



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

ENVIRONMENTÁLNÍ ŘEŠENÍ BUDOVY DIVADELNÍHO SÁLU A ATELIÉRŮ V BRNĚ

ENVIRONMENTAL SOLUTION OF THE THEATER HALL BUILDING AND STUDIOS
IN BRNO

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Jiří Znebejánek

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

doc. Ing. ALEŠ RUBINA, Ph.D.

BRNO 2021



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

FAKULTA STAVEBNÍ

Studijní program	NPC-EVB Environmentálně vyspělé budovy
Typ studijního programu	Navazující magisterský studijní program s prezenční formou studia
Specializace	bez specializace
Pracoviště	Ústav technických zařízení budov

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Student	Bc. Jiří Znebežánek
Název	Environmentální řešení budovy divadelního sálu a ateliérů v Brně
Vedoucí práce	doc. Ing. Aleš Rubina, Ph.D.
Datum zadání	31. 3. 2020
Datum odevzdání	15. 1. 2021

V Brně dne 31. 3. 2020

prof. Ing. Jiří Hirš, CSc.
Vedoucí ústavu

prof. Ing. Miroslav Bajer, CSc.
Děkan Fakulty stavební VUT

PODKLADY A LITERATURA

- (1) Platné právní předpisy, zejména Stavební zákon č. 183/2006 Sb., Zákon č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií a další předpisy související s tématem práce
- (2) Platné technické národní předpisy a normy ČSN, ČSN EN ISO
- (3) Katalogy stavebních materiálů, konstrukčních systémů, stavebních výrobků;
- (4) Odborná literatura

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

Zadání:

Zpracování určené části projektové dokumentace zadané budovy s téměř nulovou spotřebou energie ve stupni pro vydání stavebního povolení.

Cíle:

Dispoziční řešení budovy s návrhem vhodné konstrukční soustavy a nosného systému na základě zvolených materiálů a konstrukčních prvků, včetně vyřešení osazení objektu do terénu s respektováním okolní zástavby. Koncepční řešení technických systémů budovy a klasifikace její energetické náročnosti.

(I) Část architektonicko-stavební řešení (podíl 35 %) bude obsahovat: průvodní zprávu, souhrnnou technickou zprávu, koordinační situaci (1:200), požárně bezpečnostní řešení stavby a výkresy (1:100, příp. 1:50): základů, půdorysů podlaží, konstrukce zastřešení, svislých řezů a technických pohledů, sestavy dílců, popř. výkres tvaru stropní konstrukce vybraného podlaží. Součástí dokumentace bude stavebně fyzikální posouzení objektu a konstrukcí a průkaz energetické náročnosti budovy (bez posouzení proveditelnosti alternativních systémů a doporučených opatření)

(II) Část technika prostředí staveb (podíl 35 %) bude obsahovat koncepční studie relevantních systémů technického zařízení budovy s vazbou na výrobu a užití energie a hospodaření s vodou, schéma zapojení energetických zdrojů, výpočet výkonových parametrů, zjednodušené schéma řízení a dispoziční umístění zdrojů.

(III) Náplň volitelné části (podíl 30 %) bude stanovena vedoucím práce z oblasti energetiky, ekologie či ekonomiky budov, týkající se jejich návrhu nebo provozu. Tato část může být řešena teoretickými nebo experimentálními prostředky.

STRUKTURA DIPLOMOVÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část závěrečné práce zpracovaná podle platné Směrnice VUT "Úprava, odevzdávání a zveřejňování závěrečných prací" a platné Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání a zveřejňování závěrečných prací na FAST VUT" (povinná součást závěrečné práce).

2. Přílohy textové části závěrečné práce zpracované podle platné Směrnice VUT "Úprava, odevzdávání, a zveřejňování závěrečných prací" a platné Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání a zveřejňování závěrečných prací na FAST VUT" (nepovinná součást závěrečné práce v případě, že přílohy nejsou součástí textové části závěrečné práce, ale textovou část doplňují).

ABSTRAKT

Diplomová práce má dva cíle: V prvním řeší projektovou dokumentaci pro stavební povolení pro novostavbu budovy divadelního sálu s přílehlými ateliéry v Brně. Objekt je samostatně stojící, podsklepený, s jedním podzemním a pěti nadzemními podlažími. Důraz je kladen zejména na spojení funkčních celků, vytvářejících jeden fungující celek. V suterénu se nachází podzemní garáže, podlaží divadelního sálu, jeho zázemí a technické místnosti. Nosnou část objektu tvoří železobetonový rám s vyzdívkami z keramických tvárnic. Střešní konstrukci tvoří plochá jednoplášťová vegetační střecha. Objekt plní požadavky budovy s téměř nulovou spotřebou energie. Druhým cílem práce je srovnat na základě provedených měření tlakové ztráty vzduchotechnického potrubí CLIMAVER na bázi minerální vlny, s konvenčním potrubím z pozinkovaného ocelového plechu.

KLÍČOVÁ SLOVA

Divadelní sál, vegetační střecha, budova s téměř nulovou spotřebou energie, tlakové ztráty, climaver

ABSTRACT

This master thesis has two goals: First is to design a Permit Set of Drawings for a combined building of studios, classrooms and theater hall with necessary auxiliary facilities in Brno. Building is detached, five-storey with a basement. In the basement there are garages, theater hall with facilities and HVAC technologies. The load-bearing structure is prefabricated reinforced concrete frame with ceramic masonry envelope and partitions. Roof is designed as a flat green roof. Building should fulfil the passivhaus requirements. The second goal of the thesis is to assess and compare common metal-based air-conditioning tubing with system based on stone-wool materials called CLIMAVER. The assessment and comparison is based on experimental measurements of the systems' pressure losses.

KEYWORDS

theater hall, green roof, passivhaus, pressure-loss, climaver

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

Bc. Jiří Znebežánek *Environmentální řešení budovy divadelního sálu a ateliérů v Brně*. Brno, 2021. 85 s., 501 s. příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technických zařízení budov. Vedoucí práce doc. Ing. Aleš Rubina, Ph.D.

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané diplomové práce s názvem *Environmentální řešení budovy divadelního sálu a ateliérů v Brně* je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 2. 1. 2021

Bc. Jiří Znebejánek
autor práce

PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem *Environmentální řešení budovy divadelního sálu a ateliérů v Brně* zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 2. 1. 2021

Bc. Jiří Znebejánek
autor práce

PODĚKOVÁNÍ

Tímto bych chtěl poděkovat svému vedoucímu bakalářské práce doc. Ing. Aleši Rubinovi Ph.D. za odborné vedení práce. Dále bych rád poděkoval Doc. Ing. Karlu Šuhajdovi, Ph.D. za bezbřehou trpělivost při konzultování výkresů.

OBSAH

ÚVOD	1
A. PRŮVODNÍ ZPRÁVA	2
A.1 PRŮVODNÍ SPRÁVA.....	3
A.1.1 ÚDAJE O STAVBĚ	3
A.1.2 ÚDAJE O STAVEBNÍKOVÍ.....	3
A.1.3 ÚDAJE O ZPRACOVATELI PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE	4
A.2 ČLENĚNÍ STAVBY NA OBJEKTY A TECHNOLOGICKÁ ZAŘÍZENÍ	4
A.3 SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ	4
B. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA.....	5
B.1 POPIS ÚZEMÍ STAVBY	6
B.2. CELKOVÝ POPIS STAVBY	8
B.2.1. ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA STAVBY A JEJÍHO VYUŽÍVÁNÍ	8
B.2.2. CELKOVÉ URBANISTICKÉ A ARCHITEKTONICKÉ ŘEŠENÍ.....	10
B.2.3. CELKOVÉ PROVOZNÍ ŘEŠENÍ, TECHNOLOGIE VÝROBY	10
B.2.4. BEZBARIÉROVÉ UŽÍVÁNÍ STAVBY	11
B.2.5. BEZPEČNOST PŘI UŽÍVÁNÍ STAVBY	11
B.2.6. ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA OBJEKTŮ	11
B.2.7. ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ	13
B.2.8. ZÁSADY POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍHO ŘEŠENÍ.....	15
B.2.9. ÚSPORA ENERGIE A TEPELNÁ OCHRANA.....	15
B.2.10. HYGIENICKÉ POŽADAVKY NA STAVBY, POŽADAVKY PRACOVNÍ A KOMUNÁLNÍ PROSTŘEDÍ.....	15
B.2.11. ZÁSADY OCHRANY STAVBY PŘED NEGATIVNÍMI ÚČINKY VNĚJŠÍHO PROSTŘEDÍ.....	16
B.3. NAPOJENÍ NA TECHNICKOU INFRASTRUKTURU.....	17
B.4. DOPRAVNÍ ŘEŠENÍ.....	17
B.5. ŘEŠENÍ VEGETACE A SOUVISEJÍCÍCH STAVEBNÍCH ÚPRAV	17
B.6. POPIS VLIVŮ STAVBY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ A JEHO OCHRANA.....	18
B.7. OCHRANA OBYVATELSTVA	18
B.8. ZÁSADY ORGANIZACE VÝSTAVBY.....	19

B.9. CELKOVÉ VODOHOSPODÁŘSKÉ ŘEŠENÍ	20
E.1 STAVEBNÍ FYZIKA – TEXTOVÁ ČÁST	21
1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY.....	22
1.1 ÚDAJE O STAVBĚ	22
1.2 KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ	22
1.3 NAVRHOVANÉ KAPACITY STAVBY.....	23
2. ÚČEL POSOUZENÍ	23
3. STEBNĚ-TECHNICKÉ PODKLADY STAVBY	23
5.2 TECHNICKÉ ÚDAJE BUDOVY Z HLEDISKA ÚSPORY ENERGIE A OCHRANY TEPLA.....	24
5.3 ÚDAJE O SPLNĚNÍ NORMATIVNÍCH POŽADAVKŮ	25
5.4 POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROFESE A NA KOORDINACI SE STAVEBNÍ ČÁSTÍ	29
5.5 VÝPOČET POTŘEB ENERGIE OBJEKTU	29
6 POSOUZENÍ Z HLEDISKA AKUSTIKY A VIBRACÍ.....	30
6.3 VYHODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH OBLASTÍ	30
7 POSOUZENÍ Z HLEDISKA OSVĚTLENÍ A OSLUNĚNÍ	31
7.3 VYHODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH OBLASTÍ	31
D.1.3 TECHNICKÁ ZPRÁVA POŽÁRNÍ OCHRANY.....	32
1. VŠEOBECNÉ ÚDAJE O STAVBĚ	33
1.1. URBANISTICKÉ A ARCHITEKTONICKÉ ŘEŠENÍ OBJEKTU.....	33
2. POŽÁRNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ	33
2.2. POŽÁRNĚ TECHNICKÉ CHARAKTERISTIKY	33
2.3 POŽÁRNĚ TECHNICKÉ CHARAKTERISTIKY OBJEKTU	33
3. POSOUZENÍ POŽÁRNÍCH ÚSEKŮ, STANOVENÍ POŽÁRNÍHO RIZIKA, VELIKOST POŽÁRNÍCH ÚSEKŮ A JEJICH STUPEŇ POŽÁRNÍ BEZPEČNOSTI	34
3.2.. Posouzení požární odolnosti stavebních konstrukcí v PÚ	34
3.3. ÚNIKOVÉ CESTY.....	34
3.4.CHRÁNĚNÁ ÚNIKOVÁ CESTA-POSOUZENÍ	34
3.5. Odstupové vzdálenosti	35
3.6. TECHNICKÁ A TECHNOLOGICKÁ ZAŘÍZENÍ.....	36
3.7. ZAŘÍZENÍ PRO PROTIPOŽÁRNÍ ZÁSAH	40

4. BEZPEČNOSTNÍ TABULKY	42
5. ZÁVĚR.....	42
Z. EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST	43
Z.1 ÚVOD	44
Z.1.1 CÍLE EXPERIMENTU	44
Z.1.2 PŘEDMĚT EXPERIMENTU	44
Z.2 NÁVRH FYZIKÁLNÍHO MODELU.....	45
Z.2.1 POUŽITÝ SYSTÉM A MATERIÁL	45
Z.2.2 KONSTRUKČNÍ USPOŘÁDÁNÍ	47
Z.2 SBĚR DAT	49
Z.2.1 POPIS MĚŘÍCÍ APARATURY	49
Z.2.2 POSTUP MĚŘENÍ	50
Z.3 ZAZNAMENANÉ SADY MĚŘENÍ	54
Z.3.1 OCELOVÉ POZINKOVANÉ POTRUBÍ 315x315mm	55
Z.3.2 POTRUBÍ CLIMAVER 315x315mm	57
.....	57
Z.3.3 OCELOVÉ POZINKOVANÉ POTRUBÍ 630x160mm	59
.....	59
Z.3.3 POTRUBÍ CLIMAVER 630x160mm	61
Z.4 VYHODNOCENÍ NAMĚŘENÝCH DAT	63
Z.4.1 VYHODNOCENÍ TLAKOVÝCH ZTRÁT V MĚŘENÝCH ÚSECÍCH.....	63
Z.4.1 VYHODNOCENÍ VLIVU ZJIŠTĚNÝCH TLAKOVÝCH ZTRÁT NA PROVOZNÍ NÁKLADY OBJEKTU	68
ZÁVĚR.....	70
SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	71
SEZNAM PŘÍLOH	73

ÚVOD

Tématem této diplomové práce je návrh budovy divadelního sálu a ateliéru v Brně ve stupni pro stavební povolení v projektové části a experimentální porovnání tlakových ztrát dvou systémů vzduchotechnického potrubí a následné vyhodnocení, zda vliv různých materiálů vzduchotechnického potrubí má vliv na spotřebovanou energii objektu.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

ENVIRONMENTÁLNÍ ŘEŠENÍ BUDOVY DIVADELNÍHO SÁLU A ATELIÉRŮ V BRNĚ

ENVIRONMENTAL SOLUTION OF THE THEATER HALL BUILDING AND STUDIOS IN BRNO

A. PRŮVODNÍ ZPRÁVA

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Jiří Znebejánek

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

doc. Ing. ALEŠ RUBINA, Ph.D.

BRNO 2021

A.1 PRŮVODNÍ SPRÁVA

A.1.1 ÚDAJE O STAVBĚ

- a) **Název stavby:** Environmentální řešení budovy divadelního sálu a ateliérů v Brně
- b) **Místo stavby:**
- Adresa: Štefánikova
- Místo stavby: 612 00, Brno-Královo pole
- Parcelní čísla: 456/36, 456/35, 456/37, 456/38, 456/39, 456/40, 456/41, 456/42 a 456/43
- Katastrální území: Ponava, k.ú. 611379
- c) **Předmět projektové dokumentace – nová stavba nebo změna dokončené stavby, trvalá nebo dočasná stavba, účel užívání stavby:**
- Projektová dokumentace řeší novostavbu. Jedná se o novou výstavbu budovy občanské vybavenosti.
- d) **Stupeň projektové dokumentace:**
- Dokumentace pro vydání stavebního povolení (DSP)

A.1.2 ÚDAJE O STAVEBNÍKOVĚ

- a) **Investor:** Magistrát města Brna,
Malinovského náměstí 624/3
602 00 Brno-město

A.1.3 ÚDAJE O ZPRACOVATELI PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE

- | | |
|-------------------|--------------------------------|
| a) Projektant: | Jiří Znebejánek |
| b) Kontroloval: | doc. Ing. Karel Šuhajda, Ph.D. |
| c) Vedoucí práce: | doc. Ing. Aleš Rubina, Ph.D. |

A.2 ČLENĚNÍ STAVBY NA OBJEKTY A TECHNOLOGICKÁ ZAŘÍZENÍ

- SO 01 Divadelní sál a ateliéry
- SO 02 Zpevněné plochy pojízdné - parkoviště
- SO 03 Zpevněné plochy pochozí - chodníky
- SO 04 Okapový chodník
- SO 05 Přípojka jednotné kanalizace
- SO 06 Přípojka veřejného vodovodu
- SO 07 Přípojka el. Proudu
- SO 08 Přípojka sdělovacího vedení
- SO 09 Přípojka plynovodu
- SO 10 Zpevněné plochy pojízdné – příjezdová komunikace

A.3 SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ

- výpis z katastru nemovitostí
- osobní prohlídka místa stavby
- foto mapa místa stavby
- územní plán města Brna
- plán technické infrastruktury
- geologické informace v oblasti



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

ENVIRONMENTÁLNÍ ŘEŠENÍ BUDOVY DIVADELNÍHO SÁLU A ATELIÉRŮ V BRNĚ

ENVIRONMENTAL SOLUTION OF THE THEATER HALL BUILDING AND STUDIOS IN BRNO

B. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Jiří Znebejánek

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

doc. Ing. ALEŠ RUBINA, Ph.D.

BRNO 2021

B.1 POPIS ÚZEMÍ STAVBY

- a) **Charakteristika území a stavebního pozemku, zastavěné území a nezastavěné území, soulad navrhované stavby s charakterem území, dosavadní využití a zastavěnost území**

Řešené území se nachází v centru Brna na ulici Palackého.

Pozemky jsou vedeny pod parcelními čísly: 456/36, 546/35, 456/37, 456/38, 456/39, 456/40, 456/41, 456/42 a 456/43. Tyto pozemky jsou vedeny jako ostatní plocha. V blízkosti pozemku se nachází budovy komerčního užití.

Území je rovinaté. Navržená stavba nebude negativně narušovat charakter území.

- b) **Údaje o souladu s územním rozhodnutím nebo regulačním plánem nebo veřejnoprávní smlouvou územní rozhodnutí nahrazující anebo územním souhlasem**

Navržená budova je v souladu s územním plánem města Brna. Parcely č. 456/36, 546/35, 456/37, 456/38, 456/39, 456/40, 456/41, 456/42 a 456/43 jsou podle platného územního plánu zahrnuty do oblasti: Plochy občanského vybavení – komerční zařízení malá a střední – OM.

- c) **Údaje o souladu s územně plánovací dokumentací, v případě stavebních úprav podmiňujících změnu v užívání stavby**

Navržená budova je v souladu s územním plánem města Brna. Územní plán určuje oblast jako: smíšené plochy.

- d) **Územně technické podmínky – zejména možnost napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu, možnost bezbariérového přístupu k navrhované stavbě**

Příjezd na pozemek:

Příjezd na parkoviště a k budově je řešen dvěma směry, z ulice Štefánikova a z ulice Staňkova.

Zásobování elektrickou energií:

Nově vybudovaná přípojka el. energie NN. Elektroměr umístěn uvnitř stavebního objektu.

Zásobování teplem a TV:

Objekt bude vytápěn primárně tepelným čerpadlem umístěným v kotelně spolu s doplňujícím plynovým kondenzačním kotlem. Vytápění bude zajištěno otopnými tělesy. TČ bude také sloužit pro přípravu TUV.

Zásobování vodou:

Pro objekt bude vybudována nová vodovodní přípojka ukončena v šachtě umístěné na pozemku investora.

Kanalizace splašková:

Bude vybudována nová splašková kanalizační přípojka.

- e) **Věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice**

Bez věcných a časových vazeb.

- f) **Seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých vznikne ochranné nebo bezpečnostní pásmo**

Na žádném pozemku nevznikne ochranné nebo bezpečnostní pásmo.

B.2. CELKOVÝ POPIS STAVBY

B.2.1. ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA STAVBY A JEJÍHO VYUŽÍVÁNÍ

- a) **Nová stavba nebo změna dokončené stavby; u změny stavby údaje o jejich současném stavu, závěry stavebně technického, případně stavebně historického průzkumu a výsledky statického posouzení nosných konstrukcí**

Jedná se o novostavbu vzdělávacího objektu. Objekt má pět nadzemních a jedno podzemní podlaží. Konstrukční systém je železobetonový skelet se skrytými průvlaky. Stropní konstrukce je tvořena ŽB deskami o síle 300 mm. Střešní plášť je tvořen plochou, vegetační střechou a střechou s povlakovou hydroizolační vrstvou.

- b) **Účel užívání stavby**

Stavba bude sloužit jako vzdělávací budova s přilehlým divadelním sálem rovněž pro studijní účely.

- c) **Navrhované parametry stavby – zastavěná plocha, obestavěný prostor, užitná plocha, počet funkčních jednotek a jejich velikosti apod.**

Zastavěná plocha: 1232 m²

Obestavěný prostor: 5365 m²

Užitná plocha: 7392 m²

Počet nadzemních podlaží: 5

Počet podzemních podlaží: 1

Počet funkční jednotek: 7

- d) Základní bilance stavby – potřeby a spotřeby médií a hmot, hospodaření s dešťovou vodou, celkové produkované množství a druhy odpadů a emisí, třída energetické náročnosti budov apod.

Stavba je napojena na inženýrské sítě nově vybudovanými přípojkami. Přípojky jsou řešeny ve výkresu situace.

Dešťová voda je zadržována na pozemku a je dále využívána v rámci objektu.

Protokol PENB je samostatnou přílohou této práce.

Dešťová voda:

Půdorysná plocha střechy: 1709,928m²

Odvodnění střechy provedeno pomocí sedmi vpustí DN100 a odvedeno do podzemních retenčních nádrží pro další využití v objektu a přilehlé zeleni.

Potřeba pitné vody:

Průměrná denní potřeba vody: 3750 l/den
Maximální denní potřeba vody: 5625 l/den
Maximální hodinová spotřeba vody: 1012,5 l/h
Roční potřeba vody: 750000 /rok

Potřeba nepitné vody:

Denní potřeba nepitné vody: 6033,32 l/den
Maximální denní potřeby na zalévání nebo kropení: 5133,32 l/den
Roční spotřeba nepitné vody: 231033 l/rok

Ztráty objektu a potřeby výkonu pro vytápění:

Výpočet tepelných ztrát obálkovou metodou: 69kW
Potřeba výkonu pro výrobu TUV: 23kW

Výkon pro chlazení:

Potřebný výkon pro chlazení: 124Kw

Fotovoltaika a el. energie:

Max odběr el. energie:	66 kW
Rozměr jednoho panelu:	1,77 m ²
Počet panelů:	255 ks

Odpady budou ukládány do příslušných nádob v prostoru garáží a pravidelně odstraňovány oprávněnou firmou.

e) Orientační náklady stavby

Orientační náklady stavby byly vyčísleny na cca 100mil Kč.

B.2.2. CELKOVÉ URBANISTICKÉ A ARCHITEKTONICKÉ ŘEŠENÍ

a) Urbanismus – územní regulace, kompozice prostorového řešení

Objekt je v souladu s územním plánem města Brna. Jedná se o samostatně stojící dům s pěti nadzemními podlažími. Výstavbou objektu se nenaruší okolní zástavba. Objekt se nachází v okolí bytových a komerčních objektů přibližně stejné výšky. Hlavní vstup do objektu je orientován na jihovýchod.

b) Architektonické řešení – kompozice tvarového řešení, materiálové a barevné řešení

Objekt se skládá ze dvou dílčích celků: hlavní pětipodlažní s dvoupodlažním přístavkem obsahujícím divadelní sál. Půdorys objektu připomíná obrácené písmeno T. Objekt má celkové půdorysné rozměry 43,9x45,8 m. K objektu přiléhá parkoviště o rozměrech 5x28,8 m. Hlavní střecha objektu je plochá vegetační.

Střechu nad schodištěm a místnostmi pro technologie tvoří fólie z PVC-P, spádována do střešních svodů.

Svislé konstrukce jsou tvořeny nosnými sloupy a lehkým obvodovým pláštěm.

B.2.3. CELKOVÉ PROVOZNÍ ŘEŠENÍ, TECHNOLOGIE VÝROBY

K danému záměru se nevztahuje.

B.2.4. BEZBARIÉROVÉ UŽÍVÁNÍ STAVBY

Stavba byla navržena tak, aby splňovala požadavky vyhlášky č. 398/2009 Sb. O obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb a v souladu s vyhláškou 268/2009 Sb. ve znění pozdějších předpisů o technických požadavcích na stavby, dalšími právními předpisy a s platnými normami ČSN.

B.2.5. BEZPEČNOST PŘI UŽÍVÁNÍ STAVBY

Při stavebních úpravách musí být dodržena všechna zákonná ustanovení a předpisy o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci.

Pochozí povrchy musí splňovat požadavky:

Povrchy podlah dle ČSN 744505

Při provozu budovy budou splněny především podmínky vyplývající z:

Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce

Zákon č. 309/2006 Sb., zákon o zajištění dalších podmínek BOZP

Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví

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

Nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí.

B.2.6. ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA OBJEKTŮ

a) Stavební řešení

Navrhovaný objekt je řešen jako samostatně stojící, podsklepený, pětipodlažní s jedním podzemním podlažím. Objekt má tvar obráceného písmene T o nejdelších rozměrech 43,9x45,8 m, maximální výšce 21,715m a konstrukční výšce jednotlivých podlaží 3,900m.

b) Konstrukční a materiálové řešení

Základové konstrukce:

Základová konstrukce se skládá ze železobetonové desky tl. 300 mm a vrtaných pilot o průměru 600 mm se základovými pasy pod stěnami pro přenos napětí na piloty. Betonová deska bude celoplošně opatřena hydroizolací z SBS modifikovaného asfaltového pásu zabraňující pronikání vlhkosti do objektu.

Svislé nosné konstrukce:

Nosná konstrukce ze železobetonových sloupů. V podzemním podlaží doplněny obvodovou železobetonovou monolitickou stěnou.

Vodorovné nosné konstrukce:

Konstrukce stropů se skládá ze železobetonových desek tloušťky 300 mm se skrytými průvlaky dle statického návrhu, který není předmětem tohoto projektu.

Střešní konstrukce:

Hlavní střecha objektu je plochá vegetační. Střecha nad technickým zázemím v 5.NP je plochá, povrch tvoří hydroizolační fólie PVC. Střecha nad divadelním sálem v úrovni 2NP je plochá vegetační. Střecha nad technickým zázemím divadelního sálu je plochá vegetační. Všechny ploché střechy jsou navrženy se spádem 3%.

Schodiště:

Schodiště je řešeno jako železobetonové monolitické, spojené se stropními deskami jednotlivých podlaží.

B.2.7. ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ

a) Technické řešení

Vzduchotechnika:

1.1 Úvod

Objekt je nuceně větrán pomocí vzduchotechnických jednotek umístěných ve strojovně VZT v podzemním podlaží.

1.2 Členění objektu

Objekt bude členěn do zón podle využití:

- Komunikační prostory
- Divadelní sál a přilehlé prostory
- Podzemní garáže
- Učebny 2NP
- Učebny 3NP
- Kabinety 4NP
- Hygienické zázemí

V rámci diplomové práce byla řešena zóna: Kabinety 4NP

Vytápění:

1.1 Popis

Budova bude vytápěna primárně pomocí tepelného čerpadla vzduch-voda a sekundárně s pomocí kondenzačního kotle. Zařízení bude napojeno na společný rozdělovač a sběrač ze kterého povedou větve pro otopná tělesa, přípravu teplé vody a do vzduchotechnických jednotek.

Chlazení:

1.1 Koncepce

Pro chlazení kancelářských prostorů je navržen vodní systém se zdrojem chladu ve strojovně chlazení v podzemním podlaží. Venkovní kondenzační

jednotky jsou osazeny na střeše objektu. Vnitřní jednotky fan-coil v kazetovém provedení.

1.2 Regulace:

Ovládání cirkulačního chlazení bude dle provozních požadavků autonomním regulačním systémem (on/off, regulátor otáček, teplotní čidlo). Teplota výstupního vzduchu bude řízena lokálně umístěným ovladačem v blízkosti dveří. Adaptéry součástí vnitřních jednotek (dodá VZT).

