

V-PROJEKT

Prostějov, v.o.s.

Plumlovská ul. 841/37, 796 01 Prostějov

www.vprojekt.cz, email: vprojekt@vprojekt.cz, tel., fax: +420 582 336767

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Akce : OIP OSTRAVA - REKONSTRUKCE BUDOVY
UL. NA ŠIBENÍKU

Stupeň : TDW

Místo stavby : UL. NA ŠIBENÍKU, OLOMOUC

Investor : STÁTNÍ ÚŘAD INSPEKCE PRÁCE
KOLÁŘSKÁ 451/13
746 01 OPAVA MĚSTO

Profese : D.1.4.b - VYTÁPĚNÍ

Zakázkové číslo : 1051013

Příloha : D.1.4.b.1.01

V Prostějově únor 2014

Vypracoval Ing. Michal Trunda

Trunda

1. ÚVOD

Předmětem projektové dokumentace je ústřední vytápění rekonstrukce budovy na ulici Na Šibeníku v Olomouci. Je navrženo ústřední teplovodní vytápění, s nuceným oběhem topné vody a uzavřenou expanzní nádobou.

Místnost pro umístění kotlů není kotelnou ve smyslu ČSN 07 0703 a vyhl. č. 91/1993 Sb (dále jen kotelna).

2. VÝCHOZÍ ÚDAJE PRO ZPRACOVÁNÍ PD

2.1 PROJEKČNÍ PODKLADY

Pro zpracování projektové dokumentace byly použity následující podklady:

- Výkresy stavebního řešení objektu

2.2 NORMY, VYHLÁŠKY, ZÁKONY

Projekt byl zpracován s ohledem na níže uvedené platné normy, vyhlášky a zákony, vztahující se na projektování.

- ČSN 06 0310 Tepelné soustavy v budovách - Projektování a montáž
- ČSN EN 12831 Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu
- ČSN 06 0830 Tepelné soustavy v budovách - Zabezpečovací zařízení
- ČSN 06 1008 Požární bezpečnost tepelných zařízení
- ČSN 73 4201 Komíny a kouřovody - Navrhování, provádění a připojování spotřebičů paliv
- Zákon č. 406/2000 ze dne 25. října 2000 o hospodaření energií
- Zákon č.177 ze dne 29. března 2006, kterým se mění zákon č.406/2000 Sb. o hospodaření energií
- Vyhláška č.78/2013 Sb. ze dne 22. března 2013 o energetické náročnosti budov
- Vyhláška č. 193/2007 Sb. Ministerstva průmyslu a obchodu ze dne 17.července 2007, kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu

3. VÝPOČTOVÉ ÚDAJE

3.1 POTŘEBA TEPLA, ROČNÍ POTŘEBA ENERGIE

Celková potřeba tepla byla stanovena výpočtem tepelných ztrát dle ČSN EN 12831 Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu a vypočtena dle ČSN 38 3350 výpočetním programem „Tepelný výkon 3.0.1“ fy. Protech Nový Bor.

3.1.1 Vytápění

- Celková potřeba tepla.....52 527,0 W
- Roční potřeba energie.....91 396,0 kWh
- Roční potřeba paliva (zemní plyn).....9 190,7 m³

3.1.2 Ohřev TV

- Roční potřeba energie.....26 500,0 kWh
- Roční potřeba paliva (zemní plyn).....2 669,0 m³

3.1.3 Celkem

- Roční potřeba energie.....117 869,0 kWh
- Roční potřeba paliva (zemní plyn).....11 859,7 m³

3.2 HODINOVÁ SPOTŘEBA PALIVA

K vytápění a ohřevu TV jsou navrženy 2 závěsné kondenzační plynové kotle o celkovém maximálním výkonu 98,0 kW s modulací výkonu 20-100% a maximální celkové hodinové spotřebě zemního plynu 10,58 m³ h⁻¹.

4. POPIS TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ**4.1 SYSTÉM ÚT**

Ústřední vytápění budovy je navrženo teplovodní s nuceným oběhem topné vody a s teplotním spádem v primárním okruhu max. 70/55°C, t.j. 15 °C. Teplotní spád v sekundárních okruzích je 60/45 °C, t.j. 15 °C. Navržená vytápěcí soustava je uzavřená s nuceným oběhem topné vody a s uzavřenou tlakovou expanzní nádobou. Primární okruh bude od sekundárních oddělen pomocí hydraulického vyrovnávače dynamických tlaků $Q_{max}=8 \text{ m}^3/\text{h}$, pro doplňování vody do systému bude instalováno automatické doplňovací zařízení.

