

Areál železničního depa v Dolní Lipce

SO01 VSTUPNÍ OBJEKT

Dolní Lipka, k.ú. Dolní Lipka [629588]

SO 01-D.1.4. VYTÁPĚNÍ

TECHNICKÁ ZPRÁVA

ZÁKLADNÍ ÚDAJE STAVBY

Akce :	Areál železničního depa v Dolní Lipce
Objekt:	SO01 VSTUPNÍ OBJEKT
Místo :	Dolní Lipka, k.ú. Dolní Lipka [629588]
Projektovaná část :	SO 01-D.1.4. VYTÁPĚNÍ
Stupeň :	DPS
Investor :	Pardubický kraj Komenského náměstí 125, 532 11 Pardubice
Zodpov. projektant :	Ondřej Zikán
Vypracoval :	Ing. Lucie Dušková
Datum zpracování :	02 / 2024

OBSAH:

1. ÚVOD	3
2. VÝCHOZÍ PODKLADY	3
3. TECHNICKÁ ČÁST	5
4. TEPELNÁ BILANCE AREÁLU	5
4.1 STANOVENÍ TOPNÉHO VÝKONU	5
4.2 BILANCE SPOTŘEBY ENERGIE NA VYTÁPĚNÍ A OHŘEV TV	5
4.3 BILANČNÍ TABULKA OBJEKTU.....	6
4.4 STANOVENÍ POŽADOVANÉHO TEPELNÉHO VÝKONU ZDROJE.....	6
5. POPIS ZDROJE TEPLA	6
6. AKUMULAČNÍ NÁDOBA TOPNÉ VODY	7
7. OHŘEV TV	7
8. SYSTÉM VYTÁPĚNÍ	7
9. TLAKOVÉ POMĚRY V SYSTÉMU	8
10. REGULACE TOPNÉHO VÝKONU	8
11. ROZVODNÁ POTRUBÍ	8
12. OTOPNÁ PLOCHA	9
12.1 ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE PODLAHOVÉHO VYTÁPĚNÍ	9
12.2 CHARAKTERISTICKÉ VLASTNOSTI.....	9
13. MĚŘENÍ SPOTŘEBY TEPLA.....	10
14. ZABEZPEČOVACÍ ZAŘÍZENÍ	10
15. DOPLŇOVÁNÍ VODY.....	10
16. TEPELNÁ IZOLACE.....	10
17. UVEDENÍ DO PROVOZU	12
18. MONTÁŽNÍ PODMÍNKY	12
19. POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROFESE	13
20. BEZPEČNOST PRÁCE.....	13
21. ZPŮSOB OCHRANY ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ.....	13
22. PŘÍLOHA Č.1 VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT OBJEKTU	14
23. PŘÍLOHA Č.2 POTŘEBA ENERGIE NA VYTÁPĚNÍ.....	16
24. PŘÍLOHA Č.3 POTŘEBA ENERGIE NA OHŘEV TV	17
25. PŘÍLOHA Č.4 VÝPOČET PODLAHOVÉHO VYTÁPĚNÍ	18

1. ÚVOD

Tato část projektové dokumentace řeší zařízení pro vytápění stavby vstupního objektu v areálu železničního objektu. Jedná se o objekt se třemi nadzemními podlažími a nevytápěnou půdou pod šikmou střechou.

Jako podklad pro vypracování byla použita projektová dokumentace stavební části, požadavky investora, hlavního projektanta a podklady výrobců navrhovaných zařízení.

2. VÝCHOZÍ PODKLADY

- Předaná projektová dokumentace
- Specifikace předmětu plnění zakázky
- Bezpečnostní a hygienické předpisy
- Podklady od výrobců navrhovaných zařízení
- Jednání a konzultace s investorem a jeho zástupci
- Platné ČSN a EN, vyhlášky a zákony

Základní technické normy - UT:

- ČSN 01 3452 Technické výkresy – Instalace – Vytápění a chlazení
- ČSN EN 12828 + A1 Tepelné soustavy v budovách - Navrhování teplovodních otopných soustav
- ČSN EN 12831 Tepelné soustavy v budovách - Výpočet tepelného výkonu
- ČSN 06 0220 Tepelné soustavy v budovách - Dynamické stavy
- ČSN 06 0310 Tepelné soustavy v budovách - Projektování a montáž
- ČSN EN 1264 - 2 + A1 Zabudované vodní velkoplošné otopné a chladicí soustavy - Část 2: Podlahové vytápění: Průkazné postupy pro stanovení tepelného výkonu výpočtovými a experimentálními metodami
- ČSN 06 0320 Tepelné soustavy v budovách - Příprava teplé vody - Navrhování a projektování
- ČSN EN 12098 - 1 Regulace otopných soustav - Část 1: Zařízení pro regulaci teplovodních otopných soustav
- ČSN EN 15316 - 1 až 4 – 1 až 8 Tepelné soustavy v budovách - Výpočtová metoda pro stanovení energetických potřeb a účinností soustavy
- ČSN EN 15450 Tepelné soustavy v budovách - Navrhování tepelných soustav s tepelnými čerpadly
- ČSN EN 14337 Tepelné soustavy v budovách - Navrhování a montáž elektrických přímotopů
- ČSN 06 0830 Tepelné soustavy v budovách - Zabezpečovací zařízení

