

Generální projektant



HONNEM
spol. s r.o.

HONNEM spol. s r.o.

Opočno 31
Louny
440 01

Objednatel

**Správa železniční dopravní
cesty, státní organizace**

Dlážděná 1003/7
Praha 1
110 00

**Lichkov ON - rekonstrukce
(vytápění)**

p.č. st. 39/3, k.ú. Lichkov
č.p. 173, Lichkov, Pardubický kraj
561 68

Jméno výkresu

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Vypracoval
Ondřej Zikán

Zodpovědný projektant
Ondřej Zikán

Datum
03/2020

Otisk razítka

Paré

Formát

A4

Měřítko výkresu

Stupeň

Číslo výkresu

DSP+DPS

D.1.4.UT.01

Lichkov ON - rekonstrukce vytápění

č. p. 173, Lichkov, p. č. st. 39/3, k.ú. Lichkov

Lichkov, Pardubický kraj

D.1.4.UT - ZAŘÍZENÍ PRO VYTÁPĚNÍ STAVBY

TECHNICKÁ ZPRÁVA

D.1.4.UT - ZAŘÍZENÍ PRO VYTÁPĚNÍ STAVBY

Lichkov ON - rekonstrukce vytápění

č. p. 173, Lichkov, p. č. st. 39/3, k.ú. Lichkov

Lichkov, Pardubický kraj

D.1.4.UT - ZAŘÍZENÍ PRO VYTÁPĚNÍ STAVBY

• **ZÁKLADNÍ ÚDAJE STAVBY**

Název stavby:

Lichkov ON - rekonstrukce (vytápění)

Místo stavby:

p.č.st. 39/3, k.ú. Lichkov
č.p. 173, Lichkov, Pardubický kraj
561 68

Předmět dokumentace:

Dokumentace pro stavební povolení
Stávající stavba
Stavba trvalá
Stavba není členěna na jednotlivé stavební objekty

Údaje o stavebníkovi:

Správa železniční
dopravní cesty
státní organizace
se sídlem: Praha 1 - Nové Město
Dlážděná 1003/7, PSČ 110 00

Údaje o zpracovateli dokumentace:

HONNEM spol. s r.o.
Opočno 31
Louny
440 01

Zodpovědný projektant:

Ondřej Zikán

ČKAIT 0602384

Vypracoval:

Ondřej Zikán

ČKAIT 0602384

D.1.4.UT - ZAŘÍZENÍ PRO VYTÁPĚNÍ STAVBY

OBSAH:

Údaje o stavebníkovi:	2
Údaje o zpracovateli dokumentace:	2
1. ÚVOD A ZÁKLADNÍ POPIS OBJEKTU.....	4
2. POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU A DEMONTÁŽÍ.....	7
3. POPIS STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ OBJEKTU VČETNĚ VÝPOČTŮ SOUČINITELŮ PROSTUPU TEPLA	9
4. POPIS NAVRHOVANÉHO STAVU	14
5. TECHNICKÁ ČÁST	15
6. TEPELNÁ BILANCE OBJEKTU	15
7. NAVRHOVANÝ ZDROJ TEPLA PRO VYTÁPĚNÍ.....	18
8. TLAKOVÉ POMĚRY V SYSTÉMU	19
9. REGULACE TOPNÉHO VÝKONU.....	20
10. MĚŘENÍ SPOTŘEBY ENERGIE.....	20
11. ROZVODNÁ POTRUBÍ.....	21
12. OTOPNÁ PLOCHA	21
13. TEPELNÁ IZOLACE	22
14. ZABEZPEČOVACÍ ZAŘÍZENÍ.....	22
15. UVEDENÍ DO PROVOZU	22
16. POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROFESE	23
17. BEZPEČNOST PRÁCE	23

D.1.4.UT - ZAŘÍZENÍ PRO VYTÁPĚNÍ STAVBY

1. ÚVOD A ZÁKLADNÍ POPIS OBJEKTU

Tato část projektové dokumentace řeší zařízení pro vytápění stavby čtyřpodlažního objektu.

Objekt má tři nadzemní podlaží a jedno podlaží podzemní.

POPIS ÚČELU JENDOTLIVÝCH ČÁSTÍ OBJEKTU:

1.PP objektu slouží výhradně pro technické a skladovací účely. V prostoru suterénu je umístěna strojovna vytápění – technická místnost, vodoměrná sestava a pomocné skladovací prostory.

1.NP objektu slouží pro provozní účely. V tomto podlaží jsou prostory provozu objektu, jako kanceláře se sociálním a technickým zařízením. Dále je v prostoru 1.NP zázemí pro cestující s čekárnou a sociálním zařízením.

V objektu výpravní budovy není trvalá obsluha, ani výpravčí. Demontáže a montáže zařízení pro vytápění stavby se bezprostředně nedotknou technologie sdělovacích a zabezpečovacích zařízení. Ke střetu dochází pouze v místnosti 102 – Výpravčí, kde jsou však předmětná vytápěcí zařízení umístěna podél obvodové stěny, kdežto bývalé pracoviště výpravčího je na druhé straně místnosti.

2.NP objektu slouží pro bytové jednotky a zázemí zaměstnanců. V tomto podlaží jsou dvě samostatné bytové jednotky a prostory, které slouží pro přechodné ubytování a odpočinek zaměstnanců.

3.NP objektu slouží pro samostatnou bytovou jednotku. Dále jsou v rozsahu tohoto podlaží nevyužívané půdní prostory.

Střecha objektu je sedlová.

Popis stavebních konstrukcí objektu je uveden níže.

Lichkov ON - rekonstrukce vytápění

č. p. 173, Lichkov, p. č. st. 39/3, k.ú. Lichkov

Lichkov, Pardubický kraj

D.1.4.UT - ZAŘÍZENÍ PRO VYTÁPĚNÍ STAVBY

ILUSTRATIVNÍ FOTOGRAFIE OBJEKTU:



Jako podklad pro vypracování dokumentace vytápění bylo použito zaměření objektu, požadavky investora, konzultace s investorem a podklady výrobců navrhovaných zařízení.

