

Obsah

1. Úvod	2
1.1. Výchozí podklady	2
2. Seznam použitých norem a vyhlášek	2
3. Vytápění	3
3.1. Potřeba tepla	3
3.2. Zdroj tepla	5
3.3. Topný systém	6
3.4. Pojišťovací zařízení	6
3.5. Izolace potrubí	9
3.6. Nátěry potrubí a armatur	9
3.7. Tlakové zkoušky	9
3.8. Příprava TV	10
3.9. Závěr	10
4. Výkresová část	11

1. Úvod

Tato část projektu řeší vytápění novostavby budovy pro umístění oddělení alergologie, oddělení onkologie, infekční oddělení a část administrativy. Budova bude vytápěna teplovodním vytápěním, zdrojem tepla je kaskáda kondenzačních plynových kotlů.

V této dokumentaci se řeší pouze vybavení kotelny (plynové kotle, expanzní nádoby, zásobníkový ohřívač, oběhová čerpadla, armatury, ...), otopná tělesa a potrubní rozvody v objektu. V této dokumentaci není řešeno zabezpečení větrání, plynoinstalace ani MaR.

1.1. Výchozí podklady

- Požadavky investora
- Projektová dokumentace stavební části
- Projektová dokumentace VZT

Projektová dokumentace je zpracována dle platných zákonů, vyhlášek, norem ČSN a ČSN EN platných v době zpracování.

2. Seznam použitých norem a vyhlášek

Technické podklady navrhovaných zařízení

ČSN EN 12831-1 Energetická náročnost budov - Výpočet tepelného výkonu - Část 1: Tepelný výkon pro vytápění, Modul M3-3

ČSN P CEN/TR 12831-2 Energetická náročnost budov - Výpočet tepelného výkonu - Část 2: Vysvětlení a zdůvodnění EN 12831-1, Modul M3-3

ČSN EN 12831-3 Energetická náročnost budov - Výpočet tepelného výkonu - Část 3: Tepelný výkon pro soustavy přípravy teplé vody a charakteristika potřeb, Modul M8-2, M8-3

ČSN P CEN/TR 12831-4 Energetická náročnost budov - Výpočet tepelného výkonu - Část 4: Vysvětlení a zdůvodnění EN 12831-3, Modul M8-2, M8-3

ČSN 73 0548 Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů

ČSN 73 0540-1 Tepelná ochrana budov - Část 1: Terminologie

ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov - Část 2: Požadavky

ČSN 73 0540-3 Tepelná ochrana budov - Část 3: Návrhové hodnoty veličin

ČSN 73 0540-4 Tepelná ochrana budov - Část 4: Výpočtové metody

ČSN 06 0220 Tepelné soustavy v budovách - Dynamické stavy

ČSN 06 0310 Tepelné soustavy v budovách - Projektování a montáž

ČSN 01 3452 Technické výkresy - Instalace - Vytápění a chlazení

Nařízení vlády č. 101/2005 Sb. - Nařízení vlády o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí

Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. - Nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích

ČSN EN 12098-1 Energetická náročnost budov - Regulace otopných soustav - Část 1: Zařízení pro regulaci teplovodních otopných soustav - Moduly M3-5, 6, 7, 8

ČSN 13 0072 Potrubí. Označování potrubí podle provozní tekutiny

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

Vyhláška č. 264/2020 Sb. - Vyhláška o energetické náročnosti budov

3. Vytápění

3.1. Potřeba tepla

Výpočet tepelných ztrát je proveden dle EN 12 831 a ČSN 73 0540 pro oblastní teplotu $t_z = -15\text{ °C}$ (okres Olomouc), průměrná venkovní teplota během otopného období $3,8\text{ °C}$.

