


# ŘEŠENÍ POŽADAVKŮ NA ROZVODY A ZAŘÍZENÍ VYTÁPĚNÍ, CHLAZENÍ A VZDUCHOTECHNIKY

## D.1.2.4. TPS-VYTÁPĚNÍ, CHLAZENÍ A VZDUCHOTECHNIKA

ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT		VYPRACOVAL		<div> <b>POSPÍŠIL PROJEKTY</b></div> <div>Jaselská 3054/15, 746 01 Opava 777 856 878, 775 077 436, e-mail: jan.pospisil@pospisilprojekty.cz</div>	
Ing. JAN POSPÍŠIL		Ing. Matěj KUDLÍK			
INVESTOR:	Statutární město Opava Horní náměstí 382/69 74601 Opava			DATUM	10/2025
MÍSTO STAVBY:	2047/3; 2047/4, k.ú. Opava-Předměstí			FORMÁT	A4
<b>Stavební úpravy a výměna zdroje vytápění útulku</b>				Č. ZAKÁZKY	--
				STUPEŇ PD	RPD
				MĚŘÍTKO:	ČÍSLO VÝKRESU:
OBSAH VÝKRESU: <b>ŘEŠENÍ POŽADAVKŮ NA ROZVODY A ZAŘÍZENÍ VYTÁPĚNÍ, CHLAZENÍ A VZDUCHOTECHNIKY</b>				-	<b>D.1.2.4.1</b>

a)základní údaje: popis stavby, materiálové řešení – standardy jakosti.....	4
b)popis objektu, funkční využití a konstrukce objektu, popis parametrů vnitřního prostředí a provozní podmínky pro rozvody a zařízení vytápění, chlazení a vzduchotechniky, druhy energií dostupné v objektu a jejich parametry, bilance potřeb médií a energií, popis měření odběru a úpravy média (tlakové, chemické, či biologické apod.).....	4
c)výpočtové klimatické poměry, vnitřní teploty, tepelné ztráty (výsledky výpočtů tepelných ztrát, tepelných zátěží – tepelně vlhkostní bilance), tepelně technické parametry stavebních konstrukcí, vyčíslení výkonové potřeby energie pro vytápění, teplou vodu, vzduchotechniku a technologii.....	4
d)zajištění požadovaného výkonu a parametrů systému – návrh, výpočet a technické řešení vzduchotechniky – Mollierův H-X diagram úpravy vzduchu u vzduchotechnických zařízení, chlazení a zdrojů tepelné energie (kotelna a kotle, předávací stanice, parní redukční stanice výměníky apod.) – kotlový (výměníkový) okruh, odkouření kotlů, větrání kotelny, souvisejících prostor a technických místností, zabezpečovací zařízení (pojistné a expanzní), úprava vody a její doplňování, regulace, u teplovzdušných soustav úprava vzduchu.....	5
e)otopná soustava – popis a funkce soustavy jako celku (potrubní rozvody, oběhová čerpadla, armatury, otopná tělesa, ostatní tepelné spotřebiče, kompenzace dilatací, tepelné izolace, nátěry apod.); popis a funkce jednotlivých topných okruhů vytápění, přípravy teplé vody, připojení vzduchotechnických zařízení, připojení technologických spotřebičů (včetně vyčíslení kvalitativních a kvantitativních parametrů – výkony, průtoky, tlakové poměry, nastavení hydraulických parametrů apod.); řešení regulace spotřeby tepla jednotlivých topných okruhů; informace o bezpečnostních prvcích a návrh řešení mimořádných událostí či havárií.....	7
f)vzduchotechnika – popis a funkce, distribuce vzduchu, tepelné, hlukové, požární izolace, nátěry, popis řízení a regulace, popis zpětného získávání tepla a jeho celoroční funkce, popis tlakových poměrů, popis výpočtu průtoku vzduchu, funkční schéma zařízení, definice teplotních a vlhkostních parametrů na všech stranách vzduchotechnických zařízení.....	9
g)vstupy a výstupy systému, principy připojení a vedení rozvodů.....	9
h)požadavky na energie, jejich spotřeba a úspora; stanovení výkonů zdrojů tepla a chladu; určení druhu primární energie; výsledek výpočtů roční spotřeby tepla a paliva; stanovení požadavku na elektrickou energii (výkon a spotřeba) .....	10
i)specifikace izolací a nátěrů, jejich parametrů a provedení – návrh a popis řešení.....	11
j)při změnách stavby – dopady změn na stavební konstrukce, prostředí (zejména posouzení teplotně vlhkostní bilance) a zařízení.....	11
k)řešení ochrany zdraví a zejména ochrany proti hluku a vibracím.....	11
l)popis ochrany životního prostředí včetně výsledku výpočtu množství znečišťujících látek vypouštěných do ovzduší a porovnání s emisními limity .....	11
m)řešení souběhu souvisejících profesí (stavba, měření a regulace, zemní plyn, silnoproud, elektronické komunikace, zdravotní instalace, vzduchotechnika, nátěry, izolace apod.) a výsledek koordinace.....	11
n)popis souvisejících požárních opatření ve vztahu k dokumentaci požárně bezpečnostního řešení.....	13
o)specifikace zařízení – výpis zařízení a výrobků ve stanoveném členění a vyčíslení s označením ustálenou technickou jednotkou (například ks, kpl, m, m <sup>2</sup> ), seznam strojů a součástí technologického zařízení.....	13
p)způsob montáže a vzájemné polohy instalací .....	13
q)řešení realizace a etapizace postupu prací, potřebných zkoušek a revizí a předání díla.....	15
r)návrh uvedení do provozu – návrh provedení prací, činností, komplexní vyzkoušení a řešení zkušebního provozu eventuelně předčasného užívání stavby; návrh provozní dokumentace (provozní řády, vyhrazená zařízení, návody k obsluze apod.).....	17
s)návrh pokynů pro obsluhu a údržbu a návrh provozních doporučení (periodicita údržbových úkonů, provozní dokumentace, náhradní díly apod.).....	17
t)návrh BOZP pro realizaci a užívání .....	18
u)přístupnost a bezbariérové užívání stavby .....	18
v)seznam použitých právních předpisů a technických norem, včetně specifikace konkrétních ustanovení.....	18

---

w)položkový výkaz výměr .....	18
-------------------------------	----

**a) základní údaje: popis stavby, materiálové řešení – standardy jakosti**

Projektová dokumentace část D.1.2.4. Vytápění - řeší vnitřní rozvod topné vody pro podlahové vytápění a otopná tělesa, potřebu topné vody pro TUV na akci „Stavební úpravy a výměna zdroje vytápění útulku“. Projekt zahrnuje návrh zdroje tepla, kterým je tepelné čerpadlo vzduch-voda. Jedná se o stavební úpravy již dokončené budovy útulku v Opavě.

Projekt je zpracován v rozsahu dokumentace pro provedení stavby.

Při zpracování projektové dokumentace bylo využito následujících podkladů:

- požadavky investora,
- požadavky ostatních profesí,
- projektová dokumentace stavební část
- související normy, vyhlášky, zákony apod.

**b) popis objektu, funkční využití a konstrukce objektu, popis parametrů vnitřního prostředí a provozní podmínky pro rozvody a zařízení vytápění, chlazení a vzduchotechniky, druhy energií dostupné v objektu a jejich parametry, bilance potřeb médií a energií, popis měření odběru a úpravy média (tlakové, chemické, či biologické apod.)**

Stavba je v současné době využívána jako psí útulek. Stavební úpravy budou spočívat v kompletní rekonstrukci celého objektu včetně vnitřních rozvodů.

Nosnou konstrukci tvoří cihelné obvodové zdivo. Objekt je založen na základových pásech. Fasáda bude opatřena kontaktním zateplovacím systémem ETICS. V obou podlažích bude provedena nová skladba podlahy, kde bude doplněna jak izolace tepelná, tak izolace proti kročejovému hluku. Nově bude také provedena skladba střešního pláště, kde bude provedena nová tepelná izolace.

Stávající objekt je napojen na síť technického vybavení pomocí stávajících přípojek.

Zdrojem tepla pro vytápění budovy bude tepelné čerpadlo vzduch-voda umístěné v 2.NP v m. č. 203 ve výklenku.

**c) výpočtové klimatické poměry, vnitřní teploty, tepelné ztráty (výsledky výpočtů tepelných ztrát, tepelných zátěží – tepelně vlhkostní bilance), tepelné technické parametry stavebních konstrukcí, vyčíslení výkonové potřeby energie pro vytápění, teplou vodu, vzduchotechniku a technologii**

Místo	:	Opava
Nadmořská výška	:	257,00 m.n.m.
Výpočtová venkovní teplota	:	-15 °C
Průměrná teplota v topném období	:	+3,9°C
Průměrná vnitřní teplota	:	20°C
Počet topných dnů	:	229
Počet hodin provozu za den	:	8
Počet pracovních dní v týdnu	:	5
Typ provozu	:	plně automatický
Provozní režim	:	přerušovaný

Stavba je umístěna v areálu Stříbrného jezera „Sádrák“, ve městě Opava v Moravskoslezském kraji.

Poloha budovy je nechráněna budovami v okolí a částečně vzrostlou vegetací.

Vnitřní výpočtové teploty byly zvoleny v souladu s ČSN EN 12831, Nařízení vlády č.361/2007 Sb. ze dne 12. prosince 2007, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci a s požadavky investora takto:

WC, sprcha	24 °C
Schodiště, chodby, vstupní hala	18 °C
Přípravná, vyšetřovna	20 °C
Denní místnost	20 °C
Kotce	15°C
Sklad	15°C

Jednotlivé konstrukce stavebních objektů jsou navrženy tak, aby splňovaly příslušné ustanovení ČSN a EN týkající se tepelně technických vlastností s ohledem na budoucí způsob využití a aby splňovaly doporučené hodnoty.

Pro návrh otopných těles v dotčených místnostech byly vypočteny tepelné ztráty dle ČSN En 12 831 pro oblastní výpočtovou venkovní teplotu -15°C, pro následující součinitele prostupu tepla:

**Budova Útulku:**

Okna	$U = 0,80 \text{ W/m}^2\text{K}$
Dveře	$U = 0,90 \text{ W/m}^2\text{K}$
Obvodový plášť	$U = 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$
Obvodový plášť k zemině do 1m	$U = 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$
Střecha	$U = 0,13 \text{ W/m}^2\text{K}$
Podlaha na terénu	$U = 0,22 \text{ W/m}^2\text{K}$

Celková tepelná ztráta objektu (tepelná ztráta prostupem a větráním) je 5,7 kW. Tepelná ztráta pro stupem je 2,6 kW, ohřev TV bude řešen vestavěným zásobníkem TV o objemu 190 l, který je součástí vnitřní jednotky TČ. Zdrojem tepla pro vytápění a ohřevu TUV rekonstruované budovy útulku bude sloužit tepelné čerpadlo vzduch-voda, umístěná v 2.NP o celkovém výkonu 8,3 kW a topném faktoru 2,92 při teplotním spádu B-7W35. Potřebné teplo bude ze vzduchu odebíráno pomocí venkovní jednotky. Venkovní jednotka je s vnitřní jednotkou propojena potrubím s vodním okruhem, jedná se o provedení MONOBLOK. Vnitřní jednotka je napojen na podlahové vytápění. Vše bude řídit řídicí modul dodávaný k tepelnému čerpadlu vzduch/voda.

