

A. ZAŘÍZENÍ PRO VYTÁPĚNÍ STAVEB

Projekt pro realizaci stavby řeší zdroj tepla novostavby víceúčelového objektu pro osvětlovou činnost v Olomouci. Jako podklad pro návrh zdroje tepla pro ústřední vytápění, ohřevu TV a dohřevu VZDT bylo použito podkladů stavebních výkresů. Zdrojem tepla je navrženo tepelné čerpadlo.

1.1 Zdroj tepla

Zdrojem tepla pro objekt je navrženo tepelné čerpadlo vzduch-voda ve splitovém provedení, které bude zajišťovat topnou vodu pro vytápění a nepřímý ohřev v zásobníku TV.

Je navrženo 1 x tepelné čerpadlo Inverter jmenovitý topný výkon jednoho čerpadla je 4,4-10,01 kW (A2/W35), topný výkon 8,0 kW při A-7/W45, rozměry (VxŠxH):1109*546*1377 mm, zdroj napětí:400V/3f/50Hz, velikost jištění: 3x16 A.

Venkovní jednotka budou osazena u severní fasády objektu na konzoly kotvené do obvodového zdiva. Konzolu bude dodávat část ÚT, její osazení bude koordinováno s ostatním profesemi.

1.2 Tepelný výkon

Tepelný výkon objektu byl vypočten dle ČSN EN 12 831:2005. $Q_{to} = 9,5 \text{ kW}$

Potřeba energie pro ohřev TV : $Q_{TV} = 10,0 \text{ kW}$

Potřeba energie pro dohřev VZD (přímý výparník) : $Q_{VZ01} = 6,9 \text{ kW}$

Potřeba energie pro dohřev VZD (el energie) : $Q_{VZ02} = 1,67 \text{ kW}$

1.3 Topný systém

Vytápění objektu se předpokládá teplovodní nepřerušované s nočním útlumem.

Venkovní jednotka bude s vnitřní jednotkou tep. čerpadla propojena chladivovým okruhem a chladivem R410A. Trasa okruhu bude provedena z mědi pro chladivové okruhy. Spolu s chladivem budou vedeny komunikační kabely a napájení.

V technické místnosti bude potrubí chladiva napojeno na vnitřní jednotku tepelného čerpadla. Vnitřní jednotka TČ bude dodána včetně bivalentního zdroje tepla á 9 kW. Vnitřní jednotka je od topného systému oddělena akumulací nádobou o objem 600 litrů, bude dodána s tepelnou izolací PP tl. 120 mm.

Z akumulčního zásobníku je topná voda napojena na kombinovaný R+S. Od něj je v každém objektu provedeno rozdělení na jednotlivé topné větve:

- podlahové vytápění
- otopná tělesa-konvektory

Topné větve budou osazeny armaturami dle montážního schématu. Distribuci topné vody ve větví budou zajišťovat oběhová čerpadla v čerpadlových skupinách.

topná větev konvektory $dt=50/40^{\circ}\text{C}$, $m=750\text{kg/hod}$, $dP=25 \text{ kPa}$

topná větev podlahovka $dT=35/26,8^{\circ}\text{C}$, $m=758\text{kg/h}$, $\Delta p=20\text{kPa}$

Nabíjení zásobníku TV je řešeno tepelným čerpadlem přednostně přes trojcestný ventil.

Na topnou větev podlahového vytápění bude napojen rozdělovač topných smyček podlahového vytápění (PDL1 v m.č. 105. Napojení bude osazeno uzavíracími a regulačními armaturami.

1.4 Bivalentní zdroje

-jako bivalentní zdroj , pokrytý potřebného výkonu vytápění a ohřevu TV či pro případ poruchy TČ je navržen elektro kotel ve vnitřní jednotce TČ 9 kW, 400V 1 ks

-v ZO pro přípravu TV bude instalována modulovaná elektrická topná tyč v závislosti na přebytčích z FVE (dodá elektro) –
v ZO je závitový otvor pro osazení topné tyče
230V 1 ks

-v akumulační nádobě bude instalována modulovaná elektrická topná tyče v závislosti na přebytčích z FVE (dodá elektro)
v AN je nátrubek 1 1/2“ pro osazení topné tyče
400 V 1 ks

1.5 Příprava TV

Příprava TV bude řešena v zásobníkovém ohříváči o objemu 300 litrů. Zásobník bude osazen v m.č. 116.
Zdrojem tepla pro ohřev teplé vody bude tepelné čerpadlo. Ohřev bude zajištěn přednostně před topením přes vestavěný třicestný ventil ve vnitřní jednotce. Ohřev vody bude v zásobníkovém ohříváči teplé vody objemu 300 litrů. Zásobník bude vybaven přídatnou tepelnou izolací PUR50.

Potřeby teplé vody jsou dle projektu ZTI.
potřeba TV 13 m3/rok I teplá voda 55°C /den

1.6 Měření a regulace

a)regulace zdroj tepla

Tepelné čerpadlo bude vybaveno regulací, která zajistí ekvitermní regulaci pomocí dodaného venkovního čidla, veškeré bezpečnostní požadavky na primární straně. Dále taktéž řízení další topné větve se směšovačem pomocí rozšiřovacího modulu . Regulace a přednostní nabíjení zásobníku TV.

b)regulace teploty v prostoru

Otopná tělesa-konvektory jsou osazena regulačními prvky pro řízení teploty v prostoru.
-konvektor bez ventilátoru v m.č. 104 bude vybaven termoelektrickým pohonem 24V, který bude napojen na prostorový termostat pro ovládání pohonu.
-konvektory s ventilátory v m.š. 102,103 budou vybaveny regulátorem otáček ventilátoru, které budou propojeny na prostorový elektronický regulátor s automatickým přepínačem otáček.

