníku ZZT: 85%
- Počet jednotek: 6 ks

- $Q_{VZT,r}$ – Roční potřeba tepla pro ohřev venkovního vzduchu

$Q_{VZT,r} = V * \rho * c * z * D_{větr}$

$Q_{VZT,r}$ = 0,681 * 1,2 * 1010 * 24* 3 456

$Q_{VZT,r}$ = 67 810 079 Wh/rok

$Q_{VZT,r}$ = 67,81 MWh/rok (bez ZZT)

$Q_{VZT,r}$ = 10,18 MWh/rok (s ZZT) – 1 jednotka

$Q_{VZT,r}$ = 61,1 MWh/rok (s ZZT) – 6 jednotek

$Q_{VZT,r}$ = 219,96 GJ/rok(s ZZT) – 6 jednotek

$D_{větr} = Z * (t_i – t_{em})$

$D_{větr}$ = 216 * (20 – 4) = 3 456 den*K

- $Q_{VZT,r}$ – Hodinová potřeba tepla pro ohřev venkovního vzduchu

$Q_{VZT,r} = V * \rho * c * z * D_{větr}$

$Q_{VZT,r}$ = 0,681 * 1,2 * 1010 * 1* 16

$Q_{VZT,r}$ = 13 205 Wh/rok (bez ZZT)

$Q_{VZT,r}$ = 1 980 Wh (s ZZT) – 1 jednotka

$Q_{VZT,r}$ = 11 884 Wh (s ZZT) – 6 jednotek

$D_{větr} = Z * (t_i – t_{em})$

$D_{větr} = 1 * (20 – 4) = 16$ den*K

7.2 VZT jednotka Duplex 1 500 Multi (1.PP)

- Topný výkon vodního ohřívače: 2 420 W
- Celkový průtok přívodního vzduchu: 1 300 m³/h – 0,361m³/s
- Celkový průtok odvodního vzduchu: 850 m³/h
- Účinnost rekuperačního výměníku ZZT: 85%
- Počet jednotek: 1 ks

- $Q_{VZT,r}$ – Roční potřeba tepla pro ohřev venkovního vzduchu

$Q_{VZT,r} = V * \rho * c * z * D_{větr}$

$Q_{VZT,r} = 0,361 * 1,2 * 1010 * 24* 3\,456$

$Q_{VZT,r} = 36\ 290\ 654$ Wh/rok

$Q_{VZT,r} = 36,29$ MWh/rok (bez ZZT)

$Q_{VZT,r}$ = 5,44 MWh/rok (s ZZT)

$Q_{VZT,r}$ = 19,6 GJ/rok (s ZZT)

- $Q_{VZT,r}$ – Hodinová potřeba tepla pro ohřev venkovního vzduchu

$Q_{VZT,r} = V * \rho * c * z * D_{větr}$

$Q_{VZT,r} = 0,361 * 1,2 * 1010 * 1* 16$

$Q_{VZT,r} = 7\ 000,95$ Wh/rok (bez ZZT)

$Q_{VZT,r}$ = 1 050 Wh (s ZZT) – 1 jednotka

$D_{větr} = Z * (t_i – t_{em})$

$D_{větr} = 1 * (20 – 4) = 16$ den*K

V – průtok větracího vzduchu (m³/s)

ρ – hustota vzduchu (kg/m³)

*c – měrná tepelná kapacita vzduchu (1010 J/kg*K)*

z – počet provozních hodin chodu větrání za den – trvalé větrání 24/den (h/den)

Z – počet dnů v otopném období (216 dnů)

$D_{větr}$ – počet denostupňů pro větrání

t_i - teplota vzduchu v místnosti (20°C)

t_{es} - průměrná teplota během otopného období (4°C)

7.3 Celková roční potřeba energie na ohřev vzduchu ve VZT jednotkách

$Q_r = Q_{VZT,r}$ (MWh/rok)

$Q_r = 61,1 + 5,44 = 66,54$ MWh/rok

$Q_r = 239,55$ GJ/rok

8 Požadavky na související profese

8.1 Stavební profese

- Zhotovit prostupy stavebních konstrukcí pro VZT potrubí, které jsou větší, než je skutečný rozměr potrubí (na každé straně min 50 mm).
- Podhledy, případně zákryty zařízení v místnostech (se zajištěným přístupem k zařízení – revizní otvory).
- Zajistit prostor pro provětrávací mřížky nad dveřmi.
- Vytvoření dopravních tras pro montáž rozměrných prvků VZT – zejména VZT jednotky.
- Dozdění a začištění otvorů po montáži vzduchovodů.

8.2 Elektroinstalace

- Napojení všech potřebných zařízení VZT soustavy (ventilátorů VZT jednotek, MaR apod.) na rozvod el. energie.
- Jištění a ochrana uživatelů proti zásahu el. proudem.
- Zabezpečení ovládání – ovládání jednotlivých VZT jednotek pomocí MaR

8.3 Zdravotní technika

- odvod kondenzátu VZT jednotek do kanalizačního potrubí..

8.4 Ústřední vytápění

- napojení VZT jednotek na rozvody topné vody 70/50°C, pomocí:
- měděné potrubí 6 x CU 18,00 x 1,00 pro ATREA DUPLEX 3 500 Multi Eco (1-6.NP)
- měděné potrubí 1 x CU 15,00 x 1,00 pro ATREA DUPLEX 1 500 Multi (1.PP)

9 Ekologie

Odváděné škodliviny VZT zařízením do volné atmosféry nebudou obsahovat žádné látky, které by ohrožovaly ovzduší ve smyslu „Zákona o ochraně životního prostředí“

10 Obecné požadavky na realizaci

1. Veškeré prostupy VZT potrubí požárně dělícími konstrukcemi musí být dozděny a dotmeleny požárním tmelem s požadovanou požární odolností.
2. Požární izolace musí být provedeny v požadované odolnosti.
3. Veškeré potrubí rozvody sání čerstvého vzduchu, výfuku odpadního vzduchu (po rekuperaci) a přívodního vzduchu vedeného mimo vytápěný prostor musí být tepelně izolováno po celé své délce. V budově bude použita izolace z minerální vaty tloušťky 50mm.
4. Za VZT jednotkou jsou umístěny tlumiče hluku jak na přívodním, tak i na odvodním potrubí. Minimální délka tlumičů hluku je 0,9 metry.
5. K VZT jednotce, ventilátorům a regulačním klapkám musí být zajištěn přístup - revizní otvory v podhledu, rastrové podhledy a pod.
6. VZT potrubí bude zavěšeno na stropní a střešní konstrukci pomocí natloukacích hmoždin do betonu, závitových tyčí a nosníků. Předpokládaná minimální nosnost jedné hmoždinky a závitové tyče je 50 kg. Počet uchycovacích bodů potrubí je nutné volit dle váhy potrubí.
7. Odvodní elementy jsou s vestavěnou regulací.
8. Přívodní obdélníkové elementy budou vybaveny regulační klapkou.
9. Na jednotlivých větvích VZT rozvodů budou osazeny regulační prvky pro zaregulování správných průtoků vzduchu.
10. Všechna VZT zařízení musí splňovat platné ČSN a hygienické předpisy i v oblasti hluku.
11. Před započetím montáže je třeba trasy pro vedení VZT projít, aby nedošlo ke kolizi s ostatními profesemi.
12. Před montáží jednotlivých profesí je třeba montážní koordinace všech profesí.
13. Každé potrubí VZT bude na začátku a na konci jednotlivých větví označeno štítky aby bylo jasné, o jaké potrubí se jedná a k čemu patří.
14. VZT potrubí bude kruhové ocelové z pozinkovaného plechu skupiny I a 4-hranné z pozinkovaného plechu skupiny I. Požární klapky jsou vybaveny tavnými pojistkami Požární klapky musí být instalovány přesně dle certifikace výrobce klapky. To znamená, že jak osazení klapky do stěny, tak její případné osazení mimo stěnu a doizolování k požárnímu předělu, musí vždy odpovídat technickým požadavkům výrobce klapky.

11 Obecné požadavky na provoz

1. Vzduchotechnické zařízení musí zajistit takové parametry vnitřního ovzduší větraných prostorů, aby vyhovělo hygienickým a technologickým požadavkům. Jeho provoz musí být bezpečný, hospodárný, nesmí ohrožovat životní prostředí a zdraví osob nebo zvířat. Vzduchotechnické zařízení musí umožnit požadované pravidelné čištění a údržbu.
2. Výfuk odpadního vzduchu musí být proveden a umístěn podle normových hodnot tak, aby neobtěžoval a neohrožoval okolí. Výdechy odpadního vzduchu musí být vzdáleny nejméně 1,5 m od nasávacích otvorů venkovního vzduchu, východů z chráněných únikových cest, otvorů pro přirozené větrání chráněných, popřípadě částečně chráněných únikových cest a 3 m od nasávacích a výfukových otvorů sloužících nucenému větrání chráněných únikových cest.
3. Nastává-li při dopravě vzduchu s vysokým obsahem vodních par nebezpečí kondenzace, musí být vzduchovod vodotěsný, provedený ve spádu a opatřen odvodněním.
4. Vzduchotechnická zařízení v provozech s vysokou intenzitou výměny vzduchu musí mít zajištěno zpětné získávání tepla z odváděného vzduchu zařízením s ověřenou dostatečnou účinností, pokud se neprokáže například energetickým auditem, že takové řešení není v daných podmínkách vhodné.

12 Závěr

Projekt byl zpracován podle současně platících norem. Při návrhu byly dodrženy minimální požadavky na větrání obytných budov dle ČSN EN 15665/Z1 a maximální hladiny tlaku A, šířící se ze zdrojů uvnitř objektu dle dle nařízení č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

Nav veškeré provozované VZT zařízení musí být prováděna pravidelná údržba a servis odborně způsobilou firmou.

13 Seznam použitých zdrojů

13.1 Normy

[1] ČSN EN 15 665/Z1. *Větrání budov - Stanovení výkonových kritérií pro větrací systémy obytných budov.* Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 201.

[2] ČSN 73 0872. *Požární bezpečnost staveb. Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízením.* Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 1996.

13.2 Nařízení vlády

[3] Nařízení č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, 2011.

13.3 Bibliografické zdroje

[4] CHYSKÝ, Jaroslav a Karel HEMZAL. *Větrání a klimatizace*. 3., zcela přeprac. vyd. Brno: Bolit-B press, 1993. Česká matice technická (Bolit-B press). ISBN 80-901574-0-8.

[5] GEBAUER, Günter, Olga RUBINOVÁ a Helena HORKÁ. *Vzduchotechnika*. Brno: ERA, 2005. Technická knihovna (ERA). ISBN 80-7366-027-X.

[6] ZMRHAL, Vladimír. *Větrání rodinných a bytových domů*. Praha: Grada, 2014. Profi & hobby. ISBN 978-80-247-4573-2.

13.4 Internetové zdroje www.

[7] ZMRHAL, Vladimír, 2012. *Požadavky na větrání obytných budov dle ČSN EN 15 665/Z1* [online]. [cit. 25.12.2016]. Dostupné z: http://vetrani.tzb-info.cz/normy-a-pravni-predpisy-vetrani-klimatizace/8239-pozadavky-na-vetrani-obytnych-budov-dle-csn-en-15-665-z1

[8] Nařízení č. 272/2011 Sb. *o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací*, 2011 [online]. [cit. 25.12.2016]. Dostupné z: http://www.tzb-info.cz/pravni-predpisy/narizeni-c-272-2011-sb-o-ochrane-zdravi-pred-nepriznivymi-ucinky-hluku-a-vibraci

[9] *Střešní ventilátory rf, 2016* [online]. [cit. 25.12.2016]. Dostupné z: http://www.remak.eu/cs/dokument/stresni-ventilatory-rf

[10] *Střešní ventilátor Ecowatt IP44, 2016* [online]. [cit. 25.12.2016]. Dostupné z: http://www.elektrodesign.cz/web/cs/product/ctb-4-800-250-ecowatt-ip44-stresni-ventilator

[11] *Atrea vzt jednotka Duplex, 2016* [online]. [cit. 25.12.2016]. Dostupné z:
http://www.atrea.cz/cz/ke-stazeni-divize-vetrani-teplovzdusne-vytapeni-rodinnych-domu-bytu

[12] *Čtyřhranné potrubí Lindab, 2016* [online]. [cit. 25.12.2016]. Dostupné z:
https://itsolution.lindab.com/lindabwebproductsdoc/pdf/documentation/ads/lindab/technical/11-rectangular-ads.pdf

[13] *Dýzy Atrea*, *2016* [online]. [cit. 25.12.2016]. Dostupné z:
http://www.atrea.cz/cz/ke-stazeni-divize-vetrani-teplovzdusne-vytapeni-rodinnych-domu-bytu

[14] *Talířový ventil přívodní Eletrodesign, 2016* [online]. [cit. 25.12.2016]. Dostupné z:
http://www.elektrodesign.cz/web/cs/product/ki-125-talirovy-ventil-privodni

[15] *Talířový ventil odvodní Eletrodesign, 2016* [online]. [cit. 25.12.2016]. Dostupné z:
http://www.elektrodesign.cz/web/cs/product/ki-125-talirovy-ventil-odvodni

V Českých Budějovicích dne: 8. 1. 2017 **Vypracoval: Bc. Lukáš Dolný**

14 Výpis tlakových ztrát větví a regulace distribučních elementů

14.1 Tlakové ztráty přívodního VZT potrubí – 1. větve

1.VĚTEV

PŘÍVODNÍ ROZVOD - TŘENÍ V POTRUBÍ + MÍSTNÍ ODPORY + VZT JEDNOTKA

ÚSEK	ČÍSLO NA VÝKRESE	POPIS	Průtok [m3/h]	Délka [mm]	rozměr A (šířka), DN (kruh) (mm)	rozměr B (výška) [mm]	ekvivalentní průměr D [m]	Tl. Plechu [mm]	Vnitřní rozměr A [mm]	Vnitřní rozměr B [mm]	Plocha potrubí [A] (m2)	Rychlost proudění [m/s]	Reynoldsovo číslo (-)	Součinitel tření Lambda	Tlakové ztráty třením (Pa/m)	Tlakové ztráty úseku (Pa)	součinitel místního odporu (-)	Tlakové ztráty místními odpory (Pa)	Celkové tlakové ztráty (Pa)
POTRUNÍ SÍŤ PŘED VZT JEDNOTKOU (2 450 m 3/h)																			
0	0	PROTIDEŠŤOVÁ ŽALUZIE - NASÁVACÍ	2 450	0	500	500	0,498	1	498	498	0,248	2,74	90 203,13				**5,30**	**23,75**	**23,75**
	1	PŘÍMÍ KUS 500/500	2 450	1 200	500	500	0,498	1	498	498	0,248	2,74	90 203,13	0,021	0,19	**0,23**			**0,23**
	2	REDUKCE 500/500 - 400/400	2 450	300	500	500	0,498	1	498	498	0,248	2,74	90 203,13	0,021					**0,00**
					400	400	0,398	1	398	398	0,158	4,30	112 867,23	0,021	0,58	**0,17**	0,023	**0,253**	**0,43**
	3	PŘÍMÍ KUS 400/400	2 450	150	400	400	0,398	1	398	398	0,158	4,30	112 867,23	0,021	0,58	**0,09**			**0,09**
ROVNOTLAKÁ VZT JEDNOTKA DUPLEX 3500 Multi Eco (2 450 m3/h)																			
VZT	VZT	REKUPERAČNÍ VÝMĚNÍK	3 400															**147,000**	**147,00**
	VZT	VODNÍ OHŘÍVAČ 70/50°C	3 400															**85,000**	**85,00**
POTRUBNÍ SÍŤ ZA VZT JEDNOTKOU (2 450 m3/h)																			
1	4	PŘÍMÍ KUS 500/710	2 450	150	500	710	0,585	1	498	708	0,353	1,93	74 496,12	0,021	0,08	**0,01**			**0,01**
	5	REDUKCE 710/500 - 400/400	2 450	300	710	500	0,585	1	708	498	0,353	1,93	74 496,12	0,021					**0,00**
					400	400	0,398	1	398	398	0,158	4,30	112 867,23	0,021	0,58	**0,17**	0,045	**0,498**	**0,67**
	TL.HLUKU	BUŇKOVÝ TLUMIČ TLUMIČ HLUKU, L =900																**73,000**	**73,00**
	6	OBLOUK 400/400, 90°, R=300	2 450		400	400	0,398	1	398	398	0,158	4,30	112 867,23	0,021	0,58	**0,00**	0,166	**1,823**	**1,82**
	6	OBLOUK 400/400, 90°, R=300	2 450		400	400	0,398	1	398	398	0,158	4,30	112 867,23	0,021	0,58	**0,00**	0,166	**1,823**	**1,82**
	7	PŘÍMÍ KUS 400/400	2 450	500	400	400	0,398	1	398	398	0,158	4,30	112 867,23	0,021	0,58	**0,29**			**0,29**
	PK.1	POŽÁRNÍ KLAPKA 450/450	2 450	400	400	400	0,398	1	398	398	0,158	4,30	112 867,23	0,021			0,593	**6,513**	**6,51**
	7	PŘÍMÍ KUS 400/400	2 450	100	400	400	0,398	1	398	398	0,158	4,30	112 867,23	0,021	0,58	**0,06**			**0,06**
	8	REDUKCE 400/400 - 300/600	2 450	300	400	400	0,398	1	398	398	0,158	4,30	112 867,23	0,021					**0,00**
					300	600	0,398	1	298	598	0,178	3,82	100 270,44	0,021	0,46	**0,14**	0,059	**0,650**	**0,79**
	9	KOLENO S NÁBĚH. PLECHY, 300/600, R 400, 90°	2 450		300	600	0,398	1	298	598	0,178	3,82	100 270,44				0,110	**0,955**	**0,95**
	10	PŘÍMÍ KUS 300/600	2 450	500	300	600	0,398	1	298	598	0,178	3,82	100 270,44	0,021	0,46	**0,23**			**0,23**
	11	KOLENO S NÁBĚH. PLECHY, 600/300, R 400, 90°	2 450		600	300	0,398	1	598	298	0,178	3,82	100 270,44				0,194	**1,683**	**1,68**
	12	ODBOČKA - PŘÍMÁ, 600/300 - 600/300 - 800/150	1 200	1 000	600	300	0,398	1	598	298	0,178	1,87	49 112,05	0,023	0,12	**0,12**	2,010	**4,184**	**4,31**
			1 250	100	800	150	0,250	1	798	148	0,118	2,94	48 454,46	0,025	0,51	**0,05**	1,940	**9,977**	**10,03**
2	13	REDUKCE 600/300 - 600/200	1 200	500	600	300	0,398	1	598	298	0,178	1,87	49 112,05	0,023					**0,00**
					600	200	0,297	1	598	198	0,118	2,82	55 281,91	0,024	0,38	**0,19**	0,020	**0,096**	**0,28**
	14	PŘÍMÍ KUS 600/200	1 200	7 650	600	200	0,297	1	598	198	0,118	2,82	55 281,91	0,024	0,38	**2,87**			**2,87**
	15	ODBOČKA - PŘÍMÁ, 600/200 - Ø100	1 150	500	600	200	0,297	1	598	198	0,118	2,70	52 978,50	0,024	0,35	**0,17**	0,261	**1,130**	**1,30**
			50	200	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74	0,032	0,67	**0,13**	2,700	**5,447**	**5,58**
3	19	REDUKCE 600/200 - 600/150	1 150	500	600	200	0,297	1	598	198	0,12	2,70	52 978,50						**0,00**
					600	150	0,237	1	598	148	0,09	3,61	56 529,33	0,024	0,79	**0,40**	0,021	**0,162**	**0,56**
	20	PŘÍMÍ KUS 600/150	1 150	3 500	600	150	0,237	1	598	148	0,089	3,61	56 529,33	0,024	0,79	**2,77**			**2,77**
	21	ODBOČKA - PŘÍMÁ, 600/150 - Ø100	1 100	500	600	150	0,237	1	598	148	0,089	3,45	54 071,54	0,024	0,73	**0,36**	0,260	**1,844**	**2,21**
			50	200	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74	0,032	0,67	**0,13**	2,720	**5,487**	**5,62**
4	21	ODBOČKA - PŘÍMÁ, 600/150 - Ø100	1 050	500	600	150	0,237	1	598	148	0,089	3,30	51 613,74	0,025	0,67	**0,33**	0,261	**1,687**	**2,02**
			50	200	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74	0,032	0,67	**0,13**	2,690	**5,427**	**5,56**
5	21	ODBOČKA - PŘÍMÁ, 600/150 - Ø100	1 000	500	600	150	0,237	1	598	148	0,089	3,14	49 155,94	0,025	0,61	**0,30**	0,261	**1,530**	**1,83**
			50	200	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74	0,032	0,67	**0,13**	2,710	**5,467**	**5,60**
6	20	PŘÍMÍ KUS 600/150	1 100	3 500	600	150	0,237	1	598	148	0,089	3,45	54 071,54	0,024	0,73	**2,55**			**2,55**
	21	ODBOČKA - PŘÍMÁ, 600/150 - Ø100	950	500	600	150	0,237	1	598	148	0,089	2,98	46 698,15	0,025	0,55	**0,28**	0,264	**1,396**	**1,67**
			50	200	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74	0,032	0,67	**0,13**	2,600	**5,245**	**5,38**
7	21	ODBOČKA - PŘÍMÁ, 600/150 - Ø100	900	500	600	150	0,237	1	598	148	0,089	2,82	44 240,35	0,025	0,50	**0,25**	0,266	**1,263**	**1,51**
			50	200	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74	0,032	0,67	**0,13**	2,560	**5,164**	**5,30**
8	22	REDUKCE 600/150 - 500/150	900	500	600	150	0,237	1	598	148	0,09	2,82	44 240,35						**0,00**
					500	150	0,228	1	498	148	0,07	3,39	51 088,70	0,025	0,74	**0,37**	0,015	**0,099**	**0,47**
	23	PŘÍMÍ KUS 500/150	900	3 500	500	150	0,228	1	498	148	0,074	3,39	51 088,70	0,025	0,74	**2,59**			**2,59**
	24	ODBOČKA - PŘÍMÁ, 500/150 - Ø100	850	500	500	150	0,228	1	498	148	0,074	3,20	48 250,44	0,025	0,66	**0,33**	0,257	**1,569**	**1,90**
			50	200	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74	0,032	0,67	**0,13**	3,010	**6,072**	**6,21**
9	24	ODBOČKA - PŘÍMÁ, 500/150 - Ø100	800	500	500	150	0,228	1	498	148	0,074	3,02	45 412,18	0,025	0,59	**0,30**	0,263	**1,423**	**1,72**
			50	200	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74	0,032	0,67	**0,13**	2,800	**5,648**	**5,78**
10	25	REDUKCE 500/150 - 400/150	800	500	500	150	0,228	1	498	148	0,07	3,02	45 412,18						**0,00**
					400	150	0,216	1	398	148	0,06	3,77	53 729,43	0,025	0,97	**0,48**	0,016	**0,132**	**0,62**
	26	PŘÍMÍ KUS 400/150	800	3 500	400	150	0,216	1	398	148	0,059	3,77	53 729,43	0,025	0,97	**3,38**			**3,38**
	27	ODBOČKA - PŘÍMÁ, 400/150 - Ø100	750	500	400	150	0,216	1	398	148	0,059	3,54	50 371,34	0,025	0,86	**0,43**	0,253	**1,883**	**2,31**
			50	200	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74	0,032	0,67	**0,13**	3,450	**6,960**	**7,09**
11	27	ODBOČKA - PŘÍMÁ, 400/150 - Ø100	700	500	400	150	0,216	1	398	148	0,059	3,30	47 013,25	0,025	0,75	**0,38**	0,260	**1,686**	**2,06**
			50	200	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74	0,032	0,67	**0,13**	3,180	**6,415**	**6,55**
12	26	PŘÍMÍ KUS 400/150	700	1 000	400	150	0,216	1	398	148	0,059	3,30	47 013,25	0,025	0,75	**0,75**			**0,75**
	27	ODBOČKA - PŘÍMÁ, 400/150 - Ø100	650	500	400	150	0,216	1	398	148	0,059	3,07	43 655,16	0,025	0,66	**0,33**	0,268	**1,498**	**1,83**
			50	200	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74	0,032	0,67	**0,13**	2,910	**5,870**	**6,00**
13	26	PŘÍMÍ KUS 400/150	650	2 500	400	150	0,216	1	398	148	0,059	3,07	43 655,16	0,025	0,66	**1,64**			**1,64**
	27	ODBOČKA - PŘÍMÁ, 400/150 - Ø100	600	500	400	150	0,216	1	398	148	0,059	2,83	40 297,07	0,026	0,56	**0,28**	0,278	**1,324**	**1,61**
			50	200	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74	0,032	0,67	**0,13**	2,640	**5,326**	**5,46**
14	27	ODBOČKA - PŘÍMÁ, 400/150 - Ø100	550	500	400	150	0,216	1	398	148	0,059	2,59	36 938,98	0,026	0,48	**0,24**	0,289	**1,157**	**1,40**
			50	200	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74	0,032	0,67	**0,13**	2,390	**4,821**	**4,95**
15	28	REDUKCE 400/150 - 300/150	550	500	400	150	0,216	1	398	148	0,06	2,59	36 938,98						**0,00**
					300	150	0,198	1	298	148	0,04	3,46	45 221,26	0,025	0,92	**0,46**	0,017	**0,124**	**0,58**
	29	PŘÍMÍ KUS 300/150	550	3 500	300	150	0,198	1	298	148	0,044	3,46	45 221,26	0,025	0,92	**3,21**			**3,21**
	30	ODBOČKA - PŘÍMÁ, 300/150 - Ø100	500	500	300	150	0,198	1	298	148	0,044	3,15	41 110,24	0,026	0,77	**0,38**	0,277	**1,634**	**2,02**
			50	200	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74	0,032	0,67	**0,13**	3,090	**6,233**	**6,37**
16	30	ODBOČKA - PŘÍMÁ, 300/150 - Ø100	450	500	300	150	0,198	1	298	148	0,044	2,83	36 999,22	0,026	0,63	**0,31**	0,291	**1,391**	**1,71**
			50	200	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74	0,032	0,67	**0,13**	2,730	**5,507**	**5,64**
17	29	PŘÍMÍ KUS 300/150	450	3 500	300	150	0,198	1	298	148	0,044	2,83	36 999,22	0,026	0,63	**2,20**			**2,20**
	30	ODBOČKA - PŘÍMÁ, 300/150 - Ø100	400	500	300	150	0,198	1	298	148	0,044	2,52	32 888,19	0,026	0,50	**0,25**	0,309	**1,167**	**1,42**
			50	200	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74	0,032	0,67	**0,13**	2,390	**4,821**	**4,95**
18	30	ODBOČKA - PŘÍMÁ, 300/150 - Ø100	350	500	300	150	0,198	1	298	148	0,044	2,20	28 777,17	0,027	0,39	**0,20**	0,333	**0,963**	**1,16**
			50	200	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74	0,032	0,67	**0,13**	2,070	**4,176**	**4,31**
19	30	ODBOČKA - PŘÍMÁ, 300/150 - Ø100	300	500	300	150	0,198	1	298	148	0,044	1,89	24 666,14	0,027	0,29	**0,15**	0,367	**0,780**	**0,93**
			50	200	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74	0,032	0,67	**0,13**	1,760	**3,550**	**3,68**