- d) zajištění požadovaného výkonu a parametrů systému – návrh, výpočet a technické řešení vzduchotechniky – Mollierův H-X diagram úpravy vzduchu u vzduchotechnických zařízení, chlazení a zdrojů tepelné energie (kotelna a kotle, předávací stanice, parní redukční stanice výměníky apod.) – kotlový (výměňkový) okruh, odkouření kotlů, větrání kotelny, souvisejících prostor a technických místností, zabezpečovací zařízení (pojistné a expanzní), úprava vody a její doplňování, regulace, u teplovzdušných soustav úprava vzduchu

**Zdroj tepla****Primární strana – tepelné čerpadlo vzduch-voda**

Dimenze	ALPEX 26x3
Teplotní spád zima/léto	40/35 °C, PN6

**Sekundární rozvody**

Vytápění	40/35 °C
Ohřev TUV	55/35 °C
Jmenovitý tlak	0,6 MPa
Tlakové pásmo	PN 6

**Přípojná hodnota TČ**

Vytápění , TUV	8,3 kW pro B-7W35
----------------	-------------------

Zdrojem tepla pro vytápění a ohřev TUV bude tepelné čerpadlo vzduch-voda, vnitřní jednotka TČ je umístěná v m.č. 203 v 2.NP ve výklenku. Tepelné čerpadlo bude provozováno v monovalentním provozu – doplňkovým zdroje tepla bude elektro patrona součástí TČ o kaskádovém výkonu 2-4-6-9 kW.

Tepelný výkon čerpadla vzduch – voda je 8,3 kW a topný faktor 2,92 při teplotním spádu B-7W35. Potřebné teplo bude ze vzduchu odebíráno pomocí venkovní jednotky TČ umístěné v blízkosti vstupu do objektu útluku.

Topný výkon tepelného čerpadla je navržen na cca 100 % krytí tepelných ztrát. Předpokládaný reálný topný faktor vzhledem ke zvolenému teplotnímu spádu a pomocné energii na pohon oběhových čerpadel je COP=2,92 (B-7/W35). Na tyto parametry je navržen primární okruh tepelného čerpadla, který bude s vnitřní jednotkou TČ propojen potrubím ALPEX 26x3 s izolací a el. kabelem proti zamrznutí vodního okruhu vedeného v zemi. Uvnitř budovy musí být potrubí primárního okruhu opatřeno tepelnou izolací.

Čerpadla budou z důvodu optimalizace řízena z regulace TČ externím signálem 0-10 V. Teplota výstupní vody z TČ bude řízena M+R přes řídicí jednotku TČ dle potřebné teploty ve spotřebitelském okruhu (ekviterm)/ provozu zdroje tepla. Výpočtový teplotní spád se uvažuje 40/35°C +/-15°C.

Sekundární topný systém bude rozdělen na 4 větve:

1.větev podlahové vytápění/otopná tělesa 2.NP	ekviterm 40/35°C
2.větev TUV	55/35°C

**Parametry zdroje tepla**

Zima-UT:	40/35°C (při $T_e = -15^\circ\text{C}$ )
Zima-TUV:	55/35°C (při $T_e = -15^\circ\text{C}$ ), konstantní teplota (min. 45°C)
Léto-TUV:	55/35°C (konstantní teplota)

**Expanzní, pojistné a doplňovací zařízení**

Expanzní a pojistné zařízení je navrženo samostatně pro každý uzavřený okruh.

Na výstupu ze zdroje tepla bude osazen pojistný ventil s otevíracím přetlakem 250 kPa.

Vnitřní okruh zajišťuje expanzní nádoba s membránou o objemu 33 l a pojistný ventil s otevíracím přetlakem 250 kPa. Nejnižší pracovní přetlak soustavy je 120 kPa.

Pro zabezpečení okruhu cirkulace TV je navržena expanzní nádoba o objemu 8 l s pojistným ventilem s otevíracím přetlakem 900 kPa.

Kompaktní hydraulický modul pro uzavřené topné soustavy obsahuje vakuové odplynění, automatické doplňování vody, odlučovač nečistot a kalu a úpravnu vody. Případný dlouhodobý pokles tlaku, popř. opakované doplňování bude signalizováno jako havarijní stav. Dopouštění vody bude automatické. Odebrané množství vody z vodovodního řadu bude měřeno vodoměrem.

- e) otopná soustava – popis a funkce soustavy jako celku (potrubní rozvody, oběhová čerpadla, armatury, otopná tělesa, ostatní tepelné spotřebiče, kompenzace dilatací, tepelné izolace, nátěry apod.); popis a funkce jednotlivých topných okruhů vytápění, přípravy teplé vody, připojení vzduchotechnických zařízení, připojení technologických spotřebičů (včetně vyčíslení kvalitativních a kvantitativních parametrů – výkony, průtoky, tlakové poměry, nastavení hydraulických parametrů apod.); řešení regulace spotřeby tepla jednotlivých topných okruhů; informace o bezpečnostních prvcích a návrh řešení mimořádných událostí či havárií**

Ústřední vytápění objektu je navrženo uzavřenou dvourubkovou soustavou teplovodního ústředního vytápění s nuceným oběhem topné vody. Distribuce tepla je řešena podlahovým vytápěním s otopnými tělesy deskovými a trubkovými. Pro vytápění bude připravována otopná voda v závislosti na venkovní teplotě.

Hlavní rozvody z technické místnosti budou trasovány pod stropem 2.NP směrem ke stoupacím potrubím. Tyto rozvody budou z mědi. Výstupy topné vody ze zdroje tepla budou směřovány do rozdělovače/sběrače pro podlahové vytápění, kde se bude dále členit do jednotlivých okruhů. Dopouštění vody bude automatické. Odebrané množství vody z vodovodního řadu bude měřeno vodoměrem. Zdroj tepla bude vybaven pojistným ventilem. Veškeré řízení jednotlivých komponent bude zajišťovat regulace zdroje tepla (součást dodávky). Před zahájením realizačních prací musí být vyhotovena dílenská dokumentace.

VĚTEV 1:

Topná větev pro podlahové vytápění/otopná tělesa v 2.NP. Teplotní spád 40/35°C ekvitermně řízeno.

VĚTEV 2:

Topná větev pro potřeby TUV. Teplotní spád 55/35°C.

**Otopná tělesa**

Pro výpočet velikosti otopných těles je uvažován navržený teplotní spád topné vody 40/35°C pro oblastní výpočtovou teplotu -15°C. V případě, že před zahájením montážních prací bude zjištěna jiná hodnota teplotního spádu, je nutno PD aktualizovat a velikosti otopných těles upravit.

Distribuce tepla bude řešena otopnými deskovými ocelovými tělesy se spodním středovým napojením o stavební výšce max. 600 mm, barva bílá. Otopná tělesa budou osazeny termostatickými

ventily a uzavíratelnými regulovatelnými radiátorovými šroubeními s možností vypouštění. Přednastavení regulace ventilů a radiátorových šroubení je uvedeno na výkrese nastavení je N-plně otevřeno. Toto přednastavení je stanoveno předběžně zjednodušeným výpočtem. Přesné doregulování soustavy se provede během topné zkoušky a v rámci dílenské dokumentace, která se vyhotoví před zahájením profesních prací na objektu. Kotvicí systém otopných těles je dodávkou výrobce, včetně odvzdušňovacích a zaslepovacích zátek pro otopná tělesa. Napojení otopného tělesa na potrubní rozvod bude pomocí kompaktní rohové armatury ze zdi. Veškerá otopná tělesa budou osazena termostatickým ventilem s termostatickou hlavicí pro veřejné prostory („antivandal“). Uchycení otopného tělesa bude do zdi. Potrubí na výstupu ze zdi bude opatřeno krycí růžicí, radiátorová armatura bude kryta bílou plastovou krytkou. Veškeré termostatické hlavice v místnostech budou blokovány tak, aby min. teplota v prostoru byla 16°C.

V hygienických místnostech budou umístěna koupelnová tělesa se středovým napojením o výšce 690-1810 mm a šířce 450- 750 mm, barva bílá. Napojení otopného tělesa na potrubní rozvod bude ze stěny pomocí kompaktní rohové armatury (integrována HM-armatura) s bílou krytkou. Všechna otopná tělesa budou vybavena termostatickou hlavicí s možností 100% uzavření. Uchycení tělesa bude do zdi.

Veškeré termostatické hlavice v místnostech budou blokovány tak, aby min. teplota v prostoru byla 16°C.

### **Podlahové vytápění**

Pro výpočet velikosti podlahového vytápění je uvažován teplotní spád topné vody 40/35°C a max. tepelný odpor podlahy 50 W/mK. V případě, že před zahájením montážních prací bude zjištěna jiná hodnota teplotního spádu a jiné hodnoty tepelného odporu nášlapné vrstvy je nutno PD aktualizovat a velikosti otopných ploch upravit. Rozdělovače a sběrače podlahového vytápění budou umístěny skrytě a osazeny dvířky. Barva a charakteristika rámu a dvířek bude definována vzorkováním podle architekta.

Distribuce tepla v objektu je řešena podlahovým vytápěním, mokrý systém na desku s výstupky. Potrubí podlahové vytápění bude plastové s kyslíkovou bariérou Pex/al/pex 17×2.

Nad každým rozdělovačem sběračem bude osazena řídicí jednotka, která bude ovládat termopohony na okruzích. Termopohony budou osazeny s nastavením při napětí uzavřeno. Tyto okruhy se spojí přes řídicí jednotku a pokojové termostaty. Osazení řídicí jednotky dle PD. Skříň pro řídicí jednotku (materiál, barva, atp.) bude definována architektem při vzorkování.

### **Ohřev TUV**

Ve zdroji tepla bude instalován centrální ohřev TUV. Teplota TUV se uvažuje konstantně +55°C (zima/léto). Teplá voda bude připravována v zásobníku o objemu 190 l, který je součástí vnitřní jednotky TČ, umístěného v 2.NP v m.č.203 ve výklenku. Cirkulační potrubí s cirkulačním čerpadlem se připojí navstupu studené vody do zásobníku. Teplota v akumulární nádrži, na kterou bude voda ohřívána je navržena na 55°C. Ohřev TUV bude řešen jako rychloohřev TUV primární topnou vodou. Ohřev TUV je nadřazen což znamená, že v případě špičkového odběru TUV jde maximum primární topné vody na ohřev TUV a zbytek pro UT. Tato činnost je řízena přímo řídicím systémem. Pro vyrovnání nárůstu objemu ohřáté vody v nabíjecím okruhu bude sloužit expanzní nádoba o objemu 8 l. Veškeré



zařízení a potrubí budou certifikována pro použití pro rozvody studené, teplé a pitné vody v nerezovém provedení.

V pravidelných intervalech bude prováděna termická dezinfekce okruhu TUV. Zásobník bude zajišťovat automatické přehřívání vody nad 75°C alespoň 1x týdně z důvodu termické dezinfekce, jako ochrana proti výskytu bakterií legionella pneumophila.

#### **Armatury**

V celém rozvodu budou použity běžné závitové uzavírací kulové kohouty, filtry, zpětné klapky pro min. přetlak PN 6. Potrubní rozvody jsou dále doplněny drobnými odvzdušňovacími a vypouštěcími armaturami. Projekt uvažuje s automatickým odvzdušňováním hlavních tras rozvodu. Pro hydraulické vyvážení průtoků budou na potrubí osazeny vyvažovací armatury. Vyvážení a seřízení soustavy musí provést certifikovaný partner dle hydraulického vyvážení měřícím přístrojem. Protokol o vyregulování je součástí dodávky montážní organizace. Následné přesné doregulování otopných těles v soustavě bude provedeno při topné zkoušce.

