
Hlavní projektant

bicera s.r.o.

Zodpovědný projektant

M. Weinreb

Stavba: **HASIČSKÁ ZBROJNICE**
stavební úpravy budovy č.p. 443, Lomnice nad Lužnicí

Investor: Město Lomnice n. Lužnicí, nám. 5.května 130,
37 816 Lomnice n. Lužnicí, IČ: 00247022

Stupeň: DOKUMENTACE PRO PROVEDENÍ STAVBY (DPS)

Část: D.1.4 Technika prostředí staveb - VYTÁPĚNÍ

Obsah: **TECHNICKÁ ZPRÁVA**

Seznam dokumentace:

č. výkresu	obsah	měřítko
D.1.4.3.1.	TECHNICKÁ ZPRÁVA	
D.1.4.3.2.	PŮDORYS 1.NP	1:50
D.1.4.3.3.	PŮDORYS 2.NP	1:50
D.1.4.3.4.	SCHÉMA TECHNICKÉ MÍSTNOSTI	-
D.1.4.3.5.	SITUAČNÍ VÝKRES	1:250

Obsah:

1.	Popis a tepelná bilance objektu.....	3
1.1.	Podklady	3
1.2.	Popis stavby.....	3
1.3.	Tepelná potřeba objektu:	3
2.	Popis vytápění	3
2.1.	Zdroj tepla	3
2.2.	Regulace a zabezpečení systému vytápění	4
2.3.	Rozvodné potrubí	4
2.4.	Spotřebiče tepla	4
3.	Pracovní postupy	5
4.	Požadavky na ostatní profese	5
5.	Přílohy	6
5.1.	Výpočet tepelných ztrát dle ČSN EN 12831	6
5.2.	Klimatická data / Rozložení potřeby energie a paliva	7
5.3.	Výpis souvisejících norem a legislativy	8
5.4.	Technické parametry TČ	9

1. **Popis a tepelná bilance objektu**

1.1. Podklady

- Výkresová dokumentace v elektronické podobě
- Technické normy a platná legislativa
- Požadavky investora

1.2. Popis stavby

Projektová dokumentace řeší vytápění hasičské zbrojnice v Lomnici nad Lužnicí, v okrese Jindřichův Hradec. V objektu je navržena nová otopná soustava pokrývající požadavky na vytápění vzniklé vlivem stavebních úprav a nového využívání budovy. Zdrojem tepla je navrženo tepelné čerpadlo země – voda, využívající geotermální teplo z vrtů. Veškeré pobytové místnosti budou vytápěny, včetně temperované garáže. Projektová dokumentace je zpracována dle požadavků investora, technických norem a platné legislativy.

1.3. Tepelná potřeba objektu:

Jednotlivé vytápěné místnosti jsou ve výkresové dokumentaci vyznačeny spolu s označením výpočtové teploty pro výpočet návrhové tepelné ztráty a výkonu. Tepelná ztráta objektu byla spočtena dle ČSN EN 12831 pro venkovní výpočtovou teplotu -17°C v programu fy. Protech.

Tepelná bilance budovy:

ztráty prostupem $\Phi_{(Tb)} = 14\,565 \text{ W}$

ztráty výměnou vzduchu $\Phi_{(Vb)} = 7\,583 \text{ W}$

součet $\Phi_{(cb)} = 22\,147 \text{ W}$

podíl výměny vzduchu na celkových ztrátách $\Phi_{(Tb)}/\Phi_{(cb)} = 0,34$

podíl ztrát prostupem na celkových ztrátách $\Phi_{(Vb)}/\Phi_{(cb)} = 0,66$

Roční potřeba tepla na vytápění: $45,87 \text{ MWh/rok} \Rightarrow 165,1 \text{ GJ/rok}$

V místnostech bez nuceného větrání uvažuje výpočet tepelných ztrát s intenzitou větrání $0,5 \text{ h}^{-1}$

Podrobný výpočet tepelných ztrát, potřeby tepla a klimatické údaje viz přílohy.

