

Technická zpráva

Projekční stupeň: Dokumentace pro provedení stavby

1. Zadání	3
1.1 Podklady pro zpracování	3
1.2 Výpočtové hodnoty klimatických poměrů	3
2. Popis stávajícího stavu a demontáží	3
2.1 Popis stávajícího stavu	3
2.2 Demontáže	3
3. Návrh vytápění	4
3.1 Tepelná bilance.	4
3.2 Zdroj tepla	4
3.3 Ohřev teplé vody.	6
3.4 Potrubní rozvody.	6
3.5 Otopná plocha.	7
3.6 Systém vytápění.	7
4. Požadavky na ostatní profese	7
4.1 MaR	7
4.2 El. instalace	8
4.3 Stavba	8
4.4 Rozvod plynu	8
4.5 ZTI	8
5. Ochrana a bezpečnost	8
6. Požadavky na montáž, obsluhu a údržbu	8
7. Závěr	9

Seznam použité literatury:

- ČSN EN 12 831/březen 2005–Tepelné soustavy v budovách-Výpočet tepelného výkonu
- ČSN EN 12 828/květen 2013 - Tepelné soustavy v budovách-navrhování teplovodních otopných soustav
- ČSN 06 0310/srpen 2014 – Tepelné soustavy v budovách-Projektování a montáž
- ČSN 06 0830/srpen 2014 – Tepelné soustavy v budovách-Zabezpečovací zařízení
- ČSN 73 0540-1÷4 – Tepelná ochrana budov
- Zákon č. 406/2000 o hospodaření energií ve znění posledních revizí, včetně prováděcích vyhlášek
- ČSN 07 0703/leden 2005 - Kotelny se zařízeními na plynná paliva
- TPG 704 01/prosinec 2008 - Odběrná plynová zařízení a spotřebiče na plynná paliva v budovách
- ČSN 73 4201/říjen 2010 - Komíny a kouřovody-Navrhování, provádění a připojování spotřebičů paliv
- TPG 800 01/září 1996 - Vyústění odtahů spalin od spotřebičů na plynná paliva na venkovní zdi
- TPG 908 02/prosinec 2000 - Větrání prostorů se spotřebiči na plynná paliva s celkovým výkonem větším než 100 kW
- TPG 941 01/říjen 1995 - Přetlakové komíny a kouřovody pro připojení plynových spotřebičů

1. Zadání

Projektová dokumentace je vypracována pro vytápění rekonstruovaného části objektu Klub Starý Pivovar Kroměříž. Rekonstrukce se týká úprav prostor divadla a zázemí. Objekt se nachází na parc. č.: st. 211/2, 216/1, 3082/1, k.ú. Kroměříž.

Vytápění řešené části objektu je navrženo teplovodní otopnými tělesy. Zdrojem tepla bude rekonstruovaná centrální areálová kotelna na zemní plyn, která slouží jednak pro vytápění řešené části objektu a dále i pro vytápění druhé neřešené části objektu – kroměřížské radnice.

1.1 Podklady pro zpracování

Podkladem pro zpracování byly:

- prohlídka a zaměření stavby
- projektová dokumentace stavební části
- požadavky investora a hlavního architekta
- požadavky souvisejících profesí
- koordinace jednotlivých profesí

Při vypracování projektové dokumentace vytápění byly použity normy, technická literatura a projekční podklady dodavatelů zařízení.

1.2 Výpočtové hodnoty klimatických poměrů

- | | |
|----------------------------|----------|
| - Místo stavby: | Kroměříž |
| - Výpočtová zimní teplota: | -15 °C |
| - Roční průměrná teplota: | +5,1 °C |
| - Klimatická oblast: | 2 |

2. Popis stávajícího stavu a demontáže

2.1 Popis stávajícího stavu

Stávajícím zdrojem tepla pro vytápění objektu kroměřížské radnice a navazujících prostor divadla se zázemím je centrální plynová kotelna sestávající ze 4ks nástěnných kondenzačních plynových kotlů Ferro Kondens WK2 o výkonu $4 \times 60 \text{ kW} = 240 \text{ kW}$. Kotle jsou umístěny v kotelně ve 3.NP v severní části objektu.

Tři kotle K1÷K3 jsou zapojeny do kaskády a přes hydraulický vyrovnávač jsou napojeny na topný systém vytápějící prostory radnice, a to přes dvě topné větve DN65. Tyto větve jsou vzájemně propojeny se společným čerpadlem Wilo TOP-E 50/1-6 (čerpadla jsou v kotelně instalována paralelně dvě, jedno jako 100% rezerva).