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

Lichkov ON - rekonstrukce vytápění

č. p. 173, Lichkov, p. č. st. 39/3, k.ú. Lichkov

Lichkov, Pardubický kraj

D.1.4.UT - ZAŘÍZENÍ PRO VYTÁPĚNÍ STAVBY

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

Lichkov ON - rekonstrukce vytápění

č. p. 173, Lichkov, p. č. st. 39/3, k.ú. Lichkov

Lichkov, Pardubický kraj

D.1.4.UT - ZAŘÍZENÍ PRO VYTÁPĚNÍ STAVBY

2. POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU A DEMONTÁŽÍ

Jako zdroj tepla pro vytápění slouží kaskáda dvou kotlů na tuhá paliva o výkonech 40,0kW a 80,0kW.

Kotle jsou určeny pro spalování hnědého uhlí – ořech 2.



Odvod spalin je zajištěn spalinovými ventilátory do samostatných komínových průduchů.

Lichkov ON - rekonstrukce vytápění

č. p. 173, Lichkov, p. č. st. 39/3, k.ú. Lichkov

Lichkov, Pardubický kraj

D.1.4.UT - ZAŘÍZENÍ PRO VYTÁPĚNÍ STAVBY



Prívod spalovacího vzduchu je zajištěn otvorem v obvodové stěně.

Stávající zdroj tepla je neekologický, technicky a morálně zastaralý, bude kompletně odstraněn včetně připojení do komínových průduchů. Vlastní komínové průduchy budou dále využity jako instalační drážky pro nové rozvody topné vody.

Celková hmotnost menšího kotle o výkonu 40,0kW se pohybuje okolo 600 kg. Celková hmotnost většího kotle o výkonu 80,0kW se pohybuje okolo 1300 kg.

Demontáže stávajících kotlů budou probíhat postupným rozebíráním přímo v suterénu, případně rozřezáním v suterénu. Stávající přístupová cesta do suterénu neumožňuje vystěhování kotlů.

Nad střechou v ústí budou komíny zaslepeny oplechováním pozinkovaným plechem, taky, aby bylo zamezeno zatékání dešťové vody.

Stávající systém vytápění je dvoutrubkový, protiproudý.

Ležatá rozvodná potrubí jsou vedena povrchově, částečně pod stropem suterénu a částečně v prostoru 1.NP objektu. Stoupací a připojovací potrubí jsou vedena povrchově nebo drážkách stěn.

Stávající rozvody topné vody jsou provedeny potrubím z oceli spojovaným svařováním.

Otopná plocha je sestavena z litinových, článkových těles.

D.1.4.UT - ZAŘÍZENÍ PRO VYTÁPĚNÍ STAVBY

Stávající otopná soustava je morálně a technologicky zastaralá, bude kompletně odstraněna.

Ohřev teplé vody je řešen v místech odběrů elektrickými ohříváči a není tak předmětem řešení této projektové dokumentace, zůstává zachován beze změn.

V rozsahu technické místnosti – kotelny budou provedeny drobné opravy stavebních konstrukcí. Otlučení omítek a očištění zdiva, nová podlaha včetně nové hydroizolace.

Systém větrání suterénu je zachováno stávající pomocí otvorů v obvodových stěnách. Otvory jsou zřízeny v soklech a jsou zajištěny pouze mřížkami nebo sítkami. Celý prostor suterénu je volně propojen.

Přirozená intenzita výměny vzduchu v prostoru suterénu je uvažována $0,5 \text{ h}^{-1}$, což splňuje požadavky na minimální, stavebně technologickou výměnu.

Přívod vody do prostor technické místnosti je zajištěn stávajícím způsobem a bude zachován.

Odkanalizování prostor technické místnosti je zajištěno odvodňovací šachtou s přečerpáváním a bude zachováno s výměnou kalového odvodňovacího čerpadla.

3. POPIS STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ OBJEKTU VČETNĚ VÝPOČTŮ SOUČINITELŮ PROSTUPU TEPLA

- OBVODOVÉ STĚNY OBJEKTU:

Obvodové stěny objektu jsou zhotoveny z plných cihel s vápennou a vápenocementovou omítkou.

ČSN 73 0540-2:2011: Stěna vnější (těžká)

$$\begin{array}{ccccccc} \text{UN},20 & \text{Urec},20 & \text{Upas},20,\text{h} & \text{Upas},20,\text{d} & & & \\ = & = & = & = & & & \\ \mathbf{0,30} & \mathbf{0,25} & \mathbf{0,18} & \mathbf{0,12} & & & \text{W/(m}^2 \cdot \text{K)} \\ \theta_{\text{i}} & & & & & & \\ = \mathbf{20} \text{ } ^\circ\text{C} & \text{UN} = \mathbf{0,30} & \text{Urec} = \mathbf{0,25} & \text{Upas},\text{h} = \mathbf{0,18} & \text{Upas},\text{d} = \mathbf{0,12} & & \text{W/(m}^2 \cdot \text{K)} \end{array}$$

Výpočet je proveden pro $\theta_{\text{ai}} = \theta_{\text{i}} + \Delta\theta_{\text{ai}} = 20,0 + 1,0 = 21,0 \text{ } ^\circ\text{C}$

$$\begin{array}{ccccccc} \theta_{\text{a}} & \varphi_{\text{i}} & R_{\text{s}} & P & & & P \\ \text{ } ^\circ & & \text{m}^2 \cdot \text{K/} & & & & \\ \text{i} = \mathbf{21,0} \text{ } ^\circ\text{C} & r = \mathbf{55,0} \text{ } \% & i = \mathbf{0,130} \text{ } \text{W} & p_{\text{di}} = \mathbf{1\,368} \text{ } \text{a} & & & p''_{\text{di}} = \mathbf{2\,487} \text{ } \text{a} \end{array}$$