- ČSN 06 1008 Požární bezpečnost tepelných zařízení
- ČSN 06 1101 Otopná tělesa pro ústřední vytápění
- ČSN 07 0703 Kotelny se zařízeními na plynná paliva
- ČSN EN 15241 Větrání budov - Výpočtové metody pro stanovení energetických ztrát způsobených větráním a infiltrací v budovách
- ČSN 73 0540 – 1 až 4 Tepelná ochrana budov
- ČSN EN ISO 10211 Tepelné mosty ve stavebních konstrukcích - Tepelné toky a povrchové teploty - Podrobné výpočty
- ČSN EN ISO 13370 Tepelné chování budov - Přenos tepla zeminou - Výpočtové metody
- ČSN EN ISO 14683 Tepelné mosty ve stavebních konstrukcích - Lineární činitel prostupu tepla - Zjednodušené metody a orientační hodnoty
- ČSN EN ISO 13789 Tepelné chování budov - Měrné tepelné toky prostupem tepla a větráním - Výpočtová metoda
- ČSN EN ISO 10077 – 1 až 2 Tepelné chování oken, dveří a okenic - Výpočet součinitele prostupu tepla
- ČSN EN 1443 Komíny - Všeobecné požadavky
- ČSN 73 4201 Komíny a kouřovody - Navrhování, provádění a připojování spotřebičů paliv
- ČSN EN 12171 Tepelné soustavy (otopné soustavy) v budovách - Návod pro provoz, obsluhu, údržbu a užívání - Tepelné soustavy (otopné soustavy) nevyžadující kvalifikovanou obsluhu
- ČSN EN 12170 Tepelné soustavy (otopné soustavy) v budovách - Návod pro provoz, obsluhu, údržbu a užívání - Tepelné soustavy (otopné soustavy) vyžadující kvalifikovanou obsluhu

Zákony a právní předpisy - UT:

- Zákon č. 183/ 2006 Sb. – stavební zákon
- Zákon č. 22/ 1997 Sb. – o technických požadavcích na výrobky a související předpisy
- Zákon č. 406/ 2000 Sb. – o hospodaření energií
- Zákon č. 458/ 2000 Sb. – energetický zákon
- Zákon č. 201/ 2012 Sb. – o ochraně ovzduší
- Vyhláška č. 193/ 2007 Sb. kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu
- Vyhláška č. 194/ 2007 Sb. 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 a registrujícími dodávku tepelné energie.

3. TECHNICKÁ ČÁST

Výpočet tepelných ztrát řešených prostor byl proveden dle ČSN EN 12 831 – Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu pro venkovní výpočtovou teplotu -18°C , klimatická oblast 3, průměrná teplota 2.7°C a počet dnů 255 v otopném období. Stupeň těsnosti obvodového pláště 1.0 – limitní hodnota obálkové provzdušnosti pro daný typ budovy. Stupeň zastínění „e“ je mírné – budova v krajině se stromovím nebo v zastavěném území. Zátopový součinitel f_{RH} 0.0 – nepřerušované vytápění s plně automatickým provozem. Lineární tepelné vazby jsou stanoveny zjednodušenou metodou zadáním korigovaných součinitelů prostupu tepla. Výměna vzduchu v jednotlivých místnostech je uvažována v souladu s příslušnými hygienickými předpisy.

Teploty ve vytápěných místnostech byly voleny v souladu ČSN EN 12 831. Tepelné odpory stavebních konstrukcí byly posuzovány dle ČSN 730540-2:2011 s přihlédnutím na použité materiály.

4. TEPELNÁ BILANCE AREÁLU

4.1 STANOVENÍ TOPNÉHO VÝKONU

Celkový topný výkon na vytápění:
(celková tepelná ztráta objektu)

16,763 kW

Tabulka s výpočty viz PŘÍLOHA Č.1 VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT OBJEKTU.

Celkový topný výkon pro ohřev TUV:

13,210 kW

Vytápění a ohřev teplé vody neprobíhají v souběhu. Při ohřevu teplé vody je tak z kaskády dvou čerpadel vyčleněno jedno právě pro ohřev vody, druhé kontinuálně běží pro vytápění. Po nabití zásobníku se čerpadlo připojí do kompletní kaskády. Nabíjení zásobníku ohřevu teplé vody bude přednostně probíhat mimo hlavní zátopovou dobu v odpoledních nebo večerních hodinách.

Celkový topný výkon pro vodní ohřivač:

2,200 kW

Vzduchotechnické jednotky jsou vybaveny vlastním zdrojem tepla – tepelnými čerpadly v provedení vzduch / vzduch – přímý výpar a vodními ohřivači.

4.2 BILANCE SPOTŘEBY ENERGIE NA VYTÁPĚNÍ A OHŘEV TV

Spotřeba energie pro vytápění:

Viz PŘÍLOHA Č.2 POTŘEBA ENERGIE NA VYTÁPĚNÍ.

Spotřeba energie na ohřev TV :

Viz PŘÍLOHA Č.3 POTŘEBA ENERGIE NA OHŘEV TV

4.3 BILANČNÍ TABULKA OBJEKTU

TEPELNÁ ZTRÁTA	
Celkové tepelné ztráty objektu	16,763 kW
Potřeba tepla pro vzduchotechniku	2,200 kW
Potřeba tepla pro ohřev teplé vody	13,210 kW
<u>Celkový výkon pro vytápění a vzduchotechniku</u>	<u>16,763 + 2,2 = 18,963 kW</u>
BILANCE POTŘEBY ENERGIE	
Bilance potřeby energie pro vytápění	40 482 kWh / rok
Bilance potřeby energie pro vzduchotechniku	24 240 kWh / rok
Bilance potřeby energie pro ohřev teplé vody	40 583 kWh / rok
<u>Celková spotřeba energie</u>	<u>105 305 kWh / rok</u>
BILANCE SPOTŘEBY ELEKTRICKÉ ENERGIE PŘI COP 3,62	
Bilance spotřeby elektrické energie pro vytápění	11 183 kWh / rok
Bilance spotřeby elektrické energie pro vzduchotechniku	6 696 kWh / rok
Bilance spotřeby elektrické energie pro ohřev teplé vody	11 211 kWh / rok
<u>Celková spotřeba elektrické energie</u>	<u>29 090 kWh / rok</u>

4.4 STANOVENÍ POŽADOVANÉHO TEPELNÉHO VÝKONU ZDROJE

- Režim vytápění a potřeby tepla pro vzduchotechniku

$$Q_{su} = Q_{TOP} + Q_{vzt}$$

$$Q_{su} = 16,763 + 2,2$$

$$\underline{Q_{su} = 18,963 \text{ kW}}$$

- Režim ohřevu teplé vody

$$Q_{su} = Q_{TV}$$

$$\underline{Q_{su} = 13,210 \text{ kW}}$$

- Požadovaný výkon zdroje je vyšší z hodnot $Q_{su} = 18,963 \text{ kW}$

5. POPIS ZDROJE TEPLA

Jako zdroj tepla pro vytápění objektu a ohřev teplé vody je navržena kaskáda dvou tepelných čerpadel typu vzduch / voda o jmenovitém tepelném výkonu 13,21kW při $A=-7$ / $W=35$.