Podlahové vytápění jednotlivých smyček v okruzích je mechanicky regulováno na průtokoměru v příslušném rozdělovači. Topné smyčky jsou vybaveny servopohony(230V) pro její možnost zavírání či regulace teploty při dosažení požadované teploty v prostoru. Toto bude zajištěno prostorovými digitálními programovatelnými termostaty (230V).

c)regulace a zabezpečení zdroje tepla

V části elektroinstalací bude řešeno jejich zapojení a zabezpečovací funkce zdroje
-zaplavení prostoru
-překročení min a max tlaku v otopné soustavě
-překročení časového limitu doplňování teplotnosné látky

Elektro částí bude zajištěno natažení kabelů pro čidlo venkovní teploty na severní fasádě a k prostorovým termostatům.

1.7 Tepelná bilance

Vychází z projektové dokumentace pro stavební řízení. Výpočtová venkovní teplota se předpokládá -15°C.

Jedná se o oblast s teplotou -15 °C, krajina normální, poloha nechráněná.

Výpočtová uvažovaná venkovní výpočtová teplota

-15°C

Otopné období

231 dnů

Průměrná teplota

2,4 °C

Vnitřní projektované teploty budou dodrženy pouze za předpokladu dodržení tepelné technických vlastností stavby dle ČSN 73 05 40-2/ 2011 a navržených součinitelů prostupů tepla U (W/ m²· K) projektantem stavební části.

Konstrukce	Un (W/m ² *K)			
	U vypočtené	U požadované	U doporučené	U pasivní
Stěna vnější – sendvičová (zdivo PH 300 mm + VKZS z EPS 200mm)	0,169	0,30	0,25	0,18 až 0,12
Podlaha vytápěného prostoru přilehlá k zemině	0,247	0,45	0,30	0,22 až 0,15
Výplně vnějšího otvoru – okenní výplň Al profil izolační trojsklo	1,2 W/m²K	1,5	1,2	0,8 až 0,6
Výplně vnějšího otvoru –LOP Al izolační trojsklo	U_g=0,6 W/m²K U_f=1,6 W/m²K	Hodnoty jednotlivých výplní LOP jsou součástí protokolu PENB	Splněno – viz protokol PENB	viz protokol PENB
Výplně vnějšího otvoru – dveře Al, izolační trojsklo	U_g=0,9 W/m²K U_f=1,2 W/m²K	Hodnoty jednotlivých výplní LOP jsou součástí protokolu PENB	Splněno – viz protokol PENB	viz protokol PENB
Výplně vnějšího otvoru – v ploché střeše- světlovod	1,200	1,40	1,10	0,9
Střecha plochá	0,128	0,24	0,16	0,10 až 0,15
Střecha pultová	0,121	0,24	0,16	0,10 až 0,15
Střecha pultová (část s dř.krokvemi)	0,220	0,24	0,16	0,10 až 0,15

1.8 Potřeba energie

A: zdroj tepla tepelné čerpadlo

A1) potřeba tepla pro vytápění, topné období 231 dní, prům.zimní teplota +3,8°C

Q_{ÚT} =31,1 MWh/rok=112 GJ/rok

A2) potřeba tepla pro ohřev VZDT

$Q_{VZ01} = V_{VZ01} \cdot \rho \cdot c \cdot z \cdot D_V = 2150/3600 \cdot 0,5 \cdot 1010 \cdot 1,2 \cdot 8 \cdot 3700 = 10,7 \text{ MWh/rok}$
účinnost rekuperace 80% t.j. $Q_{VZ} = 1,9 \text{ MWh/rok}$

$Q_{VZ01} = 1,9 \text{ MWh/rok} = 6,93 \text{ GJ/rok}$

A3) potřeba tepla pro ohřev TV

$Q_{TV} = 1,1 \text{ MWh/rok} = 4,0 \text{ GJ/rok}$

Potřeba tepla celkem

$Q = 34,1 \text{ MWh/rok} = 122,9 \text{ GJ/rok}$

B: zdroj tepla přímý elektroohřev u vzduchotechnických jednotek VZ02

B1) potřeba el.energie pro ohřev VZDT

$Q_{VZ} = (V_{VZ02}) \cdot \rho \cdot c \cdot z \cdot D_V = (320/3600) \cdot 1010 \cdot 1,2 \cdot 10 \cdot 3700 = 3,98 \text{ MWh/rok}$
účinnost rekuperace 80% t.j. $Q_{VZ} = 800 \text{ kWh/rok}$
Potřeba el.energie celkem

$Q = 0,8 \text{ MWh/rok} = 2,9 \text{ GJ/rok}$

1.9 Energetická náročnost

Dle zákona 406/2000 Sb v plném znění a prováděcí vyhlášky č. 264/2020 § 6 odst. 1 požadavky na energetickou náročnost nové budovy s téměř nulovou spotřebou energie, stanovené výpočtem na nákladově optimální úrovni budou splněny pokud hodnoty ukazatelů a), b), c) nebudou vyšší než referenční hodnoty ukazatelů en. náročnosti referenční budovy.
Jedná se o požadavek na :

add a) Neobnovitelná primární energie za rok

požadavek na neobnovitelnou primární energii-referenční budova
požadavek na neobnovitelnou primární energii-hodnocená budova
ukazatel energetické náročnosti

341 kWh/m2/rok
131 kWh/m2/rok

A

požadavek splněn

add b) Celková dodaná energie za rok

požadavek na celkovou dodanou energii-referenční budova
požadavek na celkovou dodanou energii-hodnocená budova
ukazatel energetické náročnosti

281 kWh/m2/rok
175 kWh/m2/rok

A

požadavek splněn

add c) průměrný součinitel prostupu tepla

průměrný součinitel prostupu tepla - referenční budova
průměrný součinitel prostupu tepla - hodnocená budova
ukazatel energetické náročnosti

0,310 W/m2.K
0,270 W/m2.K

B

požadavek splněn

Závěr:

Objekt vyhovuje požadavkům na energetickou náročnost novostavby dle prováděcí vyhlášky č. 264/2020.

