

INVESTOR: JUNÁK –ČESKÝ SKAUT, STŘEDISKO MJR. KARLA HAASE OLOMOUC, Z. S.	ODP.PROJEKTANT: Ing. Kateřina Mošničková Fülbacherová		Č. SADY:
	VYPRACOVAL: LIBOR STANĚK		
STAVBA: ÚPRAVY SKAUTSKÉ KLUBOVNY HRADISKO ČERNÁ CESTA 69, OLOMOUC, 779 00 p.č. st. 5; st. 388, p.č. 37/5 [710555]	STUPEŇ: DPS		
	ČÁST: D.1.4.4– Vytápění		
VÝKRES: TECHNICKÁ ZPRÁVA	MĚŘITKO: 1: —	DATUM: 05/2023	Č. VÝKRESU: D.1.4.4.01

OBSAH

1. Úvod	2
2. Základní normy	3
3. Podklady pro zpracování PD	3
4. Tepelná bilance	3
5. Zdroj tepla	3
5.1. Nový stav	3
6. Tepelné čerpadlo, armatury, čerpadla	4
6.1. Tepelné čerpadlo	4
6.2. Kotel na tuhá paliva	5
6.3. Krbová kamna	6
6.4. Oběhová čerpadla	6
8. Zabezpečovací zařízení, doplňování vody	9
9. Kvalita oběhové vody	10
10. Stavební část	11
11. Příprava teplé vody	11
12. Zkoušky zařízení	11
13. Rozvodné potrubí a armatury	12
14. Tepelné izolace	12
15. Uložení potrubí	13
16. Nátěry	13
17. Zásady organizace výstavby	14
17.1. Požadavky investora na prováděcí firmu a samotnou montáž	14
17.2. Zařízení staveniště	15
17.3. Šatnování	15
17.4. Využití sociálního zázemí	15
17.5. Postup prací	15
18. Bezpečnost práce	15
19. Požární bezpečnost	16
20. Závěr	17
20.1. Požadavky na elektro a MaR	17
20.2. Požadavky na stavbu	17

1. Úvod

Předmětem projektové dokumentace je návrh řešení otopné soustavy a zdroje tepla pro úpravu skautské klubovny v Hradisku na p. č. st. 5; p. č. st. 388 a p. č. 37/5. Objekt skautské klubovny má dvě nadzemní podlaží. Objekt bude vytápěn pomocí otopných těles, které bude zásobovány dvěma tepelnými čerpadly, každé o výkonu 19kW. Kvůli nepravidelnému a nárazovému využívání objektu bude instalován druhý zdroj tepla a to kotel na tuhá paliva o výkonu 22kW. Podkladem pro vypracování byly stavební výkresy a požadavky investora.

**POZOR - V RÁMCI PROJEKTU JE POČÍTÁNO POUZE S PŘÍPRAVOU NA
INSTALACI TEPELNÝCH ČERPADEL A KRBOVÝCH KAMEN
SAMOTNÁ DODÁVKA BUDE NAVAZUJÍCÍ PROJEKT**

- Bez předchozí prohlídky budovy není možné získat reálný pohled na rozsah celého díla.
- Pro odborné vedení a provádění stavby, stanoví zhotovitel autorizovanou osobu v příslušném oboru vedenou v seznamu autorizovaných osob v ČKAIT dle zákona č. 360/1992 Sb. (Autorizační zákon). Tato osoba bude v pozici hlavního stavbyvedoucího. Tato osoba bude dále splňovat vzdělání v oboru realizace zakázky. Stavbyvedoucí musí být autorizovaný inženýr v oboru technika prostředí staveb a technologická zařízení staveb, nebo autorizovaný technik v oboru technologická zařízení staveb a technika prostředí staveb, specializace vytápění, vzduchotechnika a zdravotní technika. Osoba v pozici hlavního stavbyvedoucího musí být k zhotoviteli vázána pracovním poměrem.

Identifikační údaje stavby

Název stavby :	Úpravy skautské klubovny Hradisko
Místo stavby :	Černá Cesta 69, Olomouc, 779 00
Katastrální území:	Klášteří Hradisko [710555] , Olomouc [500496]
Stavba:	SO 01 - Skautská klubovna
Parc. číslo:	p. č. st. 5; p. č. st. 388, p. č. 37/5
Investor:	Junák - český skaut, Středisko mjr. Karla Haase Olomouc, z. s. Zastoupeno MUDr. Zuzanou Kvapilovou
Projektant:	Ing. Ondřej Došlík tel.: 775 978 697, ondrej.doslik@gmail.com
Vypracoval:	Libor Staněk

2. Základní normy

Při projektových pracích byly dodrženy všechny související normy a předpisy, zejména:

ČSN 06 0310	- Tepelné soustavy v budovách - projektování a montáž
ČSN 06 1008	- Požární bezpečnost tepelných spotřebičů
ČSN 06 0830	- Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení
ČSN EN 12 831	- Tepelné soustavy v budovách - Výpočet tepelného výkonu
ČSN EN 14 336	- Tepelné soustavy v budovách a přejímka teplovodních tepelných soustav
ČSN 69 0012	- Tlakové nádoby stabilní

3. Podklady pro zpracování PD

- zadávací dokumentace od investora
- dokumentace ostatních profesí
- podklady poskytnuté objednatelem projektové dokumentace

4. Tepelná bilance

Pro hodnocení tepelných ztrát bylo využito podkladů v podobě projektové dokumentace a informací od provozovatele. Tepelné ztráty objektu činí zhruba 32 kW.

Oblastní teplota dle ČSN EN 12 831	-15	°C
Počet topných dnů	231	
Uvažovaný tepelný spád otopných těles pro TČ	50/40	°C
Uvažovaný tepelný spád otopných těles pro kotel	55/45	°C
 Zvolený výkon tepelného čerpadla	 2x19	 kW při tepelném spádu 55/45 °C
 Zvolený výkon kotle na tuhá paliva	 22	 kW při tepelném spádu 60/50 °C

5. Zdroj tepla

5.1. Nový stav

Jako nový zdroj tepla bude sloužit tepelné čerpadlo o výkonu 38 kW. Tepelné čerpadlo se bude skládat z kaskády dvou venkovních jednotek. Venkovní jednotky tepelného čerpadla budou osazeny před vstupem do objektu. Jako druhý zdroj tepla bude osazen kotel na tuhá paliva o výkonu 22 kW. Instalovaný maximální výkon zdrojů bude 22+38 kW.

