

Technická zpráva

D.1.4.3 – Vytápění

Projekt pro stavební řízení a realizaci stavby

Akce: A1443 Rekonstrukce areálu KOH II. etapa
- Sociální zařízení, sítě, vytápění AB, dispečink
Mariánské Radčice

Investor: Palivový kombinát Ústí s.p.
Hrbovická 2
403 39 Chlumec

Projektant: F O K T Radek Ing.
Pod Studánkou 3015/45
434 01 Most
IČO 432 42 995
mobil. 777 866 835
e-mail: pkfokt@seznam.cz

zakázka číslo: 9156 – 05 - 2020

datum: květen 2020

Hlavní technická data

tepelná ztráta objektu:	123 456 W
zdroj tepla nový:	elektrická kaskádní kotelná 3x60 kW
příprava TV:	elektrický akumulací zásobník
parametry topné vody:	75/55°C - dT 20 °C – otopná tělesa
diferenční tlak:	výpočtový 20 kPa minimální (tlaková ztráta rozvodů): viz výkresová část
stat. přetlak:	voda - max. 0.25 MPa provozní: cca 0.12 MPa minimální: cca 0.09 MPa
náplň:	vodárenská voda
regulace:	otopná voda – ekvitermní regulátor místnosti – termostatické hlavice
rozvodný potrubní systém:	dvoutrubkový, symetrický
oběh:	nucený – oběhové čerpadlo
pojištění:	expanzomat + pojistný ventil

Poznámka:

Pokud je v projektové dokumentaci obsažen požadavek nebo odkaz na obchodní firmy, názvy nebo jména a příjmení, specifická označení zboží a služeb, které platí pro určitou osobu, popřípadě její organizační složku, patenty na vynálezy, užité vzory, průmyslové vzory, ochranné známky nebo označení původu, pokud by to vedlo ke zvýhodnění nebo vyloučení určitých dodavatelů nebo výrobků, má se za to, že zadavatel tak učinil z důvodů srovnatelnosti a přesnosti popisu, a zadavatel umožňuje pro plnění veřejné zakázky použití i jiných, kvalitativně, technicky, esteticky a architektonicky obdobných řešení. Zadavatel má možnost požádat dodavatele, aby prokázal a doložil, že jím navrhované jiné řešení je kvalitativně a technicky obdobné.

1 Úvod

Projekt řeší návrh otopné soustavy v objektu administrativní budovy v areálu Palivového kombinátu Kohinoor v Mariánských Radčicích.

Jedná se o stávající objekt, který je rozdělen na dvě části – „A“ a „B“. Objekt A je dále rozdělen na dvě funkční části z nichž jedna bude ponechána nezateplená.

V současné době je objekt vytápěn z centrální elektrokotelny umístěné v areálu. Ze stávající kotelny budou demontovány tři elektrokotle a budou přemístěny do řešeného objektu. Přípojka tepla mezi stávající kotelnou a řešeným objektem může být demontována. Demontáž přípojky není předmětem tohoto projektu. Stávající otopná soustava v řešeném objektu bude kompletně demontována (otopná tělesa i potrubní rozvody). S demontovaným odpadem bude nakládáno dle platné legislativy. Kovový odpad bude uložen do sběrných surovin, nekovový odpad na skládku.

V objektu bude zřízena nová elektro kotelná. Pro každou část objektu bude z kotelny vedena samostatná větev s možností samostatné regulace teploty a s podružným měřením tepla.

Otopný systém v objektu je navržen teplovodní – soustava dvoutrubková, symetrická, protiproudá s nuceným oběhem otopné vody. Zdrojem tepla bude kaskáda elektrokotlů umístěná v technické místnosti. Budou použity stávající kotle, které jsou v majetku investora. Otopné plochy budou tvořeny deskovými otopnými tělesy.

V části objektu B je v současné době rekonstruován prostor ordinace. V této části objektu (je vyznačena v půdoryse) byla otopná soustava navržena dle projektu firmy Drakisa a do tohoto projektu byl návrh pouze převzat pro kompletní výpočet hydrauliky otopné soustavy.