Čerpadla mají COP 3,62 při $T = 35^\circ\text{C}$ a $t_e = 2^\circ\text{C}$, maximální udávaný elektrický příkon TČ je 7,6kW – 400V – 16A.

Primární zdroj nízkopotenciálního tepla je energie obsažená ve venkovním vzduchu. Jednotky TČ jsou osazeny na střeše objektu.

Instalace tepelného čerpadla bude realizována podle montážního návodu výrobce zařízení. U jednotky tepelného čerpadla bude proveden odvod kondenzátu v souladu s montážním návodem výrobce. Kondenzátní potrubí musí být opatřeno topným kabelem a svedeno do nezámrzné hloubky nebo napojeno na kanalizaci.

6. AKUMULAČNÍ NÁDOBA TOPNÉ VODY

Akumulační nádrž topné vody o objemu 475l je vybavena bivalentním topným zdrojem – elektrickou topnou vložkou o tepelném výkonu 9,0kW – 400V. Akumulační nádrž bude dodána s originální tepelnou izolací – polyuretanovou pěnou tl. 100mm.

7. OHŘEV TV

Příprava teplé vody bude prováděna pomocí nepřímoohříváče zásobníku teplé vody o objemu 469l.

- Objem zásobníku	469l
- Výhřevná plocha výměníku	6,40m ²
- Maximální provozní přetlak	1,0MPa
- Maximální provozní teplota	90°C

Nádrž zásobníku je provedena jako ocelová smaltovaná, standardně vybavena tepelnou izolací s povrchovou úpravou plechem a magnesiovou anodou s testerem. Zásobník je vybaven bivalentním topným zdrojem – elektrickou topnou vložkou o tepelném výkonu 3,3kW – 400V.

8. SYSTÉM VYTÁPĚNÍ

Systém vytápění objektu je navržen jako nízkoteplotní, dvoutrubkový s nuceným oběhem topné vody pomocí oběhových čerpadel. Způsob vytápění je řešen podlahovým vytápěním. Teplotní spády jsou voleny 40°C / 30°C pro podlahové vytápění, 55°C / 45°C pro ohřev teplé vody a napojení vodního ohříváče VZT jednotky.

Otopný systém je rozdělen na jednu samostatnou topnou větev s ekvitermní regulací topného výkonu a jednu samostatnou větev pro napojení ohříváčů vzduchotechnických jednotek - regulace teploty topné vody pro vzduchotechniku je zajištěna na konstantní teplotu. Ohřev teplé vody je realizován z primárního topného okruhu dvou čerpadel napojených do jednoho samostatného akumulačního zásobníku teplé vody.

Odvzdušnění systému bude zajištěno automatickými odvzdušňovacími ventily u zdroje tepla. Vypouštění systému bude zajištěno v nejnižších místech rozvodu vypouštěcími a napouštěcími kohouty.

9. TLAKOVÉ POMĚRY V SYSTÉMU

Maximální provozní tlak v systému	3,0 bar
Minimální tlak v systému	0,5 bar
Počáteční tlak pro doplňování vody do systému	0,8 bar
Konečný tlak pro doplňování vody do systému	2,5 bar
Maximální provozní teplota v systému	55 °C

10. REGULACE TOPNÉHO VÝKONU

Regulaci topného výkonu soustavy kompletně zajišťuje řídicí systém zdroje. Systém regulace je zajišťován řídicí jednotkou a je nadřazený všem dílčím komponentům otopné soustavy.

Regulační automatika řídí podle venkovní teploty teplotu topné vody pro vytápění a korekci podle časové řídicí jednotky, která je součástí jednotek tepelných čerpadel.

Regulace teploty topné vody pro vzduchotechniku je zajištěna na konstantní teplotu.

Veškeré přístroje jsou digitální, zapojení a uvedení do provozu provede autorizovaný servisní pracovník.

Otopný systém je regulačně rozdělen na dvě samostatné topné větve:

- VYTÁPĚNÍ T.S. = 40°C / 30°C
- VZDUCHOTECHNIKA T.S. = 55°C / 45°C

11. ROZVODNÁ POTRUBÍ

Otopná soustava objektu je navržena jako nízkoteplotní, dvoutrubková s nuceným oběhem topné vody. Základní teplotní spád systému je navržen na 40°C / 30°C pro výpočtové parametry maximálních tepelných ztrát.

Potrubní rozvody topné vody jsou navrženy potrubím z mědi spojovaným lisováním.

12. OTOPNÁ PLOCHA

Jako otopná plocha pro vytápění objektu je navrženo podlahové vytápění.

Otopná plocha sociálního zázemí je doplněna o speciální elektrická nerezová koupelnová trubková topná tělesa.

Uložení topných těles bude na typových konzolách dodávaných s tělesy.