20	31	REDUKCE 300/150 - 200/150	300	500	300	150	0,198	1	298	148	0,04	1,89	24 666,14						0,00
					200	150	0,169	1	198	148	0,03	2,84	31 795,09	0,027	0,77	0,38	0,021	0,102	0,49
	32	PŘÍMÍ KUS 200/150	300	3 000	200	150	0,169	1	198	148	0,029	2,84	31 795,09	0,027	0,77	2,30			2,30
	33	ODBOČKA - PŘÍMÁ, 200/150 - Ø100	250	500	200	150	0,169	1	198	148	0,029	2,37	26 495,91	0,028	0,55	0,27	0,359	1,200	1,47
			50	200	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74	0,032	0,67	0,13	2,390	4,821	4,95
21	33	ODBOČKA - PŘÍMÁ, 200/150 - Ø100	200	500	200	150	0,169	1	198	148	0,029	1,90	21 196,72	0,028	0,36	0,18	0,425	0,909	1,09
			50	200	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74	0,032	0,67	0,13	1,910	3,853	3,99
22	33	ODBOČKA - PŘÍMÁ, 200/150 - Ø100	150	500	200	150	0,169	1	198	148	0,029	1,42	15 897,54	0,029	0,21	0,10	0,553	0,665	0,77
			50	200	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74	0,032	0,67	0,13	1,460	2,945	3,08
23	34	REDUKCE 200/150 - Ø150	150	500	200	150	0,169	1	198	148	0,03	1,42	15 897,54						0,00
					150		0,148	1	148		0,017	2,42	23 660,53	0,028	0,67	0,34	0,021	0,074	0,41
	35	SPIRO Ø150	150	3 200	150		0,148	1	148		0,017	2,42	23 660,53	0,028	0,67	2,15			2,15
	36	ODBOČKA - PŘÍMÁ, Ø150 - Ø100	100	500	150		0,148	1	148		0,017	1,61	15 773,69	0,030	0,31	0,16	0,703	1,091	1,25
			50	200	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74	0,032	0,67	0,13	1,820	3,671	3,81
24	36	ODBOČKA - PŘÍMÁ, Ø150 - Ø100	50	500	150		0,148	1	148		0,017	0,81	7 886,84	0,033	0,09	0,04	1,940	0,752	0,80
			50	200	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74	0,032	0,67	0,13	1,170	2,360	2,49
25	36	ODBOČKA - PŘÍMÁ, Ø150 - Ø100	50	500	150		0,148	1	148		0,017	0,81	7 886,84	0,033	0,09	0,04	1,940	0,752	0,80
			50	200	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74	0,032	0,67	0,13	1,170	2,360	2,49
ODBOČKA - POKOJ (50 m3/h)																			
26	17	KOLENO SONOFLEX DN 100, R100, 90°	50		100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74					1	1,00
	18	SONOFLEX DN 100	50	2 000	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74		1	2			2,00
	ATREA	REDUKCE Ø100 - 100/58	50	150	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74						0,00
			50	150	100	58	0,098	1	98	56	0,005	2,53	16 370,68				0,0231	0,09	0,09
	ATREA	DÝZA ATREA, TYP DARS, 50m3/h	50															9	9,00
ODBOČKA - CHODBA (50 m3/h)																			
	16	SPIRO Ø150	50	200	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74	0,032	0,67	0,13			0,13
	17	KOLENO SONOFLEX DN 102, R100, 90°	50		100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74					1	1,00
	18	SONOFLEX DN 100	50	50	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74		1	0,05			0,05

CELKOVÁ TLAKOVÁ ZTRÁTA 1. VĚTVE (Pa)	**41,83**	**274,35**	**316,18**

14.2 Tlakové ztráty přívodního VZT potrubí – 2. větve

2.VĚTEV

PŘÍVODNÍ ROZVOD - TŘENÍ V POTRUBÍ + MÍSTNÍ ODPORY + VZT JEDNOTKA

ÚSEK	ČÍSLO NA VÝKRESE	POPIS	Průtok [m3/h]	Délka [mm]	rozměr A (šířka), DN (kruh) (mm)	rozměr B (výška) [mm]	ekvivalentní průměr D [m]	Tl. Plechu [mm]	Vnitřní rozměr A [mm]	Vnitřní rozměr B [mm]	Plocha potrubí [A] (m2)	Rychlost proudění [m/s]	Reynoldsovo číslo (-)	Součinitel tření Lambda	Tlakové ztráty třením (Pa/m)	Tlakové ztráty úseku (Pa)	součinitel místního odporu (-)	Tlakové ztráty místními odpory (Pa)	Celkové tlakové ztráty (Pa)
POTRUNÍ SÍŤ PŘED VZT JEDNOTKOU (2 450 m 3/h)																			
0	0	PROTIDEŠŤOVÁ ŽALUZIE - NASÁVACÍ	2 450	0	500	500	0,498	1	498	498	0,248	2,74	90 203,13				5,30	23,75	23,75
	1	PŘÍMÍ KUS 500/500	2 450	1 200	500	500	0,498	1	498	498	0,248	2,74	90 203,13	0,021	0,19	0,23			0,23
	2	REDUKCE 500/500 - 400/400	2 450	300	500	500	0,498	1	498	498	0,248	2,74	90 203,13	0,021					0,00
					400	400	0,398	1	398	398	0,158	4,30	112 867,23	0,021	0,58	0,17	0,023	0,253	0,43
	3	PŘÍMÍ KUS 400/400	2 450	150	400	400	0,398	1	398	398	0,158	4,30	112 867,23	0,021	0,58	0,09			0,09
ROVNOTLAKÁ VZT JEDNOTKA DUPLEX 3500 Multi Eco (2 450 m3/h)																			
VZT	VZT	REKUPERAČNÍ VÝMĚNÍK	3 400															147,000	147,00
	VZT	VODNÍ OHŘÍVAČ 70/50°C	3 400															85,000	85,00
POTRUBNÍ SÍŤ ZA VZT JEDNOTKOU (2 450 m3/h)																			
1	4	PŘÍMÍ KUS 500/710	2 450	150	500	710	0,585	1	498	708	0,353	1,93	74 496,12	0,021	0,08	0,01			0,01
	5	REDUKCE 710/500 - 400/400	2 450	300	710	500	0,585	1	708	498	0,353	1,93	74 496,12	0,021					0,00
					400	400	0,398	1	398	398	0,158	4,30	112 867,23	0,021	0,58	0,17	0,045	0,498	0,67
	TL.HLUKU	BUŇKOVÝ TLUMIČ TLUMIČ HLUKU, L =900																73,000	73,00
	6	OBLOUK 400/400, 90°, R=300	2 450		400	400	0,398	1	398	398	0,158	4,30	112 867,23	0,021	0,58	0,00	0,166	1,823	1,82
	6	OBLOUK 400/400, 90°, R=300	2 450		400	400	0,398	1	398	398	0,158	4,30	112 867,23	0,021	0,58	0,00	0,166	1,823	1,82
	7	PŘÍMÍ KUS 400/400	2 450	500	400	400	0,398	1	398	398	0,158	4,30	112 867,23	0,021	0,58	0,29			0,29
	PK.1	POŽÁRNÍ KLAPKA 450/450	2 450	400	400	400	0,398	1	398	398	0,158	4,30	112 867,23	0,021			0,593	6,513	6,51
	7	PŘÍMÍ KUS 400/400	2 450	100	400	400	0,398	1	398	398	0,158	4,30	112 867,23	0,021	0,58	0,06			0,06
	8	REDUKCE 400/400 - 300/600	2 450	300	400	400	0,398	1	398	398	0,158	4,30	112 867,23	0,021					0,00
					300	600	0,398	1	298	598	0,178	3,82	100 270,44	0,021	0,46	0,14	0,059	0,650	0,79
	9	KOLENO S NÁBĚH. PLECHY, 300/600, R 400, 90°	2 450		300	600	0,398	1	298	598	0,178	3,82	100 270,44				0,110	0,955	0,95
	10	PŘÍMÍ KUS 300/600	2 450	500	300	600	0,398	1	298	598	0,178	3,82	100 270,44	0,021	0,46	0,23			0,23
	11	KOLENO S NÁBĚH. PLECHY, 600/300, R 400, 90°	2 450		600	300	0,398	1	598	298	0,178	3,82	100 270,44				0,194	1,683	1,68
	12	ODBOČKA - PŘÍMÁ, 600/300 - 600/300 - 800/150	1 200	1 000	600	300	0,398	1	598	298	0,178	1,87	49 112,05	0,023	0,12	0,12	2,010	4,184	4,31
			1 250	100	800	150	0,250	1	798	148	0,118	2,94	48 454,46	0,025	0,51	0,05	1,940	9,977	10,03
27	37	PŘECHODOVÝ OBLOUK 800/150, 20°, R=100	1 250	250	800	150	0,250	1	798	148	0,118	2,94	48 454,46	0,025	0,51	0,13	0,182	0,936	1,06
	38	PŘÍMÍ KUS 800/150	1 250	1 350	800	150	0,250	1	798	148	0,118	2,94	48 454,46	0,025	0,51	0,68			0,68
	39	ROZBOČKA 800/150, 500/150 - 250/150	950	500	500	150	0,228	1	498	148	0,074	3,58	53 926,96	0,024	0,82	0,41	1,150	8,772	9,18
			300	500	250	150	0,185	1	248	148	0,037	2,27	27 780,56	0,027	0,45	0,23	2,040	6,257	6,48
28	23	PŘÍMÍ KUS 500/150	950	2 700	500	150	0,228	1	498	148	0,074	3,58	53 926,96	0,024	0,82	2,21			2,21
	24	ODBOČKA - PŘÍMÁ, 500/150 - Ø100	900	500	500	150	0,228	1	498	148	0,074	3,39	51 088,70	0,025	0,74	0,37	0,272	1,862	2,23
			50	200	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74	0,032	0,67	0,13	2,540	5,124	5,26
29	24	ODBOČKA - PŘÍMÁ, 500/150 - Ø100	850	500	500	150	0,228	1	498	148	0,074	3,20	48 250,44	0,025	0,66	0,33	0,257	1,569	1,90
			50	200	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74	0,032	0,67	0,13	3,010	6,072	6,21
30	24	ODBOČKA - PŘÍMÁ, 500/150 - Ø100	800	500	500	150	0,228	1	498	148	0,074	3,02	45 412,18	0,025	0,59	0,30	0,263	1,423	1,72
			50	200	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74	0,032	0,67	0,13	2,800	5,648	5,78
31	25	REDUKCE 500/150 - 400/150	800	500	500	150	0,228	1	498	148	0,07	3,02	45 412,18						0,00
					400	150	0,216	1	398	148	0,06	3,77	53 729,43	0,025	0,97	0,48	0,016	0,132	0,62
	26	PŘÍMÍ KUS 400/150	800	3 000	400	150	0,216	1	398	148	0,059	3,77	53 729,43	0,025	0,97	2,90			2,90
	27	ODBOČKA - PŘÍMÁ, 400/150 - Ø100	750	500	400	150	0,216	1	398	148	0,059	3,54	50 371,34	0,025	0,86	0,43	0,253	1,883	2,31
			50	200	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74	0,032	0,67	0,13	3,450	6,960	7,09
32	27	ODBOČKA - PŘÍMÁ, 400/150 - Ø100	700	500	400	150	0,216	1	398	148	0,059	3,30	47 013,25	0,025	0,75	0,38	0,260	1,686	2,06
			50	200	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74	0,032	0,67	0,13	3,180	6,415	6,55
33	27	ODBOČKA - PŘÍMÁ, 400/150 - Ø100	650	500	400	150	0,216	1	398	148	0,059	3,07	43 655,16	0,025	0,66	0,33	0,268	1,498	1,83
			50	200	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74	0,032	0,67	0,13	2,910	5,870	6,00
34	26	PŘÍMÍ KUS 400/150	650	3 000	400	150	0,216	1	398	148	0,059	3,07	43 655,16	0,025	0,66	1,97			1,97
	27	ODBOČKA - PŘÍMÁ, 400/150 - Ø100	600	500	400	150	0,216	1	398	148	0,059	2,83	40 297,07	0,026	0,56	0,28	0,278	1,324	1,61
			50	200	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74	0,032	0,67	0,13	2,640	5,326	5,46

35	27	ODBOČKA - PŘÍMÁ, 400/150 - Ø100	550	500	400	150	0,216	1	398	148	0,059	2,59	36 938,98	0,026	0,48	**0,24**	0,289	**1,157**	**1,40**
			50	200	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74	0,032	0,67	**0,13**	2,390	**4,821**	**4,95**
36	28	REDUKCE 400/150 - 300/150	550	500	400	150	0,216	1	398	148	0,06	2,59	36 938,98						**0,00**
					300	150	0,198	1	298	148	0,04	3,46	45 221,26	0,025	0,92	**0,46**	0,017	**0,124**	**0,58**
	29	PŘÍMÍ KUS 300/150	550	3 500	300	150	0,198	1	298	148	0,044	3,46	45 221,26	0,025	0,92	**3,21**			**3,21**
	30	ODBOČKA - PŘÍMÁ, 300/150 - Ø100	500	500	300	150	0,198	1	298	148	0,044	3,15	41 110,24	0,026	0,77	**0,38**	0,277	**1,634**	**2,02**
			50	200	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74	0,032	0,67	**0,13**	3,090	**6,233**	**6,37**
37	30	ODBOČKA - PŘÍMÁ, 300/150 - Ø100	450	500	300	150	0,198	1	298	148	0,044	2,83	36 999,22	0,026	0,63	**0,31**	0,291	**1,391**	**1,71**
			50	200	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74	0,032	0,67	**0,13**	2,730	**5,507**	**5,64**
39	29	PŘÍMÍ KUS 300/150	450	3 500	300	150	0,198	1	298	148	0,044	2,83	36 999,22	0,026	0,63	**2,20**			**2,20**
	30	ODBOČKA - PŘÍMÁ, 300/150 - Ø100	400	500	300	150	0,198	1	298	148	0,044	2,52	32 888,19	0,026	0,50	**0,25**	0,309	**1,167**	**1,42**
			50	200	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74	0,032	0,67	**0,13**	2,390	**4,821**	**4,95**
40	30	ODBOČKA - PŘÍMÁ, 300/150 - Ø100	350	500	300	150	0,198	1	298	148	0,044	2,20	28 777,17	0,027	0,39	**0,20**	0,333	**0,963**	**1,16**
			50	200	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74	0,032	0,67	**0,13**	2,070	**4,176**	**4,31**
41	30	ODBOČKA - PŘÍMÁ, 300/150 - Ø100	300	500	300	150	0,198	1	298	148	0,044	1,89	24 666,14	0,027	0,29	**0,15**	0,367	**0,780**	**0,93**
			50	200	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74	0,032	0,67	**0,13**	1,760	**3,550**	**3,68**
	31	REDUKCE 300/150 - 200/150	300	500	300	150	0,198	1	298	148	0,04	1,89	24 666,14						**0,00**
					200	150	0,169	1	198	148	0,03	2,84	31 795,09	0,027	0,77	**0,38**	0,021	**0,102**	**0,49**
	32	PŘÍMÍ KUS 200/150	300	3 000	200	150	0,169	1	198	148	0,029	2,84	31 795,09	0,027	0,77	**2,30**			**2,30**
	33	ODBOČKA - PŘÍMÁ, 200/150 - Ø100	250	500	200	150	0,169	1	198	148	0,029	2,37	26 495,91	0,028	0,55	**0,27**	0,359	**1,200**	**1,47**
			50	200	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74	0,032	0,67	**0,13**	2,390	**4,821**	**4,95**
42	33	ODBOČKA - PŘÍMÁ, 200/150 - Ø100	200	500	200	150	0,169	1	198	148	0,029	1,90	21 196,72	0,028	0,36	**0,18**	0,425	**0,909**	**1,09**
			50	200	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74	0,032	0,67	**0,13**	1,910	**3,853**	**3,99**
43	40	REDUKCE 200/150 - 200/100	200	500	200	150	0,169	1,00	198	148	0,03	1,90	21 196,72						**0,00**
					200	100	0,131	1,00	198	98	0,02	2,86	24 777,25	0,029	1,07	**0,53**	0,021	**0,102**	**0,64**
	41	PŘÍMÍ KUS 200/100	200	3 000	200	100	0,131	1	198	98	0,019	2,86	24 777,25	0,029	1,07	**3,20**			**3,20**
	42	ODBOČKA - PŘÍMÁ, 200/100 - Ø100	150	500	200	100	0,131	1	198	98	0,019	2,15	18 582,94	0,030	0,62	**0,31**	0,482	**1,322**	**1,63**
			50	200	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74	0,032	0,67	**0,13**	2,400	**4,841**	**4,98**
44	42	ODBOČKA - PŘÍMÁ, 200/100 - Ø100	100	500	200	100	0,131	1	198	98	0,019	1,43	12 388,63	0,031	0,29	**0,15**	0,772	**0,941**	**1,09**
			50	200	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74	0,032	0,67	**0,13**	1,690	**3,409**	**3,54**
45	49	REDUKCE 200/100 - Ø125	1	500	150	150	0,148	1,00	148	148	0,02	0,01	123,89						**0,00**
					125		0,123	1	123		0,012	0,02	189,80	0,053	0,00	**0,00**	0,020	**0,000**	**0,00**
	50	SPIRO Ø125	100	3 000	125		0,123	1	123		0,012	2,34	18 979,72	0,030	0,79	**2,37**			**2,37**
	51	ODBOČKA - PŘÍMÁ, Ø125 - Ø100	50	500	125		0,123	1	123		0,012	1,17	9 489,86	0,033	0,22	**0,11**	1,170	**0,951**	**1,06**
			50	200	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74	0,032	0,67	**0,13**	1,540	**3,107**	**3,24**
46	51	ODBOČKA - PŘÍMÁ, Ø125 - Ø100	50	500	125		0,123	1	123		0,012	1,17	9 489,86	0,033	0,22	**0,11**	1,170	**0,951**	**1,06**
			50	200	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74	0,032	0,67	**0,13**	1,540	**3,107**	**3,24**
ODBOČKA - POKOJ (50 m3/h)																			
26	17	KOLENO SONOFLEX DN 102, R100, 90°	50		100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74					**1**	**1,00**
	18	SONOFLEX DN 100	50	1 850	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74		1	**1,85**			**1,85**
	ATREA	REDUKCE Ø100 - 100/58	50	150	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74						**0,00**
			50	150	100	58	0,098	1	98	56	0,005	2,53	16 370,68				0,0231	**0,09**	**0,09**
	ATREA	DÝZA ATREA, TYP DARS, 50m3/h	50															**9**	**9,00**
ODBOČKA - CHODBA (50 m3/h)																			
	16	SPIRO Ø150	50	200	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74	0,032	0,67	**0,13**			**0,13**
	17	KOLENO SONOFLEX DN 102, R100, 90°	50		100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74					**1**	**1,00**
	18	SONOFLEX DN 100	50	160	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74		1	**0,16**			**0,16**

CELKOVÁ TLAKOVÁ ZTRÁTA 2. VĚTVE (Pa)	**34,34**	**259,45**	**293,79**

14.3 Tlakové ztráty přívodního VZT potrubí – 3. větve

3.VĚTEV

PŘÍVODNÍ ROZVOD - TŘENÍ V POTRUBÍ + MÍSTNÍ ODPORY + VZT JEDNOTKA

ÚSEK	ČÍSLO NA VÝKRESE	POPIS	Průtok [m3/h]	Délka [mm]	rozměr A (šířka), DN (kruh) (mm)	rozměr B (výška) [mm]	ekvivalentní průměr D [m]	Tl. Plechu [mm]	Vnitřní rozměr A [mm]	Vnitřní rozměr B [mm]	Plocha potrubí [A] (m2)	Rychlost proudění [m/s]	Reynoldsovo číslo (-)	Součinitel tření Lambda	Tlakové ztráty třením (Pa/m)	Tlakové ztráty úseku (Pa)	součinitel místního odporu (-)	Tlakové ztráty místními odpory (Pa)	Celkové tlakové ztráty (Pa)
POTRUNÍ SÍŤ PŘED VZT JEDNOTKOU (2 450 m 3/h)																			
0	0	PROTIDEŠŤOVÁ ŽALUZIE - NASÁVACÍ	2 450	0	500	500	0,498	1	498	498	0,248	2,74	90 203,13				**5,30**	**23,75**	**23,75**
	1	PŘÍMÍ KUS 500/500	2 450	1 200	500	500	0,498	1	498	498	0,248	2,74	90 203,13	0,021	0,19	**0,23**			**0,23**
	2	REDUKCE 500/500 - 400/400	2 450	300	500	500	0,498	1	498	498	0,248	2,74	90 203,13	0,021					**0,00**
					400	400	0,398	1	398	398	0,158	4,30	112 867,23	0,021	0,58	**0,17**	0,023	**0,253**	**0,43**
	3	PŘÍMÍ KUS 400/400	2 450	150	400	400	0,398	1	398	398	0,158	4,30	112 867,23	0,021	0,58	**0,09**			**0,09**
ROVNOTLAKÁ VZT JEDNOTKA DUPLEX 3500 Multi Eco (2 450 m3/h)																			
VZT	VZT	REKUPERAČNÍ VÝMĚNÍK	3 400															**147,000**	**147,00**
	VZT	VODNÍ OHŘÍVAČ 70/50°C	3 400															**85,000**	**85,00**
POTRUBNÍ SÍŤ ZA VZT JEDNOTKOU (2 450 m3/h)																			
1	4	PŘÍMÍ KUS 500/710	2 450	150	500	710	0,585	1	498	708	0,353	1,93	74 496,12	0,021	0,08	**0,01**			**0,01**
	5	REDUKCE 710/500 - 400/400	2 450	300	710	500	0,585	1	708	498	0,353	1,93	74 496,12	0,021					**0,00**
					400	400	0,398	1	398	398	0,158	4,30	112 867,23	0,021	0,58	**0,17**	0,045	**0,498**	**0,67**
	TL.HLUKU	BUŇKOVÝ TLUMIČ TLUMIČ HLUKU, L =900																**73,000**	**73,00**
	6	OBLOUK 400/400, 90°, R=300	2 450		400	400	0,398	1	398	398	0,158	4,30	112 867,23	0,021	0,58	**0,00**	0,166	**1,823**	**1,82**
	6	OBLOUK 400/400, 90°, R=300	2 450		400	400	0,398	1	398	398	0,158	4,30	112 867,23	0,021	0,58	**0,00**	0,166	**1,823**	**1,82**
	7	PŘÍMÍ KUS 400/400	2 450	500	400	400	0,398	1	398	398	0,158	4,30	112 867,23	0,021	0,58	**0,29**			**0,29**
	PK.1	POŽÁRNÍ KLAPKA 450/450	2 450	400	400	400	0,398	1	398	398	0,158	4,30	112 867,23	0,021			0,593	**6,513**	**6,51**
	7	PŘÍMÍ KUS 400/400	2 450	100	400	400	0,398	1	398	398	0,158	4,30	112 867,23	0,021	0,58	**0,06**			**0,06**
	8	REDUKCE 400/400 - 300/600	2 450	300	400	400	0,398	1	398	398	0,158	4,30	112 867,23	0,021					**0,00**
					300	600	0,398	1	298	598	0,178	3,82	100 270,44	0,021	0,46	**0,14**	0,059	**0,650**	**0,79**
	9	KOLENO S NÁBĚH. PLECHY, 300/600, R 400, 90°	2 450		300	600	0,398	1	298	598	0,178	3,82	100 270,44				0,110	**0,955**	**0,95**
	10	PŘÍMÍ KUS 300/600	2 450	500	300	600	0,398	1	298	598	0,178	3,82	100 270,44	0,021	0,46	**0,23**			**0,23**
	11	KOLENO S NÁBĚH. PLECHY, 600/300, R 400, 90°	2 450		600	300	0,398	1	598	298	0,178	3,82	100 270,44				0,194	**1,683**	**1,68**
	12	ODBOČKA - PŘÍMÁ, 600/300 - 600/300 - 800/150	1 200	1 000	600	300	0,398	1	598	298	0,178	1,87	49 112,05	0,023	0,12	**0,12**	2,010	**4,184**	**4,31**
			1 250	100	800	150	0,250	1	798	148	0,118	2,94	48 454,46	0,025	0,51	**0,05**	1,940	**9,977**	**10,03**
27	37	PŘECHODOVÝ OBLOUK 800/150, 20°, R=100	1 250	250	800	150	0,250	1	798	148	0,118	2,94	48 454,46	0,025	0,51	**0,13**	0,182	**0,936**	**1,06**
	38	PŘÍMÍ KUS 800/150	1 250	1 350	800	150	0,250	1	798	148	0,118	2,94	48 454,46	0,025	0,51	**0,68**			**0,68**
	39	ROZBOČKA 800/150, 500/150 - 250/150	950	500	500	150	0,228	1	498	148	0,074	3,58	53 926,96	0,024	0,82	**0,41**	1,150	**8,772**	**9,18**
			300	500	250	150	0,185	1	248	148	0,037	2,27	27 780,56	0,027	0,45	**0,23**	2,040	**6,257**	**6,48**
47	46	PŘÍMÍ KUS 250/150	300	250	250	150	0,185	1	248	148	0,037	2,27	27 780,56	0,027	0,45	**0,11**			**0,11**
	47	ODBOČKA - PŘÍMÁ, 250/150 - Ø100	250	500	250	150	0,185	1	248	148	0,037	1,89	23 150,46	0,028	0,32	**0,16**	0,388	**0,826**	**0,99**
			50	200	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74	0,032	0,67	**0,13**	1,820	**3,671**	**3,81**
48	47	ODBOČKA - PŘÍMÁ, 250/150 - Ø100	200	500	250	150	0,185	1	248	148	0,037	1,51	18 520,37	0,029	0,21	**0,11**	0,462	**0,630**	**0,73**
			50	200	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74	0,032	0,67	**0,13**	1,460	**2,945**	**3,08**
49	47	ODBOČKA - PŘÍMÁ, 250/150 - Ø100	150	500	250	150	0,185	1	248	148	0,037	1,14	13 890,28	0,030	0,12	**0,06**	0,521	**0,399**	**0,46**
			50	200	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74	0,032	0,67	**0,13**	1,170	**2,360**	**2,49**
50	48	REDUKCE 250/150 - Ø150	150	300	250	150	0,185	1,00	248	148	0,04	1,14	13 890,28						**0,00**
					150		0,148	1	148		0,017	2,42	23 660,53	0,028	0,67	**0,20**	0,028	**0,097**	**0,30**
	35	SPIRO Ø150	150	2 500	150		0,148	1	148		0,017	2,42	23 660,53	0,028	0,67	**1,68**			**1,68**
	36	ODBOČKA - PŘÍMÁ, Ø150 - Ø100	100	500	150		0,148	1	148		0,017	1,61	15 773,69	0,030	0,31	**0,16**	0,703	**1,091**	**1,25**
			50	200	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74	0,032	0,67	**0,13**	1,820	**3,671**	**3,81**
51	36	ODBOČKA - PŘÍMÁ, Ø150 - Ø100	50	500	150		0,148	1	148		0,017	0,81	7 886,84	0,033	0,09	**0,04**	1,940	**0,752**	**0,80**
			50	200	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74	0,032	0,67	**0,13**	1,170	**2,360**	**2,49**
52	36	ODBOČKA - PŘÍMÁ, Ø150 - Ø100	50	500	150		0,148	1	148		0,017	0,81	7 886,84	0,033	0,09	**0,04**	1,180	**0,458**	**0,50**
			50	200	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74	0,032	0,67	**0,13**			**0,13**
ODBOČKA - POKOJ (50 m3/h)																			
26	17	KOLENO SONOFLEX DN 102, R100, 90°	50		100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74					**1**	**1,00**
	18	SONOFLEX DN 102	50	1 850	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74		1	**1,85**			**1,85**
	ATREA	REDUKCE Ø100 - 100/58	50	150	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74						**0,00**
			50	150	100	58	0,098	1	98	56	0,005	2,53	16 370,68				0,0231	**0,09**	**0,09**
	ATREA	DÝZA ATREA, TYP DARS, 50m3/h	50															**9**	**9,00**
ODBOČKA - CHODBA (50 m3/h)																			
	16	SPIRO Ø150	50	200	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74	0,032	0,67	**0,13**			**0,13**
	17	KOLENO SONOFLEX DN 102, R100, 90°	50		100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74					**1**	**1,00**
	18	SONOFLEX DN 100	50	160	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74		1	**0,16**			**0,16**