2 Stavební konstrukce

Stavební konstrukce objektu jsou patrné z výpočtové části této PD. Řešený objekt bude zateplen. Zateplena bude fasáda a strop pod půdou objektu B a část objektu A, která navazuje na objekt B. Část objektu A (tzv. „kostka“) bude ponechána nezateplena.

Zateplené konstrukce splňují požadavky ČSN 73 0540.

Skladby konstrukcí jsou převzaty z energetického posudku, který byl zpracován s projektem zateplení fasády. Uvedené skladby byly použity při výpočtu tepelných ztrát a dodržení těchto skladeb je podmínkou pro správnou funkci otopné soustavy.

Bez realizace zateplení objektu není možné realizovat otopnou soustavu dle této projektové dokumentace!

3 Klimatické podmínky

Objekt leží v zastavěné lokalitě.

výpočtová teplota venkovní:	-12 °C
Krajina s intenzivními větry:	ANO
střední teplota venkovního vzduchu:	4,3 °C
počet topných dnů:	237
vnitřní výpočtová teplota:	dle ČSN 73 0540
průměrná vnitřní teplota:	19,0 °C

4 Ekonomika provozu – spotřeba energie

Počet provozních hodin za den:	16 hodin (vytápění na komfortní teplotu)
Provozní režim objektu:	trvalý
Provoz topné soustavy:	plně automatický

Koeficienty použité pro výpočet spotřeby energie jsou patrné z výpočtové části projektu. Skutečná spotřeba energie pro vytápění je závislá na teplotě v jednotlivých místnostech a na účinnosti zdroje. Uvedená spotřeba je vypočtena pro teploty výpočtové a účinnost otopného systému 90 %.

Roční spotřeba energie na vytápění:	228 904 kWh/rok
Roční spotřeba energie na ohřev TV:	16 731 kWh/rok

5 Podklady pro zpracování projektu

- zaměření objektu
- průzkum na stavbě a jednání se zástupcem investora
- Odsouhlasení projektu investorem v rozpracovanosti
- řešení dle platných ČSN, zejména:
 - ČSN EN 12 831 – výpočet tepelného výkonu
 - ČSN EN 15 316 – Tepelné soustavy v budovách
 - ČSN 06 0310 – Tepelné soustavy v budovách – projektování a montáž
 - ČSN 06 0320 – Tepelné soustavy v budovách – příprava teplé vody – projektování a montáž
 - ČSN 06 0830 – tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení

- ČSN 73 0540:2011 – Tepelná ochrana budov – část 1-4
- ČSN 73 4201 – Komíny a kouřovody – Navrhování, provádění
- Vyhláška 193/2007, kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodech tepelné energie
- Další související ČSN v platném znění
- katalogové podklady výrobců
- návrh soustavy a výpočtová část, zpracovaná na PC programovým produktem firmy Protech Nový Bor pod licenčním číslem 0601

6 Zdroj tepla

6.1 Stávající stav

V současné době je objekt vytápěn teplovodní přípojkou z centrální elektrokotelny. Centrální elektrokotelna je umístěna mimo řešený objekt. Kotelna je složena ze šesti elektrokotlů Dakon PTE 60 kW. Tři z uvedených kotlů budou demontovány a budou přemístěny do řešeného objektu. Ve stávající kotelně je nutné provést zaslepení stávajících přípojek pro demontované elektrokotle. Zaslepení bude provedeno uzavřením ventilu a zadýnkováním potrubí.

Při demontáži je nutné provést i elektrické odpojení od napájení. Elektrické odpojení zajistí kvalifikovaná osoba – viz projekt elektroinstalace.

6.2 Navrhovaný stav

Vytápění objektu bude zajišťovat kaskáda tří závěsných elektrokotlů DAKON 60 PTE, každý o jmenovitém výkonu 59,4 kW. Celkový výkon zdroje tepla bude 178,2 kW.

Kotelna bude umístěna v nově vznikající technické místnosti v objektu A.

