# SEZNAM DOKUMENTACE

1. Technická zpráva + výpis materiálu

2. Půdorys 1.NP

3. Půdorys 1.NP – podlahové vytápění

4. Půdorys 1.NP – přístavba odborné učebny

5. Půdorys 2.NP – přístavba odborné učebny

6. Schéma zdroje tepla

7. Schéma zapojení solárních panelů

8. Schéma vytápění 2.NP

9. Detail rozdělovače

# Technická zpráva

**1. Úvod**

Prováděcí projekt řeší vytápění přístavby gymnázia Benešov. Podkladem pro vypracování projektové dokumentace byly výkresy stavební části v měřítku 1:100, schválený projekt ke stavebnímu povolení, schválený projekt tělocvičny z 5/2012 a konzultace s vedoucím projektantem.

**2. Tepelná bilance**

Tepelné ztráty byly stanoveny pro nejnižší oblastní teplotu -15o C dle ČSN EN 12 631. S ohledem na uvedenou normu se předpokládá nepřerušovaný provoz a útlum v době mimo provoz objektu.

**2.1 Potřeby tepla, tepelně technické parametry**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 2.1.1- | Charakteristické číslo budovy | B = 8 Pa0,67 |
| 2.1.2 - | Výpočtová venkovní teplota | te = -15oC |
| 2.1.3 - | Vypočtená tepelná ztráta tělocvična se zázemím | Qc = 28 kW |
| 2.1.4- | Vypočtená tepelná ztráta zázemí 2.NP | 19,5 kW |
| 2.1.5 - | Ohřev teplé užitkové vody objektu | 68 kW |
| 2.1.6- | Vzduchotechnika | 51 kW |
| 2.1.6 - | Celková roční spotřeba tepla objekt | 208 MWh |
| 2.1.7- | Roční spotřeba zemního plynu | 22.000m3 |
| 2.1.8- | Maximální hodinová spotřeba zemního plynu | 14,4m3/hod |
| 2.1.9 - | Průměrná denní venkovní teplota v otopném období | 3,5oC |
| 2.1.10 - | Počet otopných dnů v roce | 234 |
| 2.1.11 - | Typ provozu – plně automatický |  |
| 2.1.12 - | Provozní režim – trvalý |  |

Výpočtové součinitele prostupu tepla Un stěn a otvorových výplní

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Stavební konstrukce a otvorové výplně | Un (Wm2K-1) | iLV.10-4  (m2.s-1.Pa-n |
|  |  |  |
| Podlahy | 0,3 | - |
| střecha | 0,16 |  |
| Vnější neprůsvitné stěny | 0,20 | - |
| Otvorové výplně:  Okna  Dveře | 1,1  1,1 | 0,4  0,4 |

**3. Zdroj tepla**

Objekt je vytápěn pomocí dvou plynových nástěnných kondenzačních kotlů o topném výkonu jednoho kotle 63 kW a celkovém topném výkonu 126 kW. Třída Nox 5.

Plynová kotelna III. kategorie se dvěmi nástěnnými kotli výkonu 63 kW s externím čerpadlem. Kotle budou jištěny společnou expanzní nádobou 80 l a dvěmi pojistnými ventily G1“ na každém kotli. Odkouření pomocí kaskádové sady odkouření průměru 160 mm do společného komínu nad vyšší střechu. Okruh kotlové vody 80/70 °C bude proveden pomocí kaskádové jednotky pro dva kotle s anuloidem. Kotle budou řízeny regulátorem, osazeným modulem pro kaskádu, modulem pro ohřev tuv a jeden neregulovaný topný okruh pro vzduchotechniku, a jeden modul pro tři regulované topné okruhy. Kotlová voda bude tak použita pro ohřev tuv v kotelně a pro ohřev vzduchu ve strojovnách vzduchotechniky. Topná voda pro podlahové i radiátorové vytápění bude regulována pomocí trojcestných klapek s pohonem v závislosti na venkovní teplotě, na výstupu z klapek se osadí oběhová čerpadla s elektronickou regulací výkonu, teplotní spády pro podlahové vytápění 50/45 °C, pro radiátory 75/55 °C. Odtah spalin a přívod čerstvého vzduchu turbo potrubím 110/160 mm vyvedeným na střechu. Odkouření bude provedeno odbornou kominickou firmou která provede revizi kouřové cesty.

3.1 KOTLOVÝ OKRUH

Na primérním topném okruhu v kotelně je u každého kotle na přívodním potrubí do kotle osazeno oběhové čerpadlo, které je automaticky spínáno dle provozu kotle. Čerpadlo je součástí příložné sady každého kotle. Rozvodné potrubí je vedeno do hydraulického vyrovnavače dynamických tlaků .

