

STAVTES

spol. s r.o.

Tylova 3, Prostějov 796 01

tel/fax : 582340913

01 - TECHNICKÁ ZPRÁVA

D 1.4.a - Kotelna na tuhá paliva

Název stavby: ZATEPLENÍ ZŠ LIBINA č.p. 520

Investor : Obec Libina

Místo stavby : par.č. 514, k.ú. Horní Libina

Vypracoval : Ing. Martin Kejík

Leden 2015

Úvod

Dle požadavku zadavatele, bude navržena varianta změny zdroje vytápění objektu ZŠ Libina nízkoemisním kotlem na tuhá paliva s automatickým provozem o výkonu 49kW .

Stávající kotel na koks bude demontován a nový kotel bude umístěn ve stávající samostatné místnosti v objektu. Prostor rekonstruované „kotelny“ musí být větratelný a zajištěn přívod spalovacího vzduchu. Větrání bude zajištěno dveřním křídlem a otvorem u stropu. Kotel na tuhá paliva (hnědé uhlí-ořech) bude napojen do nového tříplášťového fasádního komína v místě stávajícího.

Výpočtová roční spotřeba tepla –ÚT

Spotřeba tepla byla stanovena z energetického auditu. $Q_c = 49\,000\text{ W}$

Technické řešení:

1/ Systém ÚT

Bude ponecháno stávající ústřední dvoutrubkové teplovodní vytápění o tepelném spádu max. 90/70oC se zdrojem tepla v samostatné místnosti s nuceným oběhem topné vody .V nejnižších bodech systému jsou osazeny vypouštěcí kohouty. Odvzdušnění soustavy bude zajištěno odvzdušňovacími ventily na otopných tělesech a na potrubí. Napojení nového zdroje tepla bude ve stávající kotelně na rozvod UT.

2/ Zdroj tepla

Bude navržen nízkoemisní automatický kotel o výkonu 49 kW na tuhá paliva (hnědé uhlí-ořech). Teplovodní kotel bude určen pro vytápění středně velkých objektů škol, jejichž náročnost na tepelný výkon nepřesahuje 50 kW.

Parametry kotle:

automatický provoz kotle

možnost doplňkového spalování kusového dřeva

mechanický přísun paliva z vestaveného zásobníku do spalovací komory

jednoduchá, časově nenáročná obsluha a údržba

nízké provozní náklady

nízká emisní zátěž pro okolí

3-tahová konstrukce výměníku zaručující vysokou účinnost

modulace tepelného výkonu v celém výkonovém rozsahu

moderní design mechanické čištění teplosměnných ploch výměníku

Konstrukce kotle

Hlavní částí kotle, vycházejícího z principu spodního přikládání paliva, bude kotlové těleso svařované z ocelových kotlových plechů. Všechny části kotlového tělesa na rozhraní spalín a topné vody budou vyrobeny z plechu o tloušťce 5 mm. V přední části kotlového tělesa bude spalovací komora s hořákem, v zadní části kotlového tělesa bude 3-tahový lamelový výměník, kde dochází k rozhodujícímu předávání tepla ze spalín do topné vody. Do lamelového výměníku bude instalován čistič, kterým pomocí páky na boku kotle lze průběžně čistit teplosměnné plochy.

Hořák, vycházející z principu spodního přikládání paliva, bude tvořen šnekovým podavačem paliva a ocelovým roštem. Podavač paliva bude tvořen žlabem pro přívod paliva, kanálem pro přívod spalovacího vzduchu a jejich pružným propojením, které slouží pro vyrovnávání tlaku pod ohništěm a zamezení prostupu kouře do zásobníku paliva během procesu hoření.

Nad hořákem bude keramický reflektor, který usměrňuje tok spalín, snižuje ulétavou prašnost a napomáhá tak k dokonalému spalování.

Pod spalovací komorou bude popelníková zásuvka a tvarové lože pro případnou montáž odpelňovače.

Vedle kotle bude umístěn zásobník paliva, který ústí do šnekového podavače paliva. V závislosti na poloze zásobníku paliva vůči kotlovému tělesu bude kotel dodán jako levé provedení – zásobník bude nalevo od kotlového tělesa při pohledu zepředu

Za zásobníkem paliva bude havarijní hasicí zařízení, které vyústí v zásobníku nad šnekovým podavačem paliva.

Ventilátor pro spalovací vzduch bude umístěn na boku kotle pod zásobníkem paliva a bude napojen na podavač paliva. Množství spalovacího vzduchu bude regulováno řídicí jednotkou kotle.

