

1. Úvod

Předložená projektová dokumentace řeší návrh vytápění (zdroj tepla, rozvody ÚT, nová otopná tělesa v rámci projektu " **Rekonstrukce objektu k bydlení Cejl 23, Brno**"

Stávající tělesa se zůstávají (i při nižším výkonu). Možné řešit jako další část PD:

Podkladem pro zpracování této projektové dokumentace byly:

- projekt stavební části
- požadavky investora
- platné normy a předpisy:

ČSN 73 0540	Tepelná ochrana budov
ČSN EN 12831-1	Energetická náročnost budov - Výpočet tepelného výkonu - Část 1: Tepelný výkon pro vytápění, Modul M3-3
ČSN EN ISO 52016-1	Energetická náročnost budov - Potřeba energie na vytápění a chlazení, vnitřní teploty a citelné a latentní tepelné výkony - Část 1: Výpočtové postupy
ČSN EN 12828+A1	Tepelné soustavy v budovách - Navrhování teplovodních otopných soustav
ČSN 06 0830	Tepelné soustavy v budovách - Zabezpečovací zařízení
ČSN 06 0310	Tepelné soustavy v budovách - Projektování a montáž
ČSN 06 0320	Tepelné soustavy v budovách - Příprava teplé vody - Navrhování a projektování
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 4309-4 (134309)	Průmyslové armatury. Pojistné ventily.
ČSN 07 7401	Voda a pára pro tepelná energetická zařízení s pracovním tlakem páry do 8 MPa
Zákon č. 183/2006 Sb.	Zákon o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)
Vyhláška č. 18/1979 Sb.	Vyhláška Českého úřadu bezpečnosti práce a Českého báňského úřadu kterou se určují vyhrazená tlaková zařízení a stanoví některé podmínky k zajištění jejich bezpečnosti
Vyhláška č. 392/2003 Sb.	Vyhláška o bezpečnosti provozu technických zařízení a o požadavcích na vyhrazená technická zařízení tlaková, zdvihací a plynová při hornické činnosti a činnosti prováděné hornickým způsobem
Vyhláška 268/2009	Vyhláška o technických požadavcích na stavby
Vyhláška č. 193/2007 Sb.	Vyhláška, kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a chladu
Nařízení vlády č. 361/2007 Sb.	Nařízení vlády, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci
Nařízení vlády č. 272/2011 Sb.	Nařízení vlády o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
ČSN EN 14336	Tepelné soustavy v budovách - Montáž a přejímka teplovodních tepelných soustav

2. Základní technické údaje

2.1. Tech. údaje

- | | |
|--------------------------------------|--|
| • místo | Brno |
| • venkovní výpočtová teplota | - 12°C |
| • délka otopného období: | 232 dní (otopné období pro $t_{em}=13^{\circ}\text{C}$) |
| • průměrná teplota v otopném období: | 4,0°C |
| • provoz objektu | nepřerušovaný |
| • zdroj tepla | CZT, nepřetržitý |
| • teplá voda | zásobníkový ohřev - CZT |

2.2. Výpočtové teploty

typ	vytápění	větrání
WC	20°C	přirozeně
koupelna	24°C	přirozeně
obyt. místnosti	20°C	přirozeně
sklad, šatník	15°C	přirozeně

2.3. Tepelný výkon

SO01

POTŘEBA TOPNÉHO VÝKONU								
typ	Q		f	Qt	větev	t1/t2	f	Qt
	kW		-	kW		°C	-	kW
út		50,0	1	50	1		1	0,7
1-3np	25,0							
4-6np	25,0							
příprava TV		20	1	20	2		1	20
výměník TV	20							
spolu				70				55

3. Technické řešení

Zdroj tepla (CZT , pára) slouží pro vytápění objektů a přípravu TV. Teplonosná látka je vedena do navrhovaného objektu do předávací stanice - do výměníků tepla – tlakové oddělení), následně do větví ÚT, TV. Oběh otopné vody zajišťují samostatná regulovatelná čerpadla. Zařízení pracuje samostatně.