1.10 Otopná plocha

Otopná plocha bude tvořena podlahovým vytápěním ve vybraných místnostech budou osazeny podlahové konvektory s ventilátorem. Distribuci topné vody na topných větvích budou zajišťovat oběhová čerpadla. Topný spád pro podlahové vytápění bude navržen s max. teplotou náběhu cca 35 °C, teplota otopné vody pro otopná tělesa je navržena s topným spádem 50/40°C.

Podlahové konvektory byly navrženy včetně kompletní regulace výkonu. Jsou navrženy tři typy:

-m.č. 104

Zde je požadována teplota prostoru zimní zahrady pouzera 10°C. Pro pokrytí požadované vypočtené tepelné ztráty byl navržen podlahový konvektor bez ventilátoru, vana konvektoru bude zabudovaná do podlahy. Konvektor bude

- překryt příčnou mříží z kartáčované nerezové oceli. Napojení konvektoru na přívodu bude přímým ventilem DN 15 a na zpátečce přímým šroubením DN 15. (regulace viz kapitola 1.6 Měření a regulace)

-m.č. 102, 103

Pro pokrytí požadované vypočtené tepelné ztráty byly v m.č. 102, 103 navrženy podlahové konvektory s ventilátorem. V m.č. 103 pro doplnění požadovaného topného výkonu podlahového vytápění a v m.š. 102 pro pokrytí celkového tepelného výkonu pro vytápění sálu. Konvektory jsou překryty příčnou mříží z kartáčované nerezové oceli. Napojení konvektorů na přívodu bude přímým ventilem DN 15 a na zpátečce přímým šroubením DN 15.(regulace viz kapitola 1.6 Měření a regulace)

Vany konvektorů budou osazeny do podlahy, jejich poloha bude poloha bude vytyčena v prostoru a před zaměřením a zadáním do výroby bude odsouhlasena architektem stavby !!!

1.11 Podlahové vytápění

Při výpočtu jednotlivých okruhů v místnostech s uvažovaným podlahovým vytápěním bylo uvažováno se systémem kladením, kdy potrubí je připonkami kotveno na rastrovou fólii uložené na tepelné izolace podlahy.

Okruhy jednotlivých smyček podlahového vytápění jsou navrženy z trubek 16x2 ze síťovaného polyethylenu PE-Xa. Pomocí zesílení dochází k vylepšení již tak dobrých vlastností PE, zejména se to týká teplotní a tlakové odolnosti, odolnosti proti vzniku trhlin a rázové houževnatosti při nízkých teplotách. Koextrudovaná závěrná vrstva proti průniku kyslíku je z etylvinylalkoholu (EVAL), polymeru s nejvyšším závěrným účinkem. Adhezní vrstvou mezi základní trubkou a závěrnou vrstvou je dosaženo pevného přilnutí. Co se týká pevnosti proti oděru má vrstva EVAL vysoké rezervy a je proto schopna odolat i těm nejtvrdějším podmínkám na staveništi.

Potrubí podlahového vytápění bude ukládáno v navržených roztečích viz výkres a příloha technické zprávy. Rozteče kladení byly stanoveny výpočtem dle tepelné ztráty místnosti a požadované vnitřní teploty místnosti. Místnost bude dilatována po obvodu vytápěné plochy. Zalítí podlahového vytápění je nutno provést materiálem, který nevyžaduje přiznání dilatačních spár v dilatačních úsecích.

Sběrač a rozdělovač PDLV R1 je osazen do skříňky s dvířky ve stěně v m.č. 105. Ve skříni bude kromě tělesa rozdělovače a sběrače osazen modul pro ovládání uzavírání servopohonů na jednotlivých topných větvích podlahových okruhů. Rozvaděče topných okruhů sestávají z uzavěrů na vstupu (přívod a zpátečka), odvzdušnění a vypouštění, z jemných regulačních ventilů pro potrubí jednotlivých okruhů, uzavíracích ventilů na přívodu, ručního regulačního ventilu na zpátečce pro nastavení průtoku a skříňky (provedení pod omítku).

1.12 Zabezpečovací zařízení

Okruh topného systému s tepelným čerpadlem je napojen pomocí expanzního potrubí na expanzomat, který vyrovnává změny roztažnosti vody v otopné soustavě. Před expanzomatem je osazen kulový kohout MK1/1" DN 20 se zajištěním proti uzavření a vypouštění pro snadnou kontrolu tlaku na vzduchové části expanzomatu.

Membránová expanzní nádoba o velikosti 50 litrů/6bar je osazená v technické místnosti pod vnitřní jednotkou. Plnicí tlak topného systému za studeného stavu je 160 kPa, konečný tlak 246 kPa. Vnitřní jednotka je vybavena pojišťovacím ventilem z výroby.

Napojení zabezpečovacího zařízení na otopný systém musí odpovídat ČSN 06 08 30.

1.13 Napouštění a doplňování topného systému

Topná voda bude doplňována z vodovodního řádu.

Kontrolu tlaku a automatické doplňování vody do topného systému podle nastaveného počátečního tlaku v soustavě s tlakovou membránovou exp. nádobou bude pomocí plnoautomatické doplňovací zařízení. Zařízení je vybaveno interním tlakovým čidlem, který při zjištění poklesu tlaku v soustavě pod plnicí tlak (počáteční tlak) zahájí doplňování pomocí tlaku ve vodovodním řádu. Součástí zařízení je oddělovací člen. Doplňovací potrubí se doporučuje osadit vodoměrem. Toto řešení odpovídá platným normám.

1.14 Topná zkouška

Na závěr prací bude provedena topná zkouška o délce 24hod na každý zdroj tepla. Před napojením na topný systém bude proveden důkladný proplach topného systému. Při zkoušce budou kontrolovány filtry, které budou řádně vyčištěny.