Vstup a výstup topné vody pro připojení k topnému systému bude situován v zadní části kotle a bude proveden dvěma vývody s vnitřním závitem G 6/4“ pro kotel. Vývod se závitem G 1/2“ v dolní části napravo slouží pro instalaci vypouštěcího kohoutu. V zadní části kotle nahoře bude kouřový nástavec pro odvod spalín do komína.

Odtah spalín zvyšuje komínový tah.

Součástí kotle bude i přídatný rošt, který slouží pro doplňkové spalování kusového dřeva v kombinaci s palivem garančním. Proto tyto kotle na celní stěně nahoře jsou vybaveny příkládacími dvířky a ve své zadní části dochlazovací smyčkou s termostatickým ventilem, která v případě přetopení kotle slouží pro odvod přebytečného tepla do odpadu.

Kotlové těleso, jeho víko a dvířka jsou izolovány zdravotně nezávadnou izolací, která snižuje ztráty sdílením tepla do okolí.

Umístění a instalace kotle

Kotel na pevná paliva smí instalovat firma s platným oprávněním k montáži těchto zařízení.

Topný systém musí být napuštěn vodou, která splňuje požadavky ČSN 07 7401: 1992 a zejména její tvrdost nesmí přesáhnout požadované parametry.

Parametr Jednotka Hodnota

Tvrdost mmol/l 1

Ca²⁺ mmol/l 0,3

koncentrace celkového Fe + Mn mg/l 0,3 (doporučená hodnota)

Kotel musí být umístěn tak, aby vidlice v zásuvce (230V/50Hz) byla vždy přístupná.

Kotel se připojuje k elektrické síti pevně připojeným pohyblivým přívodem ukončeným normalizovanou vidlicí.

Ochrana proti úrazu elektrickým proudem musí být zabezpečena dle platných ČSN.

Kotel postavit na nehořlavou tepelně izolující podložku přesahující půdorys kotle na všech stranách a na podezdívku vysokou minimálně 50 mm. Kotel musí stát vodorovně, případné nerovnosti podezdívky se eliminují pomocí většího našroubování nebo vyšroubování nohy pod zásobníkem paliva.

Umístění kotle vzhledem k potřebnému manipulačnímu prostoru:

základní prostředí AA5 / AB5 dle ČSN 33 2000-1 ed.2:2009

před kotlem musí být ponechán manipulační prostor min. 1000 mm

minimální vzdálenost mezi zadní částí kotle a stěnou 400 mm na straně zásobníku paliva mezera min. 500 mm pro případ vyjmutí podávacího šneku na straně kotlového tělesa mezera min. 500 mm pro možnost čištění konvekční plochy výměníku nad zásobníkem paliva alespoň 350 mm pro možnost plného otevření víka zásobníku paliva

Umístění kotle vzhledem ke komínu:

U kotle odtah spalin bude nedílnou součástí vybavenosti kotle. Propojení kotle s komínem se provádí pomocí kovové roury o průměru 200 mm do nového fasádního komína.

Umístění paliva:

Palivo bude umístěno v jiné místnosti (stávající uhelně), než bude instalován kotel.

Do místnosti, kde bude kotel instalován, musí být zajištěn trvalý přívod a odvod vzduchu pro spalování a větrání.

Spotřeba vzduchu:

- při jmenovitém výkonu 49 kW činí asi 150 m³ . h⁻¹

3/ Rozvod potrubí

Rozvody potrubí v kotelně jsou navrženy z ocelových trubek s tepelnou izolací. Trubky budou vedeny částečně u podlahy a stropu, s návlekovou izolací tl. průměru potrubí. Vedení potrubí, spád, odvodnění a odvzdušnění bude patrné z výkresové dokumentace.

4/ Otopná tělesa

Výměnu otopných těles řeší samostatná PD

5/ Zabezpečovací zařízení systému

Bude řešeno pomocí tlakové expanzní nádoby o objemu 80l. Expanzní nádobu, montáž, její vyrovnávací části, bude třeba seřídit vzhledem k systému - přibližně s dvojnásobnou rezervou pro uvedené poměry (ČSN 06 0830). Na kotli na tuhá paliva bude osazen pojišťovací ventil 250kPa.