Fotovoltaika:

1.1 Popis

Objekt bude vybaven fotovoltaickými panely umístěnými na střeše objektu. Vyrobena el. energie je v době nízké spotřeby ukládána do baterie.

Voda:

1.1 Popis

Objekt je napojen městský rozvod vody pomocí nově vybudované přípojky s vodoměrnou šachtou. Teplá užitková voda se připravuje v zásobníkovém ohříváči o objemu 469 l. Tento zásobník bude napojen na hlavní rozdělovač a sběrač.

Kanalizace:

1.1 Popis

Budova bude napojena na městskou kanalizační síť. Svedené dešťové vody ze střech a parkoviště budou odváděny do retenční nádrže a dále využívány pro zavlažování v objektu.

b) Okrajové podmínky:

Teplota exteriéru:

Zima: -12 °C

Léto: 29 °C

Teplota v interiéru

Zima: 20 °C (Hygienické zázemí 24°C)

Léto: 24 °C

B.2.8. ZÁSADY POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍHO ŘEŠENÍ

Řešeno v samostatné části projektu.

Viz samostatná část A.2 Požárně bezpečnostní řešení stavby

B.2.9. ÚSPORA ENERGIE A TEPELNÁ OCHRANA

a) Kritéria tepelně technického hodnocení

Na objekt je vypracován průkaz energetické náročnosti budovy (PENB)

Viz samostatná část E.7 Průkaz PENB.

B.2.10. HYGIENICKÉ POŽADAVKY NA STAVBY, POŽADAVKY PRACOVNÍ A KOMUNÁLNÍ PROSTŘEDÍ

Větrání:

Větrání v objektu je zabezpečeno pomocí vzduchotechnické jednotky s rekuperací.

Vytápění:

Jako hlavní zdroj pro vytápění bude tepelné čerpadlo s pomocným kondenzačním kotlem. Vytápění bude zabezpečeno pomocí otopných těles.

Chlazení:

Chlazení místností s vysokými tepelnými zisky od slunce (kanceláře) a technologii (serverovna) bude zabezpečeno pomocí podstropních klimatizačních jednotek fan-coil.

Osvětlení:

Kancelářské a učební prostory jsou přirozeně osvětleny, osvětlení zajištěno okny, jež jsou navrženy v dostatečných plochách.

Osvětlení divadelního sálu je předmětem samostatného projektu.

Odpady:

Bude vznikat pouze běžný odpad, který bude likvidován do nádob na komunální odpad a bude pravidelně vynášen odbornou firmou.

B.2.11. ZÁSADY OCHRANY STAVBY PŘED NEGATIVNÍMI ÚČINKY VNĚJŠÍHO PROSTŘEDÍ

a) Ochrana před pronikáním radonu z podloží

Stavba se nenachází v oblasti se zvýšeným radonovým rizikem.

b) Ochrana před bludnými proudy

Projekt neřeší problematiku bludných proudů.

c) Ochrana před technickou seizmicitou

V místě stavby se nepředpokládá technická seizmicita, která by měla negativní vliv na objekt.

d) Ochrana před hlukem

V okolí nejsou zdroje hluku, před kterými by bylo třeba stavbu chránit.

e) Protipovodňová opatření

Na řešený pozemek nezasahuje hranice záplavového území. Nejsou potřeba žádná opatření.

B.3. NAPOJENÍ NA TECHNICKOU INFRASTRUKTURU

a) Napojovací místa technické infrastruktury

Objekt bude napojen na veřejnou technickou infrastrukturu: přípojkami elektrické energie NN, splaškovou kanalizací, vodovodu, plynovodu a sdělovacího vedení.

Všechny přípojky inženýrských sítí jsou nově zbudované.

B.4. DOPRAVNÍ ŘEŠENÍ

a) Popis dopravního řešení včetně bezbariérových opatření pro přístupnost a užívání stavby osobami se sníženou schopností pohybu nebo orientace

K řešenému objektu vede stávající místní příjezdová komunikace včetně komunikace pro pěší.

b) Napojení území na stávající dopravní infrastrukturu

Objekt je napojen na stávající dopravní infrastrukturu nově vybudovaným vjezdem do objektu s parkovištěm.

c) Doprava v klidu

V budově se nachází podzemní garáže, doplněné o parkovací místa na pozemku objektu. U parkování pro auto budou zbudovány stojany pro jízdní kola s kapacitou 40 kol.

d) Pěší a cyklistické stezky

Kolem budovy vedou z obou stran chodníky pro pěší. Nejbližší cyklistická stezka se nachází jeden blok od domu na ulici Botanická směřující do centra.

B.5. ŘEŠENÍ VEGETACE A SOUVISEJÍCÍCH STAVEBNÍCH ÚPRAV

a) Terénní úpravy

Pozemek je rovinatého charakteru, bude vyhloubena zemina pro podzemí podlaží.

b) Použité vegetační prvky

V rámci stavebních prací budou vysázeny nové stromy, keře a zasazena tráva v areálu. Příjezdové komunikace na pozemky budou vybaveny ze zatravňovacích betonových tvárnic.

c) Biotechnická opatření

Nebudou provedena žádná biotechnická opatření.

B.6. POPIS VLIVŮ STAVBY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ A JEHO OCHRANA

a) Vliv na životní prostředí – ovzduší, hluk, voda, odpady a půda

Stavba je navrhována v souladu s požadavky na hygienu, ochranu zdraví a životního prostředí. Při realizaci ani při užívání staveb nedojde k negativnímu ovlivnění hluku, životního prostředí ani vody.

b) Vliv na přírodu a krajinu – ochrana dřevin, ochrana památných stromů, ochrana rostlin a živočichů, zachování ekologických funkcí a vazeb v krajině apod.

Stavbou objektu nebudou narušeny ekologické funkce a vazby v krajině. Stavba je navržena tak, aby neměla negativní vliv na přírodu a krajinu. V zasaženém území se žádní chránění živočichové ani chráněné rostliny nevyskytují. Na stavebním pozemku se nenachází památné stromy ani jiné památkově chráněné objekty.

B.7. OCHRANA OBYVATELSTVA

Základní požadavky na situování a stavební řešení stavby vyhovují z hlediska ochrany obyvatelstva. Veškeré konstrukce jsou navrženy v souladu s novelou zákona o ochraně veřejného zdraví 258/2000 Sb. (ve znění novely 267/2015 Sb.)

B.8. ZÁSADY ORGANIZACE VÝSTAVBY

a) Potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění

Pro staveniště je třeba elektrická energie a voda. Elektrická energie bude zajištěna dočasnou přípojkou ze stávajících rozvodů místní infrastruktury. Voda bude zajištěna dočasnou přípojkou ze stávajícího místního vodovodu.

b) Odvodnění staveniště

Vzhledem k poměrům panujícím na staveništi budou povrchové vody pojmuty přirozeným vsakem, v případě že se ve stavební jámě bude vyskytovat nadměrné množství vody bude nutno jej odčerpat.

c) Napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu

Napojení staveniště na stávající dopravní infrastrukturu bude zajištěno vjezdem z přilehlé místní komunikace za dodržení podmínek vlastníka zmíněné komunikace, stejně jako normových požadavků.

d) Vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky

Realizace stavebních prací nebude mít žádný zásadní negativní vliv na okolní pozemky a stavby. V průběhu stavby budou čištěny veškeré přilehlé komunikace v případě jejich znečištění, okolí stavby musí být chráněno proti prachu ze stavby. Budou minimalizovány vlivy výstavby na okolí z hlediska hluku a prašnosti. Odpady vzniklé při realizaci staveb budou klasifikovány a odstraněny v souladu s platnými zákony a vyhláškami zejména 185/2001 Sb., 383/2001 Sb.

e) Požadavky na bezbariérové obchází trasy

Realizací stavby nebudou dotčeny stavby určené pro bezbariérové užívání. Nevznikají požadavky na úpravy staveniště a okolí pro bezbariérové užívání. Stavební pozemek je nezastavěný, nevyskytují se na něm žádné bezbariérově užívané stavby.

f) Maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace

Rozdělení do kategorií dle vyhlášky č 93/2016 Sb., vyhláška Katalog odpadů

Veškeré stavební odpady budou zlikvidovány dodavatelem stavby na odborných skládkách, doklady o likvidaci budou předloženy ke kolaudaci.

g) Bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin

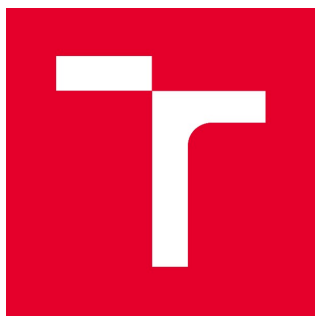
Při výkopových pracích bude vznikat množství nepotřebné zeminy. Tato zemina bude uložena na staveništi a dále odstraněna oprávněnou osobou.

h) Ochrana životního prostředí při výstavbě

Stavba nepodléhá režimu zvláštního právního předpisu o posuzování staveb na životní prostředí. Při provádění stavby musí být přijata veškerá opatření k zabránění znečištění podzemních i povrchových vod ropnými látkami. Je počítáno jen s dočasným zvýšením hluku a prachu během výstavby.

B.9. CELKOVÉ VODOHOSPODÁŘSKÉ ŘEŠENÍ

Zpevněné plochy a střechy budou odvodněny do akumulární nádrže. Zachycená voda bude použita pro zavlažování a splachování WC.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

ENVIRONMENTÁLNÍ ŘEŠENÍ BUDOVY DIVADELNÍHO SÁLU A ATELIÉRŮ V BRNĚ

ENVIRONMENTAL SOLUTION OF THE THEATER HALL BUILDING AND STUDIOS IN BRNO

E.1 STAVEBNÍ FYZIKA – TEXTOVÁ ČÁST

BUILDING PHYSICS

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Jiří Znebejánek

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

doc. Ing. ALEŠ RUBINA, Ph.D.

BRNO 2021

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY

1.1 ÚDAJE O STAVBĚ

Název stavby:	ENVIRONMENTÁLNÍ ŘEŠENÍ BUDOVY DIVADELNÍHO SÁLU A ATELIÉRŮ V BRNĚ
Místo stavby:	Brno
Katastrální území:	Ponava
Předmět dokumentace:	Budova divadelního sálu a ateliérů
Účel objektu:	Stavba občanské vybavenosti
Typ stavby:	Trvalá stavba

1.2 KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

Základová konstrukce se skládá ze železobetonové desky tl. 300 mm a vrtaných pilot o průměru 600 mm se základovými pasy pod stěnami pro přenos napětí na piloty.

Nosná konstrukce je ze železobetonových sloupů. V podzemním podlaží doplněny obvodovou železobetonovou monolitickou stěnou.

Konstrukce stropů se skládá ze železobetonových desek tloušťky 300 mm se skrytými průvlaky.

Hlavní střecha objektu je plochá vegetační. Střecha nad technickým zázemím v 5.NP je plochá, povrch tvoří hydroizolační fólie PVC. Střecha nad divadelním sálem v úrovni 2NP je plochá vegetační. Střecha nad technickým zázemím divadelního sálu je plochá vegetační. Všechny ploché střechy jsou navrženy se spádem 3 %.

Schodiště je řešeno jako železobetonové monolitické, spojené se stropními deskami jednotlivých podlaží.

1.3 NAVRHOVANÉ KAPACITY STAVBY

Zastavěná plocha:	1231 m ²
Obestavěný prostor:	20927 m ³
Užitná plocha:	4697 m ²
Počet nadzemních podlaží:	5
Počet podzemních podlaží:	1

2. ÚČEL POSOUZENÍ

Účelem posouzení je, na základě požadavků vyhlášky č. 268/2009 b., o technických požadavcích na stavby ve znění vyhlášky č. 20/2012 ověřit zda daný objekt a jeho konstrukce splňuje:

- tepelně technické požadavky
- požadavky z hlediska úspory energie
- zvukově-izolační vlastnosti konstrukcí
- ochranu proti hluku a vibracím,
- požadavky prostorové akustiky
- požadavky z hlediska denního osvětlení
- požadavky z hlediska oslunění,

a to tak, aby byl zajištěn bezpečný a hygienicky nezávadný stav konstrukcí a zajištěna správná funkce objektu.

3. STEBNĚ-TECHNICKÉ PODKLADY STAVBY

- studie VŠKP projektu včetně textových částí,
- situace širších vztahů,
- fotodokumentace okolí a okolních objektů včetně vyznačení výšek (u osvětlení),
- urbanistické a klimatické poměry dané lokality,
- okrajové podmínky vnitřní a vnější.

5.2 TECHNICKÉ ÚDAJE BUDOVY Z HLEDISKA ÚSPORY ENERGIE A OCHRANY TEPLA

5.2.1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název stavby:	ENVIRONMENTÁLNÍ ŘEŠENÍ BUDOVY DIVADELNÍHO SÁLU A ATELIÉRŮ V BRNĚ
Místo stavby:	Brno
Katastrální území:	Ponava
Nadmořská výška:	219,614-241,329 m. n. m.

5.2.2 OKRAJOVÉ PODMÍNKY

Venkovní výpočtová teplota	$\theta_e = -15 \text{ °C}$
Venkovní výpočtová vlhkost	$\varphi_e = 85 \%$
Vnitřní výpočtová teplota	$\theta_i = 20 \text{ °C}$
Vnitřní výpočtová vlhkost	$\varphi_i = 50 \%$
Přirážka	$\Delta\theta_{ai} = 0 \text{ °C}$

Vnitřní návrhové teploty

Obytné místnosti	$\theta_{ai} = 20 \text{ °C}$
Hygienické zázemí	$\theta_{ai} = 24 \text{ °C}$
Garáže, zázemí objektu	$\theta_{ai} = 15 \text{ °C}$
Vedlejší úniková cesta	$\theta_{ai} = 10 \text{ °C}$

5.3 ÚDAJE O SPLNĚNÍ NORMATIVNÍCH POŽADAVKŮ

5.3.1 NEJNIŽŠÍ VNITŘNÍ POVRCHOVÁ TEPLOTA

Konstrukce		Teplotní faktor					
		ČSN 73 0540			ČSN EN ISO 13788		
Ozn.	Název	$f_{Rsi,N}$	f_{Rsi}	Hod.	$f_{Rsi,N}$	f_{Rsi}	Hod.
[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]
STN(z)-1	S1 - ŽB SUTERÉN	0,526	0,950	+	1,000	0,950	!
STN-2	S2 - ŽB HORNÍ STAVBA	0,712	0,951	+	1,000	0,951	!
STN-3	S3 - OBVODOVÁ VÝPLŇ KERAMIKA	0,744	0,962	+	0,420	0,962	+

Konstrukce		Teplotní faktor					
		ČSN 73 0540			ČSN EN ISO 13788		
Ozn.	Název	$f_{Rsi,N}$	f_{Rsi}	Hod.	$f_{Rsi,N}$	f_{Rsi}	Hod.
[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]
PDL(z)-5	P2 PODLAHA NA ZEMINĚ	0,526	0,953	+	1,000	0,953	!

Legenda:
 ! ... nevyhovuje požadované hodnotě
 + ... vyhovuje požadované hodnotě

Tabulka 1: Souhrnná tabulka teplotních faktorů vnitřních povrchů [zdroj: www.deksoft.cz]

Konstrukce	Vnitřní povrchová teplota	Hodnota f_{Rsi}	Požadovaná hodnota $f_{Rsi,N}$	Posouzení
Napojení okna	13,61	0,779	0,744	VYHOVUJE
Detail atiky	17,35	0,786	0,774	VYHOVUJE

Tabulka 2: Souhrnná tabulka teplotních faktorů 2D detailů [zdroj: www.deksoft.cz]

5.3.2 SOUČINITELEL PROSTUPU TEPLA

Konstrukce		Součinitel prostupu tepla			
		Dle českých technických norem			
Ozn.	Název	U_N	U_{rec}	U	Hod.
[-]	[-]	[W/(m ² K)]	[W/(m ² K)]	[W/(m ² K)]	[-]
STN(z)-1	S1 - ŽB SUTERÉN	0,65	0,45	0,204	x
STN-2	S2 - ŽB HORNÍ STAVBA	0,45	0,36	0,199	x
STN-3	S3 - OBVODOVÁ VÝPLŇ KERAMIKA	0,30	0,25	0,154	x
STR-4	S4 - VEGETAČNÍ STŘECHA	0,24	0,16	0,131	x
PDL(z)-5	P2 PODLAHA NA ZEMINĚ	1,25	0,85	0,192	x
STN-6	S6 - VNITŘNÍ ŽB	2,70	1,80	1,762	x
STR-7	P1 - VNITRNÍ KERAMIKA	2,20	1,45	1,162	x
STN-8	S7 - PŘÍČKA 250	-	-	1,045	-
STR-9	S5 - PLOCHÁ STŘECHA	0,24	0,16	0,134	x
PDL-10	P4 - VNITRNÍ PALUBOVKY	-	-	0,892	-
VYP-11	O1 OKNO	1,50	1,20	0,696	x
VYP-12	O2 OKNO	1,50	1,20	0,664	x
VYP-13	O3 OKNO	1,50	1,20	0,701	x
VYP-14	O7 OKNO	1,50	1,20	0,602	x
VYP-15	O8 OKNO	1,50	1,20	0,577	x
VYP-16	O9 OKNO	1,50	1,20	0,598	x
VYP-17	D2D DVEŘE VSTUPNÍ	1,70	1,20	0,685	x
VYP-18	D2P DVEŘE VSTUPNÍ	1,70	1,20	0,748	x

Legenda:
! ... nevyhovuje požadované hodnotě součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2
+ ... vyhovuje požadované hodnotě součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2
x ... vyhovuje doporučené hodnotě součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2
U ... vypočtená hodnota součinitele prostupu tepla
 U_N ... požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2
 U_{rec} ... doporučená hodnota součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2

Tabulka 3: Souhrnná tabulka součinitelů prostupu tepla [zdroj: www.deksoft.cz]

5.3.3 PRŮMĚRNÝ SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA

Zóna / budova	$U_{em,Z,R}$	$U_{em,Z}$	Poměr $U_{em}/U_{em,R}$
	$W/(m^2.K)$	$W/(m^2.K)$	
Z1 - Schodiště	0,199	0,157	79,08 %
Z2 - Ateliéry a učebny	0,282	0,174	61,57 %
Z3 - Garáže, zázemí sálu a zázemí budovy	0,228	0,132	57,86 %
Z4 - WC, koupelny - jádro objektu	-	0,000	0,00 %
budova celkem	0,234	0,159	67,97 %
budova splňuje požadavek $U_{em,R}$ vybrané referenční budovy:			ANO

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	$U_{em,R,class}$	U_{em}	Klasifikační třída
	$W/(m^2.K)$	$W/(m^2.K)$	
Budova celkem	0,234	0,159	A

Tabulka 4: Průměrný součinitel prostupu tepla [zdroj: www.deksoft.cz]

5.3.5 POKLES DOTYKOVÉ TEPLoty PODLAHY

Konstrukce		Pokles dotykové teploty		
		ČSN 73 0540-2		
Ozn.	Název	B	$\Delta\theta_{10}$	Kat.
[-]	[-]	$[W.s^{0.5}/(m^2.K)]$	[°C]	[-]
STN(z)-1	S1 - ŽB SUTERÉN	1 328,6	9,99	-
STN-2	S2 - ŽB HORNÍ STAVBA	1 328,6	10,20	-
STN-3	S3 - OBVODOVÁ VÝPLŇ KERAMIKA	296,3	2,87	-
PDL(z)-5	P2 PODLAHA NA ZEMINĚ	1 593,3	10,87	IV.
VYP-11	O1 OKNO	1 421,2	9,60	-
VYP-12	O2 OKNO	1 421,2	9,49	-
VYP-13	O3 OKNO	1 421,2	9,61	-
VYP-14	O7 OKNO	1 421,2	9,28	-
VYP-15	O8 OKNO	1 421,2	9,20	-
VYP-16	O9 OKNO	1 421,2	9,27	-
VYP-17	D2D DVEŘE VSTUPNÍ	1 421,2	9,56	-
VYP-18	D2P DVEŘE VSTUPNÍ	1 421,2	9,77	-

Tabulka 5: Souhrnná tabulka poklesu dotykové teploty [zdroj: www.deksoft.cz]

5.3.6 ZKONDENZOVANÁ VODNÍ PÁRA UVNITŘ KONSTRUKCE

Konstrukce		Šíření vodní páry							
		ČSN 73 0540				ČSN EN ISO 13788			
Ozn.	Název	M_c	$M_{c,N}$	Hod.	Bil.	M_c	$M_{c,N}$	Hod.	Bil.
[-]	[-]	[kg/(m ² .a)]	[kg/(m ² .a)]	[-]	[-]	[kg/(m ² .a)]	[kg/(m ² .a)]	[-]	[-]
STN(z)-1	S1 - ŽB SUTERÉN	-	0,000	+	+	0,001	0,000	!	!
STN-2	S2 - ŽB HORNÍ STAVBA	-	0,000	+	+	0,000	0,000	+	+
STN-3	S3 - OBVODOVÁ VÝPLŇ KERAMIKA	0,022	0,000	!	+	0,000	0,000	+	+
STR-4	S4 - VEGETAČNÍ STŘECHA	0,010	0,000	!	+	0,003	0,000	!	+
PDL(z)-5	P2 PODLAHA NA ZEMINĚ	-	0,000	+	+	0,002	0,000	!	+
STN-6	S6 - VNITŘNÍ ŽB	-	0,000	+	+	0,000	0,000	+	+
STR-7	P1 - VNITRNÍ KERAMIKA	-	0,000	+	+	0,000	0,000	+	+
STN-8	S7 - PŘÍČKA 250	-	0,000	+	+	0,000	0,000	+	+
STR-9	S5 - PLOCHÁ STŘECHA	0,006	0,000	!	+	0,000	0,000	+	+
PDL-10	P4 - VNITRNÍ PALUBOVKY	-	0,000	+	+	0,000	0,000	+	+

Legenda:
 ! ... nevyhovuje požadované hodnotě / pasivní bilance kondenzace a vypařování
 + ... vyhovuje požadované hodnotě / aktivní bilance kondenzace a vypařování
 Poznámka: V tabulce jsou uvedeny pouze základní posouzení. Některé další požadavky (např. vlhkost v místě zabudovaného dřeva) jsou hodnoceny v podrobném protokolu.

Tabulka 6: Souhrnná tabulka šíření vodní páry v konstrukcích [zdroj: www.deksoft.cz]

5.1.8 TEPELNÁ STABILITA MÍSTNOSTI V LETNÍM OBDOBÍ

Místnost				
Ozn.	Název	$\theta_{al,max,N}$	$\theta_{al,max}$	Hod.
[-]	[-]	[°C]	[°C]	[-]
MIS-1	106	32,00	29,38	+
MIS-2	416	32,00	23,70	+

Legenda:
 ! ... nevyhovuje požadované hodnotě
 + ... vyhovuje požadované hodnotě
 $\theta_{al,max,N}$... Požadovaná hodnota nejvyšší denní teploty vzduchu v místnosti v letním období
 $\theta_{al,max}$... Nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období

Tabulka 7: Souhrnná tabulka letní stability [zdroj: www.deksoft.cz]

5.1.9 TEPELNÁ STABILITA MÍSTNOSTI V ZIMNÍM OBDOBÍ

Místnost			
Ozn.	Název	$\Delta\theta_{v,N}$	t
[-]	[-]	[°C]	[h]
MIS-1	106	3,00	24,00
MIS-2	416	3,00	20,75

Legenda:
 ! ... nevyhovuje požadované hodnotě
 + ... vyhovuje požadované hodnotě
 $\Delta\theta_{v,N}$... Požadovaná hodnota poklesu výsledné teploty v místnosti v zimním období
 t ... Maximální doba otopné přestávky (výpadku topení)

Tabulka 8: Souhrnná tabulka zimní stability [zdroj: www.deksoft.cz]

5.4 POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROFESE A NA KOORDINACI SE STAVEBNÍ ČÁSTÍ

Stínění okenních otvorů budou zabezpečovat automatické žaluziové systémy.

5.5 VÝPOČET POTŘEB ENERGIE OBJEKTU

Označení	Název	Hodnota
$\theta_{T,build}$	Návrhová tepelná ztráta prostupem obálkou	65,388 kW
$\theta_{V,build}$	Návrhová tepelný ztráta větráním	27,412 kW
θ_{DHW}	Návrhový tepelný výkon pro přípravu teplé vody	22,7 kW
$\theta_{HL,build}$	Celková předběžná tepelná ztráta budovy	115,5 kW

Tabulka 9: Předběžný výpočet potřeb energie objektu

6 POSOUZENÍ Z HLEDISKA AKUSTIKY A VIBRACÍ

6.3 VYHODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH OBLASTÍ

6.3.1 VZDUCHOVÁ NEPRŮZVUČNOST

Konstrukce		Metodika výpočtu	Vážená neprůzvučnost	Vážená stavební neprůzvučnost	Požadavek	Hodnocení
Ozn.	Název		R_w	R'_w		
[-]	[-]	[-]	[dB]	[dB]	[dB]	[-]
SKL-1	S2 - ŽB HORNÍ STAVBA	dle Čechury (modifikovaná tzv. Wattersova metoda)	55	53	43	+
SKL-2	S4 - VEGETAČNÍ STŘECHA	dle Čechury (modifikovaná tzv. Wattersova metoda)	52	50	43	+
SKL-4	S3- OBVODOVÁ VÝPLŇ KERAMIKA	dle Čechury (modifikovaná tzv. Wattersova metoda) a dle Čechury (modifikovaná tzv. Wattersova metoda)	68	66	43	+
SKL-5	S7 - VÝPLŇ KERAMIKA	dle Čechury (modifikovaná tzv. Wattersova metoda) a dle Čechury (modifikovaná tzv. Wattersova metoda)	55	53	47	+
SKL-7	S5 - PLOCHÁ STŘECHA	dle Čechury (modifikovaná tzv. Wattersova metoda)	51	49	43	+

Legenda:
 ! ... Nevyhovuje požadované hodnotě
 + ... Vyhovuje požadované hodnotě
 Pozn.: Splnění normových požadavků na zvukovou izolaci se dle ČSN 73 0532 prokazuje měřením

Tabulka 10: Souhrnná tabulka hodnot vzduchových neprůzvučností [zdroj: www.deksoft.cz]

6.3.2 KROČEJOVÁ NEPRŮZVUČNOST

Konstrukce		Metodika výpočtu	Vážená normovaná hladina kročejového zvuku (strop, podlaha)	Vážená normovaná hladina kročejového zvuku (mezi místnostmi)	Požadavek	Hodnocení
Ozn.	Název		$L_{n,w}$	$L'_{n,w}$		
[-]	[-]	[-]	[dB]	[dB]	[dB]	[-]
SKL-3	P4 - VNITRNÍ PALUBOVKY	dle Čechury - plovoucí podlaha	29	29	58	+
SKL-6	P1 - VNITRNÍ KERAMIKA	dle Čechury - plovoucí podlaha	37	37	58	+

Legenda:
 ! ... Nevyhovuje požadované hodnotě
 + ... Vyhovuje požadované hodnotě
 Pozn.: Splnění normových požadavků na zvukovou izolaci se dle ČSN 73 0532 prokazuje měřením

Tabulka 11: Souhrnná tabulka hodnot kročejových neprůzvučností [zdroj: www.deksoft.cz]

7 POSOUZENÍ Z HLEDISKA OSVĚTLENÍ A OSLUNĚNÍ

7.3 VYHODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH OBLASTÍ

7.3.1 DOBA PROSLUNĚNÍ BYTOVÝCH STAVEB A U BYTOVÝCH PROSTOR

Bez požadavku

7.3.2 VYHODNOCENÍ PROVOZU BUDOVY DLE POŽADAVKŮ NA DENNÍ OSVĚTLENÍ PODLE TŘÍDY ZRAKOVÝCH ČINNOSTÍ

Název	Minimální hodnota	Průměrná hodnota	Maximální hodnota	Rovnoměrnost
1.1 - 316 JZ				
ČDO JV 316 - Činitel denní osvětlenosti	1,0 / 0,7 %	1,0 / 0,9 %	1,0 %	0,98
1.2 - 429 SZ				
429 SV - Činitel denní osvětlenosti	1,7 / 0,7 %	1,7 / 0,9 %	1,8 %	0,93
1.3 - 415 SV				
415 SZ - Činitel denní osvětlenosti	1,1 / 0,7 %	1,1 / 0,9 %	1,2 %	0,95
1.4 - 313 JV				
313 JV - Činitel denní osvětlenosti	0,9 / 0,7 %	1,6 / 0,9 %	2,2 %	0,4
214 JV - Činitel denní osvětlenosti	0,9 / 0,7 %	1,6 / 0,9 %	2,2 %	0,4

Tabulka 12: Souhrnná tabulka výsledků činitele denní osvětlenosti [zdroj: Buildingdesign © Astra MS software]

7.3.3 VYHODNOCENÍ VLIVU STÍNĚNÍ NAVRHOVANÉ BUDOVY NA OKOLÍ DLE POŽADAVKŮ NA DENNÍ OSVĚTLENÍ PODLE KATEGORIE ÚZEMÍ

Objekt není zastíněn stávajícími budovami ani vegetací. Vlivem vystavění bytového domu nedojde k negativnímu ovlivnění ostatních budov v okolí stavby.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

ENVIRONMENTÁLNÍ ŘEŠENÍ BUDOVY DIVADELNÍHO SÁLU A ATELIÉRŮ V BRNĚ

ENVIRONMENTAL SOLUTION OF THE THEATER HALL BUILDING AND STUDIOS IN BRNO

D.1.3 TECHNICKÁ ZPRÁVA POŽÁRNÍ OCHRANY

FIRE PROTECTION TECHNICAL REPORT

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Jiří Znebejánek

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

doc. Ing. ALEŠ RUBINA, Ph.D.