3.2 OKRUHY VYTÁPĚNÍ

Za hydraulickým vyrovnavačem dynamických tlaků je topný systém rozdělen na rozdělovači na pět samostatných topných okruhů. Dva samostatné okruhy slouží pro vytápění objektu, třetí okruh je podlahové vytápění, čtvrtý okruh zásobuje teplem vzduchotechnické jednotky a poslední okruh zásobuje teplem ohřev TUV.

3.3 JIŠTĚNÍ KOTLŮ A ÚPRAVA VODY

Kotle budou jištěny pojistnými ventily a dále je celá otopná soustava jištěna tlakovou expanzní nádobou.. Napouštění topné vody do systému a další dopouštění bude provedeno dle požadavků kotlů. Budou prověřeny možnosti upravené místní vody nebo bude dovezena již upravená voda například z teplárny.

3.4 OHŘEV TEPLÉ VODY

V kotelně je instalován zásobníkový ohřívač vody. Ohřev teplé užitkové vody bude upřednostněn před vytápěním.

V kotelně navržen nerezový, nepřímo natápěný bojler, výkonu 71,5 kW, což představuje 1250 l tuv o teplotě 55 °C za hodinu. Ohřev tuv navržen přednostní, při nahřátí obsahu bojleru na 55 °C vypne natápěcí čerpadlo osazené na vstupu do topné vložky bojleru.

Součástí projektu je i solární předehřev teplé užitkové vody. Navržen s 10 kusy solárních panelů SKN 4.0 na vyšší střeše a akumulační nádobou SU 1000. V této bude tuv předehřívána, případný dohřev kotli v bojleru.

3.5 VYBAVENÍ KOTELNY

Plynová kotelna bude vybavena :

místním provozním řádem

hasícím přístrojem sněhovým S 6

pěnotvorným prostředkem neb detektorem pro kontrolu těsnosti spojů

lékárničkou pro první pomoc

bateriovou svítilnou

detektorem na kysličník uhelnatý

Dveře do kotelny označit bezpečnostní tabulkou s nápisem "KOTELNA - NEPOVOLANÝM VSTUP ZAKÁZÁN".

**4 POŽADAVKY NA M a R**

K zajištění bezpečného a hospodárného provozu je kotelna vybavena soustavou automatické regulace včetně signalizace poruchových a havarijních stavů.

Signalizace poruchových a havarijních stavů bude optická a akustická s následujícími hodnotami:

- překročení teploty topné vody na výstupu z kotlů

- nedostatek vody v systému

- výpadek elektrického proudu v kotelně

- zaplavení kotelny

- překročení teploty v prostoru kotelny

Trojcestné směšovací ventily a propojení regulace včetně el. připojení kotle, čerpadel bude provedeno a dodáno odbornou firmou MaR a firmou BUDERUS. Dále bude proveden finální projekt měření a regulace dle finálních prvků umístěných v kotelně.

Čerpadla jsou navrhována bez zálohy, od každého použitého typu bude jedno uloženo skladem u správce kotelny. Osazení uzavíracích armatur umožňuje výměnu poškozeného čerpadla v požadované lhůtě dle ČSN 06 03 10. Čerpadla uložená ve skladu nejsou součástí dodávky stavby, ale budou dodána investorem.

**6. Popis otopné soustavy**

Vytápění je teplovodní dvoutrubkové s nuceným oběhem. Topný spád pro topná tělesa činí 75/55oC. Rozvody jsou provedeny z měděných trubek. Potrubí je uloženo v drážkách ve zdi a v podlaze a izolováno izolací tl.15 mm.

Ku krytí tepelných ztrát jsou v jednotlivých místnostech instalována desková tělesa RADIK. Tělesa budou napojena pomocí termostatických ventilů a uzavíracích a regulačních šroubení.

Horizontální rozvody pro vytápění navrženy v podlaze, tyto budou uloženy v tepelné izolaci pod podlahovým vytápěním, potrubí pro vzt pod stropem chodeb. Rozvody navrženy z měděných, natvrdo pájených trubek, v podlaze a ve zdech opatřených návleky, pod stropem izolací. Na nejvyšších místech topného systému bude provedeno odvzdušnění na nejnižších vypouštění.

**7. Připojení vzduchotechnických jednotek**

Vzduchotechnická jednotka umístěná na střeše a druhá jednotka umístěná v místnosti vedle kotelny v přízemí budou připojeny pomocí třícestných ventilů a čerpadel a slouží zároveň jako ochrana proti zamrznutí vody ve vzduchotechnickém ohříváku. Řízení provozu vzduchotechnické jednotky je plně automatické. Třícestný ventil a oběhové čerpadlo je součástí dodávky vzduchotechnické jednotky.

**8. Izolace**

Rozvodné potrubí bude izolováno izolací. Tloušťky izolací budou provedeny dle vyhlášky sbírky zákonů č. 193/2007.