6/ Regulace

Ovládání směšovacího ventilu topného okruhu bude řízené elektronickou regulací se servopohonem. Za kotlem bude napojena směšovací armatura ochrana kotle před nízkoteplotní korozí, která svou konstrukcí nahrazuje klasické zapojení z jednotlivých dílů. Skládá se z litinového tělesa, termoregulačního ventilu, čerpadla, zpětné klapky bez pružiny, kulových ventilů a teploměrů. Při teplotě vody v kotli 78 °C otevře termoregulační ventil přívod ze zásobníku. K armatuře bude dodávána termopatrona na 72 °C, která bude určena pro kotle nad 32 kW.

Oběh topné vody ve směšovaném okruhu (nadřazená ekvitermní regulace dle venkovní teploty) se servopohonem v sekundárním okruhu zajišťuje samoregulovací oběhové čerpadlo 32/60 s automatickým přispůsobením a optimálním nastavením požadovaných parametrů (čerpadlo bude nastaveno na řízení podle proporcionálního tlaku). Před čerpadlem, bude v potrubí osazen mosazný filtr a uzavírací armatury.

Řídící, regulační a zabezpečovací prvky kotle

Řízení a regulaci kotle zajišťuje řídící jednotka.

Zabezpečovací prvky, které hlídají bezpečný chod kotle:

Havarijní termostat slouží k zajištění topného systému proti přehřátí. Výrobce bude nastaven na teplotu 95 °C, tj. na vyšší teplotu, než bude možno nastavit požadovanou teplotu na kotli.

Havarijní termostat bude umístěn na zadní stěně kotle v rozvaděči řídicí jednotky.

Dochlazovací smyčka bude dalším zabezpečovacím prvkem kotle proti přehřátí. Bude tvořena 1“ trubkou umístěnou ve vodním prostoru v zadní části kotlového tělesa a termostatickým ventilem. Ten bude připojen k vodovodnímu rádu. Stoupne-li teplota topné vody v kotli nad 95°C, termostatický ventil se otevře a chladicí voda z vodovodního rádu odvede přebytečné teplo z kotle do kanalizace. Po poklesu teploty topné vody se ventil zpátky automaticky uzavře.

Tepelná ochrana motoru (termokontakt) bude součástí motoru podavače paliva a slouží k jeho ochraně před spálením v případě zablokování podavače paliva. Zpětně také vypíná chod ventilátoru, aby v případě této poruchy nedošlo k prohoření paliva do zásobníku. Při běžném provozu bude pracovní teplota motoru až 85°C – takovéto oteplení ještě neznamená poruchu.

Reverz podavače slouží ke spuštění zpětného chodu šnekového podavače paliva. Do provozu se uvádí v případě zablokování šnekové hřídele zmáčknutím červeného tlačítka u pohonu šnekového podavače paliva.

Havarijní hasicí zařízení bude dalším zabezpečovacím prvkem proti prohoření paliva do zásobníku. V případě zvýšení teploty nad 95°C na dně zásobníku paliva dojde k natavení parafínové zátky a ochlazení tohoto prostoru chladicí vodou z plastové nádoby.

7/ Nátěry

Potrubí v kotelně se opatří základním a dvojnásobným syntetickým nátěrem s 1x emailováním.

8/ Topná zkouška

V souladu s čl. 138 až 143 ČSN 060310 bude nutno provést topnou zkoušku. V souladu s čl. 142 trvá topná zkouška 12 hodin. V průběhu topné zkoušky se provede seřízení.

Před uvedením kotle do provozu bude nutno provést resp. zkontrolovat :

a) naplnění topného systému vodou

Voda pro naplnění kotle a topné soustavy musí být čirá a bezbarvá, bez suspendovaných látek, oleje a chemicky agresivních látek. Její tvrdost musí odpovídat ČSN 07 7401 : 1992 a bude nezbytné, aby v případě, že tvrdost vody nevyhovuje, byla voda upravena. Ani několikanásobné ohřátí vody s vyšší tvrdostí nezabrání vyloučení solí na stěnách výměníku. Vysrážení 1 mm vápence snižuje v daném místě přestup tepla z kovu do vody o cca 10 %.

K doplnění bude možné použít jen vody upravené na hodnoty dle ČSN 07 7401:1992. Topnou soustavu bude nutno důkladně propláchnout, aby došlo k vyplavení všech nečistot.

Během topného období bude nutno dodržovat stálý objem vody v topném systému. Při doplňování topné soustavy vodou bude nutno dbát na to, aby nedošlo k přísávání vzduchu do systému. Voda z kotle a topného systému se nesmí nikdy vypouštět nebo odebírat k použití kromě případů nezbytně nutných jako jsou opravy apod. Vypouštěním vody a napouštěním nové se zvyšuje nebezpečí koroze a tvorby vodního kamene.