4.2 ZDROJ TEPLA

Ve 4.NP v „kotelně“ jsou navrženy 2 závěsné kondenzační plynové kotle o celkovém maximálním jmenovitém tepelném výkonu 98,0 kW, s celkovým modulovaným výkonem 10,0-98,0 kW a celkové maximální hodinové spotřebě zemního plynu 10,58 m³ h⁻¹. Součástí kotlů je teplovodní oběhové čerpadlo, pojistný ventil 0,3 MPa a základní regulační a bezpečnostní prvky. Vznikající kondenzát je nutné odvést přes sifon (součást kotle) a napojit na odvod kondenzátu do kanalizace.

Kotel pracuje s účinností vyšší než 100% ve vztahu ke vložené energii (výhřevnosti plynu).

Umístění kotle musí odpovídat ČSN EN 1775, ČSN 06 1008 a požadavkům výrobce.

Požadované technické parametry kotle

- Rozsah výkonu10,0 - 49,0 kW
- Normovaný stupeň využití (75/60°C).....97,1 %
- Maximální teplota topné vody.....80 °C
- Vstupní tlak zemního plynu.....2,0 kPa
- Maximální přetlak v topném systému.....3 bary
- Hmotnost.....78 kg
- Elektrické napětí.....230/50 V/Hz

4.3 ZABEZPEČOVACÍ ZAŘÍZENÍ ÚT

Systém ÚT bude jištěn proti přetlaku pojišťovacím ventilem (součást kotle), otevírací přetlak 300 kPa. Jako expanzní zařízení bude sloužit tlaková expanzní nádoba o objemu 100 litrů, která bude připojena na systém pomocí kulového kohoutu se zajištěním.

Výpočet expanzní nádoby

Obsah vody v systému - $G = 795$ litrů

Statická výška otopné soustavy – $10\text{m} \Rightarrow p_1 = 200\text{kPa}$

$$V = G \cdot n \cdot 1,3$$

$$V = 795 \cdot 0,03553 \cdot 1,3$$

$$V = 36,7\text{dm}^3$$

Obsah expanzní nádoby dle ČSN 06 0830

$$\eta = \frac{400 - 200}{400} = 0,5$$

$$V_{et} = V \cdot \frac{1}{\eta} = 36,7 \cdot \frac{1}{0,5} = 73,4$$

Provedení zabezpečovacího zařízení systému ÚT musí být v souladu s ČSN 06 0830/2006. Po montáži bude upravena statická výška otopné soustavy na 100 kPa ve studeném stavu.

4.4 OBĚHOVÁ ČERPADLA ÚT**4.4.1 PRIMÁRNÍ OKRUH**

Závěsné kondenzační plynové kotle jsou osazeny teplovodními čerpadly. Před čerpadlem, t.j. ve zpětném potrubí před kotlem bude v potrubí osazen mezi uzavíracími armaturami závitový filtr. Primární okruh bude od sekundárního okruhu oddělen hydraulickým vyrovnávačem dynamických tlaků $Q_{\max} = 8\text{ m}^3/\text{h}$.

4.4.2 SEKUNDÁRNÍ OKRUHY

Z rozdělovače **R+S KOMBI** budou napojeny 2 samostatné okruhy.

1. Okruh slouží pro napojení systému **ÚT**, je navržena třicetná směšovací klapka DN 25, kvs=10, dále bude okruh osazen teplovodním elektronicky regulovatelným čerpadlem (pracovní bod - průtok 3,3 m³/h a dopravní výška 5m).
2. Okruh slouží pro napojení ohřívače **TV**, okruh bude osazen teplovodním čerpadlem (pracovní bod - průtok 2,5 m³/h a dopravní výška 3m) a vyvažovacím ventilem DN20.

4.5 ROZVOD POTRUBÍ

Potrubí regulačních řad a primární potrubí je navrženo z ocelového potrubí bezešvého spojovaného svařováním. Ostatní rozvody potrubí jsou navrženy z měděného potrubí polotvrdeho spojovaného lisováním. Hlavní rozvod potrubí bude veden nevyužitým půdním prostorem. Z hlavního rozvodu budou odpojeny jednotlivé stoupačky, na které budou napojena jednotlivá otopná tělesa.

