

- **Úvod:**

Projekt řeší teplovodní vytápění objektu děkanátu Lékařské fakulty Ostravské univerzity. Je navržen systém teplovodního vytápění s výpočtovým spádem topné vody 70 °C / 50 °C. Jako zdroj tepla bude instalována dvojice kondenzačních kotlů na zemní plyn s výkonem 2 x 36,8 kW.

- **Zákonné předpisy a podklady pro návrh zařízení:**
- Stavební podklady

Zákony, vyhlášky a normy:

- Nařízení vlády č.361/2007 Sb. o podmínkách ochrany zdraví při práci ve znění pozdějších předpisů
- Zákon č.183/2006 SB. Stavební zákon ve znění pozdějších změn a doplňků
- ČSN 06 0310 – Tepelné soustavy v budovách – projektování a montáž
- ČSN 06 0830 – Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení
- ČSN 73 0548 – Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů
- ČSN EN 12828 – Tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních otopných soustav
- ČSN EN 12831 – Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu
- ČSN EN 1775 – Zásobování plynem – Plynovody v budovách – Nejvyšší provozní tlak ≤ 5 bar – provozní požadavky
- TPG 704 01 – Odběrná plynová zařízení a spotřebiče na plynná paliva v budovách
- TPG 800 03 – Připojování odběrných plynových zařízení a jejich uvádění do provozu

- **Energetické údaje:**
- Venkovní výpočtová teplota v zimním období −15 °C, 90 % r.v.
- Venkovní výpočtová teplota v letním období dle TPG 908 02 +30 °C, 45 % r.v.
- Elektrická soustava 50 Hz, 3 x 230/400 V
- Vnitřní výpočtová teplota v zimním období +18 až +22 °C °C
- Tepelné ztráty objektu 45 600 W
- Instalovaný výkon otopných těles 46 611 W
- Instalovaný výkon vodních ohřivačů VZT 11 200 W
- Instalovaný výkon zdroje tepla 73 600 W

- **Zdroj tepla:**

V technické místnosti ve 2. NP objektu bude instalována dvojice stacionárních kondenzačních kotlů na zemní plyn s celkovým výkonem 73,6 kW (2 x 36,8 kW). Tepelný příkon jednoho kotle je 37,6 kW. Kotle jsou vybaveny plynovými hořáky s předsměšováním s modulačním rozsahem 20 až 100 %. Kotle jsou určeny pro vytápění a ohřev teplé vody podle normy EN 15502. Maximální výstupní teplota topné vody je 85 °C. Výpočtový teplotní spád topné vody je 70/50 °C. Navržené kondenzační kotle jsou vhodné pro všechny topné systémy podle ČSN EN 12828. Kotle jsou řazeny v kaskádě. Regulace výkonu kotlů je automatická.

Maximální spotřeba zemního plynu je 2x4=8 m³/h. Výpočtová roční spotřeba tepla je 685 GJ/rok (190 MWh/rok). Výpočtová roční spotřeba zemního plynu je 20 150 m³.

Kondenzační kotle jsou uzavřené plynové spotřebiče typu C₃₃ s provozem nezávislým na vzduchu v místnosti. Přívod spalovacího vzduchu a odkouření každého kotle bude provedeno koaxiálním potrubím ø80/125 vyvedeným nad střechu objektu.

Kondenzát bude odváděn přes neutralizační zařízení do kanalizace.

- **Regulace:**

Kotle jsou vybaveny základními řídicími jednotkami, které budou napojeny na regulační modul pro řízení kaskády. Regulační zařízení bude ovládáno přes obslužnou jednotku umístěnou na stěně vedle kotlů. Ovládání topných okruhů ÚT a VZT bude ovládáno pomocí modulů topných okruhů. Pro odpojení jednotlivých kotlů jsou ve výstupních potrubích instalovány uzavírací armatury se servopohony 230 V otevřeno/zavřeno ovládanými moduly pro uzavírací armatury. Uzavírací armatury se servopohony jsou součástí dodávky kotlů.

Okruh topné vody pro otopná tělesa bude vybaven oběhovým čerpadlem s výkonem 2100 l/h při výtlačné výšce min. 6 m a trojcestným směšovacím ventilem v závitovém provedení DN20, k_{vs} = 4 se servopohonem 230 V s 3 polohovou regulací. Teplota topné vody v okruhu otopných těles bude regulována podle venkovní teploty. Pro nastavení požadovaného průtoku topné vody okruhem otopných těles bude ve vratném potrubí topné vody instalován vyvažovací ventil DN 40, k_v = 11,55, Δp_v = 3 kPa.

Okruh topné vody pro teplovodní ohřivače vzduchotechnických jednotek bude vybaven oběhovým čerpadlem s výkonem 481 l/h při výtlačné výšce min. 2 m. VZT jednotky jsou vybaveny vlastními směšovacími okruhy topné vody ovládanými autonomními systémy MaR. Pro nastavení požadovaného průtoku topné vody okruhem VZT bude ve vratném potrubí topné vody instalován vyvažovací ventil DN 20, k_v = 2,8, Δp_v = 3 kPa.

- **Udržování tlaku a doplňování topné vody:**

Maximální přípustný provozní tlak kotlů je 300 kPa. Na každém kotli bude instalována jedna tlaková expanzní nádoba s membránou o objemu 8 l. Nastavení expanzní nádoby: p_{st} = 150 kPa, p₀ = 170 kPa, p_e = 250 kPa. Na každém kotli je instalována pojistná sada. Otevírací přetlak pojistných ventilů je 300 kPa.