2. **Popis vytápění**

2.1. Zdroj tepla

Objekt bude vytápěn pomocí tepelného čerpadla (TČ) typu země-voda instalovaného v technické místnosti č. 2.06. TČ bude získávat teplo z geotermálních vrtů umístěných na přilehlém pozemku budovy. Budou realizovány 4 vrty o hloubce 140m. Vybavení vrtů a přívodní potrubí bude svedeno do sběrné šachty na hranici budovy, ze které bude primární topné médium přivedeno do technické místnosti k TČ. V projektu je uvažováno s tepelným čerpadlem o jmenovitém výkonu 22,8 kW při podmínkách $+35^{\circ}\text{C}$ na výstupu z tepelného čerpadla a 0°C

na vstupu do tepelného čerpadla (B0/W35 podle evropské normy EN 14511). TČ bude v provedení s plynule řízeným kompresorem a vestavěným pasivním chlazením. Tepelné čerpadlo dále obsahuje bivalentní zdroj tepla, vestavěný elektrokotel o výkonu 6kW, který bude sloužit k pokrytí špičkových nároků tepla pro budovu. (Technické parametry TČ viz příloha)

Příprava TV bude rovněž pomocí TČ v nepřímotopném negativním zásobníku o objemu 500L. Zásobník TV bude umístěn v místnosti č. 205.

Mimo topnou sezonu bude tepelné čerpadlo sloužit k chlazení. Pomocí vestavěného výměníku bude TČ připravovat chladící vodu, která bude vedena do R+S a dále do větve chlazení k podstropním jednotkám FCU.

Topná voda z tepelného čerpadla bude vedena do sdruženého rozdělovače a sběrače (R+S) v téže místnosti. Mezi TČ a R+S bude instalován zkrat zabezpečující minimální průtok topné vody přes TČ. Z R+S budou vedeny 2 větve pro vytápění a 1 větev pro chlazení. Topné větve budou vybaveny úsporným oběhovým čerpadlem, dále pak uzavíracími, měřicími, filtračními a regulačními armaturami. Oběhová čerpadla jednotlivých větví budou nastavena na konstantní dopravní tlak.

2.2. Regulace a zabezpečení systému vytápění

Regulace soustavy UT bude ekvitermní, dle venkovní teploty. Výstupní teplota topné vody pro vytápění z TČ je navržena 40°C při venkovní teplotě -17°C. Regulace TČ bude dále zajišťovat regulaci jednotlivých větví, přednostní ohřev TV v zásobníku a přípravu chladné vody pro pasivní chlazení.

Otopná soustava bude zabezpečena na primární i sekundární straně pojistnými ventily a tlakovou expanzní nádobou s membránou.

2.3. Rozvodné potrubí

Otopná soustava je navržena jako dvoutrubková s nuceným oběhem topné vody. Hlavní rozvody jsou z měděného potrubí spojované lisováním. V technické místnosti je hlavní potrubí vedeno pod stropem a při stěnách místností. Dále v 2.NP je potrubí vedeno v konstrukci podlahy k jednotlivým tělesům, v 1.NP je potrubí vedeno pod stropem.

Rozvodné potrubí bude izolováno proti ztrátám tepla tepelnou izolací dle vyhlášky č. 193/2007 Sb. Rozvodné potrubí UT v 1.NP vedené pod stropem a v technické místnosti bude izolováno pouzdry z kamenné vlny s hliníkovou fólií, potrubí vedené v podlaze bude izolováno návlekovou izolací z pěnového polyethylenu. Potrubí primární části přivedené do budovy od sběrné jímky a chladové potrubí vedené k jednotkám FCU bude izolováno kaučukovou izolací. V nejvyšším místě bude instalováno odvodušnění. Při průchodu požárně dělící konstrukcí budou prostupy UT zabezpečeny požárními ucpávkami.