Lichkov ON - rekonstrukce vytápění

č. p. 173, Lichkov, p. č. st. 39/3, k.ú. Lichkov

Lichkov, Pardubický kraj

D.1.4.UT - ZAŘÍZENÍ PRO VYTÁPĚNÍ STAVBY

θ_s ° φ_s R_s m²·K/ p_d P p''_d P
 $e = -15,0$ C $e = 84,0$ % $e = 0,040$ W $se = 139$ a $se = 165$ a

Pro výpočet šíření vlhkosti je $R_{Si} = 0,250$ m²·K/W**1.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů**

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg/m ³	c J/(kg·K)	μ	k_μ	λ_k W/(m·K)	λ_p W/(m·K)	ZTM	Zw	z1	z3
1	105-01	5.1	Omítka vápenná	1 600	840,0	6,0	1,000	0,700	0,880	0,00	0,090	1,0	2,2
2	151-012	1.1.2	CP 290/140/65 (1800)	1 800	900,0	9,0	1,000	0,770	0,840	0,00	0,130	1,0	2,2
3	105-02	5.2	Omítka vápenocement.	2 000	790,0	19,0	1,000	0,880	0,990	0,00	0,070	1,0	3,0

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokvemi, rámovou konstrukcí atp.

1.3 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m·K)	λ_{ekv} W/(m·K)	R m ² ·K/W	θ_s °C	μ_{vyp}	$Z_p \cdot 10^{-9}$ m/s	p_d Pa
1	105-01	Omítka vápenná	Z vr.	20,00	0,880	0,880	0,023	14,7	6,0	0,64	1 368
2	151-012	CP 290/140/65 (1800)	Z vr.	450,00	0,840	0,840	0,536	13,7	9,0	21,52	1 336
3	105-02	Omítka vápenocement.	Z vr.	20,00	0,990	0,990	0,020	-12,1	19,0	2,02	242

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,000$ W/(m²·K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ_{ekv} u vrstev na vnitřním líci konstrukce.

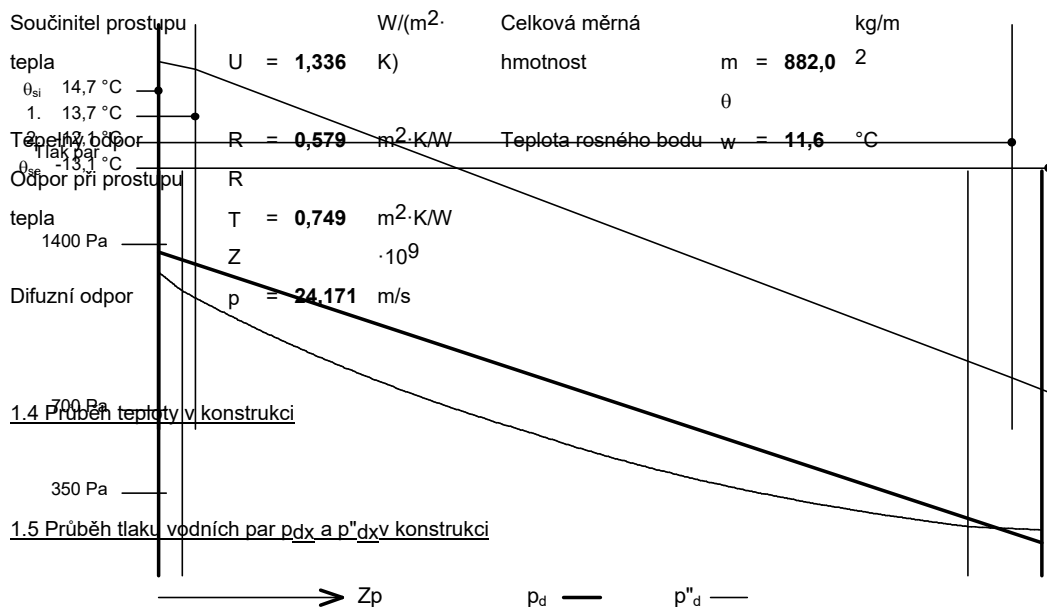
Lichkov ON - rekonstrukce vytápění

č. p. 173, Lichkov, p. č. st. 39/3, k.ú. Lichkov

Lichkov, Pardubický kraj

D.1.4.UT - ZAŘÍZENÍ PRO VYTÁPĚNÍ STAVBY

SO1 - skladba pro variantu 1



Závěr

Součinitel prostupu tepla **konstrukce nesplňuje požadavek na U_N a U_{rec}**

$U = 1,33575 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$; Zaokrouhleno: $U = 1,336 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$; požadovaný $U_N = 0,300 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$; doporučený $U_{rec} = 0,250 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,000 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$

Teplotní faktor vnitřního povrchu: $f_{Rsi,cr} = 0,793$; $f_{Rsi} = 0,826$ vyhovuje

Ke kondenzaci páry dochází již na vnitřním povrchu konstrukce

• VNITŘNÍ PŘÍČKY A STĚNY OBJEKTU:

Vnitřní stěny a příčky objektu jsou zhotoveny z plných cihel s vápennou omítkou.

• STŘECHA OBJEKTU:

Střecha objektu je tvořena dřevěným krovem s tepelnou izolací minerální vatou a krytinou z betonových tašek.