BRNO 2020

D.1.3 POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ STAVBY

1. VŠEOBECNÉ ÚDAJE O STAVBĚ

1.1. URBANISTICKÉ A ARCHITEKTONICKÉ ŘEŠENÍ OBJEKTU

Jedná se o skeletovou konstrukci šestipodlažní podsklepenou budovu polyfunkčního charakteru. Primární funkcí objektu je vzdělávací. Sekundární funkcí je divadelní sál určený pro představení studentů a k sálu přidružené občerstvení. Objekt se nachází uprostřed parcely a nesdílí žádnou zeď s jiným objektem.

2. POŽÁRNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ

2.2. POŽÁRNĚ TECHNICKÉ CHARAKTERISTIKY

Objekt bude posouzen v souladu s vyhláškou č. 23/2008 Sb. ve znění pozdějších předpisů podle ČSN 730802, prostory ordinace budou řešeny dle navazující ČSN 730835, dále dle ČSN 730873 a dalších souvisejících norem.

2.3 POŽÁRNĚ TECHNICKÉ CHARAKTERISTIKY OBJEKTU

Stavební objekt: **5NP, 1PP** pět nadzemních podlaží, jedno podzemní podlaží

Svislé nosné a požárně dělící konstrukce:

Železobeton tl. 400mm	DP1
Vnitřní nosné a nenosné stěny Heluz	DP1
Železobetonové prvky nosného systému (průvlaky, šachty)	DP1
Tvarovky Heluz obvodového výplňového zdiva	DP1

Vodorovné nosné a požárně dělící konstrukce:

ŽB monolitická deska tl. 300mm	DP1
--------------------------------	-----

Konstrukční systém objektu: **NEHOŘLAVÝ**

čl. 7.2.8. a) „02“ svislé konstrukce i vodorovné nosné a požárně dělící konstrukce celého objektu jsou z konstrukčních částí druhu DP1

Požární výška: $h = 19,5\text{m}$

Světlá výška: $h_s = 3,0\text{m}$

3. POSOUZENÍ POŽÁRNÍCH ÚSEKŮ, STANOVENÍ POŽÁRNÍHO RIZIKA, VELIKOST POŽÁRNÍCH ÚSEKŮ A JEJICH STUPEŇ POŽÁRNÍ BEZPEČNOSTI

3.2.. Posouzení požární odolnosti stavebních konstrukcí v PÚ

Požadovaná hodnota požární odolnosti je určena dle tab. 12 ČSN 730802, skutečné hodnoty požární odolnosti jsou stanoveny dle technických listů výrobců a dle Zoufal a kol.: Určení požární odolnosti stavebních konstrukcí podle Eurokódů.

Stavební konstrukce při splnění výše uvedených požadavků **vyhoví**.

3.3. ÚNIKOVÉ CESTY

V objektu je ze všech míst k dispozici pouze jeden směr úniku. Z důvodu překročení mezní délky nechráněné únikové cesty jsou navrženy chráněné únikové cesty. CHÚC zaujímají prostor schodišť a v 1.NP navazující halu s východem na volné prostranství. Nechráněné únikové chodby tvoří páteřní chodby na každé straně jednotlivých podlaží.

3.4.CHRÁNĚNÁ ÚNIKOVÁ CESTA-POSOUZENÍ

volba CHÚC B:

V souladu s tab. 16 ČSN 730802 lze pro daný objekt využít CHÚC B možnost využití jediné CHÚC B z objektu:

Z objektu uniká $E = 649$ osob, tj. v souladu s tabulkou 17 ČSN 730802 pol. 3b) nelze využít jediné chráněné únikové cesty z objektu.

Jako opatření je navržena druhá CHÚC B je navržena druhá CHÚC B na odvrácené straně objektu.

3.4.3. Dveře na únikových cestách ... čl. 9.13. ČSN 730802

Dveře na únikové cestě musí umožnit snadný a rychlý průchod, musí zabránit zachycení oděvu, nesmí bránit evakuaci osob ani zásahu požárních jednotek a kromě dále zmíněných případů musí být orientovány ve směru úniku a nesmí být opatřeny prahem.

3.4.4. Požárně bezpečnostní zařízení na CHÚC B

Na CHÚC B bude instalováno nouzové osvětlení, budou osazena svítidla s vestavnou samodobíjecí baterií, alt. sdružující označení únikové cesty – viz níže. Osvětlení bude v souladu s ČSN EN 1838 funkční po dobu 1 hodiny.

3.4.5. Značky a tabulky

Únikové cesty budou označeny tabulkami podle požadavků ČSN ISO 3864-1 - Grafické značky - Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky - Část 1: Zásady navrhování bezpečnostních značek a bezpečnostního značení, ČSN 01 8013 - Požární tabulky a podle nařízení vlády NV 11/2002 Sb. všude, kde není východ na volné prostranství přímo viditelný.

Únikové cesty vyhoví pro posuzovaný objekt.

3.5. Odstupové vzdálenosti

Konstrukční systém objektu je nehořlavého charakteru. Odstupové vzdálenosti byly stanoveny dle hodnot odstupových vzdáleností odečtených z tabulek příslušných norem – ČSN 73 0802 tab. F.1 a F.2).

3.5.2. Závěr – sálání:

Požárně nebezpečný prostor posuzovaných požárně otevřených ploch dosahuje na vlastní pozemek investora nebo na veřejné prostranství, kde se nenacházejí jiné stavební objekty. Kromě veřejného prostranství požárně nebezpečný prostor od vlivu sálání nepřesahuje hranici pozemků jiných vlastníků. Posuzovaná budova se nenachází v požárně nebezpečném prostoru jiného objektu. Stav je vyhovující.

3.5.3. Dopad hořících částí:

Na objektu se nevyskytují konstrukční části druhu DP3, v souladu s čl. 10.4.7. ČSN 730802 se odstupová vzdálenost z důvodu odpadávání hořících částí neřeší.

3.6. TECHNICKÁ A TECHNOLOGICKÁ ZAŘÍZENÍ

3.6.1. Prostupy rozvodů

Rozvodná potrubí a jejich příslušenství, sloužící k rozvodu nehořlavých látek pro technická zařízení nevýrobních stavebních objektů nebo pro technologické účely těchto objektů, mohou prostupovat dle ČSN 730802 požárně dělící konstrukcí při dodržení podmínek ČSN 730810.

Poznámka: Potrubí z nehořlavých stavebních výrobků může být volně vedené požárním úsekem.

Rozvodná potrubí a jejich příslušenství, sloužící k rozvodu hořlavých látek (kapalin a plynů) pro technická a technologická zařízení nevýrobních stavebních objektů dle ČSN 730802, musí být provedeny dle dále uvedených ustanovení.

V chráněné únikové cestě nesmějí být umístěny volně vedené rozvody hořlavých látek (kapalin a plynů) nebo jakékoliv volně vedené potrubní rozvody z výrobků třídy reakce na oheň B až F.

Těsnění prostupů se provádí:

- a) realizací požárně bezpečnostního zařízení – výrobku (systému) požární přepážky nebo ucpávky (v souladu s ČSN EN 13501-2+A1:2010), nebo
- b) dotěsněním (například dozděním, dobetonováním) hmotami třídy reakce na oheň A1 nebo A2 v celé tloušťce konstrukce, a to pouze nejedná-li se prostupy okolo chráněných únikových cest (nebo okolo požárních nebo evakuačních výtahů) a zároveň v případech určených dále.

3.6.2. Vytápění

Objekt je vytápěn plynovým kotlem, v kombinaci s tepelnými čerpadly. Komín je zaústěn do systémového komínového tělesa.

Plynový kotel bude odpovídat platným zákonným a normativním předpisům. Objekt je vytápěn jediným kotlem o výkonu 60kW. Kotelna tvoří samostatný požární úsek.

Komín bude odpovídat ČSN 734200:2004 a ČSN 734201:2010. Požární bezpečnost při provozu komínů bude zajištěna dle příslušné vyhlášky. 4ištění, kontrola a revize spalinové cesty bude prováděna v souladu s §43-47 zákona č. 133/1985 Sb. ve znění zákona č. 320/2015 Sb.

3.6.3. Vzduchotechnické zařízení

Dle ČSN 73 0872 čl. 4.2.1 prostupy VZT potrubí požárně dělícími konstrukcemi požárních úseků musí být zabezpečeny požárními klapkami.

Dle ČSN 73 0872 čl. 4.2.1a) VZT potrubí z nehořlavých hmot nemusí mít požární klapky, pokud průřez prostupujícího potrubí má plochu nejvýše 40 000 mm² a jednotlivé prostupy nemají ve svém souhrnu plochu větší než 1/100 plochy požárně dělící konstrukce, kterou VZT potrubí prostupují.

Dle ČSN 73 0872 čl. 4.2.1b) VZT potrubí z nehořlavých hmot nemusí mít požární klapky, pokud je v posuzovaném požárním úseku v celé délce chráněné a je chráněné i v místě prostupu požárně dělící konstrukcí, pokud tuto ochranu neposkytuje sama požárně dělící konstrukce.

Dle čl. 6.2.2 ČSN 73 0810 musí požární klapky osazené v požárně dělících konstrukcích být utěsněny podle podmínek stanovených v klasifikaci požární odolnosti klapky vypracované v souladu s ČSN EN 13501-3+A1 a ČSN EN 13501-3+A1 a/nebo podle odzkoušených a kvalifikovaných řešení.

Požární odolnost požárních klapek a chráněného potrubí dle ČSN 73 0872 tab. 1 je:

- EI 30 minut pro I-IV. SPB
- EI 45 minut pro V. SPB
- EI 90 minut pro VII. SPB

V případě chráněného potrubí musí požární odolnost splňovat i závěsy potrubí apod.

V objektu je instalována elektrická požární signalizace – požární klapky musí být ovládány systémem EPS (podle čl. 9.2.4 ČSN 73 0810/Z1).

Požární odolnost chráněného potrubí sloužící pro větrání CHÚC musí být u CHÚC-B minimálně EI 45 minut.

Požární klapky jsou vyhrazeným požárně bezpečnostním zařízením (vyhl. č. 246/2001 Sb.

§4 odst. 3 písm. g).

Veškeré požární klapky budou pro možnost kontroly a revizí označeny čísly na konstrukci, v níž budou umístěny (či v blízkosti klapky). Prostor okolo klapky je nutné vždy požárně dotěsnit. Ke klapce musí být zajištěn přístup pro revize.

Dle ČSN 73 0802 čl. 11.1.1 rozvodná potrubí sloužící k rozvodu nehořlavých látek, tj. VZT mohou prostupovat požárně dělící konstrukcí:

- a) při potrubí světlého průřezu do 40 000 mm² bez dalších opatření;
- b) při potrubí světlého průřezu nad 40 000 mm², z nehořlavých nebo nepadno hořlavých stavebních hmot a jeho případná izolace také z nehořlavých stavebních hmot.

Dle ČSN 73 0872 čl. 4.1.6 VZT potrubí musí být nad střešním pláštěm z nehořlavých nebo z nepadno hořlavých hmot, vzdálenost tohoto potrubí od střešního pláště musí být rovna délce strany potrubí, nejméně

však 500 mm. Prostup potrubí střešním pláštěm se posuzuje stejně jako prostupu potrubí požárně dělící konstrukce podle čl. 4.2.2 a 4.2.3.

Dle ČSN 73 0872 čl. 4.2.2 v místě prostupu požárně dělící konstrukcí musí být VZT zařízení (potrubí, popř. jiné díly a prvky včetně pružného ohebného potrubí) z nehořlavých hmot; případná izolace tohoto zařízení musí být alespoň z nesnadno hořlavých hmot, a to do vzdálenosti L rovné alespoň druhé odmocnině plochy průřezu potrubí, nejméně však do vzdálenosti 500 mm. Do vzdálenosti L nesmí být na potrubí osazeny vyústky.

Dle ČSN 73 0872 čl. 4.2.3 místa prostupy VZT zařízení požárně dělící konstrukcí musí být utěsněna hmotou alespoň stejného stupně hořlavosti jako je požárně dělící konstrukce, nejvýše však stupně hořlavosti B; těsnící konstrukce musí vykazovat požární odolnost shodnou s požární odolností konstrukce, kterou prostupuje, nepožaduje se však vyšší požární odolnost než 60 minut.

Nasávání a výfukové otvory běžné VZT

Je zajištěno vypnutí systémů běžné VZT v případě zpozorování systémem EPS – není nutné posuzování polohy nasávacích a výfukových otvorů v souladu s ČSN 73 0872 čl. 4.3.5.

Přetlakové větrání CHÚC-B

Větrání CHÚC-B bude prováděno samostatným zařízením.

Elektrické spuštění ventilátorů je umožněno ručně z prostoru podesty schodiště z každého užitného podlaží objektu pomocí tlačítkového hlásiče EPS. Aktivační tlačítka přetlakového větrání CHÚC budou označena jako „HLÁSIČ POŽÁRU“ a „VĚTRÁNÍ SCHODIŠTĚ“.

Přetlak vzduchu musí být dle čl. 9.4.5 ČSN 73 0802 nejméně 25 Pa mezi prostorem únikové cesty a přilehlými požárními úseky. Přetlak v těchto prostorách nesmí přesáhnout 100 Pa.

Vzduch musí být dodáván nejméně v patnáctinásobku objemu prostoru chráněné únikové cesty za hodinu.

Přetlaková ventilace musí odpovídat požadavkům ČSN 73 0802 čl. 9.4.7 až 9.4.9, přičemž dodávka vzduchu musí být zajištěna alespoň po dobu 45 minut, protože CHÚC slouží jako vnitřní zásahová cesta.

Otvory pro nasávání větrání CHÚC a odvod

Otvory pro nasávání vzduchu pro větrání CHÚC musí být v souladu s ČSN 73 0872 čl. 4.3.3 vzdáleny minimálně 1,5m vodorovně a 3,0 m svisle od požárně otevřených ploch – je v projektu VZT dodrženo.

Odvod vzduchu je řešen nad střechu přetlakovou klapkou v nejvyšším místě schodiště. V 1.NP je odvod vzduchu z chodeb řešen přetlakovou klapkou ve fasádě vedle vstupu.

Vedení rozvodů VZT pro větrání CHÚC

Rozvody VZT pro větrání CHÚC jsou vedeny v instalační šachtě a jsou v této šachtě a v jiných požárních úsecích požárně odděleny – jsou opatřeny požární izolací s požární odolností minimálně EI 45 minut.

3.6.4. Technické požadavky na technická zařízení

Veškerá technická zařízení budou instalována a provozována dle nařízení výrobce/dovozce a budou dodržovány návody k použití jednotlivých výrobků, případně zákonná a normativní ustanovení. Bude dodržena bezpečná vzdálenost tepelných spotřebičů od hořlavých hmot dle přílohy č. 8 vyhlášky č. 23/2008 Sb.

3.7. ZAŘÍZENÍ PRO PROTIPOŽÁRNÍ ZÁSAH

3.7.1. Přístupové komunikace a nástupní plochy

Přístupová komunikace musí vést až k nástupní ploše. Dále musí vést alespoň do vzdálenosti 20m od vchodů navazujících na zásahové cesty v případech, kde se nástupní plocha nevyžaduje. Také musí vést alespoň do vzdálenosti 20m od všech vchodů do objektu, kterými se předpokládá

vedení protipožárního zásahu, pokud se u těchto objektů nevyžadují ani nástupní plocha ani vnitřní zásahové cesty.

Objekt přiléhá k obousměrné zpevněné silniční komunikaci šířky 7,5m > 3 m, hlavní vstup do objektu je od ní vzdálen 4m < 20 m ... čl. 12.2.1 ČSN 730802. Stav je **vyhovující**.

Vnitřní ani vnější zásahové cesty nejsou požadovány v souladu s čl. 12.5.1. ČSN 730802 a s čl. 12.6.2. ČSN 730802.

3.7.2. Zásobování požární vodou

Skutečnost:

Ve vzdálenosti 24m od posuzovaného objektu se nachází podzemní hydrant na potrubí DN 110mm, stav je **vyhovující**.

Budou rovnoměrně rozmístěny v daném požárním úseku

Umístění hasicích přístrojů a jejich kontroly dle §3 a §9 vyhlášky č. 246/2001

Sb.:

Umístění PHP musí umožňovat jejich snadné a rychlé použití, PHP musí být snadno viditelné a volně přístupné. Umísťují se na svislé stavební konstrukci nejvýše 1,5 m nad podlahou. Pokud je PHP umístěn na podlaze, musí být zajištěn proti pádu.

Kontroly PHP se provádějí po každém použití, při mechanickém poškození a nejméně 1 x za rok, Součástí údržby PHP je jejich periodická zkouška a plnění. Vlastník objektu bude mít k dispozici doklady o provedených kontrolách PHP.

3.7.4. Dodávka elektrické energie

V řešeném stavebním objektu nejsou elektrické rozvody zajišťující funkci nebo ovládání zařízení sloužících pro protipožární zásah dle čl. 12.9.1. ČSN 730802.

4. BEZPEČNOSTNÍ TABULKY

Příslušnými bezpečnostními tabulkami podle požadavků ČSN ISO 3864-1 - Grafické značky-Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky-Část 1: Zásady navrhování bezpečnostních značek a bezpečnostního značení, ČSN 01 8013 - Požární tabulky a podle nařízení vlády NV 11/2002 Sb. budou příslušně označeny.

5. ZÁVĚR

Projekt pro stavební povolení (ohlášení stavby) „novostavba činoherní fakulty“ řeší pětipodlažní podsklepenou novostavbu.

Objekt je řešen dle ČSN 730802 v souladu s navazujícími projektovými normami, zejména ČSN 730835. Budova je rozdělena do 10 požárních úseků. Požární odolnost stavebních konstrukcí vyhoví požadavků SPB jednotlivých požárních úseků. V objektu jsou k dispozici chráněná úniková cesta typu B a nechráněné únikové cesty vyhovujících parametrů. Odstupové vzdálenosti dosahují pouze na vlastní pozemek investora a na veřejné prostranství, stav je vyhovující.

Stavební objekt vyhoví požadavkům požární bezpečnosti staveb při dodržení výše uvedených zásad.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

ENVIRONMENTÁLNÍ ŘEŠENÍ BUDOVY DIVADELNÍHO SÁLU A ATELIÉRŮ V BRNĚ

ENVIRONMENTAL SOLUTION OF THE THEATER HALL BUILDING AND STUDIOS IN BRNO

Z. EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST

EXPERIMENT

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Jiří Znebejánek

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

doc. Ing. ALEŠ RUBINA, Ph.D.

BRNO 2021

Z.1 ÚVOD

Z.1.1 CÍLE EXPERIMENTU

Experimentální část se zabývá srovnáním tlakových ztrát dvou druhů čtyřhranného vzduchotechnického potrubí pro účely dopravy upraveného vzduchu po objektu a jejich vliv na spotřebu energie.

Z.1.2 PŘEDMĚT EXPERIMENTU

Prvním potrubím je produkt CLIMAVER firmy Isover Saint-Gobain. Potrubí CLIMAVER je izolační panel ze skelné vlny s oboustrannou povrchovou úpravou, jež po složení vytvoří samonosné vzduchotechnické potrubí.



Obrázek 1: Potrubí CLIMAVER [zdroj: www.climaver.cz]

Potrubí CLIMAVER je srovnáno s ocelovým potrubím, vyráběného ohýbáním pozinkovaného plechu, opatřeného přírubami pro šroubové spojení.



Obrázek 2: Ocelové potrubí [zdroj: Moravská vzduchotechnika: www.mvt.cz]

Z.2 NÁVRH FYZIKÁLNÍHO MODELU

Z.2.1 POUŽITÝ SYSTÉM A MATERIÁL

Pro realizaci byl použit systém CLIMAVER NETO, který je nejpoužívanějším systémem CLIMAVER v ČR, realizovaný na místě za asistence školeného pracovníka společnosti ISOVER.



Obrázek 3: Doprava materiálu pro skládání potrubní trasy



Obrázek 4: Přesun desek CLIMAVER NETO do laboratoře ústavu technických zařízení budov

V deskách CLIMAVER NETO byly pomocí specializovaného nářadí vytvořeny stupňovité drážky, ze kterých byly vyříznuty přebytečné kusy skelné vlny, odstraněn přebytečný kus desky a složeny do tvaru vzduchového kanálu. Spoje byly zajištěny sponkovačkou a přelepeny hliníkovou lepící páskou pro zajištění těsnosti potrubí.



Obrázek 5: Montáž potrubí CLIMAVER

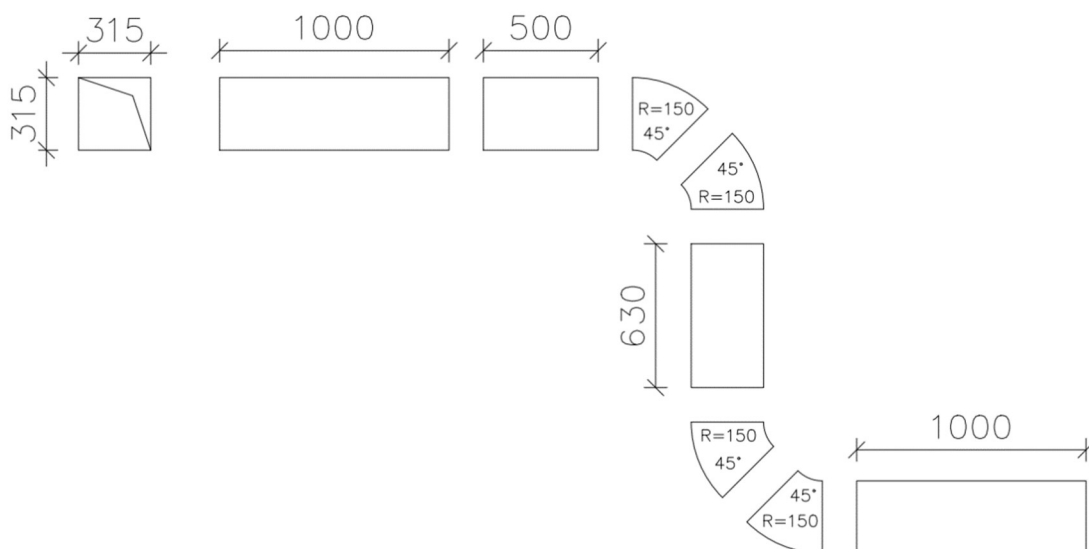
Druhým systémem byl systém z ocelového pozinkovaného plechu SK.1 vyrobený společností Moravská vzduchotechnika. Na místě byl montován pomocí šroubových spojů a styky potrubí byly přelepeny těsnící lepící páskou s výztužnou mřížkou na kterou byl nanesen klempířský tmel pro zajištění těsnosti.



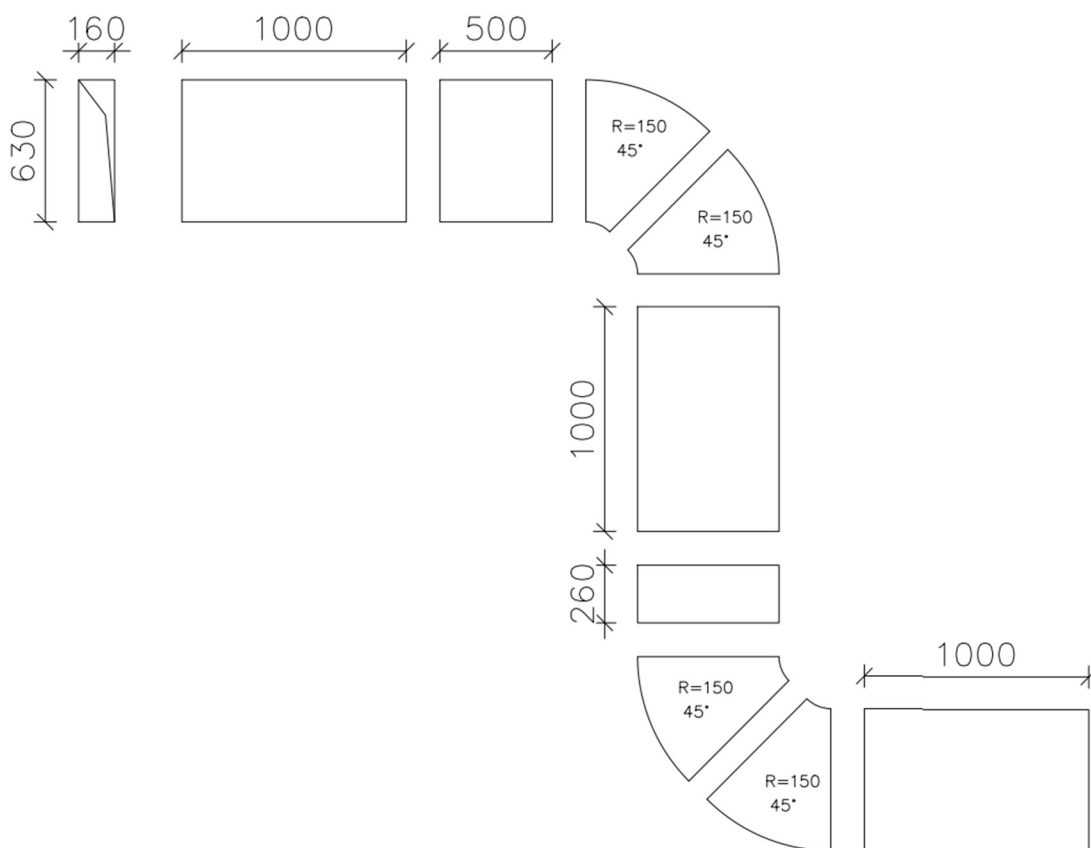
Obrázek 6: Montáž ocelového potrubí

Z.2.2 KONSTRUKČNÍ USPOŘADÁNÍ

Model se skládá ze dvou částí, kterými jsou axiální ventilátor a vzduchotechnické potrubí o rozměrech 315x315mm a 630x160mm pro zjištění aerodynamického chování vzduchu v potrubí o poměrech stran 1:1 a 1:4.