2.4. Spotřebiče tepla

V 1.NP je navrženo plošné vytápění pomocí podlahových ploch. Pex trubky podlahového vytápění vedoucí z rozdělovače budou položeny na systémovou desku s výstupky a zaláty

betonovou mazaninou s plastifikátorem, popřípadě anhydritovou směsí. Systém je dimenzován na výstupní teplotu 40°C při venkovní teplotě -17°C. V jednotlivých místnostech budou umístěny prostorové termostaty (PT), které budou ovládat termohlavice na rozdělovači podlahového vytápění. Termohlavice budou v provedení „bez proudu otevřeno“ 230V, prostorové termostaty (dle výběru investora) – 230V. Rozdělovač podlahového vytápění je navržen s automatickou regulací průtoku.

V 2.NP jsou navržena desková otopná tělesa s integrovaným termostatickým ventilem a středovým připojením. Tělesa budou na otopnou soustavu napojena rohovou dvoubodovou armaturou. Připojení těles bude provedeno zezadu ze stěny.

V 1.NP jsou dále navržena desková otopná tělesa s bočním připojením, napojení na soustavu UT bude provedeno pomocí termostatického ventilu a regulačního šroubení.

Garáž m.č. 1.12 bude vytápěna pomocí teplovzdušných jednotek s ventilátorem, které budou ohřívat prostor nucenou cirkulací vzduchu. Teplovzdušné jednotky budou napojeny na větev otopné soustavy společnou s otopnými tělesy, regulace bude probíhat pomocí prostorového termostatu a dvoucestné regulační armatury na přívodu topné vody. Teplovzdušné jednotky jsou navrženy o výkonu 4,24 kW při teplotním spádu 40/30°C. Dále budou vybaveny čtyřstranným anemostatem, dvoustupňovým AC motorem a základním opláštěním. Připojení na otopnou soustavu bude pomocí tlakově nezávislé dvoucestné regulační armatury s měřicími vsuvkami a vypouštěním. (Jedná se o sdružení 3 armatur v jednu: 2-cestný regulační ventil, automatický vyvažovací ventil, regulátor tlakové difference udržující konstantní tlakovou ztrátu na regulační kuželce 2-cestného regulačního ventilu).

Dále je navržen chladicí okruh pomocí dvou kazetových podstropních FCU v m. č. 1.03. (FCU jednotky jsou dodávkou VZT). Z R+S je vedena větev pod stropem 1. NP, jednotlivé FCU budou vybaveny trojcestným ventilem, před vstupem chladné vody do FCU bude instalován ruční regulační ventil.

3. Pracovní postupy

Po skončení montáže bude proveden proplach otopné a chladicí soustavy, zkouška těsnosti a topná zkouška. Poté bude otopná soustava naplněna upravenou topnou vodou, která bude splňovat požadavky všech výrobců dodaných zařízení, převážně na PH, tvrdost a vodivost vody. Primární část UT bude naplněna nemrznoucí směsí.

Při provádění je nutno zajistit koordinaci s ostatními profesemi. Veškeré instalace ústředního vytápění budou prováděny dle příslušných a platných předpisů, vyhlášek a ČSN. Montáž UT, uvedení do provozu, připojení elektrického napájení, stejně tak i údržbu a opravy směřjí provádět pouze autorizované odborné montážní a servisní firmy.

4. Požadavky na ostatní profese

Stavba

- Zhotovení prostupů a rýh pro vedení potrubí UT

EI/MaR

- Řízení a silové napojení zdroje tepla
- Propojení čidla venkovní teploty s regulací systému
- Uzemnění
- Napájení OČ a řízení topných větví na R+S (Oběhové čerpadlo, trojcestný ventil)
- Propojení prostorových termostatů s termoventily na rozdělovači podlahového vytápění
- Napájení a regulace teplovzdušných jednotek v garáži
- Řízení větve chlazení a ovládání fcu jednotek

ZI

- Zajistit přívod vody k napouštění soustavy UT
- Odkanalizování pojistných ventilů
- Odvodnění technické místnosti
- Napojení zásobníku TV