Na výstupní potrubí topné vody je napojeno pojistné potrubí DN 25 pro expanzní nádobu 200 l s dovoleným provozním přetlakem 600 kPa. Nastavení expanzní nádoby: p_{st} = 150 kPa, p₀ = 170 kPa, p_e = 250 kPa.

Systém ÚT bude doplňován z rozvodu studené pitné vody. V přívodu studené pitné vody je umístěna sestava pro doplňování vody s filtrem, zpětnou klapkou, vodoměrem, uzávěry a potrubním oddělovačem. Za sestavou je umístěno demineralizační zařízení. Doplňování vody do systému ÚT bude ruční.

- **Přívod zemního plynu:**

Zemní plyn s přetlakem 2 kPa je do objektu přiváděn stávající přípojkou ZP, která je ukončená ve skříní HUP na západní straně objektu. Ve skříní HUP je instalován regulátor tlaku s bezpečnostním rychlouzávěrem ALz–6U/BD, membránový plynoměr BK–G6 s rozsahem měření 0,06 až 10 m³/h a plynové uzavírací kohouty G1^{1/2}.

Vzhledem ke stavebním úpravám a umístění plynových kotlů v technické místnosti ve 2. NP bude nově zhotoven NTL domovní plynovod. Potrubí venkovního plynovodu bude vedeno po západní fasádě objektu po úroveň stropu 2. NP. Do technické místnosti bude vedeno přes chráničku v obvodové stěně. Vnitřní plynovod DN 40 bude veden po stropem technické místnosti. Na hlavní rozvod ZP budou napojeny přípojky DN 20. Kotle jsou na potrubí napojeny přes protiplynové požární armatury s kulovými uzávěry.

Odfuková potrubí DN 15 jsou napojená na odfukové potrubí DN 20 vyvedené nad střechu objektu.

- **Otopná tělesa:**

Ve vytápěných místnostech budou instalována designová otopná tělesa s vertikálním a horizontálním členěním, trubková tělesa se spodním napojením a desková otopná tělesa v provedení klasik. Otopná těles jsou navržena s ohledem na architektonické členění stavby (výšky parapetů, rozměry sloupů a zděných částí obvodových stěn). Designová otopná tělesa a trubková tělesa budou na potrubí topné vody napojená přes ventily s dvoubodovým připojením, automatickým omezením průtoku a termostatickou hlavicí. Otopná tělesa v provedení klasik budou na potrubí topné vody napojená přímými ventily se standardními termostatickými hlavicemi a přímými uzavíracími radiátorovými šroubeními.

Navržené termostatické radiátorové ventily udržují průtok podle nastavené hodnoty. Základní tlaková ztráta ventilů je 15 kPa. Vyvážení topného systému se neprovádí změnou průtokové charakteristiky jako u klasických termostatických ventilů, ale nastavením požadovaného maximálního průtoku topné vody otopným tělesem. Nastavení ventilové vložky se provede podle schématu A = M (požadovaný průtok v l/h) : 10. Výpočtové nastavení je uvedeno na výkresech.

- **Potrubí:**

Rozvody topné vody v technickém podlaží budou zhotoveny pájením z měděných trubek. Rozvody topné vody v jednotlivých podlažích budou zhotoveny z vícevrstvých trubek s tepelnou izolací 6 a 9 mm. Potrubí budou uložena v podlahách v tepelně izolační vrstvě. Minimální instalační výška potrubí s izolací je 44 mm.

Vysazení odboček potrubí k jednotlivým otopným tělesům dimenze 20x20x20 bude provedeno odbočovacími kusy. Pro potrubí průměru 26 budou použity 2 T-kusy 26x20x26.

Pro napojení rozvodů topné vody na kotlový okruh bude v technické místnosti instalován kombinovaný rozdělovač/sběrač s izolací – rozteč 130 mm, 3 okruhy 6/4“.

- **Montáže:**

Veškeré montážní práce na technologickém zařízení zdroje tepla budou prováděny v souladu s technologickými předpisy výrobců a ČSN 06 0310.

Veškeré svářečské práce smějí vykonávat pracovníci, kteří mají zkoušku dle ČSN EN 287-1.

Musí být provedeno ochranné uzemnění dle ČSN 332000-4-41, ČSN 332000-5-54 a ČSN EN 60204-1.

Veškeré práce na plynovém zařízení budou prováděny v souladu s ČSN EN 1775, TPG 704 01 a souvisejícími předpisy.

- **Zkoušky zařízení:**

Před zahájením zkoušek bude zkontrolován způsob montáže armatur. Navržené armatury s regulační funkcí mají na tělese vyznačen směr proudění, který musí být při montáži dodržen.

Zkoušky zařízení budou prováděny dle ČSN 06 0310 – Tepelné soustavy v budovách – Projektování a montáž. V bodě 8 jsou uvedeny požadavky na zkoušky zařízení. Zkoušky zařízení proběhnou na nezaizolovaném potrubí. Šroubované a přírubové spoje nesmí být opatřeny nátěrem.

Před vlastními zkouškami bude systém propláchnut dle odstavce 8.1 ČSN 06 0310. Při proplachování systému budou všechny regulační ventily otevřeny na maximální průtok.

Zkoušky těsnosti:

Budou provedeny podle ČSN 06 0310, odstavec 8.2.

Provozní zkoušky:

Budou provedeny podle ČSN 060310, odstavec 8.3.

Provozní zkoušky se dělí na zkoušky dilatační a topné