- f) vzduchotechnika – popis a funkce, distribuce vzduchu, tepelné, hlukové, požární izolace, nátěry, popis řízení a regulace, popis zpětného získávání tepla a jeho celoroční funkce, popis tlakových poměrů, popis výpočtu průtoku vzduchu, funkční schéma zařízení, definice teplotních a vlhkostních parametrů na všech stranách vzduchotechnických zařízení**

Neobsazeno.

- g) vstupy a výstupy systému, principy připojení a vedení rozvodů**

Hlavní horizontální rozvody vedeny pod stropní konstrukcí, vedle sebe budou z měděného potrubí spojovaného pájením. Při montáži musí být dodržena ustanovení ČSN 06 0310. Kotvení potrubí bude provedeno dle požadavku výrobce daného potrubí.

Stoupací potrubí bude provedeno z měděného potrubí spojovaného pájením. Kotvení potrubí bude provedeno dle požadavku výrobce daného potrubí.

Rozvody v 2.NP pro otopná tělesa budou z měděného potrubí spojovaného pájením.

Kompenzace tepelných dilatací bude prováděna přirozenými změnami trasy pomocí U a L kompenzátorů. Veškeré rozvody budou provedeny tak, aby byly řádně odvzdušnitelné a budou provedeny ve spádu min. 0,3%. Kompenzace vertikálního potrubí bude řešena kluzným bodem při průchodu stropní deskou a napojení zařízení otopné soustavy nerezovými vlnovci, které dovolí kompenzovat délkovou roztažnost potrubí. Vertikální potrubí bude dole uchyceno pevným bodem na počátku přechodu horizontální trasy na vertikální.

Na nejvyšších místech budou potrubní rozvody osazeny automatickými odvzdušňovacími ventily, na nejnižších místech vypouštěcími kohouty. Závěsný systém potrubí umožní kluzné uložení potrubí a to i při průchodu stavební konstrukcí. Při průchodu potrubí stavební konstrukcí nebo stavebním otvorem bude potrubí vedeno v ocelové chráničce (ocelové trubky bezešvé hladké černé – jak. mat. 11353.0) dimenze dle dimenze potrubí (včetně izolace) o délce cca 300 mm, (přesah 50 mm), která umožňuje volný pohyb potrubí. Potrubí bude vedeno pod stropem nebo ve skladbě podlahy.

Veškeré potrubí a armatury budou vodivě propojeny – všechny přírubové spoje budou v rámci dodávky UT provedeny s použitím vějířovitých podložek.

V případě, že potrubí prochází požárním předělem/úsekem, bude tento postup/úsek do CHUC opatřen protipožární ucpávkou dle požadavku požární zprávy.

Na potrubí budou instalovány ruční automatické regulační ventily pro vyregulování soustavy. Výfuky pojistných ventilů budou svedeny k podlaze a opatřeny zákrytem.

Rozvodné potrubí vedené volně pod stropem bude osazeno na typizovaných závěsech dle předpisu výrobce potrubí.

Veškeré zařízení ÚT bude PN6.

- h) požadavky na energie, jejich spotřeba a úspora; stanovení výkonů zdrojů tepla a chladu; určení druhu primární energie; výsledek výpočtů roční spotřeby tepla a paliva; stanovení požadavku na elektrickou energii (výkon a spotřeba)**

## Budova Útluku

Lokalita	Opava	
Venkovní výpočtová teplota	-15	°C
Délka topného období	229	dny
Průměrná tep. během otopného období	3,9	°C
Tepelná ztráta objektu	5,7	kW
Průměrná vnitřní výpočtová teplota	20	°C
Celková roční potřeba energie na vytápění	30,5	GJ/rok
Celková roční potřeba energie na vytápění	8,5	MWh/rok
Ohřev teplé vody (počáteční teplota)	10	°C
Ohřev teplé vody (konečná teplota)	55	°C
Počet pracovních dní soustavy v roce	356	dny
Projektovaný průtok teplé vody - špička	1	m <sup>3</sup> /hod
Celkový tepelný výkon zařízení pro ohřev TV	9	kW
Průměrná potřeba teplé vody dle bilancí	0,2	m <sup>3</sup> /den
Celková roční potřeba energie na ohřev vody	17,9	GJ/rok
Celková roční potřeba energie na ohřev vody	5	MWh/rok

Celková roční potřeba energie objektu			48,4	GJ/rok
Celková roční potřeba energie objektu			13,4	MWh/rok

Maximální potřebný tepelný výkon zdroje tepla	6	kW
---	---	----

Teplonosná látka:

- otopná voda pro ohřev vody

(teplotní spád 55/35°C), přetlak 0,9 MPa

- otopná voda pro podlahové vytápění/otopná tělesa

(teplotní spád 40/35°C, ekvitermně regulovaná), přetlak 0,3 MPa

**i) specifikace izolací a nátěrů, jejich parametrů a provedení – návrh a popis řešení**

Izolace potrubí je navržena podle vyhlášky MPO ČR č. 193/2007. Izolace potrubí se bude provádět po montáži potrubí a po tlakových zkouškách. Potrubí i armatury budou izolovány v plném rozsahu. Potrubí bude izolováno izolačními pouzdry s kaširovanou AL – folií. Potrubí vedené v příčkách a stavebních konstrukcích bude utěsněno polyuretanovou pěnou nahrazující tl. izolace.

Tepelná izolace potrubních rozvodů bude mít minimální hodnotu součinitele tepelné vodivosti  $\lambda = 0,04 \text{ W/mK}$ .

Provedení, parametry a tloušťky izolací budou odpovídat vyhlášce č. 193/2007 Sb. Dodavatel předá

POTRUBÍ	DN	10	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125
TLOUŠŤKA IZOLACE	mm	40	40	40	40	50	50	50	60	80	100	100

investorovi návrh tloušťek tepelných izolací dle zvoleného potrubí a typu vybrané tepelné izolace. Izolovány budou přírubové armatury – izolace musí umožňovat funkci a ovládání armatury.

Izolované ocelové potrubí bude opatřeno ochranným základním nátěrem, neizolované ocelové potrubí a ocel. kce budou opatřeny základním nátěrem + 2 x email.

Označení potrubí podle druhu protékající pracovní látky se provede pruhy a směr toku media se provede šipkami. Jednotlivé větve budou ve smyslu ČSN 06 0310 opatřeny orientačními štítky dle ČSN 13 0072-4.

**j) při změnách stavby – dopady změn na stavební konstrukce, prostředí (zejména posouzení teplotně vlhkostní bilance) a zařízení**

Neobsazeno.

**k) řešení ochrany zdraví a zejména ochrany proti hluku a vibracím**

Hlučnost v prostoru zdroje tepla způsobují především vlastníchod tepelného čerpadla, oběhová čerpadla. Veškerá chvějící se technologie bude vůči potrubí a stavební konstrukci pružně uložena.

Zdroje hluku:

m.č. 203 2.NP

ak.výkon = 72 dBA

**l) popis ochrany životního prostředí včetně výsledku výpočtu množství znečišťujících látek vypouštěných do ovzduší a porovnání s emisními limity**

Provoz tepelného čerpadla je naprosto bezprašný. Stavba nemá negativní vliv na životní prostředí. Navržené zařízení pro vytápění svým provozem nebude mít negativní dopad na životní prostředí.

**m) řešení souběhu souvisejících profesí (stavba, měření a regulace, zemní plyn, silnoproud, elektronické komunikace, zdravotní instalace, vzduchotechnika, nátěry, izolace apod.) a výsledek koordinace**

**Požadavky na ostatní profese**

Elektro

Napojení tepelného čerpadla na elektrickou síť.

Dopojení všech zařízení k regulátoru tepelného čerpadla, tak aby technické řešení tvořilo jeden funkční celek.

Oběhové čerpadlo a cirkulační čerpadlo připojit na elektrickou síť k regulátoru.

Napojit kompaktní hydraulický modul do soustavy.

Veškeré potrubí a armatury musí být vodivě propojeny a uzemněny.

Prostor m.č. 203 „výklenek“ vybavit zásuvkovými obvody 230 V a 400 V.

Při el. připojování zařízení musí být dodržena důsledná koordinace s profesí MaR.

#### Zdravotechnika

Napojení tepelného čerpadla na rozvody vodovodu a kanalizace.

V technické místnosti zajisti přívod studené vody do výšky 900 mm nad podlahou ukončený dvěma kulovými kohouty, jeden z nich s výtokem na hadici.

Zajisti připojení úkapů od pojistných ventilů (6/4“) na kanalizaci.

#### MaR

Objekt bude vybaven vlastním systémem regulace (dodávka k tepelnému čerpadlu) v m. č. 203.

Ekvitermní regulaci (dodávka TČ) okruhu pro podlahové vytápění/otopná tělesa 2.NP.

Pomocí regulátoru řídit oběhová čerpadla.

Snímání venkovní teploty pomocí venkovního čidla.

Snímání vnitřní pokojové teploty pomocí vnitřního pokojového termostatu.

Provoz všech zařízení v m.č. 203 je navržen jako plně automatický.

Informace o chodu jednotlivých el. připojených zařízení a informace o případných poruchových stavech budou přenášeny do webového rozhraní definováno investorem.

Součástí MaR bude vybavení m.č.203 zařízením, které signalizuje poruchu a odstavi TČ z provozu při:

- výpadku el. energie
- překročení hodnot nejvyššího nebo nejnižšího pracovního přetlaku
- překročení nejvyšší pracovní teploty topné vody
- překročení časového limitu doplňování vody do soustavy

Pro regulaci celého otopného systému je navržen regulátor (dodávka k TČ) včetně prokabelování a čidel. Dodaná regulace musí být kompatibilní se všemi regulovanými komponenty systému. Dodavatel regulace zajistí, aby po zaregulování všech komponentů tvořil systém funkční celek.

Systém regulace bude zajišťovat ekvitermní regulaci okruhů podlahového vytápění/otopných těles v 2.NP, řízení TČ a příslušenství.

Veškeré zařízení bude ovládáno zařízením, které je dodáváno k TČ.

**n) popis souvisejících požárních opatření ve vztahu k dokumentaci požárně bezpečnostního řešení**

Projektová dokumentace respektuje požární řešení stavby. Na celý objekt je zpracována vlastní požární zpráva – samostatný projekt požárního specialisty. Veškeré zařízení vytápění musí toto protipožární řešení respektovat. V případě, že potrubí prochází požárním předělem/úsekem, bude tento prostup/úsek protipožárně řešen dle požadavku požární zprávy. Prostupy požárně dělícími konstrukcemi budou protipožárně utěsněny.

**o) specifikace zařízení – výpis zařízení a výrobků ve stanoveném členění a vyčíslení s označením ustálenou technickou jednotkou (například ks, kpl, m, m<sup>2</sup>), seznam strojů a součástí technologického zařízení****Vybavení technické místnosti**

Tepelné čerpadlo vzduch-voda (venkovní a vnitřní jednotka) – 1x

Expanzní nádoba – 2x

Kompaktní hydraulický modul – 1x

R/S pro podlahové vytápění – 1x

Čidlo prostorové teploty – 1x

Čidlo venkovní teploty – 1x

Ekvitermní regulace – 1x

**p) způsob montáže a vzájemné polohy instalací****Pokyny pro montáž**

Veškeré práce budou provedeny úhledně, řádně a kvalitně řemeslným způsobem.