5. Přílohy

5.1. Výpočet tepelných ztrát dle ČSN EN 12831

$t_e = -17 \text{ }^{\circ}\text{C}$ $t_{ib} = 16,8 \text{ }^{\circ}\text{C}$ $n_{50} = 2,5$ systém rozměrů: E - vnější

podl.	č.m.	účel	t_i °C	n_p	V_{mi} m ³	A_{pi} m ²	Φ_{Vm} W	Φ_{Tm} W	Φ_{HLm} W	Q_{cm} W	q_{cm} W.m ⁻²
1	102	CHODBA	20	0,5	88,9	26,9	559	342	901	901	33,4
1	103	DENNÍ MÍSTNOST	20	0,5	160,7	48,7	1 011	1 156	2 167	2 167	44,5
1	104	KANCELÁŘ VELITELE	20	0,5	60,1	18,2	378	583	962	962	52,8
1	105	SKLAD	15	0,5	31,4	9,5	171	289	460	460	48,3
1	106	WC MUŽI, ÚKLID	20	0,5	35,9	10,9	226	295	521	521	47,8
1	107	WC ŽENY, INVALIDNÍ	20	0,5	23,0	7,0	144	218	363	363	52,1
1	108	CHODBA, SCHODIŠTĚ	20	0,5	24,8	7,5	156	435	591	591	78,5
1	109	ŠATNA ČISTÁ	22	0,2	72,0	21,8	191	327	518	518	23,7
1	110	UMÝVÁRNA, SPRCHY	24	0,2	72,6	22,0	203	437	639	639	29,0
1	111	ŠATNA ŠPINAVÁ	22	0,2	81,4	24,7	216	578	794	794	32,2
1	112	GARÁŽ	15	0,2	1 014,3	207,0	2 207	6 777	8 984	8 984	43,4
1	113	GARÁŽ	15	0,5	105,2	33,5	572	747	1 319	1 319	39,4
1	114	SKLAD	10	0,5	105,2	29,7	483	1 013	1 496	1 496	50,3
Σ úsek 1					1 875,7	467,5	6 518	13 197	19 715	19 715	
2	205	GARÁŽ ZÁZEMÍ	15	0,5	20,3	9,4	110	51	161	161	17,1
2	206	TECHNICKÁ MÍSTNOST	15	0,5	20,3	9,4	110	51	161	161	17,1
2	207	SCHODIŠTĚ	15	0,5	26,7	9,5	145	267	412	412	43,3
2	208	POSILOVNA	20	0,5	104,1	37,2	655	775	1 430	1 430	38,4
2	209	UMÝVÁRNA, WC	20	0,5	7,1	2,5	44	224	268	268	106,4
Σ úsek 2					178,4	68,1	1 065	1 367	2 433	2 433	
Σ budovy					2 054,1	535,6	7 583	14 565	22 147		

Legenda

Φ_{Vm} - tepelná ztráta místnosti větráním

Φ_{HLm} - celkový návrhový tepelný výkon místnosti

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

Φ_{Tm} = tepelná ztráta místnosti prostupem tepla

5.2. Klimatická data / Rozložení potřeby energie a paliva

Tepelná ztráta	$Q =$	22 147 W
Výpočtová venkovní teplota	$t_e =$	-17 °C
Průměrná vnitřní teplota	$t_{is} =$	19,0 °C
Počet topných dnů	$d =$	256
Střední teplota venkovního vzduchu	$t_{es} =$	3,9 °C
Vliv nesoučasnosti výpočtových hodnot	$f_1 =$	0,80
Vliv režimu vytápění	$f_2 =$	0,90
Vliv zvýšení vnitřní teploty	$f_3 =$	1,07
Vliv regulace	$f_4 =$	1,05
Palivo	Tepelné čerpadlo	
Průměrný roční faktor		2,85
Účinnost systému	$\eta =$	85,0 %

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	20	12,5	1 553	5,6	3,4	640,9
10	31	8,0	4 073	14,7	8,9	1 681,2
11	30	2,3	5 984	21,5	13,0	2 470,0
12	31	-0,9	7 368	26,5	16,1	3 041,4
1	31	-2,8	8 071	29,1	17,6	3 331,8
2	28	-1,3	6 789	24,4	14,8	2 802,3
3	31	2,6	6 072	21,9	13,2	2 506,5
4	30	7,2	4 228	15,2	9,2	1 745,3
5	23	12,7	1 731	6,2	3,8	714,4
6	0	15,0	0	0,0	0,0	0,0
	255		45 868	165,1	100,0	18 934,0