Bude-li třeba doplnit vodu do topného systému, doplňujeme ji pouze do vychladlého kotle, aby nedošlo k poškození ocelového výměníku.

9/ Bezpečnost práce

Při provádění prací nutno dodržet platné předpisy - vyhl. ČÚBP č.324/ 90 Sb., ČSN platné pro svařování a ostatní předpisy platné pro bezpečnost práce ve stavebnictví a vyhl. č.48/82 Sb.

10/ Požadavky na ostatní profese

- zřízení vpusti pro odvod vody z ochlazovací smyčky do stávající podlahové vpusti.
- elektroinstalace regulace systému
- vybudování nového fasádního komína dle požadavků kotle
- osazení otvoru přivětrání a větrání kotelný kotelný
- přívod vody pro napouštění systému a chladicí smyčka kotle
- úprava podlahy (vystěrkování povrchu) a zřízení soklu, pro osazení kotle.

11/Doporučené normy a předpisy

ČSN EN 303-5:2000 Kotle pro ústřední vytápění -Část 5: Kotle pro ústřední vytápění na pevná paliva, s ruční nebo samočinnou dodávkou, o jmenovitém tepelném výkonu nejvýše 300 kW - Terminologie, požadavky, zkoušení a značení

ČSN 06 0310:2006 Tepelné soustavy v budovách – Projektování a montáž

ČSN 06 0830:2006 Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení

ČSN 07 7401:1992 Voda a pára pro tepelná energetická zařízení s pracovním tlakem páry do 8 MPa

ČSN 73 4201:2008 Komíny a kouřovody -Navrhování, provádění a připojování spotřebiců paliv

ČSN 06 1008:1997 Požární bezpečnost tepelných zařízení

ČSN EN 13 501-1+A1:2010 Požární klasifikace stavebních výrobků a konstrukcí staveb -Část 1: Klasifikace podle výsledků zkoušek reakce na oheň

ČSN 33 0165:1992 Elektrotechnické předpisy. Značení vodičů barvami nebo číslicemi.

ČSN 33 1500:1990 Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení

ČSN 33 2000-1 ed.2:2009 Elektrické instalace nízkého napětí -Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice

ČSN 33 2000-4-41 ed.2:2007 Elektrické instalace nízkého napětí -Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti -Ochrana před úrazem elektrickým proudem

ČSN 33 2000-5-51 ed.2:2006 Elektrická instalace budov -Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení -Všeobecné předpisy

ČSN 33 2000-7-701 ed.2:2007 Elektrické instalace nízkého napětí -Část 7-701: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech -Prostory s vanou nebo sprchou

ČSN 33 2030:2004 Elektrostatika -Směrnice pro vyloučení nebezpečí od statické elektřiny

ČSN 33 2130 ed.2:2009 Elektrické instalace nízkého napětí -Vnitřní elektrické rozvody

ČSN 33 2180:1979 Elektrotechnické předpisy ČSN. Připojování elektrických přístrojů a spotřebičů

ČSN 33 2350:1982 Elektrotechnické předpisy. Předpisy pro elektrická zařízení ve ztížených klimatických podmínkách

ČSN 34 0350 ed.2:2009 Bezpečnostní požadavky na pohyblivé přívody a šňůrová vedení

ČSN EN 55 014-1 ed.3:2007 Elektromagnetická kompatibilita -Požadavky na spotřebiče pro domácnost, elektrické nářadí a podobné přístroje -Část 1: Emise

ČSN EN 55 014-2:1998 Elektromagnetická kompatibilita -Požadavky na spotřebiče pro domácnost, elektrické nářadí a podobné přístroje -Část 2: Odolnost -Norma skupiny výrobků

ČSN EN 60079-14 ed.3:2009 Výbušné atmosféry -Část 14: Návrh, výběr a zřizování elektrických instalací

ČSN EN 60335-1 ed.2:2003

Elektrické spotřebiče pro domácnost a podobné účely -Bezpečnost Část 1: Všeobecné požadavky

ČSN EN 60335-2-102:2007 Elektrické spotřebiče pro domácnost a podobné účely -Bezpečnost Část 2-102: Zvláštní požadavky na spotřebiče spalující plyná, ropná a pevná paliva obsahující elektrické spoje