Veškeré zařízení, které při dotyku může způsobit popáleniny bude opatřeno tepelnou izolací. Údržbu a opravy v prostoru zdroje tepla mohou provádět pouze kvalifikovaní pracovníci. Obsluha musí potvrdit, že zná příslušné bezpečnostní a hygienické předpisy a byla seznámena s obsluhou zařízení a provozním a požárním řádem zdroje tepla.

Montáž všech zařízení musí být prováděna odborně způsobilými pracovníky a musí být dodržována veškerá bezpečnostní opatření. Obsluhu zařízení musí provádět zaškolené osoby.

Nutno dodržovat projektovou dokumentaci a předepsané technologické postupy, rovněž nutno vždy dodržet zásadu, že potrubí musí být tlakově vyzkoušeno před zaizolováním potrubí.

Při montáži je nutno dodržet pokyny výrobce, uvedené v průvodní dokumentaci zařízení jednotlivých výrobců. Pro hladký průběh montáže je třeba včas a kvalitně provést nebo zajistit veškeré přípravné práce, zajistit montážní materiál i jeho skladování a dohodnout harmonogram, návaznost a koordinaci jednotlivých profesí.

Je nutná okamžitá kusová kontrola dodaného zařízení podle expedičních listů i fyzicky, zjištění eventuálního poškození při transportu a sjednání nápravy jednáním s výrobcem a dodavatelem – návaznost garance. Při montáži zařízení je nutno dodržet pokyn, uvedené v průvodní dokumentaci a dále se řídit návody a pokyny, umístěnými přímo na zařízení.

Místa uložení potrubí jsou na výkresech naznačena schématicky. Je proto nutné dodržovat maximální vzdálenosti závěsů podle doporučení výrobce potrubí. Při montáži je nutno respektovat koordinací zásady pro montáž potrubí všech profesí a elektroinstalace. V průběhu projektování byly uvedené profese koordinovány a proto nelze provádět žádné změny bez projednání se všemi zúčastněnými profesemi.

Nutno zajistit všeobecnou zásadu, že ve všech nejvyšších místech potrubního systému je nutno umístit odvzdušňovací ventily, i když to není na výkresech vyznačeno. V případě, že je potřeba instalovat vodorovné potrubí bez spádování, je nutno po 10 až 15 m umístit odvzdušňovací ventily. V případě jakékoliv změny, vynucené situací na montáži, je nutno zamezit vzniku úseků potrubí bez možnosti odvzdušnění a je nutno zajistit odvzdušnění všech nejvyšších míst potrubí. Rovněž je nutno zajistit možnost vypouštění vody z potrubí (viz. půdorysy a schéma).

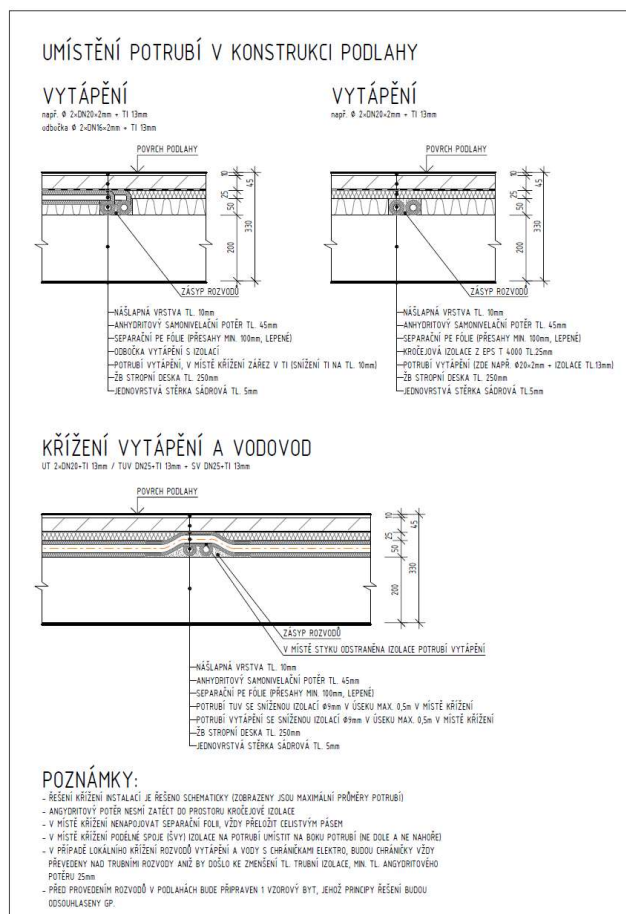
Před vyzkoušením a uvedením do provozu musí být potrubí a každé zařízení řádně propláchnuto.

Na potrubí je možné začít instalovat tepelnou izolaci až po provedení tlakové zkoušky. Izolovat je nutno veškeré potrubí, včetně těles armatur.

### POZNÁMKA

**Všechny výrobky zařízení použité při realizaci stavby musí splňovat technické požadavky jakosti výrobků v souladu s harmonizovanými českými technickými normami.**

### UMÍSTĚNÍ POTRUBÍ V KONSTRUKCI PODLAHY



**q) řešení realizace a etapizace postupu prací, potřebných zkoušek a revizí a předání díla**

V souladu s platnou legislativou vyhlášky č. 499/2006 Sb. a s ohledem na výběrové řízení, kde není možno uvádět do projektové dokumentace pro provádění staveb přesné typové označení technických výrobků a zařízení, požadujeme před zahájením realizačních prací, zhotovitele stavby, zpracování výrobně technické dokumentace (dílenská dokumentace) a dokumentace výrobků dodaných na stavbu, včetně uvedení typových označení a navržených parametrů jednotlivých zařízení a komponentů, za účelem bezproblémového fungování všech zařízení a komponentů v daném technologickém systému tvořící celek.

Dodavatelem stavby bude veškerá dokumentace předložená k připomínkování generálním projektantem.

Před realizací stavebních prací se požaduje vzhledem k charakteru zadání (obecná specifikace standardů pro veřejné zakázky) veškeré prvky a systémy vzorkovat. Dodavatel bude předkládat vzorek konkrétních prvků nebo systému k odsouhlasení před jejich objednáním nebo dodáním. Odsouhlasení vzorků bude provádět generální projektant a zástupce investora, není-li pro konkrétní případ dohodou stanoveno jinak. Generální projektant nebo zástupce investora jsou oprávněni požadovat vzorkování veškerých prvků, výrobků nebo systémů, které to svojí povahou vyžadují, jedná se zejména o:

- dodávky kompletních vytápěcích systémů;
- armatury a koncové elementy

Veškerou barevnost a vzhled otopných těles neuvedenou v DPS určí v rámci vzorkování architekt, generální projektant a odsouhlasí zástupce investora

Před uvedením do provozu musí být provedena zkouška těsnosti a provozní zkoušky dle ČSN, které jsou součástí dodavatele otopné soustavy. Před vyzkoušením a uvedením do provozu musí být každé zařízení řádně propláchnuto. Součástí topné zkoušky je seřízení soustavy. Součástí dodávky montážní organizace je i seznámení uživatele s obsluhou zařízení. Při provádění montáže systému a uvedení do provozu musí být splněna ustanovení souvisejících norem, dodrženy pokyny výrobců zařízení a bezpečnostní předpisy.

Propláchnutí se provádí při demontovaných škrtkách clonkách, vodoměrech, měřicích tepla a dalších zařízení, u kterých shromážděné nečistoty mohou vést k jejich poškození. Propláchnutí se provádí při 24hodinovém provozu oběhových čerpadel. Na všech vypouštěcích ventilech, filtrech, odkalovacích nádobách apod. je nutné pravidelně odkalovat až do úplně čistého stavu.

**Zkouška těsnosti**

Provádí se před zazděním drážek, zakrytím kanálů a provedením nátěrů a izolací. Soustava se naplní vodou a natlakuje na zkušební přetlak, řádně se odvzdušní a celé zařízení se prohlédne, přičemž se nesmějí projevovat viditelné netěsnosti. Soustava zůstane napuštěna nejméně 6 hodin, po kterých se provede nová prohlídka.

Výsledek zkoušky se považuje za úspěšný, neobjeví-li se při této prohlídce netěsnosti, a nebo neprojeví-li se znatelný pokles hladiny v expanzní nádobě. Pokud se objeví při tlakové zkoušce netěsnosti, musí se odstranit a tlaková zkouška se opakuje.

**Provozní zkoušky**

Dělí se na zkoušku dilatační a topnou. Dilatační zkouška se provádí před zazděním drážek, zakrytím kanálů a provedením tepelných izolací. Při této zkoušce se teplota ohřeje na nejvyšší pracovní teplotu a pak se nechá vychladnout na teplotu okolního vzduchu. Poté se tento postup ještě jednou opakuje. Zajistí-li se pak po podrobné prohlídce netěsnosti zařízení, popř. jiné závady, je nutno zkoušku

po provedení opravy opakovat. Tuto zkoušku je možné provádět v každé roční době. Topná zkouška se provádí za účelem zjištění funkce, nastavení a

seřízení zařízení. Kontroluje se zejména správná funkce armatur, rovnoměrné ohřívání otopných těles, dosažení technických parametrů dle projektu, správná funkce regulačních a měřicích zařízení, správná funkce zabezpečovacích zařízení, havarijních opatření a poruchových signalizací, zda instalované zařízení svým výkonem kryje projektované potřeby tepla, nejvyšší výkon zdrojů tepla, výkon zdroje

tepla při přípravě teplé vody při maximálním odběru vody podle projektu. Topnou zkoušku je možno provádět pouze v průběhu otopného období v dokončené etapě stavby po odstranění všech stavebních nedostatků. Během topné zkoušky se zaškolí obsluha zařízení, o čemž se provede zápis. Po ukončení topné zkoušky se její výsledek zhodnotí a zapíše se do protokolu. Provozní zkoušky provádět v souladu s ČSN.

U zařízení s výkonem větším než 100 kW trvá zkouška 72 hodin. U menších zařízení je možno topnou zkoušku zkrátit. Topnou zkoušku je možno provádět pouze v průběhu otopného období. U soustav do 100 kW se smí topná zkouška provádět i mimo otopnou sezónu. Má trvat nejméně 24 hodin. Pokládá se za úspěšnou při rovnoměrném prohřívání všech otopných těles.

Zjistí-li se během topné zkoušky závady, je nutno topnou zkoušku opakovat. Topnou zkoušku lze považovat za úspěšnou, jestliže:

- a) zařízení splňuje požadavky ČSN
  - b) zařízení splňuje požadavky ČSN
  - c) výkon otopných těles zajistí výpočtovou vnitřní teplotu
  - d) soustava je seřízená
  - e) v průběhu topné zkoušky byla ověřena funkce automatické regulace
- r) **návrh uvedení do provozu – návrh provedení prací, činností, komplexní vyzkoušení a řešení zkušebního provozu eventuálně předčasného užívání stavby; návrh provozní dokumentace (provozní řády, vyhrazená zařízení, návody k obsluze apod.)**

Provedení projektu plně respektuje vyhlášku ČÚBP č. 48/1982 (včetně změn) a související normy a předpisy. Montáž všech zařízení musí být prováděna odborně způsobilými pracovníky a musí být dodržována veškerá bezpečnostní opatření. Obsluhu zařízení musí provádět zaškolené osoby. Projektová dokumentace je zpracována v souladu s platnými hygienickými předpisy a souvisejícími normami, zejména zákon o ochraně veřejného zdraví.