12.1 ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE PODLAHOVÉHO VYTÁPĚNÍ

Vytápění požadovaných místností je zajištěno pomocí plastových trubních hadů vedených v podlaze, systém podložky bez izolace a s výstupky. V případě tohoto systému jsou polyetylenové trubky 17x2 s kyslíkovou bariérou přidržovány výstupky na podložce. Případné spoje potrubí jsou řešeny mosaznými spojovacími fitinkami. Při dokončování podlahy je nutno dbát na dostatečnou vrstvu krycího betonu nebo anhydritu. Do krycího betonu je nutno dodat také plastifikátor, který zabezpečí dokonalý styk betonu s potrubím. Po obvodu vytápěných místností je před zalitím nutno připevnit polyetylenový dilatační pás, který má zachytit případné dilatační posuny. Dilatační spára musí být provedena i mezi jednotlivými topnými plochami.

Potrubí procházející zdmi, dilatačními spárami atd. musí být opatřeno chráničkou z vrubované PE trubky. Jako nášlapnou vrstvu podlahy se doporučuje používat podlahové krytiny s vyšší tepelnou vodivostí případně malou tloušťkou.

SYSTÉMOVÁ DESKA:

Systémová deska je z polystyrénové pěny s povrchovou PS fólií, celková výška desky je 50 mm vč. kročejové izolace tl. 30 mm, plocha desky je 1.12m², plošné zatížení max. 60.0kN / m².

12.2 CHARAKTERISTICKÉ VLASTNOSTI

Velká teplotní setrvačnost podlahového vytápění spolu s dobrými tepelně izolačními vlastnostmi objektu zabezpečují teplotní stabilitu prostoru. Ta ale znemožňuje reagovat na krátkodobé výkyvy teplot automatickou rychlou změnou výkonu. V praxi se uvažuje s tepelnou setrvačností 2 - 3 hodiny. Podlahové vytápění má výraznou samoregulační schopnost vyplývající z malého rozdílu mezi povrchovou teplotou podlahy a teplotou prostoru.

13. MĚŘENÍ SPOTŘEBY TEPLA

Měření spotřeby tepla pro řešený objekt je zajištěno na přívodu topné vody ultrazvukovým měřičem spotřeby tepla.

14. ZABEZPEČOVACÍ ZAŘÍZENÍ

Zabezpečovací zařízení a pojištění otopné soustavy je řešeno dle ČSN 06 0830. Zabezpečovací zařízení tvoří expanzní a pojistné zařízení topného systému a zabezpečují pokrytí změn objemu kapaliny v soustavě a zamezení nárůstu tlaku nad dovolenou mez.

- **Pojistné zařízení**

Pojištění systému proti překročení nejvyššího dovoleného pracovního přetlaku je zajištěno pojistnými ventily 0.3MPa integrovanými ve zdrojích tepla. Přepady od pojistných ventilů budou napojeny do kanalizace.

- **Expanzní zařízení**

Otopná soustava je vybavena externí tlakovou expanzní nádobou 80l – 6bar – 1“, která umožní změny objemu vody v soustavě vlivem objemové roztažnosti. Na potrubí k expanzní nádobě bude osazen tlakoměr, vypouštěcí kohout a kulový kohout, který bude zaplombován v otevřené poloze.

15. DOPLŇOVÁNÍ VODY

Doplňování vody do systémů bude v závislosti na tlaku v systémech z vodovodního řadu automatickým doplňovacím systémem.

16. TEPELNÁ IZOLACE

- **Rozvody topné vody**

Trubní rozvody topné vody budou proti ztrátám tepla izolovány potrubní návlekovou izolací z pěněného polyethylenu pro topné systémy se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda(40^{\circ}\text{C}) \leq 0,044 \text{ W/m.K}$.

Povrchové rozvody topné vody vedené v technické místnosti a pod stropem suterénu budou opatřeny trubní izolací minerálními pouzdry s povrchovou úpravou hliníkovou fólií. Potrubní pouzdra z minerální vlny s hydrofóbní úpravou kaširovaná Al folií se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda(40^{\circ}\text{C}) \leq 0,040 \text{ W/m.K}$.

Potrubí bude kompletně a souvisle izolováno vč. všech spojů.

Tloušťka tepelné izolace musí odpovídat požadavkům vyhlášky č.193 Ministerstva průmyslu a obchodu.

Minimální tloušťky tepelných izolací – potrubní pouzdra:

potrubí	tl. Izolace
Cu 22x1.0	40 mm
Cu 28x1.5	50 mm
Cu 35x1.5	50 mm

Minimální tloušťky tepelných izolací – návleková izolace:

potrubí	tl. Izolace
Cu 15x1	20 mm
Cu 18x1	20 mm
Cu 22x1	25 mm
Cu 28x1.5	25 mm
Cu 35x1.5	25 mm

Minimální tloušťky tepelných izolací – rozvody topné vody v drážkách stěn – návleková izolace:

potrubí	tl. Izolace
Cu 15x1	13 mm
Cu 18x1	13 mm
Cu 22x1	20 mm
Cu 28x1.5	20 mm
Cu 35x1.5	20 mm

Minimální tloušťky tepelných izolací – rozvody topné vody – návleková izolace:

potrubí	tl. izolace
17*2	20 mm
20*2	20 mm
25*2,3	20 mm

• **Orientační štítky:**

V prostoru technického zázemí na půdě budou jednotlivá zařízení opatřena orientačními štítky.

17. UVEDENÍ DO PROVOZU

Zařízení musí být před uvedením do provozu vyzkoušeno. Před vyzkoušením a uvedením do provozu musí být každé zařízení propláchnuto. Naplněno vodou podle ČSN 077401 nebo ČSN 383350. Vyčistění a propláchnutí soustavy je součástí montáže a o jeho provedení má být proveden zápis.

Před uvedením soustavy do provozu musí být provedeny zkoušky těsnosti, dilatační zkouška a zkouška provozní. Zkoušky těsnosti a provozní jsou součástí dodávky dodavatele otopné soustavy. Po provedení těchto zkoušek bude provedena topná zkouška. O provedení všech zkoušek musí být proveden zápis.