1.15 Potrubní rozvody

-topná voda

Potrubí vedené s topnou vodou vedené od výměníků, po komb. rozdělovač a sběrač a od komb. rozdělovače a sběrače přes instalační šachtu bude provedeno z ocelového potrubí. Ostatní rozvody topné vody v podhledech a v podlahách budou provedeny z měděného potrubí-polotvrdá trubka, pájené natvrdo. Potrubí které prochází stěnou nebo stropní konstrukcí musí být opatřeno chráničkou nebo izolací. Při průchodu potrubí požárním úsekem bude potrubí osazené protipožární ucpávkou.

-chladivový okruh

Venkovní jednotka TČ bude s vnitřní jednotkou TČ propojena chladivovým okruhem a chladivem R410A. Trasa okruhu bude provedena z mědi pro chladivové okruhy. Spolu s chladivem budou vedeny komunikačními kabely a napájení.

1.16 Napojení na odvod kondenzátu

Venkovní jednotka TČ bude osazena na konzolu na severní fasádě objektu 300 mm nad terén tak, aby bylo možno provést odvod kondenzátu na kanalizaci do objektu. Pod venkovní jednotkou bude osazena sada pro zachyt kondenzátu. Odvod kondenzátu bude opatřen el. topným kabelem o délce cca 4 m, přičemž zbývající délka se položí na dno pláště tep. čerpadla.

1.17 Tepelné izolace

Potrubí bude opatřeno izolací ve smyslu vyhlášky Ministerstva průmyslu a obchodu 193/2007.

Jednotlivé součásti topného systému, jako je rozdělovač a sběrač bude opatřeno obkladem lamelovou tepelně izolační rohoží tl.60 mm s povrchovou Al fólií s mřížkovinou.

Rozvody z mědi uložené v podlaze budou izolovány i z důvodu omezení dilatačních účinků potrubí izolací z návlekových trubíc z lehčeného polyetylenu tl. 10 mm bez povrchové úpravy.

Potrubní rozvody vedené povrchově a v podhledech budou izolovány izolačními pouzdry z kamenné vlny s povrchovou AL úpravou tak, aby byla splněno, že dimenze potrubí je totožná s tl. tepelné izolace, přičemž λ izolace musí být menší 0,040W/m.K.

1.18 Vyregulování systému

Jednotlivé topné smyčky podlahového vytápění budou nastaveny na jednotlivých průtokoměrech v rozdělovači podl. větví. Dále budou hydraulicky přednastaveny radiátorové ventily osazené na přívodním potrubí ke konvektoru.

1.19 Přípojné hodnoty napájení

- Silový přívod do venkovní jednotky 3 fáze, 400V, 50 Hz, doporučené jištění 16A	1 ks
- Napájení vnitřního hydroboxu	Pel = 170 W, 230V/50Hz 1 ks
- Elektrokotel 9 kW, 400V	1 ks

2. ZAŘÍZENÍ PRO VZDUCHOTECHNIKU STAVEB

2.1 Rozsah projektové dokumentace

Předložená projektová dokumentace řeší v rozsahu dokumentace pro realizaci stavby projektovou dokumentaci vzduchotechniky novostavby objektu pro osvětlovou a vzdělávací činnost.

Projektovou dokumentaci tvoří technická zpráva a výkresy, které podávají přehled o dispozičním a prostorovém uspořádání.

2.2 Použité podklady

Podkladem pro zpracování této PD byla projektová dokumentace stavební části a požadavky investora. Dále bylo vycházeno z požadavků příslušných zákonů, prováděcích vyhlášek, Českých technických norem a podklady výrobců jednotlivých výrobků.

Předpisy a normy:

ČSN 12 7010 „Navrhování větracích a klimatizačních zařízení“

ČSN EN 13779 „Větrání nebytových budov - Základní požadavky na větrací a klimatizační systémy“

ČSN 73 4108 „Šatny, umývárny a záchody“

ČSN 73 0540 „Tepelná technika budov (1-4 část)“

ČSN 73 0872 „Požární bezpečnost staveb - Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízením“

ČSN EN 15423 „Větrání budov – Protipožární opatření vzduchotechnických systémů“

Zákony a vyhlášky:

Nařízení vlády č.361/2007 sb. , kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci v platném znění

Nařízení vlády č. 272/2011 Sb, ze dne 24.srpna 2011 o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací

Zákon č.183/2006Sb. o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) v platném znění

Vyhláška č.499/2006Sb. o dokumentaci staveb v platném znění

Vyhláška č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby se změnami:20/2012 Sb.

Vyhláška č.503/2006Sb. o podrobnější úpravě územního řízení, veřejnoprávní smlouvy a územního opatření v platném znění

Vyhláška č. 137/2004 Sb. o hygienických požadavcích na stravovací služby a o zásadách osobní a provozní hygieny při činnostech epidemiologicky závažných se změnami:602/2006 Sb.

Vyhláška č.526/2006Sb. kterou se provádějí některá ustanovení stavebního zákona ve věcech stavebního řádu v platném znění

Zákon č. 406/2000Sb. o hospodaření energií v platném znění

Vyhláška č. 23/2008Sb. o technických podmínkách požární ochrany staveb.

Vyhláška Ministerstva zdravotnictví č.6/2003 ze dne 16. prosince 2003 kterou se stanoví hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí obytných místností některých staveb

2.2 Vzduchotechnické systémy

2.2.1. větrání univerzální sál

VZ 01

Pro větrání univerzálního sálu m.č.102 v 1.NP je navržena kompaktní větrací jednotka 2060/2060 m³/h s přímým výparníkem pro chlazení/topení vsazeným do potrubí.

Ve větraných prostorách spojených v jednom VZ systému s m.č. 102 je zajištěno rovnotlaké větrání s přívodem a odvodem vzduchu. Spolu s sálem bude jednotkou zajištěno větrání kanceláře a hygienických místností. Kompaktní vzduchotechnická jednotka s rotačním regeneračním rekuperátorem pro osazení na podlahu. Celková výměna vzduchu ve všech prostorách byla navržena 2150 m³/hod. Jednotka je osazena na podlaže 1.NP v místnosti skladu m.č. 116.