E_v - potřeba energie

E - potřeba elektrické energie

5.3. Výpis souvisejících norem a legislativy

- Vyhláška č.268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby
- Zákon č.406/2000 Sb. o rozvodech energie, o dodržení obecných technických požadavků na výstavbu
- Vyhláška č.148/2007 o energetické náročnosti budov
- Vyhláška č.193/2007 Sb. kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie (teploty média, izolace rozvodů, regulační armatury atd.)
- Vyhláška č.194/2007 Sb. Vyhláška č.193/2007 Sb. kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie (teploty média, izolace rozvodů, regulační armatury atd.)
- EN12831 Tepelné soustavy v budovách - Výpočet tepelného výkonu
- ČSN 06 0830 Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení
- ČSN 06 03010 Tepelné soustavy v budovách – Projektování a montáž
- ČSN EN 12828 Tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních tepelných soustav
- ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov
- Zákon č. 86/2002 Sb. Ochrana ovzduší ve znění pozdějších změn a doplňků
- Nařízení vlády č. 147/2007 Sb. o emisních limitech
- ČSN EN 1775 ed. 2/ 2009 odběrné plynové zařízení na zemní plyn v budovách do 5kPa
- TPG 7047 01 Odběrná plynová zařízení a spotřebiče na plynná paliva v budovách
- ČSN 73 4201:2010 Komíny a kouřovody – Navrhování, provádění a připojování spotřebičů paliv
- TPG 941 01 Přetlakové komíny a kouřovody pro připojení plynových spotřebičů
- Zákon č. 183/2006 Sb. Stavební zákon
- Vyhláška č. 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb
- TNI 73 0330 Zjednodušené výpočtové hodnocení a klasifikace obytných budov s velmi nízkou potřebou tepla – Bytové domy
- ČSN EN ISO 13790 Tepelné chování budov – Výpočet potřeby energie na vytápění
- ČSN EN ISO 13789 Tepelné chování budov – Měrná tepelná ztráta – Výpočetní metoda
- ČSN EN ISO 13370 Tepelné chování budov – Přenos tepla zeminou – Výpočtové metody
- ČSN EN 832 (73 0564) Tepelné chování budov – Výpočet potřeby tepelné energie na vytápění – Obytné budovy

5.4. Technické parametry TČ

Topný výkon B0/W35 kW	4 – 22,8
Topný faktor COP B0/W35	4,9
Chladicí výkon (aktivní chlazení) B35/W7 kW	4,2 – 22
Chladicí faktor EER B35/W7	5,4
Chladicí výkon (pasivní chlazení) B16W19 / B16W23 kW	4 / 9,3
Energetická třída (s řídicí jednotkou) A++	
Vestavěný elektrokotel kW	6
Max. teplota pro ohřev teplé vody (s výměníkem HTR) °C	63 (70) °C
Teplota topné vody výroba / nastavení °C	10 – 60 °C / 20 – 60 °C
Teplota chladicí vody výroba / nastavení °C	5 – 35 °C / 7 – 25 °C
Vstupní teplota primárního okruhu při vytápění °C	-25 – 35 °C
Vstupní teplota primárního okruhu při chlazení °C	10 – 60 °C
Min.-max.tlak topného/primárního okruhu bar	0,5 – 3,0 / 0,5 – 3,0
Maximální tlak zásobníku teplé vody bar	8
Hladina akustického výkonu ³ dB(A)	35 – 46
Elektrické připojení / doporučený jistič V / A	400 V / C20
Maximální elektrický příkon B0/W55 kW / A	6 / 8,7
Startovací proud A	4,2
Kompresor	Scroll s invertorem
Množství chladiva (podle provedení chlazení) kg	1,4 – 1,5 (R 410A)
Rozměry: výška × šířka × hloubka (model B/C) mm	1060 × 600 × 710
Hmotnost kg	185 – 255
Připojení primárního / sekundárního okruhu, vnější závit	G 5/4" / 5/4"