

Janka Rehtoríková Ľ. Štúra 8, 034 01Ružomberok

**TECHNICKÁ SPRÁVA
Vykurovanie**

**Stavba : Zníženie energetickej náročnosti priemyselnej budovy,
ECO WOOD Slovakia s.r.o., Závadka nad Hronom**

Objekt : SO1-Priemyselný objekt

Investor : ECO WOOD Slovakia s.r.o., Závadka nad Hronom

Miesto : Závadka nad Hronom

Vypracoval : J. Kulašík

Použité podklady:

Pre vypracovanie projektu ÚK v rozsahu projektu pre realizáciu stavby boli ako podklady použité pôdorysné výkresy, rezy a pohľady uvedeného objektu. Podklady boli vypracované v merítku 1:100.

Všeobecný popis:

Vykurovaný objekt leží v oblasti teplôt -16°C . Systém vykurovania neprerušovaný. Použité vykurovacie médium teplá voda s tepelným spádom $90/70^{\circ}\text{C}$.

Tepelné straty a ich pokrytie:

Vykurovanie ... 55 kW

Uvedené tepelné straty budú pokryté pomocou kotla na drevnú štiepku o výkone 60 kW. Kotol bude umiestnený v kotolni na prízemí. Štiepky budú do kotla dopravované šnekom zo zásobníka na štiepku umiestneného vedľa priemyselného objektu. Na vratnom potrubí do kotla bude inštalovaný zmiešavací ventil ESBE VRG 311 DN32 so servopohonom ARA 641. Cez trojcestný zmiešavací ventil bude reguláciou kotla zabezpečená teplota spiatočky tak aby sa zabránilo nízkoteplotnej korózii kotla. Odvod spalín z kotla bude do dvojplášťového ocelového komína Schiedel ICS25 DN200mm. Celková výška komína bude 8,2m nad terénom. Medzi kotlový okruh a vykurovacie okruhy bude vradená akumulčná nádoba Ivar Puffer PS500 o objeme 489 litrov.

Kotol je vybavený teplomerom na meranie výstupnej teploty z kotla a tlakomerom na meranie pretlaku pred uzatváracou armatúrou.

Zariadenie kotolne – expanzná nádrž je podľa vyhlášky č.508/2009 Z.z. zaradené do skupiny B ako vyhradené technické zariadenia Organizácia, ktorá bude montovať vyhradené technické zariadenia musí preukázať svoju odbornú spôsobilosť oprávnením v zmysle vyhlášky MPSVR č.508/2009 Z.z. Spôsobilosť na obsluhu kotolne overuje odborný pracovník. Všetky zariadenia kotolne sú navrhnuté tak, aby boli dostatočne prístupné a bezpečne obsluhovateľné. Jednotlivé zariadenia sú rozmiestnené tak, aby pri poruche bola možná ich výmena, respektíve v budúcnosti jeho rekonštrukcia. Pre obsluhu kotolne vyplývajú nasledovné požiadavky: Kuričom kotlov môže byť len pracovník, ktorý:

-je starší ako 18 rokov

-preukáže potvrdením príslušného lekára, že je telesne a duševne spôsobilý vykonávať prácu kuriča

-ovláda obsluhu celého kotlového zariadenia a všetky bezpečnostné zariadenia, pozná návod dodávateľa na obsluhu, prevádzku a údržbu kotlového zariadenia a prevádzkový poriadok

-má osvedčenie o spôsobilosti kuriča na samostatnú obsluhu vydané na základe úspešne vykonanej skúšky, záznam o skúške k osvedčeniu môže byť na spoločnom doklade.

-skúšku skladá kurič pred skúšobnou komisiou , ktorú ustanovuje a zvoláva prevádzkovateľ. Skúšobná komisia sa skladá z predsedu, ktorým je zástupca prevádzkovateľa , a z najmenej dvoch dvoch, členov, z ktorých jeden musí byť odborný pracovník (§16). O skúške sa spíše zápisnica, ktorá je uložená u prevádzkovateľa. Kuričovi sa v prípade kladného výsledku skúšky vydá osvedčenie. Rovnopolis osvedčenia je uložený u prevádzkovateľa spolu so zápisnicou o skúške.