Vybavení jednotky na přívodu: klapka se servopohonem, filtr F7, rotačním regeneračním rekuperátorem, EC ventilátor, el. dohřev, přímý výparník, odvodní část: filtr M5, EC ventilátor, klapka se servopohonem.

Sání čerstvého i odvod znehodnoceného vzduchu bude do žaluzie na fasádě objektu. Na přívodním i odvodním potrubí budou na hrdla před jednotkou budou osazeny uzavírací klapky se servopohonem. Klapky potrubí mimo chod VZDT uzavřou.

Čerstvý vzduch je po úpravě veden čtyřhranným potrubím v podhledu, z něhož je vyfukován do jednotlivých místností. Odváděný vzduch ze sálu bude nasávaný v podhledu přes sací anemostaty. Odvodní vzduch je doveden čtyřhranným potrubím v podhledu k jednotce.

- V sále bude distribuce vzduchu zajištěna 4x přívodním a 3x odvodním tryskovým anemostatem s plenum boxem, který bude osazen v podhledu. Při spouštění budou tryskové anemostaty nastaveny na vodorovný proud vzduchu. (VZ jednotka bude zajišťovat pouze větrání místnosti.)

Zdrojem tepla a chladu je přímý výparník (3 ř.), který bude osazen za jednotkou do potrubí.

Jednotka bude vybavena elektrickým záložním dohřevem vzduchu, který bude v provozu pouze v době defrostu TČ.

Jednotka je vybavena plně propojeným řídicím systémem umístěným uvnitř jednotky včetně teplotního čidla a ovládacího panelu s 10m dlouhým kabelem. Dále je součástí měření tlakového rozdílu na filtrech, přepínání servopohonů u jednotky s obtokem a hlášení zanesení filtrů včetně hlášení poruchových stavů. V jednotce bude jako příslušenství osazeno čidlo CO₂, na základě něhož bude jednotka plynule zvyšovat výkon. Chod jednotky bude nastaven dle týdenního požadavku využívání prostor.

Jednotky standardně nabízí tyto možnosti komunikačních protokolů: BACnet, Modbus a Exoline přes RS-485 & TCP/IP.

Technické parametry:

-množství přívodního odvodního vzduchu	2.060/2060m3/hod
-dispoziční tlak přívod/odvod	400/400 Pa
-přímý výparník ohřev / chlazení	6,9/6,9 kW
-účinnost rekuperace	82,3%
-motor přívodní ventilátor	0,81 kW, 400V
-motor odvodní ventilátor	0,900 kW, 400V

Stanovení větracího a chladicího výkonu:

-množství větracího vzduchu	30m3/hod/osobu
-počet osob	49 osob
-množství odvodního vzduchu pro hyg.uzel	560 m3/hod
-množství čerstvého vzduchu	2060 m3/hod

Zdroj tepla /chladu ve VZ 01

VZD jednotka VZ 01 je vybavena přímými tříokruhovým výparníkem/kondenzátorem. K tomuto výparníku bude vedeno chladičové potrubí od kondenzační jednotky. Kondenzační jednotka s chl.výkonem nominální 8,0 kW je osazena na konzolu do zdiva pod schodištěm na severní -fasádě objektu. Venkovní jednotka s výparníkem/kondenzátorem je propojena izolovaným měděným potrubím pro kapalinu a páru ekologického chladiva R32. Potrubí chladiva bude izolováno tepelnou izolací Armaflex odpovídající tloušťky, popř. předvolovaným chladírenským potrubím.

Technické parametry kondenzační jednotky (VZ01):

-počet jednotek	1 ks
-chladič jm. výkon	8,0 kW
-příkon chlazení/topení	2,45 kW
-napájení	230 V
-jištění	25A

Venkovní jednotka zdroje tepla a chladu pro VZ01 bude osazena na konzolu na severní fasádě objektu 300 mm nad terén tak, aby bylo možno provést odvod kondenzátu na kanalizaci do objektu. Pod venkovní jednotkou bude osazena sada pro zachyt kondenzátu. Odvod kondenzátu bude opatřen el. topným kabelem o délce cca 4 m, přičemž zbývající délka se položí na dno pláště tep. čerpadla.

2.2.2. větrání m.č. 104

VZ 02

Větrání zimní zahrady je navrženo rovnotlakým větráním. Celková výměna vzduchu - dle výkresu byla navržena á 3,0/hod 300m3/hod.

Pro větrání prostorů je navržena jednotka s elektrickým dohřevem pro stěnovou montáž vertikálním napojením. Jednotka bude osazena v m.č. 105. Jednotka je standardně dovybavena vlhkostním čidlem, které bude aktivováno při spuštění jednotky. Při naměření hodnoty vyšší jak 555% (nebo uživatelem zvolené vlhkosti) jednotka naběhne na 100 % výkon. Jednotka je osazena panelovými filtry M5 (ePM1060%), nízkoenergetické ventilátory s EC motory, rotačním rekuperátorem poháněného EC motorem, elektrický ohřevač 1,67 kW jako příslušenství (zabudován v jednotce).

Dvojitý plášť jednotky je vyroben z pozinkovaného ocelového plechu s RAL9016-30 a je vyplněn 30 mm vrstvou tepelné a protihlukové izolace z minerální vlny, dvojitě kartáčové těsnění u rotačních rekuperátorů zabezpečuje minimální přenos odvodního vzduchu do přívodního. Jednotka je vybavena inteligentním vestavěným řídicím systémem. Řídicí jednotka vládání jednotky je osazena na skříni jednotky. Součástí jednotky je vlhkostní čidlo.

Přívod čerstvého vzduchu bude do potrubím pod stropem na kterém budou osazeny plenum boxy s tryskovými anemostaty, 600*600. Odvod vzduchu je uvažováno z místnosti je sténovou mřížkou 325/125, které bude osazeny v čelní straně sníženého podhledu.