ČSN EN 60445 ed.3:2007 Základní bezpečnostní principy pro rozhraní člověk-stroj, značení a identifikaci -Označování svorek zařízení a konců vodičů

ČSN EN 60446 ed.2:2008

Základní a bezpečnostní zásady pro rozhraní člověk-stroj, značení a identifikaci -Označování vodičů barvami nebo písmeny a číslicemi

ČSN EN 61000-3-2 ed.3:2006

Elektromagnetická kompatibilita (EMC) -Část 3-2: Meze -Meze pro emise proudu harmonických (zařízení se vstupním fázovým proudem ≤ 16 A)

ČSN EN 61000-3-3 ed.2:2009

Elektromagnetická kompatibilita (EMC) -Část 3-3: Meze -Omezování změn napětí, kolísání napětí v rozvodných sítích nízkého napětí pro zařízení se jmenovitým fázovým proudem ≤ 16 A, které není předmětem podmíněného připojení

ČSN EN ISO 3746:2010

Akustika -Určování hladin akustického výkonu a hladin akustické energie zdrojů hluku pomocí akustického tlaku -Provozní metoda měřící obalovou plochou nad odrazivou rovinou

ČSN EN ISO 11202:2010

Akustika -Hluk vyzařovaný stroji a zařízeními -Určování hladin emisního akustického tlaku na stanovišti obsluhy a dalších stanovených místech s použitím přibližných korekcí na prostředí

ČSN EN 614-1+A1:2009

Bezpečnost strojních zařízení -Ergonomické zásady navrhování -Část 1: Terminologie a všeobecné zásady

ČSN EN 953+A1:2009 Bezpečnost strojních zařízení -Ochranné kryty -Všeobecné požadavky pro konstrukci a výrobu pevných a pohyblivých ochranných krytů

ČSN EN 1037+A1:2008 Bezpečnost strojních zařízení -Zamezení neočekávanému spuštění

ČSN EN ISO 12100-1:2004 Bezpečnost strojních zařízení -Základní pojmy, všeobecné zásady pro konstrukci -Část 1: Základní terminologie, metodologie

ČSN EN ISO 12100-2:2004 Bezpečnost strojních zařízení -Základní pojmy, všeobecné zásady pro konstrukci -Část 2: Technické zásady

ČSN EN ISO 13857:2008 Bezpečnost strojních zařízení -Bezpečné vzdálenosti k zamezení dosahu k nebezpečným místům horními a dolními končetinami

STAVTES

spol. s r.o.

Tylova 3, Prostějov 796 01

tel/fax : 582340913

01 - TECHNICKÁ ZPRÁVA

D 1.4.a - Kotelna na tuhá paliva

Název stavby: ZATEPLENÍ ZŠ LIBINA č.p. 520

Investor : Obec Libina

Místo stavby : par.č. 514, k.ú. Horní Libina

Vypracoval : Ing. Martin Kejík

Leden 2015

Úvod

Dle požadavku zadavatele, bude navržena varianta změny zdroje vytápění objektu ZŠ Libina nízkoemisním kotlem na tuhá paliva s automatickým provozem o výkonu 49kW .

Stávající kotel na koks bude demontován a nový kotel bude umístěn ve stávající samostatné místnosti v objektu. Prostor rekonstruované „kotelny“ musí být větratelný a zajištěn přívod spalovacího vzduchu. Větrání bude zajištěno dveřním křídlem a otvorem u stropu. Kotel na tuhá paliva (hnědé uhlí-ořech) bude napojen do nového tříplášťového fasádního komína v místě stávajícího.

Výpočtová roční spotřeba tepla –ÚT

Spotřeba tepla byla stanovena z energetického auditu. $Q_c = 49\,000\text{ W}$

Technické řešení:

1/ Systém ÚT

Bude ponecháno stávající ústřední dvoutrubkové teplovodní vytápění o tepelném spádu max. 90/70oC se zdrojem tepla v samostatné místnosti s nuceným oběhem topné vody .V nejnižších bodech systému jsou osazeny vypouštěcí kohouty. Odvzdušnění soustavy bude zajištěno odvzdušňovacími ventily na otopných tělesech a na potrubí. Napojení nového zdroje tepla bude ve stávající kotelně na rozvod UT.

2/ Zdroj tepla

Bude navržen nízkoemisní automatický kotel o výkonu 49 kW na tuhá paliva (hnědé uhlí-ořech). Teplovodní kotel bude určen pro vytápění středně velkých objektů škol, jejichž náročnost na tepelný výkon nepřesahuje 50 kW.