Řízení vytápění a bude zabezpečovat nadřazený systém MaR.
Demontáž stávajících zdrojů tepla (2x plyn kotel).

3.1. Primární starana, přípojné potrubí

Rozvod CZT a přípojné potrubí je řešeno v samostatné části PD.

- Předmětem této části PD v rámci ÚT je napojení V1,V2
- V současnosti je teplonosná látka pára o tlaku do 9 bar a teplotě 190°C s přečerpáváním kondenzátu z výměňkové stanice (VS), který by měl být vychlazený, alespoň na 90°C
- větvě: V1,V2,TV (ZTI)
- Konkrétní řešení PS a primární strany není předmětem PD
- Primár - dodávka tepláren

3.2. Skundární strana:

- systém 2-trubkový, teplovodní, uzavřený exp.systém
- doplňování z primární strany nebo z úpravy vody

4. Vytápěcí soustava

Navržena je teplovodní soustava dvoutrubková s nuceným oběhem, s uzavřeným expanzním systémem. Soustavu je možné odvědušnit (v lokálně nejvyšších místech) a vypustit.

Větev 1,2 – ÚT 2.NP (80/65°C)

Teplota vytápěcí vody je ekvitemně regulována v závislosti na teplotě venkovního vzduchu. Vytápěcí voda je vedena do těles, resp do bytových R/S a následně do těles. Oběh vytápěcí vody zabezpečuje oběhové čerpadlo větve.

5. Příprava TV

Z CZT přes tlakové oddělení výměníkem se připravuje TV. Jedná se o nabíjecí způsob přípravy se zásobníkem.

Oběh vytápěcí vody zajišťuje oběhové čerpadlo větve. TV je regulována na 45-55 ° C.

6. Otopná tělesa / plochy / zařízení

Výměna stávajících těles není předmětem !!!

Velikost otopných těles a ploch byla navržena na základě metody stanovení tepelného výkonu.

- stávající tělesa - článková
 - koupelny - žebřík
1. Stávající tělesa – doplnění
 - termostatický ventil – tlakově nezávislý+ termostatická hlavice
 - poměrový měřič tepla
 2. Koupelnový žebřík. Součástí dodávky otopného tělesa jsou:
 - zátky nevyužitých připojovacích otvorů
 - montážní závěsy
 - odvzdušňovací ventil
 - připojovací regulační šroubení – H + termostatická hlavice
 - el. vytápěcí těleso s regulací
 - poměrový měřič tepla

7. Zabezpečení soustavy

Zařízení zajišťující bezpečnost provozu tepelné soustavy.

Tabulka 3 – Skladba pojistného zařízení

Zdroj tepla	Ochrana proti překročení	
	nejvyššího dovoleného přetlaku	nejvyšší dovolené teploty
Kotel ^a	ano	ano
Výměník	ano	ano
Ohříváč vody	ano	ano
Redukční zařízení tlaku	ano	–
Směšovací zařízení	–	ano
^a V případě kotlů na nejvyšším místě tepelné soustavy, lze do pojistného zařízení zařadit i ochranu proti nedostatku vody.		

7.1. Vytápěcí soustava

- nejvyšší dovolená teplota
- nejvyšší dovolený přetlak
- Skladba:
 - omezovač teploty Součást kotle
 - pojistný ventil - Součást kotle
 - uzavřená exp.nádoba s membránou

7.2. Příprava TV

- Skladba:
 - omezovač teploty (součást hydroboxu, zásobníku TV)
 - pojistný ventil - v pojistném místě
 - uzavřená průtočná exp.nádoba s membránou (napojení na přívod studené vody)

8. Rozvody

Materiál

- ocelové potrubí, spojování lisovacími spojkami, svařováním

Uložení potrubí v konstrukcích:

Nakolik bude rozvodné potrubí při teplotní změně měnit tvar vlivem délkové roztažnosti, je třeba ho izolovat a vytvořit kolem něj volný prostor - kanálek min. 1,5 cm z každé strany. Nad potrubím bude natažená krycí lišta, aby nedošlo k zabetonování potrubí. Alternativně lze potrubí opatřit plastovou chráničkou - husí krk většího průměru.