Lichkov ON - rekonstrukce vytápění

č. p. 173, Lichkov, p. č. st. 39/3, k.ú. Lichkov

Lichkov, Pardubický kraj

D.1.4.UT - ZAŘÍZENÍ PRO VYTÁPĚNÍ STAVBYČSN 73 0540-2:2011: **Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně**

$$UN,20 = 0,24 \quad U_{rec,20} = 0,16 \quad U_{pas,20,h} = 0,15 \quad U_{pas,20,d} = 0,10 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$$

$$\theta_i = 20 \text{ }^{\circ}\text{C} \quad UN = 0,24 \quad U_{rec} = 0,16 \quad U_{pas,h} = 0,15 \quad U_{pas,d} = 0,10 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$$

Korekční činitel $\Delta U_{tbk} = 0,000 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$, Vypočítaná hodnota $U = 0,475 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

Složení konstrukce

č.v.				d mm	λ W/(m.K)	ZTM	λ_{ekv} W/(m.K)	R_v (m ² .K)/W	U W/(m ² .K)
Rsi		Odpor při přestupu						0,100	
1	109-04	Dřevovláknité desky měkké	Z vr.	5,00	0,046	0,00	0,046	0,109	
2	108a-045	Minerální vlna MVV (150)	Z vr.	100,00	0,049	0,10	0,054	1,855	
Rse		Odpor při přestupu						0,040	= (1/R _T)+ ΔU_{tbk}
		Odpor celkem R _T						2,104	0,475

Stanovení hodnoty ZTM

č.v.	Materiál	λ W/(m.K)	Podíl %	Z _{TM} Vlhkost	Z _{TM} Kotvení	Z _{TM} Nehomogenní vrstvy	Z _{TM} Celkem
2	Minerální vlna MVV (150)	0,049		0,00	0,00	0,10	0,10

- VNITŘNÍ STROPY A PODLAHY:**

Vnitřní stropy a podlahy jsou trámové konstrukce s prkenným záklopem a vápennou omítkou na rákosovém podbití, jako podhled. Podlahy jsou betonové na prkenném záklopu s nášlapnou vrstvou. Strop pod nevytápěným půdním prostorem je opatřen škvárovým násypem, který slouží jako tepelná izolace.

ČSN 73 0540-2:2011: **Strop pod nevytápěnou půdou (se střechou bez tepelné izolace)**

$$UN,20 = 0,30 \quad U_{rec,20} = 0,20 \quad U_{pas,20,h} = 0,15 \quad U_{pas,20,d} = 0,10 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$$

$$\theta_i = 20 \text{ }^{\circ}\text{C} \quad UN = 0,30 \quad U_{rec} = 0,20 \quad U_{pas,h} = 0,15 \quad U_{pas,d} = 0,10 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$$

Korekční činitel $\Delta U_{tbk} = 0,000 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$, Vypočítaná hodnota $U = 0,766 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

Složení konstrukce

č.v.				d mm	λ W/(m.K)	ZTM	λ_{ekv} W/(m.K)	R_v (m ² .K)/W	U W/(m ² .K)
Rsi		Odpor při přestupu						0,100	

Lichkov ON - rekonstrukce vytápění

č. p. 173, Lichkov, p. č. st. 39/3, k.ú. Lichkov

Lichkov, Pardubický kraj

D.1.4.UT - ZAŘÍZENÍ PRO VYTÁPĚNÍ STAVBY

č.v.				d mm	λ W/(m.K)	ZTM	λ_{ekv} W/(m.K)	R_v (m ² .K)/W	U W/(m ² .K)
1	105-01	Omítka vápenná	Z vr.	20,00	0,880	0,00	0,880	0,023	
2	109-011	Dřevo tvrdé kolmo k vláknům	Z vr.	20,00	0,220	0,00	0,220	0,091	
3	163-01	Vz. - tok zdola nahoru	Z vr.	200,00		0,00		0,160	
4	109-011	Dřevo tvrdé kolmo k vláknům	Z vr.	20,00	0,220	0,00	0,220	0,091	
5	111-07	Škvára ulehlá	Z vr.	200,00	0,270	0,00	0,270	0,741	
Rse		Odpor při přestupu						0,100	
		Odpor celkem R_T						1,305	$= (1/R_T) + \Delta U_{tbk}$ 0,766

• **PODLAHA PŘILEHLÁ K ZEMINĚ:**

Podlaha přilehlá k zemině je betonová bez tepelné izolace.

ČSN 73 0540-2:2011: Podlaha vytápěného prostoru přilehlá k zemině

$$UN,20 = 0,45 \quad U_{rec,20} = 0,30 \quad U_{pas,20,h} = 0,22 \quad U_{pas,20,d} = 0,15 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$$

$$\theta_i = 20 \text{ } ^\circ\text{C} \quad UN = 0,45 \quad U_{rec} = 0,30 \quad U_{pas,h} = 0,22 \quad U_{pas,d} = 0,15 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$$

Korekční činitel $\Delta U_{tbk} = 0,000 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$, Vypočítaná hodnota $U = 1,372 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$

Složení konstrukce

č.v.				d mm	λ W/(m.K)	ZTM	λ_{ekv} W/(m.K)	R_v (m ² .K)/W	U W/(m ² .K)
Rsi		Odpor při přestupu						0,170	
1	101-011	Beton hutný (2100)	Z vr.	100,00	1,050	0,00	1,050	0,095	
2	116-01	Asfaltové pásy a lepenky	Z vr.	5,00	0,210	0,00	0,210	0,024	
3	101-011	Beton hutný (2100)	Z vr.	100,00	1,050	0,00	1,050	0,095	
4	111-08	Štěrka	Z vr.	200,00	0,580	0,00	0,580	0,345	
Rse		Odpor při přestupu						0,000	$= (1/R_T) + \Delta U_{tbk}$
		Odpor celkem R_T						0,729	
									1,372

• **VÝPLNĚ OTVORŮ:**

Vstupní dveře do objektu jsou dřevěné, jednoduché, uvažovaný součinitel prostupu tepla $U = 2,9 \text{ W / m}^2\text{K}$ pro celé dveře

D.1.4.UT - ZAŘÍZENÍ PRO VYTÁPĚNÍ STAVBY

Okna v objektu jsou s dvojsklem a plastovým rámem, uvažovaný součinitel prostupu tepla $U = 2,0 \text{ W} / \text{m}^2\text{K}$ pro celé okno

4. POPIS NAVRHOVANÉHO STAVU

V rámci navrhovaného stavu bude kompletně realizován nový systém vytápění včetně moderního, obnovitelného zdroje tepla, který je tvořen tepelnými čerpadly v provedení vzduch / voda. Kompletní nový systém rozvodů topné vody a otopná plocha sestavená pomocí ocelových deskových těles s profilovanou čelní deskou.