Rozvody potrubí budou vedeny ve spádu, v nejnižších místech bude rozvod odvodněn, v nejvyšších místech bude odvodušněn do těles.

Montáž rozvodů musí odpovídat technologickým postupům příslušného výrobce pro instalaci potrubí do stěn a podlah. Současně musí být dodrženy podmínky pro zachycení délkové dilatace potrubí.

4.6 OTOPNÁ PLOCHA

4.6.1 Otopná tělesa

V objektu jsou navržena ocelová desková otopná tělesa s integrovaným ventilem a koupelňová trubková tělesa.

Dvoutrubkový systém bude na desková otopná tělesa s integrovaným ventilem připojen univerzálním šroubením a budou doplněna termostatickou hlavicí s rozsahem nastavovaných hodnot 6°C až 28°C. Tělesa budou osazena odvzdušňovacím ventilem, který je součástí dodávky těles.

Dvoutrubkový systém bude na koupelňová tělesa připojen šroubením s integrovaným ventilem. Tělesa budou osazena termostatickou hlavicí.

4.7 PŘÍPRAVA TV

Pro ohřev TV je navržen nepřímotopný zásobníkový ohřívač teplé vody o objemu 160 litrů. Nádoba ohřívače je svařena z ocelového plechu a jako celek posmaltována smaltom odolávajícím teplé vodě. Jako dodatečná ochrana proti korozi je do nádoby vmontována hořčíková anoda, která upravuje elektrický potenciál vnitřku nádoby a snižuje účinky koroze. Uvnitř nádoby je přivařen spirálový výměník z ocelové trubky, zvenku posmaltované, přípojky teplé, studené vody, cirkulace a jímka termostatu.

Parametry ohřívače TV:

- Celkový objem zásobníku.....160 litrů
- Maximální provozní tlak.....6 barů
- Rozměry (výška, průměr).....1235, 524 mm

4.8 REGULACE

Pro regulaci bude navržena typová regulace od výrobce kotle. Ovládání kulového kohoutu se servopohonem bude zajišťovat pomocný kontakt napojený na nabíjecí čerpadlo nepřímotopného zásobníku.

4.9 NÁPLŇ OTOPNÉHO SYSTÉMU

Voda pro naplnění kotle a topné soustavy musí být čirá a bezbarvá, bez suspendovaných látek, oleje a chemicky agresivních látek. Její tvrdost musí odpovídat ČSN 07 7401 čl. 26.

4.10 ODTAHY SPALIN

K odtahu spalin je navržen odtahový systém bez závislosti na přívodu spalovacího vzduchu z prostoru. Odvod spalin bude zajištěn koaxiálním odkouřením Ø 80/125 mm, které bude opatřeno tepelnou izolací tloušťky 40mm. Přívod spalovacího vzduchu bude přiváděn vnější trubkou koaxiálního odkouření.

4.11 VĚTRÁNÍ „KOTELNY“

Prostor kotelný bude mít nucené větrání. Pro přívod větracího vzduchu je navržen potrubní ventilátor. Pro odvod větracího vzduchu bude osazeno kruhové potrubí. Axiální ventilátor bude spínán při překročení prostorové teploty 30°C.

4.12 IZOLACE TEPELNÉ

Veškeré navržené rozvody potrubí pro vytápění budou opatřeny návlekovou tepelnou izolací tloušťky dle §6 vyhlášky Ministerstva průmyslu a obchodu č.193/2007 Návrh tloušťky izolace.

4.13 POŽADAVKY NA JINÉ PROFESE**4.13.1 Stavební část**

- provedení potřebných stavebních úprav - drážky, prostupy

4.13.2 Elektroinstalace a MaR

- montáž, oživení a zprovoznění regulace ÚT

4.13.3 Zdravotní instalace

- napojení odtoku pojistného ventilu

- napojení ohřívače TV

5. ZKOUŠKY ZAŘÍZENÍ

5.1 ÚČEL ZKOUŠEK

Každé smontované zařízení musí být před uvedením do provozu vyzkoušeno. 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. Vyčištění a propláchnutí soustavy je součástí montáže a o jeho provedení má být proveden zápis.

Druhy zkoušek ústředního vytápění:

- Zkouška těsnosti
- Zkoušky provozní

Provozní zkoušky lze provádět pouze po úspěšně vykonané zkoušce těsnosti. Zkoušky těsnosti a provozní jsou součástí dodávky dodavatele tepelné soustavy.