CELKOVÁ TLAKOVÁ ZTRÁTA 3. VĚTVE (Pa)	**7,69**	**157,46**	**165,15**

14.4 Tlakové ztráty odvodního VZT potrubí – 1. větve

1.VĚTEV

PŘÍVODNÍ ROZVOD - TŘENÍ V POTRUBÍ + MÍSTNÍ ODPORY + VZT JEDNOTKA

ÚSEK	ČÍSLO NA VÝKRESE	POPIS	Průtok [m3/h]	Délka [mm]	rozměr A (šířka), DN (kruh)	rozměr B (výška) [mm]	ekvivalentní průměr D [m]	Tl. Plechu [mm]	Vnitřní rozměr A [mm]	Vnitřní rozměr B [mm]	Plocha potrubí [A] (m2)	Rychlost proudění [m/s]	Reynoldsovo číslo (-)	Součinitel tření Lambda	Tlakové ztráty třením	Tlakové ztráty úseku	součinitel místního odporu (-)	Tlakové ztráty místními odpory (Pa)	Celkové tlakové ztráty (Pa)
POTRUNÍ SÍŤ PŘED VZT JEDNOTKOU (1 900 m 3/h)																			
0	0	PROTIDEŠŤOVÁ ŽALUZIE - VÝFUKOVÁ	1 900		450	450	0,448	1	448	448	0,201	2,63	77 760,75				**4,50**	**18,51**	**18,51**
	1	PŘÍMÍ KUS 400/400	1 900	550	400	400	0,398	1	398	398	0,158	3,33	87 529,69	0,022	0,36	**0,20**			**0,20**
	2	OBLOUK 400/400, 90°, R=300	1 900		400	400	0,398	1	398	398	0,158	3,33	87 529,69	0,022	0,36	**0,00**	0,166	**1,096**	**1,10**
	1	PŘÍMÍ KUS 400/400	1 900	1 300	400	400	0,398	1	398	398	0,158	3,33	87 529,69	0,022	0,36	**0,47**			**0,47**
	2	OBLOUK 400/400, 90°, R=300	1 900		400	400	0,398	1	398	398	0,158	3,33	87 529,69	0,022	0,36	**0,00**	0,166	**1,096**	**1,10**
	2	REDUKCE 500/710 - 400/400	1 900	300	400	400	0,398	1	398	398	0,158	3,33	87 529,69	0,022			0,024	**0,156**	**0,16**
					500	710	0,585	1	498	708	0,353	1,50	57 772,50	0,022	0,05	**0,01**			**0,01**
	3	PŘÍMÍ KUS 500/710	1 900	150	400	400	0,398	1	398	398	0,158	3,33	87 529,69	0,022	0,36	**0,05**			**0,05**
ROVNOTLAKÁ VZT JEDNOTKA DUPLEX 3500 Multi Eco (1 900 m3/h)																			
VZT	VZT	REKUPERAČNÍ VÝMĚNÍK	1 900															**147,000**	**147,00**
	VZT	VODNÍ OHŘÍVAČ 70/50°C	1 900															**85,000**	**85,00**
POTRUBNÍ SÍŤ ZA VZT JEDNOTKOU (2 450 m3/h)																			
1	5	PŘÍMÍ KUS 400/400	1 900	150	400	400	0,398	1	398	398	0,158	3,33	87 529,69	0,022	0,36	**0,05**			**0,05**
	5	REDUKCE 710/500 - 450/450	2 450	300	710	500	0,585	1	708	498	0,353	1,93	74 496,12	0,021					**0,00**
					450	450	0,448	1	448	448	0,201	3,39	100 270,44	0,021	0,32	**0,10**	0,030	**0,206**	**0,30**
	TL.HLUKU	BUŇKOVÝ TLUMIČ TLUMIČ HLUKU, L =1 000																**75,000**	**75,00**
	6	PŘÍMÍ KUS 400/400	1 900	650	400	400	0,398	1	398	398	0,158	3,33	87 529,69	0,022	0,36	**0,23**			**0,23**
	PK.1	POŽÁRNÍ KLAPKA 400/400	2 450	400	450	450	0,448	1	448	448	0,201	3,39	100 270,44	0,021			0,593	**4,057**	**4,06**
	6	PŘÍMÍ KUS 400/400	1 900	100	400	400	0,398	1	398	398	0,158	3,33	87 529,69	0,022	0,36	**0,04**			**0,04**
	7	REDUKCE 400/400 - 300/500	1 900	300	400	400	0,398	1	398	398	0,158	3,33	87 529,69	0,022					**0,00**
					300	500	0,373	1	298	498	0,148	3,56	87 529,69	0,022	0,44	**0,13**	0,016	**0,117**	**0,25**
	8	KOLENO S NÁBĚH. PLECHY, 500/300, R 250, 90°	1 900		500	300	0,373	1	498	298	0,148	3,56	87 529,69				0,244	**1,836**	**1,84**
	9	PŘÍMÍ KUS 500/300	1 900	1 550	500	300	0,373	1	498	298	0,148	3,56	87 529,69	0,022	0,44	**0,68**			**0,68**
	8	KOLENO S NÁBĚH. PLECHY, 500/300, R 250, 90°	1 900		500	300	0,373	1	498	298	0,148	3,56	87 529,69				0,244	**1,836**	**1,84**
	9	PŘÍMÍ KUS 500/300	1 900	1 550	500	300	0,373	1	498	298	0,148	3,56	87 529,69	0,022	0,44	**0,68**			**0,68**
	10	ODBOČKA - PŘÍMÁ, 500/300 - 300/300 - 900/150	1 900	1 000	500	300	0,373	1	498	298	0,148	3,56	87 529,69	0,022	0,44	**0,44**			**0,44**
			1 750	100	900	150	0,254	1	898	148	0,133	3,66	61 350,94	0,024	0,75	**0,07**	1,490	**11,860**	**11,93**
			150		300	300	0,298	1	298	298	0,089	0,47	9 229,11	0,030	0,01	**0,00**	25,200	**3,301**	**3,30**
2	11	PŘECHODOVÝ OBLOUK 900/150, 10°, R=250	1 750	300	900	150	0,254	1	898	148	0,133	3,66	61 350,94	0,024	0,75	**0,22**	0,085	**0,677**	**0,90**
	11	PŘECHODOVÝ OBLOUK 900/150, 10°, R=250	1 750	300	900	150	0,254	1	898	148	0,133	3,66	61 350,94	0,024	0,75	**0,22**	0,085	**0,677**	**0,90**
	12	PŘÍMÍ KUS 900/1500	1 750	700	900	150	0,254	1	898	148	0,133	3,66	61 350,94	0,024	0,75	**0,52**			**0,52**
	11	PŘECHODOVÝ OBLOUK 900/150, 10°, R=250	1 750	300	900	150	0,254	1	898	148	0,133	3,66	61 350,94	0,024	0,75	**0,22**	0,085	**0,677**	**0,90**
	11	PŘECHODOVÝ OBLOUK 900/150, 10°, R=250	1 750	300	900	150	0,254	1	898	148	0,133	3,66	61 350,94	0,024	0,75	**0,22**	0,085	**0,677**	**0,90**
	13	ODBOČKA - PŘÍMÁ 900/150 - 500/150 - 500/150	950	1 000	500	150	0,228	1	498	148	0,074	3,58	53 926,96	0,024	0,82	**0,82**	0,395	**3,013**	**3,83**
			800	350	500	150	0,228	1	498	148	0,074	3,02	45 412,18	0,025	0,59	**0,21**	2,030	**10,980**	**11,19**
	14	PŘÍMÍ KUS 500/150	950	8 700	500	150	0,228	1	498	148	0,074	3,58	53 926,96	0,024	0,82	**7,12**			**7,12**
	15	ODBOČKA - PŘÍMÁ, 500/150 - Ø100	900	500	500	150	0,228	1	498	148	0,074	3,39	51 088,70	0,025	0,74	**0,37**	0,197	**1,349**	**1,72**
			50	50	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74	0,032	0,67	**0,03**	1,100	**2,219**	**2,25**
4	15	ODBOČKA - PŘÍMÁ, 500/150 - Ø100	850	500	500	150	0,228	1	498	148	0,074	3,20	48 250,44	0,025	0,66	**0,33**	0,199	**1,215**	**1,55**
			50	50	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74	0,032	0,67	**0,03**	0,993	**2,003**	**2,04**
5	16	REDUKCE 500/150 - 400/150	850	500	500	150	0,228	1,00	498	148	0,07	3,20	48 250,44						**0,00**
					400	150	0,216	1,00	398	148	0,06	4,01	57 087,52	0,024	1,08	**0,54**	0,026	**0,246**	**0,79**
	17	PŘÍMÍ KUS 400/150	850	3 500	400	150	0,216	1	398	148	0,059	4,01	57 087,52	0,024	1,08	**3,79**			**3,79**
	21	ODBOČKA - PŘÍMÁ, 400/150 - Ø100	800	500	400	150	0,216	1	398	148	0,059	3,77	53 729,43	0,025	0,97	**0,48**	0,200	**1,694**	**2,18**
			50	50	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74	0,032	0,67	**0,03**	1,380	**2,784**	**2,82**
6	21	ODBOČKA - PŘÍMÁ, 400/150 - Ø100	750	500	400	150	0,216	1	398	148	0,059	3,54	50 371,34	0,025	0,86	**0,43**	0,203	**1,511**	**1,94**
			50	50	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74	0,032	0,67	**0,03**	1,230	**2,481**	**2,51**
7	17	PŘÍMÍ KUS 400/150	750	3 500	400	150	0,216	1	398	148	0,059	3,54	50 371,34	0,025	0,86	**3,00**			**3,00**
	21	ODBOČKA - PŘÍMÁ, 400/150 - Ø100	700	500	400	150	0,216	1	398	148	0,059	3,30	47 013,25	0,025	0,75	**0,38**	0,205	**1,329**	**1,71**
			50	50	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74	0,032	0,67	**0,03**	1,090	**2,199**	**2,23**
8	21	ODBOČKA - PŘÍMÁ, 400/150 - Ø100	650	500	400	150	0,216	1	398	148	0,059	3,07	43 655,16	0,025	0,66	**0,33**	0,209	**1,168**	**1,50**
			50	50	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74	0,032	0,67	**0,03**	0,958	**1,933**	**1,97**
9	17	PŘÍMÍ KUS 350/150	650	3 500	350	150	0,208	1	348	148	0,052	3,51	48 055,88	0,025	0,88	**3,09**			**3,09**
	21	ODBOČKA - PŘÍMÁ, 400/150 - Ø100	600	500	400	150	0,216	1	398	148	0,059	2,83	40 297,07	0,026	0,56	**0,28**	0,212	**1,010**	**1,29**
			50	50	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74	0,032	0,67	**0,03**	0,837	**1,688**	**1,72**
10	21	ODBOČKA - PŘÍMÁ, 400/150 - Ø100	550	500	400	150	0,216	1	398	148	0,059	2,59	36 938,98	0,026	0,48	**0,24**	0,217	**0,869**	**1,11**
			50	50	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74	0,032	0,67	**0,03**	0,726	**1,465**	**1,50**
11	22	REDUKCE 400/150 - 300/150	550	500	400	150	0,216	1,00	398	148	0,06	2,59	36 938,98						**0,00**
					300	150	0,198	1,00	298	148	0,04	3,46	45 221,26	0,025	0,92	**0,46**	0,035	**0,247**	**0,71**
	23	PŘÍMÍ KUS 300/150	550	3 500	300	150	0,198	1	298	148	0,044	3,46	45 221,26	0,025	0,92	**3,21**			**3,21**
	24	ODBOČKA - PŘÍMÁ, 300/150 - Ø100	500	500	300	150	0,198	1	298	148	0,044	3,15	41 110,24	0,026	0,77	**0,38**	0,221	**1,304**	**1,69**
			50	50	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74	0,032	0,67	**0,03**	1,070	**2,158**	**2,19**
12	24	ODBOČKA - PŘÍMÁ, 300/150 - Ø100	450	500	300	150	0,198	1	298	148	0,044	2,83	36 999,22	0,026	0,63	**0,31**	0,227	**1,085**	**1,40**
			50	50	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74	0,032	0,67	**0,03**	0,908	**1,832**	**1,87**
13	25	REDUKCE 300/150 - 250/150	450	500	300	150	0,198	1,00	298	148	0,04	2,83	36 999,22						**0,00**
					250	150	0,185	1,00	248	148	0,04	3,41	41 670,83	0,026	0,96	**0,48**	0,016	**0,107**	**0,59**
	26	PŘÍMÍ KUS 250/150	450	3 500	250	150	0,185	1	248	148	0,037	3,41	41 670,83	0,026	0,96	**3,37**			**3,37**
	27	ODBOČKA - PŘÍMÁ, 250/150 - Ø100	400	500	250	150	0,185	1	248	148	0,037	3,03	37 040,74	0,026	0,77	**0,39**	0,235	**1,281**	**1,67**
			50	50	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74	0,032	0,67	**0,03**	1,070	**2,158**	**2,19**
14	27	ODBOČKA - PŘÍMÁ, 250/150 - Ø100	350	500	250	150	0,185	1	248	148	0,037	2,65	32 410,65	0,027	0,60	**0,30**	0,246	**1,027**	**1,33**
			50	50	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74	0,032	0,67	**0,03**	0,877	**1,769**	**1,80**
15	28	REDUKCE 250/150 - 200/150	350	500	250	150	0,185	1,00	248	148	0,04	2,65	32 410,65						**0,00**
					200	150	0,169	1,00	198	148	0,03	3,32	37 094,27	0,026	1,02	**0,51**	0,016	**0,107**	**0,62**
	29	PŘÍMÍ KUS 200/150	350	3 500	200	150	0,169	1	198	148	0,029	3,32	37 094,27	0,026	1,02	**3,59**			**3,59**
	30	ODBOČKA - PŘÍMÁ, 200/150 - Ø100	300	500	200	150	0,169	1	198	148	0,029	2,84	31 795,09	0,027	0,77	**0,38**	0,259	**1,246**	**1,63**
			50	50	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74	0,032	0,67	**0,03**	1,060	**2,138**	**2,17**
16	30	ODBOČKA - PŘÍMÁ, 200/150 - Ø100	250	500	200	150	0,169	1	198	148	0,029	2,37	26 495,91	0,028	0,55	**0,27**	0,281	**0,939**	**1,21**
			50	50	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74	0,032	0,67	**0,03**	0,857	**1,729**	**1,76**
17	31	REDUKCE 200/150 - 200/100	250	500	200	150	0,169	1,00	198	148	0,03	2,37	26 495,91						**0,00**
					200	100	0,131	1,00	198	98	0,02	3,58	30 971,57	0,028	1,62	**0,81**	0,272	**2,073**	**2,88**
	32	PŘÍMÍ KUS 200/100	250	3 500	200	100	0,131	1	198	98	0,019	3,58	30 971,57	0,028	1,62	**5,67**			**5,67**
	33	ODBOČKA - PŘÍMÁ, 200/100 - Ø100	200	500	200	100	0,131	1	198	98	0,019	2,86	24 777,25	0,029	1,07	**0,53**	0,308	**1,502**	**2,04**
			50	50	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74	0,032	0,67	**0,03**	1,330	**2,683**	**2,72**

18	33	ODBOČKA - PŘÍMÁ, 200/100 - Ø100	150	500	200	100	0,131	1	198	98	0,019	2,15	18 582,94	0,030	0,62	**0,31**	0,381	**1,045**	**1,36**
			50	50	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74	0,032	0,67	**0,03**	1,140	**2,300**	**2,33**
19	34	REDUKCE 200/100 - Ø150	150	300	200	100	0,131	1,00	198	98	0,02	2,15	18 582,94						**0,00**
					150		0,148	1	148		0,017	2,42	23 660,53	0,028	0,67	**0,20**	0,017	**0,059**	**0,26**
	35	SPIRO Ø150	150	3 500	150		0,148	1	148		0,017	2,42	23 660,53	0,028	0,67	**2,35**			**2,35**
	36	ODBOČKA - PŘÍMÁ, Ø150 - Ø100	100	500	150		0,148	1	148		0,017	1,61	15 773,69	0,030	0,31	**0,16**	0,703	**1,091**	**1,25**
			50	200	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74	0,032	0,67	**0,13**	1,820	**3,671**	**3,81**
20	36	ODBOČKA - PŘÍMÁ, Ø150 - Ø100	50	500	150		0,148	1	148		0,017	0,81	7 886,84	0,033	0,09	**0,04**	1,940	**0,752**	**0,80**
			50	50	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74	0,032	0,67	**0,03**	1,170	**2,360**	**2,39**
ODBOČKA - POKOJ (50 m3/h) KONCOVÁ																			
21	37	REDUKCE Ø150 - Ø100	50	300	150	150	0,148	1,00	148	148	0,02	0,63	6 194,31						**0,00**
					100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74	0,032	0,67	**0,20**	0,025	**0,050**	**0,25**
	20	SONOFLEX DN 100	50	3 200	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74		1	**3,2**			**3,20**
	19	KOLENO SONOFLEX DN 100, R100, 90°	50		100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74					**1**	**1,00**
	19	KOLENO SONOFLEX DN 100, R100, 90°	50		100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74					**1**	**1,00**
	19	KOLENO SONOFLEX DN 100, R100, 90°	50		100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74					**1**	**1,00**
	20	SONOFLEX DN 100	50	750	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74		1	**0,75**			**0,75**
ODBOČKA - POKOJ (50 m3/h) - TYPICKÁ																			
22	19	KOLENO SONOFLEX DN 100, R100, 90°	50		100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74					**1**	**1,00**
	20	SONOFLEX DN 100	50	650	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74		1	**0,65**			**0,65**
	19	KOLENO SONOFLEX DN 100, R100, 90°	50		100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74					**1**	**1,00**
	19	KOLENO SONOFLEX DN 100, R100, 90°	50		100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74					**1**	**1,00**
	20	SONOFLEX DN 100	50	750	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74		1	**0,75**			**0,75**