Po provedení topných zkoušek je nutno soustavu hydraulicky vyvážit, seřídit a zaregulovat. Vyvážení a seřízení soustavy musí provést certifikovaný partner dle hydraulického vyvážení měřicím přístrojem. Protokol o vyregulování je součástí dodávky montážní organizace.



- s) návrh pokynů pro obsluhu a údržbu a návrh provozních doporučení (periodicita údržbových úkonů, provozní dokumentace, náhradní díly apod.)**

Pokyny pro obsluhu, trvalý provoz a údržbu, bezpečnost práce

Trvalý provoz provádí uživatel zařízení v souladu s provozním řádem pro provoz zařízení. Do provozního řádu je nutno zahrnout provozní předpisy dodané výrobcem jednotlivých zařízení a dále i veškeré předpisy bezpečnosti práce. Provozní řád není součástí tohoto projektu, musí být vypracován po montáži zařízení. Provozní řád bude vypracován dodavatelem. Je vhodné zahrnout do provozního řádu poznatky ze zkušebního provozu.

Zařízení seřizená a odevzdaná do trvalého provozu, smí být obsluhována pouze řádně zaškolenými pracovníky, a to dle provozních předpisů dodavatelů zařízení.

I při plně automatickém provozu zařízení je nutno sledovat funkci jednotlivých prvků automatické regulace a provádět pravidelnou údržbu regulačních obvodů i jednotlivých měřicích, regulačních a ovládacích prvků a sledovat dosahované parametry.

- f) návrh BOZP pro realizaci a užívání**

Je vypracován samostatný dokument BOZP, který je součástí Dokladové části.

- u) přístupnost a bezbariérové užívání stavby**

Neobsazeno.

- v) seznam použitých právních předpisů a technických norem, včetně specifikace konkrétních ustanovení**

Nařízení vlády č.101/2005 Sb. ze dne 26.ledna 2005 o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí

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

Nařízení vlády č.361/2007 Sb. ze dne 12. prosince 2007, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci

Vyhláška č.6/2003 Sb. ze dne 16.prosince 2002, kterou se stanoví hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí bytových místností některých staveb

Vyhláška č.193/2007 Sb. ze dne 17.července 2007, kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu

Vyhláška č.194/2007 Sb. ze dne 17.července 2007, kterou se stanoví pravidla pro vytápění a dodávku teplé vody, měrné ukazatele spotřeby tepelné energie pro vytápění a pro přípravu teplé vody a požadavky na vybavení vnitřních tepelných zařízení budov přístroji regulujícími dodávku tepelné energie konečným spotřebitelům

Vyhláška č.264/2020 Sb. ze dne 29.května 2020 o energetické náročnosti budov

Vyhláška č.441/2012 Sb. ze dne 5.prosince 2012 o stanovení minimální účinnosti užití energie při výrobě elektřiny a tepelné energie

Zákon č. 406/2000 Sb. ze dne 25.října 2000 o hospodaření energií a jeho veškeré doplnění a prováděcí vyhlášky

ČSN 73 0540-1÷4 - Tepelná ochrana budov

ČSN 06 0310 – Tepelné soustavy v budovách – Projektování a montáž

ČSN 73 6005 – Prostorové uspořádání vedení technického vybavení

ČSN 06 0830 – Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení

ČSN EN 12831 (060206) – Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu

ČSN EN 12828 (060205) – Tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních tepelných soustav

ČSN EN 12170 – Tepelné soustavy (otopné soustavy) v budovách – Návod pro provoz, obsluhu, údržbu a užívání – Tepelné soustavy (otopné soustavy) vyžadující kvalifikovanou obsluhu

**w) položkový výkaz výměr**

Viz. samostatná příloha

Vypracoval:

Ing. Matěj KUDLÍK

a)	základní údaje: popis stavby, materiálové řešení – standardy jakosti .....	4
b)	popis objektu, funkční využití a konstrukce objektu, popis parametrů vnitřního prostředí a provozní podmínky pro rozvody a zařízení vytápění, chlazení a vzduchotechniky, druhy energií dostupné v objektu a jejich parametry, bilance potřeb médií a energií, popis měření odběru a úpravy média (tlakové, chemické, či biologické apod.) .....	4
c)	výpočtové klimatické poměry, vnitřní teploty, tepelné ztráty (výsledky výpočtů tepelných ztrát, tepelných zátěží – tepelně vlhkostní bilance), tepelné technické parametry stavebních konstrukcí, vyčíslení výkonové potřeby energie pro vytápění, teplou vodu, vzduchotechniku a technologii.....	5
d)	zajištění požadovaného výkonu a parametrů systému – návrh, výpočet a technické řešení vzduchotechniky – Mollierův H-X diagram úpravy vzduchu u vzduchotechnických zařízení, chlazení a zdrojů tepelné energie (kotelna a kotle, předávací stanice, parní redukční stanice výměníky apod.) – kotlový (výměníkový) okruh, odkouření kotlů, větrání kotelny, souvisejících prostor a technických místností, zabezpečovací zařízení (pojistné a expanzní), úprava vody a její doplňování, regulace, u teplovzdušných soustav úprava vzduchu .....	6
e)	otopná soustava – popis a funkce soustavy jako celku (potrubní rozvody, oběhová čerpadla, armatury, otopná tělesa, ostatní tepelné spotřebiče, kompenzace dilatací, tepelné izolace, nátěry apod.); popis a funkce jednotlivých topných okruhů vytápění, přípravy teplé vody, připojení vzduchotechnických zařízení, připojení technologických spotřebičů (včetně vyčíslení kvalitativních a kvantitativních parametrů – výkony, průtoky, tlakové poměry, nastavení hydraulických parametrů apod.); řešení regulace spotřeby tepla jednotlivých topných okruhů; informace o bezpečnostních prvcích a návrh řešení mimořádných událostí či havárií .....	9
f)	vzduchotechnika – popis a funkce, distribuce vzduchu, tepelné, hlukové, požární izolace, nátěry, popis řízení a regulace, popis zpětného získávání tepla a jeho celoroční funkce, popis tlakových poměrů, popis výpočtu průtoku vzduchu, funkční schéma zařízení, definice teplotních a vlhkostních parametrů na všech stranách vzduchotechnických zařízení.....	9
g)	vstupy a výstupy systému, principy připojení a vedení rozvodů.....	11
h)	požadavky na energie, jejich spotřeba a úspora; stanovení výkonů zdrojů tepla a chladu; určení druhu primární energie; výsledek výpočtů roční spotřeby tepla a paliva; stanovení požadavku na elektrickou energii (výkon a spotřeba) .....	12
i)	specifikace izolací a nátěrů, jejich parametrů a provedení – návrh a popis řešení.....	12
j)	při změnách stavby – dopady změn na stavební konstrukce, prostředí (zejména posouzení teplotně vlhkostní bilance) a zařízení.....	12
k)	řešení ochrany zdraví a zejména ochrany proti hluku a vibracím .....	12
l)	popis ochrany životního prostředí včetně výsledku výpočtu množství znečišťujících látek vypouštěných do ovzduší a porovnání s emisními limity .....	13
m)	řešení souběhu souvisejících profesí (stavba, měření a regulace, zemní plyn, silnoproud, elektronické komunikace, zdravotní instalace, vzduchotechnika, nátěry, izolace apod.) a výsledek koordinace .....	14
n)	popis souvisejících požárních opatření ve vztahu k dokumentaci požárně bezpečnostního řešení .....	14
o)	specifikace zařízení – výpis zařízení a výrobků ve stanoveném členění a vyčíslení s označením ustálenou technickou jednotkou (například ks, kpl, m, m <sup>2</sup> ), seznam strojů a součástí technologického zařízení	14
p)	způsob montáže a vzájemné polohy instalací .....	15
q)	řešení realizace a etapizace postupu prací, potřebných zkoušek a revizí a předání díla.....	16
r)	návrh uvedení do provozu – návrh provedení prací, činností, komplexní vyzkoušení a řešení zkušebního provozu eventuálně předčasného užívání stavby; návrh provozní dokumentace (provozní řády, vyhrazená zařízení, návody k obsluze apod.) .....	17
s)	návrh pokynů pro obsluhu a údržbu a návrh provozních doporučení (periodicita údržbových úkonů, provozní dokumentace, náhradní díly apod.) .....	18
t)	návrh BOZP pro realizaci a užívání.....	19
u)	přístupnost a bezbariérové užívání stavby .....	19

v) seznam použitých právních předpisů a technických norem, včetně specifikace konkrétních ustanovení.....	19
w) položkový výkaz výměr.....	20

**a) základní údaje: popis stavby, materiálové řešení – standardy jakosti**

Předmětem této projektové dokumentace je návrh větrání útulku v Opavě. Útulek je stávající budova nacházející se v katastru obce Opava-Předměstí, která se bude rekonstruovat. Objekt bude sloužit jako útulek pro zvířata, a bude kromě vnitřních a venkovních výběhů disponovat potřebným zázemím včetně vyšetřovny a přípravný krmiva.

Projektová dokumentace část D.1.2.4.2. TPS - Vzduchotechnika

- řeší systém nuceného větrání včetně VZT rozvodů na akci „Stavební úpravy a výměna zdroje vytápění útulku“.

Při zpracování projektové dokumentace bylo využito následujících podkladů:

- požadavky investora,
- požadavky ostatních profesí,
- projektová dokumentace stavební část
- související normy, vyhlášky, zákony apod.

Standardy jakosti:

Veškeré práce, dodávky a montáž vzduchotechnického (VZT) zařízení budou provedeny v nejvyšší kvalitě v souladu s platnými českými technickými normami (ČSN), evropskými normami (EN), zákony, vyhláškami a nařízeními vlády. Zvláštní důraz je kladen na zajištění **bezpečnosti provozu**, ochrany zdraví pracovníků.

**b) popis objektu, funkční využití a konstrukce objektu, popis parametrů vnitřního prostředí a provozní podmínky pro rozvody a zařízení vytápění, chlazení a vzduchotechniky, druhy energií dostupné v objektu a jejich parametry, bilance potřeb médií a energií, popis měření odběru a úpravy média (tlakové, chemické, či biologické apod.)**

Popis objektu

Objekt je jednopodlažní, nad menší částí půdorysu dvoupodlažní, bez podsklepení. V 1. NP jsou umístěny vnitřní kotce pro malé psy a kotce karanténní, dále vyšetřovna, obslužné prostory pro psy a hygienické zázemí pro zaměstnance i návštěvy. Ve 2. NP se nachází denní místnost zaměstnanců. Hlavní vstup do budovy je z jihovýchodní strany, zásobovací vstup ze severovýchodní strany. Svislé nosné konstrukce jsou z keramických tvárnic, strop mezi 1. a 2. NP je z keramických tvarovek. Střešní konstrukce je oblouková, krov dřevěný. V rámci projektu je plánována výměna výplní otvorů za okna a dveře s izolačním trojsklem a plné dveře, dále zateplení obvodových stěn a střechy.

Návrh VZT a otopné soustavy vychází z požadavků na zajištění stabilního, bezpečného a komfortního prostředí dle charakteru jednotlivých prostor.

**Kanceláře, chodby:**

Teplota v zimním období:	22±2°C
Teplota v letním období:	24±2°C
Relativní vlhkost:	40–60 %
Kvalita vzduchu:	Koncentrace CO <sub>2</sub> udržována pod 1000 ppm.