Třetí větev napojená za anuloidem se samostatným čerpadlem Wilo Yonos Pico 25/1-4 řeší vytápění prostor informačního centra.

Čtvrtý kotel je samostatně zapojen do okruhu vytápění nyní rekonstruovaných prostor divadla se zázemím.

Potrubní rozvody v kotelně a po objektu jsou převážně ocelové svařované, částečně měděné. V rekonstruované části objektu jsou rozvody vedené prvotně po půdě a následně volně podél stěn k tělesům. Vytápění objektu je teplovodní. Otopnou plochu tvoří převážně plechová desková tělesa.

Nyní neřešené prostory 1.NP pod částí divadla jsou vytápěny podlahovým teplovodním vytápěním ze samostatného plynového kotle osazeného mimo centrální kotelnu.

2.2 Demontáže

Na základě požadavku investora a vzhledem ke stáří topného systému bude v řešené části divadla a zázemí celý stávající topný systém demontován. Částečně budou demontovány i armatury a potrubní rozvody v kotelně, kotelna bude následně zapojena dle nového technologického schématu.

V kotelně zůstane zachováno:

- Čtyři kusy nástěnných kondenzačních plynových kotlů Ferro Kondens WK2 včetně odkouření
- Systém větrání kotelny (přívod i odvod)

Další zařízení a armatury z kotelny budou demontovány ale následně budou opětovně osazeny dle nového schématu zapojení, jedná se zejména o:

- Kotlová oběhová čerpadla Wilo – 4ks
- Čerpadla Wilo tři stávajících topných větví radnice – 3ks
- Tlakové expanzní nádoby 280 litrů/ks – 2ks
- Armatury uzavírací, vypouštěcí, zpětné, pojistné a měřicí, filtry...

Součástí demontáží tedy bude:

- vybavení kotelny-potrubní rozvody v kotelně, anuloid, čerpadla, armatury
- kompletní topný systém vytápění o d kotle K4 v řešené části objektu-tedy sál se zázemím, šatny herců, zkušebna, občerstvení. Rozsah demontáží:
 - o Potrubní rozvod vedený z kotelny na půdu a půdním prostorem až do místnosti skladu za občerstvením ve 3.NP-dimenze DN50 - ocelové svařované potrubí v tepelné izolaci - délka 170m
 - o Potrubní rozvody topné vody-dimenze DN10÷50 - délka 380m-ocelové svařované potrubí vedené ve 2.NP (občerstvení, šatny, přísálí, sál, jeviště, šatny herců a 3.NP - zkušebna. Kanceláře a šatny - převážně podél stěn, nad podlahou a podél stěn
 - o otopná tělesa desková typu Klasik výšky 50 a 60cm, typ 22, délka až 200cm - celkem 28ks, včetně přípojovacích armatur
- část topného systému v 1.NP u vstupu - m.č. 1.02 a 103 v rozsahu:
 - o z rozdělovače podlahového topení v 1.NP u točitého schodiště č. 2. 20 bude demontována smyčka podlahového vytápění vedená do m.č. 102 a 103. Smyčka podlahového vytápění do vstupního prostoru galerie Karla Kryla bude zachována.
 - o demontován bude otopný žebřík ve stávajícím wc (v místě nového výtahu m.č. 104) a přípojka k tomuto žebříku

3. Návrh vytápění

3.1 Tepelná bilance.

Dle ČSN EN 12 831 byla vypočtena tepelná ztráta řešené části objektu. Při výpočtu byly uvažovány skladby stavebních konstrukcí, které byly sděleny projektantem stavebního projektu. Rekapitulace tepelných ztrát je přílohou č.1 technické zprávy.

Celkové tepelné ztráty řešené části divadla se zázemím:	62,2 kW
Předpokládaná roční spotřeba tepla na vytápění:	10,3 MWhod/rok

Tyto tepelné ztráty odpovídají i výkonu kotle 60kW, který doposud tyto prostory zásoboval topnou vodou.

3.2 Zdroj tepla

Stávající zdroj tepla-plynová kotelna bude zachována na původním místě. Tato kotelna zůstane osazená čtyřmi nástěnnými kondenzačními kotli Ferro Kondens WK2 o výkonu 60 kW/ks. Celkový výkon kotelny bude $4 \times 60 = 240$ kW. Dle vyhlášky č. 91/1993 se jedná o kotelnu III. Kategorie.