Pojistný ventil 3 bar, expanzní nádoba a oběhové čerpadlo budou součástí vystrojení tepelného čerpadla a umístěny v technické místnosti. Na výstupu z venkovní jednotky je ve vystrojení v technické místnosti ve směru toku osazen pojistný ventil, kulový kohout a zpětná

klapka. Na zpátečním potrubí ve směru toku kulový kohout, filtr závitový, oběhové čerpadlo a uzavírací ventil. Jednotky budou napojeny “přes kalhoty“ přímo do soustavy. Z druhého zdroje tepla, kotle na tuhá paliva, bude na výstupní větvi, ve směru toku, osazen pojišťovací ventil s otevíracím přetlakem 3 bary, uzavírací kohout, teploměr a zpětná klapka. Dále potrubí vede do akumulární nádrže o objemu 750l, před vstupem do akumulární nádrže bude osazen kulový kohout. Na zpáteční větvi bude ve směru toku, za výstupem z akumulární nádrže, osazen kulový kohout. Před kotlem pak teploměr, zpětná klapka, filtr závitový, oběhové čerpadlo a nakonec kulový kohout. Za akumulární nádrží a napojením venkovních jednotek TČ bude napojen zásobník pro ohřev TUV. Na vstupní větvi do zásobníku bude ve směru toku osazen kulový kohout a zpětná klapka, na výstupní větvi ve směru toku kulový kohout a zpětná klapka. Dále bude do ohřívače napojena studená voda, na které bude ve směru toku osazen kulový kohout, zpětná klapka, filtr závitový a expanzní nádoba studené vody o objemu 8l. Na výstupu TUV bude osazen kulový kohout a teploměr. Dále bude za akumulární nádrží napojena expanzní nádoba o objemu 140l.

Provoz tepelného čerpadla bude s ekvitermní regulací. Tepelné čerpadlo reguluje teplotu otopné vody na základě změn venkovní teploty. K tepelnému čerpadlu musí být napojeno čidlo venkovní teploty. Čidlo bude osazeno na severní stranu objektu minimálně 2,0 m nad úrovní přilehlého terénu. Čidlo se nesmí umísťovat nad okny, dveřmi nebo větracími otvory, pod markýzami, balkony nebo střechou.

**POZOR - V RÁMCI PROJEKTU JE POČÍTÁNO POUZE S PŘÍPRAVOU NA
 INSTALACI TEPELNÝCH ČERPADEL A KRBOVÝCH KAMEN
 SAMOTNÁ DODÁVKA BUDE NAVAZUJÍCÍ PROJEKT**

6. Tepelné čerpadlo, armatury, čerpadla

6.1. Tepelné čerpadlo

Topný výkon min./max. (1) kW		3,5 / 6,5	4,3 / 9,2	5,5 / 11,6	6 / 15,3	9,2 / 18,5
Elektrický příkon min./max. (1) W		758 / 1410	927 / 2097	1107 / 2683	1223 / 3209	1834 / 4142
C.O.P min. / max. (1) W/W		4,5 / 4,7	4,38 / 4,71	4,3 / 4,9	4,78 / 5,06	4,47 / 5,01
Topný výkon min./max. (2) kW		3,15 / 6	3,9 / 8,6	4,9 / 11,2	5,6 / 14,3	8,5 / 18,2
Elektrický příkon min./max. (2) W		943 / 1732	1162 / 2550	1401 / 3263	1551 / 3914	2248 / 4889
C.O.P min. / max. (2) W/W		3,34 / 3,56	3,37 / 3,58	3,3 / 3,5	3,6 / 3,82	3,6 / 3,82
SCOP - Průměrné klima, nižší teplota W		4,74	4,73	4,71	4,98	4,85
Energetická třída		A+++				
Chladicí výkon min/max. (3) kW		6,22 / 7,45	6,7 / 9,5	- / 9,8	7,2 / 18,5	8,5 / 22,5
Elektrický příkon min./max. (3) W		1400 / 1863	1679 / 2242	- / 2510	1334 / 4917	1660 / 6285
E.E.R. min/max (3) W/W		4,0 / 4,6	- / 3,8	3,78 / 5,42	3,58 / 5,12	3,58 / 5,12
Odtávání podle potřeby		Ano				
Topný kabel pro odtávání		Ano				
Přehřívání kompresoru		Ano				
Elektronický expanzní ventil		Ano				

	Počet	ks	1	1	1	2	2
	Průtok / Výkon	m ³ /h / W	2500 / 34	3150 / 45	3150 / 45	6200 / 90	7000 / 90
Minimální průtok	m ³ /h		1,04	1,55	2,05	2,62	3,30
Proudový chránič a přepětová ochrana	Vyžadováno						
Napájení, uzemnění	V / Hz / A		400V/3F / 50Hz / 16A/C nebo 230V/3F / 50Hz / 25A/C				
Chladivo			R32				
LYNX AWC 6, 9, 12, 15, 19 KW - vnitřní řídicí jednotka							
Hladina akustického tlaku	Vnitřní / Venkovní	dB(A)	52 / 44	53 / 44	52 / 44	55 / 44	59/44
Deskový výměník	Výrobce / Připojení		SWEP / G1" SWEP / G1 ¼"				
	Pokles tlaku vody	kPa	26				
Rozměry (D x H x V)	Venkovní jednotka	mm	1010 x 370 x 735	1165 x 370 x 885	1165 x 370 x 885	1085 x 390 x 1450	1085 x 390 x 1450
	Vnitřní jednotka	mm	450 x135 x 380				
Hmotnost netto	Venkovní / Vnitřní	kg	67 / 10	80 / 10	85 / 10	120 / 10	140 / 10