CELKOVÁ TLAKOVÁ ZTRÁTA 1. VĚTVE (Pa)	**54,36**	**188,37**	**242,74**

14.5 Tlakové ztráty odvodního VZT potrubí – 2. větve

2.VĚTEV

PŘÍVODNÍ ROZVOD - TŘENÍ V POTRUBÍ + MÍSTNÍ ODPORY + VZT JEDNOTKA

ÚSEK	ČÍSLO NA VÝKRESE	POPIS	Průtok [m3/h]	Délka [mm]	rozměr A (šířka), DN (kruh) (mm)	rozměr B (výška) [mm]	ekvivalentní průměr D [m]	Tl. Plechu [mm]	Vnitřní rozměr A [mm]	Vnitřní rozměr B [mm]	Plocha potrubí [A] (m2)	Rychlost proudění [m/s]	Reynoldsovo číslo (-)	Součinitel tření Lambda	Tlakové ztráty třením (Pa/m)	Tlakové ztráty úseku (Pa)	součinitel místního odporu (-)	Tlakové ztráty místními odpory (Pa)	Celkové tlakové ztráty (Pa)
POTRUNÍ SÍŤ PŘED VZT JEDNOTKOU (1 900 m 3/h)																			
0	0	PROTIDEŠŤOVÁ ŽALUZIE - VÝFUKOVÁ	1 900		450	450	0,448	1	448	448	0,201	2,63	77 760,75				**4,50**	**18,51**	**18,51**
	1	PŘÍMÍ KUS 400/400	1 900	550	400	400	0,398	1	398	398	0,158	3,33	87 529,69	0,022	0,36	**0,20**			**0,20**
	2	OBLOUK 400/400, 90°, R=300	1 900		400	400	0,398	1	398	398	0,158	3,33	87 529,69	0,022	0,36	**0,00**	0,166	**1,096**	**1,10**
	1	PŘÍMÍ KUS 400/400	1 900	1 300	400	400	0,398	1	398	398	0,158	3,33	87 529,69	0,022	0,36	**0,47**			**0,47**
	2	OBLOUK 400/400, 90°, R=300	1 900		400	400	0,398	1	398	398	0,158	3,33	87 529,69	0,022	0,36	**0,00**	0,166	**1,096**	**1,10**
	2	REDUKCE 500/710 - 400/400	1 900	300	400	400	0,398	1	398	398	0,158	3,33	87 529,69	0,022			0,024	**0,156**	**0,16**
					500	710	0,585	1	498	708	0,353	1,50	57 772,50	0,022	0,05	**0,01**			**0,01**
	3	PŘÍMÍ KUS 500/710	1 900	150	400	400	0,398	1	398	398	0,158	3,33	87 529,69	0,022	0,36	**0,05**			**0,05**
ROVNOTLAKÁ VZT JEDNOTKA DUPLEX 3500 Multi Eco (1 900 m3/h)																			
VZT	VZT	REKUPERAČNÍ VÝMĚNÍK	1 900															**147,000**	**147,00**
	VZT	VODNÍ OHŘÍVAČ 70/50°C	1 900															**85,000**	**85,00**
POTRUBNÍ SÍŤ ZA VZT JEDNOTKOU (2 450 m3/h)																			
1	5	PŘÍMÍ KUS 400/400	1 900	150	400	400	0,398	1	398	398	0,158	3,33	87 529,69	0,022	0,36	**0,05**			**0,05**
	5	REDUKCE 710/500 - 450/450	2 450	300	710	500	0,585	1	708	498	0,353	1,93	74 496,12	0,021					**0,00**
					450	450	0,448	1	448	448	0,201	3,39	100 270,44	0,021	0,32	**0,10**	0,030	**0,206**	**0,30**
	TL.HLUKU	BUŇKOVÝ TLUMIČ TLUMIČ HLUKU, L =1 000																**75,000**	**75,00**
	6	PŘÍMÍ KUS 400/400	1 900	650	400	400	0,398	1	398	398	0,158	3,33	87 529,69	0,022	0,36	**0,23**			**0,23**
	PK.1	POŽÁRNÍ KLAPKA 400/400	2 450	400	450	450	0,448	1	448	448	0,201	3,39	100 270,44	0,021			0,593	**4,057**	**4,06**
	6	PŘÍMÍ KUS 400/400	1 900	100	400	400	0,398	1	398	398	0,158	3,33	87 529,69	0,022	0,36	**0,04**			**0,04**
	7	REDUKCE 400/400 - 300/500	1 900	300	400	400	0,398	1	398	398	0,158	3,33	87 529,69	0,022					**0,00**
					300	500	0,373	1	298	498	0,148	3,56	87 529,69	0,022	0,44	**0,13**	0,016	**0,117**	**0,25**
	8	KOLENO S NÁBĚH. PLECHY, 500/300, R 250, 90°	1 900		500	300	0,373	1	498	298	0,148	3,56	87 529,69				0,244	**1,836**	**1,84**
	9	PŘÍMÍ KUS 500/300	1 900	1 550	500	300	0,373	1	498	298	0,148	3,56	87 529,69	0,022	0,44	**0,68**			**0,68**
	8	KOLENO S NÁBĚH. PLECHY, 500/300, R 250, 90°	1 900		500	300	0,373	1	498	298	0,148	3,56	87 529,69				0,244	**1,836**	**1,84**
	9	PŘÍMÍ KUS 500/300	1 900	1 550	500	300	0,373	1	498	298	0,148	3,56	87 529,69	0,022	0,44	**0,68**			**0,68**
	10	ODBOČKA - PŘÍMÁ, 500/300 - 300/300 - 900/150	1 900	1 000	500	300	0,373	1	498	298	0,148	3,56	87 529,69	0,022	0,44	**0,44**			**0,44**
			1 750	100	900	150	0,254	1	898	148	0,133	3,66	61 350,94	0,024	0,75	**0,07**	1,490	**11,860**	**11,93**
			150		300	300	0,298	1	298	298	0,089	0,47	9 229,11	0,030	0,01	**0,00**	25,200	**3,301**	**3,30**
2	11	PŘECHODOVÝ OBLOUK 900/150, 10°, R=250	1 750	300	900	150	0,254	1	898	148	0,133	3,66	61 350,94	0,024	0,75	**0,22**	0,085	**0,677**	**0,90**
	11	PŘECHODOVÝ OBLOUK 900/150, 10°, R=250	1 750	300	900	150	0,254	1	898	148	0,133	3,66	61 350,94	0,024	0,75	**0,22**	0,085	**0,677**	**0,90**
	12	PŘÍMÍ KUS 900/1500	1 750	700	900	150	0,254	1	898	148	0,133	3,66	61 350,94	0,024	0,75	**0,52**			**0,52**
	11	PŘECHODOVÝ OBLOUK 900/150, 10°, R=250	1 750	300	900	150	0,254	1	898	148	0,133	3,66	61 350,94	0,024	0,75	**0,22**	0,085	**0,677**	**0,90**
	11	PŘECHODOVÝ OBLOUK 900/150, 10°, R=250	1 750	300	900	150	0,254	1	898	148	0,133	3,66	61 350,94	0,024	0,75	**0,22**	0,085	**0,677**	**0,90**
	13	ODBOČKA - PŘÍMÁ 900/150 - 500/150 - 500/150	950	1 000	500	150	0,228	1	498	148	0,074	3,58	53 926,96	0,024	0,82	**0,82**	0,395	**3,013**	**3,83**
			800	350	500	150	0,228	1	498	148	0,074	3,02	45 412,18	0,025	0,59	**0,21**	2,030	**10,980**	**11,19**
23	38	OBLOUK 500/150, 90°, R=300	800		500	150	0,228	1	498	148	0,074	3,02	45 412,18	0,025	0,59	**0,00**	0,248	**1,341**	**1,34**
	14	PŘÍMÍ KUS 500/150	800	150	500	150	0,228	1	498	148	0,074	3,02	45 412,18	0,025	0,59	**0,09**			**0,09**
	15	ODBOČKA - PŘÍMÁ, 500/150 - Ø100	750	500	500	150	0,228	1	498	148	0,074	2,83	42 573,92	0,025	0,53	**0,26**	0,203	**0,965**	**1,23**
			50	50	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74	0,032	0,00	**0,00**	0,797	**1,608**	**1,61**
24	15	ODBOČKA - PŘÍMÁ, 500/150 - Ø100	700	500	500	150	0,228	1	498	148	0,074	2,64	39 735,66	0,025	0,46	**0,23**	0,206	**0,853**	**1,08**
			50	50	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74	0,032	0,67	**0,03**	0,708	**1,428**	**1,46**
25	16	REDUKCE 500/150 - 400/150	700	500	450	150	0,222	1,00	448	148	0,07	2,93	43 069,18						**0,00**
					400	150	0,216	1,00	398	148	0,06	3,30	47 013,25	0,025	0,75	**0,38**	0,026	**0,167**	**0,54**
	17	PŘÍMÍ KUS 400/150	700	2 000	400	150	0,216	1	398	148	0,059	3,30	47 013,25	0,025	0,75	**1,51**			**1,51**
	21	ODBOČKA - PŘÍMÁ, 400/150 - Ø100	650	500	400	150	0,216	1	398	148	0,059	3,07	43 655,16	0,025	0,66	**0,33**	0,209	**1,168**	**1,50**
			50	50	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74	0,032	0,67	**0,03**	0,959	**1,935**	**1,97**
26	21	ODBOČKA - PŘÍMÁ, 400/150 - Ø100	600	500	400	150	0,216	1	398	148	0,059	2,83	40 297,07	0,026	0,56	**0,28**	0,212	**1,010**	**1,29**
			50	50	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74	0,032	0,67	**0,03**	0,837	**1,688**	**1,72**
27	22	REDUKCE 400/150 - 300/150	600	500	400	150	0,216	1,00	398	148	0,06	2,83	40 297,07						**0,00**
					300	150	0,198	1,00	298	148	0,04	3,78	49 332,29	0,025	1,08	**0,54**	0,035	**0,294**	**0,83**
	23	PŘÍMÍ KUS 300/150	600	3 500	300	150	0,198	1	298	148	0,044	3,78	49 332,29	0,025	1,08	**3,78**			**3,78**
	24	ODBOČKA - PŘÍMÁ, 300/150 - Ø100	550	500	300	150	0,198	1	298	148	0,044	3,46	45 221,26	0,025	0,92	**0,46**	0,216	**1,542**	**2,00**
			50	50	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74	0,032	0,67	**0,03**	1,260	**2,542**	**2,58**
28	24	ODBOČKA - PŘÍMÁ, 300/150 - Ø100	500	500	300	150	0,198	1	298	148	0,044	3,15	41 110,24	0,026	0,77	**0,38**	0,221	**1,304**	**1,69**
			50	50	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74	0,032	0,67	**0,03**	1,070	**2,158**	**2,19**

29	23	PŘÍMÍ KUS 300/150	500	4 000	300	150	0,198	1	298	148	0,044	3,15	41 110,24	0,026	0,77	**3,07**			**3,07**
	24	ODBOČKA - PŘÍMÁ, 300/150 - Ø100	450	500	300	150	0,198	1	298	148	0,044	2,83	36 999,22	0,026	0,63	**0,31**	0,227	**1,085**	**1,40**
			50	50	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74	0,032	0,67	**0,03**	0,908	**1,832**	**1,87**
30	24	ODBOČKA - PŘÍMÁ, 300/150 - Ø100	400	500	300	150	0,198	1	298	148	0,044	2,52	32 888,19	0,026	0,50	**0,25**	0,236	**0,891**	**1,14**
			50	50	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74	0,032	0,67	**0,03**	0,761	**1,535**	**1,57**
31	25	REDUKCE 300/150 - 250/150	400	500	300	150	0,198	1,00	298	148	0,04	2,52	32 888,19						**0,00**
					250	150	0,185	1,00	248	148	0,04	3,03	37 040,74	0,026	0,77	**0,39**	0,016	**0,085**	**0,47**
	26	PŘÍMÍ KUS 250/150	400	3 500	250	150	0,185	1	248	148	0,037	3,03	37 040,74	0,026	0,77	**2,70**			**2,70**
	27	ODBOČKA - PŘÍMÁ, 250/150 - Ø100	350	500	250	150	0,185	1	248	148	0,037	2,65	32 410,65	0,027	0,60	**0,30**	0,246	**1,027**	**1,33**
			50	50	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74	0,032	0,67	**0,03**	0,877	**1,769**	**1,80**
32	27	ODBOČKA - PŘÍMÁ, 250/150 - Ø100	300	500	250	150	0,185	1	248	148	0,037	2,27	27 780,56	0,027	0,45	**0,23**	0,262	**0,804**	**1,03**
			50	50	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74	0,032	0,67	**0,03**	0,721	**1,454**	**1,49**
33	28	REDUKCE 250/150 - 200/150	300	500	250	150	0,185	1,00	248	148	0,04	2,27	27 780,56						**0,00**
					200	150	0,169	1,00	198	148	0,03	2,84	31 795,09	0,027	0,77	**0,38**	0,016	**0,079**	**0,46**
	29	PŘÍMÍ KUS 200/150	300	3 500	200	150	0,169	1	198	148	0,029	2,84	31 795,09	0,027	0,77	**2,69**			**2,69**
	30	ODBOČKA - PŘÍMÁ, 200/150 - Ø100	250	500	200	150	0,169	1	198	148	0,029	2,37	26 495,91	0,028	0,55	**0,27**	0,281	**0,939**	**1,21**
			50	50	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74	0,032	0,67	**0,03**	0,857	**1,729**	**1,76**
34	30	ODBOČKA - PŘÍMÁ, 200/150 - Ø100	200	500	200	150	0,169	1	198	148	0,029	1,90	21 196,72	0,028	0,36	**0,18**	0,326	**0,697**	**0,88**
			50	50	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74	0,032	0,67	**0,03**	0,753	**1,519**	**1,55**
35	31	REDUKCE 200/150 - 200/100	200	500	200	150	0,169	1,00	198	148	0,03	1,90	21 196,72						**0,00**
					150	150	0,148	1,00	148	148	0,02	2,54	24 777,25	0,028	0,73	**0,37**	0,027	**0,104**	**0,47**
	32	PŘÍMÍ KUS 200/100	200	3 500	200	100	0,131	1	198	98	0,019	2,86	24 777,25	0,029	1,07	**3,73**			**3,73**
	33	ODBOČKA - PŘÍMÁ, 200/150 - Ø100	150	500	200	150	0,169	1	198	148	0,029	1,42	15 897,54	0,029	0,21	**0,10**	0,481	**0,579**	**0,68**
			50	50	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74	0,032	0,67	**0,03**	1,040	**2,098**	**2,13**
36	33	ODBOČKA - PŘÍMÁ, 200/150 - Ø100	100	500	200	150	0,169	1	198	148	0,029	0,95	10 598,36	0,031	0,10	**0,05**	0,714	**0,382**	**0,43**
			50	50	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74	0,032	0,67	**0,03**	1,340	**2,703**	**2,74**
37	46	REDUKCE 200/100 - Ø125	100	300	200	100	0,131	1,00	198	98	0,02	1,43	12 388,63						**0,00**
					125		0,123	1	123		0,012	2,34	18 979,72	0,030	0,79	**0,24**	0,076	**0,247**	**0,48**
	47	SPIRO Ø125	150	3 500	125		0,123	1	123		0,012	3,51	28 469,58	0,028	1,69	**5,91**			**5,91**
	48	ODBOČKA - PŘÍMÁ, Ø125 - Ø100	50	500	125		0,123	1	123		0,012	1,17	9 489,86	0,033	0,22	**0,11**	1,170	**0,951**	**1,06**
			50	50	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74	0,032	0,67	**0,03**	1,540	**3,107**	**3,14**
38	48	ODBOČKA - PŘÍMÁ, Ø125 - Ø100	50	500	125		0,123	1	123		0,012	1,17	9 489,86	0,033	0,22	**0,11**	1,170	**0,951**	**1,06**
			50	50	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74	0,032	0,67	**0,03**	1,540	**3,107**	**3,14**
ODBOČKA - POKOJ (50 m3/h) - TYPICKÁ																			
39	19	KOLENO SONOFLEX DN 100, R100, 90°	50		100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74					**1**	**1,00**
	20	SONOFLEX DN 100	50	500	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74		1	**0,5**			**0,50**
	19	KOLENO SONOFLEX DN 100, R100, 90°	50		100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74					**1**	**1,00**
	19	KOLENO SONOFLEX DN 100, R100, 90°	50		100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74					**1**	**1,00**
	20	SONOFLEX DN 100	50	550	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74		1	**0,55**			**0,55**
ODBOČKA - POKOJ (50 m3/h) - ZALOMENÁ																			
40	19	KOLENO SONOFLEX DN 100, R100, 90°	50		100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74					**1**	**1,00**
	20	SONOFLEX DN 100	50	500	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74		1	**0,5**			**0,50**
	19	KOLENO SONOFLEX DN 100, R100, 90°	50		100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74					**1**	**1,00**
	20	SONOFLEX DN 100	50	1 200	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74		1	**1,2**			**1,20**
	19	KOLENO SONOFLEX DN 100, R100, 90°	50		100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74					**1**	**1,00**
	19	KOLENO SONOFLEX DN 100, R100, 90°	50		100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74					**1**	**1,00**
	20	SONOFLEX DN 100	50	550	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74		1	**0,55**			**0,55**

CELKOVÁ TLAKOVÁ ZTRÁTA 2. VĚTVE (Pa)	**35,96**	**182,14**	**218,10**

14.6 Tlakové ztráty odvodního VZT potrubí – 3. větve

3.VĚTEV

PŘÍVODNÍ ROZVOD - TŘENÍ V POTRUBÍ + MÍSTNÍ ODPORY + VZT JEDNOTKA

ÚSEK	ČÍSLO NA VÝKRESE	POPIS	Průtok [m3/h]	Délka [mm]	rozměr A (šířka), DN (kruh)	rozměr B (výška) [mm]	ekvivalentní průměr D [m]	Tl. Plechu [mm]	Vnitřní rozměr A [mm]	Vnitřní rozměr B [mm]	Plocha potrubí [A] (m2)	Rychlost proudění [m/s]	Reynoldsovo číslo (-)	Součinitel tření Lambda	Tlakové ztráty třením	Tlakové ztráty úseku	součinitel místního odporu (-)	Tlakové ztráty místními odpory (Pa)	Celkové tlakové ztráty (Pa)
POTRUNÍ SÍŤ PŘED VZT JEDNOTKOU (1 900 m 3/h)																			
0	0	PROTIDEŠŤOVÁ ŽALUZIE - VÝFUKOVÁ	1 900		450	450	0,448	1	448	448	0,201	2,63	77 760,75				**4,50**	**18,51**	**18,51**
	1	PŘÍMÍ KUS 400/400	1 900	550	400	400	0,398	1	398	398	0,158	3,33	87 529,69	0,022	0,36	**0,20**			**0,20**
	2	OBLOUK 400/400, 90°, R=300	1 900		400	400	0,398	1	398	398	0,158	3,33	87 529,69	0,022	0,36	**0,00**	0,166	**1,096**	**1,10**
	1	PŘÍMÍ KUS 400/400	1 900	1 300	400	400	0,398	1	398	398	0,158	3,33	87 529,69	0,022	0,36	**0,47**			**0,47**
	2	OBLOUK 400/400, 90°, R=300	1 900		400	400	0,398	1	398	398	0,158	3,33	87 529,69	0,022	0,36	**0,00**	0,166	**1,096**	**1,10**
	2	REDUKCE 500/710 - 400/400	1 900	300	400	400	0,398	1	398	398	0,158	3,33	87 529,69	0,022			0,024	**0,156**	**0,16**
					500	710	0,585	1	498	708	0,353	1,50	57 772,50	0,022	0,05	**0,01**			**0,01**
	3	PŘÍMÍ KUS 500/710	1 900	150	400	400	0,398	1	398	398	0,158	3,33	87 529,69	0,022	0,36	**0,05**			**0,05**
ROVNOTLAKÁ VZT JEDNOTKA DUPLEX 3500 Multi Eco (1 900 m3/h)																			
VZT	VZT	REKUPERAČNÍ VÝMĚNÍK	1 900															**147,000**	**147,00**
	VZT	VODNÍ OHŘÍVAČ 70/50°C	1 900															**85,000**	**85,00**
POTRUBNÍ SÍŤ ZA VZT JEDNOTKOU (2 450 m3/h)																			
1	5	PŘÍMÍ KUS 400/400	1 900	150	400	400	0,398	1	398	398	0,158	3,33	87 529,69	0,022	0,36	**0,05**			**0,05**
	5	REDUKCE 710/500 - 450/450	2 450	300	710	500	0,585	1	708	498	0,353	1,93	74 496,12	0,021					**0,00**
					450	450	0,448	1	448	448	0,201	3,39	100 270,44	0,021	0,32	**0,10**	0,030	**0,206**	**0,30**
	TL.HLUKU	BUŇKOVÝ TLUMIČ TLUMIČ HLUKU, L =1 000																**75,000**	**75,00**
	6	PŘÍMÍ KUS 400/400	1 900	650	400	400	0,398	1	398	398	0,158	3,33	87 529,69	0,022	0,36	**0,23**			**0,23**
	PK.1	POŽÁRNÍ KLAPKA 400/400	2 450	400	450	450	0,448	1	448	448	0,201	3,39	100 270,44	0,021			0,593	**4,057**	**4,06**
	6	PŘÍMÍ KUS 400/400	1 900	100	400	400	0,398	1	398	398	0,158	3,33	87 529,69	0,022	0,36	**0,04**			**0,04**
	7	REDUKCE 400/400 - 300/500	1 900	300	400	400	0,398	1	398	398	0,158	3,33	87 529,69	0,022					**0,00**
					300	500	0,373	1	298	498	0,148	3,56	87 529,69	0,022	0,44	**0,13**	0,016	**0,117**	**0,25**
	8	KOLENO S NÁBĚH. PLECHY, 500/300, R 250, 90°	1 900		500	300	0,373	1	498	298	0,148	3,56	87 529,69				0,244	**1,836**	**1,84**
	9	PŘÍMÍ KUS 500/300	1 900	1 550	500	300	0,373	1	498	298	0,148	3,56	87 529,69	0,022	0,44	**0,68**			**0,68**
	8	KOLENO S NÁBĚH. PLECHY, 500/300, R 250, 90°	1 900		500	300	0,373	1	498	298	0,148	3,56	87 529,69				0,244	**1,836**	**1,84**
	9	PŘÍMÍ KUS 500/300	1 900	1 550	500	300	0,373	1	498	298	0,148	3,56	87 529,69	0,022	0,44	**0,68**			**0,68**
	10	ODBOČKA - PŘÍMÁ, 500/300 - 300/300 - 900/150	1 900	1 000	500	300	0,373	1	498	298	0,148	3,56	87 529,69	0,022	0,44	**0,44**			**0,44**
			1 750	100	900	150	0,254	1	898	148	0,133	3,66	61 350,94	0,024	0,75	**0,07**	1,490	**11,860**	**11,93**
			150		300	300	0,298	1	298	298	0,089	0,47	9 229,11	0,030	0,01	**0,00**	25,200	**3,301**	**3,30**
41	42	REDUKCE 300/300 - Ø150	150	300	300	300	0,298	1,00	298	298	0,09	0,47	9 229,11						**0,00**
					150		0,148	1	148		0,017	2,42	23 660,53	0,028	0,67	**0,00**	0,750	**2,618**	**2,62**
	43	OBLOUK Ø150, 90°, R=200	150		150		0,148	1	148		0,017	2,42	23 660,53	0,028	0,67	**0,00**	0,180	**0,628**	**0,63**
	35	SPIRO Ø150	150	1 800	150		0,148	1	148		0,017	2,42	23 660,53	0,028	0,67	**1,21**			**1,21**
	36	ODBOČKA - PŘÍMÁ, Ø150 - Ø100	100	500	150		0,148	1	148		0,017	1,61	15 773,69	0,030	0,31	**0,16**	0,703	**1,091**	**1,25**
			50	50	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74	0,032	0,67	**0,03**	1,820	**3,671**	**3,70**
42	36	ODBOČKA - PŘÍMÁ, Ø150 - Ø100	50	500	150		0,148	1	148		0,017	0,81	7 886,84	0,033	0,09	**0,04**	1,940	**0,752**	**0,80**
			50	50	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74	0,032	0,67	**0,03**	1,170	**2,360**	**2,39**
ODBOČKA - POKOJ (50 m3/h)																			
43	44	REDUKCE Ø150 - Ø100	50	300	150	150	0,148	1,00	148	148	0,02	0,63	6 194,31						**0,00**
					100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74	0,032	0,67	**0,20**	0,025	**0,050**	**0,25**
	20	SONOFLEX DN 100	50	3 000	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74		1	**3**			**3,00**
	19	KOLENO SONOFLEX DN 100, R100, 90°	50		100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74					**1**	**1,00**
	19	KOLENO SONOFLEX DN 100, R100, 90°	50		100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74					**1**	**1,00**
	19	KOLENO SONOFLEX DN 100, R100, 90°	50		100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74					**1**	**1,00**
	20	SONOFLEX DN 100	50	750	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74		1	**0,75**			**0,75**
ODBOČKA - POKOJ (50 m3/h) - TYPICKÁ																			
44	19	KOLENO SONOFLEX DN 100, R100, 90°	50		100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74					**1**	**1,00**
	20	SONOFLEX DN 100	50	200	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74		1	**0,2**			**0,20**
	19	KOLENO SONOFLEX DN 100, R100, 90°	50		100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74					**1**	**1,00**
	19	KOLENO SONOFLEX DN 100, R100, 90°	50		100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74					**1**	**1,00**
	20	SONOFLEX DN 100	50	550	100		0,098	1	98		0,008	1,84	11 910,74		1	**0,55**			**0,55**

CELKOVÁ TLAKOVÁ ZTRÁTA 3. VĚTVE (Pa)	**8,52**	**121,39**	**129,90**

14.7 Regulace přívodních elementů

Pro regulaci přívodních elementů do místností pokojů slouží regulační průtoková klapka ATREA, která je součástí distribučního elementu ATREA, typ -DARS. Při tlakové ztrátě menší jak 15Pa, regulační klapka pro distribuční element osazená není.

Pro regulaci přívodních elementů do hlavní komunikační chodby, slouží plastový talířový element VST 100, dle stupně otevření vlastního ventilu.

VÝUSTKA	TŘENÍ - SUMA ZTRÁTA (Pa)	MÍSTNÍ ODPORY - SUMA ZTRÁTA (Pa)	SUMA (Pa)		TŘENÍ - ZTRÁTA (Pa)	MÍSTNÍ ODPORY - ZTRÁTA (Pa)	SUMA (Pa)	REGULACE (Pa)	TYP REGULACE	ATREA	VST 100	
										ÚHEL NATOČENÍ (°)	N - pčet otáček disku	a - otevření ventilu (mm)
1.1	41,83	274,35	316,176		41,83	274,35	316,18	**0,000**	ŽÁDNA			
1.2	41,83	274,35	316,176		41,65	271,24	312,89	**3,289**	ŽÁDNA			
2.1	41,83	274,35	316,176		39,66	259,03	298,69	**17,482**	VST 100		6	7,5
1.3	41,83	274,35	316,176		38,70	263,29	301,99	**14,187**	REG. KLAPKA	45		
1.4	41,83	274,35	316,176		38,46	259,68	298,14	**18,035**	REG. KLAPKA	45		
2.2	41,83	274,35	316,176		36,34	245,83	282,16	**34,015**	VST 100		4	5
1.5	41,83	274,35	316,176		35,06	248,79	283,85	**32,325**	REG. KLAPKA	48		
1.6	41,83	274,35	316,176		34,78	244,46	279,24	**36,936**	REG. KLAPKA	50		
2.3	41,83	274,35	316,176		32,63	230,23	262,87	**53,309**	VST 100		3	4
1.7	41,83	274,35	316,176		31,86	233,33	265,19	**50,983**	REG. KLAPKA	56		
1.8	41,83	274,35	316,176		31,41	226,44	257,85	**58,329**	REG. KLAPKA	57		
1.9	41,83	274,35	316,176		27,22	218,44	245,67	**70,508**	REG. KLAPKA	60		
1.10	41,83	274,35	316,176		26,85	212,47	239,32	**76,859**	REG. KLAPKA	61		
2.4	41,83	274,35	316,176		22,98	196,728	219,71	**86,467**	VST 100		2,5	3,5
1.11	41,83	274,35	316,176		23,58	198,448	222,03	**84,144**	REG. KLAPKA	63		
1.12	41,83	274,35	316,176		23,07	190,347	213,42	**92,755**	REG. KLAPKA	65		
1.13	41,83	274,35	316,176		18,64	181,372	200,02	**106,159**	REG. KLAPKA	68		
1.14	41,83	274,35	316,176		18,22	174,301	192,52	**113,660**	REG. KLAPKA	68		
1.15	41,83	274,35	316,176		14,79	166,561	181,35	**124,823**	REG. KLAPKA	70		
1.16	41,83	274,35	316,176		14,41	160,134	174,54	**131,633**	REG. KLAPKA	70		
2.5	41,83	274,35	316,176		9,63	144,404	154,04	**152,137**	VST 100		2	2,5
1.17	41,83	274,35	316,176		11,01	146,496	157,51	**148,668**	REG. KLAPKA	73		
1.18	41,83	274,35	316,176		10,55	139,383	149,93	**156,248**	REG. KLAPKA	73		
1.19	41,83	274,35	316,176		6,88	131,890	138,77	**167,404**	REG. KLAPKA	75		
1.20	41,83	274,35	316,176		34,34	259,45	293,79	**12,390**	ŽÁDNÁ			
2.6	41,83	274,35	316,176		32,54	246,305	278,84	**27,333**	VST 100		4	5
1.21	41,83	274,35	316,176		31,49	251,335	282,82	**23,355**	REG. KLAPKA	45		
1.22	41,83	274,35	316,176		31,21	246,985	278,19	**27,984**	REG. KLAPKA	48		
1.23	41,83	274,35	316,176		27,03	240,719	267,75	**38,427**	REG. KLAPKA	50		
1.24	41,83	274,35	316,176		26,72	235,957	262,67	**43,502**	REG. KLAPKA	50		
1.25	41,83	274,35	316,176		23,63	229,834	253,46	**52,717**	REG. KLAPKA	56		
1.26	41,83	274,35	316,176		23,35	225,504	248,85	**57,328**	REG. KLAPKA	57		
2.7	41,83	274,35	316,176		21,46	211,277	232,74	**73,441**	VST 100		2,5	3,5
1.27	41,83	274,35	316,176		20,42	214,377	234,80	**71,375**	REG. KLAPKA	60		
1.28	41,83	274,35	316,176		19,98	207,479	227,46	**78,721**	REG. KLAPKA	62		
1.29	41,83	274,35	316,176		15,79	199,487	215,28	**90,900**	REG. KLAPKA	65		
1.30	41,83	274,35	316,176		15,42	193,509	208,93	**97,251**	REG. KLAPKA	66		
2.8	41,83	274,35	316,176		11,48	177,771	189,25	**116,926**	VST 100		2,5	3
1.31	41,83	274,35	316,176		12,57	179,490	192,07	**114,111**	REG. KLAPKA	68		
1.32	41,83	274,35	316,176		12,07	171,390	183,45	**122,722**	REG. KLAPKA	70		
2.9	41,83	274,35	316,176		6,56	153,327	159,89	**146,287**	VST 100		2	2,5
1.33	41,83	274,35	316,176		7,69	155,344	163,03	**143,143**	REG. KLAPKA	72		
1.34	41,83	274,35	316,176		7,22	147,702	154,93	**151,250**	REG. KLAPKA	73		
1.35	41,83	274,35	316,176		4,86	146,884	151,74	**154,436**	REG. KLAPKA	73		
1.36	41,83	274,35	316,176		5,09	150,459	155,55	**150,623**	REG. KLAPKA	73		
2.10	41,83	274,35	316,176		3,73	144,131	147,86	**158,312**	VST 100		2	2,5
2.11	41,83	274,35	316,176		5,90	148,990	154,89	**151,284**	VST 100		2	2,5
1.37	41,83	274,35	316,176		7,63	161,191	168,83	**137,351**	REG. KLAPKA	72		
1.38	41,83	274,35	316,176		7,81	161,648	169,46	**136,717**	REG. KLAPKA	72		

14.8 Regulace odvodních elementů

Z důvodu nedostatečné tlakové ztráty plastových talířových odvodních elementů VEB 100, kdy je při průtoku 50m3/h maximální tlaková ztráta 70Pa se stupněm otevření ventilu je navržen dodatečný pěnový regulátor průtoku MTRP.