Otopná soustava budovy je posuzována dle ČSN EN 12170 otopné soustavy vyžadující kvalifikovanou obsluhu. Dodavatel je povinen předat investorovi kompletní výkresovou dokumentaci skutečného provedení stavby, návody k obsluze zařízení, záruční listy a seznámit uživatele s rozsahem obsluhy a činností ve stavu nouze a zpracovat OM&U (návody pro provoz, údržbu a užívání) dle ČSN EN 12170. Jako podklad pro zpracování OM&U budou sloužit projekt a jmenované dokumenty.

18. MONTÁŽNÍ PODMÍNKY

Potrubí, armatury a otopná tělesa musí být osazeny s max. přesností v délkách, dimenzích a spádech odpovídajících projektové dokumentaci. Kolem zařízení strojovny vytápění je nutno zachovávat minimální průchodné šířky (600 mm) a podchodné výšky (2100 mm). Při přerušení montážních prací se musí volné konce znepřístupnit proti vniknutí cizích předmětů.

Před instalací všech armatur je nutno přezkoušet jejich plynulou funkci. Před vyzkoušením a uvedením do provozu bude zařízení několikrát propláchnuto a tlakově odzkoušeno. Funkce zařízení musí po ukončení montáže vyhovovat jak po stránce montážní, tak provozní. Jeho způsobilost je nutné ověřit zkouškami dle ČSN 060310, ČSN 060830 a odbornou prohlídkou.

Montážní firma se bude při realizaci díla řídit montážními předpisy pro instalaci a montáž uvedených druhů potrubí (ocelového potrubí v topných systémech) a instalačními předpisy pro dodaná zařízení. Napouštění systému nutno provádět po jednotlivých topných okruzích za současného odvětrávání.

Při provozních zkouškách bude seřízena regulace, nastaveny provozní a havarijní podmínky a prověřeny veškeré provozní a havarijní stavy. Dodavatel během provozních zkoušek zajistí zaškolení obsluhy.

19. POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROFESE

- **Elektro** – zdroje tepla – u každé venkovní jednotky tepelného čerpadla bude proveden přívod el. energie 3x400V – $Q_{el} = 6,0\text{kW}$, startovací proud kompresorů 16A. U zdroje tepla systému ohřevu teplé vody – vnitřní jednotky bude proveden přívod el. energie 3x400V napájení bivalentního zdroje – elektrického kotle $Q_{el} = 9,0\text{kW}$.

Propojení vnitřních a venkovních jednotek tepelného čerpadla provede autorizovaný servis tepelného čerpadla.

Napájení elektrického vytápění:

Vývody 230V pro venkovní jednotky tepelných čerpadel v provedení vzduch – vzduch.

-napojení a ovládání požární regulační klapky se servopohonem 230 V

- **ZTI** – zajistí odvody přepadů od pojistných ventilů přes sifon, přívod vody 1/2“ pro doplňování vody do systému ohřevu teplé vody v prostoru technické místnosti a podlahovou vpusť v technické místnosti.

Napojení zásobníkových ohřivačů TV na rozvody studené vody, teplé vody a cirkulace teplé vody.

Odvod kondenzátu od jednotek tepelných čerpadel.

- **Stavba** – provedeny stavební připravenost pro osazení technologie a montáž systému.

20. BEZPEČNOST PRÁCE

Bezpečnost a ochrana zdraví při práci a ochrana životního prostředí bude zajištěna dle platné legislativy a norem. Za provádění prací je odpovědná realizační firma. Tyto práce smějí provádět jen pracovníci řádně poučení a musí nad nimi být zajištěn odborný dozor stavebním technikem.

21. ZPŮSOB OCHRANY ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

Navrhované zařízení nemá zásadní vliv na žádnou sféru životního prostředí. Veškeré práce na montáži a následném servisu zařízení musí provádět odborně způsobilá firma. Servisní zásahy pak firma, která má souhlas výrobce zařízení k provádění servisních prací. Použité materiály při montáži a následném servisu je nutné likvidovat pouze v souladu s platnou legislativou. Při montáži nesmějí být použity materiály nevhodné, nebo bez příslušných atestů.

22. PŘÍLOHA Č.1 VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT OBJEKTU

Tento dokument obsahuje všechny zadané úseky

$t_e = -18 \text{ } ^\circ\text{C}$ $t_{ib} = 15,9 \text{ } ^\circ\text{C}$ $n_{50} = 1,0$ systém rozměrů: E - vnější