**9. podlahové vytápění**

V šatnách a umývárnách navrženo vytápění mokrým procesem. Podlahové vytápění je dodané firmou REHAU z trubek ze síťovaného polyethylenu PE-Xa o průměru 17 x 2 mm. Jednotlivé topné hady jsou napojeny do rozdělovače, s možností vyregulování průtoků v jednotlivých registrech pomocí regulace průtoku na vratném potrubí a uzavíratelnými měřiči průtoku na přívodu. Topný spád 48/38oC. Dodavatel musí garantovat, že povrchová teplota nášlapné vrstvy nesmí překročit 28 oC. Topné hadice budou uloženy do pokládacích desek. Topné hadice budou uloženy spirálovým způsobem s okrajovými zónami u obvodových stěn. Většina ohybů 90o. Jednotlivé topné okruhy budou od sebe odděleny dilatační spárou. Dilatační spáry budou vyplněny pružným tmelem. V místnosti s keramickou dlažbou bude podlaha spárována pružným tmelem (rozdělit plochy na cca 2.5 m2). Při všech přechodech podlahové trubky přes dilatační spáru nebo stěnu, pod dveřmi a při napojení trubky na těleso rozdělovače a sběrače je nutno vést potrubí v chráničce. Délkový poměr trubky musí být 50 cm, přičemž poloviční délku označuje dilatační místo přechodu. Po montáži bude provedena topná zkouška o minimálním tlaku 10 bar. Po úspěšné zkoušce se potrubí zalije betonem při tlakovém naplnění vodou. Po vytvrdnutí betonu možno zahájit provoz. Teplota desky se zvyšuje postupně denně maximálně o 5oC. Chod podlahového vytápění bude řízen v kotelně třícestným ventilem a oběhovým čerpadlem.

**10. Požadavky na připojení elektro**

- silové připojení kotlů, 230 V, 150 W

- připojení ekvitermní regulace v kotli a čidla venkovní teploty umístěného na severní

fasádě minimálně 2,5 m nad zemí

- silové připojení čerpadel a třícestných ventilů 2 kW/230V

- jištěné připojení s relé jednotlivých čerpadel

- havarijní vyrážecí tlačítko před vstupem do kotelny.

**11. Požadavky na MaR**

Systém měření a regulace vytápění zajistí ekvitermní regulaci systému. MaR umožní

samostatnou ekvitermní regulaci s možností nastavení ekvitermních útlumů dle týdenních programů a dále zajistí regulaci ohřevu TUV vč. spínání oběhového čerpadla cirkulace TUV a to s nastavením spínacích časů dle týdenních programů.

MaR dále zajistí propojení regulátoru s čidlem venkovní teploty, propojení jednotlivých kotlů, čerpadel a regulačních klapek s regulátorem, havarijní zabezpečení kotelny.

**12. Požadavky na zdravotechniku**

- Připojení turbo kotle na plyn – 14,4 m3/hod zemního plynu s havarijním uzávěrem před kotelnou

- Odvod kondenzátu od kotle, pojistného ventilu - sifon pod kotlem

- dopouštění vody přes úpravenou vody potrubím ½“

- ohřev teplé vody

- poruchovou signalizaci úniku hořlavého plynu

**13. Obsluha otopného systému**

Dozor nad kotli nutno provádět osobou s platným topičským průkazem. Otopný systém má automatický chod a vyžaduje pouze občasné kontroly a korekce nastavení regulačních prvků. Odvzdušnění je prováděno automaticky pomocí odvzdušňovacích ventilů osazených na nejvyšších místech. Nutnost občasného ručního odvzdušnění otopných těles, zejména v nejvyšších podlaží.

Odstavení kotlů (uzavření hlavního uzávěru plynu, odstavení elektrického zařízení) musí být provedeno při poruše ohrožující bezpečnost provozu (pokud není odstaveno automatickým zabezpečovacím zařízením), opravu provede oprávněná servisní organizace, zásah do zařízení nepovolanou osobou je nepřípustný.

**14. Topné zkoušky**

Po dokončení montážních prací je nutné systém důkladně propláchnout vodou. Smontované zařízení bude podrobeno topné zkoušce dle ČSN 06 03 10. Během topné zkoušky se prověří funkce celého systému, budou nastaveny veškeré regulační a pojistné prvky a dodavatel zaškolí obsluhu. Případné změny nutno předem projednat s projektantem vytápění.

**15. Závěr**

Projekt byl zpracován dle dostupných podkladů a požadavků investora. Při jeho zpracování byly respektovány veškeré platné normy a předpisy.

Veškeré použité názvy výrobků nebo výrobce slouží jako orientační (referenční) standard. Zhotoviteli je umožněno použití jiných adekvátních typů výrobků.

V případě použitých materiálů a zařízení je nutno volit zařízení, která mají servis v České republice. Používat lze pouze výrobky stejné, nebo kvalitativně lepší než jsou uvedeny ve standardech (popis a určení minimálního standardu). V kotelně doporučuji použít zařízení od stejných výrobců jako jsou zařízení ve stávající hlavní kotelně.

V Praze, červen 2018

Vypracoval: M.Středa