Přívod elektrické energie, napájení tepelných čerpadel bude zajištěno přípojkou NN, která je realizována, jako samostatná investiční akce.

V rozsahu technické místnosti – kotelny budou provedeny drobné opravy stavebních konstrukcí. Otlučení omítek a očištění zdiva, nová podlaha včetně nové hydroizolace.

Systém větrání suterénu je zachováno stávající pomocí otvorů v obvodových stěnách. Otvory jsou zřízeny v soklech a jsou zajištěny pouze mřížkami nebo sítěmi. Celý prostor suterénu je volně propojen.

Přirozená intenzita výměny vzduchu v prostoru suterénu je uvažována $0,5 \text{ h}^{-1}$, což splňuje požadavky na minimální, stavebně technologickou výměnu.

Přívod vody do prostor technické místnosti je zajištěn stávajícím způsobem a bude zachován.

Na stávající přívodní potrubí studené vody bude instalován nový výtokový kohout s koncovkou na připojení hadice.

Odkanalizování prostor technické místnosti je zajištěno odvodňovací šachtou s přečerpáváním a bude zachováno s výměnou kalového odvodňovacího čerpadla.

Přepady od pojistných ventilů budou svedeny do uvedené odvodňovací šachty.

Při provozu otopné soustavy je nutné zajistit dostatečnou kvalitu topné vody, například pravidelným sledováním chemického složení topné vody při pravidelných revizích zdrojů tepla. Tím bude dosaženo vyšší životnosti ocelových ocelových těles.

Měření primární elektrické energie pro pohon tepelných čerpadel a záložní zdroje je zajištěno na přívodu elektrické energie fakturačním elektroměrem. Pro tepelná čerpadla je v souladu se smlouvou o uzavření smlouvy o připojení odběrného elektrického zařízení

D.1.4.UT - ZAŘÍZENÍ PRO VYTÁPĚNÍ STAVBY

poskytnutá investorem zřízena dodavatele energie samostatná přípojka NN s fakturačním elektroměrem.

5. TECHNICKÁ ČÁST

Výpočet tepelných ztrát 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 $2,7^{\circ}\text{C}$ a počet dnů 255 v otopném období. Stupeň těsnosti obvodového pláště 2,0 – limitní hodnota obálkové provzdušnosti. Stupeň zastínění „e“ je žádné – budova mimo hustě zastavěné 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. Budova je z části bytová a z části provozní. 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 a podklady dle průkazu energetické náročnosti budovy.

6. TEPELNÁ BILANCE OBJEKTU

Tepelné ztráty objektu :

58,564 kW

Pro dimenzování výkonu zdrojů tepla a výkonu otopných těles je uvažováno s rezervou ve výši minimálně 10%, oproti níže uvedeným tepelným ztrátám.

Tento dokument obsahuje všechny zadané úseky

$t_e = -18^{\circ}\text{C}$ $t_{ib} = 18,6^{\circ}\text{C}$ $n_{50} = 2,0$ systém rozměrů: E - vnější

podl.	č.m.	účel	úsek	t_i $^{\circ}\text{C}$	η_p	V_{np} $\text{m}^3.\text{h}^{-1}$	V_{n50} $\text{m}^3.\text{h}^{-1}$	V_{mech} $\text{m}^3.\text{h}^{-1}$	f_{RH}
ÚSEK 1									
1	102	výpravčí	1	20	0,5	41,6	16,6	0,0	0
1	103	kuchyňka	1	20	0,5	14,0	0,0	0,0	0
1	104	wc	1	20	0,5	1,4	0,0	0,0	0
1	105	sprcha	1	24	0,5	3,9	0,9	0,0	0
1	106	šatny	1	22	0,5	18,9	4,5	0,0	0

Lichkov ON - rekonstrukce vytápění

č. p. 173, Lichkov, p. č. st. 39/3, k.ú. Lichkov

Lichkov, Pardubický kraj

D.1.4.UT - ZAŘÍZENÍ PRO VYTÁPĚNÍ STAVBY

podl.	č.m.	účel	úsek	t _i °C	n _p	V _{np} m ³ .h ⁻¹	V _{n50} m ³ .h ⁻¹	V _{mech} m ³ .h ⁻¹	f _{RH}
1	107	pokladna	1	20	0,5	18,9	4,5	0,0	0
1	122	odpočinková místnost	1	20	0,5	17,6	4,2	0,0	0
1	123	pokoj	1	20	0,5	22,5	5,4	0,0	0
1	124	pokoj	1	20	0,5	17,9	4,3	0,0	0
1	127	wc	1	20	0,5	1,6	0,4	0,0	0
ÚSEK 2									
0	009	archiv	2	10	0,1	5,2	0,0	0,0	0
0	010	archiv	2	10	0,1	3,6	0,0	0,0	0
1	108	čekárna	2	15	0,1	11,1	22,2	0,0	0
1	109	umyvadlo	2	15	0,1	4,4	8,8	0,0	0
1	111	kuchyňka	2	20	0,1	4,8	9,5	0,0	0
1	115	wc	2	15	0,1	2,8	3,4	0,0	0
1	118	wc	2	15	0,1	1,8	2,1	0,0	0
1	120	chodba	2	15	0,1	8,3	16,6	0,0	0
1	121	odpočinková místnost	2	20	0,5	27,3	6,6	0,0	0
2	209	pokoj	2	20	0,1	4,2	5,1	0,0	0
2	210	pokoj	2	20	0,1	4,0	4,8	0,0	0
2	211	pokoj	2	20	0,1	6,2	7,5	0,0	0
2	212	pokoj	2	20	0,1	4,2	5,0	0,0	0
2	213	pokoj	2	20	0,1	3,6	4,4	0,0	0
2	214	koupelna	2	24	0,1	1,8	2,1	0,0	0
2	217	chodba	2	15	0,1	6,7	0,0	0,0	0
2	219	pokoj	2	20	0,1	2,2	0,0	0,0	0
ÚSEK 3									
2	220	ložnice	3	20	1,5	95,0	7,6	0,0	0
2	221	obývací pokoj	3	20	1,5	121,0	16,1	0,0	0
2	222	pracovna	3	20	1,5	60,5	8,1	0,0	0
2	223	kuchyň	3	20	1,5	34,4	4,6	0,0	0
2	224	koupelna	3	24	2,0	18,5	0,0	0,0	0
2	225	wc	3	20	2,0	5,3	0,0	0,0	0
2	226	předsíň	3	20	1,5	22,1	0,0	0,0	0
ÚSEK 4									
2	201	předsíň	4	20	1,5	31,5	0,0	0,0	0
2	203	wc	4	20	2,0	6,8	0,4	0,0	0
2	204	koupelna	4	24	2,0	18,5	1,1	0,0	0
2	206	kuchyň	4	20	1,5	59,9	4,8	0,0	0
2	207	ložnice	4	20	1,5	60,5	4,8	0,0	0
2	208	obývací pokoj	4	20	1,5	121,0	9,7	0,0	0
ÚSEK 5									
3	301	kuchyň	5	20	1,5	86,9	7,0	0,0	0
3	302	chodba	5	20	1,5	42,5	0,0	0,0	0
3	303	koupelna	5	24	2,0	18,9	0,0	0,0	0
3	304	wc	5	20	2,0	11,2	0,0	0,0	0
3	306	ložnice	5	20	1,5	89,3	7,1	0,0	0