Pro dohřev vzduchu na požadovanou teplotu za rekuperačním výměníkem zajistí osazený elektrický dohříváč o celkovém výkonu 1,67 kW.

Sání čerstvého i odvod znehodnoceného vzduchu bude do žaluzie na fasádě objektu. Na přívodním i odvodním potrubí budou na hrdla před jednotkou budou osazeny uzavírací klapky se servopohonem. Klapky potrubí mimo chod VZDT uzavřou.

Nastavení provozní doby je uvažováno větrání stálé 24 hod. Jednotku doporučuji nastavit na 1/3 max. výkonu t.j. cca 100 m³/hod pro trvalý provoz s tím, že takto bude zajištěna hygienická výměna vzduchu. Jednotka bude reagovat vlhkostním čidlem na zvýšenou vlhkost odvodního vzduchu, ve chvíli, kdy bude překročena vlhkost 55% najede jednotka na 100% výkon, dokud vlhkost neklesne. Toto nastavení je pouze doporučeno a je možno jej na základě zkušeností provozovatele s chodem budovy měnit.

Technické parametry:

-množství přívodního odvodního vzduchu	300/300 m ³ /hod
-dispoziční tlak přívod/odvod	220/220 Pa
-elektrický dohřev	1,67 kW/230V
-účinnost rekuperace	82,6%
-motor přívodní ventilátor	0,080 kW, 400V
-motor odvodní ventilátor	0,080 kW, 400V

2.3 Izolace rozvodů VZ

Pro zabránění kondenzace vzdušiny v potrubí a útlum akustického tlaku šířeného potrubím budou rozvody vzduchotechniky protihlukově, tepelně izolovány a to :

-přívodní potrubí se vzduchem z exteriéru směrem k VZ jednotkám VZ1 a VZ2 tep. izolací a povrchovou AL úpravou tl. 60 mm z kamenné vlny s povrchovou úpravou tl.60 mm, toto potrubí je zároveň chráněné potrubí, procházející pře PÚ. Potrubí musí být z nehořlavých hmot, třída reakce na oheň A1, A2, požární odolnost (viz kapitola Stavební konstrukce PBR) EI 15/DP1).

-vnitřní rozvody VZ potrubí od větracích jednotek do interiéru páteřní rozvod v chodbě - přívod + odvod opatřeny tep. izolací s povrchovou úpravou tl. 20 mm (např. z kamenné vlny s povrchovou úpravou tl.20 mm)

2.4 Protihluková opatření

Navržené řešení zajistí splnění požadavků nařízení vlády č. 272/2011 Sb, ze dne 24.srpna 2011 o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

Opatření proti nežádoucím účinkům hluku jsou směřována jednak na eliminaci hluku, šířeného vzduchotechnickým potrubím, jednak na eliminaci přenosu nežádoucích vibrací do stavebních konstrukcí. V potrubních trasách budou umístěny tlumiče hluku (kulisové a jádrové tlumiče hluku na výtaku jednotky, případně ohebné potrubí s akustickou izolací v úsecích vedoucích do větraných prostor).

V projektu jsou použity k tlumení hluku mezi ventilátorem a vnitřním prostorem tlumiče instalované v potrubí. Jsou navrženy kruhové tlumiče pro kruhové spiro potrubí. Opatření proti vibracím je pružným uložením strojů a jejich podložení rýhovanou pryží před jejich osazením na závěsy. Potrubí při průchodu stěnou jsou obaleny tlumícím materiálem-plstí.

2.5 Rozvody VZ potrubí, kotvení

Rozvody vzduchotechnického potrubí budou zhotoveny ze čtyřhranného potrubí sk. I, části rozvodů pak ze kruhového potrubí a ohebného potrubí s akustickou izolací pro zamezení šíření hluku mezi jednotlivými prostory. Potrubí budou uložena na typových závěsech zhotovených při montáži. Vzdálenost závěsů je 2 až 3 m.

2.6 Konstrukční a montážní připomínky

- závěsy potrubí systémem pružného uložení a zavěšení
- vzduchotechnické jednotky podložit dvěma vrstvami rýhované pryže před uložením na závěsy
- potrubí na závěsech podložit gumou
- potrubí obalit plstí při průchodu stěnou

2.7 Požární zabezpečení vzduchotechniky

VZT zařízení bude respektovat požadavky ČSN 73 0872.

Jednotka VZ 01 a VZ 02 bude dodatečně vybavena snímačem kouře, který bude instalován do sacího potrubí na straně exteriéru. Konkrétně bude dodán detektor kouře, který je určen pro odstavení vzduchotechnického zařízení v případě výskytu zplodin hoření. Svým charakterem a funkcí odpovídá požadavkům ČSN 73 0872. Detektor není vhodný pro osazení na kruhové potrubí. V místě instalace je třeba vložit čtyřhranný potrubní díl s přechodem na kruh.

Potrubí VZ procházející přes PÚ N1.02-II bude po celé délce opatřeno požární izolací. Potrubí prostupující přes dělicí stěnu bude vybaveno požární ucpávkou.

2.8 Měření a regulace

Měření a regulace bude součástí dodávky VZ jednotek 01 a 02. Centrální ovládání chodu jednotek bude napojeno na centrální řízení domu (řeší SPL)

2.9 Zdravotně vzduchotechnická část

Stanovení větracích výkonů

Vzduchové výkony pro hygienické zařízení byly stanoveny dle NV 361/2007 a vyhlášky č. 6/2003

záchody mísa	50 m ³ h ⁻¹
pisoár	25 m ³ h ⁻¹
šatny – na 1 šatní místo	20 m ³ h ⁻¹
výtok teplé vody	25 m ³ h ⁻¹
sprchy	100-150 m ³ h ⁻¹
objekty občanské vybavenosti m ³ /hod/osobu	25-30 m ³ h/osobu

2.10 Požadavky na navazující profese

Elektro:

- Napojení VZT zařízení na přívod elektrické energie, včetně čidel a řídících jednotek
- Uzemnění všech VZT zařízení

2.11 Bezpečnost

Vzduchotechnické zařízení nemůže být provozováno bez svědomité obsluhy a pravidelné údržby. Celé zařízení, zejména však nasávací a výdechové mříže a žaluzie, kanály a šachty, musí být před zahájením provozu zbaveny všech nečistot, prachu, usazenin, špíny, zbytků stavebního materiálu a během provozu musí být udržovány v čistotě. Intervaly čištění závisí na místních podmínkách a určí je provozovatel podle zkušeností. Pravidelně nutno čistit též vnitřky zařízení, žebrové plochy výměníků atd. Za provozu nutno dodržovat provozní předpisy jednotlivých vzduchotechnických elementů (podnikové normy) předané uživateli současně s dodávkou. Obdobné podklady, jimiž se musí provozovatel řídit, dostává k dovezeným prvkům.