Na nejvyšších místech potrubí budou osazeny odvzdušňovací ventily, na nejnižších místech vypouštěcí kohouty. Spádování je 0,3%. Potrubí při přechodu přes stavební části uložit do chrániček - pohyblivé uložení.

9. Nátěry

nátěr ocel.potrubí

10. Izolace

Izolace potrubí bude v souladu s vyhláškou 193/2007.

Určující hodnoty součinitelů prostupu tepla vztažených na jednotku délky u vnitřních rozvodů:

DN	10 až 15	20 až 32	40 až 65	80 až 125	150 až 200
U [W/mK]	0,15	0,18	0,27	0,34	0,40

Tepelná izolace se provede na všech navrhovaných rozvodech. Navrhované jsou izolační pouzdra z pěnového polyetylenu nebo z minerální vlny + povrchová úprava hliníková fólie se samolepicími spoji.

Potrubí rozvodu studené vody se opatří po celé délce izolací tloušťky 9 mm proti kondenzaci.

- zásobník, výměník TV bude dodán s izolací.
- Potrubí a jeho části, které nejsou za provozu trvale vystaveny vysoké teplotě pracovního média (např. Potrubí odvzdušnění, vypouštění, expanzní, ...) se izoluje pouze v místech, kde je nebezpečí dotyku osob.
- Armatury s dimenzí DN 50 a více se opatří snímatelnou izolací (např. LDM - IKA).
- Neizolované zůstanou pouze viditelné přípojky topných těles

11. Značení potrubí

Potrubí označit barevnými šipkami a bezpečnostními tabulkami podle ČSN 13 0072. Hlavní armatury budou označeny dle ČSN 13 3005 a opatřeny štítky.

12. Měření a regulace

Řízení vytápění a přípravy TV, bude zajištěno autonomní regulací a nadřazenou regulací. Regulace zajistí plně automatický provoz soustavy, která nevyžaduje trvalou obsluhu.

MaR bude zajišťovat:

- Regulaci zařízení a signalizaci havarijních stavů (překročení max. Teploty, zaplavení ...) ve smyslu požadavků na chod bez trvalé obsluhy.
- Plynulou modulaci výkonu.
- Ekvitermní regulaci topného okruhu v závislosti na teplotě venkovního vzduchu, instalace venkovního čidla na severní stranu pro ekvitermní regulaci.
- Ohřev TV nabíjecím způsobem.
- Doplnění upravené vody do tepelné soustavy přes elmag. ventil na základě tlaku v soustavě.
- Ovládání jednotlivých oběhových čerpadel a ventilů podle potřeby.
- Optimalizaci režimů ohřevu výstupní vody (útlumy, odstavení, ...).
- Automatické odstavení při poruchových a havarijních stavech.

13. Měření tepla

- Celková spotřeba tepla objektu - Na primární straně předávací stanice
- Dílčí spotřeba tepla – Měření relativní spotřeby tepla poměrovými měřiči – osazeno na každém tělese

14. Požadavky na další profese

Stavební část:

- zhotovení prostupů a jejich následné zapravení a utěsnění

Zdravotechnika:

Předmětem řešení části ZTI je napojení zásobníkového ohříváče vody na rozvody vody. Zásobník bude napojen na rozvody studené vody, teplé vody a cirkulace TV. Zásobníkový ohříváč bude vybaven standardní sestavou armatur.