Tlakové skúšky a prvá úradná skúška:

Po skončení montáže sa vykoná tlaková skúška. Pred začatím skúšok rozvodov musí byť vykonaná odborná prehliadka , ktorá preukáže, že rozvody sú zhotovené v súlade s projektovou dokumentáciou, a že potrubie je kompletne zmontované a vyčistené. Preverí sa, že sa nevyskytujú okolnosti, ktoré by mohli ohroziť bezpečné vykonanie skúšok a bezpečnosť súvisiacich zariadení. Tlaková skúška pevnosti a tesnosti bude vykonaná podľa STN EN 13 480.5. Skúšobný pretlak pri tlakovej skúške pevnosti kvapalinou za studena musí byť rovný aspoň 1,43 násobku najvyššieho pracovného pretlaku pre pracovný stupeň. Tlaková skúška pevnosti sa prevádza obvykle vodou o najvyššej teplote 50°C. Výsledok skúšky je vyhovujúci, ak nedôjde behom skúšky k netesnosti v zvarovaných spojoch , viditeľným deformáciám a príznakom prasknutia. Skúška tesnosti potrubia sa prevádza kvapalinou. Skúšobný pretlak musí byť rovný aspoň najvyššiemu pracovnému pretlaku. Skúška tesnosti trvá najmenej 2 hodiny. Tlaková skúška je vyhovujúca ak sa neprejavia v spojoch netesnosti.

Tlaková skúška musí byť vykonaná za prítomnosti bezpečnostného technika závodu, ktorý zaistí príslušné bezpečnostné opatrenia s ohľadom na miestne podmienky. Postup vykonania skúšok je súčasťou vyššie uvedenej normy. Po vykonaných skúškach sa vykoná odovzdanie a prebratie zariadenia do prevádzky za účasti investora a dodávateľa. Pred skúškami nesmie byť vykonaná ochrana proti korózii v mieste spojov.

Pri skúškach rozvodov je potrebné postupovať podľa vyhlášky SÚBP č. 86/78 a príslušných STN. Pred začatím skúšky zariadenia organizácia vykoná opatrenia podľa tejto vyhlášky a ďalej zabezpečí :

- vytýči a zreteľne označí bezpečnostné pásmo nakoľko pri skúškach sú prekračované hodnoty pretlakov
- zabezpečí, aby sa v priebehu skúšok nezdržovali v bezpečnostnom pásme nepovolane osoby
- zaistí, aby sa pracovníci poverení vykonávaním skúšky zdržiavali na bezpečnom mieste
- aby meracie a ovládacie zariadenia, ktoré sa v priebehu skúšky používajú, boli uložené na bezpečnom mieste
- aby sa pripojovacie potrubie a tlakové nádoby potrebné na vykonanie skúšky vyskúšali vopred na určený skúšobný pretlak
- vykoná protipožiarné opatrenia v potrebnom rozsahu podľa všeobecných predpisov

Po úspešnom vykonaní tlakových skúšok sa vykoná funkčná skúška v zmysle vyhlášky ÚBPSR č.508/2009.

Prevádzka kontrola a údržba rozvodov:

Prevádzkovateľ je povinný v zmysle vyhlášky MPSVR SR č.508/2009 zabezpečiť:

-aby kontrolu a odborné prehliadky a skúšky boli vykonávané podľa tejto vyhlášky, prípadne podľa návodov a pokynov výrobcu a dodávateľa

-aby montáž a opravy zariadení vykonávala iba oprávnená organizácia a obsluhu iba odborne spôsobilí pracovníci

-vypracovať do jedného mesiaca od začatia prevádzky miestny prevádzkový poriadok podľa podkladov projektovej a dodávateľskej dokumentácie, návodov na obsluhu od výrobcu a na základe skúseností z prevádzky.

-viest' predpísanú technickú dokumentáciu, evidenciu zariadení a uschovať doklady ustanovené právnymi predpismi alebo technickými normami

Bežné kontroly rozvodov musí vykonávať kvalifikovaný pracovník, kontrolu je potrebné zapísať do prevádzkového denníka.

Zostatkové ohrozenia a riziká s ohľadom na BOZP podľa zák.č.124/2006 Z.z.