Pro odvod spalin a přívod spalovacího vzduchu bude použit stávající systém koaxiálního odkouření pro každý jeden kotel, který je vyveden svisle od kotle přes půdu až nad střechu, kde je zakončen vertikální komínovou koncovkou. Spalinové stoupací potrubí i kotle budou napojeny na stávající neutralizační box a odvody kondenzátu.

Větrání kotleny (intenzita výměny vzduchu 0,5/hod) bude řešeno v souladu s ČSN 07 0703 a TPG 908 02. Větrání kotleny je stávající a toto zůstane zachováno.

Teplovodní systém bude zabezpečen pomocí pojistných ventilů, které jsou osazeny na výstupu z každého kotle. Otevírací přetlak pojistných ventilů bude nastaven na 3 bary.

Stanovení objemu expanzní nádoby

Objem vody v systému = max. 4930 litrů

Velikost expanzní nádoby:

$$V_c = 0,0224 \times 49300 \times 1,3 \times 400 / (400 - 150) = 230 \text{ litrů}$$

Expanze teplovodního systému bude zachycena pomocí dvou stávajících membránových expanzních nádob ČKD Dukla 280 (objem 280 litrů/ks), které budou nově napojeny na trubkový sběrač.

Tlakové poměry v topného systému:

Minimální tlak vody v systému: $p_{\min} = 1,3 \text{ bar}$

Maximální tlak vody v systému: $p_{\max} = 2,5 \text{ bar}$

Otevírací přetlak pojistovacího ventilu: $p_{\text{ot}} = 3,0 \text{ bar}$

Výpočet expanzního potrubí

$$D = (Q)^{1/2} \times 0,6 + 10 = (240)^{1/2} \times 0,6 + 10 = 20,0 \text{ mm}$$

Voleno expanzní potrubí DN 32.

V kotlích bude prováděn ohřev topné vody na základní teplotní spád 70/50 °C. Nucený oběh topné vody v kotlovém okruhu zajistí čtyři kotlová oběhová čerpadla Wilo umístěná ve výstupním potrubí topné vody z každého kotle. Tyto čerpadla jsou stávající. Nově budou všechny čtyři kotle zapojeny do společného topného systému, čímž se zajistí rovnoměrné opotřebení kotlů a dále bude možné vytápět všechny prostory i při eventuální poruše např. jednoho ze zdrojů tepla. Výstupní a vratné potrubí od kotlů bude zapojeno systémem Tichelmann. Topná voda od kotlů bude dovedena k novému hydraulickému vyrovnávači tlaku HVDT III (max. průtok 12 m³/hod), který bude propojen s novým trubkovým rozdělovačem a s trubkovým sběračem. Pomocí hydraulického vyrovnávače tlaku bude anulován dynamický tlak oběhových čerpadel, který by ovlivnil funkci regulace otopných větví.

Rozdělovač a sběrač bude osazen šesti větvemi.

Tři stávající větve vytápění radnice:

- Větev: S.V.1-DN65i - bude sloužit pro napojení vytápění prostor radnice
- Větev: S.V.2-DN65i - bude sloužit pro napojení vytápění prostor radnice
- Větev: S.V.3-DN20i - bude sloužit pro napojení vytápění info. centra radnice

Tři nové větve vytápění řešených prostor KSP Kroměříž:

- Větev: N.V.1 - bude sloužit pro vytápění divadelního sálu se zázemím (vstup v 1.NP, přísálí, šatny a hygienické zázemí návštěvníků, občerstvení, příprava jeviště...)
- Větev: N.V.2 - bude sloužit pro vytápění zkušebny a kanceláře ve 3.NP nad občerstvením

- Větev: N.V.3 - bude sloužit pro vytápění šaten herců s hygienickým zázemím ve 3.NP v JZ části objektu

Regulace výkonu ve všech větvích bude řízena trojcestnou směšovací armaturou s el. pohonem, který je dodávkou profese MAR. Regulace bude ekvitemní dle příslušného venkovního čidla. Potrubí všech větví bude osazeno oběhovými čerpadly (jednak budou využity stávající demontovaná čerpadla Wilo - 3ks a dále 3ks nových čerpadel). Dále budou potrubí osazeny filtry pro zachycení mechanických nečistot, zpětnými armaturami a uzavíracími armaturami.

Celkový instalovaný výkon kotelny
Teplotní spád okruhů vytápění

$4 \times 60 \text{ kW} = 240 \text{ kW}$
 $70/50 \text{ }^{\circ}\text{C}$

3.3 Ohřev teplé vody.

Ohřev TV není součástí řešení této části projektu. Teplá voda je ohřívána decentrálně v místě odběrů, a to pomocí zásobníkových anebo průtokových ohřívačů – řeší projekt ZTI.