Regulátor průtoku MTRP je vložen do RD instaboxů těsně za odvodním elementem.

VÝUSTKA	TŘENÍ - SUMA ZTRÁTA (Pa)	MÍSTNÍ ODPORY - SUMA ZTRÁTA (Pa)	SUMA (Pa)		TŘENÍ - ZTRÁTA (Pa)	MÍSTNÍ ODPORY - ZTRÁTA (Pa)	SUMA (Pa)	REGULACE (Pa)	TYP REGULACE	VEB 100	MTRP
										a - otevření ventilu (mm)	POČET OTVORŮ
3.1	54,36	188,37	242,737		54,36	188,37	242,74	**0,000**	ŽÁDNA		
3.2	54,36	188,37	242,737		51,57	187,57	239,14	**3,595**	ŽÁDNA		
3.3	54,36	188,37	242,737		51,38	184,12	235,50	**7,236**	ŽÁDNA		
3.4	54,36	188,37	242,737		48,39	179,34	227,73	**15,006**	VEB 100	5	
3.5	54,36	188,37	242,737		47,82	175,54	223,36	**19,374**	VEB 100	2	
3.6	54,36	188,37	242,737		41,03	169,85	210,88	**31,857**	VEB 100	-1,5	
3.7	54,36	188,37	242,737		40,62	166,87	207,49	**35,249**	VEB 100	-2,5	
3.8	54,36	188,37	242,737		36,18	163,60	199,78	**42,954**	VEB 100	-3	
3.9	54,36	188,37	242,737		35,76	160,55	196,31	**46,424**	VEB 100	-3,5	
3.10	54,36	188,37	242,737		31,57	157,20	188,76	**53,973**	VEB 100	-6	
3.11	54,36	188,37	242,737		31,15	154,06	185,21	**57,525**	VEB 100	-6,5	
3.12	54,36	188,37	242,737		27,21	150,79	177,99	**64,742**	VEB 100	-7	
3.13	54,36	188,37	242,737		26,89	148,31	175,20	**67,532**	VEB 100	-7	
3.14	54,36	188,37	242,737		23,44	145,457	168,90	**73,841**	VEB 100	-7,5	
3.15	54,36	188,37	242,737		23,03	142,195	165,22	**77,512**	VEB 100	-7,5	
3.16	54,36	188,37	242,737		19,57	138,485	158,05	**84,682**	VEB100 + MTRP	-7	5 (20Pa)
3.17	54,36	188,37	242,737		19,05	134,310	153,36	**89,374**	VEB100 + MTRP	-7,5	5 (20Pa)
3.18	54,36	188,37	242,737		14,35	130,066	144,42	**98,317**	VEB100 + MTRP	-7	4 (30Pa)
3.19	54,36	188,37	242,737		13,95	126,714	140,66	**102,072**	VEB100 + MTRP	-7,5	4 (30Pa)
3.20	54,36	188,37	242,737		36,78	188,453	225,23	**17,508**	VEB 100	2,5	
3.21	54,36	188,37	242,737		36,53	183,444	219,97	**22,765**	VEB 100	1,5	
3.22	54,36	188,37	242,737		30,30	179,708	210,01	**32,727**	VEB 100	-1,5	
3.23	54,36	188,37	242,737		30,16	176,427	206,59	**36,146**	VEB 100	-2,5	
3.24	54,36	188,37	242,737		25,85	173,527	199,38	**43,357**	VEB 100	-3	
3.25	54,36	188,37	242,737		25,55	171,069	196,62	**46,120**	VEB 100	-3,5	
3.26	54,36	188,37	242,737		22,22	168,458	190,68	**52,060**	VEB 100	-6	
3.27	54,36	188,37	242,737		21,88	165,977	187,86	**54,875**	VEB 100	-6	
3.28	54,36	188,37	242,737		18,51	163,232	181,74	**60,993**	VEB 100	-7	
3.29	54,36	188,37	242,737		18,16	160,612	178,78	**63,962**	VEB 100	-7	
3.30	54,36	188,37	242,737		14,68	157,476	172,15	**70,583**	VEB 100	-7,5	
3.31	54,36	188,37	242,737		14,19	153,775	167,96	**74,776**	VEB 100	-7,5	
3.32	54,36	188,37	242,737		9,55	149,930	159,48	**83,257**	VEB100 + MTRP	-7	5 (20Pa)
3.33	54,36	188,37	242,737		9,77	147,316	157,08	**85,655**	VEB100 + MTRP	-7	5 (20Pa)
3.34	54,36	188,37	242,737		8,24	145,118	153,36	**89,375**	VEB100 + MTRP	-7	5 (20Pa)
3.35	54,36	188,37	242,737		7,95	142,725	150,67	**92,064**	VEB100 + MTRP	-7,5	5 (20Pa)
3.36	54,36	188,37	242,737		5,08	117,134	122,22	**120,520**	VEB100 + MTRP	-6,5	3 (70Pa)
3.37	54,36	188,37	242,737		5,27	120,585	125,86	**116,879**	VEB100 + MTRP	-6,5	3 (70Pa)
3.38	54,36	188,37	242,737		8,52	121,337	129,85	**112,883**	VEB100 + MTRP	-6,5	3 (70Pa)

15 Kontrola akustického tlaku z provozu VZT v posuzovaných místech

Výsledná hladina akustického tlaku, vyvozená od ventilátoru VZT jednotky a potrubního vedení, je kontrolována v místnosti č.1.19 a hlavní komunikační chodby č.1.27 typického patra. Jedná se o místa s největší tlakovou regulací (Pa) distribučních elementů od VZT jednotky, kde se předpokládá s největší výslednou hladinou akustického tlaku A z důvodu vzniku hluku v regulačních klapkách a ventilů.

Maximální hladina akustického tlaku A, šířící se ze zdrojů uvnitř objektu, se rovná L_{Amax} = 40 dB, dle nařízení č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

15.1 Přívodní element 1.19 - ATREA, typ - DARS

Název akce:	Hluk ve VZT potrubí (Koleje Strahov - blok 5)																
Popis výpočtu:	zdroj www.qpro.cz (zdroj excelu) - Akustika2016																
Vypracoval:	Bc. Lukáš Dolný													Datum: 4. prosinec 2016			
Poznámka:	*1) celková hladina v rozsahu frekvenčních oktávových pásem 31,5 až 8000 Hz jejichž dílčí části jsou uvedeny v předchozím řádku; zda se jedná o hladinu akustického tlaku, nebo výkonu vyplývá z povahy výpočtu a vloženého řádku výpočtu; *2) celková hladina jako v předchozím případě, ale s přepočítáním pomocí filtru A; ÚTLUM - snížení akustického tlaku při šíření zvuku vlivem různých překážek a fyzikálních vlivů, například vzduchotechnických tvarovek v potrubní cestě [dB]; HLUK - vlastní hluk (akustický výkon) vznikající v daném prvku zejména vlivem aerodynamiky [dB]; SOUČET - řádek s mezisoučtem předchozích řádků vyjadřující dle kontextu obvykle hladinu akustického tlaku [dB], případně výkonu [dB]; VÝKON - akustický výkon zdroje [dB]; VÝKON-A - akustický výkon zdroje s přepočítáním pomocí filtru A [dB]																
Id. číslo prvku	Popis prvků a jejich parametrů						Oktávová pásma [Hz]									Hladina akustického výkonu / tlaku [dB] *1)	Hladina akustického výkonu / tlaku s filtrem A [dB] *2)
							31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
1	**VZT jednotka ATREA DUPLEX 3 500 Multi Eco**					VÝKON-A	**19,6**	**39,8**	**57,9**	**72,4**	**79,8**	**79,0**	**75,2**	**69,0**	**57,9**		
x	Poznámka: Hluk od ventilátoů získaný z návrhového programu VZT jednotek ATREA					VÝKON	**59,0**	**66,0**	**74,0**	**81,0**	**83,0**	**79,0**	**74,0**	**68,0**	**59,0**	**86,7**	**83,7**
2	**4. PRUŽNÝ NÁSTAVEC 710/500**					ÚTLUM	-0,1	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
x			Délka	0,2	m	HLUK	17,6	15,6	13,6	12,6	11,6	10,6	9,6	5,6	0,0	22,5	15,9
x	Průtok vzduchu	2450 m3/h	Plocha	0,36	m2	SOUČET	**58,9**	**65,9**	**74,0**	**81,0**	**83,0**	**79,0**	**74,0**	**68,0**	**59,0**	**86,7**	**83,7**
3	**5. PŘECHOD 710/500 - 400/400**					ÚTLUM	-0,6	-0,6	-0,5	-0,4	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0		
x	Vstupní plocha	0,36 m2	Výstupní plocha	0,16	m2	HLUK	30,5	29,0	27,5	26,0	24,5	23,0	21,5	19,5	11,5	35,5	28,5
x	Průtok vzduchu	2450 m3/h	Délka	0,30	m	SOUČET	**58,3**	**65,3**	**73,4**	**80,6**	**82,8**	**79,0**	**74,0**	**68,0**	**59,0**	**86,5**	**83,6**
4	**Tlumič čtyřhranný s buňkami**					ÚTLUM	-5,5	-7,4	-12,9	-15,7	-22,1	-25,8	-23,8	-16,3	-8,5		
x	Poznámka: Výpočet pomocí excelu www.greif.cz					HLUK	61,0	55,0	49,0	43,0	38,0	32,0	27,0	21,0	15,0	62,3	40,4
x						SOUČET	**61,6**	**59,7**	**60,8**	**64,9**	**60,7**	**53,2**	**50,2**	**51,7**	**50,5**	**69,3**	**62,2**
5	**6. OBLOUK 400/400, 90°, R =300mm**					ÚTLUM	0,0	0,0	0,0	-0,8	-1,8	-2,8	-3,8	-4,8	-5,8		
x	Poloměr zaoblení	0,30 m	Šířka	0,40	m	HLUK	29,2	28,2	28,4	26,2	23,8	16,8	11,2	4,6	0,0	34,6	24,1
x	Průtok vzduchu	2450 m3/h	Plocha	0,16	m2	SOUČET	**61,6**	**59,7**	**60,8**	**64,1**	**59,0**	**50,5**	**46,5**	**46,9**	**44,7**	**68,6**	**60,1**
6	**6. OBLOUK 400/400, 90°, R = 300mm**					ÚTLUM	0,0	0,0	0,0	-0,8	-1,8	-2,8	-3,8	-4,8	-5,8		
x	Poloměr zaoblení	0,30 m	Šířka	0,40	m	HLUK	29,2	28,2	28,4	26,2	23,8	16,8	11,2	4,6	0,0	34,6	24,1
x	Průtok vzduchu	2450 m3/h	Plocha	0,16	m2	SOUČET	**61,6**	**59,7**	**60,8**	**63,4**	**57,2**	**47,7**	**42,7**	**42,2**	**39,0**	**68,1**	**58,4**
7	**7. PŘÍMÍ KUS 400/400**					ÚTLUM	-0,2	-0,2	-0,1	-0,1	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0		
x			Délka	0,5	m	HLUK	31,5	29,5	27,5	26,5	25,5	24,5	23,5	19,5	12,5	36,3	29,8
x	Průtok vzduchu	2450 m3/h	Plocha	0,16	m2	SOUČET	**61,4**	**59,6**	**60,7**	**63,3**	**57,2**	**47,7**	**42,7**	**42,2**	**39,0**	**67,9**	**58,3**
8	**7. PŘÍMÍ KUS 400/400**					ÚTLUM	-0,2	-0,1	-0,1	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
x			Délka	0,4	m	HLUK	31,5	29,5	27,5	26,5	25,5	24,5	23,5	19,5	12,5	36,3	29,8
x	Průtok vzduchu	2450 m3/h	Plocha	0,16	m2	SOUČET	**61,2**	**59,4**	**60,6**	**63,2**	**57,1**	**47,7**	**42,8**	**42,2**	**39,0**	**67,8**	**58,3**
9	**8. REDUKCE 400/400 - 300/600**					ÚTLUM	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
x	Vstupní plocha	0,16 m2	Výstupní plocha	0,18	m2	HLUK	30,5	29,0	27,5	26,0	24,5	23,0	21,5	19,5	11,5	35,5	28,5
x	Průtok vzduchu	2450 m3/h	Délka	0,30	m	SOUČET	**61,2**	**59,4**	**60,6**	**63,2**	**57,1**	**47,7**	**42,8**	**42,2**	**39,0**	**67,8**	**58,3**
10	**9. KOLENO S NÁBĚH. PLECHY, 300/600, R=400mm, 90°**					ÚTLUM	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-5,9	-5,7	-5,6	-6,7		
x	Poloměr zaoblení	0,40 m	Šířka	0,30	m	HLUK	26,2	25,2	25,5	23,2	20,6	13,2	7,3	0,4	0,0	31,6	20,9
x	Průtok vzduchu	2450 m3/h	Plocha	0,18	m2	SOUČET	**61,2**	**59,4**	**60,6**	**63,2**	**57,1**	**41,8**	**37,1**	**36,7**	**32,3**	**67,7**	**57,7**
11	**10. PŘÍMÍ KUS 300/600**					ÚTLUM	-0,2	-0,2	-0,1	-0,1	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0		
x			Délka	0,5	m	HLUK	29,4	27,4	25,4	24,4	23,4	22,4	21,4	17,4	10,4	34,2	27,7
x	Průtok vzduchu	2450 m3/h	Plocha	0,18	m2	SOUČET	**61,0**	**59,2**	**60,4**	**63,1**	**57,1**	**41,9**	**37,3**	**36,7**	**32,3**	**67,6**	**57,7**
12	**11. KOLENO S NÁBĚH. PLECHY, 600/300, R=400mm, 90°**					ÚTLUM	0,0	0,0	0,0	0,0	-5,9	-5,7	-5,6	-6,7	-7,5		
x	Poloměr zaoblení	0,40 m	Šířka	0,60	m	HLUK	26,2	25,2	25,5	23,2	20,6	13,2	7,3	0,4	0,0	31,6	20,9
x	Průtok vzduchu	2450 m3/h	Plocha	0,18	m2	SOUČET	**61,0**	**59,2**	**60,4**	**63,1**	**51,2**	**36,2**	**31,7**	**30,0**	**24,8**	**67,3**	**55,8**
13	**12. ODBOČKA PŘÍMÁ, 600/300 - 800/150**					ÚTLUM	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0		
x	Poměr ploch	1,58 -	Šířka odbočky	0,80	m	HLUK	27,3	28,3	28,7	35,5	36,8	35,3	28,8	31,3	26,3	42,1	39,6
x	Průtok vzduchu výstupu	1200 m3/h	Plocha odbočky	0,12	m2	SOUČET	**59,0**	**57,2**	**58,4**	**61,1**	**49,4**	**37,8**	**32,3**	**33,0**	**27,9**	**65,3**	**54,0**
14	**13. REDUKCE 600/300 - 600/200**					ÚTLUM	-0,2	-0,1	-0,1	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
x	Vstupní plocha	0,18 m2	Výstupní plocha	0,12	m2	HLUK	20,0	18,5	17,0	15,5	14,0	12,5	11,0	9,0	1,0	25,0	18,0
x	Průtok vzduchu	1200 m3/h	Délka	0,50	m	SOUČET	**58,8**	**57,1**	**58,3**	**61,0**	**49,4**	**37,8**	**32,3**	**33,0**	**27,9**	**65,2**	**53,9**
15	**14. PŘÍMÍ KUS 600/200**					ÚTLUM	-3,4	-2,8	-2,2	-1,6	-1,0	-0,4	0,0	0,0	0,0		
x			Délka	7,7	m	HLUK	21,0	19,0	17,0	16,0	15,0	14,0	13,0	9,0	2,0	25,8	19,3
x	Průtok vzduchu	1200 m3/h	Plocha	0,12	m2	SOUČET	**55,4**	**54,3**	**56,1**	**59,4**	**48,4**	**37,4**	**32,4**	**33,0**	**27,9**	**62,9**	**52,4**
16	**15. ODBOČKA A ODBOČENÍ 600/200 - 100**					ÚTLUM	-11,1	-11,1	-11,1	-11,1	-11,1	-11,1	-11,1	-17,3	-16,7		
x	Poměr ploch	13,00 -	Šířka odbočky	0,08	m	HLUK	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	3,3	-4,3	0,0	0,0	10,0	7,5
x	Průtok vzduchu výstupu	50 m3/h	Plocha odbočky	0,01	m2	SOUČET	**44,3**	**43,1**	**44,9**	**48,3**	**37,3**	**26,3**	**21,3**	**15,8**	**11,6**	**51,8**	**41,2**
17	**16. SPIRO 100**					ÚTLUM	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
x			Délka	0,2	m	HLUK	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,5	7,0
x	Průtok vzduchu	50 m3/h	Plocha	0,01	m2	SOUČET	**44,3**	**43,1**	**44,9**	**48,3**	**37,3**	**26,3**	**21,3**	**15,9**	**11,8**	**51,8**	**41,2**
18	**17. KOLENO SONOFLEX, 90°, R=100mm**					ÚTLUM	-10,0	-12,5	-21,0	-27,0	-22,5	-17,5	-13,0	-16,5	-10,0		
x	Poznámka: koleno má ekvivalentní délku 1m přímého potrubí, útlum přepočítán na 1 m délku					HLUK	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,5	7,0
x						SOUČET	**34,3**	**30,6**	**24,0**	**21,3**	**14,9**	**9,4**	**8,9**	**2,7**	**4,0**	**36,3**	**18,2**
19	**18. PŘÍMÉ SONOFLEX 100**					ÚTLUM	-17,0	-21,3	-35,7	-45,9	-38,3	-29,8	-22,1	-28,1	-17,0		
x	Poznámka: - ÚTLUM PŘEPOČÍTÁN NA DÉLKU 1,7m					HLUK	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,5	7,0
x						SOUČET	**17,3**	**9,8**	**0,3**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,2**	**0,0**	**0,2**	**18,5**	**7,1**
20	**16. SPIRO 100**					ÚTLUM	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
x			Délka	0,2	m	HLUK	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,5	7,0
x	Průtok vzduchu	50 m3/h	Plocha	0,01	m2	SOUČET	**17,4**	**10,3**	**3,2**	**3,0**	**3,0**	**3,0**	**3,1**	**3,0**	**3,1**	**19,0**	**10,1**
21	**1. ATREA - REGULAČNÍ KLAPKA**					ÚTLUM	-2,4	-2,2	-2,0	-1,6	-1,2	-0,8	-0,5	-0,2	-0,1		
x	součást distribučního elementu ATREA, typ Dars		Plocha klapky	0,01	m2	HLUK	43,9	44,9	45,9	44,9	42,9	39,9	35,9	29,9	22,9	52,0	44,9
x	Průtok vzduchu	50 m3/h	Tlaková ztráta	167,00	Pa	SOUČET	**43,9**	**44,9**	**45,9**	**44,9**	**42,9**	**39,9**	**35,9**	**29,9**	**22,9**	**52,0**	**44,9**
22	**2. ATREA PŘECHOD 100 - 58/100**					ÚTLUM	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
x	Vstupní plocha	0,01 m2	Výstupní plocha	0,01	m2	HLUK	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,5	7,0
x	Průtok vzduchu	50 m3/h	Délka	0,15	m	SOUČET	**43,9**	**44,9**	**45,9**	**44,9**	**42,9**	**39,9**	**35,9**	**29,9**	**22,9**	**52,0**	**44,9**
23	**3. ATREA - DÝZA, typ - DARS**					ÚTLUM	-23,5	-19,0	-14,5	-10,0	-5,5	-4,0	0,0	0,0	0,0		
x	Poznámka: Tlaková ztráta elementu 9Pa.					HLUK	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	34,5	32,0
x						SOUČET	**26,3**	**28,5**	**32,3**	**35,3**	**37,6**	**36,2**	**36,2**	**31,1**	**27,1**	**43,4**	**41,8**
24	**Šíření zvuku v uzavřeném prostoru z jednoho zdroje**					ODRAŽENÉ	21,1	23,3	27,1	30,2	32,5	31,1	31,1	26,0	22,0	38,3	36,6
x	Vzdálenost od zdroje	2,00 m	Směrový činitel	4,00 -		PŘÍMÉ	15,3	17,5	21,3	24,3	26,6	25,2	25,2	20,1	16,1	32,5	30,8
x	Plocha stěn	74 m2	Střední činitel pohltivosti	0,15 -		SOUČET	**22,1**	**24,3**	**28,1**	**31,2**	**33,5**	**32,1**	**32,1**	**27,0**	**23,0**	**39,3**	**37,6**
25	**Celkový součet**					Ka	-39,4	-26,2	-16,1	-8,6	-3,2	0,0	1,2	1,0	-1,1		
x	**Hladina akustického tlaku s filtrem A [dB]**						**37,6**										
x	**Hladina akustického tlaku [dB]**						**39,3**										