Součet tep. ztrát prostupem	36.825 kW	52.7 %
Součet tep. ztrát větráním	32.987 kW	47.3 %
Součet tepelných ztrát	69.812 kW	100.0 %

č.m.	Účel místnosti	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\phi_{v,i}$ [W]	$\phi_{T,i}$ [W]	$\phi_{HL,i}$ [W]
1NP					
G001010	Zádveří	15	209	301	510
G001020	Schodiště	15	223	157	380
G001030	Výtah	15	33	9	42
G001040	Ústředna ERO	15	26	8	34
G001050	UPS	15	65	145	210
G001060	Chodba	20	254	319	573
G001070	RPO	15	15	38	53
G001080	Recepce + kartotéka	20	384	285	669
G001090	Čekárna onkologie	22	154	367	521
G001100	Kancelář	20	385	254	639
G001110	Kancelář	20	385	254	639
G001120	Kancelář	20	360	425	785
G001130	Denní místnost	20	221	238	459
G001140	Sklad	15	37	341	378
G001150	Edukační místnost	20	379	598	977
G001160	Ordinace onkologie	24	419	324	743
G001170	Ordinace onkologie	24	419	324	743
G001180	Ordinace onkologie	24	430	330	760
G001190	Monitorovací místnost	20	366	249	615
G001200	WC pacienti „M“	20	61	210	271
G001210	WC pacienti „Ž“	20	16	11	27
G001220	WC zaměstnanci „M“	20	18	19	37
G001230	Úklid	15	10	8	18
G001240	Šatna „M“	20	63	277	340
G001250	Umývárna „M“	24	64	285	349
G001260	Šatna „Ž“	20	75	253	328
G001270	WC zaměstnanci „Ž“	20	18	19	37
G001280	Šatna „Ž“	20	63	215	278
G001290	Umývárna „Ž“	24	77	312	389
G001300	Čekárna infekce-chronická	22	294	673	967
G001310	Zasedací místnost	20	376	253	629
G001320	Chodba	20	72	16	88
G001330	WC pacienti „Ž“	20	26	17	43
G001340	WC pacienti „M“	20	25	191	216
G001350	Úklid	15	9	3	12
G001360	WC zaměstnanci	20	17	12	29
G001370	Denní místnost	20	150	239	389
G001380	Sklad	15	30	8	38
G001390	Stacionář	20	319	264	583
G001400	Sesterna	20	344	279	623
G001410	Stacionář	20	371	609	980
G001420	Kartotéka	20	291	501	792

G001430	Dezinfekce	20	29	130	159
G001440	Ordinace infekce	24	416	554	970
G001450	Sesterna	20	386	286	672
G001460	Ordinace infekce	24	415	348	763
G001470	Pracovna přednosty	20	379	282	661
G001480	THP	20	409	373	782
G001490	Chodba	20	18	11	29
G000150	Šatna	20	223	227	450
2NP					
G002010	Schodiště	15	314	243	557
G002020	Výtah	15	33	0	33
G002030	Čekárna alergologie	22	463	396	859
G002040	Kartotéka	20	788	411	1199
G002050	Administrativa	20	427	237	664
G002060	Ordinace alergologie	24	430	245	675
G002070	Ordinace alergologie	24	429	245	674
G002080	Ordinace alergologie	24	433	454	887
G002090	Ordinace alergologie	24	456	722	1178
G002010	Ordinace alergologie	24	426	646	1072
G002110	Ordinace alergologie	24	419	277	696
G002120	Ordinace alergologie	24	420	277	697
G002130	Ordinace alergologie	24	419	248	667
G002140	Ordinace alergologie	24	420	245	665
G002150	Ordinace alergologie	24	419	273	692
G002160	Chodba	20	64	0	64
G002170	WC pacienti „M“	20	26	0	26
G002180	WC pacienti „Ž“	20	29	177	206
G002190	Úklid	15	10	0	10
G002200	Chodba	20	42	0	42
G002210	WC zaměstnanci „Ž“	20	18	0	18
G002220	WC zaměstnanci „M“	20	38	187	225
G002230	Odběrová místnost	24	378	292	670
G002240	Sesterna	20	376	237	613
G002250	Spirometrie	24	419	276	695
G002260	EKG+BKT	24	419	276	695
G002270	AIT alergenní aplikace	24	416	276	692
G002280	Testovací místnost	24	422	277	699
G002290	Vrchní sestra	20	376	220	596
G002300	Chodba sekretariát	20	57	0	57
G002310	Primář oddělení	20	376	220	596
G002320	Zasedací místnost	20	362	215	577
G002330	Sekretariát	20	421	567	988
G002340	Sklad	15	32	299	331
G002350	WC zaměstnanci „M“	20	25	269	294
G002360	WC zaměstnanci „Ž“	20	32	102	134
G002370	Rozvodna NN	15	24	68	92
G002380	Denní místnost	20	406	392	798
G002390	Čistící místnost	20	41	0	41
G002400	Stacionář	20	566	440	1006
G002410	Edukační místnost	20	385	220	605
G002420	Sklad	15	64	175	239
3NP					
G003010	Schodiště	15	622	400	914
G003020	Výtah	15	38	0	38
G003030	Chodba	20	155	128	283