Obrázek 7: Konstrukční uspořádání trasy 315x315mm



Obrázek 8: Konstrukční uspořádání trasy 630x160mm

Navržené trasy se skládají z ustalovacího kusu pro rovnoměrné rozložení proudu vzduchu za ventilátorem o minimální délce 1500 mm, dvou na sebe navazujících 45° směrových oblouků, dalšího ustalovacího

kusu za směrovým obloukem o délce dvojnásobku delší strany profilu potrubí. Poté dalších dvou na sebe navazujících 45° směrových oblouků v opačném směru než předchozí dvojice oblouků a nakonec ustalovacího kusu na konci trasy, který zajišťuje vypovídající hodnotu měření dat za posledním směrovým obloukem.

Z.2 SBĚR DAT

Z.2.1 POPIS MĚŘÍCÍ APARATURY

V rámci měření byly použity následující zařízení:

- 1) Balometr pro měření průtoku vzduchu a tlakových poměrů Airflow™ Instruments ProHood Capture Hood PH721 s měřícím rozsahem 42-4250m³/h a přesností měření ± 3 %. Měření probíhá pomocí měření tlakové diference v 16 bodech rozmístěných rovnoměrně po ploše průřezu. Tyto hodnoty se vyhodnocují v měřící jednotce a výsledný objemový průtok se zobrazí na displeji.



Obrázek 9: Balometr Airflow Capture Hood PH721 [zdroj: Airflow.cz]

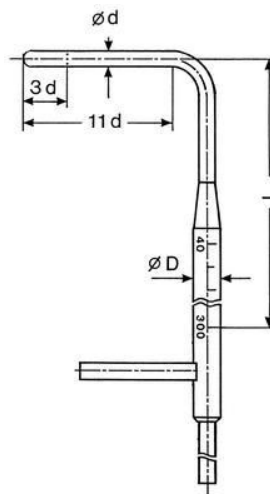
- 2) Objemový průtokoměr Testo 420 pro měření objemového průtoku s možností využití samostatného měřicího zařízení pro měření tlaku, proudění nebo objemového průtoku. Naměřená data lze ukládat do paměti přístroje nebo je možné jej spárovat s chytrým telefonem nebo tabletem a data ukládat přímo do něj. Měřící rozsah přístroje při

měření diferenčního tlaku je od -120 Pa do +120 Pa při přesnosti $\pm 2 \%$ z mv + 0.5 pa at +22 °C, 1013 hPa. S dobou odezvy měření 1 sekunda.



Obrázek 10: Měřicí přístroj Testo 420 [zdroj: Testo.com]

- 3) Prandtlova (Pitotova) trubice pro snímání celkového a statického tlaku tekutiny. Jedná se o dvouplášťovou sondu pro měření statického a dynamického tlaku tekutiny. Při měření se ústí trubice orientuje proti proudu vzduchu. Na sondě se nachází dva otvory, jeden z přední části pro měření dynamického tlaku a druhý na jejím obvodu pro měření statického tlaku. Otvor pro měření statického tlaku se nachází v místě s nulovým dynamickým tlakem z pravidla se tento otvor nachází ve vzdálenosti trojnásobného průměru od počátku trubice.



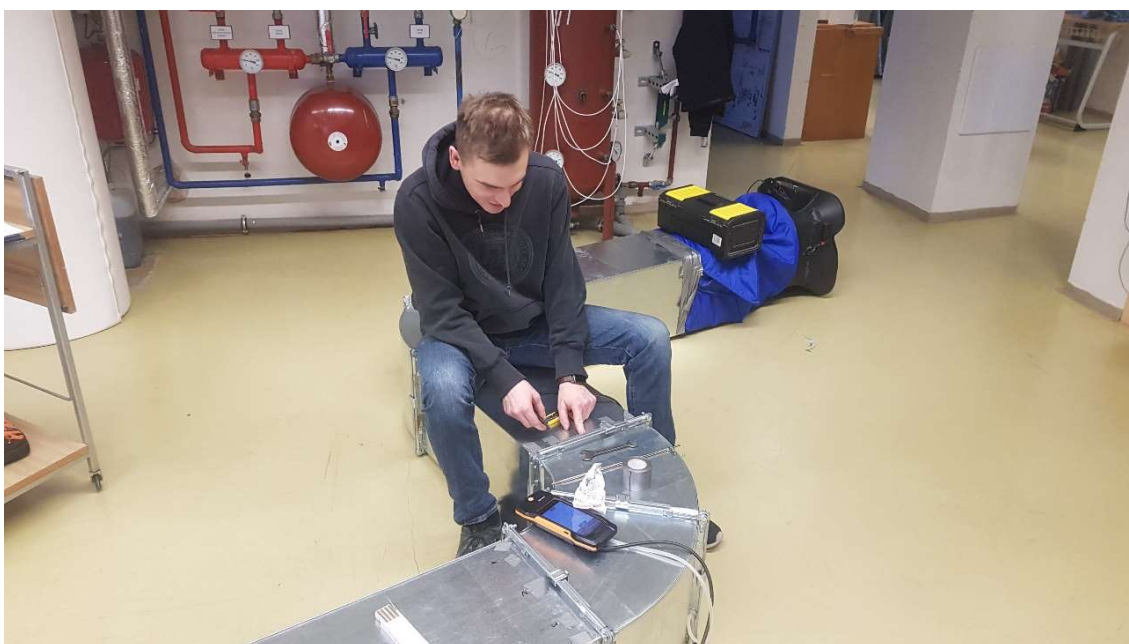
Obrázek 11: Prandtlova (Pitotova) trubice [zdroj: Ahlborn.cz]

Z.2.2 POSTUP MĚŘENÍ

Napříč průřezem experimentálních modelů byla v určených oblastech trasy měřena statická a dynamická složka tlaku pro jednotlivé sady měření.



Obrázek 12: Sběr dat

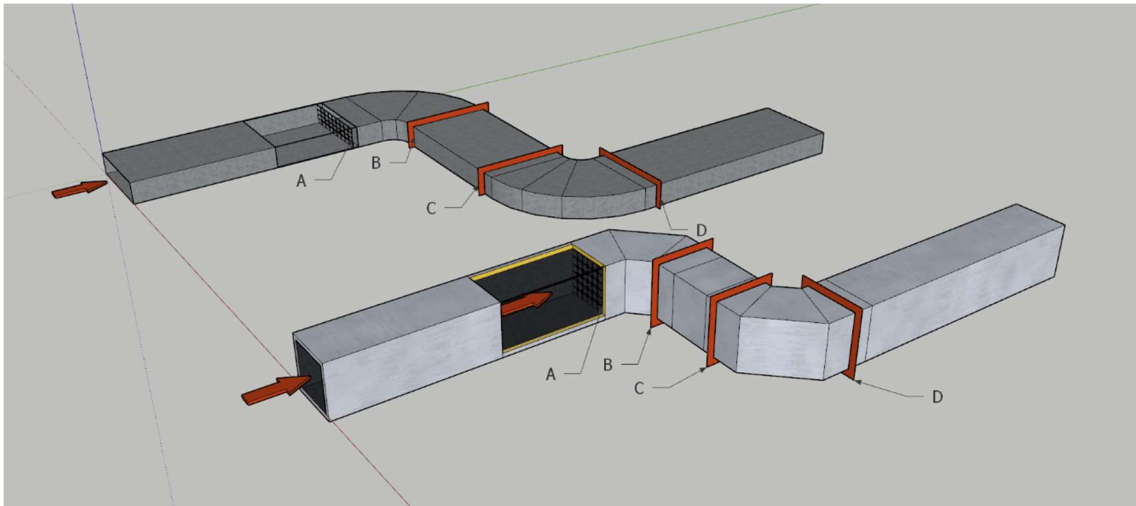


Obrázek 13: Sběr dat

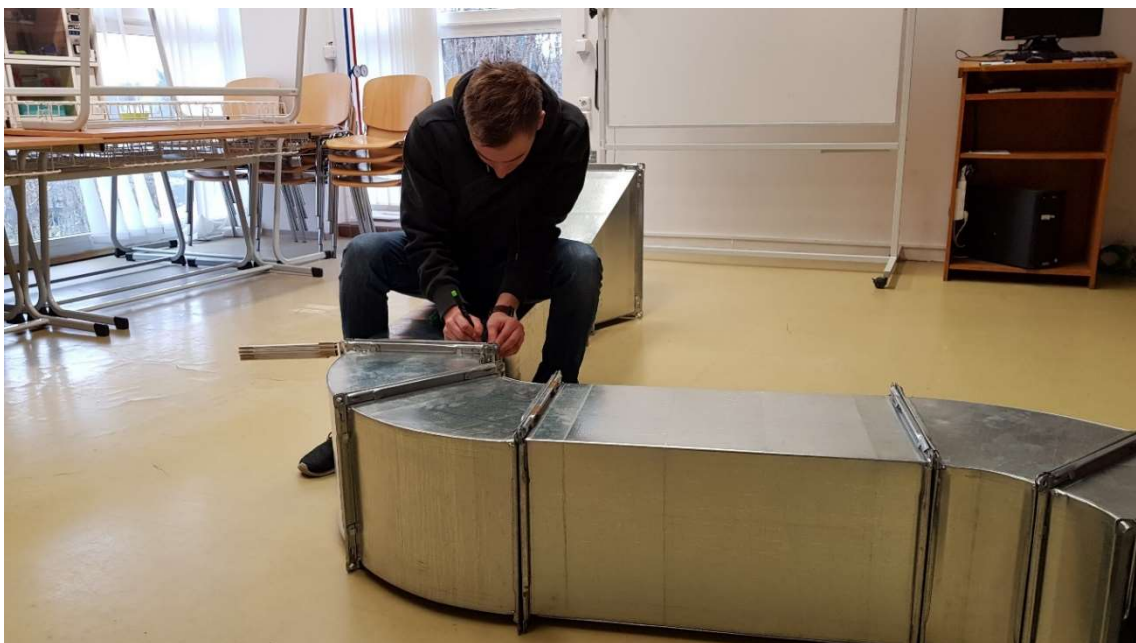
Pro obě trasy probíhalo měření vždy při rychlostech 1ms^{-1} , 2ms^{-1} , 3ms^{-1} , 4ms^{-1} a 5ms^{-1} .

Po délce trasy byly vhodně vybrány oblasti, kde se předpokládala změna dynamického tlaku. Na obrázcích jsou tyto oblasti označovány jako A, B, C a D. V každé této oblasti se pro každou rychlost v síti bodů provedla sada

minimálně pěti měření na každý bod sítě tak, aby se minimalizovalo riziko vzniku chyby měření.

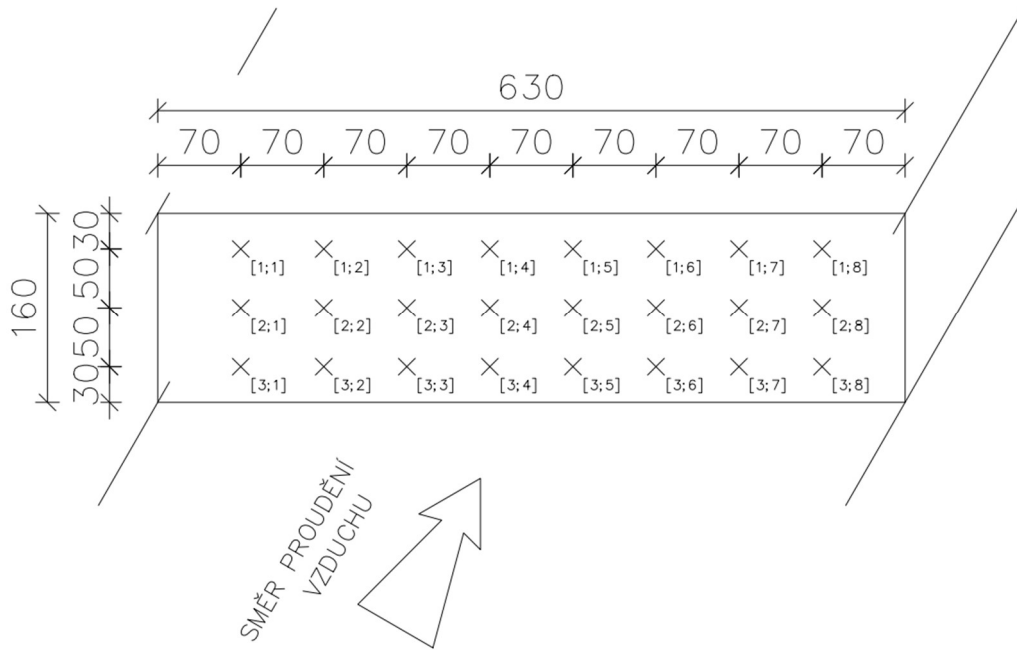


Obrázek 14: Oblasti sběru dat

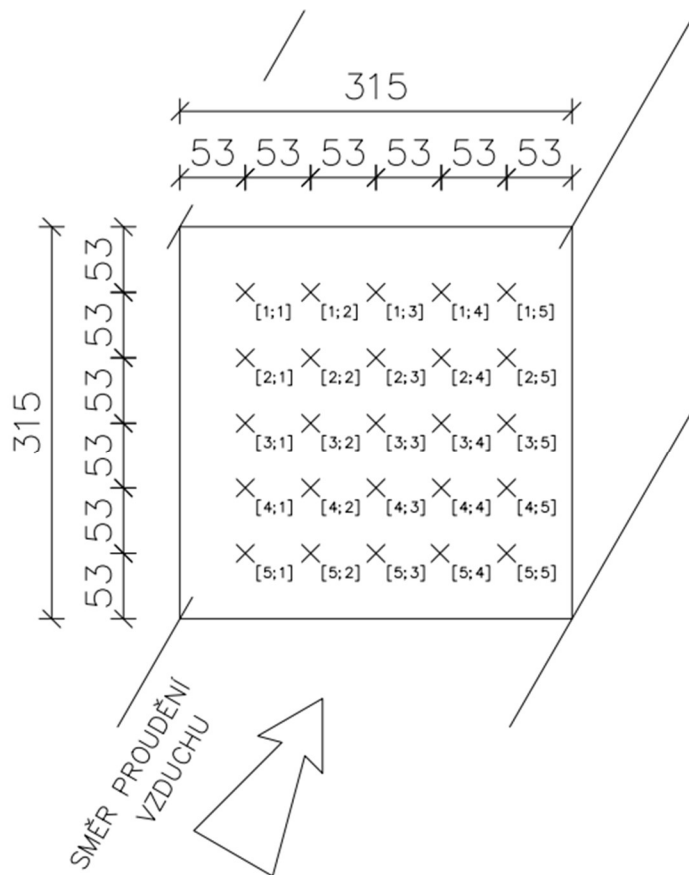


Obrázek 15: Zaměření a zakreslení bodů sítě měřící sady

Sít bodů byla vybrána tak, aby charakterizovala chování proudění vzduchu po celém průřezu potrubí.



Obrázek 16: Síť měřících bodů potrubí 630x160mm



Obrázek 17: Síť měřících bodů potrubí 315x315mm

Z.3 ZAZNAMENANÉ SADY MĚŘENÍ

Byly změřeny hodnoty statického a dynamického tlaku v měřících bodech potrubní trasy. Z těchto hodnot byly zpětně dopočítávány průběh rychlostí v průřezu potrubí pomocí Bernoulliho rovnice z důvodu ověření správnosti měření.

$$\frac{1}{2}v^2 + \frac{p}{\rho} + gh = konst.$$

ρ - hustota látky

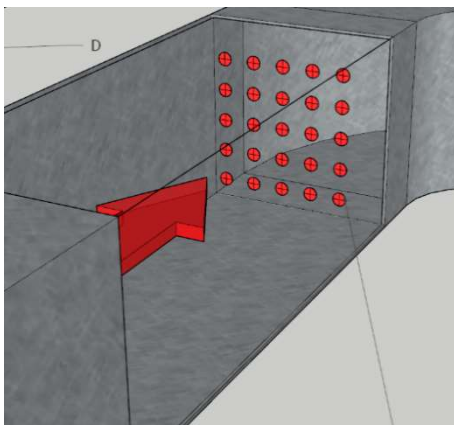
v - rychlost proudění

p - tlak v látce

g - tíhové zrychlení

h - výška hladiny

1,18	0,83	0,83	0,99	1,18	1,29	1,54	1,24	1,29	1,18	1,29	1,54	0,83	0,99	0,83	0,53	1,05	0,99	1,12	0,83
1,05	0,91	0,91	1,12	1,29	1,29	1,24	1,29	1,12	0,83	0,65	0,99	1,12	0,91	0,74	0,91	1,18	1,05	0,99	0,99
0,99	1,39	1,12	0,53	1,05	0,99	1,24	0,99	0,91	0,99	1,05	1,49	1,54	1,86	0,37	1,24	0,91	0,99	1,05	0,99
0,53	1,75	1,05	0,83	0,99	1,05	1,29	0,91	1,12	1,05	1,24	1,44	1,49	1,82	1,05	1,29	0,65	0,99	1,12	1,05
0,83	1,24	1,05	0,74	1,24	0,83	1,44	1,05	1,24	0,91	1,34	1,54	1,39	1,79	0,83	1,18	0,74	0,91	1,05	0,83
0,74	0,37	0,74	0,83	0,99	1,44	1,24	1,24	1,49	0,74	1,39	1,12	0,91	0,83	0,65	0,65	0,83	0,65	0,91	0,99
0,65	0,83	0,53	0,53	1,12	1,39	1,29	1,18	1,05	0,00	0,74	0,99	0,83	0,99	0,83	0,74	1,18	0,91	0,91	0,91
1,12	1,49	0,99	1,05	0,83	1,05	1,49	0,74	0,83	0,74	1,39	1,39	1,49	1,62	0,83	0,99	0,99	0,83	0,99	1,12
0,99	1,18	1,12	0,65	1,12	1,24	1,39	0,83	0,99	0,91	1,44	1,44	1,79	1,67	0,65	1,12	1,05	0,99	0,83	1,24
0,91	0,83	1,05	0,91	0,99	1,12	1,29	0,91	1,18	0,99	1,54	1,58	1,39	1,67	0,74	0,83	0,83	0,74	0,91	1,05
0,53	1,12	0,99	0,37	0,53	1,54	1,62	1,12	1,12	0,53	1,39	1,05	0,91	1,34	0,65	1,24	1,29	0,99	1,05	0,99
0,65	0,74	0,91	0,37	0,65	1,44	1,34	1,29	1,39	0,37	1,24	1,34	0,65	1,39	0,53	1,18	0,74	0,91	0,99	0,83
0,37	1,18	1,24	1,12	0,99	1,34	1,67	0,99	1,29	0,00	1,39	1,49	1,29	1,44	0,99	1,24	1,12	0,91	0,99	1,05
0,91	1,24	1,29	1,05	0,83	1,29	1,58	0,83	1,49	0,74	1,49	1,67	1,39	1,39	0,83	0,99	1,05	0,83	0,91	1,12
1,05	1,34	1,34	0,99	0,65	1,24	1,71	0,91	1,39	0,37	1,62	1,44	1,34	1,49	0,74	1,18	0,91	0,99	0,83	0,99
0,99	1,44	0,65	0,83	0,74	0,99	1,05	1,12	1,29	0,37	1,34	1,29	0,74	0,74	0,37	0,83	0,74	0,83	1,05	0,99
1,24	1,29	1,12	0,74	0,37	1,12	0,91	1,18	1,12	0,37	1,39	1,05	0,91	0,91	0,74	1,34	1,12	0,99	1,12	1,05
0,99	1,86	1,34	1,12	1,05	1,05	0,99	1,12	0,99	0,33	1,58	1,34	1,58	1,62	1,12	1,12	1,05	1,05	0,83	1,24
1,05	1,82	1,29	0,91	0,74	1,12	1,12	0,99	1,12	0,00	1,49	1,49	1,71	1,54	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	1,05
1,05	1,79	1,39	0,99	0,53	0,99	1,05	0,91	1,18	0,37	1,54	1,58	1,54	1,44	1,18	0,83	1,12	0,83	0,83	0,91
1,18	0,91	0,83	0,99	0,91	1,05	1,49	1,34	1,39	0,83	1,62	1,18	0,91	0,74	0,37	1,05	1,05	1,05	1,24	1,05
0,91	1,29	0,99	0,91	0,37	1,18	1,34	1,29	1,29	0,99	1,05	1,24	1,12	1,18	0,74	1,29	1,34	1,05	1,18	0,99
1,05	1,71	1,39	1,05	1,05	1,12	0,99	0,91	0,74	0,99	1,54	1,58	1,79	1,44	0,91	1,39	1,12	0,83	0,91	1,05
1,12	1,58	1,34	0,99	1,24	0,91	1,12	0,83	0,83	0,83	1,62	1,75	1,67	1,34	1,12	1,24	1,05	0,91	0,74	0,91
0,99	1,62	1,44	0,91	1,12	0,99	1,39	1,12	0,53	0,91	1,49	1,67	1,75	1,24	0,83	1,44	1,18	0,99	0,99	0,83



Z.3.1 OCELOVÉ POZINKOVANÉ POTRUBÍ 315x315mm

	[x;y]	A					B					C					D				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
RYCHLOST 1m/s	1	1,18	0,83	0,83	0,99	1,18	1,29	1,54	1,24	1,29	1,18	1,29	1,54	0,83	0,99	0,83	0,53	1,05	0,99	1,12	0,83
		1,05	0,91	0,91	1,12	1,29	1,29	1,24	1,29	1,12	0,83	0,65	0,99	1,12	0,91	0,74	0,91	1,18	1,05	0,99	0,99
		0,99	1,39	1,12	0,53	1,05	0,99	1,24	0,99	0,91	0,99	1,05	1,49	1,54	1,86	0,37	1,24	0,91	0,99	1,05	0,99
		0,53	1,75	1,05	0,83	0,99	1,05	1,29	0,91	1,12	1,05	1,24	1,44	1,49	1,82	1,05	1,29	0,65	0,99	1,12	1,05
		0,83	1,24	1,05	0,74	1,24	0,83	1,44	1,05	1,24	0,91	1,34	1,54	1,39	1,79	0,83	1,18	0,74	0,91	1,05	0,83
	2	0,74	0,37	0,74	0,83	0,99	1,44	1,24	1,24	1,49	0,74	1,39	1,12	0,91	0,83	0,65	0,65	0,83	0,65	0,91	0,99
		0,65	0,83	0,53	0,53	1,12	1,39	1,29	1,18	1,05	0,00	0,74	0,99	0,83	0,99	0,83	0,74	1,18	0,91	0,91	0,91
		1,12	1,49	0,99	1,05	0,83	1,05	1,49	0,74	0,83	0,74	1,39	1,39	1,49	1,62	0,83	0,99	0,99	0,83	0,99	1,12
		0,99	1,18	1,12	0,65	1,12	1,24	1,39	0,83	0,99	0,91	1,44	1,44	1,79	1,67	0,65	1,12	1,05	0,99	0,83	1,24
		0,91	0,83	1,05	0,91	0,99	1,12	1,29	0,91	1,18	0,99	1,54	1,58	1,39	1,67	0,74	0,83	0,83	0,74	0,91	1,05
	3	0,53	1,12	0,99	0,37	0,53	1,54	1,62	1,12	1,12	0,53	1,39	1,05	0,91	1,34	0,65	1,24	1,29	0,99	1,05	0,99
		0,65	0,74	0,91	0,37	0,65	1,44	1,34	1,29	1,39	0,37	1,24	1,34	0,65	1,39	0,53	1,18	0,74	0,91	0,99	0,83
		0,37	1,18	1,24	1,12	0,99	1,34	1,67	0,99	1,29	0,00	1,39	1,49	1,29	1,44	0,99	1,24	1,12	0,91	0,99	1,05
		0,91	1,24	1,29	1,05	0,83	1,29	1,58	0,83	1,49	0,74	1,49	1,67	1,39	1,39	0,83	0,99	1,05	0,83	0,91	1,12
		1,05	1,34	1,34	0,99	0,65	1,24	1,71	0,91	1,39	0,37	1,62	1,44	1,34	1,49	0,74	1,18	0,91	0,99	0,83	0,99
	4	0,99	1,44	0,65	0,83	0,74	0,99	1,05	1,12	1,29	0,37	1,34	1,29	0,74	0,74	0,37	0,83	0,74	0,83	1,05	0,99
		1,24	1,29	1,12	0,74	0,37	1,12	0,91	1,18	1,12	0,37	1,39	1,05	0,91	0,91	0,74	1,34	1,12	0,99	1,12	1,05
		0,99	1,86	1,34	1,12	1,05	1,05	0,99	1,12	0,99	0,53	1,58	1,34	1,58	1,62	1,12	1,12	1,05	1,05	0,83	1,24
		1,05	1,82	1,29	0,91	0,74	1,12	1,12	0,99	1,12	0,00	1,49	1,49	1,71	1,54	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	1,05
		1,05	1,79	1,39	0,99	0,53	0,99	1,05	0,91	1,18	0,37	1,54	1,58	1,54	1,44	1,18	0,83	1,12	0,83	0,83	0,91
5	1,18	0,91	0,83	0,99	0,91	1,05	1,49	1,34	1,39	0,83	1,62	1,18	0,91	0,74	0,37	1,05	1,05	1,05	1,24	1,05	
	0,91	1,29	0,99	0,91	0,37	1,18	1,34	1,29	1,29	0,99	1,05	1,24	1,12	1,18	0,74	1,29	1,34	1,05	1,18	0,99	
	1,05	1,71	1,39	1,05	1,05	1,12	0,99	0,91	0,74	0,99	1,54	1,58	1,79	1,44	0,91	1,39	1,12	0,83	0,91	1,05	
	1,12	1,58	1,34	0,99	1,24	0,91	1,12	0,83	0,83	0,83	1,62	1,75	1,67	1,34	1,12	1,24	1,05	0,91	0,74	0,91	
	0,99	1,62	1,44	0,91	1,12	0,99	1,39	1,12	0,53	0,91	1,49	1,67	1,75	1,24	0,83	1,44	1,18	0,99	0,99	0,83	
RYCHLOST 2m/s	1	1,54	1,75	1,67	1,44	1,82	2,20	2,07	2,07	1,86	1,94	2,23	2,41	2,30	2,36	2,01	1,94	2,23	2,17	2,14	1,97
		1,44	1,86	1,75	1,58	1,86	2,14	2,17	2,01	2,04	2,01	2,17	2,27	2,36	2,39	1,82	1,82	2,17	2,14	2,11	2,04
		1,58	1,97	1,82	2,33	2,63	2,23	2,07	2,01	2,01	1,86	2,20	2,14	2,33	2,33	2,07	1,86	2,20	2,23	2,14	2,23
		1,67	1,94	1,94	2,27	2,58	2,11	2,20	2,11	1,94	2,11	2,17	2,39	2,41	2,41	1,58	1,67	2,27	2,17	2,20	2,17
		1,71	1,97	2,01	2,39	2,61	2,14	2,33	1,90	2,11	1,75	2,27	2,44	2,39	2,30	2,04	1,82	2,23	2,14	2,14	2,01
	2	1,58	1,86	1,82	0,91	1,75	2,36	2,04	1,97	1,97	1,12	2,30	2,07	2,01	1,94	1,79	1,94	2,17	1,94	1,90	2,23
		1,67	1,94	1,94	1,18	1,90	2,30	2,30	1,94	2,04	1,39	2,39	2,20	2,04	1,97	1,86	1,49	2,17	2,11	1,97	2,14
		1,58	1,90	1,86	1,97	2,39	2,20	2,04	2,04	2,11	1,34	2,36	2,01	2,04	1,90	1,97	1,71	2,33	2,04	1,90	2,07
		1,67	1,82	1,67	2,04	2,33	2,30	2,01	1,82	2,01	1,18	2,36	2,11	2,01	1,82	1,94	1,97	2,30	1,97	1,71	2,20
		1,71	1,94	1,82	1,82	2,41	2,17	2,07	1,94	1,86	1,44	2,39	2,17	2,04	1,97	1,97	1,67	2,20	1,94	1,86	2,11
	3	1,94	1,86	2,01	1,94	0,91	2,33	2,11	2,01	1,79	1,75	2,23	2,17	2,07	1,71	1,62	1,86	2,17	2,01	1,94	2,07
		1,90	1,94	2,11	1,97	1,90	2,20	2,07	2,04	1,90	1,58	2,20	2,11	2,01	1,67	1,58	2,07	2,07	2,01	1,90	2,14
		1,86	2,20	2,20	1,82	1,94	2,27	2,01	1,97	1,86	1,62	2,14	2,23	2,11	1,71	1,58	2,14	2,14	2,14	2,11	1,90
		1,97	2,01	2,17	1,67	1,97	2,23	2,17	2,07	1,82	1,44	2,23	2,11	2,14	1,79	1,54	2,11	2,17	2,01	1,90	2,04
		1,82	2,11	2,11	1,79	1,82	2,30	2,11	1,90	1,75	1,86	2,27	2,14	2,07	1,75	1,58	2,07	2,14	2,07	1,94	1,79
	4	1,58	2,04	2,07	0,99	1,12	2,33	2,11	1,97	1,67	1,12	2,27	2,11	1,90	1,62	1,54	2,33	2,11	1,97	1,97	1,97
		1,44	1,97	2,04	1,18	1,24	2,30	2,07	2,04	1,82	1,39	2,36	2,01	1,86	1,67	1,58	2,11	2,17	2,01	2,01	2,11
		2,14	2,33	2,14	2,30	2,07	2,27	2,11	1,86	1,86	1,34	2,36	2,07	1,94	1,67	1,49	1,97	2,20	2,07	2,14	2,17
		2,17	2,41	2,11	2,20	2,04	2,30	2,07	1,90	1,79	1,18	2,30	2,04	1,90	1,54	1,67	2,07	2,14	2,07	1,97	2,07
		2,20	2,44	2,17	2,23	2,14	2,36	2,14	1,94	1,90	1,44	2,33	2,14	2,01	1,75	1,54	2,01	2,17	2,04	2,04	2,11
5	1,97	1,62	2,23	1,71	1,62	2,27	2,30	2,04	1,94	2,41	2,36	2,39	2,27	1,79	1,62	1,18	2,20	1,94	2,01	2,07	
	1,86	1,54	2,30	1,58	1,39	2,23	2,27	2,07	1,97	2,44	2,33	2,30	2,23	1,75	1,71	1,39	2,27	2,01	2,07	2,11	
	2,07	2,33	2,36	2,47	2,20	2,36	2,30	2,04	1,94	2,50	2,17	2,41	2,27	1,79	1,62	1,12	2,23	1,94	1,94	2,04	
	2,01	2,23	2,27	2,36	2,17	2,30	2,27	2,01	2,01	2,53	2,23	2,36	2,30	1,71	1,58	1,62	2,30	1,97	1,97	2,17	
	1,94	2,30	2,30	2,39	2,27	2,27	2,23	1,94	1,97	2,58	2,14	2,33	2,23	1,86	1,54	0,99	2,17	2,07	2,07	2,14	