6.2. Kotel na tuhá paliva

Tepelný výkon kotle	kW	20	22	27	30	35	40	49,9
Tepelný příkon kotle	kW	22,2	24,5	30,0	33,4	39,4	45,0	56,9
Výhřevná plocha	m ²	1,8	2,1	2,3	2,3	2,9	2,9	3,8
Objem palivové šachty	dm ³ (l)	60	95	95	95	135	135	180
Rozměr plnicího otvoru	mm	450 x 260	450 x 260	450 x 260	450 x 260	450 x 260	450 x 260	450 x 260
Předepsaný tah komína	Pa/mbar	18/0,18	23/0,23	23/0,23	24/0,24	24/0,24	24/0,24	25/0,25
Max. prac. tlak vody	kPa/bar	250/2,5	250/2,5	250/2,5	250/2,5	250/2,5	250/2,5	250/2,5
Hmotnost kotle	kg	269	324	326	332	366	368	433
Průměr odtahového hrdla	mm	150/152	150/152	150/152	150/152	150/152	150/152	150/152
Krytí el. části	IP	20	20	20	20	20	20	20
Elektrický příkon (pomocný)	W	50	50	50	50	50	50	50
Elektrický příkon v pohotovostním stavu	W	0	0	0	0	0	0	0
Zapalovací režim		manuální						
Účinnost	%	90,1	89,9	89,9	89,9	88,9	88,9	87,7
Třída kotle dle ČSN EN 303-5		5	5	5	5	5	5	4
Kategorie kotle		1						
Provozní režim		nekondenzující						
Třída energetické účinnosti		A+	A+	A+	A+	A+	A+	A+
Teplota spalín při jmenovitém výkonu	°C	157	177	177	177	185	185	255

Hmotn. průtok spalín při jmenovitém výkonu	kg/s	0,012	0,014	0,015	0,017	0,020	0,022	0,025
Maximální hladina hluku – dle EN15036-1	dB	65	65	65	65	65	65	65
Předepsané palivo (preferované)	Suché dřevo (kulatina) o výhřevnosti 15 – 17 MJ/kg ⁻¹ , průměr 80 – 150 mm a vlhkosti 12 – 20 %							
Průměrná spotřeba paliva	kg.h ⁻¹	5,6	6,2	7,2	7,6	9,2	10,2	13,2
Délka dřeva	mm	330	530	530	530	530	530	730
Doba hoření při jmenovitém výkonu	hod.	2	3	3	2	3	2	3
Objem vody v kotli	l	45	58	58	58	80	80	89
Hydraulická ztráta kotle	mbar	0,18	0,21	0,21	0,21	0,20	0,20	0,22
Minimální objem vyrovnávací nádrže	l	500	500	500	500	500	500	750
Spotřeba na topnou sezónu	Ø prost. metry	20	22	25	30	35	40	50
Přípojení napětí	V/Hz	230/50						

6.3. Krbová kamna

Specifikace		Účinnost		Funkce	
Výška	630 mm	Nominální výkon	4.90 kW	Čisté spalování CB	Yes
Šířka	528 mm	Účinnost	80.00	Popelník	Yes
Hloubka	445 mm	Vytápěný prostor krychlový	up to 200.00 m ³		
Hmotnost	89 kg	Emise CO	0.10		
Délka polen	up to 35.00 cm	Emise prachu	25.00		
Průměr kouřovodu	Ø 125.00 mm	Emise NO _x	86.00		
Vývod kouřovodu	Top / Rear	Emise OGC	98.00		

6.4. Oběhová čerpadla

Čerpadlo je konstruováno pro dopravu médií v soustavách pro vytápění. Čerpadla s korozivzdorným tělesem se mohou rovněž použít v soustavách cirkulace teplé vody. Čerpadlo je vhodné pro následující soustavy:

- Soustavy s konstantním nebo proměnným průtokem, v nichž je žádoucí optimalizovat nastavení provozního bodu čerpadla.
- Soustavy s proměnlivou vstupní teplotou média.
- Soustavy, kde je požadován noční redukováný provoz.

Funkce „AUTOadapt“:

Integrovaná funkce AUTOADAPT je speciálně vyvinuta pro následující:

- soustavy podlahového vytápění
- dvoutrubkové otopné soustavy.

Funkce AUTOADAPT (nastavení z výroby) automaticky přizpůsobuje výkon čerpadla požadavku, tj velikosti soustavy a potřeby tepla. Výkon je nastavován postupně v průběhu času. Optimální nastavení

čerpadla nemůžeme očekávat od prvního dne. Pokud napájení selže nebo je odpojeno, čerpadlo uloží nastavení AUTOADAPT do interní paměti a bude pokračovat v automatickém nastavení, když bude napájení obnoveno.

Oběhové čerpadlo – Akumulační nádrž:

Dimenze: DN25, závitové

Potřebný průtok: 2,00 m³/h

Požadovaná dopravní výška při potřebném průtoku: 4,5 m

Max. dopravní výška při potřebném průtoku: 6 m

Oběhové čerpadlo – Kotel na tuhá paliva:

Dimenze: DN25, závitové

Potřebný průtok: 2,00 m³/h

Požadovaná dopravní výška při potřebném průtoku: 4,5 m

Max. dopravní výška při potřebném průtoku: 6 m

7. Otopná tělesa

Pro vytápění místností objektu byly navrženy desková otopná tělesa.

1. Desková otopná tělesa:

Ocelová desková otopná tělesa s přirozeným prouděním vzduchu kolem jejich přestupní plochy. Jsou vyráběna v jednoduchém, zdvojeném nebo třideskovém provedení. Základní přestupní plochu tvoří tvarovaná deska s horizontálně a vertikálně uspořádanými kanálky. Pro zvýšení tepelného výkonu je u některých typů na vnitřní stranu desky přivařena přídavná přestupní plocha. Deska je vyrobena ze dvou výlisků z ocelového plechu, které jsou v místě vertikálních prolisů spojeny bodovými a po obvodě švovými sváry. Je použit ocelový plech válcovaný za studena s nízkým obsahem uhlíku. Desková otopná tělesa budou osazeny pod nebo vedle oken.