G003040	Pracovna lékař NOR	20	470	381	851
G003050	Pracovna administrativa NOR	20	403	310	713
G003060	Pracovna sestra NOR	20	403	310	713
G003070	Poradna pro výživu OLV	24	449	345	794
G003080	Poradna pro výživu OLV	24	449	345	794
G003090	Chodba	20	92	350	442
G003100	Kancelář	20	406	493	899
G003110	Kancelář	20	427	760	1187
G003120	Předsíň	20	137	140	277
G003130	Ombudsman	20	301	571	872
G003140	Interní audit	20	393	309	702
G003150	Interní audit	20	393	309	702
G003160	Poradna pro výživu OLV	24	438	343	781
G003170	Poradna pro výživu OLV	24	438	343	781
G003180	Denní místnost	20	355	284	639
G003190	Chodba	20	36	11	47
G003200	WC pacienti „Ž“	20	28	24	52
G003210	WC pacienti „M“	20	40	234	274
G003220	Úklid	15	10	9	19
G003230	Chodba	20	45	11	56
G003240	WC zaměstnanci „Ž“	20	18	16	34
G003250	WC zaměstnanci „M“	20	40	243	283
G003260	Předsíň	15	58	0	58
G003270	Kotelna	15	206	210	416
G003280	Ústředna SLP	15	113	0	113
G003290	Chodba	20	175	145	320
G003300	Učebna	20	427	1270	1697
G003310	Učebna	20	547	403	950
G003320	Kancelář/sklad	20	393	307	700
G003330	Kancelář	20	718	795	1513
G003340	Denní místnost	20	201	449	650
G003350	WC „Ž“	20	26	329	355
G003360	WC „M“	20	33	145	178
G003370	WC invalidé	20	32	136	168
G003380	Učebna	20	483	1536	2019
4NP					
G004010	Schodiště	15	302	1043	1345
G004020	Strojovna výtahu	15	146	142	288
G004030	Strojovna VZT	15	594	1291	1885

- $\theta_{int,i}$ navrhovaná teplota v interiéru [°C]
 $\Phi_{v,i}$ součet tepelných ztrát přechodem tepla všech vytápěných prostorů [W]
 $\Phi_{T,i}$ tepelné ztráty větráním všech vytápěných prostorů [W]
 $\Phi_{HL,i}$ projektovaný tepelný příkon pro celou budovu [W]

3.2. Zdroj tepla

Kaskáda dvou plynových kondenzačních velkoobjemových kotlů

Jmenovitý tepelný výkon 50/30 °C:	13,0 - 65,5 kW
Účinnost kotle:	109,2 %
Rozměry (v × š × h):	595 × 670 × 1494 mm
Hmotnost:	140 kg
Maximální spotřeba plynu:	6,6 m ³ /h

Elektrické napájení: 230 V, 1N, AC, 50 Hz

Ke kaskádě plynových kondenzačních kotlů bude připojen nepřímotopný stacionární zásobníkový ohřívač vody.