- Napojení na zásobníkový ohříváč na straně teplé vody včetně zabezpečovacích a přípojných komponentů a armatur, doporučuje se umístit za výstup teplé vody pojistný směšovací ventil nastavený na požadovanou výstupní hodnotu.
- napouštění soustavy, přes úpravnu vody, ochrana před zpětným nasátím
- odvod vody od pojistného ventilu do kanalizace
- vpust v tech. místnosti
- napojení na kanalizaci - vypouštění

Elektro:

- napojení rozvaděče měření a regulace MaR

Teplárny

- specifikace, dokumentace VS
- primární potrubí

15. Starostlivost' o životní prostředí

Hluk:

Zdrojem hluku jsou zařízení kotelny (oběhová čerpadla, regulační ventily, ...), jejichž hladina hluku je pod 45 dB. Hladina hluku nepřesáhne stanovený limit.

16. Zkoušky ústředního vytápění

Po ukončení montáže topného systému se provedou jeho zkoušky v souladu s normou ČSN 06 0310 a 1264-4

8.1.1 Každé smontované zařízení musí být před uvedením do provozu vyzkoušeno.

8.1.2 Před vyzkoušením a uvedením do provozu musí být každé zařízení propláchnuto. Propláchnutí se provádí při demontovaných škrtkách clonkách, vodoměrech, měřících 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 24hodinovém provozu oběhových čerpadel. 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 armatur na otopných tělesech a naplnit zařízení vodou podle ČSN 07 7401 nebo ČSN 38 3350. **Vyčistění a propláchnutí soustavy je součástí montáže a o jeho provedení má být proveden zápis.***

Druhy zkoušek ústředního vytápění

- zkouška těsnosti
- zkoušky provozní – lze provádět pouze po úspěšně vykonané zkoušce tepelné soustavy
 - dilatační
 - topné

16.1. Zkouška těsnosti

8.2.1 Zkoušky těsnosti se provádějí před zazděním drážek, zakrytím kanálů a provedením nátěrů a izolací.

8.2.2 Vodní tepelné soustavy se zkoušejí vodou na nejvyšší dovolený přetlak určený v projektu pro danou část zařízení.

*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 a nebo neprojeví-li se znatelný pokles hladiny v expanzní nádobě.

8.2.5 Zdroje tepla, výměníky a ohřívače zkouší výrobce a podmínky zkoušky uvádí v průvodní dokumentaci výrobku.

8.2.6 Otopné soustavy sálavé se zabetonovanými ocelovými trubkami se zkoušejí podle ČSN 06 0312.

8.2.7 Vnitřní potrubní rozvody uložené na 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 zkušebního 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. Horizontální otopné soustavy se zkouší před montáží příček daného podlaží.

Po skončení montáže ústředního vytápění v celém objektu provede se 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.

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

16.2. Provozní zkoušky

8.3.2 Dilatační zkouška se provádí před zazděním drážek, zakrytím kanálů a provedením tepelných izolací. Při této zkoušce se teplotnosná 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. Tuto zkoušku je možno provést v každé roční době. Výsledek zkoušky se zapíše do stavebního deníku nebo se provede samostatný zápis. Zkouška se provádí za účasti zástupce investora. Možnost upuštění od této zkoušky musí být dohodnuta mezi dodavatelem a odběratelem za předpokladu splnění podmínek daných 8.2.1 až 8.2.9 a 8.3.3 až 8.3.6.

8.3.3 Topné zkoušky se provádějí za účelem zjištění funkce, nastavení a seřízení zařízení. Kontroluje se zejména:

- a) správná funkce armatur;
- b) rovnoměrné ohřívání otopných těles;
- c) dosažení technických předpokladů projektu (teploty, tlaků, rozdílů teplot, rozdílů tlaků atd.);
- d) správná funkce regulačních a měřicích zařízení;
- e) správná funkce zabezpečovacích zařízení, havarijních opatření a poruchových signalizací;
- f) zda instalované zařízení svým výkonem kryje projektované potřeby tepla;
- g) nejvyšší výkon zdrojů tepla;
- h) výkon zdroje tepla při přípravě teplé užitkové vody při maximálním odběru vody podle projektu (odběr vody sledovat alespoň vodoměrem na přívodu studené vody do ohřívačů);
- i) dosažení projektované účinnosti a ověření emisních limitů.