podl.	č.m.	účel	úsek	t_i °C	n_p	V_{np} $\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$	V_{n50} $\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$	V_{mech} $\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$	f_{RH}
ÚSEK 0									
1	104	Sklad bufetu	N	15	0,1	2,7	0,0	0,0	0
3	316	půda	N	5	0,1	81,0	0,0	0,0	0
ÚSEK 1									
1	101	Vstupní prostor	1	20	0,1	72,2	43,3	0,0	0
1	102	Bufet	1	20	0,1	2,7	0,0	0,0	0
1	103	Přípravná	1	20	0,1	1,7	0,0	0,0	0
1	105	Šatna zaměstnanci	1	20	0,1	1,0	0,0	0,0	0
1	106	WC zaměstnanci	1	20	0,1	0,5	0,0	0,0	0
1	107	Chodba	1	20	0,1	1,0	0,0	0,0	0
1	108	Schodiště	1	20	0,1	14,0	8,4	0,0	0
1	110	WC předsíň - ženy	1	20	0,1	1,8	0,0	0,0	0
1	111	WC invalidé - ženy	1	20	0,1	1,1	0,0	0,0	0
1	112	WC - ženy	1	20	0,1	0,5	0,0	0,0	0
1	113	WC - ženy	1	20	0,1	1,1	0,0	0,0	0
1	114	WC - ženy	1	20	0,1	0,6	0,0	0,0	0
1	115	WC předsíň - muži	1	20	0,1	1,8	0,0	0,0	0
1	116	WC - muži	1	20	0,1	0,6	0,0	0,0	0
1	117	WC - muži	1	20	0,1	1,1	0,0	0,0	0
1	118	WC - muži	1	20	0,1	1,1	0,0	0,0	0
1	119	Úklidová místnost	1	20	0,1	0,5	0,0	0,0	0
2	201	Sezení bufetu	1	20	0,1	10,1	0,0	0,0	0
2	202	Školící místnost	1	20	0,1	12,5	7,5	0,0	0
3	302	Zasedací místnost	1	20	0,1	38,2	22,9	0,0	0
3	303	Denní místnost	1	20	0,1	2,8	1,7	0,0	0
3	304	Chodba - kancelář	1	20	0,5	6,7	0,0	0,0	0
3	305	WC - kancelář	1	24	1,5	19,0	0,0	0,0	0
3	306	Kancelář	1	20	0,5	17,2	1,4	0,0	0
3	307	Archiv	1	20	0,5	20,2	1,6	0,0	0
3	308	WC - předsíň	1	20	0,1	1,4	0,0	0,0	0
3	309	WC - muži	1	20	0,1	2,3	0,0	0,0	0
3	310	Sprcha - muži	1	24	1,5	29,4	0,8	0,0	0
3	311	Úklidová místnost	1	20	0,1	0,8	0,0	0,0	0
3	312	WC - předsíň	1	20	0,1	1,4	0,0	0,0	0
3	313	WC - ženy	1	20	0,1	2,3	0,0	0,0	0
3	314	Sprchy - ženy	1	24	1,5	28,2	0,8	0,0	0
3	315	Schodiště	1	20	0,5	11,0	0,0	0,0	0

Areál železničního depa v Dolní Lipce

SO01 VSTUPNÍ OBJEKT

Dolní Lipka, k.ú. Dolní Lipka [629588]

SO 01-D.1.4. VYTÁPĚNÍ

č.m.	úsek	V_{mi} m ³	A_{pi} m ²	H_{Tm} W/K	H_{Vm} W/K	Φ_{Tm} W	Φ_{Vm} W	Φ_{RHm} W	Φ_{HLM} W	Q_{cm} W	Q_z W
ÚSEK 0											
104	N	26,6	10,1	0	1	-9	31	0	21	21	0
316	N	810,0	300,0	-23	28	-564	661	0	97	97	0
Σ úsek N		836,6	310,1	-24	28	-573	692	0	119	119	0
ÚSEK 1											
101	1	722,3	128,3	94	25	3 563	933	0	4 497	4 497	0
102	1	26,6	10,1	2	1	89	34	0	123	123	0
103	1	17,1	6,5	5	1	198	22	0	220	220	0
105	1	9,6	3,7	4	0	139	12	0	151	151	0
106	1	4,9	1,9	0	0	10	6	0	17	17	0
107	1	10,1	3,9	2	0	58	13	0	71	71	0
108	1	140,3	16,1	40	5	1 530	181	0	1 711	1 711	0
110	1	18,1	6,9	1	1	34	23	0	57	57	0
111	1	11,4	4,3	3	0	96	15	0	111	111	0
112	1	5,4	2,0	1	0	47	7	0	54	54	0
113	1	10,9	4,1	5	0	171	14	0	185	185	0
114	1	5,6	2,1	2	0	73	7	0	80	80	0
115	1	18,2	6,9	1	1	34	23	0	57	57	0
116	1	5,6	2,1	2	0	73	7	0	80	80	0
117	1	11,3	4,3	5	0	179	15	0	193	193	0
118	1	11,4	4,3	3	0	106	15	0	120	120	0
119	1	4,9	1,9	1	0	45	6	0	51	51	0
201	1	101,0	38,4	11	3	404	130	0	535	535	0
202	1	124,8	47,4	20	4	772	161	0	933	933	0
302	1	382,1	141,5	63	13	2 395	494	0	2 888	2 888	0
303	1	27,7	10,3	10	1	390	36	0	426	426	0
304	1	13,4	5,0	1	2	36	87	0	122	122	0
305	1	12,6	4,7	7	6	312	271	0	583	583	0
306	1	34,5	12,8	6	6	225	223	0	448	448	0
307	1	40,5	15,0	6	7	243	262	0	504	504	0
308	1	14,5	5,4	1	0	37	19	0	55	55	0
309	1	23,3	8,6	2	1	57	30	0	88	88	0
310	1	19,6	7,3	10	10	426	419	0	845	845	0
311	1	7,6	2,8	1	0	20	10	0	29	29	0
312	1	14,5	5,4	3	0	119	19	0	137	137	0
313	1	23,3	8,6	4	1	159	30	0	189	189	0
314	1	18,8	7,0	11	10	482	402	0	885	885	0
315	1	21,9	8,1	1	4	56	142	0	197	197	0
Σ úsek 1 ÚSEK 1		1 913,7	537,6	328	104	12 575	4 069	0	16 644	16 644	0
Σ budovy		2 750,3	847,7	304	133	12 002	4 761	0	16 763	16 763	0

Legenda

- V_{np}** - hygienická výměna vzduchu
 V_{n50} - výměna vzduchu pláštěm budovy
 f_{RH} - zátopový součinitel
 Φ_{Tm} - tepelná ztráta místnosti prostupem tepla