Objem zásobníku teplé vody: 725 l

Rozměry (v × Ø): 910 × 2030 mm

Hmotnost bez vody: 208 kg

3.3. Odkouření plynových kotlů

Odkouření plynových kotlů bude řešeno samostatně pro každý kotel. Odkouření bude v koaxiálním provedení pomocí potrubí průměru 80/125 mm. Potrubí bude mít patřičnou certifikaci o splňování požadavků PBŘ. Dimenzi odkouření posoudí dodavatelská firma dle skutečnosti na stavbě.

Odvádění kondenzátu z koaxiálního potrubí bude řešeno pomocí vsuvek pro odvod kondenzátu s napojením na vnitřní kanalizační potrubí přes neutralizační stanici v kotelně.

Vyústění vývodu spalin bude min. 1 m nad atiku objektu. Odvod spalin bude vodivě uzemněn. Odkouření bude řešeno systémově a je součástí dodávky plynového spotřebiče.

3.4. Topný systém

Kaskáda dvou plynových kondenzačních kotlů bude umístěna v místnosti č. G003270 – Kotelna. Kaskáda bude připojena na okruh vytápění, okruh pro výměníky vzduchotechnických jednotek a okruh pro ohřev TUV.

Proudění topné vody k jednotlivým okruhům bude zajištěno pomocí oběhových čerpadel, umístěných v kotelně. Před napojením na každý výměník VZT jednotek bude směšovací uzel, který bude obsahovat oběhové čerpadlo.

Kaskáda plynových kotlů bude sloužit jako zdroj tepla pro teplovodní radiátory, výměníky VZT jednotek a přípravu teplé vody v nepřímotopném zásobníku.

Potrubní rozvody jsou navrženy z měděného potrubí. Potrubní rozvody budou vedeny v podhledu 3NP k jednotlivým stoupačkám. Stoupačí potrubí bude vedeno volně po stěně. Potrubí k jednotlivým otopným tělesům bude vedeno v podlaze.

Místnosti budou vytápěny teplovodní otopnou soustavou s teplotním spádem 55/45°C. Otopná soustava bude tvořena deskovými otopnými tělesy.

3.5. Regulace topného systému

Každé otopné těleso bude připojeno k potrubí přes přípojné šroubení pro tělesa VK. Každé otopné těleso bude osazeno 8stupňovým termostatickým ventilem. Stupeň nastavení jednotlivých termostatických ventilů je popsán ve výkresové části projektové dokumentace.

Na termostatické ventily budou osazeny termoelektrické pohony, které umožní centrální řízení otopných těles. Termoelektrické pohony budou součástí dodávky profese MaR.

Na odbočkách z páteřního rozvodu k jednotlivým stoupačkám budou ve 3NP osazeny budou osazeny vyvažovací ventily. Stupeň nastavení jednotlivých ventilů je popsán ve výkresové části projektové dokumentace.

3.6. Pojišťovací zařízení

Otopná soustava je jištěna pojišťovacími ventily 3/4" – 2,5 bar.

Návrh pojistného ventilu

Výkon zdroje tepla (Q_p)	131	kW
Vnitřní průměr pojistného potrubí (d_{min})	16,87	mm
$d_v = 10 + 0,6 * \sqrt{Q_p}$		
Navržený pojistný ventil (d_{skut})	3/4"	19,1 mm
Posouzení pojistného ventilu $d_{skut} \geq d_{min}$	VYHOVUJE	

K topnému systému bude připojena tlaková expanzní nádoba o objemu 100 l.