8.3.4 Zařízení ústředního vytápění lze považovat za způsobilé pro spolehlivý, hospodárný a bezpečný provoz a topnou zkoušku za úspěšnou, jestliže:

- a) zařízení splňuje požadavky této normy;
- b) zařízení splňuje požadavky ČSN 06 0830;
- c) výkon otopných těles zajistí výpočtovou vnitřní teplotu, za předpokladu, že provedení stavebních konstrukcí odpovídá vstupním předpokladům pro výpočet tepelných ztrát z projektu.
- d) soustava je seřízena podle projektové dokumentace a splňuje ustanovení 6.1.7;
- e) v průběhu topné zkoušky byla ověřena funkce automatické regulace, jejíž spolehlivost a regulační schopnost byla ověřena předtím samostatnou zkouškou při simulování všech možných provozních stavů, především havarijních a těch, které nastávají v přechodných měsících při vyšších venkovních teplotách. O průběhu této samostatné zkoušky se sepíše rovněž protokol. V protokolu se musí uvést hodnoty, na které je regulace, signalizace a zejména havarijní zabezpečení nastaveno.

8.3.5 Topná zkouška u zařízení s výkonem větším než 100 kW trvá 72 hodin bez delších provozních přestávek (zpravidla do 60 minut celkem) a v jejím průběhu se dodržují normální provozní podmínky zkoušeného zařízení. U menších zařízení je dovoleno topnou zkoušku zkrátit podle 8.3.7.

8.3.6 Topnou zkoušku je možno provádět pouze v průběhu otopného období v dokončené etapě stavby (objektu) 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 se zaškolí obsluha zařízení, o čemž se provede záznam. Topné zkoušky se provádějí za účasti zástupce investora, uživatele, dodavatele a projektanta. Po ukončení topné zkoušky se její výsledek zhodnotí a zapíše se do protokolu. Zjistí-li se během topné zkoušky závady, je nutno topnou zkoušku po jejich odstranění opakovat.

8.3.7 U soustav do 100 kW se smí topná zkouška provádět i mimo otopnou sezónu. Má trvat nejméně 24 hodin. Zkouška se pokládá za úspěšnou při splnění 6.1.4 u soustav s přirozeným oběhem; u soustav s nuceným oběhem při rovnoměrném prohřívání všech otopných těles.

8.3.8 V případě, že zdroj tepla zásobuje více objektů, doporučuje se po napojení posledního objektu provést ještě jednu zkoušku v rozsahu topné zkoušky celé soustavy (zdroj, rozvody, otopné soustavy jednotlivých objektů) souboru staveb.

17. Závěr

Veškeré práce a prováděné činnosti na stavbě musí být v souladu s platnými vyhláškami a zákony. Je nutné dbát na jejich dodržování a používání vhodných a přiměřených ochranných pomůcek.

Tato technická zpráva společně s projektovou dokumentací byla zpracována v souladu s platnými normami, zákony a vyhláškami. Projektová dokumentace zohledňuje požadavky na zabezpečení tepelné pohody. Projektant ručí za správný chod systému jen po vyregulování celé soustavy, které na základě objednávky vykonává dodavatelská firma za účasti projektanta.

Navržené zařízení bude bezchybně pracovat jen za předpokladu kompletního a odborného namontování a dodržení technologických a montážních předpisů udávaných výrobcem zařízení. Realizační firma si musí prověřit soulad s projektovou dokumentací a s koordinovat spolupracující profese.

V případě jakého-li záměny komponentů specifikovaných v projektové dokumentaci projektant nezodpovídá za konečnou funkčnost díla.