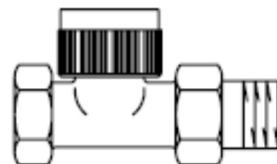
7.1. Termostatický ventil

Desková otopná tělesa s bočním připojením budou na přívodním potrubí osazeny termostatickými ventily. Termostatické ventily jsou proporcionální regulátory pracující bez pomocné energie. Regulují prostorovou teplotu změnou průtoku topné vody. Těleso je niklované, vřetenem s nerezavějící ocelí s dvojitým vřetenovým těsněním.

Provozní teplota: 2 - 120°C (krátkodobě 130°C)

Max. provozní tlak: 10 bar

Max. diferenční tlak: 1 bar



7.2. Radiátorové šroubení (Combi3)

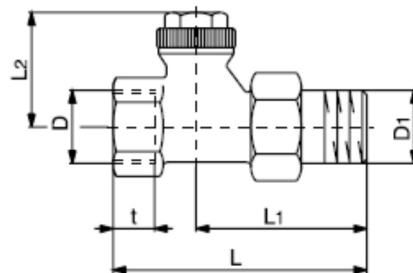
Na zpáteční potrubí, deskových otopných těles s bočním připojením, bude osazeno šroubení. Šroubení je s proporcionálním jemným nastavením pro použití v teplovodních systémech ústředního vytápění. Armatura z bronzu/mosazi, poniklovaná, kuželka ventilu je utěsněna O-kroužkem z EPDM.

Funkce:

- přednastavení
- uzavírání
- napouštění, vypouštění

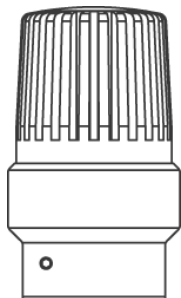
Provozní teplota: 2 - 120°C (krátkodobě 130°C)

Max. provozní tlak: 10 bar



7.3. *Termostatická hlavice*

V objektu budou použity termostatické hlavice s kapalinovým čidlem, model pro veřejné prostory se závitovým připojením M 30 x 1,5. Rozsah požadovaných hodnot 7-28°C. Nastavení požadovaných hodnot je možné pouze speciálním nástrojem (nastavená hodnota se nemění otočením ventilu). Hlavice má integrovanou pojistku proti odcizení a se zvýšenou pevností v ohybu zatížení < 100 kg. Hlavice bude použita v bílém provedení bez nastavení nulové polohy.



2. **Otopná trubková elektrická tělesa typu:**

Trubková otopná elektrická tělesa jsou vyráběna jako samostatná přímotopná elektrická tělesa. Jsou osazena elektrickým topným tělesem vybaveným omezovačem teploty a naplněna nemrznoucí směsí, což umožňuje použití v objektech s předpokládaným poklesem teploty do -10 °C.

Připojuje se na pevný elektrický rozvod přívodním kabelem do instalační krabice nebo lze na přívodní kabel namontovat dodatečně příslušenství pro připojení do síťové zásuvky. Elektrické topné těleso bude instalováno do koupelny.

3. **Ochrana otopné soustavy:**

Při provozu otopných soustav dochází vlivem chemických procesů k tvorbě kalů, inkrustací, korozi kovových součástí a dále i k množení kolonií řas a bakterií. Všechny tyto jevy mají za následek snížení účinnosti celé soustavy, narušení jejího provozu. Minerály, které jsou součástí vody, vytvářejí pevné usazeniny na vnitřních stěnách a zhoršují funkčnost regulačních armatur. Dále mají za následek zvýšení tlakových ztrát v potrubí a tím snížení výkonu otopné soustavy. Všeobecně doporučený interval pro čištění otopných soustav je cca 7–10 let. Pro zabránění výše uvedených problémů se doporučuje chemické ošetření teplotnosné látky přidáním odpovídajícího množství doporučených ochranných kapalin do otopné soustavy.

Čisticí kapalina: účinně zbavuje soustavy rzi, vápenatých a kalových usazenin. Princip čištění je založen na chemické reakci vodního kamene a oxidu železa s organickými kyselinami a dalšími

přísadami. Kapalina se ředí v poměru 1 litr na 200 litrů vody a lze ji použít pro všechny typy materiálů běžných v topenářství, jako jsou ocel, hliník, měď a plast bez rozdílu druhu usazeniny. Průběh čištění se kontroluje měřením pH roztoku za pomoci lakmusových proužků, které jsou součástí balení. Vyčištěná soustava zvyšuje svou účinnost, což vede ke snížení celkových nákladů vynaložených na vytápění. Zásadně je nutné předem zjistit materiálové složení soustavy včetně použitých těsnění a podle něho pak volit čisticí kapalinu

Inhibitor: je kapalina, která chrání všechny materiály běžně používané v otopných soustavách včetně hliníku a jeho slitin. Ochrannou složku tvoří například molybdenany, ale i jiné látky, které uvnitř vytváří ochranný mikrofilm. Ten brání vzniku vápenných usazenin a zároveň zabráňuje otopné vodě elektricky vodivě spojit různé druhy kovů. Brání tak tvorbě galvanického článku, čímž zamezuje vzniku koroze a usazenin složených z korozních produktů. Chrání i plastové potrubí před růstem řas. Inhibitor je trvalý a stálý, s měřitelným obsahem ochranné složky. Inhibitor udržuje regulační a řídicí mechanismy, včetně potrubí, bez suspendovaných částic. Ředí se v poměru 1 litr na 200 litrů vody. Jeho koncentraci narušuje případné doplňování otopné vody.