Návrh expanzního zařízení

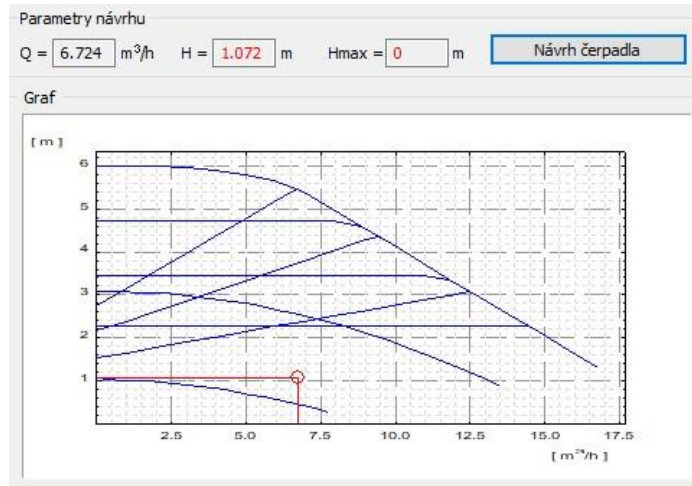
Celkový objem topné soustavy (V_o)	1250	l
Vodní rezerva ($V_{wr,min}$)	6,25	l
$V_{wr,min} = V_o * 0,005$; nebo minimálně 3 litry		
Expanzní objem (V_{ex})	17,634	l
$V_{ex} = V_o * n$		
Součinitel zvětšení objemu (n)	0,0141	-
$n = \frac{1000}{\rho_{t,max}} - 1,0004$		
Hustota vody při teplotě 55 °C ($\rho_{t,max}$)	985,7	kg/m ³
Nejvyšší pracovní přetlak soustavy ($p_{h,dov}$)	250,0	kPa
Nejnižší přetlak soustavy ($p_{d,dov}$)	151,0	kPa
$p_{d,dov} = 1,1 * \frac{h * \rho * g}{1000}$		
Hustota vody při teplotě 10 °C (ρ)	999,7	kg/m ³
Tíhové zrychlení (g)	9,81	m/s ²
Výška vodního sloupce (h)	14	m
Nejmenší jmenovitý objem tlakové expanzní nádoby ($V_{N,min}$)	84,46	l
$V_{N,min} = (V_{ex} + V_{wr,min}) * \frac{p_{h,dov} + 1000}{p_{h,dov} - p_{d,dov}}$		
Navržený objem expanzní nádoby (V_N)	100	l
Posouzení expanzní nádoby $V_N \geq V_{min}$	VYHOVUJE	

Doplňování topné vody bude přes topnou změkčovací armaturu.

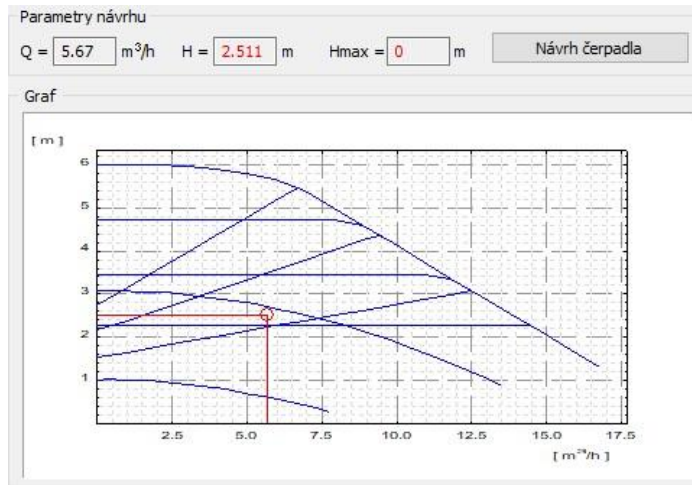
3.7. Oběhová čerpadla

Pro zajištění průtoku od plynových kotlů v otopné soustavě budou sloužit oběhová čerpadla.

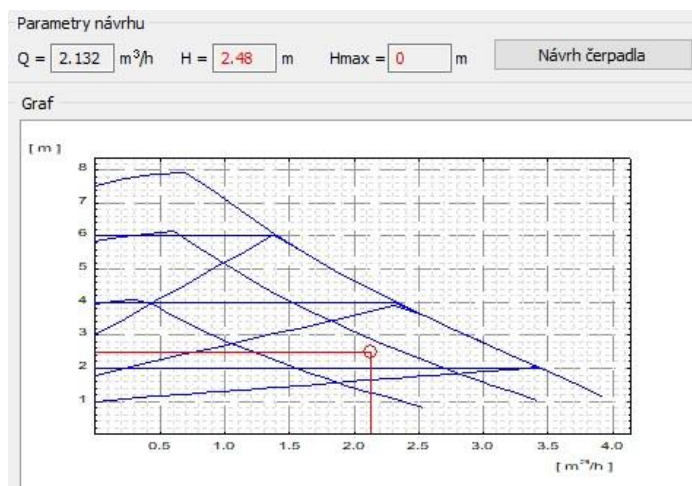
Pro okruh teplovodního vytápění bylo navrženo oběhové čerpadlo 40-60 220.