Pravidelně je třeba:

- čistit resp. vyměňovat filtrační medium ve vzduchových filtrech
- kontrolovat stav ložisek rotačních strojů a regulačních klapek a mazat je podle návodu
- provádět prohlídky a kontroly funkce elektročásti (kontakty spínačů a stykačů), utažení svorek, stav izolace podle platných předpisů a norem
- provádět kontroly a prohlídky chladicího zařízení podle příslušných předpisů a norem

- výsledcích prohlídek a kontrolách vést řádně záznamy a kontrolovat provádění přijatých opatření.

2.12

Závěr

VZT zařízení bude pracovat za předpokladu, že bude řádně odzkoušeno, zaregulováno a ověřeno ve zkušebním provozu. Pro obsluhu a údržbu je uvažováno s 1 zaškoleným pracovníkem - provede dodavatel.

Je nutno dbát na pravidelnou údržbu dle údajů montážní organizace. Periodu čištění filtračních vložek je nutno odzkoušet v provozu.

Při montáži je nutno dodržet platné předpisy vyhl. č. 326/80 Sb. ČÚBP, vyhl. č. 48/82 Sb. a ostatní předpisy a normy platné pro bezpečnost práce ve stavebnictví.

Připojení na síť musí být provedeno dle platných předpisů ČSN. Povinnost provozovatele k pravidelnému provádění revizí el. zařízení vyplývá z ČSN 343800 a souvisejících norem. Veškeré údržbářské práce se mohou provádět jen jsou-li ventilátory v klidu a jsou zajištěny proti uvedení do provozu nepovolanou osobou

3. ZAŘÍZENÍ PRO CHLAZENÍ STAVEB

3.1

Úvod, předmět řešení

V projektové dokumentaci pro realizaci stavby je řešeno chlazení vybraných prostor v objektu pro osvětlu a vzdělávací činnost.

3.2

Použité podklady

Při zpracování projektové dokumentace se vycházelo ze stavebních výkresů a z požadavků technologického zařízení elektroinstalace. Projektová dokumentace je v souladu s platnými českými normami, směrnicemi a následujícími předpisy:

Předpisy a normy:

- ČSN 12 7010 „Navrhování větracích a klimatizačních zařízení“
- ČSN EN 13779 „Větrání nebytových budov - Základní požadavky na větrací a klimatizační systémy“
- ČSN 73 4108 „Šatny, umývárny a záchody“
- ČSN 73 0540 „Tepelná technika budov (1-4 část)“
- ČSN 73 0872 „Požární bezpečnost staveb - Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízením“
- ČSN 73 0802 „Požární bezpečnost staveb – nevýrobní objekty.“
- ČSN 73 0804 „Požární bezpečnost staveb – výrobní objekty.“
- ČSN 73 0810 „Požární bezpečnost staveb – společná ustanovení.
- ČSN EN 15423 „Větrání budov – Protipožární opatření vzduchotechnických systémů“

Zákony a vyhlášky:

- Vyhláška č.6/2003, kterou se stanoví hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí obytných místností některých staveb
- Nařízení vlády č.93/2012Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci, ve znění nařízení vlády č.68/2010 Sb.
- Nařízení vlády č.361/2007 sb. , kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci v platném znění
- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb, ze dne 24.srpna 2011 o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- Zákon č.183/2006Sb. o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) v platném znění
- Vyhláška č.499/2006Sb. o dokumentaci staveb v platném znění
- Vyhláška č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby se změnami:20/2012 Sb.
- Vyhláška č.503/2006Sb. o podrobnější úpravě územního řízení, veřejnoprávní smlouvy a územního opatření v platném znění
- Vyhláška č. 137/2004 Sb. o hygienických požadavcích na stravovací služby a o zásadách osobní a provozní hygieny při činnostech epidemiologicky závažných se změnami:602/2006 Sb.

Vyhláška č.526/2006Sb. kterou se provádějí některá ustanovení stavebního zákona ve věcech stavebního řádu v platném znění

Zákon č. 406/2000Sb. o hospodaření energií v platném znění

Vyhláška č. 23/2008Sb. o technických podmínkách požární ochrany staveb.

3.3 Dimenzování zařízení z hlediska chladicího výkonu

Instalaci klimatizačních systémů bude řešeno dochlazování vybraných prostor na požadovanou vnitřní teplotu interiéru v letním období (osvětlení, osoby, instalovaná technologická zařízení a oslunění) ve vybraných místnostech.

Zátěž od technologického vybavení byla stanovena podrobným výpočtem dle ČSN 73 0548 Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů.

m.č. 102	15 856W	2x ARNU12GSJC4
		2x ARNU15GSJC4
m.č. 103	6 005W	2x ARNU9 GSJC4

Původně navržená jednotka klimatizace o chladicím výkonu 22,4 kW, která vyžadovala jištění 32 A, byla na základě požadavku investora na změnu jištění do 20A změněna, a to na chladicí jednotku o výkonu 15,5 kW tak, aby vyhověla požadovanému parametru na jištění. Požadavek a změna byla projednána na společném jednání a zástupce investora - p. Sigmund bere, vzhledem k charakteru využití sálu pro výuku, na vědomí a souhlasí se snížením chladicího výkonu nově navržené jednotky na 15,5 kW.