5.2 ZKOUŠKA TĚSNOSTI

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

Nízkotlaké parní soustavy se zkoušejí přetlakem vody tak, aby v nejvýše položeném místě soustavy byl přetlak 0,1 MPa. Po dosažení určeného přetlaku se prohlédne celé zařízení (všechny spoje, otopná tělesa, armatury atd.), u kterého se nesmějí projevovat viditelné netěsnosti. V zařízení se udržuje určený přetlak po 6 hodin (popř. dočerpáváním), po kterých se provede nová prohlídka. Výsledek zkoušky se považuje za úspěšný, neobjeví-li se při této prohlídce netěsnosti.

Pokud by byl zkušební přetlak vyšší než nejvyšší dovolený přetlak některé části soustavy, provede se zkouška těsnosti tlakovým vzduchem o přetlaku 0,1 Mpa.

Středotlaké parní soustavy se zkoušejí přetlakem vody tak, aby v nejvýše položeném místě soustavy byl zkušební přetlak roven pracovnímu přetlaku určenému projektem pro danou část zařízení, nejméně však 0,2 MPa. Pokud by zkušební přetlak byl vyšší než nejvyšší dovolený přetlak některé části otopné soustavy, provede se zkouška těsnosti po částech. Zbývající část zkoušky je obdobná jako v případě nízkotlakých parních soustav.

Zdroje tepla, výměníky a ohřívače zkouší výrobce a podmínky zkoušky uvádí v průvodní dokumentaci výrobku. Otopné soustavy sálavé se zabetonovanými ocelovými trubkami se zkoušejí podle ČSN 06 0312.

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 tepelných soustav 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 se provádějí za účasti zástupce investora a musí být potvrzeny protokolem o zkoušce.

5.3 PROVOZNÍ ZKOUŠKY

Provozní zkoušky se dělí na zkoušky:

- Dilatační
- Topné

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 zapisuje 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 stanovených podmínek.

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 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

Tepelné soustavy 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
- d) soustava je seřízena podle projektové dokumentace
- 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.

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. 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 otopné 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.

U soustav do 100 kW se smí topná zkouška provádět i mimo otopnou sezónu. Má trvat nejméně 24 hodin. Zkouška se pokládá za úspěšnou u teplovodních otopných soustav s přirozeným oběhem při dosažení jejich funkce již při teplotě otopné vody 45 °C, u soustav s nuceným oběhem při rovnoměrném prohřívání všech otopných těles.

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.

6. BEZPEČNOST PRÁCE

6.1 PROVOZ OBJEKTŮ

Bezpečnost práce a technických zařízení se bude řídit vyhl. ČÚBP č.48/1982 Sb. a nařízením

vlády 101/2005 Sb. „O podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí“, které doplňuje a upravuje výše zmíněnou vyhlášku.

6.2 ZÁKONNÉ PŘEDPISY A VYHLÁŠKY

Při výstavbě i při provozování stavby a veškerých nových zařízení je nutno dodržet veškeré platné zákonné předpisy a technické normy, především následující nejzákladnější platné zákonné předpisy:

- Zákoník práce – zákon č. 262/2006 sb.
- Zákon ČNR č.133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění zákona č. 425/1990 Sb., zák.40/1994 Sb., zák. č. 203/1994 Sb., zák .č. 163/1998 Sb.
- Zák. č. 309/2006Sb. O zajištění podmínek bezpečnosti ochrany zdraví při práci v platném znění
- Zákon č. 174/1968 sb., o státním odborném dozoru nad bezpečností práce, ve znění a o hlášení provozních nehod (havárií) a poruch technických zařízení, doplněná vyhl.č. 274/1990 Sb.
- Vyhláška ČÚBP a ČBÚ č.50/1978 Sb., o odborné způsobilosti v elektrotechnice, doplněná vyhláškou č. 98/1982 Sb.
- Vyhláška ČÚBP č. 48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení
- Nařízení vlády 362/2005 o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- Vyhláška č. 18/1979 Sb. Českého úřadu bezpečnosti práce a Českého báňského úřadu, kterou se určují vyhrazená tlaková zařízení a stanoví některé podmínky k zajištění jejich bezpečnosti
- ČSN 69 0012 - Tlakové nádoby stabilní. Provozní požadavky v platném znění

