

Název projektu: **Sans Souci Cvikov, rekonstrukce starého závodu firmy Grafostroj**
Místo stavby: **Tovární 417, 471 54 Cvikov**
Stupeň: **Projektová dokumentace pro výběr zhotovitele (DVZ)**
Stavebník: **Sans Souci s.r.o.**
Řeznická 656/14, Nové Město, 110 01 Praha 1
IČO: 27278727
Datum: **červenec 2018**

Část:

D.1.4.C Technická zpráva – Vytápění

Zodpovědný projektant: Ing. Jan Řičica
Vypracovali: Ing. Norbert Glejdura
Bc. Zuzana Plojharová

Obsah

| | |
|--|---|
| 1. Úvod | 2 |
| 2. Použité předpisy a obecné technické normy..... | 2 |
| 3. Vstupní údaje..... | 3 |
| 4. Stávající stav..... | 4 |
| 5. Demontáže..... | 4 |
| 6. Popis navrhované otopné soustavy..... | 4 |
| 7. Zdroj tepla na vytápění..... | 5 |
| 8. Ohřev teplé vody | 5 |
| 9. Bezpečnostní zařízení..... | 5 |
| 9.1. Expanzní nádrž..... | 5 |
| 10. Otopná zařízení..... | 6 |
| 10.1.Otopná tělesa | 6 |
| 11. Rozvodné potrubí pro vytápění | 6 |
| 12. Armatury a příslušenství..... | 7 |
| 13. Úprava a dopouštění otopných médií | 7 |
| 14. Větrání kotelny | 7 |
| 15. Odkouření a přívod spalovacího vzduchu | 7 |
| 16. Měření a regulace | 8 |
| 17. Požadavky na elektroinstalace..... | 8 |
| 18. Požadavky na ostatní profese | 9 |
| 19. Bilance potřeby tepla a paliva | 9 |
| 19.1.Roční spotřeba tepla na vytápění a ohřev teplé vody | 9 |

1. Úvod

Projektová dokumentace je vypracována v rozsahu projektu pro výběr zhotovitele. Jako podklady na vypracování projektové dokumentace byly použity stavební výkresy objektu, dokumentace zaměření stávajícího stavu, příslušné normy, technické podklady výrobců a konzultace s investorem.

Projekt řeší ústřední vytápění při rekonstrukci výrobní haly a administrativní budovy. V objektu se nachází stávající nízkoteplotní kotelna s dvojicí kotlů se jmenovitým tepelným výkonem 575 kW. Celkový maximální výkon kotelny je 1150 kW. Kotelna je zařazena do kategorie 2. dle ČSN 07 0703. Hala bude z větší části vytápěna teplovzdušnými jednotkami (nástěnné a podstropní), prostor montáž a tvarování skla bude vytápěn teplovodními sálavými panely. Ostatní prostory budou vytápěny deskovými otopnými tělesy. V prostoru administrativní budovy budou koncové prvky vytápění desková otopná tělesa a parapetní konvektory.

2. Použité předpisy a obecné technické normy

- Nařízení vlády č.361/2007 Sb. ze dne 28. prosince 2007, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci v platném znění s novelizací k 1.4.2012
- Nařízení vlády č.272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- Vyhláška 193/2007, kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu
- Vyhláška 194/2007, kterou se stanoví pravidla pro vytápění a dodávku teplé vody, měrné ukazatele spotřeby tepelné energie pro vytápění a pro přípravu teplé vody a požadavky na vybavení vnitřních tepelných zařízení budov přístroji regulujícími dodávku tepelné energie konečným spotřebitelům
- ČSN EN 12828 - Tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních tepelných soustav
- ČSN 73 0548 - Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů
- ČSN 73 0540-3 Tepelná ochrana budov – Část 3: Návrh hodnoty veličin
- ČSN EN 12 831 – Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu
- ČSN 06 0310 – Tepelné soustavy v budovách – Projektování a montáž
- ČSN 06 1101 – Otopná tělesa pro ústřední vytápění
- ČSN 06 0830 – Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení

- ČSN 06 0830 - Zabezpečovací zařízení pro ústřední vytápění a ohřívání užitkové vody
- ČSN EN ISO 13790 - Energetická náročnost budov – Výpočet spotřeby energie na vytápění a chlazení

3. Vstupní údaje

Potřeba tepla byla vypočítaná dle ČSN EN 12831 pro tyto výpočtové podmínky:

| | |
|---|-----------------|
| Místo: | Cvikov |
| Venkovní výpočtová teplota: | -15 °C |
| Průměrná délka topného období: | 225 dní |
| Průměrná venkovní teplota během roku: | 8 °C |
| Průměrná venkovní teplota během topného období: | 4,3 °C |
| Poloha objektu v městské zástavbě: | mírné zastínění |
| Minimální intenzita výměny venkovního vzduchu: | 0,5 1/h |
| Vnitřní výpočtová teplota: | 19 °C |

Výpočet tepelných ztrát byl proveden dle ČSN EN 12 831 po jednotlivých místnostech objektu zjednodušenou metodou, podrobný seznam s tepelnými ztrátami je v tabulce v příloze. Výpočet tepelných zisků byl proveden dle ČSN 75 0548, pro místnosti, které budou v létě chlazeny.

Vnitřní teploty v jednotlivých místnostech jsou uvedeny ve výkresové části PD, tyto teploty jsou voleny v souladu s vyhláškou 410/2005 Sb. a současně v návaznosti na požadavky investora. Výpočet tepelných ztrát je proveden na základě součinitelů prostupu tepla vycházejících stavební části projektu a požadavků ČSN 73 0540-2:

Svislé konstrukce

Stěna do venkovního prostoru: $U = 1,5 \text{ [W/(m}^2\text{K)]}$

Střecha: $U = 0,112 \text{ [W/(m}^2\text{K)]}$

Okna v obvodové stěně: $U = 1,4 \text{ [W/(m}^2\text{K)]}$

Dveře vstupní do objektu: $U = 1,2 \text{ [W/(m}^2\text{K)]}$

Dveře vnitřní: $U = 2,3 \text{ [W/(m}^2\text{K)]}$

Podlaha na terénu: $U = 0,213 \text{ [W/(m}^2\text{K)]}$

4. Stávající stav

V současnosti je objekt vytápěn teplovzdušnými jednotkami a otopnými tělesy.

5. Demontáže

Stávající otopné tělesa a zařízení se budou demontovat a ekologicky zneškodňovat.

6. Popis navrhované otopné soustavy

Objekt bude vytápěn z centrální nízkotlakové kotelny umístěné v samostatné místnosti. V prostoru haly budou sekce pokovování, sklad, chodba, mechanická dílna a obrobna vytápěny teplovzdušnými jednotkami s teplotním spádem 60/40 °C. Jednotky budou napojeny na rozvod přes regulační ventil. Jednotky jsou vybaveny ventilátorem poháněným trojfázovým dvou otáčkovým motorem. Jednotky v každé sekci budou regulovány samostatně nástěnným regulátorem s termostatem. Prostor myčka bude vytápěn deskovými otopnými tělesy s teplotním spádem 75/60 °C. V prostoru montáž a tvarování skla budou pro vytápění sloužit podstropní sálavé panely s teplotním spádem 75/60 °C. Výkon panelů bude 308 W na 1 m délky, šířka panelů 0,6 m. Celková délka panelů 54 m, výkon 16,63 kW. Ostatní prostory v administrativní budově a hale budou vytápěny deskovými nebo trubkovými otopnými tělesy, v části openspace ve 3.NP administrativní budovy bude prostor vytápěn konvektory s přirozenou konvekcí. V administrativní budově bude regulace vytápění na otopných tělesech pouze termostatickými hlavicemi. V hale budou teplovzdušné jednotky a sálavé panely regulovány prostorovými termostaty dvoupolohovou regulací. V prostoru myčka bude vytápění řešeno deskovými otopnými tělesy s elektronickými hlavicemi s možností centrální regulace pro jednotlivé sekce. Do prostoru výrobní haly bude osazen sdružený rozdělovač sběrač, ze kterého povedou jednotlivé větve do prostoru haly. Na větvích jsou osazeny trojcestné směšovací ventily a čerpadla. Teplotní spád přívodu do podružného rozdělovače bude 80/65.