**Hygienická zázemí** objektu budou větrána podtlakově, množství vzduchu je dle dávky na zařizovací předmět:

WC	50 m <sup>3</sup> /h
umyvadlo	30 m <sup>3</sup> /h
výlevka	50 m <sup>3</sup> /h
sprcha	150 m <sup>3</sup> /h
sklad krmiva	výměna 2 x hod-1
kotce	výměna 5,0 x hod-1
přípravna krmiva	výměna 2-3 x hod-1
Úprava médií	

vzduch je upravován filtrací (stupně G4 – F7, dle potřeby HEPA) a tepelnou úpravou (ohřev).

**c) výpočtové klimatické poměry, vnitřní teploty, tepelné ztráty (výsledky výpočtů tepelných ztrát, tepelných zátěží – tepelně vlhkostní bilance), tepelně technické parametry stavebních konstrukcí, vyčíslení výkonové potřeby energie pro vytápění, teplou vodu, vzduchotechniku a technologii**

Výpočtové klimatické poměry

Místo	:	Opava
Nadmořská výška	:	257,00 m.n.m.
Letní výpočtová teplota	:	+32°C
Letní relativní vlhkost	:	35%
Entalpie léto	:	63 kJ/kg s.v.
Zimní výpočtová venkovní teplota	:	-15 °C
Zimní relativní vlhkost	:	84%
Entalpie zima	:	12,9 kJ/kg s.v.

Stavba je umístěna ve blízko městského parku ve městě Opava v Moravskoslezském kraji. Poloha budovy je chráněna částečně vzrostlou vegetací.

Výkonová potřeba energie

Viz příloha č.1 – VZT - tabulka zařízení.

Měření a vyhodnocení

Energetické bilance budou dále sledovány prostřednictvím vlastního systému měření a regulace (MaR) vzduchotechnických jednotek.

**d) zajištění požadovaného výkonu a parametrů systému – návrh, výpočet a technické řešení vzduchotechniky – Mollierův H-X diagram úpravy vzduchu u vzduchotechnických zařízení, chlazení a zdrojů tepelné energie (kotelna a kotle, předávací stanice, parní redukční stanice výměníky apod.) – kotlový (výměníkový) okruh, odkouření kotlů, větrání kotleny, souvisejících prostor a technických místností, zabezpečovací zařízení (pojistné a expanzní), úprava vody a její doplňování, regulace, u teplovzdušných soustav úprava vzduchu**

V objektu jsou navrženy tyto způsoby větrání:

Přívod/Odvod vzduchu s rekuperací – venkovní vzduch je přiváděn přes rekuperační jednotku, dle potřeby je dohříván na požadovanou teplotu a dále distribuován do místnosti. Z této nebo vedlejší místnosti je vzduch stejnou jednotkou nasáván do jednotky, kde předá přes rekuperátor své teplo přívodnímu vzduchu a dále je vyveden mimo objekt.

Přírozené větrání s infiltrací – V místnostech bez nuceného větrání se uvažuje výměna vzduchu pomocí přírozeného větrání s infiltrací pro zajištění výměny vzduchu.

Nucený odvod vzduchu - vzduch je pouze nuceně odváděn z digestoří, odťahových boxů a skříní do venkovního ovzduší. V prostorách bude udržován podtlak, aby se zabránilo šíření vznikajících škodlivin do okolních prostor.

VZT jednotky

Vzduchotechnické jednotky zajišťující výměnu vzduchu v objektu budou rekuperační, zajišťující přívod čerstvého, filtrovaného a ohříváného vzduchu i odvod odpadního vzduchu. Jednotku musí splňovat požadavky ECODSIGN. Jednotky budou vybaveny filtrací F7 či G4, rekuperátorem, elektrickým ohřevem a ventilátory. Množství vzduchu bude odpovídat potřebám, charakteru provozu a hygienickým požadavkům dle charakteru prostředí. Rozvody vzduchu budou vybaveny vyústkami a vedeny pod stropem místností. V potrubí budou osazeny tlumiče hluku. Ovládání jednotky bude zajištěno řídícím systémem (dodávkou VZT jednotky). Regulace výměny vzduchu v místnostech bude podle čidla teploty a vlhkosti. Veškeré řízení

zařízení VZT v objektu bude řešeno skrze systém MaR, který je součástí dodávky vzduchotechnické jednotky.

Mollierův H-X diagram

Návrh úpravy venkovního vzduchu (zimní i letní stav) byl proveden pomocí Mollierova H-X diagramu. V zimním období je venkovní vzduch ohříván na parametry odpovídající vnitřnímu prostředí. Z H-X diagramu byly stanoveny výkony ohřivačů.

Technické, výkonové a energetické ukazatele zařízení jsou uvedeny v tabulce zařízení, která je nedílnou součástí této technické zprávy.

### **Zařízení č. 1 – Větrání útulku**

Pro větrání zázemí útulku je navržena vnitřní kompaktní vzduchotechnická jednotka umístěná pod stropem m.č.104 – sklad krmiva. VZT Jednotka bude pracovat se 100% čerstvého vzduchu a bude zajišťovat požadovanou hygienickou výměnu vzduchu v obsluhovaných místnostech.

Přívodní sekce jednotky se skládá z: filtru (F7) ePM1 70%, deskového rekuperačního výměníku, EC ventilátoru a elektrického předehříváče a elektrického ohříváče

Odvodní část se skládá z: filtru (G4) Coarse 60%, deskového rekuperačního výměníku a EC ventilátoru.

Větrání je navrženo jako rovnotlaké. Přívod vzduchu je řešen do provozně čistých místností s přefukem vzduchu do špinavějších místností. Přefuk vzduchu bude řešen pomocí stěnových nebo dveřních mřížek. Přívodní i odvodní VZT potrubí budou vedeny pod stropem a budou přiznané, materiál bude pozinkovaný plech – potrubí SPIRO nebo čtyřhranné. Jako koncové elementy jsou navrženy talířové ventily. Pro zaregulování jednotlivých větví VZT systému budou do odboček z páteřních rozvodů umístěny regulační klapky. Do vzduchovodů budu jak na sání, tak na výtlaču VZT jednotky instalovány ohebné tlumiče hluku. Sání vzduchu bude z fasády přes protidešťovou žaluzii a bude společné pro z.č.1 i z.č.2. Výfuk odpadního vzduchu bude vyveden na fasádu a zde vyfukován přes samotížnou klapku nebo výfukový kus. Ocelové potrubí na studené straně jednotky bude tepelně izolováno tepelnou izolací tl. 50 mm.

VZT jednotka je vybavena plně propojeným vestavěným řídicím systémem s kabelovým ovladačem. Zapínání VZT jednotky bude dle nastaveného týdenního režimu. Akustický výkon VZT jednotky do okolí 57 dB(A).

Výkon zařízení je  $V_{př} / V_{od} = 500 / 500 \text{ m}^3/\text{h}$



## **Zařízení č. 2 – Větrání kotců**

Pro větrání kotců je navržena vnitřní kompaktní vzduchotechnická jednotka umístěná pod stropem m.č.104 – sklad krmiva. VZT Jednotka bude pracovat se 100% čerstvého vzduchu a bude zajišťovat požadovanou hygienickou výměnu vzduchu v obsluhovaných místnostech.

Přívodní sekce jednotky se skládá z: filtru (F7) ePM1 70%, deskového rekuperačního výměníku, EC ventilátoru a elektrického předehříváče a elektrického ohříváče.

Odvodní část se skládá z: filtru (G4) Coarse 60%, deskového rekuperačního výměníku a EC ventilátoru.

Větrání je navrženo jako rovnotlaké. Přívodní i odvodní VZT potrubí budou vedeny pod stropem a budou přiznané, materiál bude pozinkovaný plech – potrubí SPIRO nebo čtyřhranné. Jako koncové elementy jsou navrženy talířové ventily. Pro zaregulování jednotlivých větví VZT systému budou do odboček z páteřních rozvodů umístěny regulační klapky. Do vzduchovodů budou jak na sání, tak na výtlaku VZT jednotky instalovány ohebné tlumiče hluku. Sání vzduchu bude z fasády přes protidešťovou žaluzii a bude společné pro z.č.1 i z.č.2. Výfuk odpadního vzduchu

bude vyveden na fasádu a zde vyfukován přes samotížnou klapku nebo výfukový kus. Ocelové potrubí na studené straně jednotky bude tepelně izolováno tepelnou izolací tl. 50 mm.

VZT jednotka je vybavena plně propojeným vestavěným řídicím systémem s kabelovým ovladačem. Zapínání VZT jednotky bude dle nastaveného týdenního režimu. Akustický výkon VZT jednotky do okolí 66 dB(A).

Výkon zařízení je  $V_{př} / V_{od} = 900 / 900 \text{ m}^3/\text{h}$

## **Zařízení č. 3 – Větrání hygienického zázemí**

Pro větrání WC (m.č.109), sprchy (m.č.110) a skladu krmiva (m.č.108) v 1.NP je navrženo podtlakové nucené větrání pomocí potrubního diagonálního ventilátoru (z.č.3) umístěného pod stropem m.č.110. Jako odvodní elementy jsou navrženy talířové ventily. Výtlak odpadního vzduchu je navržen přes výfukový kus na fasádu objektu. Před prostupem na fasádu bude do potrubí umístěna zpětná klapka. Úhrada odsávaného vzduchu bude přes stěnovou mřížku z chodby m.č.101.

Ovládání ventilátoru bude pomocí pohybových čidel. Ventilátor je vybaven doběhem. Akustický výkon zařízení do okolí je 55 dB(A).

Signalizace:

- zanesení filtrační komory
- chodu ventilátorů

- poruchových stavů
- poloha uzavírací klapky

e) **otopná soustava – popis a funkce soustavy jako celku (potrubní rozvody, oběhová čerpadla, armatury, otopná tělesa, ostatní tepelné spotřebiče, kompenzace dilatací, tepelné izolace, nátěry apod.); popis a funkce jednotlivých topných okruhů vytápění, přípravy teplé vody, připojení vzduchotechnických zařízení, připojení technologických spotřebičů (včetně vyčíslení kvalitativních a kvantitativních parametrů – výkony, průtoky, tlakové poměry, nastavení hydraulických parametrů apod.); řešení regulace spotřeby tepla jednotlivých topných okruhů; informace o bezpečnostních prvcích a návrh řešení mimořádných událostí či havárií**

Řešeno samostatně.

f) **vzduchotechnika – popis a funkce, distribuce vzduchu, tepelné, hlukové, požární izolace, nátěry, popis řízení a regulace, popis zpětného získávání tepla a jeho celoroční funkce, popis tlakových poměrů, popis výpočtu průtoků vzduchu, funkční schéma zařízení, definice teplotních a vlhkostních parametrů na všech stranách vzduchotechnických zařízení**

Pro větrání jsou navrženy vnitřní kompaktní vzduchotechnické jednotky umístěné pod stropem m.č.104 – sklad krmiva. Každá VZT Jednotka bude pracovat se 100% čerstvého vzduchu a bude zajišťovat požadovanou hygienickou výměnu vzduchu v obsluhovaných místnostech. Jednotky musí splnit požadavky na příslušný ECODSIGN.

Přívodní sekce jednotky se skládá z: filtru (F7) ePM1 55% deskového protiproudého rekuperačního výměníku, EC ventilátoru a elektrického předešíváče a elektrického ohříváče.

Odvodní část se skládá z: filtru (G4) Coarse 90%, deskového rekuperačního výměníku a EC ventilátoru.