8. Zabezpečovací zařízení, doplňování vody

Pro udržování tlaku v otopné soustavě bude osazena expanzní nádoba o objemu 140 l. Objem expanzní nádoby byl stanoven na základě objemu soustavy a výpočtu. Dále bude osazen pojistný ventil s otevíracím přetlakem 300 kPa. Pojistný ventil byl navržen dle výpočtu. Otevírací přetlak pojistného ventilu bude na manometru vyznačen červeně. Veškeré manometry budou montovány včetně zkušebního třicestního kohoutu a kondenzační smyčky. Dále bude na každém teploměru systému ústředního vytápění červeně vyznačena maximální provozní teplota otopné soustavy 60 °C. Doplňování vody do systému bude provedeno z rozvodu studené vody, na kterém bude ve směru toku osazen kulový kohout DN15. Doplnění vody do systému bude pomocí mobilní úpravny vody na požadované hodnoty od výrobce tepelného čerpadla.

Výpočet expanzní nádoby:

Barva	šedá
Jmenovitý objem	140 l
Max. využitelný objem	126 l
Max. přípustná teplota soustavy	120 °C
Max. dovol. provozní teplota	70 °C
Max. dovol. provozní tlak	6 bar
Předtlak plynu – nastavení z výroby	1,5 bar
Připojení	R 1"
Průměr	512 mm
Max. výška	890 mm
Výška přípojky vody	172 mm
Sklopný rozměr cca	1027 mm
Hmotnost	19,90 kg
Vstupní tlak plynu nastavený	1,0 bar

Výpočet pojistného ventilu:

Zdroj tepla:	Skupina:	Teplotní interval [°C]	vstup do PV	výstup z PV
<input checked="" type="radio"/> výměník tepla	<input checked="" type="radio"/> A1	$T_1 < 100$	voda	voda
<input type="radio"/> kotel	<input type="radio"/> A2	$100 < T_1 < t_{2x}$	voda	směs
	<input type="radio"/> A3	$100 \leq t_{2x} \leq T_1$	pára	pára
	<input type="radio"/> B		pára	pára

T_1 - výpočtová teplota ohřívací vody na vstupu
 t_{2x} - teplota ohřívané vody na mezi odparu při tlaku p_{ot}

Výpočtové parametry pojistných ventilů: <input type="text" value="v"/> <input type="button" value="v"/>							
jmenovitá světlost	DN [mm]	1/2"	3/4"	1"	5/4"	6/4"	2"
nejmenší průtočný průřez	S_o [mm ²]	113	176	380	804	1011	1585
výtokový součinitel	α_w [-]	0,44	0,56	0,68	0,69	0,54	0,57

Poznámka: Přednastavené hodnoty průtočného průřezu a výtokového součinitele můžete změnit a výpočet se provede znovu pro Vámi zadané hodnoty.

$p_{ot} =$	<input type="text" value="300"/> kPa	... otevírací tlak pojistného ventilu
$Q_n =$	<input type="text" value="25"/> kW	... jmenovitý výkon zdroje tepla
$S_o =$	<input type="text" value="7"/> mm ²	... vypočtený minimální průřez sedla pojistného ventilu
	<input 3="" 4"="" type="text" value="1/2" x=""/> KD	... navržený pojistný ventil
$S_o =$	<input type="text" value="113"/> mm ²	... skutečný průřez sedla navrženého pojistného ventilu
$d_1 =$	<input type="text" value="13"/> mm	... minimální vnitřní průměr vstupního pojistného potrubí
$d_2 =$	<input type="text" value="13"/> mm	... minimální vnitřní průměr výstupního pojistného potrubí

9. Kvalita oběhové vody

Před instalací technologie do soustavy bude provedeno kompletní vyčištění soustavy. Po čištění soustavy provede zhotovitel vypuštění soustavy. Soustava bude před napojením nové technologie propláchnuta při otevření všech armatur v systému na 100%. Systém bude proplachován, do doby než začne vytékat čistá voda bez nečistot a jiných částí. Soustava bude napouštěna pomocí přenosné demineralizační úpravy vody, kterou si dodá zhotovitel. Případně lze dopustit přes novou úpravnu určenou pro dopouštění s tím, že je nutné počítat s dodávkou mixbedové pryskyřice pro napuštění celé soustavy a její obměnu po napuštění, tak aby měl objednatel k dispozici úpravnu vody pro dopouštění

včetně nové náplně. Po napuštění soustavy bude nadávkován inhibitor koroze chránící systém před korozí a vodním kamenem. Při použití inhibitorů je důležité dodržovat předpisy jejich výrobců s ohledem na další součásti otopné soustavy, jako jsou např. radiátory, rozvodné potrubí a armatury.

Provozovatel bude pravidelně kontrolovat a udržovat hodnoty oběhové vody na požadovaných hodnotách od výrobce čerpadla. Dále bude provádět pravidelné odkalení odlučovače nečistot a kalů a filtrů.

10. Stavební část

V technické místnosti budou zapraveny otvory po demontáži a montáži technologie včetně lokální obnovy stávajících omítek. V rámci stavebních úprav nejsou navrženy nové svislé konstrukce. Dále dojde k vyhotovení prostupů pro potrubí systému ústředního vytápění a technologie tepelného čerpadla. Dojde k vyhotovení drážek ve stěnách a podlahách. Součástí těchto prací je oboustranné zednické začištění konstrukcí včetně případného dozdění porušeného zdiva. V případě železobetonových konstrukcí dojde k doplnění monolitické části a uvedení konstrukce do původního stavu. Dozdívky budou provedeny z CPP 290x140x65mm zděné na M5. Dále musí být dodrženy veškeré montážní předpisy stanovené výrobcem. Dojde k vytvoření odvodu kondenzátu od tepelného čerpadla do kanalizace. Odpadní potrubí bude opatřeno topným kabelem proti zamrznutí.

**POZOR - V RÁMCI PROJEKTU JE POČÍTÁNO POUZE S PŘÍPRAVOU NA
INSTALACI TEPELNÝCH ČERPADEL A KRBVÝCH KAMEN
SAMOTNÁ DODÁVKA BUDE NAVAZUJÍCÍ PROJEKT**

11. Příprava teplé vody

Příprava bude probíhat v zásobníkovém ohřivači, který bude součástí vnitřní jednotky tepelného čerpadla např. VVM225. Ze zásobníkového ohřivače budou vyvedeny rozvody PPr d32, které budou napojeny na domovní rozvody teplé vody.