7. Zdroj tepla na vytápění

Bude použitý stávající zdroj tepla – plynová kotelna s dvojicí plynových kotlů Wiessman Vitocros 100, celkový výkon kotelny je $2 \times 575 \text{ kW} = 1150 \text{ kW}$. Maximální teplota na výstupu z kotle 120°C . Maximální provozní tlak 6 bar.

8. Ohřev teplé vody

Teplá voda pro šatny v hale se bude připravovat v nepřímé výhřevném zásobníku o objemu 725 l. Zásobník bude napojen na samostatnou větev z rozdělovače, bude vybaven elektropatronou s příkonem 6 kW. V čase mimo otopné sezóny bude teplá voda ohřívána elektricky. Na výstupu teplé vody ze zásobníku bude osazen trojcestný směšovací ventil, jako ochrana proti opaření při termické dezinfekci zásobníku. Součástí rozvodu teplé vody bude i cirkulační potrubí s cirkulačním čerpadlem. Příkon čerpadla bude 20 W, napájení 230 V, 50 Hz.

9. Bezpečnostní zařízení

9.1. Expanzní nádrž

K eliminaci objemových změn topného média je navržen stávající expanzomat. Nádobu je na otopný systém napojena na primární straně, na zpátečku zdroje tepla. Zabezpečení kotlů a celého systému proti nedovolenému přetlaku je provedeno pojistnými ventily DN15, 600 kPa, jenž jsou integrovány v kotlích. Proti přetopení jsou kotle i celý topný systém chráněn provozními a havarijními kotlovými termostaty. Zabezpečovací zařízení je pro daný systém dostatečné, což bylo ověřeno výpočtem dle ČSN 06 0830. Zabezpečení zásobníku TV na straně studené vody bude provedeno v souladu s ČSN 06 0830 a to sestavou armatur – zpětná klapka DN 40, pojistný ventil DN 25(8baru), manometr a ventilem pro odběr vzorku.

10. Otopná zařízení

10.1. Otopná tělesa

V prostorách administrativní budovy a haly, budou použita desková nebo trubková otopná tělesa se spodním napojením. Při návrhu deskových otopných těles a konvektorů byl zvolen teplotní spád 75/60 °C. Tělesa budou umístěna pod okny a vedle vnitřních stěn kotvena přes závěsné konzoly. V administrativní budově v prostoru openspace ve 3. NP budou použity konvektory. Konvektory a desková tělesa v administrativní budově budou ovládány termostatickými hlavicemi s manuálním ovládáním. V prostoru výrobní haly, mycí linka a montáž a tvarování skla, jsou navržena desková otopná tělesa vybavena elektronickými hlavicemi s možností dálkového ovládání přes termostat umístěný pro každou sekci. Dále je v prostoru montáž a tvarování skla použito sálavé vytápění přes závěsné teplovodní panely. Budou napojeny na topnou soustavu tzv. D – rozdělovačem. Na přívodní větve bude osazen dvoucestní kulový kohout se servopohonem, který bude ovládán regulátorem umístěným u vstupu do místnosti. Ostatní prostory haly jsou vytápěny pomocí podstropních a nástěnných teplovzdušných jednotek. Každá jednotka je napojena na potrubní rozvod, na přívodu je osazena kulovým uzavíracím kohoutem se servomotorem a na zpátečce regulačním ventilem. Vzduchotechnické jednotky jsou vybaveny teplovodním ohřívacem, pro kvalitativní regulaci bude každá jednotka vybavena trojcestným regulačním ventilem se servomotorem a oběhovým čerpadlem na straně ohříváče. Na konci nejdelší větve bude před posledním směšovacím uzlem osazen přepouštěcí ventil.