Topná voda z kotlů bude vedena přes anuloid (hydraulickou výhybku) s průtokem otopné vody do 8 m³/hod. Za anuloidem bude osazen sdružený rozdělovač a sběrač, ze kterého budou vedeny tři otopné větve.

1. Větev pro objekt A – nezateplená část

$$Q = 59,974 \text{ kW}$$

$$M = 2278 \text{ kg/h}$$

$$dP = 8,809 \text{ kPa (tlaková ztráta rozvodů)}$$

$$t = 77/55 \text{ °C (dt=20 K)}$$

2. Větev pro objekt A – zateplená část

$$Q = 45,214 \text{ kW}$$

$$M = 1944 \text{ kg/h}$$

$$dP = 5,9 \text{ kPa (tlaková ztráta rozvodů)}$$

$$t = 77/55 \text{ °C (dt=20 K)}$$

3. Větev pro objekt B

$$Q = 60,107 \text{ kW}$$

$$M = 2585 \text{ kg/h}$$

$$dP = 14,3 \text{ kPa (tlaková ztráta rozvodů)}$$

$$t = 77/55 \text{ °C (dt=20 K)}$$

Jednotlivé větve budou vybavena oběhovým čerpadlem s elektronickou regulací otáček a směšovacím trojcestným ventilem.

Všechny větve budou vybaveny podružným měřením tepla. použito bude ultrazvukové měřidlo v kompaktním provedení s průtokem $Q_n = 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$, DN 25. Měření tepla bude osazeno do vratného potrubí, čidlo na přívodním potrubí bude osazeno do jímky.

6.2.1 Zabezpečovací zařízení

V souladu s ČSN 06 0830 je navrženo zabezpečovací zařízení otopné soustavy, která sestává z pojistného zařízení a expanzního zařízení.

6.2.1.1 Expanzní zařízení

Jako expanzní zařízení, pro vyrovnání změn objemové roztažnosti vody a udržení tlakové hladiny otopné soustavy v předepsaných mezích, je použito uzavřené membránové expanzní nádoby.

Součástí kotle je expanzní membránová nádrž. Tento expanzomat nevyhovuje ČSN 06 0830, je tedy nutné osadit externí expanzní membránovou nádrž.

Pro vyrovnání změn objemové roztažnosti vody a udržení tlakové hladiny otopné soustavy v předepsaných mezích v celé otopné soustavě bude osazen expanzní membránová nádrž o objemu 25 litrů a maximálním pracovním přetlakem 300 kPa. Expanzomat bude připojen potrubím DN 32. Na přívodním potrubí k expanzomatu bude osazen tlakoměr s rozsahem do 0,3 MPa. **Toto zařízení vyhoví ČSN 06 0830.**

Vnitřní průměr pojistného potrubí bude $d_v = 15 + 1,4 \cdot Q_p^{0,5}$,

$d_v = 33$ mm, tzn., **bude použito potrubí DN 32 (Cu 35x1,5).**

Přetlaky v soustavě:

Konstrukční	250 kPa
Nejvyšší pracovní	250 kPa
Nejvyšší provozní	195 kPa
Provozní přetlak	137,5
Nejnižší pracovní	80 kPa
Nejnižší přetlak soustavy	16,2 kPa

6.2.1.2 Pojistné zařízení

Jako pojistné zařízení je použit pojistný ventil. Pojistný ventil je součástí kotle. Mezi kotlem a pojistným ventilem nesmí být uzavírací armatura. Výfuková strana pojistného ventilu bude svedena k podlaze, tak, aby bylo možné sledovat výfuk a zároveň nebyla ohrožena obsluha kotle.

Před předáním zařízení do provozu je nutné provést zkoušku zabezpečovacího zařízení (tj. pojistného ventilu) za příslušných provozních podmínek a o této zkoušce musí být vyhotoven protokol.

Výpočet pojistného ventilu nebyl proveden, protože pojistný ventil je součástí kotle.

7 Příprava TV

Příprava TV pro objekt bude zajištěna lokálními elektrickými akumulacími zásobníky. Jejich poloha a typ jsou patrné z projektu ZTI.