Větrání je navrženo jako rovnotlaké. Přívod vzduchu je řešen do provozně čistých místností s přefukem vzduchu do špinavějších místností. Přefuk vzduchu bude řešen pomocí stěnových nebo dveřních mřížek. Přívodní i odvodní VZT potrubí budou vedeny pod stropem a budou přiznané, materiál bude pozinkovaný plech – potrubí SPIRO nebo čtyřhranné. Jako koncové elementy jsou navrženy talířové ventily. V místnosti karantény jsou navrženy koncové elementy s HEPA filtrem. Pro zaregulování jednotlivých větví VZT systému budou do odboček z páteřních rozvodů umístěny regulační klapky. Do vzduchovodů budou jak na sání, tak na výtlaku VZT jednotky instalovány ohebné tlumiče hluku. Sání vzduchu bude z fasády přes protidešťovou žaluzii a bude společné pro z.č.1 i z.č.2. Výfuk odpadního vzduchu bude vyveden na fasádu a zde vyfukován přes samotížnou klapku nebo výfukový kus.

Ocelové potrubí na studené straně jednotky bude tepelně izolováno tepelnou izolací tl. 50 mm

Běžný provoz:

- vzduchový výkon jednotky ( dle zařízení a pozice umístění )
- zařízení pracuje se 100% čerstvého vzduchu
- hluk VZT jednotky do sání a výtlaku je na požadovanou hodnotu utlumen tlumiči hluku osazenými v příslušných vzduchovodech
- nasávání čerstvého vzduchu je přivedeno k VZT jednotce prostřednictvím nasávacího potrubí. Toto potrubí bude ukončeno protidešťovou žaluzií včetně sítky proti hmyzu.
- ve VZT jednotce jsou navrženy tyto úpravy vzduchu
  - o filtrace G4 a F7 pro vstupující čerstvý vzduch, M5 pro odvodní vzduch
  - o rekuperace pomocí **DESKOVÉHO** protiproudého rekuperátoru
  - o elektrický předehřev a ohřev vzduchu – napojení profese elektro
- dále bude VZT jednotka vybavena uzavíracími klapkami
- primární vzduch upravovaný VZT jednotkou zajistí navrženou hygienickou výměnu vzduchu
- odvod znehodnoceného vzduchu bude prostřednictvím potrubí z VZT jednotky prostřednictvím odvodního potrubí vedeného na vnější líc fasády
- hlavní odbočky budou opatřeny regulační klapkou
- potrubí bude vedeno viditelně i nad podhledem

Celková vzduchová bilance jednotky je rovnotlaká,

Pro dopravu vzduchu jsou navržena čtyřhranná nebo kruhová VZT potrubí skupiny I. z pozinkovaného plechu. Potrubí kruhové bude spirálně vinuté.

Čtyřhranné vztl. potrubí je navrženo dle ON 12 0405. Spoje budou lištové nebo úhelníkové dle ON 12 0561. Potrubí bude dodáno ve I. skupině těsnosti dle PK 12 0036.

Potrubí bude zavěšeno na závěsech s roztečí dle výrobce. Vzduchovody na závěsech, podpěrách či konzolách budou podloženy gumou. Veškeré odbočky, rozbočky a nástavce jsou opatřeny náběhovými a regulačními.

U spojů vzduchovodů musí být provedeno vodivé propojení, tlumící vložky budou překlenuty pružným vodivým spojením pro odvedení statického náboje.

Potrubí bude provedeno pro třídu vzduchotěsnosti C.

Dodavatel zařízení zajistí, aby po zaregulování všech komponentů tvořil systém funkční celek dle návrhových parametrů.

Kompletní ovládání a řízení provozních stavů VZT jednotky řeší řídicí jednotka která je součástí dodávky vzduchotechnické jednotky. Silové napojení řeší profese ELE. Odvod kondenzátu řeší profese ZTI. Zařízení musí splňovat všechny legislativou požadované parametry vnitřního mikroklimatu a vlivy zařízení na okolí.

**g) vstupy a výstupy systému, principy připojení a vedení rozvodů**

Vstupy systému vzduchotechniky

Typ vstupu	Popis	Připojení
Elektrická energie	Napájení VZT jednotek, ventilátorů a ele. ohřivačů	Silnoproudé rozvody, jištěné rozvaděče, samostatné přívody
Čerstvý vzduch	Sací otvory na fasádě objektu	Protidešťová žaluzie

Výstupy systému vzduchotechniky

Typ výstupu	Popis	Odvod / napojení
Kondenzát	Vzniklý ve VZT jednotkách	Odvod přes sifon do kanalizační stoupačky
Odpadní vzduch	Výfukové otvory na fasádě objektu	Protidešťová žaluzie
Stavové a regulační signály	Informace o provozu, teplotách, poruchách	MaR systém,

Principy připojení a vedení rozvodů

Vedení vzduchotechnického potrubí je navrženo s ohledem na minimalizaci délek, tlakových ztrát a s ohledem na koordinaci s ostatními profesemi.

Všechny distribuční elementy sloužící pro přívod i odvod vzduchu budou pevně napojeny (nepoužívat flexi potrubí).

Horizontální vedení: V jednotlivých podlažích jsou potrubní rozvody vedeny pod stropní konstrukcí a v podhledu. Zde se potrubí větví k jednotlivým koncovým prvkům.

- h) požadavky na energie, jejich spotřeba a úspora; stanovení výkonů zdrojů tepla a chladu; určení druhu primární energie; výsledek výpočtů roční spotřeby tepla a paliva; stanovení požadavku na elektrickou energii (výkon a spotřeba)**

Bilance energií

Elektro:

**VZT1.01. Větrání útluku**

příkon ventilátorů na jednotku: 0,4 kW

příkon el. předehřevu a dohřevu na jednotku: 2,6 kW

**VZT2.01. Větrání kotců**

příkon ventilátorů na jednotku: 0,7 kW

příkon el. předehřevu a dohřevu na jednotku: 4,1 kW

VZT3.01

odtahový ventilátor, příkon: 50 W

- i) specifikace izolací a nátěrů, jejich parametrů a provedení – návrh a popis řešení**

Tepelná a protihluková izolace kaučuková s AL polepem 50 mm

- Přívodní a odvodní potrubí pro VZT jednotky

Provedení

Izolace potrubí se provádí souvisle, bez přerušení, s důrazem na eliminaci tepelných mostů.

Veškeré spoje izolace jsou přelepeny hliníkovou páskou nebo opatřeny krycí vrstvou, aby byla zajištěna těsnost proti kondenzaci.

Nátěry potrubí jsou prováděny v souladu s technologickými předpisy výrobce nátěrových hmot, s dodržáním počtu vrstev a tloušťky suchého filmu.

Před nanesením nátěru jsou kovové povrchy otryskány nebo mechanicky očištěny na stupeň Sa 2½.

- j) při změnách stavby – dopady změn na stavební konstrukce, prostředí (zejména posouzení teplotně vlhkostní bilance) a zařízení**

Neobsazeno.

- k) řešení ochrany zdraví a zejména ochrany proti hluku a vibracím**

Projekt respektuje svým řešením akustické požadavky. Pro snížení hladiny hluku byla navržena následující opatření:

- do vzduchotechnického potrubí jsou navrženy tlumiče hluku
- potrubí je na VZT zařízení napojeno přes tlumicí vložky
- vzduchotechnické potrubí bude hlukově izolováno od ventilátoru po tlumiče hluku (včetně)
- ventilátory a potrubí budou pružně uloženy
- Požadavky hygienických směrnic, které projekt respektuje, jsou uvedeny níže.
- maximální hladina hluku ve vnitřním prostoru:

Sociální zařízení:	50 dB(A)
Kancelář,	50 dB(A)
Strojovny, technické prostory:	75 dB(A)
- maximální hladina hluku ve venkovním prostoru:

ve dne	50 dB(A)
v noci	40 dB(A)

#### Ochrana proti vibracím

Všechny VZT jednotky a radiální ventilátory budou pružně uloženy, aby se zabránilo přenosu vibrací do stavební konstrukce.

Připojení potrubí k ventilátorům a jednotkám je provedeno pomocí pružných kompenzátorů, které zajišťují oddělení vibrací a zároveň umožňují dilataci potrubních tras.

Zařízení jsou dynamicky vyvážené a opatřeny měřením provozních stavů (běh, porucha, vibrace), jejichž hodnoty jsou vyhodnocovány v systému MaR.

Při návrhu tras potrubí bylo dbáno na minimalizaci tlakových ztrát a turbulentního proudění, které by mohly být zdrojem aerodynamického hluku.

#### **I) popis ochrany životního prostředí včetně výsledku výpočtu množství znečišťujících látek vypouštěných do ovzduší a porovnání s emisními limity**

Práce budou prováděny s všemi typy látek v koncentracích nepřekračující platné emisní limity. Platí pro všechny odtahové větve bez ohledu na typ chemických látek.

Ochrana životního prostředí u systému vzduchotechniky zahrnuje návrh, provoz i výstupní procesy, které zajišťují šetrný přístup k přírodním zdrojům, minimalizaci emisí a řízené nakládání s provozními médii a odpady. Z hlediska legislativy je třeba postupovat dle zákona č. 541/2020 Sb. o odpadech, zákona č. 254/2001 Sb. o vodách, zákona č. 201/2012 Sb. o ochraně ovzduší a souvisejících předpisů.

- m) řešení souběhu souvisejících profesí (stavba, měření a regulace, zemní plyn, silnoproud, elektronické komunikace, zdravotní instalace, vzduchotechnika, nátěry, izolace apod.) a výsledek koordinace**

Koordinace profesí byla stanovena dle dostupného prostoru.

- n) popis souvisejících požárních opatření ve vztahu k dokumentaci požárně bezpečnostního řešení**

Projektová dokumentace respektuje požární řešení stavby. Potrubí sloužící pro více požárních úseků bude opatřeno požární klapkou napojenou na systém EPS nebo splní-li to požadavky požární bezpečnosti, je vzduchovod protipožárně izolován. Typ protipožárních klapek je uvažován se servopohonem, signalizací polohy a s možností dálkového uzavírání profesí EPS. Veškeré prostupy procházející požárními úseky budou řádně zapraveny a utěsněny minerální vatou.

V případě, že není možno umístit protipožární klapku na rozhraní požárních úseků, je vzduchovod od požárního rozhraní po protipožární klapku doizolován protipožární izolací.

Typ protipožární izolace je uvažován s požární odolností větší nebo rovnou požární odolnosti příslušející procházené stavební konstrukce.

Veškeré rozvody VZT budou navrženy a provedeny z nehořlavých materiálů.

Potrubí sloužící pro více požárních úseků bude opatřeno požární klapkou napojenou na systém EPS nebo splní-li to požadavky požární bezpečnosti, je vzduchovod pouze protipožárně izolován s odolností dle PD PBŘ.

Požární klapy, které není možné umístit přesně v místě dělicí konstrukce, musí být v celé své délce obaleny požární izolací a zbytek potrubí až do místa dělicí konstrukce musí být taktéž obaleny požární izolací, dle PD PBŘ.

Veškeré prostupy procházející požárními úseky budou řádně zapraveny a utěsněny požární ucpávkou.

Typ protipožární izolace je uvažován s požární odolností větší nebo rovnou požární odolnosti příslušející procházené stavební konstrukce.

Veškeré rozvody VZT budou navrženy a provedeny z nehořlavých materiálů.

- o) specifikace zařízení – výpis zařízení a výrobků ve stanoveném členění a vyčíslení s označením ustálenou technickou jednotkou (například ks, kpl, m, m<sup>2</sup>), seznam strojů a součástí technologického zařízení**

Viz samostatná část D.1.2.4.3.