-vyhodnotenie neodstrániteľných nebezpečenstiev:

Neodstrániteľné nebezpečenstvá sú všetky vplyvy, ktoré nie je možné odstrániť pomocou mechanických ochranných prvkov ako sú ochranné kryty a iné opatrenia na zabránenie úrazu alebo ochranu zdravia. Sú to napr. hluk, prach alebo iná škodlivina v ovzduší, miesta na zariadeniach ktoré nie je možné chrániť krytom a pod., ale aj používanie nevhodných alebo rizikových spôsobov obsluhy, prípadne iné nebezpečenstvá vznikajúce z prevádzkových podmienok. S neodstrániteľnými nebezpečenstvami musí byť pracovník oboznámený, aby ich mohol eliminovať napr. použitím OOP, mechanickými pomôckami, organizačnými opatreniami a pod.

Ohrozenia riziká spojené s obsluhou kotla:

Zostatkové riziko: Obarenie

Mechanizmus vzniku rizika: Prepad z poistného ventila nie je zaústený do guľičky.

Opatrenie: Prepad z poistného ventila zaústiť do guľičky.

Zostatkové riziko: Ohrozenie života alebo zdravia el. prúdom po dotyku časti stroja

Mechanizmus vzniku rizika: Pri pripojení obehových čerpadiel chybné zapojenie prívodu elektrickej energie k stroju- neprípojenie ochranného vodiča, zámena vodičov prívodného vedenia. Zasahovanie do vnútorných častí kotla pod napätím.

Opatrenie: Pred spustením obehových čerpadiel premerať správnosť pripojenia vodičov meracím prístrojom.

Vznik CO: Pri nedostatočnom vetraní a prívode spaľovacieho vzduchu možnosť vzniku CO.

Opatrenie: Zaistiť aby vetracie otvory na prívod a odvod vzduchu boli opatrené mriežkami.

Vetranie kotolne:

Vetranie kotolne bude prirodzeným spôsobom pomocou vetracích otvorov v súlade s SÚBP vyhláška č. 25/1984 Zb. § 6 v znení vyhlášky ÚBP č. 75/1996 Z. z. a STN EN 07 0703.

17.1 Vetranie obstaného priestoru kotolne:

Rozmery kotolne:	10 x 2,4 [m]
Objem vetraného priestoru kotolne	$V_K = 24 \text{ [m}^3\text{]}$
Požadovaná výmena vzduchu pre vetranie kotolne hodinu	$N = 2$ za

Pre zvolenú výmenu vzduchu je potrebné nasledovné množstvo vzduchu:

$$V_{VET} = V_K \cdot N$$

$$V_{VET} = 24 \cdot 2$$

$$V_{VET} = 48 \text{ [m}^3 \text{ / h]}$$

17.2 Množstvo vzduchu potrebného pre spaľovanie:

Výhrevnosť paliva	drevo	$H_U = 18 \text{ [MJ/kg]}$
Maximálny výkon kotla		$Q = 62 \text{ [kW]}$
Prepočet: 3,6 MJ		$1 \text{ kWh} = 3,6 \cdot 10^6 \text{ J} \Rightarrow$

$$\frac{18 \text{ [MJ / kg]}}{3,6 \text{ [MJ]}} = 5 \text{ [kg]}$$

Spotreba paliva pri plnom výkone kotla:

$$P_{DREVO} = \frac{Q}{5} = \frac{62}{5} = 12,4$$

[kg / h]

Výpočet spotreby vzduchu pre spaľovanie:

$$V_{MIN} = P_{DREVO} \cdot [N \cdot (H_U \cdot 0,245 + 0,5)]$$

$$V_{MIN} = 12,4 \cdot [2 \cdot (18 \cdot 0,245 + 0,5)]$$

$$V_{MIN} = 121 \text{ [m}^3 \text{ / h]}$$

17.3 Výpočet veľkosti otvoru pre prívod vzduchu do kotolne (vetranie+spaľovanie):

Rýchlosť prúdenia vzduchu otvorom pre prívod vzduchu $v = 0,5$
[m/s]

$$S_p = \frac{V_{VET} + V_{MIN}}{v \cdot 3600}$$

$$S_p = \frac{48 + 121}{0,5 \cdot 3600}$$

$$S_p = 0,09[m^2]$$

Podľa vypočítanej minimálnej plochy otvoru pre prívod vzduchu navrhujem otvor o rozmere 400x315mm, ktorý bude z vonkajšej strany opatrený protidažďovou žalúziou firmy IMOS typ PZAL-400x315. Otvor bude bez možnosti uzatvorenia. Otvor bude umiestnený v prístupových dverách nad podlahou kotolne (spodná hrana otvoru minimálne 300mm).