11. Rozvodné potrubí pro vytápění

Ležatý rozvod potrubí bude veden z technické místnosti pod stropem směrem do administrativní budovy nebo pod terénem v instalačním kanále směrem do haly, v hale je hlavní rozvod dále řešen pod stropem. Materiál rozvodů topné vody je zvolena uhlíková ocel. V objektu budou použité potrubí o dimenzích 15x1,2; 18x1,2; 22x1,5; 28x1,5; 35x1,5; 42x1,5. Změny dimenzí se budou realizovat v T-kusech, nebo v redukcích. Potrubí bude spojováno lisováním. Potrubí vedené přes nevytápěné prostory 1.PP bude tepelně izolováno PE izolací po celé délce trasy, stejně tak armatury v technické místnosti, s tepelnou vodivostí při $T=0\text{ °C}$ min $\lambda=0,040\text{ (W/m}^2\text{K)}$ o tloušťkách dle vyhlášky 193/2007 Sb. Potrubí vedené pod stropem navrhuji spádovat 0,3 % směrem ke zdroji tepla, nebo k místu vypouštění. Stoupací potrubí navrhuji vést ve svislých drážkách ve stěnách nebo podél stěn. Na patě stoupaček navrhuji osadit uzavírací kulové kohouty s vypouštěním. V technické místnosti

bude nově realizován potrubní rozdělovač – sběrač. Pro prostor haly bude v místnosti mechanická dílna realizován podružný sdružený rozdělovač – sběrač.

12. Armatury a příslušenství

V otopné soustavě jsou použita připojovací šroubení s regulací a možností vypouštění těles a ventilové termostatické vložky v tělesech. Délkové změny potrubí vlivem teploty budou kompenzovány kombinací pevného a posuvného uložení a L příp. U kompenzátorů. Na nejvyšším místě soustavy budou na přívodním i zpětném potrubí osazeny automatické odvzdušňovací ventily. Tělesa budou vybavena vypouštěcími kohouty. Na dvoupolohovou regulaci systému budou na přívodech do teplovzdušných jednotek osazeny vyvažovací ventily se servopohonem s on/off regulací. Za ventily budou na straně zdroje osazené kulové kohouty s vypouštěním.

13. Úprava a dopouštění otopných médií

Otopná voda bude dopouštěna prostřednictvím stávajícího expanzomatu, který zabezpečuje hlídání tlaku v soustavě a automatické dopouštění otopné vody. Pro úpravu vody navrhuji použití demikolony.

14. Větrání kotelny

Plynová kotelna bude větraná stávajícím způsobem, přirozeně. V současné době je kotelna vybavena stávajícím havarijním podtlakovým větráním pomocí nástěnného ventilátoru. Přívod vzduchu je u podlah a odvod u stropu řešen čtyřhranným fasádní mřížkou. Dále je kotelna vybavena odtahovým ventilátorem.

15. Odkouření a přívod spalovacího vzduchu

Odkouření je řešeno nerezovým tříplášťovým komínem pro každý kotel samostatně. Komíny jsou vyvedeny podél severní fasády administrativní budovy. Přívod spalovacího vzduchu do kotelny je přirozeně neuzavíratelným otvorem.

16. Měření a regulace

Teplota na výstupu větve vytápění pro administrativní budovu bude řízena ekvitermicky. Jednotlivé větve budou vybaveny trojcestnými směšovacími ventily se servopohony napojenými do MaR kotelny. V hale budou jednotlivé sekce ovládány na základě regulátoru teploty. V prostoru každé sekce bude teplotní čidlo propojeno s regulátorem a následně z regulátoru bude ovládán přívod otopné vody do jednotlivých teplovzdušných jednotek. Jednotky budou mít na přívodu osazen dvoucestný vyvažovací a regulační ventil se servopohonem ON/OFF. Taky bude ovládán chod ventilátoru v jednotkách. V prostoru mycí linka bude regulátor teploty propojen s elektronickými termohlavicemi na tělesech. V prostoru montáž a tvarování skla budou na regulátor teploty napojené sálavé panely ovládány ze samostatné větve z podružného rozdělovače trojcestným směšovacím ventilem se servopohonem a otopná tělesa budou ovládány elektronickými hlavicemi. Ostatní stávající MaR zařízení doporučuji ponechat, resp. obnovit v případě že je poškozené.