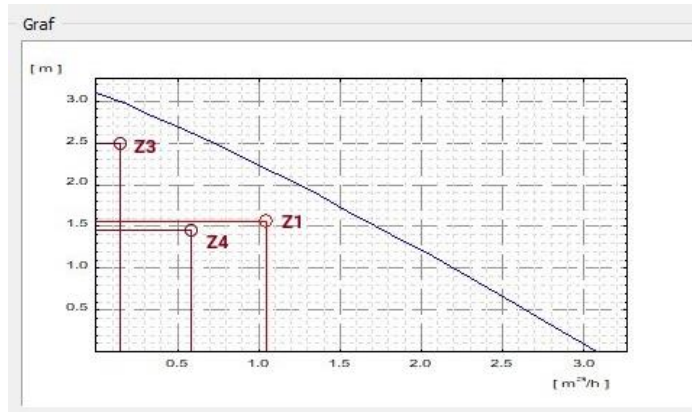
Pro okruh k výměníku zásobníkového ohřivače pro přípravu teplé vody bylo navrženo oběhové čerpadlo 40-60 220.



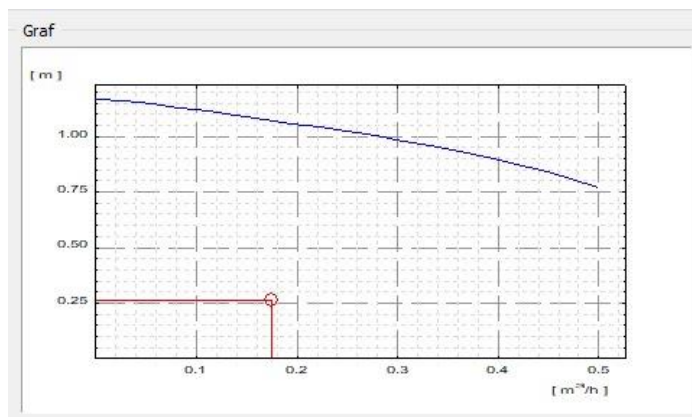
Pro okruh k ohřivačům VZT jednotek a potrubním dohřivačům bylo navrženo oběhové čerpadlo 32-80 180.



Před jednotlivými jednotkami budou navíc umístěny směšovací uzly, obsahující oběhová čerpadla. Byla navržena oběhová čerpadla 20-30 150 (celkem 3 kusy).



Směšovací uzly s oběhovými čerpadly budou také před potrubními dohříváči. Byla navržena oběhová čerpadla 15-14 80 (celkem 2 kusy).



3.8. Izolace potrubí

Veškeré potrubní rozvody budou opatřeny tepelnou izolací. Pouze potrubí vedené volně po povrchu nebude opatřeno tepelnou izolací, tepelné ztráty potrubí budou v tomto případě využívány k pokrytí tepelných ztrát místností. K izolování potrubí budou použity PE termoizolační trubice. Tloušťka izolace bude volena podle dimenze potrubí. Minimální tloušťky izolace dle tabulky.

DN potrubí	tl. izolace
12x1,0	13 mm
15x1,0 - 18x1,0	20 mm
22x1,0 - 88,9x2,0	25 mm

3.9. Natěry potrubí a armatur

Potrubí není nutno natírat.

3.10. Podmínky vybudování ÚT

Veškerá zařízení, ze kterých je vytápění objektu zhotoveno, musí vlastnit náležitě certifikáty ze státních zkušeben, které osvědčí možnost jejich použití v ČR. Instalace je navržena a musí být provedena dle platných ČSN.

3.11. Tlakové zkoušky

Zkouška těsnosti:

Provádí se před zalděním drážek, zakrytím kanálů a provedením nátěrů a izolací.