Tabulka 13: Hodnoty rozložení rychlostí v průřezu POZINK 315x315mm při 1ms⁻¹ a 2ms⁻¹

	[x/y]	A					B					C					D				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
RYCHLOST 3m/s	1	2,69	3,05	3,00	3,23	3,49	3,55	3,14	3,14	3,27	2,39	3,39	3,45	3,33	3,14	2,98	2,17	3,18	3,00	3,20	3,45
		2,89	3,03	2,98	3,29	3,47	3,43	2,98	2,89	3,23	2,33	3,37	3,35	3,16	2,89	2,71	2,27	3,23	3,05	3,14	3,31
		2,81	3,12	2,11	3,23	3,45	3,53	3,27	2,96	3,09	2,41	3,39	3,43	3,27	2,93	2,79	2,36	3,29	3,12	3,23	3,27
		2,86	2,86	2,66	3,31	3,47	3,57	3,20	2,91	3,25	2,36	3,37	3,49	3,37	3,03	2,63	2,30	3,23	3,14	3,25	3,25
		2,79	2,81	2,93	3,12	3,49	3,45	3,31	2,96	3,12	2,33	3,41	3,41	3,45	2,93	2,74	2,14	3,27	3,05	3,16	3,33
	2	2,50	2,76	2,81	2,58	3,37	3,55	3,18	3,09	3,12	2,58	3,53	3,09	2,89	2,89	2,66	1,58	3,27	3,25	3,29	3,39
		2,58	3,14	2,30	2,71	3,39	3,49	3,25	3,16	2,98	2,74	3,61	3,18	3,09	2,93	2,63	1,67	3,33	3,27	3,18	3,37
		2,71	3,33	2,17	2,69	3,35	3,39	3,35	3,07	3,12	2,71	3,53	3,12	3,12	2,98	2,55	1,75	3,29	3,29	3,23	3,43
		2,74	3,12	2,20	2,58	3,20	3,63	3,14	3,00	2,84	2,89	3,57	3,07	3,12	3,00	2,61	1,67	3,31	3,20	3,12	3,27
		2,63	2,79	2,33	2,61	3,33	3,55	3,07	2,98	2,89	2,66	3,51	3,09	3,05	2,93	2,53	1,71	3,33	3,16	3,27	3,33
	3	3,25	2,69	2,11	2,50	2,89	3,55	3,09	3,00	2,93	2,14	3,41	3,14	3,14	3,12	2,74	2,44	3,35	3,31	3,12	3,27
		3,18	2,86	2,14	2,61	2,76	3,57	3,16	2,98	2,91	2,04	3,35	3,16	3,23	3,09	2,76	2,14	3,37	3,29	3,16	3,25
		3,16	2,98	2,04	2,69	2,66	3,55	3,14	3,12	2,93	2,11	3,39	3,12	3,18	3,03	2,91	2,17	3,35	3,31	3,12	3,23
		3,20	2,71	2,14	2,61	2,84	3,43	3,18	3,09	2,91	2,17	3,45	3,14	3,23	3,05	2,79	2,27	3,47	3,20	3,14	3,20
		3,18	2,91	2,07	2,74	2,71	3,59	3,09	3,05	2,86	2,39	3,53	3,18	3,20	3,03	2,84	2,33	3,37	3,25	3,12	3,23
4	3,91	3,53	2,44	3,12	3,25	3,20	3,16	3,00	2,58	2,58	3,29	3,12	2,76	2,36	2,36	2,17	3,29	3,00	3,18	3,23	
	3,91	3,43	2,36	3,16	3,31	3,27	3,09	3,05	2,66	2,74	3,35	3,16	2,81	2,63	2,30	2,14	3,18	3,07	3,14	3,29	
	3,84	3,18	2,27	3,20	3,29	3,23	3,00	2,96	2,63	2,71	3,20	3,20	2,93	2,33	2,39	2,50	3,23	2,98	3,20	3,20	
	3,87	3,20	2,07	3,23	3,37	3,49	3,05	3,07	2,63	2,89	3,37	3,14	2,76	2,53	2,30	2,47	3,27	2,84	3,20	3,18	
	3,89	3,37	2,36	3,31	2,96	3,29	3,07	3,05	2,71	2,66	3,20	3,20	2,96	2,47	2,44	2,50	3,25	3,03	3,12	3,23	
5	3,45	3,55	2,69	3,14	3,29	3,57	3,07	3,25	2,98	2,14	3,53	3,27	2,69	2,47	2,30	2,74	3,03	3,09	3,27	3,23	
	3,53	3,69	2,86	3,12	3,31	3,69	3,09	3,12	3,14	2,04	3,57	3,25	2,84	2,39	2,27	2,76	2,96	3,03	3,14	3,27	
	3,45	3,53	2,96	3,07	3,37	3,59	2,98	3,14	3,20	2,11	3,57	3,31	2,93	2,41	2,33	2,55	2,96	3,09	3,23	3,23	
	3,49	3,39	2,86	3,07	3,35	3,67	3,05	3,18	3,18	2,17	3,61	3,23	2,76	2,47	2,36	2,50	2,89	3,03	3,25	3,37	
	3,55	3,51	2,91	3,12	3,29	3,74	3,00	3,14	3,25	2,39	3,55	3,25	2,74	2,36	2,36	2,44	2,98	3,05	3,20	3,20	
RYCHLOST 4m/s	1	3,76	3,80	3,45	4,45	4,78	4,65	4,11	3,67	4,06	4,11	4,68	4,68	4,31	3,57	3,33	3,20	4,41	4,72	4,23	4,41
		3,72	3,85	3,47	4,47	4,84	4,71	4,16	3,59	4,03	4,20	4,65	4,70	4,33	3,61	3,35	3,05	4,47	3,85	4,21	4,38
		3,69	3,91	3,53	4,50	4,76	4,68	4,21	3,67	4,06	4,16	4,67	4,68	4,36	3,49	3,29	3,14	4,56	3,87	4,28	4,23
		3,78	3,87	3,57	4,34	4,78	4,65	4,18	3,63	4,01	4,11	4,65	4,71	4,31	3,67	3,23	2,96	4,65	3,91	4,16	4,18
		3,69	3,89	3,49	4,31	4,71	4,62	4,20	3,65	3,96	4,08	4,67	4,64	4,38	3,59	3,25	3,16	4,58	3,85	4,18	4,23
	2	3,35	3,89	3,00	3,33	4,50	4,74	4,01	3,65	3,61	3,80	4,78	4,28	3,89	3,84	3,51	1,79	4,47	3,74	4,10	4,34
		3,39	3,96	3,12	3,23	4,56	4,67	4,10	3,59	3,76	3,74	4,74	4,26	3,92	3,91	3,55	2,33	4,52	3,99	4,13	4,42
		3,35	3,91	3,09	3,29	4,50	4,70	4,05	3,53	3,67	3,71	4,71	4,25	3,98	3,82	3,57	2,27	4,56	4,03	4,26	4,30
		3,37	3,87	3,12	3,27	4,47	4,71	4,06	3,61	3,61	3,76	4,76	4,16	4,06	3,94	3,43	2,55	4,56	3,94	4,28	4,38
		3,33	3,91	3,00	3,20	4,53	4,62	4,10	3,65	3,76	3,80	4,65	4,30	3,91	3,91	3,51	2,50	4,59	3,91	4,21	4,25
	3	4,39	3,92	2,86	3,51	3,82	4,67	4,11	3,85	3,82	3,45	4,80	4,44	4,33	4,01	3,72	3,91	4,31	4,16	4,25	4,30
		4,44	3,94	2,89	3,63	3,78	4,62	4,20	3,87	3,80	3,57	4,81	4,45	4,21	3,98	3,78	3,82	4,30	4,15	4,20	4,38
		4,34	3,92	2,93	3,57	3,72	4,61	4,16	3,85	3,72	3,55	4,84	4,41	4,28	3,96	3,74	3,84	4,26	4,10	4,13	4,36
		4,36	3,85	2,86	3,65	3,65	4,70	4,11	3,92	3,78	3,51	4,81	4,45	4,21	4,03	3,74	3,99	4,33	4,03	4,21	4,41
		4,38	3,82	2,91	3,59	3,59	4,65	4,08	3,84	3,72	3,49	4,84	4,44	4,25	4,06	3,69	4,06	4,34	4,05	4,16	4,31
4	5,16	4,31	3,09	4,42	4,78	4,23	4,11	3,91	3,94	3,82	4,64	4,44	3,61	3,27	3,25	4,23	4,08	3,98	4,20	4,21	
	5,19	4,50	3,12	4,56	4,67	4,28	4,03	3,82	3,71	3,80	4,62	4,45	3,71	3,35	3,29	4,10	4,13	3,91	4,18	4,23	
	5,12	4,36	3,09	4,47	4,71	4,21	4,06	3,80	3,91	3,72	4,67	4,30	3,55	3,37	3,25	4,15	4,11	3,92	4,16	4,25	
	5,15	4,31	3,14	4,55	4,76	4,13	4,15	3,85	3,84	3,78	4,68	4,28	3,72	3,31	3,27	4,13	4,10	3,91	4,21	4,28	
	5,16	4,23	3,12	4,56	4,73	4,18	4,11	3,91	3,85	3,72	4,67	4,36	3,78	3,20	3,23	4,06	4,13	3,80	4,20	4,25	
5	4,91	4,45	3,80	4,03	4,31	4,83	3,89	4,28	3,61	3,67	4,73	4,41	3,76	3,12	3,03	3,39	3,78	3,92	4,18	4,23	
	4,87	4,55	3,78	4,13	4,39	4,86	3,98	4,25	3,51	3,59	4,78	4,38	3,65	3,14	2,84	3,53	3,71	3,91	4,21	4,26	
	4,86	4,47	3,76	4,21	4,52	4,83	3,92	3,82	3,49	3,67	4,77	4,41	3,80	3,09	2,96	3,33	3,78	3,92	4,16	4,18	
	4,81	4,52	3,71	4,05	4,49	4,80	3,89	4,26	3,47	3,63	4,74	4,36	3,92	3,16	3,00	3,41	3,72	3,99	4,33	4,15	
	4,84	4,50	3,76	4,25	4,41	4,83	3,96	4,25	3,61	3,65	4,76	4,42	3,72	3,07	2,86	3,33	3,76	3,92	4,31	4,26	
RYCHLOST 5m/s	1	4,89	4,87	4,30	5,46	6,15	5,56	5,32	4,76	4,84	2,79	5,72	5,66	5,36	4,50	4,20	3,63	5,75	5,04	5,35	5,44
		5,07	4,86	4,34	5,40	6,10	5,60	5,36	4,84	4,97	2,50	5,66	5,62	5,45	4,58	4,23	3,39	5,77	5,07	5,32	5,52
		4,98	4,81	4,15	5,49	6,02	5,55	5,39	4,81	4,89	2,71	5,64	5,71	5,42	4,52	4,11	3,29	5,84	4,96	5,42	5,47
		4,89	4,84	4,25	5,47	6,04	5,57	5,41	4,87	5,24	2,79	5,70	5,81	5,28	4,61	4,15	3,33	5,70	4,89	5,41	5,44
		4,93	4,96	4,28	5,45	6,12	5,60	5,40	4,94	5,11	2,66	5,64	5,75	5,47	4,41	4,08	3,41	5,72	5,07	5,39	5,40
	2	4,71	4,91	3,63	4,20	5,21	5,96	5,23	4,62	4,56	4,98	5,82	5,25	5,01	4,74	4,45	2,33	5,70	5,12	5,32	5,61
		4,73	4,98	3,91	4,18	5,23	5,94	5,27	4,70	4,65	4,77	5,72	5,29	4,98	4,78	4,44	2,17	5,73	5,09	5,21	5,47
		4,61	4,94	3,76	4,06	5,17	5,95	5,39	4,56	4,70	4,80	5,77	5,23	4,83	4,83	4,42	2,33	5,77	5,00	5,24	5,49
		4,58	4,90	3,85	4,20	5,25	5,92	5,32	4,61	4,71	4,91	5,79	5,21	4,78	4,89	4,49	2,50	5,64	5,05	5,29	5,59
		4,68	4,96	3,96	4,13	5,42	5,95	5,37	4,50	4,67	4,83	5,85	5,28	4,96	4,76	4,34	2,23	5,69	4,97	5,19	5,52
	3	5,39	5,04	3,67	4,50	5,11	5,98	5,41	5,01	5,12	4,89	5,96	5,59	5,32	5,17	4,98	4,94	5,78	5,24	5,35	5,62
		5,41	4,97	3,69	4,41	5,03	6,24	5,36	5,07	5,15	4,71	6,04	5,67	5,37	5,24	4,94	4,87	5,69	5,23	5,45	5,60
		5,42	5,05	3,72	4,45	5,11	6,23	5,39	5,09	4,98	4,55	5,97	5,62	5,35	5,16	4,86	4,98	5,76	5,13	5,29	5,51
		5,40	5,00	3,65	4,45	5,12	6,20	5,44	5,04	5,17	3,92	5,89	5,71								

Z.3.2 POTRUBÍ CLIMAVER 315x315mm

	[x;y]	A					B					C					D				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
RYCHLOST 1m/s	1	1,06	1,11	0,97	1,35	0,99	1,70	1,30	1,29	1,12	0,94	1,12	1,18	1,13	1,09	0,96	1,45	1,46	1,56	1,64	1,72
		1,06	1,09	0,98	1,40	1,06	1,50	1,30	1,29	1,19	0,89	1,11	1,16	1,17	1,23	1,01	1,37	1,48	1,84	1,48	1,69
		1,02	1,06	0,97	1,40	1,10	1,48	1,28	1,26	1,18	0,84	1,11	1,14	1,19	1,18	1,08	1,17	1,47	1,77	1,45	1,56
		0,99	1,01	0,96	1,36	1,10	1,50	1,29	1,31	1,19	0,84	1,12	1,16	1,22	1,13	0,96	1,53	1,46	1,74	1,45	1,56
		0,92	0,99	0,97	1,31	1,12	1,41	1,25	1,25	1,18	0,89	1,11	1,16	1,17	1,08	0,96	1,15	1,46	1,61	1,44	1,52
	2	1,05	0,95	1,00	0,78	1,08	1,21	1,39	1,20	1,16	0,75	1,33	1,13	0,78	1,19	1,18	0,78	1,64	1,31	1,44	1,48
		1,03	1,07	0,94	0,96	0,80	1,15	1,25	1,31	1,16	0,73	1,18	1,16	0,74	1,16	1,19	0,82	1,53	1,37	1,53	1,53
		0,99	1,08	1,02	0,98	1,13	1,48	1,26	1,36	1,13	0,64	1,31	1,09	0,65	1,13	1,07	0,86	1,47	1,40	1,53	1,52
		1,01	1,03	1,01	0,87	1,22	1,48	1,23	1,36	1,16	0,62	1,27	1,14	0,82	1,08	0,68	0,84	1,46	1,41	1,52	1,52
		0,99	1,04	0,99	0,80	1,12	1,44	1,27	1,34	1,18	0,58	1,14	1,22	1,00	0,81	0,72	0,81	1,50	1,43	1,50	1,51
	3	0,73	0,90	1,07	0,93	0,97	1,42	1,56	1,28	1,07	0,23	1,28	1,12	1,10	0,74	0,63	0,49	1,30	1,38	1,54	1,50
		0,75	0,92	1,07	0,89	1,02	1,50	1,56	1,31	1,21	0,19	1,24	1,11	1,15	0,62	0,70	0,58	1,30	1,41	1,53	1,55
		0,76	1,00	1,04	0,89	0,97	1,51	1,27	1,30	1,22	0,23	1,26	1,09	1,17	0,60	0,65	0,80	1,52	1,44	1,49	1,54
		0,79	0,97	1,05	0,91	0,96	1,51	1,28	1,30	1,17	0,33	1,26	1,22	1,13	0,32	0,62	0,81	1,51	1,43	1,50	1,53
		0,83	0,98	1,06	0,96	0,92	1,50	1,28	1,26	1,14	0,37	1,24	1,23	1,11	0,64	0,61	0,79	1,53	1,43	1,49	1,53
	4	0,82	1,21	1,30	1,19	1,02	1,44	1,40	1,27	1,60	0,48	1,20	1,21	0,94	0,84	0,63	0,27	1,54	1,54	1,58	1,51
		0,74	1,18	1,33	1,19	1,07	1,54	1,42	1,27	1,56	0,23	1,18	1,20	1,02	0,83	0,61	0,66	1,54	1,52	1,61	1,57
		0,75	1,15	1,34	1,17	1,04	1,56	1,41	1,31	1,30	0,46	1,12	1,19	1,02	0,81	0,77	0,77	1,55	1,46	1,54	1,54
		0,73	1,13	1,30	1,21	1,07	1,55	1,32	1,26	1,27	0,49	1,14	1,21	1,04	0,92	0,81	0,78	1,54	1,44	1,54	1,55
		0,68	1,16	1,26	1,24	1,03	1,54	1,36	1,24	1,23	0,53	1,18	1,19	1,00	0,90	0,79	0,81	1,54	1,42	1,53	1,54
5	0,76	1,17	1,11	1,12	1,09	1,50	1,33	1,54	1,03	0,51	1,01	1,27	1,17	0,98	0,86	0,92	1,60	1,54	1,48	1,66	
	0,81	1,20	1,15	1,08	1,05	1,51	1,40	1,34	1,14	0,48	0,86	1,22	1,15	1,08	0,92	0,90	1,57	1,52	1,52	1,64	
	0,83	1,18	1,08	1,13	1,05	1,52	1,37	1,33	1,12	0,48	0,71	1,22	1,18	1,08	0,95	0,82	1,58	1,52	1,49	1,63	
	0,83	1,16	1,11	1,15	1,01	1,53	1,33	1,32	0,77	0,54	0,60	1,19	1,16	1,08	1,03	0,77	1,56	1,53	1,51	1,53	
	0,87	1,14	1,14	1,08	1,01	1,51	1,32	1,27	1,14	0,23	0,62	1,19	1,13	1,09	0,99	0,76	1,54	1,53	1,51	1,53	
RYCHLOST 2m/s	1	2,01	1,70	2,01	1,91	2,17	3,05	2,31	2,38	2,35	0,48	2,41	2,21	2,40	2,01	1,78	0,84	1,85	2,70	2,47	2,47
		1,98	2,04	1,98	2,29	2,17	2,97	2,55	2,37	2,43	0,70	2,46	2,43	2,40	2,00	1,78	0,74	1,88	2,74	2,48	2,47
		2,00	2,17	2,00	2,33	2,15	2,66	2,61	2,37	2,49	0,85	2,43	2,48	2,35	2,03	1,82	0,82	2,10	2,76	2,48	2,46
		2,00	2,12	2,00	2,37	2,12	2,66	2,58	2,34	2,39	0,70	2,45	2,56	2,32	2,05	1,85	0,75	2,10	2,76	2,50	2,49
		2,02	2,10	2,02	2,36	2,09	2,62	2,63	2,37	2,33	0,67	2,40	2,56	2,31	2,01	1,85	0,72	2,09	2,75	2,57	2,48
	2	1,98	1,89	1,98	2,16	2,14	2,59	2,66	2,59	2,28	0,28	2,45	2,54	2,38	1,44	1,44	0,77	2,06	2,60	2,45	2,54
		1,88	1,91	1,88	2,02	2,13	2,22	2,50	2,57	2,38	0,54	2,44	2,54	2,30	1,47	1,40	0,85	1,91	2,64	2,50	2,62
		1,79	1,96	1,79	1,91	2,20	2,29	2,55	2,55	2,39	0,36	2,37	2,52	2,33	1,52	1,36	0,88	1,93	2,60	2,50	2,58
		1,73	1,93	1,73	1,88	2,13	2,29	2,56	2,53	2,36	0,52	2,35	2,54	2,36	1,49	1,35	0,87	1,90	2,51	2,49	2,59
		1,76	1,94	1,76	1,86	2,13	2,23	2,56	2,56	2,36	0,59	2,39	2,52	2,38	1,45	1,39	0,98	1,84	2,52	2,49	2,58
	3	1,78	1,88	1,78	1,55	1,75	2,73	2,21	2,51	2,37	0,52	2,33	2,38	2,22	1,68	1,13	0,66	2,30	2,61	2,48	2,54
		1,79	1,88	1,79	1,68	1,76	2,81	2,35	2,47	2,37	0,44	2,29	2,34	2,26	1,70	1,12	0,77	2,39	2,57	2,44	2,54
		1,80	1,87	1,80	1,72	1,74	2,56	2,42	2,48	2,37	0,48	2,25	2,31	2,27	1,67	1,13	0,64	2,39	2,57	2,44	2,57
		1,81	1,81	1,81	1,71	1,69	2,88	2,44	2,49	2,35	0,60	2,11	2,36	2,28	1,51	1,14	0,74	2,36	2,58	2,43	2,56
		1,85	1,82	1,85	1,72	1,69	2,78	2,49	2,48	2,35	0,48	1,99	2,36	2,28	1,49	1,16	0,80	2,48	2,57	2,38	2,52
	4	2,46	2,17	2,46	2,23	2,00	2,72	2,36	2,35	2,22	0,97	2,46	2,31	2,10	1,49	1,35	0,76	2,56	2,58	2,53	2,51
		2,48	2,19	2,48	2,22	2,10	3,12	2,37	2,37	2,24	0,93	2,49	2,36	2,10	1,55	1,29	0,76	2,56	2,63	2,54	2,52
		2,51	2,17	2,51	2,29	2,09	3,20	2,46	2,36	2,24	0,98	2,57	2,32	2,09	1,58	1,25	0,76	2,50	2,67	2,50	2,48
		2,50	2,16	2,50	2,31	2,10	3,02	2,44	2,34	2,26	0,94	2,50	2,32	2,07	1,68	1,26	0,75	2,45	2,63	2,44	2,46
		2,49	2,17	2,49	2,28	2,12	3,03	2,44	2,35	2,25	0,94	2,48	2,39	2,12	1,71	1,25	0,51	2,44	2,65	2,47	2,45
	5	2,23	2,19	2,23	2,20	1,94	2,87	2,39	2,45	2,44	0,92	2,25	2,43	2,43	2,07	1,92	0,63	2,53	2,87	2,63	2,55
		2,23	2,16	2,23	2,11	2,03	2,90	2,47	2,46	2,37	0,97	2,35	2,32	2,42	2,00	2,00	0,68	2,48	2,86	2,62	2,54
		2,24	2,13	2,24	2,17	2,06	2,84	2,59	2,40	2,45	0,97	2,34	2,38	2,42	1,95	1,91	0,51	2,51	2,85	2,60	2,53
		2,23	2,15	2,23	2,16	2,04	2,83	2,59	2,37	2,37	0,94	2,36	2,43	2,37	1,91	1,91	0,51	2,43	2,82	2,58	2,49
		2,25	2,16	2,25	2,19	2,01	2,85	2,59	2,39	2,40	1,04	2,36	2,45	2,30	1,95	1,92	0,54	2,37	2,76	2,56	2,48

Tabulka 3: Hodnoty rozložení rychlostí v průřezu CLIMAVER 315x315mm při 1ms⁻¹ a 2ms⁻¹