12. Zkoušky zařízení

Před vyzkoušením a uvedením do provozu musí být každé zařízení propláchnuto. Propláchnutí se provádí při demontovaných škrticích clonkách, vodoměrech, měřicích spotřebovaného tepla a dalších zařízení, u kterých by shromážděné nečistoty mohly vést k jejich poškození.

Seřizovací armatury na větvích a stoupačkách a armatury na otopných tělesech se doporučuje nastavit při proplachování na minimální hydraulický odpor. Propláchnutí se provádí při 24 hodinovém provozu oběhového čerpadla. Na všech k tomu určených místech (vypouštění, filtry, odkalovací nádoby apod.) je nutno pravidelně odkalovat až do úplně čistého stavu. Před uvedením do provozu se musí zabudovat demontované prvky, provést nastavení seřizovacích armatur a naplnit zařízení vodou podle ČSN 07 7401 nebo ČSN 38 3350.

Vyčištění a propláchnutí soustavy je součástí montáže a o jeho provedení má být proveden zápis.

- **Zkouška těsnosti**

Zkoušky těsnosti se provádějí před zazděním drážek, zakrytím kanálů a provedením nátěrů a izolací. Vodní tepelné soustavy se zkoušejí vodou na nejvyšší dovolený přetlak soustavy. Soustava se naplní vodou, řádně se odvzdušní a celé zařízení (všechny spoje, otopná tělesa, armatury atd.) se prohlédne, přičemž se nesmějí projevovat viditelné netěsnosti. Soustava zůstane napouštěna 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. Zdroje

tepla, výměníky a ohříváče zkouší výrobce a podmínky zkoušky uvádí v průvodní dokumentaci výrobku. Voda ke zkoušce těsnosti nesmí být teplejší než 50 °C. Zkoušky se provádějí za účasti zástupce investora.

- **Provozní zkoušky**

- **Dilatační zkouška**

Dilatační zkouška se provádí před zazdění dráže, zakrytím kanálů a provedením tepelných izolací. Při této zkoušce se teplotonosná látka ohřeje na nejvyšší pracovní teplotu a pak se nechá vychladnout na teplotu okolního vzduchu a opakuje se ještě jednou. Zjistí-li se pak po podrobné prohlídce netěsnosti zařízení, popř. jiné závady, je nutno zkoušku po provedení opravy opakovat. Tuto zkoušku je možno provést v každé roční době. Zkouška se provádí za účasti zástupce investora. Možnost upuštění od této zkoušky musí být dohodnuta mezi dodavatelem a odběratelem za předpokladu splnění stanovených podmínek.

- **Topná zkouška**

Postup při topné zkoušce je stanoven čl. 8.3 ČSN 06 0310. Topná zkouška trvá 24 hodin. Zkouška se pokládá za úspěšnou u teplovodních otopných soustav s přirozeným oběhem při dosažení jejich funkce při teplotě otopné vody 45 °C, u soustav s nuceným oběhem při nerovnoměrném prohřívání všech otopných těles. Topné zkoušky se provádějí za účasti zástupce investora, uživatele, dodavatele a projektanta. Po ukončení topné zkoušky se její výsledek zhodnotí a zapíše do protokolu.

13. Rozvodné potrubí a armatury

Systém rozvodů potrubí ústředního vytápění v objektu byl navržen jako uzavřená dvoutrubková otopná soustava s nuceným oběhem topného média (topná voda). Tepelný spád čerpadla bude řízen ekvitermně. Uvažovaný tepelný spád systému podlahového vytápění je 40/30°C. Veškeré rozvody topného média budou provedeny z ocelového potrubí. Vodorovné úseky potrubí budou uloženy ve spádu 0,3 ‰. Potrubní horizontální i vertikální rozvody budou vedeny volně pod stropem, při zemi a po stěně. V místech prostupů stěnovými konstrukcemi budou rozvody opatřeny ochrannou trubicí a protipožární ucpávkou, aby byla zajištěna ochrana potrubí proti mechanickému poškození. Horizontální i vertikální rozvody potrubí jsou v půdorysech uvedeny orientačně.

Na nejnižším místě otopné soustavy musí být zabezpečeno vypouštění systému, v nejvyšším bodě soustavy musí být zajištěno odvzdušnění.

14. Tepelné izolace

Potrubí topného systému v technické místnosti bude opatřeno nápletkovou tepelnou izolací z minerální vaty a AL povrchovou úpravou. Tloušťka izolací bude volena dle vyhlášky 193/2007 Sb. Spoje izolací budou přelepeny hliníkovou páskou. Čela rozdělovače a sběrače budou zpevněna, aby nemohla být izolace poškozena. Pro zpevnění je v dokumentaci uvažováno s použitím embosovaného hliníkového plechu.

Součinitel tepelné vodivosti tepelné izolace $\lambda = 0,033 \text{ W/m} \cdot \text{K}$. Na základě toho byla stanovena tloušťka tepelné izolace viz tabulka níže.

Potrubí	Tloušťka izolací (mm)
---------	-----------------------

DN15	25
DN20	25
DN25	30
DN32	40
DN40	40
DN50	50
DN65	50

15. Uložení potrubí

Rozvody v řešeném objektu budou provedeny z ocelových trub závitových (ČSN 42 5710) a bezešvých (ČSN 42 57 15). Trasy jednotlivých rozvodů, dimenze všech úseků a situování odboček je patrné z výkresové dokumentace. Potrubí bude vedeno v drážkách ve stěnách a podlahách.

Potrubní rozvody budou uloženy a zavěšeny na atypických i normalizovaných prvcích systému a v případě potřeby i na závěsech z U či L profilů. Potrubí musí být uloženo tak, aby nepřenášelo hluk a vibrace do konstrukcí objektu. Maximální rozteče potrubních závěsů ležatých i svislých budou provedeny dle výrobce potrubí a výrobce uchycení.