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 napuštěna

nejméně 6 hodin, po kterých se provede nová prohlídka. Výsledek zkoušky se považuje za úspěšný, neobjeví-li se při této prohlídce netěsnosti, anebo neprojeví-li se znatelný pokles hladiny v expanzní nádobě.

Vnitřní potrubní rozvody uložené v nekontrolovatelných místech se zkoušejí tak, že po napuštění dané části vodou se dosáhne zkušební přetlak, který se nárazově sníží na atmosférický tlak. Po novém dosažení zkušební přetlaku se prohlédne zkoušená část potrubních rozvodů a nesmí se projevit viditelné netěsnosti. Přetlak se udržuje po dobu 30 minut. Výsledek zkoušky se považuje za vyhovující, jestliže se při této prohlídce neobjeví netěsnosti. Pokud se objeví při tlakové zkoušce netěsnosti, musí se odstranit a tlaková zkouška se opakuje.

Po skončení montáže ústředního vytápění v celém objektu se provede ještě tlaková zkouška těsnosti, při které se odzkoušejí všechny v předcházejících zkouškách neodzkoušené části zařízení. Zkušební přetlak se volí pro ocelové potrubí 0,9 MPa, pro jiná potrubí jej určí dodavatel potrubí.

Voda ke zkoušce těsnosti nesmí být teplejší než 50 °C.

Zkoušky provozní:

- dilatační zkouška:

Dilatační zkouška se provádí před zazděním drážek, zakrytím kanálů a provedením tepelných izolací. Při této zkoušce se teplotně odolná látka ohřeje na nejvyšší pracovní teplotu a pak se nechá vychladnout na teplotu okolního vzduchu. Poté se tento postup ještě jednou opakuje. Zjistí-li se pak po podrobné prohlídce netěsnosti zařízení, popř. jiné závady, je nutno zkoušku po provedení opravy opakovat. Výsledek zkoušky se zapíše do stavebního deníku nebo se provede samostatný zápis.

- topné zkoušky:

Topnou zkoušku je možno provádět pouze v průběhu otopného období v dokončené etapě stavby po odstranění všech stavebních nedostatků. Pokud se zařízení předává mimo topné období, provede se topná zkouška až v otopném období v termínu podle dohody mezi investorem, provozovatelem a dodavatelem.

Součástí topné zkoušky je seřízení soustavy, projeví-li se tato potřeba v průběhu topné zkoušky.

Během topné zkoušky bude proškolen obsluha zařízení, o čemž se provede záznam.

Zjistí-li se během topné zkoušky závady, je nutno topnou zkoušku opakovat.

Zkouška se pokládá za úspěšnou u teplovodních otopných soustav s nuceným oběhem při rovnoměrném prohřívání všech otopných těles.

Napuštění rozvodu:

Dle technologického postupu dodavatele systému. Místo pro napuštění rozvodu bude umístěno v místnosti č. G003270 – Kotelna.

3.12. Příprava TV

Součástí technické zprávy Vnitřních rozvodů ZTI – Vnitřní vodoinstalace.

3.13. Závěr

Při instalaci nutno dodržet platné ČSN, bezpečnostní předpisy (uzemnění), návody a požadavky výrobců jednotlivých prvků zdravotní instalace, vytápění. Celý topný systém se vyreguluje při topné zkoušce pomocí regulačních ventilů na otopných tělesech.

4. Výkresová část

Seznam výkresů D.1.4.2			
Ozn.	Název výkresu	Měřítko	Velikost
01	Půdorys 1NP – vytápění	1:75	770 / 420
02	Půdorys 2NP – vytápění	1:75	770 / 420
03	Půdorys 3NP – vytápění	1:75	770 / 420
04	Půdorys 4NP – vytápění	1:75	420 / 297
05	Schéma zapojení – vytápění	-	420 / 297
06	Axonometrie – vytápění	1:75	841 / 594
07	Schéma odkouření PKK	1:50	420 / 297

V Opavě, 08/2022

Ing. Petr Valeček