č.m.	úsek	V _{mi} m ³	A _{pi} m ²	H _{Tm} W/K	H _{Vm} W/K	F _{Tm} W	F _{Vm} W	F _{RHm} W	F _{HLM} W	Q _{cm} W	Q _Z W
ÚSEK 1											
102	1	83,2	30,8	72	14	2 736	537	0	3 273	3 273	0
103	1	28,1	10,4	9	5	334	181	0	515	515	0

Lichkov ON - rekonstrukce vytápění

č. p. 173, Lichkov, p. č. st. 39/3, k.ú. Lichkov

Lichkov, Pardubický kraj

D.1.4.UT - ZAŘÍZENÍ PRO VYTÁPĚNÍ STAVBY

č.m.	úsek	V _{mi} m ³	A _{pi} m ²	H _{Tm} W/K	H _{Vm} W/K	F _{Tm} W	F _{Vm} W	F _{RHm} W	F _{HLM} W	Q _{cm} W	Q _z W
104	1	2,7	1,0	1	0	21	18	0	39	39	0
105	1	7,8	2,9	14	1	595	56	0	650	650	0
106	1	37,8	14,0	21	6	844	257	0	1 101	1 101	0
107	1	37,8	14,0	26	6	989	244	0	1 233	1 233	0
122	1	35,1	13,0	19	6	718	227	0	945	945	0
123	1	44,9	16,6	24	8	901	290	0	1 191	1 191	0
124	1	35,8	13,3	24	6	920	231	0	1 151	1 151	0
127	1	3,2	1,2	8	1	301	21	0	322	322	0
S úsek 1 ÚSEK 1		316,5	117,2	217	54	8 359	2 062	0	10 421	10 421	0
ÚSEK 2											
009	2	51,9	23,6	6	2	170	49	0	220	220	0
010	2	36,3	16,5	4	1	119	35	0	154	154	0
108	2	110,8	41,1	52	8	1 701	249	0	1 950	1 950	0
109	2	43,9	16,2	35	3	1 152	98	0	1 250	1 250	0
111	2	47,7	17,7	47	3	1 799	123	0	1 922	1 922	0
115	2	27,9	10,4	18	1	594	38	0	631	631	0
118	2	17,7	6,6	26	1	851	24	0	875	875	0
120	2	83,2	30,8	34	6	1 116	187	0	1 303	1 303	0
121	2	54,6	20,2	38	9	1 434	353	0	1 787	1 787	0
209	2	42,1	15,6	24	2	893	65	0	958	958	0
210	2	40,0	14,8	22	2	851	62	0	913	913	0
211	2	62,5	23,1	35	3	1 331	97	0	1 428	1 428	0
212	2	41,9	15,5	43	2	1 645	65	0	1 710	1 710	0
213	2	36,3	13,5	26	1	978	56	0	1 034	1 034	0
214	2	17,7	6,6	31	1	1 303	30	0	1 333	1 333	0
217	2	66,8	24,8	34	2	1 107	75	0	1 182	1 182	0
219	2	22,0	8,2	15	1	566	28	0	594	594	0
S úsek 2 ÚSEK 2		803,5	305,0	489	46	17 609	1 635	0	19 244	19 244	0
ÚSEK 3											
220	3	63,3	23,5	45	32	1 705	1 228	0	2 933	2 933	0
221	3	80,6	29,9	45	41	1 708	1 563	0	3 271	3 271	0
222	3	40,3	14,9	24	21	901	781	0	1 682	1 682	0
223	3	23,0	8,5	23	12	862	445	0	1 307	1 307	0
224	3	9,3	3,4	18	6	771	264	0	1 035	1 035	0
225	3	2,6	1,0	3	2	107	68	0	175	175	0
226	3	14,7	5,5	7	8	252	286	0	538	538	0
S úsek 3 ÚSEK 3		233,9	86,6	164	121	6 305	4 636	0	10 941	10 941	0
ÚSEK 4											
201	4	21,0	7,8	4	11	146	408	0	554	554	0
203	4	3,4	1,3	4	2	145	88	0	233	233	0
204	4	9,3	3,4	14	6	577	264	0	841	841	0
206	4	39,9	14,8	23	20	860	774	0	1 633	1 633	0
207	4	40,3	14,9	23	21	862	781	0	1 643	1 643	0
208	4	80,6	29,9	44	41	1 669	1 563	0	3 232	3 232	0
S úsek 4 ÚSEK 4		194,6	72,1	111	101	4 258	3 878	0	8 136	8 136	0
ÚSEK 5											
301	5	57,9	21,5	68	30	2 566	1 123	0	3 689	3 689	0
302	5	28,4	10,5	25	14	947	549	0	1 496	1 496	0
303	5	9,5	3,5	6	6	272	270	0	542	542	0
304	5	5,6	2,1	5	4	186	144	0	330	330	0
306	5	59,5	22,0	69	30	2 610	1 153	0	3 764	3 764	0
S úsek 5 ÚSEK 5		160,8	59,6	173	85	6 582	3 240	0	9 822	9 822	0