**p) způsob montáže a vzájemné polohy instalací**

Pokyny pro montáž:

- při montáži budou dodrženy podrobné pokyny pro montáž jednotlivých strojů a elementů přiložených v dodávce nebo uvedených v jednotlivých normách.
- před zahájením montážních prací je nutno provést vzájemnou koordinaci postupu prací všech profesí.
- montáž VZT bude provedena z lehkého prostorového lešení.
- při montáži je třeba dodržovat podrobné pokyny pro montáž jednotlivých strojů a elementů, které jsou přiloženy k dodávce nebo uvedeny v jednotlivých normách. Zvlášť je nutno dbát na transport jednotek a potrubí, aby nedošlo k zakřivení rámců způsobující netěsnost.
- před a po montáži vyzkoušet jejich funkci. Po montáži a před zaregulováním na klapkách nastavit polohu otevřeno.
- vzduchovody uskladnit tak, aby nedošlo k jejich znečištění.
- před zahájením montáže musí být vzduchovody zbaveny případných nečistot.
- veškerá vzduchotechnická zařízení musí být řádně uložena.
- vložky tlumičů hluku musí být správně upevněny a zavěšeny.
- závěsy a podpěry potrubí budou zhotoveny na montáži z dodaného materiálu. Potrubí zavěšovat s roztečí 2000 a 3000 mm podle hmotnosti. Závěsy se fixují ke konstrukci stropu.
- vzduchovody musí být pružně uloženy na závěsech. Mezi vzduchovod a nosný příčník se přilepí pryžový pás tl. 5 mm, šíře 50 mm.
- spojovací materiál vzduchovodů musí být kadmiován nebo pozinkován, zajistí se tak trvalé vodivé propojení z hlediska ochrany před nebezpečným dotykovým napětím.
- u pružných nástavců (vložek) je nutno provést v průběhu montážních prací vodivé překlenutí měděným lankem ( páskem ) - dodávka profese elektro.
- před zprovozněním zařízení musí být celý systém VZT zařízení uzemněn - zajišťuje stavba.
- při montáži musí být dodrženy platné předpisy týkající se ochrany zdraví a bezpečnosti práce.
- závěsy a podpěry, které nejsou povrchově upraveny, natřít základní barvou s 1 x emailováním.

Komplexní zkoušky slouží k tomu, aby se prokázalo, že dodávka provozního souboru je kvalitní a provozní soubor je schopen zkušebního provozu. Dodávka je kvalitní,



jestliže je úplná, nevykazuje zřejmé vady ani ojedinělé nedodělky, které by samy o sobě nebo ve spojení s jinými, bránily uvedení zařízení do provozu.

Zkušební praxe slouží k prověření, zda VZT zařízení bude schopné zajišťovat svoji funkci stanovenou v projektové dokumentaci.

Pro dodržování požadovaných parametrů je nutné vzť zařízení zaregulovat.

#### **q) řešení realizace a etapizace postupu prací, potřebných zkoušek a revizí a předání díla**

V souladu s platnou legislativou vyhlášky č. 283/2021 Sb. a s ohledem na výběrové řízení, kde není možno uvádět do projektové dokumentace pro provádění staveb přesné typové označení technických výrobků a zařízení, požadujeme před zahájením realizačních prací, zhotovitele stavby, zpracování výrobně technické dokumentace (dílenská dokumentace) a dokumentace výrobků dodaných na stavbu, včetně uvedení typových označení a navržených parametrů jednotlivých zařízení a komponentů, za účelem bezproblémového fungování všech zařízení a komponentů v daném technologickém systému tvořící celek. Tuto dílenskou dokumentaci požadujeme předložit k připomínkování a koncové prvky ke vzorkování.

Budou provedena taková opatření, která zabrání šíření hluku do venkovního prostoru i do větraných místností.

Potrubní rozvody budou od klimatizačního soustrojí odděleny pryžovými vložkami.

Potrubí na závěsech bude podloženo gumou.

Rychlost proudění vzduchu v potrubí a distribuční elementy jsou zvoleny tak, aby proudění vzduchu nezpůsobovalo nadměrný hluk.

Pro zabránění přenosu hluku do stěn bude potrubí v prostupu vždy obaleno minerální vatou. Začištění omítky musí být provedeno tak, aby nemohlo dojít k přenosu vibrací.

#### **Potřebné zkoušky a revize**

Tlaková a těsnostní zkouška potrubních tras, ventilátorů a VZT jednotek.

Funkční zkouška všech zařízení, včetně servopohonů klapek a propojení s MaR.

Měření průtoků vzduchu a rychlostí.

Revize elektrických připojení a elektrických ohříváčů.

Kontrola ochrany proti požáru, materiálů izolací a nátěrů.

#### **Předání díla**

Předání probíhá po úspěšném dokončení všech zkoušek a revizí.

Součástí předávacího protokolu jsou:

- schémata potrubí a zařízení,
- protokoly o zkouškách těsnosti a průtoků,
- měření hluku a vibrací,
- revize elektrických a mechanických částí,
- dokumentace použitých materiálů a nátěrů.

Objednatel obdrží kompletní provozní a údržbovou dokumentaci, včetně návodu na provoz a nastavení MaR systému.

**r) návrh uvedení do provozu – návrh provedení prací, činností, komplexní vyzkoušení a řešení zkušebního provozu eventuelně předčasného užívání stavby; návrh provozní dokumentace (provozní řády, vyhrazená zařízení, návody k obsluze apod.)**

Po dokončení montáže vzduchotechnického systému se provádí postupné spouštění jednotlivých zařízení.

Funkční zkouška všech zařízení elektrické ohřivače, VZT jednotky a nucené větrání

Po dokončení základních zkoušek může být systém uveden do zkušebního provozu, který simuluje běžný pracovní režim.

Zkoušky musí být dokumentovány v souladu s ČSN EN 378-4 (provoz a údržba). Zkušební provoz trvá minimálně 30 dní, během nichž se sledují teploty, průtoky a spotřeba energie. Musí být ověřena funkčnost regulace, čidel a komunikace s BMS. Všechny odchylky se zaznamenávají a vyhodnocují pro optimalizaci systému. Výsledky zkušebního provozu slouží jako podklad pro kolaudaci nebo předčasné užívání stavby.

Provozní dokumentace

Musí obsahovat provozní řád, návody k obsluze, revizní zprávy a záznamy o zkušebním provozu. Dokumentace se zpracovává dle ČSN EN 12170 (OM&U – provoz, údržba, obsluha). Pro vyhrazená zařízení se vede pasportizace dle zákona č. 250/2021 Sb. Návody musí být v českém jazyce, přehledné a aktualizovatelné. Dokumentace se archivuje a zpřístupňuje provozovateli a kontrolním orgánům.

**s) návrh pokynů pro obsluhu a údržbu a návrh provozních doporučení (periodicita údržbových úkonů, provozní dokumentace, náhradní díly apod.)**

Údržba řídí kombinací doporučení výrobce, provozních podmínek a legislativních požadavků. **Vyhláška č. 284/2022 Sb.**, která stanovuje pravidla pro kontrolu klimatizačních systémů. Viz. tabulka – základní periodicita údržby a kontrol.

Interval prohlídky nebo servisního úkonu	Popis úkonu
1x týdně (denně)	Vizuální a akustická prohlídka se zaměřením: - chod ventilátorů, čerpadel, kompresorů, směsovacích ventilů, - těsnost výměníků a rozvodů.
1x měsíčně	Vizuální a akustická prohlídka se zaměřením: - čistota/zanesení výměníků, - celková hluchnost zařízení, - ložiska, koncové polohy pohonů, - komponenty (ventilátory, klínové řemeny, servomotory, zvlhčovače, filtry, výměníky, uzavírací klapky).
1x za 3 měsíce	Pravidelná údržba se zaměřením: - protočení armatur, - vynulování manometrů, - kontrola a případná výměna filtrů, - čištění teplosměnných ploch výměníků.
1x za rok	Servisní prohlídka se zaměřením: - proplach deskových výměníků saponátovým roztokem, - velká údržba jednotek zahrnující zejména: ventilátory (mazání ložisek, napínání řemenů), uzavírací klapky (čištění, seřízení hladkého chodu jednotlivých listů, kontrola těsnosti), parní distributor (kontrola, čištění trysek), - kontrola chladicího zařízení, příp. doplnění chladiva servisním technikem chlazení, - čištění vzduchovodů a koncových elementů v interiéru i exteriéru (výustky, čisté nástavce, žaluzie, výfukové tvarovky) vlhkým hadříkem jemným mýdlovým roztokem,

	<ul style="list-style-type: none"><li>- prověření těsnosti tlumicích vložek a pružnosti tlumicího PVC-pásu,</li><li>- revize požárních klapek autorizovaným technikem,</li><li>- celkový úklid strojoven.</li></ul>
1x za 3-5 let	Revize elektroinstalace Dle prostředí a ČSN 33 2000-6

**t) návrh BOZP pro realizaci a užívání**

Je vypracován samostatný dokument BOZP, který je součástí Dokladové části.

**u) přístupnost a bezbariérové užívání stavby**

Systémy vzduchotechniky nijak neomezují přístupnost a bezbariérové užívání stavby. Pro nutnou údržbu a seřízení/výměnu strojů a prvků soustavy je potřeba využití pomůcek ( žebřík s pracovní výškou do 2,4 – 2,8 m ) k provedení kontroly a seřízení zařízení a prvků soustavy.

**v) seznam použitých právních předpisů a technických norem, včetně specifikace konkrétních ustanovení**

Nařízení vlády č. 93/2012, kterým se mění nařízení vlády č.361/2007 Sb. ze dne 12. prosince 2007, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, ve znění nařízení vlády č. 68/2010 Sb.

Vyhláška č.6/2003 Sb. ze dne 16. prosince 2002, kterou se stanoví hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí obytných místností některých staveb

Vyhláška č. 238/2011 Sb. – Vyhláška o stanovení hygienických požadavků na koupaliště, sauny a hygienické limity písku v pískovištích venkovních hracích ploch, v pozdějším znění vyhlášky č. 97/2014 Sb. a vyhlášky č. 1/2016 Sb.

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

ČSN 12 7010 – Vzduchotechnická zařízení - Navrhování větracích a klimatizačních zařízení - Obecná ustanovení

ČSN 12 0017 – Metody měření a hodnocení hluku vzduchotechnických zařízení. Všeobecná ustanovení

ČSN 12 2002 – Ventilátory. Všeobecné bezpečnostní požadavky

ČSN 12 3061 – Vzduchotechnika. Ventilátory. Předpisy pro měření

ČSN 12 7001 – Vzduchotechnická zařízení. Klimatizační jednotky. Řady základních parametrů

ČSN EN 16798-3 – Energetická náročnost budov - Větrání budov - Část 3: Větrání nebytových budov - Základní požadavky na větrací a klimatizační zařízení

ČSN 01 3454 – Technické výkresy - Instalace - Vzduchotechnika, klimatizace

ČSN 73 0802 – Požární bezpečnost staveb - Nevýrobní objekty

ČSN 73 0872 – Požární bezpečnost staveb. Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízení

ČSN 73 0835 - Požární bezpečnost staveb – Budovy zdravotnických zařízení a sociální péče

ČSN 73 0540 – Tepelná ochrana budov

ČSN EN 12599 – Větrání budov – Zkušební postupy a měřicí metody pro přejímky instalovaných větracích a klimatizačních zařízení

**w) položkový výkaz výměr**

Samostatná část dokumentace viz. Oceněný soupis prací.