	[xy]	A					B					C					D				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
RYCHLOST 3m/s	1	2,49	3,21	3,18	3,84	3,40	3,95	4,01	3,87	3,54	1,27	3,73	3,67	3,42	2,94	2,41	1,28	3,01	4,54	4,08	4,27
		2,60	3,19	3,20	3,85	3,43	3,95	4,05	3,88	3,49	1,29	3,71	3,66	3,45	2,97	2,45	1,16	3,06	4,51	4,10	4,24
		2,57	3,18	3,16	3,85	3,43	3,93	4,01	3,81	3,50	1,32	3,76	3,63	3,41	2,98	2,46	1,01	3,09	4,51	4,10	4,23
		2,56	3,21	3,21	3,86	3,43	3,94	3,98	3,81	3,46	1,24	3,74	3,65	3,42	3,00	2,43	0,98	3,23	4,50	4,11	4,26
		2,56	3,23	3,24	3,83	3,43	3,94	3,97	3,83	3,43	1,24	3,62	3,68	3,41	2,88	2,44	0,80	3,23	4,49	4,11	4,27
	2	2,71	2,94	2,98	3,22	3,12	3,95	4,11	3,86	3,45	0,64	3,47	3,72	3,31	2,39	2,45	1,12	3,41	4,45	4,21	4,29
		2,71	2,97	2,98	3,16	3,08	3,98	4,08	3,85	3,42	0,78	3,46	3,73	3,37	2,46	2,37	0,87	3,45	4,47	4,27	4,31
		2,76	2,97	2,99	3,14	3,07	3,98	4,11	3,90	3,43	0,67	3,47	3,69	3,30	2,40	2,37	0,80	3,40	4,44	4,29	4,33
		2,76	2,96	2,96	3,12	3,10	4,00	4,12	3,86	3,42	0,77	3,46	3,71	3,39	2,44	2,34	0,72	3,21	4,44	4,27	4,32
		2,75	3,00	2,94	3,17	3,11	3,97	4,11	3,86	3,48	0,99	3,47	3,74	3,35	2,42	2,06	0,94	3,29	4,44	4,27	4,32
	3	2,46	2,91	2,86	2,89	2,62	4,03	3,83	3,77	3,70	1,39	2,89	3,59	3,48	1,98	1,67	0,80	3,40	4,32	4,06	4,35
		2,49	2,92	2,82	2,85	2,63	4,00	3,83	3,78	3,70	1,27	2,83	3,55	3,45	2,04	1,66	0,42	3,39	4,33	4,05	4,34
		2,52	2,88	2,89	2,80	2,69	4,06	3,93	3,80	3,64	1,15	3,03	3,52	3,39	2,02	1,69	0,76	3,43	4,28	4,06	4,28
		2,51	2,92	2,87	2,81	2,72	4,04	3,90	3,82	3,63	1,21	3,21	3,55	3,41	1,97	1,78	0,92	3,40	4,35	4,09	4,22
		2,52	2,92	2,91	2,78	2,70	4,05	3,90	3,87	3,67	1,23	3,42	3,54	3,37	1,99	1,78	0,80	3,48	4,35	4,15	4,21
	4	2,73	3,35	3,65	3,57	3,07	4,31	4,08	3,63	3,51	1,57	3,58	3,55	3,28	1,88	1,58	1,08	3,98	4,25	4,16	4,26
		2,71	3,38	3,62	3,58	3,02	4,30	4,06	3,66	3,57	1,56	3,55	3,56	3,23	1,89	1,64	1,06	3,98	4,14	4,17	4,29
		2,70	3,40	3,56	3,57	3,05	4,27	4,05	3,69	3,57	1,45	3,65	3,53	3,20	2,16	1,63	1,10	4,00	4,17	4,20	4,26
		2,70	3,38	3,59	3,59	3,08	4,25	4,05	3,69	3,58	1,35	3,78	3,52	3,19	2,37	1,64	1,12	4,04	4,29	4,13	4,23
		2,69	3,44	3,59	3,58	3,07	4,30	4,04	3,70	3,58	1,41	3,85	3,57	3,11	2,51	1,68	1,11	4,00	4,30	4,08	4,24
5	2,71	3,52	3,51	3,29	3,08	4,30	4,05	3,89	3,67	1,12	3,74	3,67	3,50	2,57	1,99	2,14	4,13	4,44	4,34	4,10	
	2,72	3,53	3,53	3,32	3,12	4,33	4,08	3,86	3,71	1,11	3,85	3,72	3,47	2,54	2,07	2,16	4,13	4,43	4,32	4,10	
	2,71	3,51	3,53	3,33	3,11	4,35	4,08	3,84	3,73	1,20	3,88	3,66	3,50	2,54	2,13	2,06	4,09	4,40	4,35	4,16	
	2,73	3,55	3,52	3,34	3,08	4,34	4,06	3,86	3,76	1,21	3,89	3,67	3,52	2,60	2,13	2,14	4,18	4,44	4,34	4,17	
	2,72	3,56	3,53	3,32	3,04	4,35	4,05	3,86	3,79	1,29	3,89	3,64	3,49	2,69	2,02	2,17	4,03	4,41	4,34	4,20	
RYCHLOST 4m/s	1	3,14	4,23	4,38	5,09	4,20	5,10	5,78	4,72	4,46	1,45	5,00	4,77	4,58	4,06	3,39	-2,50	2,57	4,53	3,98	4,16
		3,15	4,21	4,37	5,06	4,19	5,06	5,53	4,78	4,44	1,40	5,06	4,76	4,54	3,98	3,37	-2,54	2,69	4,54	4,02	4,20
		3,13	4,17	4,34	5,06	4,19	5,08	5,63	4,77	4,46	1,52	5,02	4,76	4,55	3,94	3,37	-2,54	2,69	4,47	4,04	4,23
		3,13	4,12	4,34	5,09	4,23	5,24	5,63	4,74	4,43	1,30	5,00	4,75	4,56	3,99	3,34	-2,54	2,94	4,53	4,09	4,27
		3,10	4,11	4,36	5,11	4,23	5,28	5,34	4,70	4,44	1,44	5,06	4,74	4,60	3,98	3,35	-2,78	2,94	4,49	3,98	4,19
	2	3,36	3,93	3,95	4,21	3,92	5,16	5,46	4,72	4,36	0,39	4,83	4,82	4,58	3,40	3,20	-2,63	2,82	4,42	4,33	4,39
		3,38	3,95	3,93	4,18	3,94	5,18	5,45	4,73	4,40	0,37	4,85	4,79	4,54	3,34	3,09	-2,77	2,68	4,41	4,25	4,29
		3,41	3,92	3,97	4,24	3,94	5,18	5,43	4,71	4,39	0,70	4,83	4,81	4,45	3,35	3,11	-2,79	2,71	4,42	4,26	4,33
		3,35	3,94	3,95	4,23	3,93	5,20	5,49	4,71	4,37	0,47	4,83	4,79	4,43	3,27	3,03	-2,73	2,86	4,40	4,27	4,28
		3,35	3,94	3,95	4,18	3,94	5,09	5,54	4,68	4,40	0,33	4,89	4,78	4,45	3,35	3,01	-2,76	2,81	4,36	4,22	4,29
	3	3,40	3,78	3,76	3,87	3,66	5,29	4,54	4,93	4,72	1,13	4,50	4,69	4,53	2,91	2,41	-2,64	3,55	4,04	3,94	3,91
		3,34	3,77	3,78	3,91	3,67	5,28	4,88	4,89	4,74	1,13	4,62	4,74	4,54	2,98	2,34	-2,62	3,44	4,04	3,87	3,95
		3,34	3,76	3,71	3,90	3,66	5,26	4,82	4,89	4,74	1,14	4,77	4,74	4,56	2,99	2,23	-2,53	3,36	4,01	3,85	4,00
		3,31	3,70	3,69	3,96	3,64	5,29	5,00	4,83	4,72	1,04	4,80	4,74	4,59	3,00	2,29	-2,58	3,11	4,02	3,89	4,08
		3,29	3,65	3,69	4,04	3,57	5,31	4,89	4,76	4,71	1,40	4,86	4,73	4,58	2,92	2,31	-2,64	3,01	4,05	3,89	4,11
	4	3,55	4,24	4,53	4,55	4,03	5,34	5,16	4,87	4,50	1,45	5,17	4,72	4,30	2,55	2,26	-2,68	4,19	3,98	3,68	4,13
		3,54	4,27	4,51	4,52	4,00	5,33	5,88	4,90	4,46	1,44	5,20	4,72	4,05	2,59	2,29	-2,63	4,19	4,03	3,66	4,10
		3,55	4,30	4,45	4,52	3,98	5,35	5,86	4,89	4,47	1,51	5,19	4,74	4,05	2,46	2,32	-2,68	4,04	4,03	3,63	4,09
		3,56	4,33	4,42	4,55	4,04	5,35	5,42	4,86	4,48	1,58	5,19	4,72	4,07	2,58	2,30	-2,66	4,01	4,13	3,66	4,06
		3,59	4,33	4,44	4,49	4,07	5,36	5,41	4,83	4,40	1,82	5,20	4,70	4,07	2,69	2,29	-2,62	3,99	4,16	3,71	4,01
5	3,55	4,59	4,45	4,33	3,75	5,41	5,04	5,17	4,60	1,89	5,07	4,80	4,98	3,42	2,57	-2,50	4,13	4,19	3,53	3,94	
	3,55	4,59	4,41	4,31	3,72	5,39	5,80	5,20	4,57	2,00	5,10	4,84	5,58	3,42	2,43	-2,46	4,01	4,13	3,57	3,93	
	3,54	4,58	4,40	4,25	3,72	5,41	3,96	5,16	4,57	1,97	5,15	4,87	5,52	3,45	2,43	-2,27	4,15	4,00	3,59	3,98	
	3,53	4,65	4,40	4,28	3,76	5,40	4,28	5,19	4,54	1,91	5,14	4,88	5,48	3,49	2,46	-2,37	4,15	4,05	3,65	3,98	
	3,47	4,65	4,40	4,24	3,79	5,40	4,08	5,06	4,58	1,97	5,08	4,91	4,24	3,56	2,41	-2,38	4,22	3,93	3,76	3,96	
RYCHLOST 5m/s	1	4,07	5,15	5,31	6,26	5,01	5,67	5,71	5,42	5,00	0,63	5,85	5,53	5,31	4,73	4,08	-3,52	2,78	4,95	4,20	4,18
		4,03	5,20	5,32	6,26	5,10	5,69	5,79	5,19	5,03	0,58	5,78	5,50	5,32	4,80	4,08	-3,55	2,73	5,03	4,19	4,18
		4,00	5,20	5,34	6,21	5,09	5,67	6,00	5,15	5,00	0,80	5,79	5,48	5,28	4,79	4,02	-3,57	2,68	4,98	4,15	4,51
		4,00	5,23	5,33	6,24	5,12	5,66	5,85	5,14	4,97	0,64	5,83	5,49	5,28	4,75	4,03	-3,54	2,87	4,99	4,17	4,54
		4,06	5,23	5,32	6,22	5,19	5,63	5,76	5,14	4,94	0,68	5,88	5,51	5,23	4,75	3,95	-3,52	3,16	4,98	4,19	4,48
	2	4,23	4,99	4,86	5,23	4,76	5,59	5,68	4,89	4,90	-1,60	5,83	5,51	5,29	3,97	3,59	-3,53	0,49	4,95	4,44	4,71
		4,27	5,01	4,86	5,29	4,81	5,57	5,67	4,94	4,87	-1,76	5,82	5,48	5,30	3,87	3,58	-3,53	1,73	4,88	4,47	4,76
		4,28	4,97	4,86	5,30	4,79	5,57	5,74	4,91	4,90	-1,89	5,87	5,54	5,29	3,88	3,55	-3,49	1,92	4,83	4,49	4,80
		4,21	4,99	4,87	5,21	4,75	5,54	5,74	4,87	4,88	-1,97	5,87	5,53	5,23	3,93	3,48	-3,53	2,21	4,80	4,46	4,74
		4,16	4,98	4,92	5,26	4,78	5,54	5,76	4,87	4,90	-2,08	5,85	5,59	5,21	3,96	3,49	-3,61	1,83	4,80	4,51	4,73
	3	4,34	4,63	4,67	4,76	4,46	5,85	5,37	5,35	5,16	0,82	5,44	5,47	5,31	3,55	2,63	-3,70	2,46	4,73	4,19	4,34
		4,33	4,64	4,63	4,79	4,46	5,85	5,26	5,35	5,15	0,48	5,47	5,52	5,29	3,43	2,63	-3,62	2,70	4,65	4,27	4,31
		4,35	4,66	4,65	4,80	4,43	5,84	5,28	5,34	5,13	-0,41	5,48	5,52	5,24	3,34	2,65	-3,68	2,44	4,60	4,30	4,28
		4,32	4,69	4,59	4,76	4,43	5,80	5,23	5,32	5,16	0,60	5,55	5,44	5,34	3,36	2,65	-3,67	2,45	4,66	4,37	4,35
		4,35	4,75	4,64	4,75	4,50	5,76	5,25	5,33	5,20	0,93	5,53	5,43	5,28	3,18	2,7					

Z.3.3 OCELOVÉ POZINKOVANÉ POTRUBÍ 630x160mm

	A																B																C																D																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
RYCHLOST 1m/s	1,17	1,26	1,21	1,03	1,25	1,40	1,32	0,88	0,93	1,19	1,10	1,09	1,17	1,06	0,97	0,29	1,16	1,35	1,46	1,39	0,95	1,05	0,21	0,75	0,36	0,86	1,49	1,49	1,75	1,72	1,67	1,56	1,19	1,10	0,96	1,04	1,13	1,30	1,15	0,99	0,93	1,20	1,30	1,07	1,06	1,09	0,98	0,39	0,97	1,31	1,45	1,38	0,91	1,00	0,25	0,73	0,27	0,87	1,46	1,54	1,75	1,63	1,57	1,58	1,15	1,23	1,02	0,98	1,06	1,26	1,06	0,94	0,94	1,16	1,22	1,10	1,11	1,05	0,97	0,46	1,19	1,29	1,44	1,36	0,92	1,04	0,24	0,77	0,39	0,92	1,43	1,56	1,76	1,58	1,71	1,57	1,14	1,02	1,04	0,97	1,09	1,18	1,02	0,94	0,97	1,09	1,17	1,08	1,11	1,07	0,94	0,31	1,28	1,33	1,46	1,36	0,98	1,28	0,36	0,70	0,39	0,91	1,38	1,62	1,76	1,70	1,58	1,15	1,03	0,89	0,96	1,11	1,23	1,08	0,93	0,95	1,09	1,17	1,09	1,13	1,08	0,96	0,38	1,30	1,38	1,46	1,35	1,31	1,05	0,39	0,68	0,40	0,91	1,38	1,62	1,77	1,73	1,66	1,62	0,92	0,89	0,85	0,90	0,81	1,24	0,97	1,07	0,95	1,20	1,21	1,10	0,76	1,07	0,95	0,50	1,46	1,51	1,60	1,31	1,11	1,15	0,76	0,75	0,68	0,96	1,01	1,55	1,86	1,71	1,58	1,75	0,93	0,88	0,91	0,91	0,82	1,29	0,94	1,13	0,96	1,12	1,29	1,11	0,99	1,08	0,97	0,43	1,38	1,53	1,61	1,31	1,12	1,16	0,73	0,80	0,72	0,70	1,12	1,51	1,84	1,80	1,61	1,75	0,91	0,94	0,93	0,75	0,84	1,20	0,90	1,11	0,98	1,17	1,08	1,15	1,01	1,06	1,02	0,48	1,35	1,64	1,73	1,35	1,13	1,09	0,71	0,81	0,40	0,64	1,17	1,51	1,79	1,69	1,57	1,77	0,90	0,92	0,91	1,09	0,92	1,21	0,93	1,05	1,02	1,19	1,03	1,19	1,10	1,12	1,01	0,46	1,39	1,53	1,52	1,34	1,16	1,07	0,71	0,83	0,55	0,69	1,10	1,48	1,76	1,64	1,62	1,77	0,82	0,91	0,97	1,28	0,91	1,20	0,86	1,00	1,00	1,23	1,08	1,17	1,12	1,09	1,03	0,47	1,41	1,47	1,49	1,30	1,11	1,05	0,70	0,85	0,49	0,70	1,05	1,54	1,77	1,66	1,61	1,75	1,01	0,97	0,92	0,99	1,14	1,03	1,02	1,51	0,89	1,18	1,09	1,08	1,04	1,05	0,95	0,54	1,47	1,50	1,51	1,35	1,34	1,15	0,78	0,90	0,62	1,21	1,08	1,56	1,82	1,56	1,70	1,68	1,89	2,46	2,22	2,07	1,94	2,03	1,94	2,12	2,47	2,30	2,45	2,25	2,08	2,05	1,44	0,24	2,95	2,67	2,52	2,39	2,03	1,30	0,91	1,12	0,38	2,18	2,65	2,89	3,01	3,04	2,85	2,95	1,89	2,27	2,16	2,06	1,94	2,08	1,95	2,13	2,48	2,35	2,45	2,23	2,16	2,02	1,35	0,07	2,79	2,66	2,54	2,41	2,10	1,26	0,96	1,14	0,59	2,21	2,66	2,95	2,96	2,99	2,81	2,89	1,92	2,29	2,07	2,05	1,96	2,10	1,94	2,13	2,50	2,37	2,47	2,17	2,11	1,96	1,22	0,19	2,83	2,65	2,51	2,40	2,07	1,38	0,92	1,10	0,48	2,05	2,73	2,93	2,93	2,94	2,79	2,90	1,91	2,31	2,09	2,04	2,01	2,08	1,95	2,11	2,50	2,37	2,48	2,15	2,11	1,93	1,14	0,46	2,78	2,62	2,53	2,43	2,09	1,37	0,93	1,07	0,66	1,98	2,72	2,95	2,96	2,91	2,81	2,90	1,92	2,29	2,12	2,00	1,99	2,04	1,93	2,09	2,49	2,41	2,43	2,16	2,12	1,93	1,10	0,43	2,74	2,64	2,58	2,42	2,11	1,40	0,85	1,01	0,32	1,99	2,73	2,97	2,99	2,89	2,82	2,89	1,98	2,06	2,04	1,89	1,87	1,90	1,74	1,71	2,52	2,47	2,39	2,36	2,25	2,16	1,76	1,61	2,79	2,69	2,75	2,25	1,37	1,16	0,98	1,10	0,83	1,61	2,76	2,96	2,92	3,00	2,90	2,72	1,99	2,06	2,07	1,89	1,83	1,91	1,76	1,83	2,47	2,49	2,41	2,37	2,28	2,00	1,76	1,25	2,77	2,73	2,75	2,24	1,38	1,20	1,07	1,05	0,64	1,59	2,25	2,95	2,80	3,00	2,93	2,71	1,99	2,06	2,05	1,89	1,79	1,92	1,75	1,90	2,47	2,48	2,37	2,39	2,30	2,00	1,77	1,28	2,75	2,74	2,76	2,23	1,36	1,09	1,12	1,16	0,69	1,65	2,74	2,95	2,69	2,99	2,94	2,72	2,04	2,05	2,03	1,88	1,77	1,85	1,79	1,93	2,44	2,46	2,34	2,43	2,30	2,01	1,80	1,28	2,74	2,75	2,77	2,25	1,34	1,07	1,12	1,11	0,70	1,61	2,75	2,96	2,79	2,93	2,92	2,80	2,03	2,07	2,05	1,90	1,76	1,83	1,79	1,91	2,45	2,46	2,35	2,39	2,32	1,98	1,83	1,28	2,72	2,71	2,78	2,25	1,44	1,11	1,08	1,06	0,53	1,61	2,75	2,95	2,91	2,90	2,93	2,87	1,90	1,75	1,87	1,92	1,96	1,90	1,98	2,06	2,41	2,43	2,41	2,42	2,11	2,13	1,82	1,35	2,65	2,71	2,78	2,59	2,15	1,58	1,26	1,20	0,13	1,58	2,49	2,88	3,06	3,10	2,94	2,88	3,26	3,44	3,24	3,21	3,09	2,97	3,07	3,25	3,83	3,78	3,67	3,44	3,24	2,53	2,53	0,53	4,45	3,81	3,35	3,87	2,90	2,09	1,68	1,22	-2,12	3,08	3,39	4,31	3,86	4,01	3,59	3,55	3,28	3,46	3,30	3,19	3,08	2,97	2,99	3,22	3,85	3,78	3,67	3,46	3,21	2,48	2,50	0,49	4,13	4,01	3,90	3,80	3,01	1,98	1,63	1,20	-2,17	3,15	3,36	4,24	3,78	4,01	3,56	3,57	3,27	3,46	3,23	3,21	3,08	2,98	2,93	3,23	3,84	3,77	3,69	3,45	3,24	2,48	2,57	0,69	4,36	4,00	3,97	3,79	3,01	2,01	1,62	1,15	-2,14	3,04	3,34	4,16	3,79	4,04	3,62	3,60	3,29	3,49	3,21	3,20	3,10	2,97	2,96	3,21	3,85	3,76	3,67	3,47	3,24	2,47	2,65	0,75	4,39	4,03	3,93	3,80	2,92	2,15	1,56	1,19	-2,12	3,01	3,35	4,05	3,80	4,00	3,63	3,60	3,15	3,01	3,14	2,73	2,88	2,78	2,93	3,01	3,67	3,82	3,77	3,61	3,32	3,11	2,78	1,28	4,32	3,95	3,80	3,63	2,13	1,28	1,18	1,19	-2,60	2,86	3,16	3,86	4,26	3,93	3,96	3,80	3,15	3,00	3,08	2,78	2,86	2,77	2,92	3,00	3,73	3,77	3,80	3,62	3,30	3,10	2,76	1,26	4,26	3,99	3,82	3,62	2,12	1,31	1,35	1,17	-1,92	2,73	3,17	3,78	4,25	3,96	3,96	3,84	3,15	3,08	3,08	2,74	2,85	2,79	2,92	2,99	3,76	3,79	3,83	3,61	3,28	3,10	2,76	1,13	4,30	4,05	3,88	3,60	2,17	1,14	1,29	1,07	-2,06	2,75	3,20	3,81	4,27	3,97	3,95	3,83	3,14	3,06	3,16	2,78	2,84	2,81	2,93	3,01	3,78	3,78	3,84	3,62	3,32	3,14	2,78	1,09	4,24	4,05	3,92	3,60	2,22	1,21	1,42	1,18	-2,00	2,83	3,19	3,85	4,23	4,01	3,91	3,89	3,12	3,03	3,17	2,91	2,89	2,80	2,89	2,99	3,81	3,73	3,83	3,61	3,26	3,09	2,83	1,14	4,28	4,04	3,97	3,60	2,12	1,25	1,47	1,26	-2,15	2,42	2,81	3,88	4,22	4,04	3,82	3,85	3,16	3,07	3,21	2,92	2,84	2,90	3,03	3,35	3,74	3,85	3,82	3,54	3,27	3,08	2,45	0,97	4,14	3,96	4,05	3,78	3,22	2,37	1,46	1,40	-2,08	1,15	2,48	4,08	4,12	4,00	3,95	3,78	3,14	3,09	3,22	3,00	2,81	2,93	3,03	3,32	3,78	3,87	3,81	3,55	3,37	3,06	2,42	0,78	4,16	3,96	4,03	3,83	3,28	2,32	1,49	1,46	-2,06	1,13	2,66	4,11	4,12	4,00	3,96	3,79	3,15	3,07	3,26	2,99	2,81	2,97	3,06	3,28	3,76	3,85	3,84	3,54	3,39	3,08	2,49	1,06	4,17	3,97	4,03	3,86	3,29	2,20	1,43	1,45	-2,08	1,30	2,72	4,08	4,13	4,00	3,95	3,77	3,16	3,07	3,24	3,03	2,85	2,98	3,09	3,31	3,74	3,82	3,87	3,55	3,40	3,04	2,46	1,19	4,21	3,97	4,01	3,80	3,32	2,21	1,44	1,42	-2,13	1,45	2,85	4,07	4,14	3,96	4,03	3,82	3,10	3,00	3,30	3,04	2,92	2,92	3,08	3,25	3,74	3,82	3,86	3,53	3,39	3,06	2,58	1,18	4,26	4,00	4,00	3,82	3,28	2,22	1,61	1,40	-2,09	1,63	2,92	4,05	4,18	3,96	4,07	3,87
	RYCHLOST 2m/s	1,17	1,26	1,21	1,03	1,25	1,40	1,32	0,88	0,93	1,19	1,10	1,09	1,17	1,06	0,97	0,29	1,16	1,35	1,46	1,39	0,95	1,05	0,21	0,75	0,36	0,86	1,49	1,49	1,75	1,72	1,67	1,56	1,19	1,10	0,96	1,04	1,13	1,30	1,15	0,99	0,93	1,20	1,30	1,07	1,06	1,09	0,98	0,39	0,97	1,31	1,45	1,38	0,91	1,00	0,25	0,73	0,27	0,87	1,46	1,54	1,75	1,63	1,57	1,58	1,15	1,23	1,02	0,98	1,06	1,26	1,06	0,94	0,94	1,16	1,22	1,10	1,11	1,05	0,97	0,46	1,19	1,29	1,44	1,36	0,92	1,04	0,24	0,77	0,39	0,92	1,43	1,56	1,76	1,58	1,71	1,57	1,14	1,02	1,04	0,97	1,09	1,18	1,02	0,94	0,97	1,09	1,17	1,08	1,11	1,07	0,94	0,31	1,28	1,33	1,46	1,36	0,98	1,28	0,36	0,70	0,39	0,91	1,38	1,62	1,76	1,70	1,58	1,15	1,03	0,89	0,96	1,11	1,23	1,08	0,93	0,95	1,09	1,17	1,09	1,13	1,08	0,96	0,38	1,30	1,38	1,46	1,35	1,31	1,05	0,39	0,68	0,40	0,91	1,38																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				