Lichkov ON - rekonstrukce vytápění

č. p. 173, Lichkov, p. č. st. 39/3, k.ú. Lichkov

Lichkov, Pardubický kraj

D.1.4.UT - ZAŘÍZENÍ PRO VYTÁPĚNÍ STAVBY

č.m.	úsek	V _{mi} m ³	A _{pi} m ²	H _{Tm} W/K	H _{Vm} W/K	F _{Tm} W	F _{Vm} W	F _{RHm} W	F _{HLM} W	Q _{cm} W	Q _z W
S budovy		1 709,3	640,5	1 153	408	43 113	15 451	0	58 564	58 564	0

Legenda

V_{np} - hygienická výměna vzduchu

V_{n50} - výměna vzduchu pláštěm budovy

f_{RH} - zátopový součinitel

F_{Tm} - tepelná ztráta místnosti prostupem tepla

F_{Vm} - tepelná ztráta místnosti větráním

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

F_{HLM} - celkový návrhový tepelný výkon místnosti

Q_{cm} = F_{HLM} + Q_z

7. NAVRHOVANÝ ZDROJ TEPLA PRO VYTÁPĚNÍ

Jako zdroj tepla pro vytápění objektu je navrženo pět tepelných čerpadel typu vzduch / voda.

Každé tepelné čerpadlo slouží jako samostatný zdroj tepla pro určitou část objektu.

1. Provozní část objektu v 1.NP – úsek 1 – minimální požadovaný výkon zdroje – tepelného čerpadla vzduch / voda je 12,0 kW při T = 35°C a te = 2°C
2. Čekárna, veřejné wc a nocležny v 1.NP a 2.NP – úsek 2 – minimální požadovaný výkon zdroje – tepelného čerpadla vzduch / voda je 24,0 kW při T = 35°C a te = 2°C
3. Bytová jednotka 1 – úsek 3 – minimální požadovaný výkon zdroje – tepelného čerpadla vzduch / voda je 14,0 kW při T = 35°C a te = 2°
4. Bytová jednotka 2 – úsek 4 – minimální požadovaný výkon zdroje – tepelného čerpadla vzduch / voda je 12,0 kW při T = 35°C a te = 2°
5. Bytová jednotka 3 – úsek 5 – minimální požadovaný výkon zdroje – tepelného čerpadla vzduch / voda je 12,0 kW při T = 35°C a te = 2°

V objektu je tak fakticky instalováno pět samostatných otopných soustav s vlastním zdrojem tepla a dvoutrubkovým nízkoteplotním systémem, vlastním způsobem regulace topného výkonu. Topný výkon každého tepelného čerpadla je zajištěn pomocí čidla venkovní teploty, které je součástí venkovní jednotky a vnitřní řídicí jednotky, která bude umístěna vždy uvnitř v referenční místnosti dané části objektu.

D.1.4.UT - ZAŘÍZENÍ PRO VYTÁPĚNÍ STAVBY

Pro každý úsek je navrženo splitové tepelné čerpadlo s oddělenou venkovní a vnitřní kompaktní jednotkou o jmenovitém tepelném výkonu 12,0kW až 24,0kW – požadované výkony jsou specifikovány výše pro konkrétní část budovy. Tepelná čerpadla jsou vybavena frekvenčními měniči, které zajistí modulaci tepelného výkonu od přibližně 20% výkonu až do 100% výkonu.

Čerpadla mají COP minimálně 3,60 při $T = 35^{\circ}\text{C}$ a $t_e = 2^{\circ}\text{C}$, maximální udávaný elektrický příkon tepelného čerpadla je 5,0kW – 400V – 20A.

Maximální výstupní teplota topné vody z tepelného čerpadla je 55°C . Čerpadla jsou tak vhodná pro provoz soustavy s otopnými tělesy. Navrhovaný teplotní spád soustavy je 50°C / 40°C .

Tepelná čerpadla musí být zvolena od jednoho výrobce a v jedné modelové řadě, pouze v jiné výkonové variantě.

Vnitřní jednotky tepelného čerpadla jsou vybaveny oběhovým čerpadlem otopné soustavy, pojistným ventilem otopné soustavy 3bar, bivalentním topným zdrojem – elektrickou topnou vložkou o tepelném výkonu 9,0kW – 400V.

Primární zdroj nízkopotenciálního tepla je energie obsažená ve venkovním vzduchu. Venkovní jednotky jsou zavěšeny na obvodové stěně pomocí pevných konzol. Vnitřní jednotky jsou instalovány v technické místnosti v 1.PP objektu.

Instalace tepelných čerpadel bude realizována podle montážního návodu výrobce zařízení. U venkovních jednotek tepelného čerpadla budou provedeny odvody kondenzátu v souladu s montážním návodem výrobce. Kondenzátní potrubí musí být opatřeno topným kabelem a svedeno do nezámrzné hloubky nebo napojeno na kanalizaci.

8. TLAKOVÉ POMĚRY V SYSTÉMU

Maximální provozní tlak v systému	3,0 bar
Minimální tlak v systému	1,2 bar
Počáteční tlak pro doplňování vody do systému	1,4 bar
Konečný tlak pro doplňování vody do systému	1,8 bar

D.1.4.UT - ZAŘÍZENÍ PRO VYTÁPĚNÍ STAVBY

9. REGULACE TOPNÉHO VÝKONU

Regulace topného výkonu zdroje je zajištěna integrovanou řídicí automatikou.