8 Otopné plochy

Otopné plochy v objektu budou desková otopná tělesa s přidavnými přestupními plochami. Jsou navržena tělesa s bočním napojením topné vody. Použita budou tělesa s možností univerzálního připojení levá/pravá.

Velikosti jednotlivých radiátorů jsou patrné z výkresové a výpočtové části projektu.

Deskové radiátory budou osazeny dle předpisů výrobce tj. min. 110 mm nad čistou podlahou a 50 mm od zdi. Pro montáž těles na stěnu budou využity montážní konzole dodávané výrobcem radiátorů. Montážní konzole je součástí dodávky tělesa. Pokud je těleso osazeno pod oknem, bude osa tělesa totožná s osou okna.

9 Potrubní rozvody

Potrubní rozvody v objektu budou provedeny z měděných trubek, spojovaných pájením nebo lisováním. Oba způsoby jsou kvalitativně srovnatelné.

Rozvody v 1. NP budou vedeny pod stropem v nadpraží oken. Z ležatého rozvodu budou napojena stoupací potrubí. Všechny rozvody budou vedeny po povrchu. Výjimku tvoří část ordinací, kde je otopná soustava již realizována.

2. NP budou vedeny po povrchu u podlahy a budou zakryty pomocí atypické lišty, která je součástí dodávky interiéru.

Dimenze jednotlivých potrubí jsou patrné z výkresové a výpočtové části PD.

Odvzdušnění soustavy bude prováděno přes otopná tělesa, případně přes odvzdušňovací ventily osazené do nejvyššího bodu potrubní sítě.

Kompenzace dilatace potrubí je řešena geometrickým tvarem potrubní sítě.

Prostupy stavebními konstrukcemi budou opatřeny plastovými nebo ocelovými chráničkami vyplněnými trvale plastickým tmelem.

Rozteče kotvení potrubí vedeného po povrchu budou následující:

Potrubí	15x1	18x1	22x1	28x1,5	35x1,5<
Rozteč kotvení [m]	≤1,0	≤1,0	≤1,5	≤1,5	≤1,5

10 Tepelné izolace

Ležaté potrubní rozvody v 1. NP budou opatřeny tepelnou izolací, jejíž tloušťka je navržena dle požadavků §5 vyhl. 193/2007.

Součinitel tepelné vodivosti izolace bude menší nebo roven $0,038 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$. Je navržena tepelná izolace návlečná s tloušťkou stěny 25 mm a s vnějším pláštěm z hliníkové fólie.

11 Zkoušky

Před provedením zkoušek je nutné provést proplach otopné soustavy. Propláchnutí bude provedeno dle ČSN 06 0310. Při propláchnutí budou demontovány měřiče tepla, předregulace ventilů bude nastavena na maximální otevření.

Po provedení spojů na potrubí a před uvedením do provozu je nutné provést následující zkoušky dle ČSN 06 0310.

11.1 Zkouška těsnosti:

Bude prováděna přetlakem 0.3 MPa po dobu minimálně 6 hodin. Zkoušku lze považovat za úspěšnou, pokud se neobjeví netěsnosti a pokud nedojde ke snížení přetlaku.

Tlaková zkouška bude provedena při odpojení pojistném ventilu a expanzomatu.

O zkoušce je třeba vydat protokol.

11.2 Zkouška dilatační:

Dilatační zkouška bude provedena před zazděním drážek, zakrytí kanálků a před provedením tepelných izolací.

Při zkoušce se teplotnosné médium ohřeje na nejvyšší možnou teplotu a pak nechá vychladnout na teplotu okolního vzduchu. Poté se tento postup opakuje. Zjistí-li se při podrobné prohlídce netěsnosti nebo jiné závady je nutné zkoušku po provedení oprav opakovat.

O zkoušce je třeba vydat protokol.

11.3 Zkouška topná:

Při této zkoušce bude zejména překontrolováno:

- funkce všech armatur
- přednastavení dvouregulačních ventilů.
- Rovnoměrné ohřívání těles
- Správná funkce měřících a regulačních armatur a prvků.