15.2 Přívodní element 2.5 – VST 100

Název akce:	Hluk ve VZT potrubí (Koleje Strahov - blok 5)														
Popis výpočtu:	zdroj www.qpro.cz (zdroj excelu) - vzorce pro výpočet použité z internetových stránek: www.tzb-info.cz (hluk ve vzduchotechnice)														
Vypracoval:	Bc. Lukáš Dolný											Datum:	4. prosinec 2016		
Poznámka:	*1) celková hladina v rozsahu frekvenčních oktávových pásem 31,5 až 8000 Hz jejichž dílčí části jsou uvedeny v předchozím řádku; zda se jedná o hladinu akustického tlaku, nebo výkonu vyplývá z povahy výpočtu a vloženého řádku výpočtu; *2) celková hladina jako v předchozím případě, ale s přepočítáním pomocí filtru A; ÚTLUM - snížení akustického tlaku při šíření zvuku vlivem různých překážek a fyzikálních vlivů, například vzduchotechnických tvarovek v potrubní cestě [dB]; HLUK - vlastní hluk (akustický výkon) vznikající v daném prvku zajména vlivem aerodynamiky [dB]; SOUČET - řádek s mezisoučtem předchozích řádků vyjadřující dle kontextu obvykle hladinu akustického tlaku [dB], případně výkonu [dB]; VÝKON - akustický výkon zdroje [dB]; VÝKON-A - akustický výkon zdroje s přepočítáním pomocí filtru A [dB]														
Id. číslo prvku	Popis prvků a jejich parametrů						Oktávová pásma [Hz]								Hladina akustického výkonu / tlaku [dB] *1)	Hladina akustického výkonu / tlaku s filtrem A [dB] *2)
							31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
1	**VZT jednotka ATREA DUPLEX 3 500 Multi Eco**					VÝKON-A	**19,6**	**39,8**	**57,9**	**72,4**	**79,8**	**79,0**	**75,2**	**69,0**	**57,9**		
x	Poznámka: Hluk získaný z návrhového programu VZT jednotek ATREA					VÝKON	**59,0**	**66,0**	**74,0**	**81,0**	**83,0**	**79,0**	**74,0**	**68,0**	**59,0**	**86,7**	**83,7**
2	**4. PRUŽNÝ NÁSTAVEC 710/500**					ÚTLUM	-0,1	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
x			Délka	0,2	m	HLUK	17,6	15,6	13,6	12,6	11,6	10,6	9,6	5,6	0,0	22,5	15,9
x	Průtok vzduchu	2450 m3/h	Plocha	0,36	m2	SOUČET	**58,9**	**65,9**	**74,0**	**81,0**	**83,0**	**79,0**	**74,0**	**68,0**	**59,0**	**86,7**	**83,7**
3	**5. PŘEHOD 710/500 - 400/400**					ÚTLUM	-0,6	-0,6	-0,5	-0,4	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0		
x	Vstupní plocha	0,36 m2	Výstupní plocha	0,16	m2	HLUK	30,5	29,0	27,5	26,0	24,5	23,0	21,5	19,5	11,5	35,5	28,5
x	Průtok vzduchu	2450 m3/h	Délka	0,30	m	SOUČET	**58,3**	**65,3**	**73,4**	**80,6**	**82,8**	**79,0**	**74,0**	**68,0**	**59,0**	**86,5**	**83,6**
4	**Tlumič čtyřhranný s buňkami**					ÚTLUM	-5,5	-7,4	-12,9	-15,7	-22,1	-25,8	-23,8	-16,3	-8,5		
x	Poznámka: Výpočet pomocí excelu www.greif.cz					HLUK	61,0	55,0	49,0	43,0	38,0	32,0	27,0	21,0	15,0	62,3	40,4
x						SOUČET	**61,6**	**59,7**	**60,8**	**64,9**	**60,7**	**53,2**	**50,2**	**51,7**	**50,5**	**69,3**	**62,2**
5	**6. OBLOUK 400/400, 90°, R =300mm**					ÚTLUM	0,0	0,0	0,0	-0,9	-1,9	-2,9	-3,9	-4,9	-5,9		
x	Poloměr zaoblení	0,30 m	Šířka	0,45	m	HLUK	29,2	28,2	28,4	26,2	23,8	16,8	11,2	4,6	0,0	34,6	24,1
x	Průtok vzduchu	2450 m3/h	Plocha	0,16	m2	SOUČET	**61,6**	**59,7**	**60,8**	**64,0**	**58,8**	**50,3**	**46,3**	**46,8**	**44,6**	**68,5**	**59,9**
6	**6. OBLOUK 400/400, 90°, R = 300mm**					ÚTLUM	0,0	0,0	0,0	-0,9	-1,9	-2,9	-3,9	-4,9	-5,9		
x	Poloměr zaoblení	0,30 m	Šířka	0,45	m	HLUK	29,2	28,2	28,4	26,2	23,8	16,8	11,2	4,6	0,0	34,6	24,1
x	Průtok vzduchu	2450 m3/h	Plocha	0,16	m2	SOUČET	**61,6**	**59,7**	**60,8**	**63,0**	**56,9**	**47,4**	**42,4**	**41,9**	**38,7**	**67,9**	**58,1**
7	**7. PŘÍMÍ KUS 400/400**					ÚTLUM	-0,2	-0,2	-0,1	-0,1	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0		
x			Délka	0,5	m	HLUK	31,5	29,5	27,5	26,5	25,5	24,5	23,5	19,5	12,5	36,3	29,8
x	Průtok vzduchu	2450 m3/h	Plocha	0,16	m2	SOUČET	**61,4**	**59,6**	**60,7**	**62,9**	**56,9**	**47,4**	**42,4**	**41,9**	**38,7**	**67,8**	**58,1**
8	**7. PŘÍMÍ KUS 400/400**					ÚTLUM	-0,2	-0,1	-0,1	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
x			Délka	0,4	m	HLUK	31,5	29,5	27,5	26,5	25,5	24,5	23,5	19,5	12,5	36,3	29,8
x	Průtok vzduchu	2450 m3/h	Plocha	0,16	m2	SOUČET	**61,2**	**59,4**	**60,6**	**62,9**	**56,8**	**47,4**	**42,5**	**41,9**	**38,7**	**67,7**	**58,0**
9	**8. REDUKCE 400/050 - 300/600**					ÚTLUM	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
x	Vstupní plocha	0,16 m2	Výstupní plocha	0,18	m2	HLUK	30,5	29,0	27,5	26,0	24,5	23,0	21,5	19,5	11,5	35,5	28,5
x	Průtok vzduchu	2450 m3/h	Délka	0,30	m	SOUČET	**61,2**	**59,4**	**60,6**	**62,9**	**56,8**	**47,4**	**42,5**	**41,9**	**38,7**	**67,7**	**58,0**
10	**9. KOLENO S NÁBĚH. PLECHY, 300/600, R=400mm, 90°**					ÚTLUM	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-5,9	-5,7	-5,6	-6,7		
x	Poloměr zaoblení	0,40 m	Šířka	0,30	m	HLUK	26,2	25,2	25,5	23,2	20,6	13,2	7,3	0,4	0,0	31,6	20,9
x	Průtok vzduchu	2450 m3/h	Plocha	0,18	m2	SOUČET	**61,2**	**59,4**	**60,6**	**62,9**	**56,8**	**41,5**	**36,9**	**36,4**	**32,0**	**67,6**	**57,4**
11	**10. PŘÍMÍ KUS 300/600**					ÚTLUM	-0,2	-0,2	-0,1	-0,1	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0		
x			Délka	0,5	m	HLUK	29,4	27,4	25,4	24,4	23,4	22,4	21,4	17,4	10,4	34,2	27,7
x	Průtok vzduchu	2450 m3/h	Plocha	0,18	m2	SOUČET	**61,0**	**59,2**	**60,4**	**62,8**	**56,8**	**41,6**	**37,0**	**36,4**	**32,0**	**67,5**	**57,4**
12	**11. KOLENO S NÁBĚH. PLECHY, 600/300, R=400mm, 90°**					ÚTLUM	0,0	0,0	0,0	0,0	-5,9	-5,7	-5,6	-6,7	-7,5		
x	Poloměr zaoblení	0,40 m	Šířka	0,60	m	HLUK	26,2	25,2	25,5	23,2	20,6	13,2	7,3	0,4	0,0	31,6	20,9
x	Průtok vzduchu	2450 m3/h	Plocha	0,18	m2	SOUČET	**61,0**	**59,2**	**60,4**	**62,8**	**50,9**	**35,9**	**31,4**	**29,7**	**24,5**	**67,2**	**55,5**
13	**12. ODBOČKA PŘÍMÁ, 600/300 - 700/150**					ÚTLUM	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0		
x	Poměr ploch	1,58 -	Šířka odbočky	0,70	m	HLUK	28,4	29,5	29,9	36,8	38,2	36,8	30,4	32,9	27,9	43,5	41,1
x	Průtok vzduchu výstupu	1200 m3/h	Plocha odbočky	0,11	m2	SOUČET	**59,0**	**57,2**	**58,4**	**60,8**	**49,2**	**38,6**	**32,9**	**34,0**	**29,0**	**65,2**	**53,8**
14	**13. REDUKCE 600/300 - 600/200**					ÚTLUM	-0,2	-0,1	-0,1	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
x	Vstupní plocha	0,18 m2	Výstupní plocha	0,12	m2	HLUK	20,0	18,5	17,0	15,5	14,0	12,5	11,0	9,0	1,0	25,0	18,0
x	Průtok vzduchu	1200 m3/h	Délka	0,50	m	SOUČET	**58,8**	**57,1**	**58,3**	**60,7**	**49,2**	**38,6**	**33,0**	**34,0**	**29,0**	**65,1**	**53,7**
15	**14. PŘÍMÍ KUS 600/200**					ÚTLUM	-3,4	-2,8	-2,2	-1,6	-1,0	-0,4	0,0	0,0	0,0		
x			Délka	7,7	m	HLUK	21,0	19,0	17,0	16,0	15,0	14,0	13,0	9,0	2,0	25,8	19,3
x	Průtok vzduchu	1200 m3/h	Plocha	0,12	m2	SOUČET	**55,4**	**54,3**	**56,1**	**59,1**	**48,2**	**38,3**	**33,0**	**34,0**	**29,0**	**62,8**	**52,3**
16	**19. REDUKCE 600/200 - 600/150**					ÚTLUM	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
x	Vstupní plocha	0,12 m2	Výstupní plocha	0,09	m2	HLUK	24,1	22,6	21,1	19,6	18,1	16,6	15,1	13,1	5,1	29,1	22,1
x	Průtok vzduchu	1150 m3/h	Délka	0,30	m	SOUČET	**55,3**	**54,2**	**56,0**	**59,1**	**48,2**	**38,3**	**33,1**	**34,1**	**29,0**	**62,7**	**52,2**
17	**20. PŘÍMÍ KUS 600/150**					ÚTLUM	-1,6	-1,3	-1,1	-0,8	-0,5	-0,3	0,0	0,0	0,0		
x			Délka	3,6	m	HLUK	25,1	23,1	21,1	20,1	19,1	18,1	17,1	13,1	6,1	29,9	23,3
x	Průtok vzduchu	1150 m3/h	Plocha	0,09	m2	SOUČET	**53,7**	**52,8**	**54,9**	**58,2**	**47,7**	**38,1**	**33,2**	**34,1**	**29,0**	**61,7**	**51,5**
18	**21. ODBOČKA - PŘÍMÁ 600/150 - 100**					ÚTLUM	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5		
x	Poměr ploch	1,11 -	Šířka odbočky	0,08	m	HLUK	49,3	50,4	50,8	61,1	63,3	64,5	57,5	60,5	55,6	69,4	68,1
x	Průtok vzduchu výstupu	1100 m3/h	Plocha odbočky	0,01	m2	SOUČET	**54,7**	**54,5**	**56,0**	**62,8**	**63,4**	**64,5**	**57,5**	**60,6**	**55,6**	**70,0**	**68,2**
19	**21. ODBOČKA - PŘMÁ 600/150 - 100**					ÚTLUM	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5		
x	Poměr ploch	1,11 -	Šířka odbočky	0,08	m	HLUK	48,3	49,4	49,8	60,1	62,3	63,5	56,5	59,5	54,5	68,4	67,1
x	Průtok vzduchu výstupu	1050 m3/h	Plocha odbočky	0,01	m2	SOUČET	**55,3**	**55,3**	**56,6**	**64,4**	**65,7**	**66,8**	**59,8**	**62,8**	**57,8**	**72,0**	**70,5**
20	**21. ODBOČKA A ODBOČENÍ 600/150 - 100**					ÚTLUM	-10,0	-10,0	-10,0	-10,0	-10,0	-10,0	-10,0	-16,2	-15,6		
x	Poměr ploch	10,00 -	Šířka odbočky	0,08	m	HLUK	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,5	7,0
x	Průtok vzduchu výstupu	50 m3/h	Plocha odbočky	0,01	m2	SOUČET	**45,3**	**45,3**	**46,6**	**54,4**	**55,7**	**56,8**	**49,8**	**46,6**	**42,3**	**61,4**	**59,5**
21	**Kruhové potrubí rovné; poz.: 16. SPIRO 100**					ÚTLUM	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
x			Délka	0,2	m	HLUK	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,5	7,0
x	Průtok vzduchu	50 m3/h	Plocha	0,01	m2	SOUČET	**45,3**	**45,3**	**46,6**	**54,4**	**55,7**	**56,8**	**49,8**	**46,6**	**42,3**	**61,4**	**59,5**
22	**17. KOLENO SONOFLEX 90°, R=100**					ÚTLUM	-10,0	-12,5	-21,0	-27,0	-22,5	-17,5	-13,0	-16,5	-10,0		
x	Poznámka: Poznámka: koleno má ekvivalentní délku 1m přímého potrubí, útlum přepočítán na 1 m délku					HLUK	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,5	7,0
x						SOUČET	**35,3**	**32,8**	**25,6**	**27,4**	**33,2**	**39,3**	**36,8**	**30,1**	**32,3**	**43,9**	**42,7**
23	**VST 100**					ÚTLUM	-25,0	-22,0	-19,0	-13,0	-9,0	-6,0	-7,0	-7,0	-7,0		
x	Poznámka: Útlum hluku a vlastní hluk dle tlakové ztráty talířového přívodního elementu je brán z					HLUK	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0	43,5	41,0
x	technického listu VST 100					SOUČET	**34,0**	**34,0**	**34,0**	**34,0**	**34,4**	**36,7**	**35,4**	**34,3**	**34,5**	**44,2**	**42,2**
24	**Šíření zvuku v uzavřeném prostoru z jednoho zdroje**					ODRAŽENÉ	29,1	29,1	29,1	29,1	29,5	31,8	30,5	29,4	29,7	39,3	37,3
x	Vzdálenost od zdroje	2,00 m	Směrový činitel	4,00	-	PŘÍMÉ	23,0	23,0	23,0	23,1	23,4	25,7	24,4	23,3	23,6	33,3	31,2
x	Plocha stěn	70 m2	Střední činitel pohltivosti	0,15	-	SOUČET	**30,1**	**30,1**	**30,1**	**30,1**	**30,5**	**32,7**	**31,5**	**30,4**	**30,6**	**40,3**	**38,3**
25	**Celkový součet**					Ka	-39,4	-26,2	-16,1	-8,6	-3,2	0,0	1,2	1,0	-1,1		
x	**Hladina akustického tlaku s filtrem A [dB]**						**38,3**										
x	**Hladina akustického tlaku [dB]**						**40,3**										

16 Výpis použitých VZT jednotek, materiálů potrubí, distribučních elementů a příslušenství

16.1 Výpis materiálu přívodního potrubí

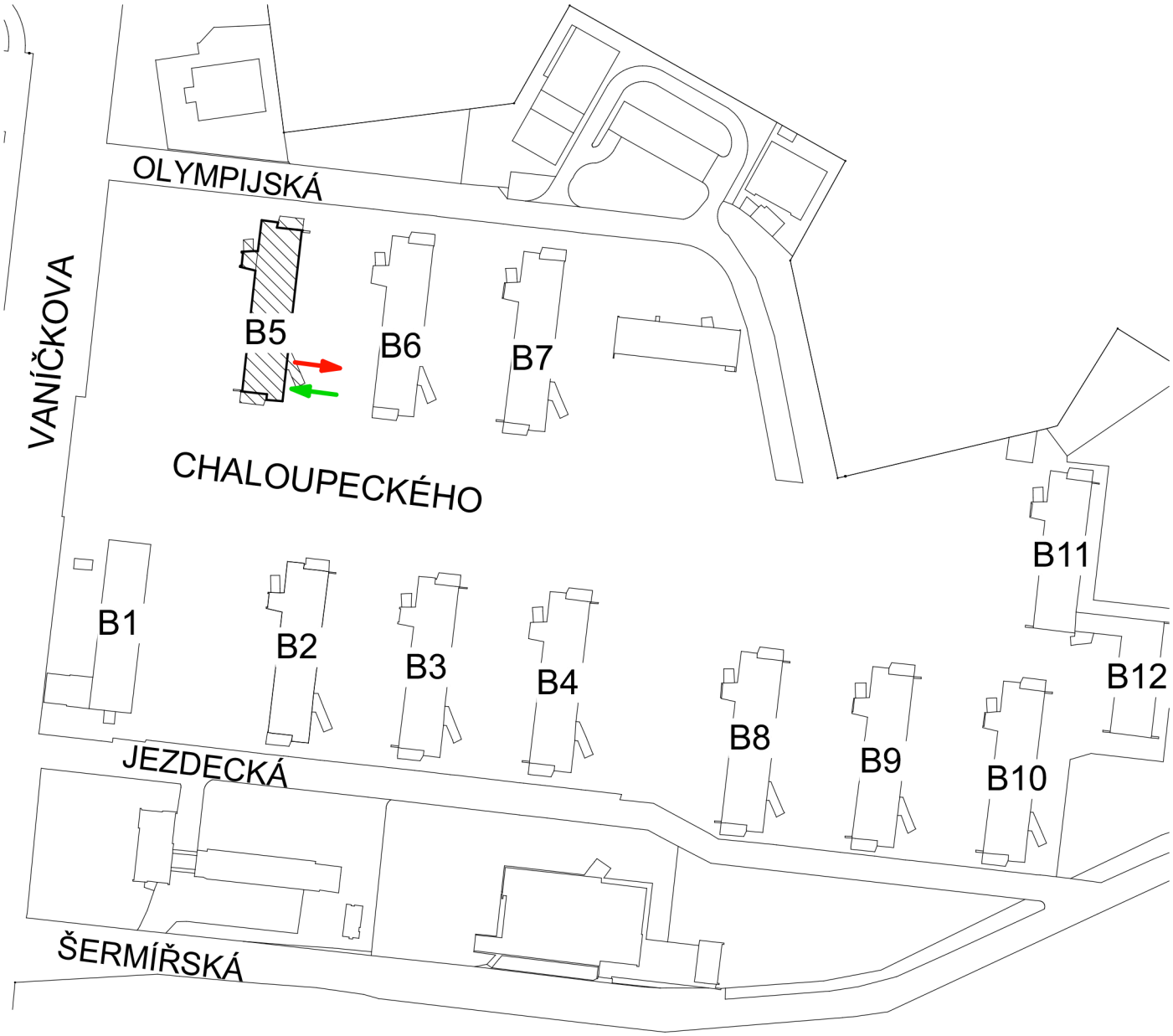
Zařízení	Pozice	Název dílu	Množství	Obvod	Délka	Plocha	Materiál	Izolace
			[ks]	[m]	[m]	[m2]		
		Kapitola: 1.VZT JEDNOTKA						
1.VZT JEDNOTKA		VZT jednotka DUPLEX 3 500 Multi Eco	1	0	0	0		
		Kapitola: 2.PŘÍSLUŠENSTVÍ						
2.PŘÍSLUŠENSTVÍ	3	Pružná manžeta 400 x 400 / 150	1	1,64	0,15	0,25		tepelná izolace - tl. 40 mm
2.PŘÍSLUŠENSTVÍ	4	Pružná manžeta 500 x 710 / 150	1	2,46	0,15	0,37		
2.PŘÍSLUŠENSTVÍ	PK.1	Protipožární klapka 400/400	1	0	0	0		
2.PŘÍSLUŠENSTVÍ	TL.HL.1	Buňkový tlumič hluku 400/400 -900	1	0	0	0		
2.PŘÍSLUŠENSTVÍ	TWG	TWG 500 - protidešťová nasávací žaluzie	1	0	0	0		
		Kapitola: 3.ROZVOD						
3.ROZVOD	1	Trouba 500 x 500 / 1200	1	2,04	1,2	2,45	pozink. ocel. plech - tl. 1 mm	tep. izolace - tl. 40 mm
3.ROZVOD	2	Přechod souměrný 500 x 500 - 400 x 400 / 300	1	2,16	0,3	0,66	pozink. ocel. plech - tl. 1 mm	tep. izolace - tl. 40 mm
3.ROZVOD	5	Přechod souměrný 500 x 710 - 400 x 400 / 300	1	2,58	0,34	0,82	pozink. ocel. plech - tl. 1 mm	bez izolace
3.ROZVOD	6	Oblouk 400 x 400 / R300 / 90°	2	1,64	2,2	3,58	pozink. ocel. plech - tl. 1 mm	bez izolace
3.ROZVOD	7	Trouba 400 x 400 / 500	1	1,64	0,5	0,82	pozink. ocel. plech - tl. 1 mm	bez izolace
3.ROZVOD	7	Trouba 400 x 400 / 100	1	1,64	0,1	0,16	pozink. ocel. plech - tl. 1 mm	bez izolace
3.ROZVOD	8	Přechod souměrný 400 x 400 - 300 x 600 / 300	1	1,96	0,32	0,67	pozink. ocel. plech - tl. 1 mm	bez izolace
3.ROZVOD	9	Koleno 300 x 600 / R400	1	1,96	1,4	2,4	pozink. ocel. plech - tl. 1 mm	bez izolace
3.ROZVOD	10	Trouba 300 x 600 / 500	1	1,84	0,5	0,92	pozink. ocel. plech - tl. 1 mm	bez izolace
3.ROZVOD	11	Koleno 600 x 300 / R400	1	1,96	2	3,3	pozink. ocel. plech - tl. 1 mm	bez izolace
3.ROZVOD	12	Odbočka souměrná 600 x 300 - 600 x 300 - 800 x 150 / 1000 / R0	1	1,96	1	1,96	pozink. ocel. plech - tl. 1 mm	bez izolace
3.ROZVOD	13	Přechod souměrný 600 x 300 - 600 x 200 / 500	1	1,96	0,5	0,99	pozink. ocel. plech - tl. 1 mm	bez izolace
3.ROZVOD	14	Trouba 600 x 200 / 7650	1	1,64	7,65	12,55	pozink. ocel. plech - tl. 1 mm	bez izolace
3.ROZVOD	15	Odbočka jednoduchá 600 x 200 - Ø100 / R0 / 500 na kruh	1	1,76	0,5	0,96	pozink. ocel. plech - tl. 1 mm	bez izolace
3.ROZVOD	19	Přechod nesouměrný 600 x 200 - 600 x 150 / 500 / odchylka 0 / 50	1	1,76	0,5	0,89	pozink. ocel. plech - tl. 1 mm	bez izolace
3.ROZVOD	20	Trouba 600 x 150 / 3500	2	1,54	7	10,78	pozink. ocel. plech - tl. 1 mm	bez izolace
3.ROZVOD	21	Odbočka jednoduchá 600 x 150 - Ø100 / R0 / 500 na kruh	5	1,66	2,5	4,55	pozink. ocel. plech - tl. 1 mm	bez izolace
3.ROZVOD	22	Přechod souměrný 600 x 150 - 500 x 150 / 500	1	1,66	0,5	0,83	pozink. ocel. plech - tl. 1 mm	bez izolace
3.ROZVOD	23	Trouba 500 x 150 / 6200	1	1,34	6,2	8,32	pozink. ocel. plech - tl. 1 mm	bez izolace
3.ROZVOD	24	Odbočka jednoduchá 500 x 150 - Ø100 / R0 / 500 na kruh	5	1,46	2,5	4,05	pozink. ocel. plech - tl. 1 mm	bez izolace
3.ROZVOD	25	Přechod souměrný 500 x 150 - 400 x 150 / 500	2	1,46	1	1,46	pozink. ocel. plech - tl. 1 mm	bez izolace
3.ROZVOD	26	Trouba 400 x 150 / 4500	3	1,14	13,5	15,42	pozink. ocel. plech - tl. 1 mm	bez izolace
3.ROZVOD	27	Odbočka jednoduchá 400 x 150 - Ø100 / R0 / 500 na kruh	10	1,36	5	7,6	pozink. ocel. plech - tl. 1 mm	bez izolace
3.ROZVOD	28	Přechod souměrný 400 x 150 - 300 x 150 / 500	2	1,26	1	1,26	pozink. ocel. plech - tl. 1 mm	bez izolace
3.ROZVOD	29	Trouba 300 x 150 / 3500	4	0,94	14	13,16	pozink. ocel. plech - tl. 1 mm	bez izolace
3.ROZVOD	30	Odbočka jednoduchá 300 x 150 - Ø100 / R0 / 500 na kruh	10	1,26	5	7,1	pozink. ocel. plech - tl. 1 mm	bez izolace
3.ROZVOD	31	Přechod souměrný 300 x 150 - 200 x 150 / 500	2	1,06	1	1,06	pozink. ocel. plech - tl. 1 mm	bez izolace
3.ROZVOD	32	Trouba 200 x 150 / 3000	2	0,74	6	4,44	pozink. ocel. plech - tl. 1 mm	bez izolace
3.ROZVOD	33	Odbočka jednoduchá 200 x 150 - Ø100 / R0 / 500 na kruh	5	1,16	2,5	3,3	pozink. ocel. plech - tl. 1 mm	bez izolace
3.ROZVOD	34	Přechod souměrný 200 x 150 - ø150 / 500 na kruh	1	0,78	0,5	0,39	pozink. ocel. plech - tl. 1 mm	bez izolace
3.ROZVOD	35	Trouba ø150 / 8000	1	0,47	8	4,16	pozink. ocel. plech - tl. 1 mm	bez izolace
3.ROZVOD	36	Odbočka ø150 - ø100 / 500 - 100	6	0,51	3,12	1,74	pozink. ocel. plech - tl. 1 mm	bez izolace
3.ROZVOD	37	Odskok 800 x 150 / 250 / 75	1	1,94	0,34	0,66	pozink. ocel. plech - tl. 1 mm	bez izolace
3.ROZVOD	38	Trouba 800 x 150 / 1350	1	1,94	1,35	2,62	pozink. ocel. plech - tl. 1 mm	bez izolace
3.ROZVOD	39	Rozbočka šikmá 800 x 150 - 500 - 250 / R100	1	2,06	1,16	2,4	pozink. ocel. plech - tl. 1 mm	bez izolace
3.ROZVOD	40	Přechod souměrný 200 x 150 - 100 x 150 / 500	1	0,86	0,5	0,43	pozink. ocel. plech - tl. 1 mm	bez izolace

3.ROZVOD	41	Trouba 200 x 100 / 3500	1	0,64	3,5	2,24	pozink. ocel. plech - tl. 1 mm	bez izolace
3.ROZVOD	42	Odbočka jednoduchá 200 x 100 - Ø100 / R0 / 500 na kruh	2	0,76	1	0,94	pozink. ocel. plech - tl. 1 mm	bez izolace
3.ROZVOD	43	Přechod souměrný 200 x 100 - ø125 / 500 na kruh	1	0,68	0,5	0,34	pozink. ocel. plech - tl. 1 mm	bez izolace
3.ROZVOD	44	Trouba ø125 / 3000	1	0,39	3	1,32	pozink. ocel. plech - tl. 1 mm	bez izolace
3.ROZVOD	45	Odbočka ø125 - ø100 / 500 - 100	2	0,43	1,08	0,5	pozink. ocel. plech - tl. 1 mm	bez izolace
3.ROZVOD	46	Trouba 250 x 150 / 250	1	0,84	0,25	0,21	pozink. ocel. plech - tl. 1 mm	bez izolace
3.ROZVOD	47	Odbočka jednoduchá 250 x 150 - Ø100 / R0 / 500	3	0,96	1,5	1,68	pozink. ocel. plech - tl. 1 mm	bez izolace
3.ROZVOD	48	Přechod souměrný 250 x 150 - ø150 / 500 na kruh	1	0,88	0,5	0,44	pozink. ocel. plech - tl. 1 mm	bez izolace
3.ROZVOD	DRL 125	Záslepka kruhového potrubí Ø125	1	0	0	0	pozink. ocel. plech - tl. 1 mm	bez izolace
3.ROZVOD	DRL 150	Záslepka kruhového potrubí Ø150	2	0	0	0	pozink. ocel. plech - tl. 1 mm	bez izolace
		Kapitola: 4.ODBOČKY						
4.ODBOČKY	16	Trouba ø100 / 200 - SPIRO	38	0,32	7,6	2,66	pozink. ocel. plech - tl. 1 mm	akustická izol. - tl. 30 mm
4.ODBOČKY	16	Trouba ø100 / 300 - SPIRO	38	0,32	11,4	4,18	pozink. ocel. plech - tl. 1 mm	akustická izol. - tl. 30 mm
4.ODBOČKY	16	Trouba ø100 / 200 - SPIRO	11	0,32	2,2	0,77	pozink. ocel. plech - tl. 1 mm	akustická izol. - tl. 30 mm
4.ODBOČKY	17	Oblouk ø100 / R100 / 90° - SONOFLEX	38	0,36	15,2	5,32	hliníkový plech - tl. 1 mm	akustická izol. - tl. 30 mm
4.ODBOČKY	17	Oblouk ø100 / R100 / 90° - SONOFLEX	11	0,36	4,4	1,54	hliníkový plech - tl. 1 mm	akustická izol. - tl. 30 mm
4.ODBOČKY	18	Trouba ø100 / 1700 - SONOFLEX	19	0,32	32,3	11,59	hliníkový plech - tl. 1 mm	akustická izol. - tl. 30 mm
4.ODBOČKY	18	Trouba ø100 / 1500 - SONOFLEX	19	0,32	28,5	10,26	hliníkový plech - tl. 1 mm	akustická izol. - tl. 30 mm
4.ODBOČKY	18	Trouba ø100 / 160 - SONOFLEX	6	0,32	0,96	0,36	hliníkový plech - tl. 1 mm	akustická izol. - tl. 30 mm
		Kapitola: 5.DISTRIBUČNÍ PRVKY						
5.DISTRIBUČNÍ	1	ATREA - regulační klapka	33	0	0	0	plast	
5.DISTRIBUČNÍ	2	ATREA - přechod - Ø100 -100/58	38	0	0	0	plast	
5.DISTRIBUČNÍ	3	ATREA - dýza, typ -DARS	38	0	0	0	plast	
5.DISTRIBUČNÍ		VST 100 - distribuční prvek	11	0	0	0	plast	
		Součty potrubního materiálu						
		1.VZT JEDNOTKA	1		0	0		
		2.PŘÍSLUŠENSTVÍ	5		0,3	0,62		
		3.ROZVOD	97		113,01	136,53		
		4.ODBOČKY	180		102,56	36,68		
		5.DISTRIBUČNÍ PRVKY	120		0	0		
		Celkové součty	**403**		**215,9**	**173,8**		