17.4 Výpočet veľkosti otvoru pre odvetranie kotolne:

Rýchlosť prúdenia vzduchu otvorom pre prívod vzduchu $v = 0,5$
[m/s]

$$S_p = \frac{V_{VET}}{v \cdot 3600}$$

$$S_p = \frac{48}{0,5 \cdot 3600}$$

$$S_p = 0,02[m^2]$$

Podľa vypočítanej minimálnej plochy otvoru pre odvetranie kotolne navrhujem otvor o rozmere 200x200mm, ktorý bude z vonkajšej strany krytý protidažďovou žalúziou firmy IMOS typ PZAL-200x200. Otvor bude bez možnosti uzatvorenia. Otvor bude umiestnený v obvodovej stene tesne pod stropom kotolne (horná hrana otvoru maximálne 200mm od stropu kotolne).

Otvory pre prívod vzduchu a na odvetranie kotolne by mali byť umiestnené na uhlopriečke vetranej miestnosti, aby bolo zabezpečené požadované prevetranie miestnosti kotolne.

Výpočet ročnej spotreby tepla:

max.hodinová spotreba tepla pre ÚK ..55 kW

ročná spotreba tepla

18 – 2,8

$$Q = 20 \times 0,8 \times 55 \times \frac{223 \times 3,6 \times 10^{-3}}{20 - (-16)}$$

$$Q = 298 \text{ GJ/rok}$$

Ročná spotreba paliva:

$$P = \frac{298 \times 10^6}{0,9 \times 16400} = 20\,189 \text{ kg/rok}$$

Potrubný rozvod:

Na potrubný rozvod je zvolená dvojtrubková sústava s núteným obehom. Nútený obeh budú zabezpečovať obehové čerpadlá Grundfos. Vykurovanie bude rozdelené na tri vetvy. Regulácia jednotlivých priestorov bude cez programovateľné priestorové termostaty Siemens REV 24DC. Hlavné ležaté rozvody budú vedené pod stropom prízemnia. Rozvody budú prevedené z ocelového závitového potrubia. Potrubné rozvody v kotolni budú tepelne izolované izoláciou Tubolit hr. 20mm.

Vykurovacie telesá:

Priestory priemyselného objektu budú vykurované sálavými panelmi svýkonom 350W/m a 540W/m. Sálavé panely budú inštalované pod stropom haly. Pripojenie panelov bude na prívode guľovým kohútom a na spätočke regulačným ventilom Herz Strömax M.

Expanzná nádoba:

Pre vykurovací okruh je použitá tlaková expanzná nádoba expanzomat Reflex NG 80 o objeme 80 litrov. Na výstupnom potrubí z kotla bude inštalovaný poistný ventil DN20 3 bar. Výpočet expanznej nádoby, poistného potrubia a poistného ventilu je súčasťou prílohy technickej správy. Vykurovacía voda bude upravovaná cez zmäkčovacie zariadenie Fillsoft II. Dopĺňovanie upavenej vody bude automatické cez zariadenie Fillcontrol Plus Compact.

Poznámka pre investora:

Podľa platných noriem sa požaduje, aby montáž ústredného vykurovania vykonala odborná firma zaoberajúca sa jeho montážou. Po prevedenej montáži vykurovania musia byť vykonané skúšky zariadenia tlakové, dilatačné a vykurovacía skúška. Pri realizácii vykurovacieho systému je potrebné dodržať STN EN 12 828+A1.

PROJEKT PRE REALIZÁCIU STAVBY
Vykurovanie

**Stavba : Zníženie energetickej náročnosti priemyselnej budovy,
ECO WOOD Slovakia s.r.o., Závadka nad Hronom**

Objekt : SO1-Priemyselný objekt

Investor : ECO WOOD Slovakia s.r.o., Závadka nad Hronom

Miesto : Závadka nad Hronom

Vypracoval : J.Kulašík

PROJEKT PRE REALIZÁCIU STAVBY
Vykurovanie

**Stavba : Zníženie energetickej náročnosti priemyselnej budovy,
ECO WOOD Slovakia s.r.o., Závadka nad Hronom**

Objekt : SO1-Priemyselný objekt

Investor : ECO WOOD Slovakia s.r.o., Závadka nad Hronom

Miesto : Závadka nad Hronom

Vypracoval : J.Kulašík