Φ_{Vm} - tepelná ztráta místnosti větráním

Φ_{RHm} - tepelný výkon místnosti pro vyrovnání účinků přerušovaného vytápění

Φ_{HLM} - celkový návrhový tepelný výkon místnosti

$Q_{cm} = \Phi_{HLM} + Q_z$

23. PŘÍLOHA Č.2 POTŘEBA ENERGIE NA VYTÁPĚNÍ

Tepelná ztráta	$Q =$	16 763 W
Výpočtová venkovní teplota	$t_e =$	-18 °C
Průměrná vnitřní teplota	$t_{is} =$	19,0 °C
Počet topných dnů	$d =$	271
Střední teplota venkovního vzduchu	$t_{es} =$	3,9 °C
Vliv nesoučasnosti výpočtových hodnot	$f_1 =$	0,85
Vliv režimu vytápění	$f_2 =$	0,95
Vliv zvýšení vnitřní teploty	$f_3 =$	1,07
Vliv regulace	$f_4 =$	1,05
Palivo	Tepelné čerpadlo	
Průměrný roční faktor		3,62
Účinnost systému	$\eta =$	100,0 %
Rozložení potřeby energie E_v a paliva B_v		

měsíc	počet dnů	t_{es} °C	E_v kWh	E_v GJ	E_v %	E kWh
8	0	15,0	0	0,0	0,0	0,0
9	28	12,2	1 878	6,8	4,6	518,8
10	31	7,4	3 547	12,8	8,8	979,9
11	30	2,1	5 001	18,0	12,4	1 381,6
12	31	-1,4	6 238	22,5	15,4	1 723,3
1	31	-3,3	6 819	24,5	16,8	1 883,8
2	28	-1,8	5 745	20,7	14,2	1 587,0
3	31	1,8	5 260	18,9	13,0	1 453,0
4	30	6,5	3 699	13,3	9,1	1 021,9
5	31	11,5	2 294	8,3	5,7	633,6
6	0	15,0	0	0,0	0,0	0,0
	271		40 482	145,7	100,0	11 182,9

E_v - potřeba energie

E - potřeba elektrické energie

24. PŘÍLOHA Č.3 POTŘEBA ENERGIE NA OHŘEV TV

popis	jednotka	energie/jednotka	počet jednotek	počet dnů	energie celkem [kWh]
Komplexní činnost	potřeba na osobu	0,00	0	350	0,00
Umývání	potřeba na osobu	1,40	10	250	3 500,00
Úklid	potřeba na 100 m ²	0,80	750,00	250	1 500,00
Vaření a mytí	potřeba na 1 jídlo	0,00	0	365	0,00
Jiná potřeba		0,80	178	250	35 600,00
Množství ohřáté vody		0.00 dm ³	ΔT 0.0 K	365	0,00
Součet					40 600,00
Z jiných zdrojů bude dodáno					0,00
Základ pro výpočet paliva					40 600,00

Palivo	Průměrný roční faktor	Účinnost systému
Tepelné čerpadlo	3,62	η = 100 %

Rozložení potřeby energie E_{TUV} a paliva B_{TUV}

měsíc	%	E_{TUV} kWh	E_{TUV} GJ	B_{TUV} kWh	E kWh
7	8,330	3 382,0	12,2	3 382,0	934,2
8	8,330	3 382,0	12,2	3 382,0	934,2
9	8,330	3 382,0	12,2	3 382,0	934,2
10	8,330	3 382,0	12,2	3 382,0	934,2
11	8,330	3 382,0	12,2	3 382,0	934,2
12	8,330	3 382,0	12,2	3 382,0	934,2
1	8,330	3 382,0	12,2	3 382,0	934,2
2	8,330	3 382,0	12,2	3 382,0	934,2
3	8,330	3 382,0	12,2	3 382,0	934,2
4	8,330	3 382,0	12,2	3 382,0	934,2
5	8,330	3 382,0	12,2	3 382,0	934,2
6	8,330	3 382,0	12,2	3 382,0	934,2
	100,0	40 583,8	146,1	40 583,8	11 211,0

25. PŘÍLOHA Č.4 VÝPOČET PODLAHOVÉHO VYTÁPĚNÍ

1.NP - R1.1								
Označení	Poznámka	Umístění	Plocha (m2)	Pokládací rozteč r (cm)	Topný výkon q (W/m2)	Topný výkon plochy (W)	Délka trubek l v okruhu (m)	Hmotnostní průtok okruhu (l/h)
101-05	Samostatná smyčka	101 VSTUPNÍ PROST.	23,7	30	54,2	1 284,5	104	115
101-06	Samostatná smyčka	101 VSTUPNÍ PROST.	23,4	30	54,2	1 268,3	103	115
102	Samostatná smyčka	102 BUFET	11,4	30	54,2	617,9	50	55
103	Vyplněno přípojkami	103 PŘÍPRAVNA	6,0	30	54,2	325,2	-	0
105	Samostatná smyčka	105 ŠATNA	3,7	30	54,2	200,5	12	15
106		106 WC	1,7	20	71,8	122,1	9	10
107		107 CHODBA	3,8	30	54,2	206,0	13	15
108.01		108 SCHODIŠTĚ	4,7	10	95,7	449,8	46	50
Celkem			78,4			4474	336	281
1.NP - R1.2								
Označení	Poznámka	Umístění	Plocha (m2)	Pokládací rozteč r (cm)	Topný výkon q (W/m2)	Topný výkon plochy (W)	Délka trubek l v okruhu (m)	Hmotnostní průtok okruhu (l/h)
101-01	Samostatná smyčka	101 VSTUPNÍ PROST.	20,0	30	54,2	1 084,0	93	100
101-02	Samostatná smyčka	101 VSTUPNÍ PROST.	20,0	30	54,2	1 084,0	77	85
119		118 ÚKLID	1,7	30	54,2	92,1	6	5
101-03	Samostatná smyčka	101 VSTUPNÍ PROST.	20,0	30	54,2	1 084,0	67	75
101-04	Samostatná smyčka	101 VSTUPNÍ PROST.	20,0	30	54,2	1 084,0	75	80
Celkem			81,7			4428	316	259