[x/y]	A								B								C								D								
	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	
RYCHLOST 4m/s	1	4,31	4,40	4,48	4,21	4,07	3,96	4,25	4,41	4,68	4,67	4,44	4,21	4,25	2,99	4,13	2,13	4,97	5,29	5,28	5,03	4,03	2,94	2,35	2,24	-1,85	4,62	3,95	4,10	5,21	5,28	4,84	4,66
		4,36	4,40	4,49	4,22	4,02	3,98	4,17	4,39	4,67	4,66	4,50	4,21	4,26	2,92	4,13	2,23	4,95	5,39	5,28	5,00	4,03	2,97	2,37	2,26	-1,92	4,70	3,78	4,05	5,15	5,32	4,74	4,75
		4,35	4,35	4,49	4,24	4,01	3,97	4,18	4,33	4,74	4,74	4,54	4,21	4,23	2,84	4,14	2,28	5,35	5,35	5,19	4,99	4,04	3,07	2,35	2,24	-2,04	4,65	3,63	4,09	5,23	5,24	4,76	4,72
		4,33	4,32	4,49	4,26	4,01	3,97	4,14	4,32	4,79	4,70	4,55	4,26	4,22	2,65	4,09	2,26	5,46	5,39	5,20	5,02	4,09	3,07	2,35	2,29	-2,00	4,61	3,46	4,26	5,21	5,19	4,76	4,64
		4,30	4,29	4,53	4,30	3,99	3,97	4,12	4,29	4,76	4,72	4,56	4,27	4,21	2,57	4,12	2,29	5,40	5,34	5,25	5,02	4,15	3,07	2,35	2,27	-1,99	4,59	3,33	4,38	5,17	5,19	4,78	4,70
		4,06	4,02	4,16	3,96	3,76	3,70	4,19	3,98	4,67	4,74	4,65	4,41	4,46	3,93	3,68	2,07	5,30	5,49	5,24	4,78	3,40	2,50	2,03	2,40	-1,88	3,96	2,44	3,65	5,02	4,44	4,75	4,74
		4,07	4,03	4,16	3,95	3,75	3,69	3,98	4,09	4,67	4,68	4,65	4,39	4,44	3,93	3,59	2,06	5,28	5,51	5,25	4,82	3,41	2,42	2,03	2,39	-1,83	3,75	2,50	3,70	4,98	4,40	4,78	4,72
		4,04	4,05	4,14	3,98	3,74	3,69	3,98	4,10	4,68	4,69	4,64	4,39	4,46	3,89	3,54	2,01	5,27	5,50	5,25	4,81	3,40	2,53	2,18	2,40	-1,88	3,39	2,43	3,79	5,00	4,43	4,77	4,72
		3,97	4,02	4,14	4,03	3,76	3,70	3,97	4,09	4,66	4,73	4,63	4,38	4,49	3,92	3,44	2,07	5,31	5,56	5,25	4,82	3,38	2,53	2,19	2,35	-1,80	2,96	2,34	4,01	4,99	4,47	4,74	4,62
RYCHLOST 5m/s	1	3,94	4,02	4,15	4,01	3,78	3,72	3,99	4,07	4,71	4,76	4,61	4,34	4,44	3,90	3,42	2,08	5,33	5,31	5,25	4,80	3,29	2,58	2,20	2,34	-1,85	2,59	2,32	4,15	4,97	4,52	4,75	4,63
		3,98	4,00	4,11	3,99	3,97	3,73	3,96	4,45	4,52	4,76	4,66	4,31	4,04	3,98	3,35	2,82	5,28	5,27	5,24	4,90	4,22	3,22	2,47	2,37	-1,89	3,12	4,08	4,74	5,08	4,39	4,96	4,84
		3,93	4,00	4,18	4,00	4,01	3,76	4,00	4,36	4,53	4,71	4,67	4,30	4,04	3,97	3,34	2,85	5,27	5,21	5,23	4,89	4,22	3,22	2,54	2,38	-1,76	3,07	4,16	4,73	5,09	4,35	4,88	4,89
		3,95	3,99	4,15	4,06	3,99	3,77	4,02	4,38	4,52	4,71	4,66	4,29	4,03	3,96	3,36	2,84	5,33	5,20	5,23	4,89	4,26	3,19	2,51	2,34	-1,75	3,08	4,22	4,74	5,09	4,29	4,86	4,91
		3,95	4,00	4,14	4,00	3,98	3,78	4,03	4,36	4,53	4,68	4,67	4,27	4,05	3,95	3,32	2,80	5,33	5,28	5,25	4,89	4,28	3,17	2,51	2,38	-1,75	3,04	4,26	4,73	5,10	4,27	4,90	4,93
		4,00	4,00	4,15	3,97	3,96	3,79	4,09	4,38	4,51	4,62	4,66	4,32	4,05	3,92	3,34	2,77	5,31	5,31	5,23	4,92	4,28	3,21	2,59	2,45	-1,92	3,03	4,27	4,78	5,07	4,23	4,91	4,95
		5,33	5,41	5,46	5,12	5,08	4,88	4,86	5,20	5,88	5,63	5,75	5,28	5,12	3,96	4,01	3,18	6,39	6,14	6,17	5,77	5,15	3,98	3,23	3,28	-2,98	3,48	3,24	4,51	5,62	5,51	5,15	4,86
		5,33	5,44	5,44	5,05	5,10	4,93	4,85	5,18	5,96	5,59	5,73	5,28	5,28	3,91	4,00	3,15	6,24	6,14	6,15	5,80	5,18	4,05	3,22	3,29	-2,95	3,49	3,12	4,42	5,57	5,56	5,24	4,91
		5,35	5,45	5,43	5,03	5,12	4,95	4,89	5,24	5,89	5,63	5,72	5,28	5,34	3,95	4,05	3,11	6,22	6,20	6,17	5,78	5,20	4,00	3,22	3,22	-2,92	3,46	3,12	4,25	5,59	5,52	5,33	4,96
2	5,33	5,44	5,44	5,06	5,11	4,97	4,90	5,22	5,94	5,64	5,71	5,24	5,31	3,97	4,03	3,05	6,16	6,20	6,19	5,77	5,24	4,05	3,20	3,28	-2,92	3,47	3,26	4,46	5,66	5,43	5,34	4,95	
	5,27	5,45	5,43	5,06	5,13	5,03	4,87	5,23	5,94	5,69	5,67	5,19	5,30	3,96	4,05	3,04	6,17	6,20	6,25	5,90	5,31	4,05	3,27	3,33	-2,89	3,45	3,39	4,50	5,72	5,44	5,33	5,06	
	4,93	4,99	5,07	4,93	4,68	4,54	4,81	4,95	5,86	5,85	5,50	5,40	5,35	5,12	4,69	3,87	6,38	6,31	6,32	5,78	4,31	3,44	3,16	3,24	-2,90	1,70	4,05	5,15	5,29	5,09	5,12	4,93	
	5,01	4,98	5,04	4,97	4,64	4,54	4,80	4,93	5,83	5,90	5,53	5,40	5,30	5,18	4,59	3,81	6,36	6,30	6,30	5,79	4,31	3,39	3,20	3,26	-2,88	1,86	4,14	5,16	5,39	5,07	5,17	4,86	
RYCHLOST 4m/s	2	4,90	4,95	5,05	4,95	4,65	4,56	4,77	4,90	5,82	5,87	5,52	5,43	5,24	5,16	4,64	3,85	6,39	6,30	6,30	5,82	4,32	3,34	3,18	3,31	-2,88	1,88	4,23	5,13	5,46	5,06	5,28	4,91
		4,92	4,92	5,04	4,92	4,66	4,56	4,74	4,89	5,80	5,85	5,51	5,31	5,18	5,14	4,70	3,81	6,39	6,34	6,25	5,80	4,29	3,39	3,15	3,31	-2,89	2,00	4,23	5,11	5,50	5,05	5,26	4,88
		4,93	4,93	5,03	4,91	4,65	4,63	4,72	4,82	5,77	5,83	5,51	5,28	5,13	5,11	4,68	3,76	6,38	6,35	6,22	5,82	4,29	3,36	3,09	3,35	-3,02	2,21	4,25	5,11	5,54	4,95	5,22	4,88
		5,02	4,99	5,15	4,83	4,66	4,52	5,16	5,29	5,73	5,75	5,61	5,47	4,74	4,79	4,42	3,68	6,33	6,24	6,23	5,96	5,14	4,11	3,38	3,38	-3,19	3,04	3,38	4,89	5,68	5,40	5,18	5,16
		5,01	5,01	5,11	4,87	4,62	4,66	5,16	5,35	5,80	5,75	5,69	4,73	4,73	4,38	3,62	6,29	6,25	6,28	5,98	5,20	4,08	3,45	3,42	-3,27	3,10	2,40	4,89	5,68	5,38	5,27	5,15	
		5,05	5,04	5,10	4,87	4,68	4,79	5,20	5,37	5,81	5,82	5,58	5,52	4,68	4,78	4,37	3,62	6,31	6,28	6,27	6,00	5,21	4,12	3,48	3,45	-3,21	3,17	2,67	4,86	5,68	5,37	5,32	5,12
		5,06	5,04	5,06	4,88	4,76	4,84	5,16	5,38	5,82	5,79	5,55	5,47	4,67	4,78	4,32	3,58	6,35	6,27	6,29	6,00	5,20	4,12	3,43	3,53	-3,32	3,12	3,06	4,87	5,68	5,37	5,27	5,13
		5,05	5,02	5,01	4,87	4,74	4,80	5,20	5,39	5,81	5,78	5,55	5,38	4,63	4,80	4,30	3,55	6,36	6,26	6,27	6,00	5,24	4,19	3,55	3,49	-3,27	2,85	3,21	4,80	5,68	5,44	5,21	5,11

Tabulka 6: Hodnoty rozložení rychlosti v průřezu POZINK 630x160mm při 4ms⁻¹ a 5ms⁻¹

Z.3.3 POTRUBÍ CLIMAVER 630x160mm

	A								B								C								D															
	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8								
RYCHLOST 1m/s	1,15	1,07	1,16	1,16	1,15	1,31	1,19	1,32	1,24	1,40	1,51	1,48	1,38	1,30	1,30	0,81	1,12	1,24	1,19	1,36	1,27	1,17	0,59	0,37	-0,84	0,99	1,35	1,35	1,47	1,46	1,36	1,29	0,99	0,97	1,32	1,48	1,46	1,43	1,28	1,27
	0,95	1,00	1,11	1,12	1,24	1,32	1,12	1,27	1,13	1,35	1,45	1,36	1,52	1,45	1,40	0,93	1,25	1,21	1,16	1,34	1,20	1,04	0,70	0,35	-0,94	0,97	1,32	1,48	1,46	1,43	1,28	1,27	0,95	0,95	1,04	1,18	1,22	1,06	1,02	1,34
	1,01	1,29	1,19	1,22	1,20	0,96	1,03	1,22	1,27	1,17	1,55	1,58	1,12	1,36	0,55	1,32	1,24	1,32	1,43	1,29	0,90	0,74	0,26	-1,01	1,15	1,30	1,48	1,38	1,46	1,22	1,35	1,04	1,10	1,25	1,18	1,25	1,19	1,09	1,25	
	1,21	1,43	1,07	1,01	0,78	0,83	1,01	1,22	1,25	1,10	1,22	1,24	1,40	1,42	1,38	0,39	1,37	1,59	1,40	1,37	1,02	0,69	0,68	0,55	-1,06	0,93	1,40	1,55	1,42	1,41	1,15	1,22	1,25	1,26	1,03	1,02	1,16	1,35	1,48	1,40
	1,15	1,18	0,97	1,04	1,22	0,90	0,97	1,05	1,15	1,28	1,31	1,54	1,57	1,48	1,20	0,60	1,30	1,49	1,51	1,37	0,91	0,65	0,62	0,69	-0,82	0,87	1,36	1,50	1,51	1,37	1,26	1,30	1,03	1,04	1,01	0,99	1,20	1,05	1,01	1,10
	1,30	1,04	1,01	0,99	1,20	1,05	1,01	1,10	1,17	1,12	1,42	1,46	1,48	1,49	1,08	0,70	1,38	1,42	1,46	1,35	0,83	0,61	0,55	0,76	-0,93	0,80	1,28	1,53	1,54	1,45	1,18	1,25	1,03	1,10	1,02	1,00	1,15	0,81	1,05	1,13
	0,99	1,26	0,98	0,83	0,58	0,85	1,09	0,96	1,28	1,32	1,35	1,40	1,52	1,25	1,35	0,95	1,48	1,39	1,38	1,31	1,09	0,95	0,59	0,46	-0,72	1,09	1,29	1,36	1,37	1,17	1,22	1,21	0,99	1,30	1,09	0,89	0,75	0,82	1,19	0,91
	0,95	1,23	1,19	0,91	0,79	0,88	1,14	0,88	1,22	1,26	1,49	1,33	1,47	1,39	1,15	1,00	1,52	1,36	1,39	1,26	1,04	0,87	0,68	0,55	-0,56	1,07	1,22	1,46	1,54	1,33	1,21	1,25	1,21	1,29	1,10	0,62	0,61	0,81	1,18	0,79
RYCHLOST 2m/s	1,21	1,09	1,10	0,62	0,61	0,81	1,18	0,79	1,34	1,33	1,50	1,27	1,58	1,38	1,07	1,12	1,45	1,29	1,35	1,33	1,10	0,68	0,72	0,49	-0,80	1,09	1,17	1,41	1,56	1,22	1,15	1,28	1,15	1,15	1,07	0,75	0,74	0,72	1,13	0,67
	2,34	2,21	1,93	2,20	2,32	2,19	2,29	1,97	2,21	2,59	2,36	2,52	2,52	2,25	2,64	0,41	2,67	2,61	2,71	2,51	2,24	1,74	1,41	1,32	-1,57	1,30	2,24	2,60	2,50	2,81	2,61	2,60	2,36	2,17	1,96	2,20	2,15	2,01	2,15	2,24
	2,28	2,24	1,98	2,16	2,09	2,04	2,06	2,25	2,05	2,57	2,57	2,81	2,70	2,88	2,23	1,41	2,64	2,65	2,57	2,56	2,31	1,80	1,43	1,29	-1,65	1,48	2,34	2,60	2,55	2,82	2,69	2,64	2,23	2,23	2,08	2,12	2,17	2,11	2,15	2,18
	2,26	2,25	2,00	2,21	2,09	1,95	2,15	2,18	2,06	2,52	2,56	2,35	2,59	2,39	2,33	0,84	2,66	2,63	2,60	2,53	2,23	1,80	1,37	1,30	-1,67	1,46	2,29	2,52	2,57	2,78	2,68	2,67	2,36	2,19	2,01	1,94	2,10	1,96	1,91	1,97
	2,31	2,09	1,97	2,00	2,00	1,88	1,91	1,98	2,26	2,46	2,46	2,54	2,39	1,29	2,42	1,19	2,58	2,59	2,58	2,44	1,74	1,28	1,27	1,10	-1,46	1,71	2,44	2,83	2,31	3,04	2,43	2,33	2,38	2,08	1,87	1,95	1,92	1,84	1,88	1,85
	2,36	2,08	1,81	1,95	1,92	1,84	1,88	1,88	2,25	2,46	2,49	2,60	2,43	1,69	2,46	1,10	2,63	2,60	2,59	2,44	1,68	1,26	1,18	1,11	-1,47	1,72	2,45	2,81	2,18	3,01	2,45	2,45	2,25	2,17	1,85	2,01	1,91	1,95	1,74	1,89
	2,18	2,02	2,08	1,93	1,73	1,64	1,84	1,82	2,13	2,93	2,41	2,46	2,42	1,78	2,30	2,13	2,60	2,48	2,45	2,20	2,04	1,53	1,10	1,14	-1,37	1,83	1,87	2,49	2,29	2,40	2,20	2,27	2,11	2,05	2,03	2,02	1,91	1,70	1,79	1,72
	2,15	2,02	2,07	2,05	1,84	1,81	1,82	1,76	2,20	3,34	2,38	2,41	2,36	2,26	2,22	2,15	2,55	2,44	2,41	2,18	2,00	1,56	1,22	1,23	-1,24	1,93	1,81	2,60	2,44	2,48	2,23	2,17	2,22	2,04	2,02	1,95	1,79	1,83	1,78	1,80
RYCHLOST 3m/s	2,13	2,06	2,05	1,90	1,83	1,77	1,89	1,67	2,24	3,23	2,35	2,42	2,36	2,15	2,25	2,09	2,49	2,48	2,35	2,10	2,01	1,39	1,29	1,23	-1,26	1,94	1,91	2,53	2,36	2,49	2,26	2,15	3,34	3,18	3,13	3,13	3,38	3,14	3,29	3,20
	3,40	3,23	3,23	3,16	3,40	3,15	3,33	3,31	3,79	3,89	3,72	3,84	3,81	3,45	3,11	0,67	4,23	4,13	4,11	3,89	3,32	2,72	1,71	1,09	-2,69	2,60	3,53	4,05	4,05	4,27	4,07	3,94	3,40	3,27	3,23	3,19	3,38	3,13	3,34	3,36
	3,40	3,27	3,23	3,19	3,38	3,13	3,34	3,36	3,79	3,95	3,74	3,83	3,79	3,49	3,12	0,78	4,22	4,11	4,09	3,94	3,39	2,66	1,74	1,30	-2,66	2,73	3,77	4,01	4,22	4,31	4,21	4,04	3,45	3,26	3,20	3,18	3,39	3,12	3,32	3,37
	3,46	3,22	3,31	3,18	3,33	3,16	3,35	3,40	3,79	3,90	3,77	3,83	3,76	3,51	3,09	0,36	4,12	4,05	4,00	3,98	3,40	2,57	1,83	1,46	-2,71	2,51	3,78	4,08	4,21	4,32	4,14	4,03	3,27	3,02	2,93	2,94	2,89	2,85	2,77	2,90
	3,32	3,06	2,97	2,99	2,90	2,87	2,77	2,91	3,98	3,90	3,94	3,80	3,69	3,40	3,51	1,31	4,10	4,13	4,16	4,04	3,12	1,97	0,79	1,18	-2,56	1,69	4,41	4,14	4,53	4,57	4,24	3,98	3,36	3,02	3,02	2,95	2,86	2,80	2,72	2,90
	3,35	2,99	2,96	2,87	2,85	2,80	2,67	2,94	4,00	3,92	3,97	3,68	3,70	3,47	3,60	1,36	4,06	4,22	4,10	4,06	3,31	2,14	1,34	1,39	-2,51	2,22	4,36	4,33	4,66	4,42	4,31	4,06	3,34	2,99	3,01	2,85	2,91	2,87	2,66	2,93
	3,06	2,82	2,91	2,66	3,11	2,57	2,68	2,71	3,94	3,92	3,80	3,63	3,68	3,36	3,63	1,54	4,12	4,25	4,13	4,06	3,37	2,14	1,69	1,51	-2,55	2,24	4,34	4,26	4,60	4,42	4,35	4,10	3,03	2,85	2,84	2,71	3,16	2,55	2,73	2,68
	3,09	2,88	2,83	2,71	3,12	2,49	2,70	2,68	3,95	3,94	3,73	3,58	3,69	3,46	3,67	3,09	4,07	3,47	3,34	3,36	3,10	2,23	1,54	1,56	-2,08	2,53	3,63	3,79	3,86	3,77	3,63	3,61	3,11	2,93	2,78	2,67	3,11	2,45	2,74	2,71
3,08	2,99	2,75	2,71	3,05	2,49	2,79	2,74	3,96	3,89	3,68	3,58	3,64	3,50	3,49	3,21	4,01	3,47	3,35	3,26	3,02	2,29	1,49	1,43	-2,17	2,44	3,56	3,72	3,87	3,70	3,60	3,50	3,08	2,99	2,75	2,71	3,05	2,49	2,79	2,74	

Tabulka 7: Hodnoty rozložení rychlosti v průřezu CLIMAVER 630x160mm při 1m/s¹, 2m/s¹ a 3m/s¹

[x;y]	A								B								C								D							
	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
RYCHLOST 4m/s	4,49	4,32	4,39	4,09	4,29	4,05	4,53	4,33	4,83	4,79	4,68	4,47	4,41	4,59	4,33	0,86	5,33	5,27	5,28	5,00	4,66	3,41	2,52	2,44	-3,10	2,58	4,60	5,05	5,32	5,18	4,89	4,70
	4,44	4,33	4,41	4,17	4,35	4,16	4,55	4,35	4,81	4,78	4,63	4,48	4,47	4,59	4,30	0,89	5,34	5,31	5,29	5,03	4,65	3,37	2,50	2,45	-3,23	2,59	4,64	5,18	5,18	5,08	4,87	4,73
	4,52	4,33	4,34	4,15	4,24	4,12	4,54	4,35	4,76	4,77	4,68	4,48	4,46	4,64	4,23	0,76	5,33	5,32	5,27	5,02	4,65	3,33	2,42	2,36	-3,29	2,68	4,71	5,28	5,08	5,19	4,90	4,75
	4,58	4,21	4,35	4,14	4,18	4,14	4,49	4,37	4,76	4,81	4,72	4,52	4,44	4,50	3,99	0,43	5,34	5,30	5,28	5,05	4,61	3,29	2,48	2,41	-3,39	2,77	4,79	5,27	5,05	5,24	4,95	4,73
	4,54	4,16	4,31	4,16	4,14	4,13	4,54	4,37	4,79	4,80	4,78	4,56	4,41	4,45	3,87	0,77	5,38	5,23	5,27	5,14	4,58	3,21	2,56	2,57	-3,29	2,80	4,76	5,26	5,03	5,30	4,97	4,73
	4,55	3,82	3,95	3,91	3,90	4,01	3,91	4,03	4,95	4,91	4,84	4,68	4,43	4,22	4,02	1,73	5,26	5,39	5,37	5,15	4,01	2,77	2,34	2,49	-3,21	2,00	4,43	5,61	5,00	4,86	4,83	4,81
	4,55	3,81	3,93	3,86	3,86	3,99	3,80	4,07	4,98	4,83	4,82	4,72	4,40	4,24	4,02	1,87	5,21	5,36	5,38	5,18	3,94	2,75	2,18	2,34	-3,27	1,89	4,44	5,60	5,01	4,91	4,84	4,77
	4,56	3,79	3,86	3,85	3,88	3,91	3,79	4,11	4,96	4,80	4,81	4,70	4,28	4,31	4,02	1,84	5,21	5,34	5,33	5,17	4,08	2,77	2,23	2,44	-3,20	2,00	4,40	5,53	4,95	4,94	4,83	4,84
RYCHLOST 5m/s	4,52	3,94	3,84	3,88	3,88	3,92	3,77	4,04	4,95	4,76	4,77	4,68	4,21	4,34	4,02	1,83	5,20	5,24	5,28	5,14	4,12	2,79	2,24	2,48	-3,08	1,97	4,43	5,50	4,91	4,89	4,87	4,80
	4,46	3,99	3,73	3,93	3,82	3,94	3,69	4,01	4,90	4,68	4,76	4,62	4,20	4,33	3,95	1,83	5,19	5,22	5,32	5,12	4,11	2,84	2,39	2,45	-3,09	2,03	4,45	5,45	4,88	4,89	4,86	4,74
	3,93	3,65	3,66	3,83	3,40	3,54	3,69	3,77	5,07	4,85	4,67	4,49	4,47	4,25	4,31	3,56	5,02	4,35	4,52	3,79	3,91	3,07	2,59	2,47	-2,90	1,86	4,36	4,46	4,76	4,62	4,48	4,33
	3,90	3,77	3,72	3,76	3,50	3,61	3,61	3,76	5,07	4,85	4,67	4,50	4,44	4,28	4,23	3,45	5,01	4,37	4,52	3,82	3,90	3,04	2,58	2,44	-2,75	1,84	4,37	4,43	4,74	4,82	4,47	4,35
	4,03	3,75	3,76	3,75	3,57	3,57	3,68	3,72	5,04	4,83	4,72	4,52	4,40	4,26	4,27	3,46	5,01	4,37	4,55	3,87	3,92	3,02	2,57	2,51	-2,80	2,11	4,30	4,41	4,80	4,80	4,47	4,46
	4,02	3,82	3,80	3,75	3,67	3,54	3,65	3,72	5,03	4,85	4,73	4,45	4,41	4,26	4,25	3,39	4,96	4,44	4,62	3,83	3,87	3,05	2,63	2,40	-2,91	2,12	4,41	4,49	4,82	4,67	4,47	4,48
	4,00	3,90	3,81	3,81	3,69	3,57	3,69	3,70	5,00	4,87	4,67	4,46	4,44	4,23	4,27	3,41	4,94	4,48	4,69	3,95	3,87	3,02	2,65	2,51	-3,01	2,16	4,44	4,56	4,82	4,75	4,53	4,50
	5,30	4,96	4,90	5,00	5,59	5,11	5,15	5,23	5,90	5,82	5,87	5,70	5,67	5,44	5,22	1,22	6,50	5,68	5,85	5,64	4,78	3,18	2,21	2,05	-3,46	-1,00	5,01	5,71	5,78	6,13	6,00	5,58
RYCHLOST 5m/s	5,48	4,91	4,84	4,91	5,08	5,17	5,19	5,15	6,09	5,84	5,71	5,76	5,77	5,52	5,35	0,31	6,16	5,62	5,88	5,69	4,77	3,11	2,03	2,17	-3,46	-1,36	5,09	5,76	5,80	6,19	6,01	5,58
	5,39	4,94	4,86	4,91	5,64	5,10	5,21	5,07	6,11	5,91	5,66	5,79	5,83	5,52	5,42	0,68	5,70	5,68	5,86	5,66	4,82	3,21	1,93	2,12	-3,43	-1,15	5,11	5,73	5,77	6,30	5,97	5,49
	5,30	5,02	4,94	4,85	4,96	5,11	5,22	5,16	6,17	5,91	5,77	5,73	5,81	5,61	5,42	0,88	6,13	5,75	5,84	5,60	4,66	3,14	1,90	2,20	-3,71	-1,86	5,28	5,67	5,71	6,34	5,86	5,42
	5,34	5,15	4,89	4,79	5,17	5,16	5,36	5,31	6,09	5,90	5,74	5,71	5,74	5,56	5,54	1,31	5,76	5,65	5,82	5,54	4,72	3,04	2,03	2,00	-3,61	-2,10	5,46	5,68	5,67	6,34	5,82	5,45
	5,38	4,80	4,74	4,70	4,85	4,72	4,52	5,00	6,14	5,74	5,70	5,74	5,62	5,63	4,90	1,22	5,91	5,70	5,85	5,48	3,88	2,16	1,92	1,72	-3,65	-1,56	5,73	6,06	6,12	5,94	5,76	5,58
	5,41	4,69	4,69	4,77	5,03	4,81	4,55	5,03	6,01	5,69	5,75	5,75	5,74	5,65	4,87	1,79	5,83	5,67	5,87	5,75	3,96	2,30	1,90	1,91	-3,50	-1,90	5,94	6,23	6,16	6,01	5,54	5,64
	5,33	4,63	4,64	4,93	4,71	4,82	4,62	5,04	6,06	5,80	5,70	5,79	5,69	5,62	4,89	1,63	5,86	5,76	5,90	5,50	3,88	2,23	1,83	1,95	-3,88	-1,50	6,10	6,27	6,23	5,96	5,76	5,52
	5,36	4,75	4,71	4,81	4,98	4,60	4,58	4,94	6,10	5,77	5,84	5,82	5,70	5,53	4,68	1,44	5,99	5,84	5,85	5,60	4,17	2,82	1,97	1,97	-3,92	-1,46	6,10	6,28	6,23	5,98	5,54	5,50
5,41	4,81	4,72	4,73	4,92	4,58	4,69	4,99	5,96	5,86	5,80	5,83	5,67	5,65	4,79	1,53	5,95	5,82	5,84	5,66	4,11	2,52	1,90	1,85	-3,91	-1,74	6,16	6,42	6,26	5,96	5,44	5,40	
5,28	5,17	5,08	4,80	4,81	4,92	5,02	5,09	6,06	5,92	5,82	5,58	5,34	5,30	5,11	2,76	5,85	5,71	5,57	5,71	4,36	3,06	2,18	1,82	-3,86	1,57	4,74	5,94	6,02	5,21	5,47	5,55	
5,33	5,28	5,14	4,73	4,73	5,02	5,08	5,02	6,00	5,89	5,71	5,70	5,24	5,33	5,16	2,51	5,85	5,67	5,66	5,63	4,48	2,90	2,31	1,59	-3,76	1,78	4,76	6,07	6,00	5,33	5,46	5,51	
5,21	5,35	5,07	4,79	4,99	4,91	5,12	5,07	6,02	5,88	5,53	5,71	5,30	5,41	5,20	2,66	5,88	5,76	5,64	5,75	4,44	3,08	2,05	2,05	-3,88	1,14	4,87	6,17	6,05	5,34	5,46	5,48	
5,30	5,28	5,15	4,73	4,90	5,02	5,01	5,05	6,07	5,82	5,61	5,67	5,37	5,34	5,12	2,45	5,94	5,72	5,57	5,76	4,44	2,97	1,72	2,12	-3,69	1,00	4,96	6,03	6,04	5,23	5,45	5,46	
5,26	5,21	5,21	4,62	5,16	4,94	5,00	5,08	5,98	5,89	5,54	5,69	5,56	5,28	5,18	2,22	5,96	5,71	5,58	5,61	4,41	3,01	1,73	2,02	-3,72	1,13	5,06	5,93	6,06	5,28	5,41	5,47	