3.4 Potrubní rozvody.

a. Rozvody topné vody v kotelně

Jedná se o potrubí v kotelně od kotlů přes anuloid až k rozdělovači a sběrači. Tyto rozvody budou provedeny z ocelových svařovaných trub.

b. Rozvody topné vody od rozdělovače a sběrače, rozvody v řešené části objektu od rozdělovače k tělesům

Jedná se o rozvody v kotelně z rozdělovače a sběrače do topného systému - 3ks nových větví, dále rozvody ke všem nově osazeným tělesům po objektu. Tyto rozvody budou provedeny z měděných trub spojované lisovacími tvarovkami. Rozvody budou vedeny částečně půdním prostorem, částečně v podlahách a částečně volně podél stěn.

c. Dopojení 3ks stávajících topných větví vytápění prostor radnice na nový rozdělovač a sběrač v kotelně

Jedná se o rozvody v kotelně. Tyto rozvody budou provedeny z ocelových svařovaných trub.

d. Zásady vedení potrubí

Odvzdušnění systému bude provedeno přes odvzdušňovací ventily v kotelně a u otopných těles. Rozvody musí být realizovány vizuálně souběžně a úhledně, v koordinaci s vedením ZTI a VZT. Na potrubí budou v místech požárně dělících konstrukcí osazeny požární prostupové manžety.

Veškeré potrubní rozvody budou opatřeny tepelnou izolací z návlečných trub o tloušťce dané vyhláškou č. 193/2007. Všechny rozvody topné vody vedené v kotelně a vedené půdním prostorem nad 3.NP budou opatřeny tepelnou izolací z návlečných trub z minerální vlny s AL polepem.

Pro uložení potrubí bude použito typových výrobků (objímek, závěsů, třmenů a profilů). Potrubí bude vedeno a uloženo s ohledem na zachycení teplotní dilatace. Pro vykompenzování roztažnosti potrubí budou trasy vedení osazeny U-kompenzátory s hladkými ohyby a síly od kompenzace budou zachyceny pevnými body.

Úprava přívodu studené vody do kotelny

Do kotelny je veden stávající přívod studené pitné vody pro doplňování systému UT. Tento rozvod je nutné přeložit z důvodu kolize s umístěním nového rozvaděče MaR. Nová trasa přeloženého rozvodu vody bude vedena vertikálně po stěně pod strop a zavěšená mimo ochranné pásmo rozvaděče. Stávající rozvod, který nebude využíván se částečně demontuje a

částečně přeloží. Na přívodu vody pro kotle bude osazen kulový uzávěr KK 1" se zpětnou klapkou. Volně vedené rozvody studené vody pitné - PPr PN 20. Potrubí bude tepelně izolováno trubicemi tl. dle platných norem.

Po prohlídce vnitřního vodovodu, po montáži příslušenství, zařizovacích předmětů, přístrojů a zařízení se provede tlaková zkouška vnitřního vodovodu a dezinfekce potrubí podle ČSN 75 5409. Během realizace je třeba dodržovat veškerá nařízení a pokyny výše uvedených norem a současně respektovat směrnice týkající se bezpečnosti práce. Návrh projektové dokumentace vnitřního vodovodu byl proveden v souladu s ČSN 73 6660, ČSN 73 6655, ČSN 73 0873, ČSN 83 0616 a technických pravidel H-132 98, ČSN 73 67 60, souvisícími normami.

3.5 Otopná plocha.

V řešené části objektu KSP Kroměříž je navržen teplovodní systém. Prostory budou nově vytápěny deskovými tělesy typu Ventil Kompakt a Klasik s hladkou čelní deskou.

Vybrané prostory sálu (hlediště a jeviště) a občerstvení budou nově vytápěny vertikálními stěnami s hladkou čelní deskou osazenými vedle oken.

3.6 Systém vytápění.

Celý objekt radnice a KSP Kroměříž je rozdělen na celkem šest samostatných topných částí (větví) dle způsobu využití. Regulace teploty v jednotlivých místnostech příslušných větví bude zajištěna pomocí ručních termostatických ventilů s hlavicemi. Regulaci zajistí obsluha. Topná voda v každé větvi bude ekvitermně a časově upravována v kotelně.

4. Požadavky na ostatní profese

4.1 MaR

Součástí projektu MaR budou veškeré bezpečnostní prvky předepsané pro daný typ zdroje tepla.