16.2 Výpis materiálu odvodního potrubí

Zařízení	Pozice	Název dílu	Množství	Obvod	Délka	Plocha	Materiál	Izolace
			[ks]	[m]	[m]	[m2]		
		Kapitola: 1.PŘÍSLUŠENSTVÍ						
1.PŘÍSLUŠENSTVÍ	4	Pružná manžeta 500/710 - 150	1	0	0	0		tepelná izolace - tl. 50 mm
1.PŘÍSLUŠENSTVÍ	5	Pružná manžeta 400/400 - 150	1	0	0	0		
1.PŘÍSLUŠENSTVÍ	5	Protipožární klapka 400/400	1	0	0	0		
1.PŘÍSLUŠENSTVÍ	TL.HL.2	Buňkový tlumič hluku 400/400 -1000	1	0	0	0		
1.PŘÍSLUŠENSTVÍ	TWG	TWG 400 - výfuková protidešťová žaluzie	1	0	0	0		
		Kapitola: 2.ROZVOD						
2.ROZVOD	1	Trouba 400 x 400 / 1850	1	1,64	1,85	3,04	pozink. ocel. plech - tl. 1 mm	tep. izolace - tl. 50 mm
2.ROZVOD	2	Oblouk 400 x 400 / R300 / 90°	2	1,64	2,2	3,58	pozink. ocel. plech - tl. 1 mm	tep. izolace - tl. 50 mm
2.ROZVOD	2	Odbočka jednostranná odvodní 500 x 300 - 300 x 300 - 900 x 150 / 1100 / R0	1	1,76	1,12	2,64	pozink. ocel. plech - tl. 1 mm	tep. izolace - tl. 50 mm
2.ROZVOD	3	Přechod souměrný 400 x 400 - 500 x 710 / 300	1	2,58	0,34	0,82	pozink. ocel. plech - tl. 1 mm	tep. izolace - tl. 50 mm
2.ROZVOD	6	Trouba 400 x 400 / 1250	1	1,64	1,25	2,05	pozink. ocel. plech - tl. 1 mm	bez izolace
2.ROZVOD	7	Přechod souměrný 400 x 400 - 500 x 300 / 300	1	1,76	0,3	0,6	pozink. ocel. plech - tl. 1 mm	bez izolace
2.ROZVOD	8	Koleno 500 x 300 / R250	2	1,76	3	4,28	pozink. ocel. plech - tl. 1 mm	bez izolace
2.ROZVOD	9	Trouba 500 x 300 / 1850	1	1,64	1,85	3,04	pozink. ocel. plech - tl. 1 mm	bez izolace
2.ROZVOD	11	Odskok 900 x 150 / 600 / 125	2	2,14	1,48	3,18	pozink. ocel. plech - tl. 1 mm	bez izolace
2.ROZVOD	12	Trouba 900 x 150 / 900	1	2,14	0,9	1,93	pozink. ocel. plech - tl. 1 mm	bez izolace
2.ROZVOD	13	Odbočka jednostranná odvodní 900 x 150 - 500 x 150 - 500 x 150 / 1000 / R200	1	2,26	1,28	3,67	pozink. ocel. plech - tl. 1 mm	bez izolace
2.ROZVOD	14	Trouba 500 x 150 / 8850	1	1,34	8,85	11,87	pozink. ocel. plech - tl. 1 mm	bez izolace
2.ROZVOD	15	Odbočka jednoduchá 500 x 150 - 500 - 100 / R0 / 500 na kruh	4	1,46	2	3,24	pozink. ocel. plech - tl. 1 mm	bez izolace
2.ROZVOD	16	Přechod souměrný 500 x 150 - 400 x 150 / 500	2	1,46	1	1,46	pozink. ocel. plech - tl. 1 mm	bez izolace
2.ROZVOD	17	Trouba 400 x 150 / 3500	1	1,14	3,5	3,99	pozink. ocel. plech - tl. 1 mm	bez izolace
2.ROZVOD	17	Trouba 400 x 150 / 10000	1	1,14	10	11,41	pozink. ocel. plech - tl. 1 mm	bez izolace

2.ROZVOD	21	Odbočka jednoduchá 400 x 150 - Ø100 / R0 / 500 na kruh	8	1,26	4	5,68	pozink. ocel. plech - tl. 1 mm	bez izolace
2.ROZVOD	22	Přechod souměrný 400 x 150 - 300 x 150 / 500	2	1,26	1	1,26	pozink. ocel. plech - tl. 1 mm	bez izolace
2.ROZVOD	23	Trouba 300 x 150 / 3500	3	0,94	10,5	9,87	pozink. ocel. plech - tl. 1 mm	bez izolace
2.ROZVOD	24	Odbočka jednoduchá 300 x 150 - Ø100 / R0 / 500 na kruh	6	1,06	3	3,66	pozink. ocel. plech - tl. 1 mm	bez izolace
2.ROZVOD	25	Přechod souměrný 300 x 150 - 250 x 150 / 500	2	1,06	1	1,06	pozink. ocel. plech - tl. 1 mm	bez izolace
2.ROZVOD	26	Trouba 250 x 150 / 3500	2	1,04	14	7,28	pozink. ocel. plech - tl. 1 mm	bez izolace
2.ROZVOD	27	Odbočka jednoduchá 250 x 150 - Ø100 / R0 / 500 na kruh	4	0,96	2	2,24	pozink. ocel. plech - tl. 1 mm	bez izolace
2.ROZVOD	28	Přechod souměrný 250 x 150 - 200 x 150 / 500	2	0,96	1	0,96	pozink. ocel. plech - tl. 1 mm	bez izolace
2.ROZVOD	29	Trouba 200 x 150 / 3500	2	0,74	7	5,18	pozink. ocel. plech - tl. 1 mm	bez izolace
2.ROZVOD	30	Odbočka jednoduchá 200 x 150 - Ø100 / R0 / 500 na kruh	4	0,86	2	2,04	pozink. ocel. plech - tl. 1 mm	bez izolace
2.ROZVOD	31	Přechod souměrný 200 x 150 - 200 x 100 / 500	2	0,86	1	0,86	pozink. ocel. plech - tl. 1 mm	bez izolace
2.ROZVOD	32	Trouba 200 x 100 / 3500	2	0,64	7	4,48	pozink. ocel. plech - tl. 1 mm	bez izolace
2.ROZVOD	33	Odbočka jednoduchá 200 x 100 - Ø100 / R0 / 500 na kruh	4	0,76	2	1,88	pozink. ocel. plech - tl. 1 mm	bez izolace
2.ROZVOD	34	Přechod souměrný 200 x 100 - ø150 / 500 na kruh	1	0,68	0,5	0,34	pozink. ocel. plech - tl. 1 mm	bez izolace
2.ROZVOD	35	Trouba ø150 / 5500	1	0,47	5,5	2,86	pozink. ocel. plech - tl. 1 mm	bez izolace
2.ROZVOD	36	Odbočka ø150 - ø100 / 500 - 125	4	0,51	2,2	1,2	pozink. ocel. plech - tl. 1 mm	bez izolace
2.ROZVOD	37	Přechod souměrný ø150 - ø100 / 500	2	0,51	1	0,52	pozink. ocel. plech - tl. 1 mm	bez izolace
2.ROZVOD	38	Oblouk 500 x 150 / R300 / 90°	1	1,34	1,26	1,74	pozink. ocel. plech - tl. 1 mm	bez izolace
2.ROZVOD	39	Přechod souměrný 200 x 100 - ø125 / 500 na kruh	1	0,68	0,5	0,34	pozink. ocel. plech - tl. 1 mm	bez izolace
2.ROZVOD	40	Trouba ø150 / 3500	1	0,47	3,5	1,82	pozink. ocel. plech - tl. 1 mm	bez izolace
2.ROZVOD	41	Odbočka ø125 - ø125 / 500 - 125	2	0,43	7	3,08	pozink. ocel. plech - tl. 1 mm	bez izolace
2.ROZVOD	43	Přechod jednostranný 300 x 300 - ø150 / 3500 na kruh	1	1,28	3,5	4,49	pozink. ocel. plech - tl. 1 mm	bez izolace
		Kapitola: 3.ODBOČKY						
3.ODBOČKY	18	Trouba ø100 / 450 - SPIRO	12	0,32	5,4	1,92	pozink. ocel. plech - tl. 1 mm	akustická izol. - tl. 30 mm
3.ODBOČKY	19	Oblouk ø100 / R100 / 90° - SONOFLEX	114	0,36	45,6	15,96	hliníkový plech - tl. 1 mm	akustická izol. - tl. 30 mm
3.ODBOČKY	20	SONOFLEX ø100 / 1400	14	0,32	19,6	7	hliníkový plech - tl. 1 mm	akustická izol. - tl. 30 mm
3.ODBOČKY	20	SONOFLEX ø100 / 950	4	0,32	3,8	1,36	hliníkový plech - tl. 1 mm	akustická izol. - tl. 30 mm
3.ODBOČKY	20	SONOFLEX ø100 / 3950	1	0,32	3,95	1,42	hliníkový plech - tl. 1 mm	akustická izol. - tl. 30 mm
3.ODBOČKY	20	SONOFLEX ø100 / 1050	11	0,32	11,55	4,18	hliníkový plech - tl. 1 mm	akustická izol. - tl. 30 mm
3.ODBOČKY	20	SONOFLEX ø100 / 600	3	0,32	1,8	0,66	hliníkový plech - tl. 1 mm	akustická izol. - tl. 30 mm
3.ODBOČKY	20	SONOFLEX ø100 / 1800	2	0,32	3,6	1,3	hliníkový plech - tl. 1 mm	akustická izol. - tl. 30 mm
3.ODBOČKY	20	SONOFLEX ø100 / 350	2	0,32	0,7	0,26	hliníkový plech - tl. 1 mm	akustická izol. - tl. 30 mm
3.ODBOČKY	20	SONOFLEX ø100 / 3300	1	0,32	3,3	1,19	hliníkový plech - tl. 1 mm	akustická izol. - tl. 30 mm
		Kapitola: 4.DISTRIBUČNÍ PRVKY						
4.DISTRIBUČNÍ PRVKY	0	VEB 100 - odvodní talířový prvek 50m3/h	38	0	0	0	plast	
		Součty potrubního materiálu						
		1.PŘÍSLUŠENSTVÍ	5		0	0		
		2.ROZVOD	80		121,38	123,64		
		3.ODBOČKY	164		99,3	35,25		
		4.DISTRIBUČNÍ PRVKY	38		0	0		
		Celkové součty	**287**		**220,7**	**158,9**		



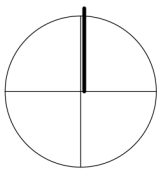
LEGENDA OBJEKTŮ

B5	ŘEŠENÝ OBJEKT - BLOK Č. 5
B..	OSTATNÍ BLOKY

LEGENDA ZNAČEK

←	e1	CELKOVÝ PŘÍVOD ČERSTVÉHO VZDUCHU 16 000 m3/h (6 x 2 450 + 1 x 1 300m3/h)
⇨	i2	CELKOVÝ ODVOD ODPADNÍHO VZDUCHU 12 250 m3/h (6 x 1 900 + 850 m3/h)

S



VÝPOČTOVÁ VENKOVNÍ TEPLOTA Te:	- 12°C
NADMOŘSKÁ VÝŠKA KOLEJE STRAHOV:	324 m.n.m.
TEPLOTNÍ SPÁD ROZVODU VZT:	70 / 50 °C

Autor diplomové práce: Bc. Lukáš Dolný	Místo stavby: Praha, k.ú. Břevnov (729582), p.č. 2458/5 Chaloupeckého 1901/10, Olympijskská 1901/7	Datum: 8.1.2017	České vysoké učení technické v Praze, ČVUT Fakulta stavební Obor B Katedra technických zařízení budov K 125
Vedoucí diplomové práce: Ing. Miroslav Urban, Ph. D.	Vlastník stavby: ČVUT v Praze, Zikova 1903/4, Dejvice, 160 00Praha 6	Stupeň PD: SP Formát: 1A4	
Projekt: VZDUCHOTECHNIKA KOLEJE STRAHOV, BLOK 5		Měřítko: -	
Výkres: KOORDINAČNÍ SITUACE		Č. přílohy: D.1.4.2. - 01	

1. NADZEMNÍ PODLAŽÍ - TYPICKÉ PATRO, BLOK 5

M 1 :50

VÝUKOVÁ VERZE ARCHICADU

LEGENDA DISTRIBUČNÍCH ELEMENTŮ:

1. ATREA DARS - PLASTOVÁ DÝZA ATREA, typ - DARS (50m3/h) - 38ks
2.VST 100 - PLASTOVÝ TALÍŘOVÝ VENTIL - PŘÍVODNÍ (50m3/h) - 11ks
3.VEB 100 - PLASTOVÝ TALÍŘOVÝ VENTIL - ODVODNÍ (50m3/h) - 38ks

LEGENDA NUCENÉHO VĚTRÁNÍ JEDNOTLIVÝCH MÍSTNOSTÍ TYPICKÉHO PATRA:

Č. MÍSTN.	ÚČEL MÍSTNOSTI	PLOCHA (m2)	VÝŠKA MÍSTNOSTI	OBJEM (m3)	POČET OSOB	PŘÍVOD (m3/h)	ODVOD (m3/h)	DRUH VĚTRÁNÍ	DRUH VĚTRÁNÍ	NÁSOBNOST VÝMĚNY VZDUCHU (h-1)	ČASOVÝ PODÍL VĚTRÁNÍ (h)	PŘÍVOD VZDUCHU (m3/den)	ODVOD VZDUCHU (m3/den)
1.01	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
1.02	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
1.03	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
1.04	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
1.05	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
1.06	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
1.07	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
1.08	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
1.09	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
1.10	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
1.11	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
1.12	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
1.13	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
1.14	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
1.15	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
1.16	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
1.17	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
1.18	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
1.19	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
1.20	SCHOD. PROSTOR	41,82	2,75	115,005	0	50	0	TRVALÉ	PŘETLAKOVÉ	0,4	24	1 200	0
1.21	MÍSTNOST VZT	18,5	2,68	49,58	0	0	0	ŽÁDNÉ	ŽÁDNÉ	0,0	0	0	0
1.22	KOUPELNA	15,35	2,68	41,138	0	0	390	NÁRAZOVÉ	PODTLAKOVÉ	9,5	6	0	2 340
1.23	CHODBA	8,28	2,68	22,1904	0	0	142	NÁRAZOVÉ	PODTLAKOVÉ	6,4	6	0	850
1.24	WC	18,6	2,68	49,848	0	0	460	NÁRAZOVÉ	PODTLAKOVÉ	9,2	6	0	2 760
1.25	KUCHYNĚ	4,4	2,68	11,792	0	0	50	NÁRAZOVÉ	PODTLAKOVÉ	4,2	6	0	300
1.26	TECH. MÍSTNOST	1,8	2,68	4,824	0	0	0	ŽÁDNÉ	ŽÁDNÉ	0,0	0	0	0
1.27	HLAVNÍ CHODBA	243	2,75	668,25	0	450	0	TRVALÉ	PŘETLAKOVÉ	0,7	24	10 800	0
1.28	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
1.29	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
1.30	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
1.31	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
1.32	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
1.33	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
1.34	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
1.35	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
1.36	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
1.37	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
1.38	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
1.39	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
1.40	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
1.41	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
1.42	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
1.43	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
1.44	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
1.45	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
1.46	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
1.47	SCHOD. PROSTOR	41,82	2,75	115,01	0	50	0	TRVALÉ	PŘETLAKOVÉ	0,4	24	1 200	0
1.48	KUCHYNĚ	12,5	2,68	33,50	0	0	100	NÁRAZOVÉ	PODTLAKOVÉ	3,0	6	0	600
1.49	VÝTAH. PROSTOR	2,83	2,68	7,58	0	0	0	ŽÁDNÉ	ŽÁDNÉ	0,0	0	0	0
1.50	CHODBA - KUCHYNĚ	2,15	2,68	5,76	0	0	0	ŽÁDNÉ	ŽÁDNÉ	0,0	0	0	0
1.51	KOUPELNA	15,35	2,68	41,14	0	0	390	NÁRAZOVÉ	PODTLAKOVÉ	9,5	6	0	2 340
1.52	CHODBA	8,28	2,68	22,19	0	0	142	NÁRAZOVÉ	PODTLAKOVÉ	6,4	6	0	850
1.53	WC	18,6	2,68	49,85	0	0	460	NÁRAZOVÉ	PODTLAKOVÉ	9,2	6	0	2 760
1.54	KUCHYNĚ	4,4	2,68	11,79	0	0	50	NÁRAZOVÉ	PODTLAKOVÉ	4,2	6	0	300
1.55	TECH. MÍSTNOST	1,8	2,68	4,82	0	0	0	ŽÁDNÉ	ŽÁDNÉ	0,0	0	0	0
1.56	VRÁTNICE	13	2,75	35,75	1	0	0	ŽÁDNÉ	ŽÁDNÉ	0,0	0	0	0
1.57	VSTUPNÍ HALA	24,83	2,75	68,28	0	0	0	ŽÁDNÉ	ŽÁDNÉ	0,0	0	0	0

LEGENDA PODHLEDŮ:

AKUSTICKÝ PODHLED, SVĚTLÁ VÝŠKA 2 100mm
AKUSTICKÝ PODHLED, SVĚTLÁ VÝŠKA 2 300mm

LEGENDA ZNAČEK:

VESTAVĚNÝ VODNÍ OHŘÍVAČ VZT JEDNOTKY 70/50°C, VÝKON 3,58 kW (2 450 m3/h), TLAKOVÁ ZTRÁTA VÝMĚNÍKU 9,2 kPa
2 x KULOVÝ KOHOUT R250D H DN../ PLNĚ OTEVŘENÝ STAV BEZ VYPOUŠTĚNÍ VIZ VÝKRES - PŘIPOJOVACÍ ROZVODY
ČTYŘCESTNÝ VENTIL IVAR MIX 4/25, kvs 12,00 - REGULACE VZT JEDNOTKY ATREA DUPLEX 3 500 MULTI ECO
WILO YONOS PARA, RS 20/6 - RKC - OBĚHOVÉ ČERPADLO VZT JEDNOTKY ATREA DUPLEX 3 500 MULTI ECO

LEGENDA VZT POTRUBÍ:

ODVODNÍ VZT POTRUBÍ
PŘÍVODNÍ VZT POTRUBÍ

LEGENDA ROZVODŮ OTOPNÉ SOUSTAVY VZT:

PŘÍVODNÍ POTRUBÍ (70°C) - MĚDĚNÉ POTRUBÍ CUT SUPERSAN
- CU 18,00 x 1,00, IZOLACE ISOVER IS-H/A s 30
- zavěšeno pod stropem (ocelový závěs + objímky)

VRATNÉ POTRUBÍ (50°C) - MĚDĚNÉ POTRUBÍ CUT SUPERSAN
- CU 18,00 x 1,00, IZOLACE ISOVER IS-H/A s 30
- zavěšeno pod stropem (ocelový závěs + objímky)

LEGENDA GRAFICKÉHO ZNAČENÍ VZT POTRUBÍ:

ČTYŘHRANNÉ VZT POTRUBÍ
KRUHOVÉ VZT POTRUBÍ
OSOVÁ REDUKCE - SOUMĚRNÁ ČTYŘHRANNÉ POTRUBÍ
SONOFLEX VZT POTRUBÍ
OSOVÁ REDUKCE - NESOUMĚRNÁ ČTYŘHRANNÉ POTRUBÍ
OSOVÁ REDUKCE - SOUMĚRNÁ KRUHOVÉ POTRUBÍ

POZNÁMKY:

- KAŽDÉ SONOFLEX POTRUBÍ, JE V MÍSTĚ ODBOČENÍ OD HRANATÉ TROUBY ŘEŠEN POMOCÍ KRUHOVÉHO SPIRO POTRUBÍ A NÁSLEDNĚ PŘETAŽENÍM AKUSTICKÉHO SONOFLEX POTRUBÍ PŘES SPIRO POTRUBÍ A TO DÉLKY MIN. 50 mm Z DŮVODU DOSTATEČNÉHO UCHYCENÍ.
- PŘÍVODNÍ POTRUBÍ - DÉLKA ODBOČENÍ KRUHOVÉHO SPIRO POTRUBÍ OD HRANATÉHO POTRUBÍ JE 200 mm.
- ODVODNÍ POTRUBÍ - DÉLKA ODBOČENÍ KRUHOVÉHO SPIRO POTRUBÍ OD HRANATÉHO POTRUBÍ JE 50mm.
- REGULACE VZT JEDNOTEK JE ŘEŠENA POMOCÍ ČTYŘCESTNÉHO VENTILU IVAR MIX 4/25 12,00kvs, S NAPOJENÍM VZT JEDNOTKY NA AUTOMATICKÝ MĚŘÍCÍ A REGULAČNÍ SYSTÉM (MaR).
- SYSTÉM MaR JE UMÍSTĚN NA KONSTRUKCI VZT JEDNOTKY ATREA DUPLEX 3 500 Multi Eco (1-6.NP), ATREA DUPLEX 1 500 Multi (1.PP), DLE SCHÉMATICKÉHO NÁKRESU TECHNICKÉ DOKUMENTACE VZT JEDNOTKY.
- MÍSTNOST Č. 1.21 V TYPICKÉM PATŘE, JE ŘEŠENA JAKO SAMOSTATNÝ POŽÁRNÍ ÚSEK POMOCÍ POŽÁRNĚ DĚLÍCÍ KONSTRUKCE A POŽÁRNÍCH KLAPEK S TAVNOU POJISTKOU.
- MINIMÁLNÍ DÉLKA NEHOŘLAVÉHO MATERIÁLU OD LÍCE POŽÁRNÍ KLAPKY JE 500mm, JAK NA STRANU VZT. MÍSTNOSTI Č. 1.21, TAK NA STRANU HLAVNÍ CHODBY Č.1.27 (VE VERTIKÁLNÍM I HORIZONTÁLNÍM SMĚRU).
- V MÍSTĚ KŘÍŽENÍ VZT POTRUBÍ, JSOU NAVRŽENY ATYPICKÉ ROZMĚRY ODVODNÍHO VZT POTRUBÍ.
- PLOCHÉ ROZVODY VZT POTRUBÍ JSOU NAVRŽENY Z DŮVODU POŽADAVKU NA DODRŽENÍ MIN. SVĚTLÉ VÝŠKY CHODBY 2,3m.
- NÁVRHY ROZMĚRŮ VZT POTRUBÍ VYCHÁZÍ Z KATALOGOVÉHO LISTU LINDAB.

VÝPOČTOVÁ VENKOVNÍ TEPLOTA Te: - 12°C
NADMOŘSKÁ VÝŠKA KOLEJE STRAHOV: 324 m.n.m.
TEPLOTNÍ SPÁD ROZVODU VZT: 70 / 50 °C

Autor diplomové práce: Bc. Lukáš Dolný
Vedoucí diplomové práce: Ing. Miroslav Urban, Ph. D.