Ocelové potrubí – spád 0,3‰:

potrubí DN	10	15	20	25	32	40	50	65	80
vzdálenost podpěr (m)	1,34	1,61	1,92	2,28	2,67	2,92	3,38	3,78	4,22

16. Nátěry

Nově instalované zařízení a ocelové potrubí budou proti korozi chráněny nátěry. Nátěrový systém u zařízení, které nebudou od výrobce opatřeny konečnou povrchovou úpravou, u ocelového potrubí, ocelových konstrukcí a uložení se předpokládá následující:

Natíraný povrch mechanicky očistit, oprášit, odmastit a eventuelně odrezit.

Nátěry: Ocelové konstrukce, uložení, neizolované potrubí
1 x syntetický základní nátěr (např. S 2000)
1 x email (např. šedý střední)

Izolované potrubí do 100°C
2 x syntetický základní nátěr (např. S 2000)

Poznámka:

Tloušťka nátěrů bude odpovídat příslušnému stupni korozivní agresivity.

Označení jednotlivých médií a směr jejich proudění bude provedeno štítky dle ČSN 13 0072, nebo v souladu se zvyklostí provozovatele.

17. Zásady organizace výstavby

17.1. Požadavky investora na prováděcí firmu a samotnou montáž

Práce budou prováděny odbornou firmou v co nejkratším čase, při využití maximální efektivnosti prací a při dodržování hygienického a čistého prostředí.

V rámci dodávaných prací je generální dodavatel povinen provést kompletní začištění prostupů konstrukcemi, zhotovených pro vedení vertikálního nebo horizontálního potrubí. Součástí těchto prací je i oboustranné zednické začištění konstrukcí včetně případného dozdní porušeného zdiva, vyrovnaní stávající omítky v celé tloušťce, vápenocementového štuksu a finální výmalby. V případě železobetonových konstrukcí dojde k doplnění monolitické části a uvedení konstrukce do původního stavu. Veškeré práce budou probíhat za použití technických vysavačů, z důvodu maximálně možného omezení prašnosti v prostorách objektu. Výmalby budou v rámci dodávky provedeny v ucelených úsecích, tj. od rohu k rohu, popřípadě zařízeny s využitím samolepících ochranných pásek.

Následující postup bude použit pro všechny „nečisté“ práce, jako je zhotovení prostupů, demontáže stávajícího potrubí, stavební zapravování po demontážích atp.

Pro odborné vedení a provádění stavby, stanoví zhotovitel autorizovanou osobu v příslušném oboru vedenou v seznamu autorizovaných osob v ČKAIT dle zákona č. 360/1992 Sb. (Autorizační zákon). Tato osoba bude v pozici hlavního stavbyvedoucího. Tato osoba bude dále splňovat vzdělání v oboru realizace zakázky. Stavbyvedoucí musí být autorizovaný inženýr v oboru technika prostředí staveb a technologická zařízení staveb, nebo autorizovaný technik v oboru technologická zařízení staveb a technika prostředí staveb, specializace vytápění, vzduchotechnika a zdravotní technika. Osoba v pozici hlavního stavbyvedoucího musí být k zhotoviteli vázána pracovním poměrem.

Zhotovitel musí mít živnostenská oprávnění dle zákona č. 455/1991 Sb., o živnostenském podnikání. Jedná se o tyto živnosti „Provádění staveb, jejich změn a odstraňování“, „Montáž, opravy, revize a zkoušky plynových zařízení a plnění nádob plyny“, „Montáž, opravy, revize a zkoušky elektrických zařízení“, „Montáž, opravy, revize a zkoušky tlakových zařízení a nádob na plyny“, „Vodoinstalatérství a topenářství“, „Měření znečišťujících a pachových látek, ověřování množství emisí skleníkových plynů a zpracování rozptylových studií“ a „Projektová činnost ve výstavbě“ a „Kominictví“.

Zhotovitel musí mít oprávnění vydané Technickou inspekcí České republiky dle § 6a odst. (1) písm. c) zákona č. 174/1968 Sb. v platném znění na úseku k „montážím a opravám plynových zařízení“, k „revizím a zkouškám plynových zařízení dodavatelským způsobem“, k „výrobě, montáži, opravám vyhrazených tlakových zařízení a k revizím a zkouškám provozovaných tlakových zařízení“, k „provádění montáží a oprav vyhrazených elektrických zařízení včetně hromosvodů“ a k „provádění revizí a zkoušek vyhrazených elektrických zařízení včetně hromosvodů“.

Textová i výkresová část dokumentace pro provádění stavby tvoří jeden vzájemně propojený celek. V případě nejasností, rozporů atp. mezi jednotlivými částmi PD musí být bezodkladně kontaktován zpracovatel, který poskytne technickou pomoc. Významnou částí dokumentace je technická zpráva, která udává minimální standard použitých výrobků. Jednotliví potencionální zhotovitelé (účastníci řízení o veřejnou zakázku) se musí seznámit s kompletní projektovou dokumentací včetně technické zprávy a výkresů, které mají návaznost na výkaz výměr, soupis prací a dodávek. Při stanovení ceny dle vykázané výměry je potřeba počítat všechny předpokládané doplňkové prvky a činnosti s položkami související tak, aby cena byla kompletní a prvek funkční (příklad zapravení prostupů se rozumí oboustranné zednické začištění konstrukcí vč. případného dozdní porušeného zdiva, vyrovnaní v celé tloušťce stávající omítky,

vápenocementového štku a finální výmalby. V případě ŽB kcí. dojde k doplnění monolitické části a uvedení konstrukce do původního stavu atd.)

Účastník řízení o veřejnou zakázku musí být odborně způsobilá stavební firma. Odpovědností účastníka výběrového řízení je, aby přesně stanovil rozsah prací. Žádné nároky na základě chybějící znalosti nebudou uznány.

Je zodpovědností účastníků výběrového řízení, aby učinili potřebné dotazy, tak aby mohli připravit kvalifikovanou nabídku s pevnou cenou a mohli pro objednatele provést kompletní, kvalitní a funkční dílo.