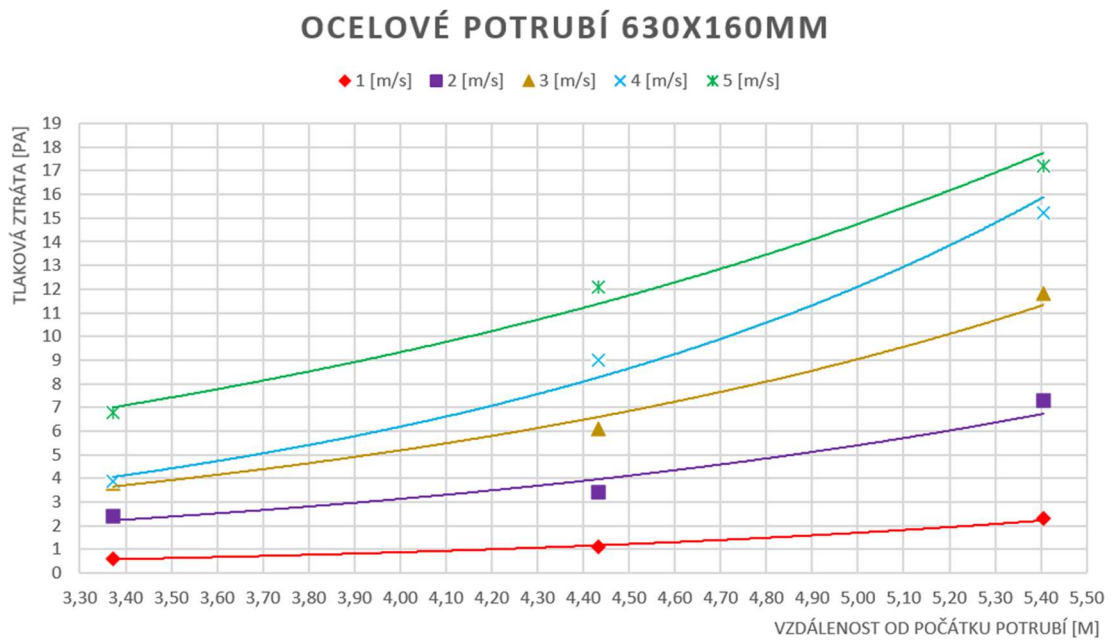
Tabulka 8: Hodnoty rozložení rychlosti v průřezu CLIMAVER 630x160mm při 4ms⁻¹ a 5ms⁻¹

Z.4 VYHODNOCENÍ NAMĚŘENÝCH DAT

Z.4.1 VYHODNOCENÍ TLAKOVÝCH ZTRÁT V MĚŘENÝCH ÚSECÍCH

Ocelové potrubí 630x160mm					
Lx	Tlaková ztráta Δp				
	1	2	3	4	5
[m]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]
3,37	0,6	2,4	3,8	3,9	6,8
4,43	1,1	3,4	6,1	9	12,1
5,41	2,3	7,3	11,8	15,2	17,2

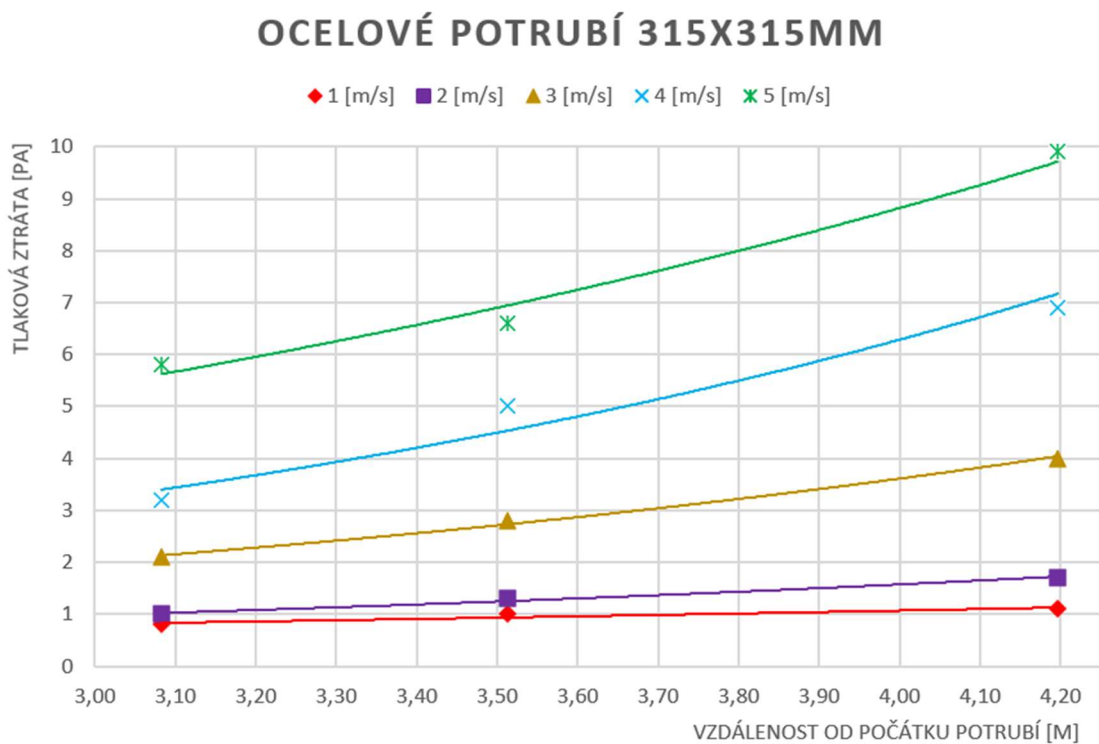
Tabulka 9: Tlakové ztráty POZINK 630x160mm



Obrázek 18: Graf tlakových ztrát pro POZINK 630x160mm

Ocelové potrubí 315x315mm					
Lx	Tlaková ztráta Δp				
	1	2	3	4	5
[m]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]
3,08	0,8	1	2,1	3,2	5,8
3,51	1	1,3	2,8	5	6,6
4,20	1,1	1,7	4	6,9	9,9

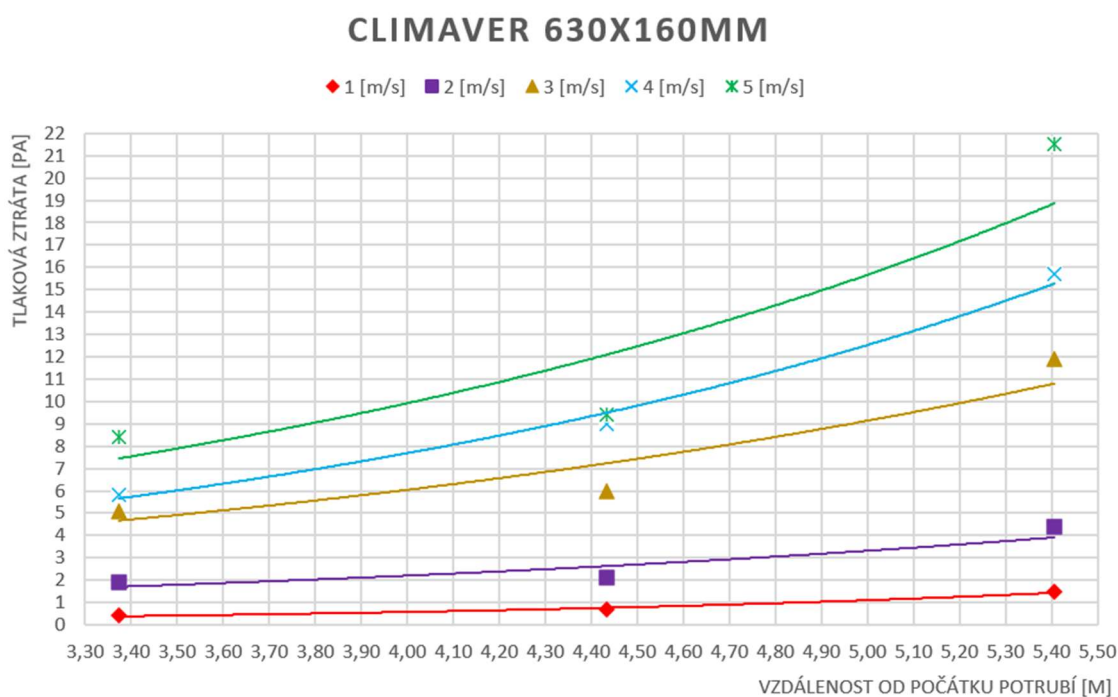
Tabulka 1015: Tlakové ztráty POZINK 315x315mm



Obrázek 19: Graf tlakových ztrát pro POZINK 315x315mm

CLIMAVER 630x160mm					
Lx	Tlaková ztráta Δp				
	1	2	3	4	5
[m]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]
3,37	0,4	1,9	5,1	5,8	8,4
4,43	0,7	2,1	6	9	9,4
5,41	1,5	4,4	11,9	15,7	21,5

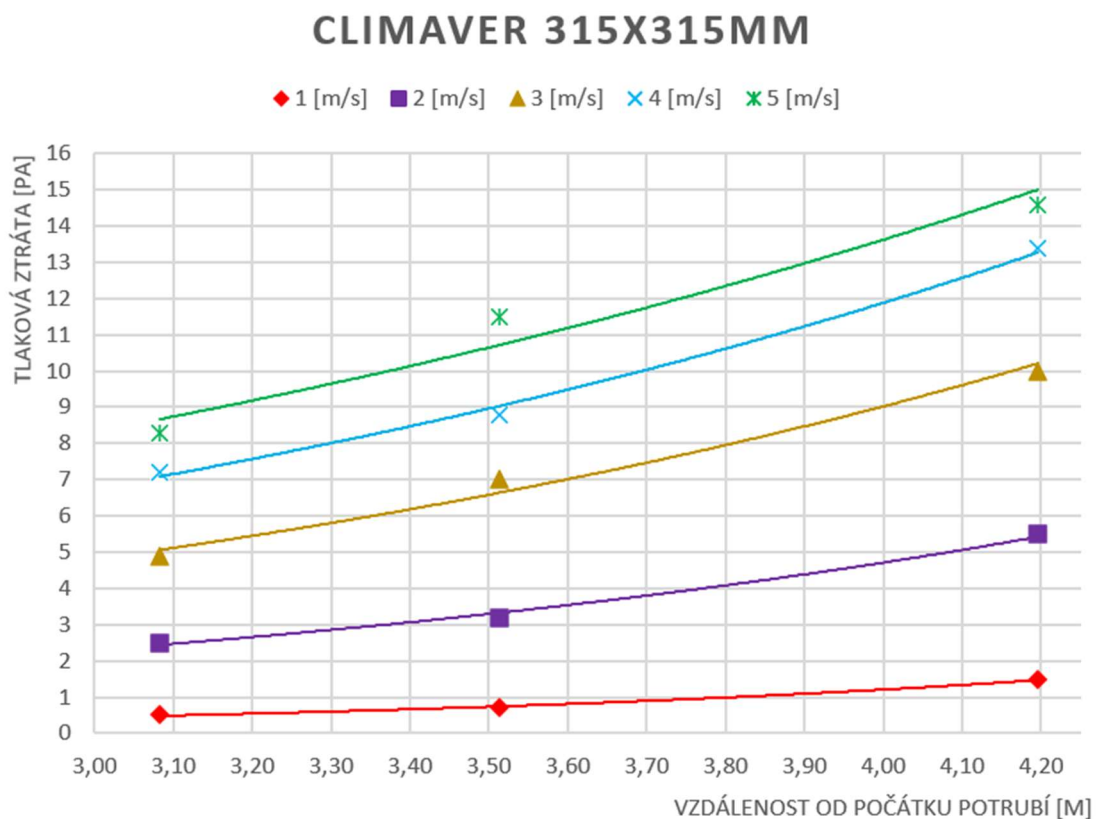
Tabulka 161: Tlakové ztráty CLIMAVER 630x160mm



Obrázek 20: Graf tlakových ztrát pro CLIMAVER 630x160mm

CLIMAVER 315x315mm					
Lx	Tlaková ztráta Δp				
	1	2	3	4	5
[m]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]
3,08	0,5	2,5	4,9	7,2	8,3
3,51	0,7	3,2	7	8,8	11,5
4,20	1,5	5,5	10	13,4	14,6

Tabulka 172: Tlakové ztráty CLIMAVER 315x315mm



Obrázek 21: Graf tlakových ztrát pro CLIMAVER 315x315mm

Porovnání tlakových ztrát			
Rychlost	315x315mm		
	Climaver	Pozink	Rozdíl
[m/s]	Pa/m		
1	0,357	0,262	0,095
2	1,311	0,405	0,906
3	2,383	0,953	1,430
4	3,194	1,644	1,549
5	3,480	2,359	1,120

Tabulka 183: Tabulka srovnání tlakových ztrát u potrubí 315x315mm

Porovnání tlakových ztrát			
Rychlost	630x160mm		
	Climaver	Pozink	Rozdíl
[m/s]	Pa/m		
1	0,277	0,425	0,148
2	0,814	1,350	0,536
3	2,201	2,183	0,018
4	2,904	2,812	0,092
5	3,977	3,182	0,795

Tabulka 194: Tabulka srovnání tlakových ztrát u potrubí 630x160mm

Z.4.1 VYHODNOCENÍ VLIVU ZJIŠTĚNÝCH TLAKOVÝCH ZTRÁT NA PROVOZNÍ NÁKLADY OBJEKTU

Jako podklady pro srovnání energetické náročnosti měřených systémů pro přepravu upraveného vzduchu je použita projektová dokumentace novostavby divadelního sálu a ateliérů zpracovaná v přílohách této práce, zejména pak příloha D.1.4 - Technika prostředí staveb.

Jako metoda pro vyhodnocení energetické náročnosti výše měřených systémů je použito přepočítání tlakové ztráty na 1 m trasy (Tabulka 15 a 16 na straně 26) měřené v experimentální části této práce a jeho přepočítání na tlakovou ztrátu všech potrubí v tomto objektu.

Pro příklad: Systém nuceného větrání VZT1 se skládá ze 126 m přívodního a 109 m odvodního vzduchovodu. Jako průměrnou rychlost v celém vzduchovodu volíme 3ms^{-1} . To znamená, že při poměru stran 1:4 a rychlosti v potrubí 3ms^{-1} činí tlaková ztráta trasy 275 Pa pro přívodní a 237 Pa pro odvodní potrubí z pozinkovaného ocelového plechu, zatímco na potrubí ze systému CLIMAVER činí tlaková ztráta 277 Pa na přívodu a 240 Pa na odvodu. Tyto tlakové ztráty zadáme jako externí tlakovou ztrátu do výpočetního programu Aerocad a pozorujeme změnu příkonu ventilátorů:

01.03 Ventilátor	Odvod	01.05 Ventilátor	Přívod
Kód	XPVP013RS045OPAS4B15Z1	Kód	XPVP013RS045OPAS4B40Z1
Nominální průtok vzduchu	5650 m ³ /h	Nominální průtok vzduchu	5650 m ³ /h
Statický tlak	583 Pa	Statický tlak	677 Pa
Celkový tlak	624 Pa	Celkový tlak	717 Pa
Externí tlaková ztráta	237 Pa	Externí tlaková ztráta	275 Pa
Proud v pracovním bodě	2.76 A	Proud v pracovním bodě	4.09 A
Výkon na hřídeli	1253 W	Výkon na hřídeli	1456 W
Otáčky ventilátoru (n)/(n _{max})	1685/1780 1/min	Otáčky ventilátoru (n)/(n _{max})	1766/2410 1/min
Požadované otáčky v prac. bodě	95 %	Požadované otáčky v prac. bodě	73 %
Účinnost - η_{st}	78 %	Účinnost - η_{st}	77 %
Účinnost - $\eta_{st,sys}$	64 %	Účinnost - $\eta_{st,sys}$	65 %
Účinnost - $\eta_{st,sys}$	60 %	Účinnost - $\eta_{st,sys}$	61 %
Elektrický příkon	1.52 kW	Elektrický příkon	1.73 kW
Specifický výkon ventilátoru SFP	831 W.m ⁻³ .s	Specifický výkon ventilátoru SFP	1002 W.m ⁻³ .s
Rychlost v průřezu	1.78 m/s	Rychlost v průřezu	1.78 m/s
		Pracovní frekvence	60 Hz

Obrázek 22 a 23: Příkon ventilátorů pro ocelové potrubí [zdroj: Aerocad © Remak.eu]

01.03 Ventilátor	Odvod	01.05 Ventilátor	Přívod
Kód	XPVP013RS045OPAS4B15Z1	Kód	XPVP013RS045OPAS4B40Z1
Nominální průtok vzduchu	5650 m ³ /h	Nominální průtok vzduchu	5650 m ³ /h
Statický tlak	586 Pa	Statický tlak	679 Pa
Celkový tlak	627 Pa	Celkový tlak	719 Pa
Externí tlaková ztráta	240 Pa	Externí tlaková ztráta	277 Pa
Proud v pracovním bodě	2,77 A	Proud v pracovním bodě	4,09 A
Výkon na hřídeli	1259 W	Výkon na hřídeli	1460 W
Otáčky ventilátoru (n)/(n _{max})	1687/1780 1/min	Otáčky ventilátoru (n)/(n _{max})	1768/2410 1/min
Požadované otáčky v prac. bodě	95 %	Požadované otáčky v prac. bodě	73 %
Účinnost – $\eta_{f,l}$	78 %	Účinnost – $\eta_{f,l}$	77 %
Účinnost – $\eta_{f,sys}$	64 %	Účinnost – $\eta_{f,sys}$	65 %
Účinnost – $\eta_{f,sys}$	60 %	Účinnost – $\eta_{f,sys}$	61 %
Elektrický příkon	1,53 kW	Elektrický příkon	1,74 kW
Specifický výkon ventilátoru SFP	837 W.m ⁻³ .s	Specifický výkon ventilátoru SFP	1005 W.m ⁻³ .s
Rychlost v průřezu	1,78 m/s	Rychlost v průřezu	1,78 m/s

Obrázek 23 a 24: Příkon ventilátorů pro CLIMAVER [zdroj: Aerocad © Remak.eu]

Z těchto dat vyplývá, že při použití systému CLIMAVER se zvýší spotřeba elektrické energie pro přepravu vzduchu pro VZT1 o 0,2kW (o 0,1 na přívodním i odvodním ventilátoru).

	POZINK	CLIMAVER	POZINK	CLIMAVER
	315x315mm		630x160mm	
Délka potrubí [m]	1950,5			
Tlaková ztráta na metr [Pa/m]	0,953	2,383	2,183	2,201
Celková tlaková ztráta [Pa]	1858,8	4648,0	4257,9	4293,1
Příkon ventilátorů [kW]	21,9	27,9	27,0	27,1
Hodin odpracovaných denně [h]	8,0			
Počet pracovních dnů (2020) [dny]	251,0			
Počet odpracovaných hodin za rok [h]	2008,0			
Spotřeba za rok [kWh]	43999,3	55999,1	54165,8	54499,1
Průměrná cena elektřiny (2020) [Kč/kWh]	4,1			
Spotřeba za rok [tis. Kč]	179,5	228,5	221,0	222,4

Tabulka 205: Porovnání spotřeby srovnávaných systémů pro přepravu vzduchu

ZÁVĚR

Na základě naměřených dat jsme zjistili, že při nižších rychlostech vykazuje systém CLIMAVER tendenci k lepším hydraulickým vlastnostem než ocelové potrubí při poměru stran 1:4. Celkově jsou tlakové ztráty při poměru stran 1:4 u systému CLIMAVER velmi podobné ocelovému potrubí. Můžeme sledovat trend zvyšujících se tlakových ztrát s rostoucí kontaktní plochou neplynulého oblouku s drsným povrchem stěn u systému CLIMAVER. Touto domněnkou si vysvětlují výrazně nižší tlakové ztráty ocelového potrubí u trasy s poměrem stran 1:1. Zároveň můžeme konstatovat, že rozdíly ve spotřebě elektřiny na pohon ventilátorů jsou při dodržení poměru stran potrubí 1:4 vzhledem k ostatním nákladům na provoz vzduchotechniky v modelové budově zanedbatelné.

Dlužno ještě zmínit, že součástí experimentální části práce mělo být i srovnání třídy vzduchotěsnosti obou zmíněných systémů, které však nebylo možné kvůli světové pandemii SARS-CoV-2 v roce 2020 ve školní laboratoři vzhledem k opatřením vlády ČR uskutečnit. Pokud bychom měli vycházet z deklarovaných vlastností výrobců, kde u systému CLIMAVER je deklarována těsnost třídy D, a u pozinkovaného ocelového potrubí třídy C, můžeme očekávat menší únik vzduchu u systému CLIMAVER, tím pádem nižší příkon ventilátorů než u ocelového potrubí a potenciálně stejné, možná i nižší provozní náklady.

Projektová část diplomové práce je zpracována jako projektová dokumentace Environmentálního řešení budovy divadelního sálu a ateliérů v Brně ve stupni pro vydání stavebního povolení s koncepční studií navazujících systémů technických zařízení budov.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

Literatura

BENEŠ, Petr, Markéta SEDLÁKOVÁ, Marie RUSINOVÁ, Romana BENEŠOVÁ a Táňa ŠVECOVÁ. *Požární bezpečnost staveb: modul M01 : požární bezpečnost staveb*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2016. Studijní opory pro studijní programy s kombinovanou formou studia. ISBN 978-80-7204-943-1.

ZOUFAL, Roman. *Hodnoty požární odolnosti stavebních konstrukcí podle Eurokódu*. Praha: Pavus, 2009. ISBN 978-80-904481-0-0.

KLIMEŠOVÁ, Jarmila. *Nauka o pozemních stavbách: modul M01*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2007. Studijní opory pro studijní programy s kombinovanou formou studia. ISBN 978-80-7204-530-3.

REMEŠ, Josef. *Stavební příručka: to nejdůležitější z norem, vyhlášek a zákonů*. 2., aktualiz. vyd. Praha: Grada, 2014. Stavitel. ISBN 978-80-247-5142-9.

Normy, vyhlášky a zákony

ČSN 01 3420/2004 – Výkresy pozemních staveb – Kreslení výkresů stavební část

ČSN 73 0810:04/2009 - Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení

ČSN 73 0540-1:2005 – Tepelná ochrana budov – část 1: Terminologie

ČSN 73 0540-2:2011+Z1:2012 – Tepelná ochrana budov – část 2: Požadavky

ČSN 73 0540-3:2005 – Tepelná ochrana budov – část 3: Návrhové hodnoty veličin

ČSN 73 0540-4:2005 – Tepelná ochrana budov – část 4: Výpočtové metody

ČSN 127010 –Navrhování větracích a klimatizačních zařízení

Vyhláška č. 62/2013 Sb. o dokumentaci staveb

Vyhláška č. 93/2016 Sb. o katalogu odpadů

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

Vyhláška č.398/2009 Sb. o obecných technických požadavcích

Zákon č. 133/1998 Sb. o požární ochraně

Zákon č. 350/2012 Sb. o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)

Zákon č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií ve znění pozdějších předpisů

Webové stránky a technické listy výrobců

<https://www.topwet.cz/>

<https://www.knauf.cz/>

<https://www.heluz.cz/>

<https://www.stavoblock.cz/>

<https://www.deltadesign.cz/>

<https://www.isover.cz/>

<https://www.dek.cz/>

<https://tsi.com>

<https://www.legrand.cz>

<https://www.systemair.com/>

<https://www.wamak.eu>

<https://www.remak.eu>

<https://www.completecz.cz/aermec/>

<https://www.austria-email.cz/>

<https://www.sunpowercorp.nl/>

<https://www.dzd.cz/>

<https://www.roto-group.eu/>

SEZNAM PŘÍLOH

SLOŽKA Č.1 – A, B PRŮVODNÍ A SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

OBSAH:

Č.	NÁZEV VÝKRESU	ROZSAH
A	Průvodní zpráva	4xA4
B	Souhrnná technická zpráva	29xA4

SLOŽKA Č.2 – C SITUAČNÍ VÝKRESY

OBSAH:

Č.	NÁZEV VÝKRESU	MĚŘÍTKO	ROZSAH
C.3	Koordinační situační výkres	1:200	8xA4

SLOŽKA Č.3 – D.1.1 ARCHITEKTONICKO STAVEBNÍ ŘEŠENÍ

OBSAH:

Č.	NÁZEV	MĚŘÍTKO	ROZSAH
D.1.1.01	Konstrukce základů	1:100	8xA4
D.1.1.02	Půdorys 1.S	1:50	24xA4
D.1.1.03	Půdorys 1.NP	1:50	24xA4
D.1.1.04	Půdorys 2.NP	1:50	12xA4
D.1.1.05	Půdorys 3.NP	1:50	12xA4
D.1.1.06	Půdorys 4.NP	1:50	12xA4
D.1.1.07	Výkres ploché střechy	1:50	28xA4
D.1.1.08	Řez A-A´	1:50	10xA4
D.1.1.09	Pohled jihozápadní	1:100	4xA4
D.1.1.10	Pohled severozápadní	1:100	4xA4
D.1.1.11	Pohled severovýchodní	1:100	4xA4
D.1.1.12	Pohled jihovýchodní	1:100	4xA4

SLOŽKA Č.4 – D.1.2 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

OBSAH:

Č.	NÁZEV	MĚŘÍTKO	ROZSAH
D.1.2.01	Výkres tvaru stropní konstrukce nad 3NP	1:100	4xA4

SLOŽKA Č.5 – D.1.3 POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ

OBSAH:

Č.	NÁZEV	MĚŘÍTKO	ROZSAH
D.1.3	Technická zpráva požární ochrany	-	32xA4
D.1.3.01	Situace	1:200	8A4
D.1.3.02	Půdorys 1.S	1:100	8xA4
D.1.3.03	Půdorys 1.NP	1:100	8xA4
D.1.3.04	Půdorys 2.NP	1:100	8xA4
D.1.3.05	Půdorys 3.NP	1:100	8xA4
D.1.3.06	Půdorys 4.NP	1:100	8xA4
D.1.3.07	Půdorys 5.NP	1:100	3xA4

SLOŽKA Č.6 – D.1.4 TECHNIKA PROSTŘEDÍ STAVEB

OBSAH:

Č.	NÁZEV	MĚŘÍTKO	ROZSAH
D.1.4	Dílčí výpočty techniky prostředí stavby	-	22xA4
D.1.4.01	Návrh umělého osvětlení ve vybraných místnostech (4.NP)	1:100	1A4
D.1.4.02	VZT – rozdělení na funkční celky	-	1xA4
D.1.4.03	VZT – rozdělení na funkční celky	-	1xA4
D.1.4.04	Axonometrie VZT1	1:200	2xA4
D.1.4.05	VZT-Půdorys 4NP	1:100	4xA4
D.1.4.06	Půdorys strojovny VZT (1.S)	1:100	2xA4
D.1.4.07	Půdorys kotelny (5.NP)	1:100	2xA4

D.1.4.08	Schéma zapojení zdroje tepla	-	2xA4
D.1.4.09	Grafický výpočet bodu bivalence TČ	-	2xA4
D.1.4.10	Návrh chlazení vybraných místností (2.NP)	-	2xA4
D.1.4.11	Půdorys strojovny chlazení (1.S)	1:100	2xA4
D.1.4.12	Schéma zapojení zdroje chladu	-	2xA4
D.1.4.13	Umístění technologií objektu	1:200	8xA4
D.1.4.14	Globální schéma energetických zdrojů	-	1xB1
D.1.4.15	VZT jednotka (Remak)	-	24xA4

SLOŽKA Č.7 – E STAVEBNÍ FYZIKA

OBSAH:

Č.	NÁZEV	ROZSAH
E.1	Stavební fyzika – textová část	29xA4
E.2	Tepelně technické posouzení konstrukcí	38xA4
E.3	Štítek obálky budovy	21xA4
E.4	Posouzení tepelné stability místností	23xA4
E.5	Posouzení vzduchové a kročejové neprůzvučnosti	2xA4
E.6	Posouzení denní osvětlenosti	18xA4
E.7	Průkaz energetické náročnosti budovy (PENB)	19xA4