1.NP - R1.3								
Označení	Poznámka	Umístění	Plocha (m2)	Pokládací rozteč r (cm)	Topný výkon q (W/m2)	Topný výkon plochy (W)	Délka trubek l v okruhu (m)	Hmotnostní průtok okruhu (l/h)
110	Samostatná smyčka	110 PŘEDSÍŇ WC	6,9	30	54,2	374,0	30	35
111		111 WC	4,1	20	71,8	294,4	21	25
112		112 WC	1,9	20	71,8	136,4	10	10
113		113 WC	3,8	20	71,8	272,8	19	20
114		114 WC	2,0	20	71,8	143,6	10	10
115	Samostatná smyčka	115 PŘEDSÍŇ WC	6,9	30	54,2	374,0	24	25
116		116 WC	2,0	20	71,8	143,6	10	10
117		117 WC	4,0	20	71,8	287,2	20	20
118		118 WC	4,1	20	71,8	294,4	21	25
Celkem			35,7			2320	164	135

2.NP - R2.1								
Označení	Poznámka	Umístění	Plocha (m2)	Pokládací rozteč r (cm)	Topný výkon q (W/m2)	Topný výkon plochy (W)	Délka trubek l v okruhu (m)	Hmotnostní průtok okruhu (l/h)
201-01	Samostatná smyčka	201 SEZENÍ BUFETU	17,5	30	54,2	948,5	58	65
108.02		108 SCHODIŠTĚ	6,0	10	95,7	574,2	40	45
201-02	Samostatná smyčka	201 SEZENÍ BUFETU	21,4	30	54,2	1 159,9	71	80
Celkem			44,9			2683	170	143
2.NP - R2.2								
Označení	Poznámka	Umístění	Plocha (m2)	Pokládací rozteč r (cm)	Topný výkon q (W/m2)	Topný výkon plochy (W)	Délka trubek l v okruhu (m)	Hmotnostní průtok okruhu (l/h)

Areál železničního depa v Dolní Lipce

SO01 VSTUPNÍ OBJEKT

Dolní Lipka, k.ú. Dolní Lipka [629588]

SO 01-D.1.4. VYTÁPĚNÍ

202-01	Samostatná smyčka	202 ŠKOLÍCÍ MÍSTNOST	23,7	30	54,2	1 284,5	85	95
202-02	Samostatná smyčka	202 ŠKOLÍCÍ MÍSTNOST	23,7	30	54,2	1 284,5	79	85
Celkem			47,4			2569	164	135

3.NP - R3.1								
Označení	Poznámka	Umístění	Plocha (m2)	Pokládací rozteč r (cm)	Topný výkon q (W/m2)	Topný výkon plochy (W)	Délka trubek l v okruhu (m)	Hmotnostní průtok okruhu (l/h)
301	Samostatná smyčka	301 SCHODIŠTĚ	6,0	10	95,7	574,2	65	70
302-01	Samostatná smyčka	302 ZASEDACÍ MÍSTNOST	29,0	30	54,2	1 571,8	110	120
302-02	Samostatná smyčka	302 ZASEDACÍ MÍSTNOST	29,0	30	54,2	1 571,8	97	105
302-03	Samostatná smyčka	302 ZASEDACÍ MÍSTNOST	29,0	30	54,2	1 571,8	100	110
302-04	Samostatná smyčka	302 ZASEDACÍ MÍSTNOST	29,0	30	54,2	1 571,8	113	125
303	Samostatná smyčka	303 DENNÍ MÍSTNOST	10,2	30	54,2	552,8	66	75
Celkem			132,2			7414	549	454

3.NP - R3.2								
Označení	Poznámka	Umístění	Plocha (m2)	Pokládací rozteč r (cm)	Topný výkon q (W/m2)	Topný výkon plochy (W)	Délka trubek l v okruhu (m)	Hmotnostní průtok okruhu (l/h)
302-05	Vyplněno přípojkami	302 ZASEDACÍ MÍSTNOST	3,2	30	54,2	173,4	-	0
302-06	Vyplněno přípojkami	302 ZASEDACÍ MÍSTNOST	3,2	30	54,2	173,4	-	0
302-07	Samostatná smyčka	302 ZASEDACÍ MÍSTNOST	3,2	30	54,2	173,4	11	10
302-08		302 ZASEDACÍ MÍSTNOST	3,2	30	54,2	173,4	11	10
302-09		302 ZASEDACÍ MÍSTNOST	3,2	30	54,2	173,4	11	10

Areál železničního depa v Dolní Lipce

SO01 VSTUPNÍ OBJEKT

Dolní Lipka, k.ú. Dolní Lipka [629588]

SO 01-D.1.4. VYTÁPĚNÍ

304		304 CHODBA	5,0	30	54,2	271,0	21	25
305	Samostatná smyčka	305 WC	3,0	10	70,2	210,6	33	35
306	Samostatná smyčka	306 KANCELÁŘ	12,8	30	54,2	693,8	47	50
307	Samostatná smyčka	307 ARCHIV	15,0	30	54,2	813,0	55	60
Celkem			51,8			2856	187	200
3.NP - R3.3								
Označení	Poznámka	Umístění	Plocha (m2)	Pokládací rozteč r (cm)	Topný výkon q (W/m2)	Topný výkon plochy (W)	Délka trubek l v okruhu (m)	Hmotnostní průtok okruhu (l/h)
308	Samostatná smyčka	308 WC	5,0	20	71,8	359,0	25	30
309		309 WC	7,9	20	71,8	567,2	40	45
311		311 ÚKLID	2,6	30	54,2	140,9	29	30
310	Samostatná smyčka	310 SPRCHY	5,1	10	70,2	358,0	51	55
312	Samostatná smyčka	312 WC	5,0	20	71,8	359,0	25	30
313		313 WC	8,0	20	71,8	574,4	72	80
314	Samostatná smyčka	314 SPRCHY	5,0	10	70,2	351,0	90	100
Celkem			38,6			2710	331	370