Místo stavby: Praha, k.ú. Břevnov (729582), p.č. 2458/5 Chaloupeckého 1901/10, Olympijsksá 1901/7
Vlastník stavby: ČVUT v Praze, Zikova 1903/4, Dejvice, 160 00Praha 6
Datum: 8.1.2017
Stupeň PD: SP
Formát: 24A4
Měřítko: 1 : 50
Č. přílohy: D.1.4.2. - 02

České vysoké učení technické v Praze, ČVUT
Fakulta stavební
Obor B
Katedra technických zařízení budov K 125

Projekt: VZDUCHOTECHNIKA KOLEJE STRAHOV, BLOK 5
Výkres: 1. NADZEMNÍ PODLAŽÍ - TYPICKÉ PATRO

1. PODZEMNÍ PODLAŽÍ, BLOK 5

M 1 :50

LEGENDA NUCENÉHO VĚTRÁNÍ JEDNOTLIVÝCH MÍSTNOSTÍ 1.PP:

Č. MÍSTN.	ÚČEL MÍSTNOSTI	PLOCHA (m2)	VÝŠKA MÍSTNOSTI	OBJEM (m3)	POČET OSOB	PŘÍVOD (m3/h)	ODVOD (m3/h)	DRUH VĚTRÁNÍ	DRUH VĚTRÁNÍ	NÁSOBNOST VÝMĚNY VZDUCHU (h-1)	ČASOVÝ PODÍL VĚTRÁNÍ (h)	PŘÍVOD VZDUCHU (m3/den)	ODVOD VZDUCHU (m3/den)
0.01	SKLAD 1	14	2,68	37,52	0	0	0	ŽÁDNÉ	ŽÁDNÉ	0,0	0	0	0
0.02	SKLAD 2	14	2,68	37,52	0	0	0	ŽÁDNÉ	ŽÁDNÉ	0,0	0	0	0
0.03	SKLAD 3	28,28	2,68	75,7904	0	0	0	ŽÁDNÉ	ŽÁDNÉ	0,0	0	0	0
0.04	SKLAD 4	28,28	2,68	75,7904	0	0	0	ŽÁDNÉ	ŽÁDNÉ	0,0	0	0	0
0.05	PING-PONG	42,86	2,68	114,8648	0	0	0	ŽÁDNÉ	ŽÁDNÉ	0,0	0	0	0
0.06	FITNESS	42,86	2,68	114,8648	0	150	300	TRVALÉ	PŘETLAKOVÉ	1,3	24	3 600	1 800
0.07	TECH. MÍSTN.T R/S	14	2,68	37,52	0	0	0	ŽÁDNÉ	ŽÁDNÉ	0,0	24	0	0
0.08	SKLAD 5	14	2,68	37,52	0	0	0	ŽÁDNÉ	ŽÁDNÉ	0,0	24	0	0
0.09	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
0.10	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
0.11	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
0.12	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
0.13	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
0.14	SCHOD. PROSTOR	41,82	2,75	115,005	0	0	0	ŽÁDNÉ	ŽÁDNÉ	0,0	0	0	0
0.15, 0.18	CHODBA	6,45	2,68	17,286	0	0	450	NÁRAZOVÉ	PODTLAKOVÉ	26,0	6	0	2 700
0.16	MÍSTNOST VZT	10,23	2,68	27,4164	0	0	0	ŽÁDNÉ	ŽÁDNÉ	0,0	0	0	0
0.17	WC	18,6	2,68	49,848	0	0	460	NÁRAZOVÉ	PODTLAKOVÉ	9,2	6	0	2 760
0.19	KOUPELNA	11,25	2,68	30,15	0	0	240	NÁRAZOVÉ	PODTLAKOVÉ	8,0	6	0	1 440
0.20	TECH. MÍSTNOST	5,11	2,68	13,6948	0	0	0	ŽÁDNÉ	ŽÁDNÉ	0,0	0	0	0
0.21	KOUPELNA	6,49	2,68	17,3932	0	0	100	NÁRAZOVÉ	PODTLAKOVÉ	5,7	6	0	600
0.22	WC	12,05	2,68	32,294	0	0	215	NÁRAZOVÉ	PODTLAKOVÉ	6,7	6	0	1 290
0.23	HLAVNÍ CHODBA	118,3	2,75	325,325	0	300	100	TRVALÉ	PŘETLAKOVÉ	0,9	24	7 200	600
0.24	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
0.25	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
0.26	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
0.27	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
0.28	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
0.29	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
0.30	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
0.31	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
0.32	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
0.33	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
0.34	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
0.35	POKOJ	14	2,68	37,52	2	50	50	TRVALÉ	ROVNOTLAKÉ	1,3	24	1 200	1 200
0.36	DÍLNA	42,86	2,68	114,8648	0	0	0	ŽÁDNÉ	ŽÁDNÉ	0,0	0	0	0
0.37	SKLAD 6	42,86	2,68	114,8648	0	0	0	ŽÁDNÉ	ŽÁDNÉ	0,0	0	0	0
0.38	SKLAD 7	14	2,68	37,52	0	0	0	ŽÁDNÉ	ŽÁDNÉ	0,0	0	0	0
0.39	SCHOD. PROSTOR	41,82	2,75	115,005	0	0	0	ŽÁDNÉ	ŽÁDNÉ	0,0	0	0	0
0.40	SKLAD 8	17,91	2,68	47,9988	0	0	0	ŽÁDNÉ	ŽÁDNÉ	0,0	0	0	0
0.41	SKLAD 9	17,91	2,68	47,9988	0	0	0	ŽÁDNÉ	ŽÁDNÉ	0,0	0	0	0
0.42	SKLAD 10	26	2,68	69,68	0	0	0	ŽÁDNÉ	ŽÁDNÉ	0,0	0	0	0
0.43	SKLAD 11	14	2,68	37,52	0	0	0	ŽÁDNÉ	ŽÁDNÉ	0,0	0	0	0
0.44	SKLAD 12	12,25	2,68	32,83	0	0	0	ŽÁDNÉ	ŽÁDNÉ	0,0	0	0	0
0.45	WC	12,21	2,68	32,7228	0	0	300	NÁRAZOVÉ	PODTLAKOVÉ	9,2	6	0	1 800
0.46	HLAVNÍ CHODBA	130,55	2,75	359,0125	0	0	250	TRVALÉ	PODTLAKOVÉ	0,0	6	0	1 500

LEGENDA DISTRIBUČNÍCH ELEMENTŮ:

1. ATREA DARS - PLASTOVÁ DÝZA ATREA, typ - DARS (50m3/h) - 17ks
2.VST 100 - PLASTOVÝ TALÍŘOVÝ VENTIL - PŘÍVODNÍ (50m3/h) - 6ks
3.VEB 100 - PLASTOVÝ TALÍŘOVÝ VENTIL - ODVODNÍ (50m3/h) - 17ks

LEGENDA PODHLEDŮ:

AKUSTICKÝ PODHLED, SVĚTLÁ VÝŠKA 2 100mm

AKUSTICKÝ PODHLED, SVĚTLÁ VÝŠKA 2 300mm

LEGENDA ZNAČEK:

VESTAVĚNÝ VODNÍ OHŘÍVAČ VZT JEDNOTKY 70/50°C, VÝKON 2,42 kW (1 300 m3/h), TLAKOVÁ ZTRÁTA VÝMĚNÍKU 18,1 kPa

2 x KULOVÝ KOHOUT R250D H DN../ PLNĚ OTEVŘENÝ STAV BEZ VYPOUŠTĚNÍ VIZ VÝKRES - PŘIPOJOVACÍ ROZVODY

ČTYŘCESTNÝ VENTIL IVAR MIX 4/25, kvs 12,00 - REGULACE VZT JEDNOTKY ATREA DUPLEX 1 500 MULTI

WILO YONOS PARA, RS 20/6 - RKC - OBĚHOVÉ ČERPADLO VZT JEDNOTKY ATREA DUPLEX 1 500 MULTI

LEGENDA VZT POTRUBÍ:

ODVODNÍ VZT POTRUBÍ

PŘÍVODNÍ VZT POTRUBÍ

LEGENDA ROZVODŮ OTOPNÉ SOUSTAVY VZT:

PŘÍVODNÍ POTRUBÍ (70°C) - MĚDĚNÉ POTRUBÍ CUT SUPERSAN
- CU 15,00 x 1,00, IZOLACE ISOVER IS-H/A s 30
- zavěšeno pod stropem (ocelový závěs + objímky)

VRATNÉ POTRUBÍ (50°C) - MĚDĚNÉ POTRUBÍ CUT SUPERSAN
- CU 15,00 x 1,00, IZOLACE ISOVER IS-H/A s 30
- zavěšeno pod stropem (ocelový závěs + objímky)

LEGENDA GRAFICKÉHO ZNAČENÍ VZT POTRUBÍ:

ČTYŘHRANNÉ VZT POTRUBÍ

KRUHOVÉ VZT POTRUBÍ

OSOVÁ REDUKCE - SOUMĚRNÁ ČTYŘHRANNÉ POTRUBÍ

SONOFLEX VZT POTRUBÍ

OSOVÁ REDUKCE - NESOUMĚRNÁ ČTYŘHRANNÉ POTRUBÍ

OSOVÁ REDUKCE - SOUMĚRNÁ KRUHOVÉ POTRUBÍ

POZNÁMKY:

- KAŽDÉ SONOFLEX POTRUBÍ, JE V MÍSTĚ ODBOČENÍ OD HRANATÉ TROUBY ŘEŠEN POMOCÍ KRUHOVÉHO SPIRO POTRUBÍ A NÁSLEDNĚ PŘETAŽENÍM AKUSTICKÉHO SONOFLEX POTRUBÍ PŘES SPIRO POTRUBÍ A TO DÉLKY MIN. 50 mm Z DŮVODU DOSTATEČNÉHO UCHYCENÍ.
- PŘÍVODNÍ POTRUBÍ - DÉLKA ODBOČENÍ KRUHOVÉHO SPIRO POTRUBÍ OD HRANATÉHO POTRUBÍ JE 200 mm.
- ODVODNÍ POTRUBÍ - DÉLKA ODBOČENÍ KRUHOVÉHO SPIRO POTRUBÍ OD HRANATÉHO POTRUBÍ JE 100mm.
- REGULACE VZT JEDNOTEK JE ŘEŠENA POMOCÍ ČTYŘCESTNÉHO VENTILU IVAR MIX 4/25 12,00kvs, S NAPOJENÍM VZT JEDNOTKY NA AUTOMATICKÝ MĚŘÍCÍ A REGULAČNÍ SYSTÉM (MaR).
- SYSTÉM MaR JE UMÍSTĚN NA KONSTRUKCI VZT JEDNOTKY ATREA DUPLEX 3 500 Multi Eco (1-6.NP), ATREA DUPLEX 1 500 Multi (1.PP), DLE SCHÉMATICKÉHO NÁKRESU TECHNICKÉ DOKUMENTACE VZT JEDNOTKY.
- MÍSTNOST Č. 0.16 V PATŘE 1.PP, JE ŘEŠENA JAKO SAMOSTATNÝ POŽÁRNÍ ÚSEK POMOCÍ POŽÁRNĚ DĚLICÍ KONSTRUKCE A POŽÁRNÍCH KLAPEK S TAVNOU POJISTKOU.
- MINIMÁLNÍ DÉLKA NEHOŘLAVÉHO MATERIÁLU OD LÍCE POŽÁRNÍ KLAPKY JE 500mm, JAK NA STRANU VZT. MÍSTNOSTI Č. 0.16, TAK NA STRANU HLAVNÍ CHODBY Č.0.23 (VE VERTIKÁLNÍM I HORIZONTÁLNÍM SMĚRU).

POZNÁMKY:

- PROJEKT 1.PODZEMNÍHO PODLAŽÍ JE ŘEŠEN POUZE SCHÉMATICKOU VÝKRESOVOU DOKUMENTACÍ BEZ VÝPOČTŮ TLAKOVÝCH ZTRÁT, VÝPISU POUŽITÝCH PRVKŮ, MATERIÁLŮ A POSOUZENÍ OCHRANY ZDRAVÍ PŘED NEPŘÍZNIVÝMI ÚČINKY HLUKU A VIBRACÍ UVNITŘ BUDOVY PROVOZU VZDUCHOTECHNICKÉHO ZAŘÍZENÍ.
- PLOCHÉ ROZMĚRY VZT POTRUBÍ JSOU NAVRŽENY Z DŮVODU POŽADAVKU NA DODRŽENÍ SVĚTLÉ VÝŠKY CHODBY MIN. 2,3m.
- NÁVRHY ROZMĚRU VZT POTRUBÍ VYCHÁZÍ Z KATALOGOVÉHO LISTU LINDAB.

VÝPOČTOVÁ VENKOVNÍ TEPLOTA Te: - 12°C
NADMOŘSKÁ VÝŠKA KOLEJE STRAHOV: 324 m.n.m.
TEPLOTNÍ SPÁD ROZVODU VZT: 70 / 50 °C

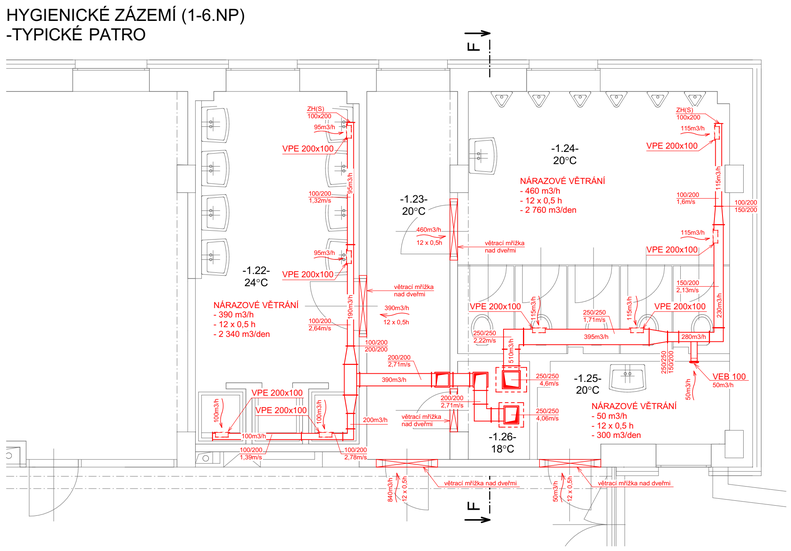
Autor diplomové práce: Bc. Lukáš Dolný	Místo stavby: Praha, k.ú. Břevnov (729582), p.č. 2458/5 Chaloupeckého 1901/10, Olympijská 1901/7	Datum: 8.1.2017	České vysoké učení technické v Praze, ČVUT
Vedoucí diplomové práce: Ing. Miroslav Urban, Ph. D.	Vlastník stavby: ČVUT v Praze, Zikova 1903/4, Dejvice, 160 00Praha 6	Stupeň PD: STUDIE	Fakulta stavební Obor B
		Formát: 14A4	Katedra technických zařízení budov K 125
Projekt: VZDUCHOTECHNIKA KOLEJE STRAHOV, BLOK 5		Měřítko: 1 : 50	
Výkres: 1. PODZEMNÍ PODLAŽÍ		Č. přílohy: D.1.4.2. - 03	

PŮDORYSY A ŘEZY HYGIENICKÝM ZÁZEMÍM, BLOK 5

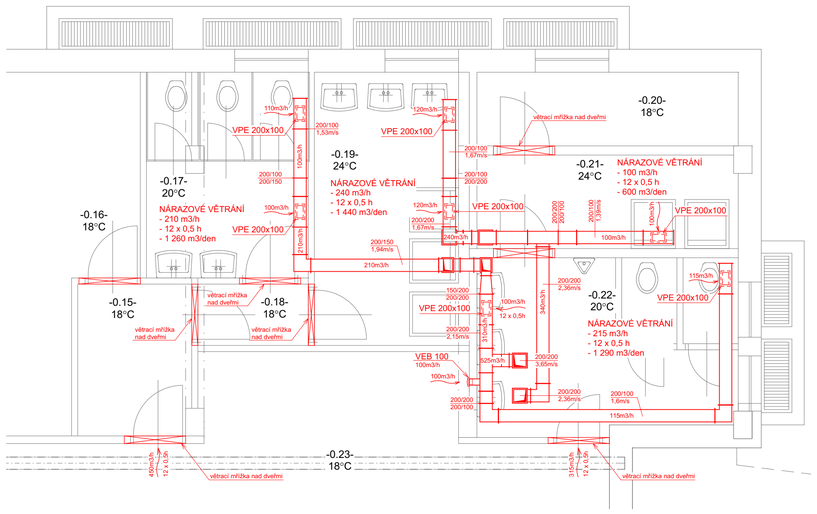
M 1 :50

JIHOVÝCHODNÍ ROH

HYGIENICKÉ ZÁZEMÍ (1-6.NP)
-TYPICKÉ PATRO

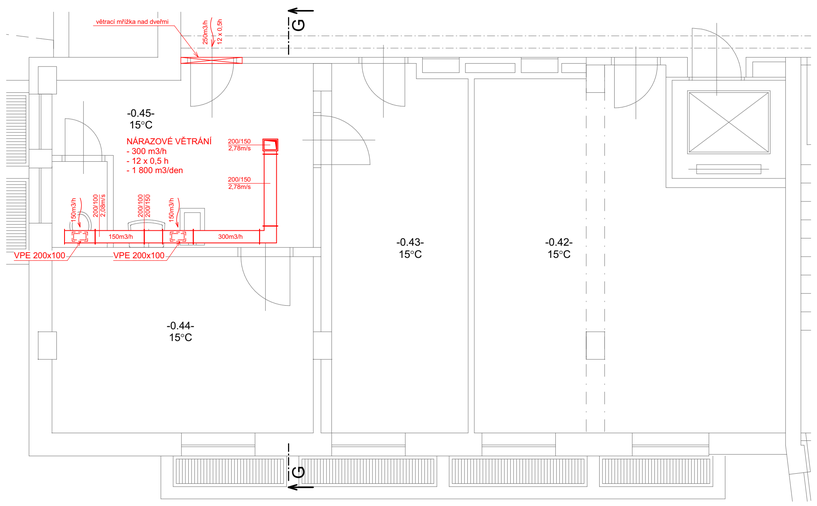


HYGIENICKÉ ZÁZEMÍ (1-6.NP)
-1.PP

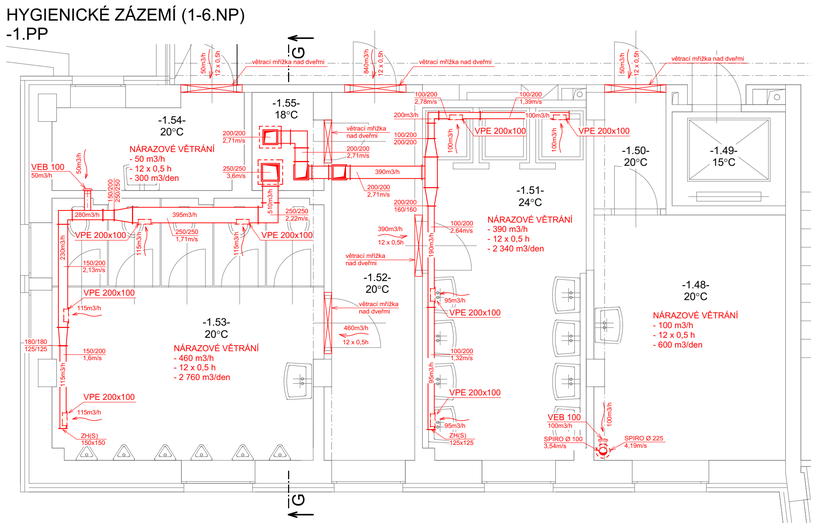


SEVEROZÁPADNÍ ROH

HYGIENICKÉ ZÁZEMÍ (1-6.NP)
-TYPICKÉ PATRO

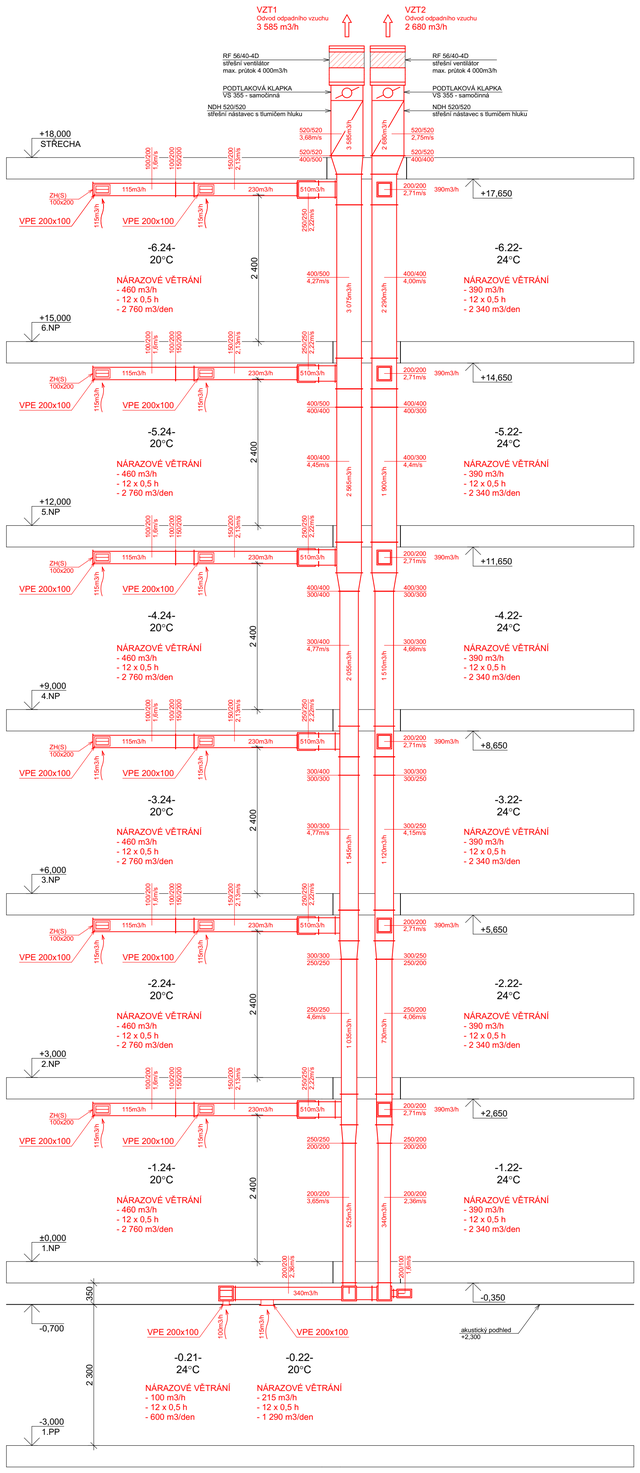


HYGIENICKÉ ZÁZEMÍ (1-6.NP)
-1.PP



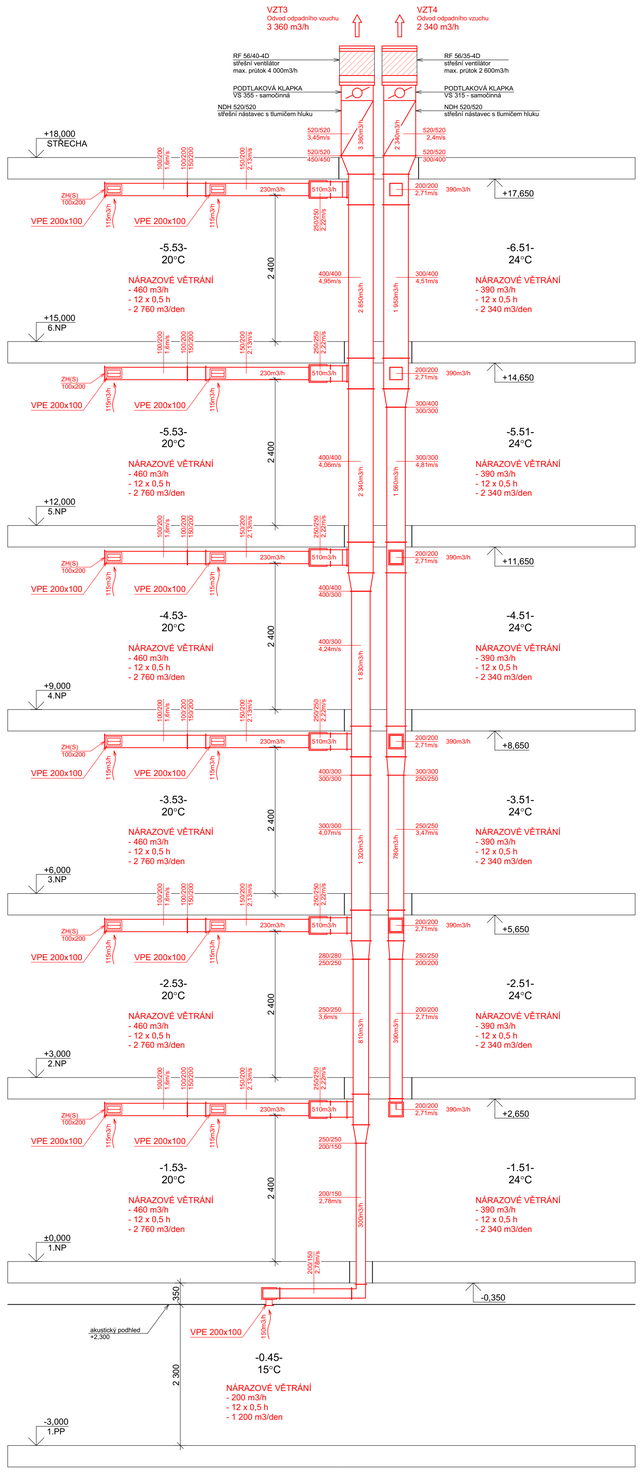
F-F´- JIHOVÝCHODNÍ ROH

ŘEZ STOUPACÍM POTRUBÍM



G-G´- SEVEROZÁPADNÍ ROH

ŘEZ STOUPACÍM POTRUBÍM



POZNÁMKY:

- PROJEKT HYGIENICKÉHO ZÁZEMÍ JE ŘEŠEN POUZE SCHÉMATICKOU VÝKRESEVOU DOKUMENTACÍ BEZ VÝPOČTŮ TLAKOVÝCH ZTRÁT, VÝPISU POUŽITÝCH PRVKŮ, MATERIÁLŮ A POSOUZENÍ OCHRANY ZDRAVÍ PŘED NEPŘÍZNIVÝMI ÚČINKY HLUKU A VIBRACÍ UVNITŘ BUDOVY PROVOZU VZDUCHOTECHNICKÉHO ZAŘÍZENÍ.
- TECHNICKÁ MÍSTNOST č.1.26 a č. 1.55, UMÍSTĚNÁ V TYPICKÉM PATŘE PO CELÉ VÝŠCE OBJEKTU (1.NP-6.NP) JE ŘEŠENA JAKO SAMOSTATNÝ POŽÁRNÍ ÚSEK.
- NÁVRHY ROZMĚRŮ VZT POTRUBÍ VYCHÁZÍ Z KATALOGOVÉHO LISTU LINDAB.

VÝPOČTOVÁ VENKOVNÍ TEPLOTA Te:	- 12°C
NADMOŘSKÁ VÝŠKA KOLEJE STRAHOV:	324 m.n.m.
TEPLOTNÍ SPÁD ROZVODU VZT:	70 / 50 °C

Autor diplomové práce: Bc. Lukáš Dolný	Místo stavby: Praha, k.ú. Břevnov (729582), p.č. 2458/5 Chaloupeckého 1901/10, Olympijskská 1901/7	Datum: 8.1.2017	České vysoké učení technické v Praze, ČVUT Fakulta stavební Obor B Katedra technických zařízení budov K 125
Vedoucí diplomové práce: Ing. Miroslav Urban, Ph. D.	Vlastník stavby: ČVUT v Praze, Zikova 1903/4, Dejvice, 160 00Praha 6	Stupeň PD: STUDIE Formát: 16A4	
Projekt: NUCENÉ VĚTRÁNÍ KOLEJE STRAHOV, BLOK 5		Měřítko: 1 : 50	
Výkres: PŮDORYSY A ŘEZY HYGIENICKÝM ZÁZEMÍM		Č. přílohy: D.1.4.2. - 04	