- Indikace úniku zemního plynu s ovládáním bezpečnostní armatury na potrubí zemního plynu
- Kaskádové spouštění provozu kotlů
- Regulace teploty topné vody všech šesti topných větví - základní teplotní spád 70/50°C

Optickou a zvukovou signalizaci při

- přestoupení teploty topné vody nad 80 °C
- přestoupení teploty užitkové vody nad 60 °C
- přestoupení teploty prostoru kotelny nad 40 °C
- přestoupení maximálního a minimálního tlaku v topném systému (0,13 MPa a 0,4 MPa)
- zaplavení prostoru kotelny
- Koordinace mezi profesí MaR a Elektroinstalace

Prostor kotelny bude vybaven indikátory úniku plynu, které zajistí uzavření přívodu plynů do kotelny v případě úniku zemního plynu (řešeno samostatnými částmi projektu). Provoz kotelny bude plně automatický, který nevyžaduje stálou obsluhu, pouze pravidelnou kontrolu stavu zařízení. Pro automatický provoz kotelny bude tato vybavena zařízením regulace, které bude řešit samostatný projekt.

4.2 El. instalace

- Zapojení 4ks kotlů s příkonem 4×100W - celkem 400W
- Zapojení 4ks oběhových čerpadel u kotlů 4×200W - celkem 800W
- Zapojení 6ks oběhových čerpadel sekundárních větví
- na rozdělovači v kotelně 6×max.200W - celkem 1200W
- Zapojení 6 ks 3CV ventilů sekundárních větví na rozdělovači v kotelně - celkem 100W
- Elektrický přívod do kotelny a silové rozvody po kotelně k jednotlivým elektrickým spotřebičům (kotle, čerpadla, servopohony).

Celková potřeba elektrické energie: max. 2,5 kW

4.3 Stavba

- Zhotovení stavebních prostupů nutných pro instalaci vytápění
- Stavební výpomoc při instalaci vytápění
- Dozdění, zapravení všech stavebních konstrukcí po instalaci vytápění

4.4 Rozvod plynu

- Přívod NTL plynu ke čtyřem kotlům je stávající:
Zemní plyn - 20 mbar, připojovací závit G 3/4"
- Spotřeba zemního plynu 1 ks kotle 60kW (celkem 4ks) 6,3 m³.h⁻¹/ks

Maximální spotřeba zemního plynu: max. 25,2 m³.h⁻¹

- Instalace hlavního uzávěru plynu pro kotelnu u vstupu do kotelny
- Osazení bezpečnostní uzavírací armatury na vstupu do kotelny

4.5 ZTI

- Odvod kondenzátu od odkouření a od kotlů a přívod studené vody v kotelně – stávající s částečnými úpravami

5. Ochrana a bezpečnost

Veškeré montáže je možné provádět jen za dodržení všech bezpečnostních a požárních předpisů a příslušných opatření.

6. Požadavky na montáž, obsluhu a údržbu

Montážní práce budou prováděny odbornými pracovníky. Po instalaci topného zařízení budou provedeny následující zkoušky:

- zkouška zabezpečovacího zařízení – dle ČSN 06 0830
- zkouška těsnosti, tzv. tlaková zkouška - dle ČSN 06 0310
- provozní zkouška dilatační – dle ČSN 06 0310
- provozní zkouška topná – dle ČSN 06 0310

Zakrytí rozvodů v podlahách může být provedeno až po provedení všech zkoušek a po odstranění eventuelních závad.

Před uvedením do provozu musí být zařízení zkontrolováno a musí být vypracovány výchozí revize (elektrické zařízení, rozvod plynu).

Před zprovozněním topného systému bude celý topný systém dokonale propláchnut - v souladu s požadavky dodavatele kotlů. Systém bude prvotně napuštěn upravenou vodou,

voda v systému bude natopena na teplotu 70 °C a po 1 hodině provozu oběhových čerpadel bude celý systém vypuštěn. Dále budou vyčištěny všechny filtry a oběhová čerpadla. Po tomto vypuštění bude systém opětovně napuštěn upravenou vodou, do které bude aplikován inhibitor koroze v poměru dle návodu k použití.

7. Závěr

Tato technická zpráva je nedílnou součástí projektové dokumentace. Technická zpráva byla zpracována dle platných předpisů o projektové přípravě staveb.

Seznam příloh technické zprávy

- Tabulka - Rekapitulace tepelných ztrát
- Tabulka - Nastavení regulace ventilů a šroubení otopných těles

V Brně, 18.9.2017

Vypracoval. Ing. Jan Henzl