3.4 Základní výpočtové údaje

Jako výpočtové hodnoty byly uvažovány následující údaje, vycházející ze základních meteorologických údajů:

zeměpisná šířka	50° s.š.
normální tlak vzduchu	100 kPa

3.5 Teploty a hydrometrie vzduchu

Parametry	Zima	Léto
teplota suchého teploměru	-15°C	32°C
teplota vlhkého teploměru	-15°C	20°C
Entalpie vzduchu	-8,8 kJ.kg ⁻¹	-57,8 kJ.kg ⁻¹
Relativní vlhkost vzduchu	98%	40%

3.6.klimatizace sálu + kanceláře m.č. 102, 103 zařízení č. CH1

Pro dochlazování tepelných zisků v prostorách univerzálního sálu m.č.102 a kanceláře m.č. 103 je navržen systém invertorové jednotky. V sále není možné osadit klimatizační kazetové jednotky do šikmého podhledu, jsou tedy navrženy nástěnné jednotky osazené na stěnu. Vnitřní jednotky jsou napojeny dvoutrubním vedením chladiva na venkovní jednotku. Ta bude osazena u S fasády na konzolu kotvenou do zdiva.

Vnitřní jednotky a venkovní jednotka jsou propojeny dvoutrubkovým chladivovým okruhem naplněným chladivem R410a. Regulace chladicího výkonu je nástěnným ovladačem.

Technické parametry kondenzační jednotky (CH1):

-počet jednotek	1 ks
-chladicí jm. výkon	15,5 kW
-příkon chlazení/topení	8,3/6,62 kW
-napájení	400V
-jištění	20A
-chladivo	R410A

3.7. zdroj tepla/chladu pro VZ1

zařízení č. CH2

Zdroj tepla /chladu ve VZ 01

VZD jednotka VZ 01 je vybavena přímými tříokruhovým výparníkem/kondenzátorem. K tomuto výparníku bude vedeno chladivové potrubí od kondenzační jednotky. Kondenzační jednotka s chl.výkonem nominální 8,0 kW je osazena na konzolu do zdiva pod schodištěm na severní -fasádě objektu. Venkovní jednotka s výparníkem/kondenzátorem je propojena izolovaným měděným potrubím pro kapalinu a páru ekologického chladiva R32. Potrubí chladiva bude izolováno tepelnou izolací odpovídající tloušťky, popř. předvolovaným chladírenským potrubím.

Technické parametry kondenzační jednotky (VZ01):

-počet jednotek	1 ks
-chladicí jm. výkon	8,0 kW
-příkon chlazení/topení	2,45 kW
-napájení	230 V
-jištění	25A
-chladivo	R 32

Venkovní jednotka zdroje tepla a chladu pro VZ01 bude osazena na konzolu na severní fasádě objektu 300 mm nad terén tak, aby bylo možno provést odvod kondenzátu na kanalizaci do objektu. Pod venkovní jednotkou bude osazena sada pro zachyt kondenzátu. Odvod kondenzátu bude opatřen el. topným kabelem o délce cca 4 m, přičemž zbyvající délka se položí na dno pláště tep. čerpadla.

3.8

Materiál, izolace, tlumení hluku, protipožární ochrana

-materiál

Potrubí pro rozvod chladiva bude provedeno z mědi v požadované tvrdosti pro chladírenskou techniku (F25). Potrubí bude kotveno ke konstrukcím stropu a stěn pomocí montážních prvků pro tyto účely cca á 2 m k nosné konstrukci. Dimenze potrubí a vlastní rozvod bude proveden dle montážních předpisů zařízení. Pro spolehlivý chod zařízení a jeho dlouhou životnost je nutné dodržení všech technologických postupů dle montážních předpisů výrobců.

-izolace

Potrubí chladiva bude izolováno tepelnou parotěsnou kaučukovou izolací s tloušťkou min. 9mm. Izolace ve venkovním prostoru bude opatřena ochranou proti povětrnostním vlivům.

-protipožární ochrana

Při průchodu potrubí požárním úsekem bude potrubí osazené protipožární ucpávkou, která je v dodávce stavební části.

-chladivo

Navržené systémy pracují s ekologicky přijatelným chladivem R410a, R32.

3.9

Ostatní profese

- elektro

Napájení venkovní a vnitřních jednotek CH1, CH2 je řešeno v samostatné části PD „Elektroinstalace“. V místnostech je třeba provést od vnitřních jednotek napojení nástěnného ovladače.

- zdravotní instalace

Odvedení kondenzátu od vnitřních jednotek není předmětem řešení části chlazení, napojení vnitřních jednotek bude na stávající nejbližší zařizovací předmět -viz ZTI. Napojení na kanalizační rozvody musí být provedeno přes zápachovou uzávěrku.!!

Odvedení kondenzátu přímého výparníku v potrubí VZ není předmětem řešení části chlazení, napojení kondenzační vany bude svedeno k podlaze do vpusti

- Měření a regulace

Centrální ovládání a řízení CH1 systému Multi-V je navrženo přes inteligentní manager se softwarem pro kompletní vzdálené řízení a monitoring přes internet pomocí standardního webového prohlížeče.

Ovládání CH 2 bude zajištěno pře SW rekuperační jednotky VZ1

3.10 Údržba zařízení

Dodavatel zařízení dodá uživateli předpisy pro provoz a údržbu. Dodavatel po montáži zaškolí obsluhu zařízení a předá návody k používání a provozní řády v českém jazyce. Uživatel zařízení zajistí pravidelný servis zařízení odbornou a autorizovanou firmou. Údržba se provádí minimálně 1x za rok.

3.11 Závěr

Klimatizační zařízení splňuje nároky kladené na klimatizaci požadovaných prostorů dle požadavků investora.

V Olomouci 11/2021

Ing.Bravencová Judita