V případech, kdy v projektové dokumentaci není uveden druh materiálu či výrobku, nebo kdy zhotovitel navrhuje jiný rovnocenný výrobek, musí zhotovitel předložit své návrhy s technickým popisem a s cenou ke schválení projektantovi.

Závazek zhotovitele je vybudovat dílo kompletní ve všech profesích, i kdyby projektová dokumentace pro výběrové řízení cokoliv opomenula. V případě, že dle mínění nabízejícího je tomu tak, musí toto uvést při podání nabídky. Jestliže tak neučiní, předpokládá se, že zahrnul vše nutné pro vybudování díla.

Bez předchozí prohlídky budovy není možné získat reálný pohled na rozsah celého díla.

17.2. Zařízení staveniště

Při realizaci modernizace vytápění se neuvažuje s výstavbou nového samostatně stojícího zařízení staveniště ani s osazením zařízení mobilního.

Případné zařízení staveniště, umístění stavebních buněk atp., vyřídí a zajistí zhotovitel, včetně úhrady všech poplatků s tím spojených, např. zábor, na svoje náklady.

17.3. Šatnování

Není uvažováno s žádným využitím prostor pro šatnování pracovníků v objektu. Pracovníci se na místo dostaví již v pracovním oblečení včetně všech pracovních pomůcek splňujících bezpečnost práce.

17.4. Využití sociálního zázemí

Pro montážní pracovníky nebude možné využít sociální zázemí v budovy.

17.5. Postup prací

Prováděcí firma zajistí odbornou montáž otopné soustavy. S investorem je potřeba před realizací dohodnout harmonogram prací a stanovit možnou pracovní dobu.

Pro montáž je nutné počítat s tím, že veškeré materiály je nutné nastěhovat ručně. Při stěhování se musí dbát zvýšené opatrnosti na zdraví osob, poškození výrobků a poškození komunikačních prostor.

18. Bezpečnost práce

Bezpečnost práce by se měla řídit dle všech platných zákonů a nařízení vlády a to zejména:

- Zákon č 262/2006 Sb. (Zák. práce) ve znění pozdějších předpisů
- Zákon 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy

- Nařízení vlády 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při pracích na staveništích
- Nařízení vlády 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky

Všichni pracovníci, pracující na stavbě, musí být proškoleni odpovědným pracovníkem (stavbyvedoucím) z bezpečnostních předpisů v rozsahu potřebném pro výkon jejich práce na stavbě. Pracovníci, kteří nesplňují podmínky odborné a zdravotní způsobilosti nesmí provádět práce, pro které je tato způsobilost nutná (práce ve výškách, obsluha stavebních strojů, svářeč apod.).

Pracovníci na stavbě musí být dále odpovědným pracovníkem vyčerpávajícím způsobem seznámeni se:

- vstupy na stavbu
- umístěním hlavního vypínače el.proudu
- vnitrostaveništními komunikacemi
- průběhem a ochrannými pásmy inženýrských sítí
- vymezenými prostory pro zhotovitele
- požárními poplachovými směrnicemi
- traumatologickým plánem
- technologickým postupem a vyhodnocením rizik pro stavbu
- jinými skutečnostmi specifickými pro stavbu, s nimiž musí být každý pracovník na stavbě seznámen

Pracovníci jsou vybavení s ohledem na posouzení rizik a v souladu se směrnicí společnosti pro jejich poskytování potřebnými ochrannými pracovními prostředky

Odpovědný stavbyvedoucí realizační firmy má k dispozici na stavbě evidenci o provedených školeních, o splnění podmínek zdravotní způsobilosti vede evidenci personální útvar společnosti.

Stavbyvedoucí provede proškolení odpovědného pracovníka subdodavatele. Provede řádnou předávku pracoviště, jejíž součástí je vymezení pracovního prostoru a seznámení s přístupovými cestami.

19. Požární bezpečnost

Účastníci stavby budou řádně a prokazatelně proškoleni z předpisů o požární ochraně. Hořlavé látky a výbušné směsi musí být skladovány odděleně dle platných norem a směrnic v předem vymezených prostorech. Na viditelném místě přístupném všem zaměstnancům musí být vyvěšeny požární poplachové směrnice. Zařízení staveniště, t.j. buňky a sklady, včetně stavebních objektů, kde je zvýšené riziko vzniku požáru, budou opatřeny v potřebném množství hasícími přístroji. Po skončení prací s otevřeným ohněm bude v místě nebezpečí vzniku požáru určená osoby vykonávat předepsaný dozor. Cizí účastníci výstavby jsou rovněž povinni dodržovat požární opatření tak, jak se zaváží v zápise z přejímky staveniště a v základních podmínkách, které jsou součástí smlouvy o dílo.

S touto technickou zprávou, včetně vyhodnocení rizik, budou prokazatelně seznámeni pracovníci subdodavatele, před nástupem na uvedené práce. Každá změna v pracovním postupu, která může ovlivnit bezpečnost práce, musí být předem projednána se stavbyvedoucím a bezpečnostním technikem.

V místech prostupů potrubí požárně dělícími konstrukcemi budou potrubí opatřeny požárními ucpávkami. Požární ucpávky budou součástí dodávky jednotlivých profesí.

20. Závěr

Veškeré práce budou zkoordinovány a budou provedeny v souladu s platnými předpisy, vyhláškami normami a bezpečnostními předpisy.

20.1. Požadavky na elektro a MaR

- přívod elektrické energie k tepelnému čerpadlu (TČ)
- nastavení systému TČ včetně jeho řízení a regulace
- ovládání systému TČ
- zajištění ekvitermní regulace celého systému
- zaintegrování všech prvků do systému MaR
- dodávka a montáž pohonů třicestných armatur
- v případě požadavku integrace ovládání zařízení do „Inteligentní instalace“

20.2. Požadavky na stavbu

- zapravení veškerých otvorů, děr, prostupů
- zapravení veškerých otvorů, děr atp. způsobených demontážemi a montážemi
- nutné stavební přípomoc a práce
- částečná oprava omítek
- vytvoření prostupů pro nové potrubí systému ÚT