17. Požadavky na elektroinstalace

Profese silnoproudu bude napájet rozvaděč MaR umístěný v kotelně a osvětlení kotelny.

Čerpadla bude napájet profese MaR, příkony jednotlivých čerpadel:

| Označení | Umístění | Název | Počet | El. příkon W | EL. zapojení |
|---------------------------------------|------------------|-------|-------|-----------------|--------------|
| Čerpadlá kotelna | Kotelna | V1 | 1 | 65 | 230 V, 50Hz |
| | Kotelna | V2 | 1 | 65 | 230 V, 50Hz |
| | Kotelna | V3 | 1 | 20 | 230 V, 50Hz |
| | Kotelna | V4 | 1 | 200 | 230 V, 50Hz |
| | Kotelna | V5 | 1 | 40 | 230 V, 50Hz |
| Čerpadlá podružného rozdělovače | Mechanická dílna | V4.2 | 1 | 50 | 230 V, 50Hz |
| | Mechanická dílna | V4.3 | 1 | 50 | 230 V, 50Hz |
| | Mechanická dílna | V4.4 | 1 | 45 | 230 V, 50Hz |
| | Mechanická dílna | V4.5 | 1 | 45 | 230 V, 50Hz |
| | Mechanická dílna | V4.6 | 1 | 160 | 230 V, 50Hz |

Jedná se o elektronicky řízená čerpadla.

Teplovzdušné jednotky bude napájet profese MaR, příkony jsou v následující tabulce:

| Označení | Umístnění | Název | Počet | El. příkon W | EL. zapojení |
|----------|------------|-----------------------|-------|-----------------|--------------|
| TV4 | Chodba | Teplovzdušné jednotky | 2 | 250 | 230 V, 50Hz |
| TV4 | Obrobna | Teplovzdušná jednotka | 1 | 250 | 231 V, 50Hz |
| TV4 | Obrobna | Teplovzdušná jednotka | 1 | 250 | 232 V, 50Hz |
| HV5 | Sklad | Teplovzdušná jednotka | 4 | 350 | 400 V, 50Hz |
| HV5 | Pokovování | Teplovzdušná jednotka | 4 | 350 | 400 V, 50Hz |

18. Požadavky na ostatní profese

Stavební část: Je potřeba realizovat prostupy přes dělicí stěnové a stropní konstrukce. V místě, kde je potrubí vedeno pod terénem, bude realizován podzemní kolektor, z prefabrikovaných tvárníc a krycích desek.

19. Bilance potřeby tepla a paliva

19.1. Roční spotřeba tepla na vytápění a ohřev teplé vody

Potřeba tepla na vytápění:

$$Q_{UK} = 725\,595,1 \text{ kWh/rok}$$

Potřeba zemního plynu na vytápění:

$$B_{UK} = 72\,964,9 \text{ m}^3/\text{rok}$$

Potřeba tepla na přípravu teplé vody ohřevem pomocí plynové kotelny:

$$Q_{TV} = 25\,207,6 \text{ kWh/rok}$$

Potřeba zemního plynu na přípravu teplé vody ohřevem pomocí plynové kotelny:

$$B_{TV} = 2534,8 \text{ m}^3/\text{rok}$$

Potřeba tepla na přípravu teplé vody ohřevem pomocí elektřiny:

$$Q_{TV} = 25\,876 \text{ kWh/rok}$$

Potřeba elektřiny na přípravu teplé vody ohřevem pomocí elektřiny:

$$B_{TV} = 26\,241 \text{ kWh/rok}$$

Celková potřeba tepla:

$$Q_{CELK} = 776\,679 \text{ kWh/rok}$$

Celková potřeba zemního plynu:

$$B_{CELK} = 75\,498 \text{ m}^3/\text{rok}$$

Celková potřeba elektrické energie:

$$B_{CELK} = 26\,241 \text{ kWh/rok}$$

Příloha 1: Výpočet tepelných ztrát