Regulační automatika řídí podle venkovní teploty teplotu topné vody, kaskádové spínání tepelných čerpadel způsobem rozdílného nastavení křivek venkovní teploty a ohřev teplé vody prostřednictvím třicestného přepínacího ventilu z řídicího tepelného čerpadla.

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

Místní regulace topného výkonu otopných těles je zajištěna termostatickými hlavicemi s pevným nastavením a regulačním rozsahem 8°C – 26°C, se zabezpečením proti zcizení a ochranou proti zamrznutí.

10. MĚŘENÍ SPOTŘEBY ENERGIE

Měření primární elektrické energie pro pohon tepelných čerpadel a záložní zdroje je zajištěno na přívodu elektrické energie fakturačním elektroměrem. Pro tepelná čerpadla je v souladu se smlouvou o uzavření smlouvy o připojení odběrného elektrického zařízení poskytnutá investorem zřízena dodavatele energie samostatná přípojka NN s fakturačním elektroměrem.

Podružné měření spotřeby energie pro jednotlivá tepelná čerpadla, to znamená jednotlivé provozní úseky objektu je zajištěno ultrazvukovými měřiči spotřeby tepla umístěnými na vratném potrubí u tepelných čerpadel.

Tím je zajištěno měření spotřebovaného tepla pro jednotlivé úseky objektu, které je nutné pro možnost rozúčtovat primární spotřebovanou elektrickou energii zajištěnou fakturačním elektroměrem.

Pomocné měření spotřeby tepla pro jednotlivé místnosti v provozní části objektu je zajištěno indikátory topných nákladů – příloženými měřiči na otopných tělesech.

D.1.4.UT - ZAŘÍZENÍ PRO VYTÁPĚNÍ STAVBY

11. ROZVODNÁ POTRUBÍ

Otopná soustava je navržena jako nízkoteplotní, dvoutrubková s nuceným oběhem topné vody. Základní teplotní spád systému je navržen na 50°C / 40°C při výpočtových parametrech minimální venkovní teploty.

Potrubní rozvody topné vody jsou navrženy potrubím z mědi spojovaným pájením měkkou pájkou.

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

12. OTOPNÁ PLOCHA

Jako otopná plocha pro vytápění objektu jsou navržena ocelová desková tělesa s profilovanou čelní deskou, s pravým spodním připojením, zabudovaným vnitřním propojovacím rozvodem a ventilovou vložkou opatřenou termostatickou hlavicí. Připojení těles na topný systém bude pomocí H šroubení uzavíracího s integrovaným automatickým omezovačem průtoku 10 - 150 l/h, bez vypouštění 1/2" rohového a svěrného šroubení.

Vytápění vybraných místností je zajištěno pomocí trubkového koupelnového tělesa se spodním středovým připojením a zvětšenou výhřevnou plochou. Připojení těles na topný systém bude pomocí termostatického ventilu pro otopná tělesa bez ventilové vložky dvoubodového s připojovací roztečí 50mm, 1/2" rohový s přednastavením, integrovaný automatický omezovač průtoku 10 - 150 l/h a svěrného šroubení.

Uložení topných těles bude na typových konzolách dodávaných s tělesy. Tělesa budou standardně osazena odvzdušňovacími armaturami.

Při provozu otopné soustavy je vhodné zajistit dostatečnou kvalitu topné vody sledováním chemického složení topné vody, tím bude zajištěno vyšší životnosti otopných těles.

D.1.4.UT - ZAŘÍZENÍ PRO VYTÁPĚNÍ STAVBY

13. TEPELNÁ IZOLACE

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

Tloušťka tepelné izolace musí odpovídat požadavkům vyhlášky č.193/2007 Ministerstva průmyslu a obchodu s korekcí dle optimalizačního výpočtu.

Minimální tloušťky tepelných izolací:

potrubí	tl. Izolace
Cu 15*1	20 mm
Cu 18*1	20 mm
Cu 22*1	25 mm
Cu 28*1.5	25 mm
Cu 35*1.5	25 mm

Orientační štítky:

V prostoru technické místnosti budou jednotlivá zařízení opatřena orientačními štítky.

14. ZABEZPEČOVACÍ ZAŘÍZENÍ

Zabezpečovací zařízení systému otopné soustavy bude provedeno dle ČSN 06 0830. Otopná soustava je vybavena tlakovými expanzními nádobami o objemech 25l – 0.6MPa – 3/4“ pro topné soustavy, které umožní změny objemu vody v soustavě vlivem tepelné objemové roztažnosti. Uvedená expanzní nádoba bude u každé vnitřní jednotky tepelného čerpadla.

Pojištění systému proti překročení nejvyššího dovoleného pracovního přetlaku je zajištěno pojistnými ventily 3,0 bar integrovanými ve vnitřních jednotkách tepelných čerpadel.

15. 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

D.1.4.UT - ZAŘÍZENÍ PRO VYTÁPĚNÍ STAVBY

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.

16. POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROFESE

Elektro - u zdrojů tepla – venkovních jednotek bude proveden přívod el. energie 3x400V – $Q_{el} = 5,0\text{kW}$, startovací proud kompresorů 20A. U zdrojů tepla – vnitřních jednotek budou provedeny přívody el. energie 3x400V napájení bivalentních zdrojů – elektrických kotlů $Q_{el} = 9,0\text{kW}$.

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

17. BEZPEČNOST PRÁCE

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. Požadavky na bezpečnost práce na pracovišti včetně dalších náležitostí a souvislostí upravuje zákon 309/2006 Sb. včetně prováděcích předpisů. Při provádění veškerých prací, spojených s výstavbou instalací je nutné dodržovat dále požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi, specifikované v Nařízení vlády č. 591/2006 Sb.

Hradec Králové	březen 2020
Vypracoval:	Ondřej Zikán