O všech provedených zkouškách bude proveden zápis. Zkoušky budou prováděny za přítomnosti investora, případně jeho zástupce.

12 Regulace

12.1 Topná voda – Zdroj tepla

Regulace celého zdroje tepla bude zajišťovat regulační přístroj, který bude zajišťovat:

- Řízení a spínání kaskády kotlů. Bude zajištěno postupné spínání kaskády.
- Ekvitermní řízení teploty topné vody pro jednotlivé otopné větve
 - o Větve budou řízena ekvitermně s možností nastavení automatických nočních teplotních útlumů

Vnější čidlo ekvitermní regulace bude osazeno na severní fasádu objektu, do výšky cca 2,5m nad terén

12.2 Regulace teploty v jednotlivých místnostech

Na jednotlivé radiátory budou osazeny termostatické hlavice. Budou osazeny hlavice, které budou zajišťovat protimrazovou ochranu radiátorů.

12.3 Teplá voda

Regulace teploty teplé vody je řízena regulačním systémem uvedeným výše.

13 Armatury

Všechny osazované uzavírací armatury popsané ve výkresové části budou kulové kohouty.

Veškeré armatury budou v závitovém provedení.

Otopná tělesa budou napojena přes termostatické dvouregulační ventily v přímém provedení, DN15. potrubí vratné vody bude na těleso napojeno přes uzavíratelné šroubení přímé, DN15.

14 Náplň soustavy

Otopná soustava bude plněna vodou. Plnicí voda musí odpovídat požadavkům ČSN 07 7401.

Před plněním otopné soustavy bude proveden rozbor vody. Na základě výsledku bude proveden návrh úpravny doplňovací vody. V současné době předpokládám osazení změkčovací patrony a měřič vodivosti.

Jakékoliv antikorozivní přísady do vody (inhibitory) určené pro snížení vnitřní koroze radiátorů nutno předem konzultovat s dodavatelem potrubí, s výrobcem kotle a s výrobcem radiátorů.

V objektu je realizováno radiátorové vytápění teplovodní. Systém je uzavřený bez možnosti vnikání vzdušného kyslíku do vody. V důsledku toho je korozivní aktivita vody v uzavřeném systému minimální.

15 BOZ

Při provádění instalace ÚT budou dodrženy platné bezpečnostní předpisy a předpisy o ochraně zdraví při práci. Dále je třeba dodržet platné protipožární předpisy a opatření, a to zejména při svářečských pracích.

16 Všeobecné požadavky

Realizaci otopné soustavy musí provádět odborná firma. Zapojení všech prvků otopné soustavy bude provedeno dle pokynů výrobce a firmou pověřenou výrobcem jednotlivých zařízení tak, aby nedošlo k porušení záručních podmínek.

17 Požadavky na související profese

Elektroinstalace:

- napájení kotlů

Stavební:

- prostupy stavebními konstrukcemi

ZTI:

- zajistit přívod doplňovací vody ke kotli
- odpad pro pojistný ventil
- dle prostorových poměrů vpust' v podlaze v prostoru kotle
- napojení TV na rozvod v objektu

M a R:

- osazení a zprovoznění regulace dodávané výrobcem kotlů s následujícími funkcemi
 - ekvitermní řízení teploty topné vody pro každou větev s možností nočních útlumů
 - kaskádní spínání a řízení kotlů
 - řízení ohřevu TV plynovými kotli
 - ochrana zásobníku TV proti legionele

18 Závěr

Jakékoliv změny proti předloženému projektu budou předem konzultovány s projektantem. Detaily budou řešeny v rámci autorského dozoru v průběhu stavby nebo před započítím prací.

Při záměně navržených zařízení, která nebude schválena projektantem, je tato dokumentace neplatná.

Zodpovědný projektant: Miroslav Fokt

(autorizovaný technik pro techniku prostředí staveb ČKAIT – 0400286)

Vypracoval: Ing. Radek Fokt

V Mostě květen 2020