Parametry kotle:

automatický provoz kotle

možnost doplňkového spalování kusového dřeva

mechanický přísun paliva z vestaveného zásobníku do spalovací komory

jednoduchá, časově nenáročná obsluha a údržba

nízké provozní náklady

nízká emisní zátěž pro okolí

3-tahová konstrukce výměníku zaručující vysokou účinnost

modulace tepelného výkonu v celém výkonovém rozsahu

moderní design mechanické čištění teplosměnných ploch výměníku

Konstrukce kotle

Hlavní částí kotle, vycházejícího z principu spodního přikládání paliva, bude kotlové těleso svařované z ocelových kotlových plechů. Všechny části kotlového tělesa na rozhraní spalín a topné vody budou vyrobeny z plechu o tloušťce 5 mm. V přední části kotlového tělesa bude spalovací komora s hořákem, v zadní části kotlového tělesa bude 3-tahový lamelový výměník, kde dochází k rozhodujícímu předávání tepla ze spalín do topné vody. Do lamelového výměníku bude instalován čistič, kterým pomocí páky na boku kotle lze průběžně čistit teplosměnné plochy.

Hořák, vycházející z principu spodního přikládání paliva, bude tvořen šnekovým podavačem paliva a ocelovým roštem. Podavač paliva bude tvořen žlabem pro přívod paliva, kanálem pro přívod spalovacího vzduchu a jejich pružným propojením, které slouží pro vyrovnávání tlaku pod ohništěm a zamezení prostupu kouře do zásobníku paliva během procesu hoření.

Nad hořákem bude keramický reflektor, který usměrňuje tok spalín, snižuje ulétavou prašnost a napomáhá tak k dokonalému spalování.

Pod spalovací komorou bude popelníková zásuvka a tvarové lože pro případnou montáž odpelňovače.

Vedle kotle bude umístěn zásobník paliva, který ústí do šnekového podavače paliva. V závislosti na poloze zásobníku paliva vůči kotlovému tělesu bude kotel dodán jako levé provedení – zásobník bude nalevo od kotlového tělesa při pohledu zepředu

Za zásobníkem paliva bude havarijní hasicí zařízení, které vyústí v zásobníku nad šnekovým podavačem paliva.

Ventilátor pro spalovací vzduch bude umístěn na boku kotle pod zásobníkem paliva a bude napojen na podavač paliva. Množství spalovacího vzduchu bude regulováno řídicí jednotkou kotle.

Vstup a výstup topné vody pro připojení k topnému systému bude situován v zadní části kotle a bude proveden dvěma vývody s vnitřním závitem G 6/4“ pro kotel. Vývod se závitem G 1/2“ v dolní části napravo slouží pro instalaci vypouštěcího kohoutu. V zadní části kotle nahoře bude kouřový nástavec pro odvod spalín do komína.

Odtah spalín zvyšuje komínový tah.

Součástí kotle bude i přídatný rošt, který slouží pro doplňkové spalování kusového dřeva v kombinaci s palivem garančním. Proto tyto kotle na celní stěně nahoře jsou vybaveny příkládacími dvířky a ve své zadní části dochlazovací smyčkou s termostatickým ventilem, která v případě přetopení kotle slouží pro odvod přebytečného tepla do odpadu.

Kotlové těleso, jeho víko a dvířka jsou izolovány zdravotně nezávadnou izolací, která snižuje ztráty sdílením tepla do okolí.

Umístění a instalace kotle

Kotel na pevná paliva smí instalovat firma s platným oprávněním k montáži těchto zařízení.

Topný systém musí být napuštěn vodou, která splňuje požadavky ČSN 07 7401: 1992 a zejména její tvrdost nesmí přesáhnout požadované parametry.

Parametr Jednotka Hodnota

Tvrdost mmol/l 1

Ca²⁺ mmol/l 0,3

koncentrace celkového Fe + Mn mg/l 0,3 (doporučená hodnota)

Kotel musí být umístěn tak, aby vidlice v zásuvce (230V/50Hz) byla vždy přístupná.

Kotel se připojuje k elektrické síti pevně připojeným pohyblivým přívodem ukončeným normalizovanou vidlicí.

Ochrana proti úrazu elektrickým proudem musí být zabezpečena dle platných ČSN.

Kotel postavit na nehořlavou tepelně izolující podložku přesahující půdorys kotle na všech stranách a na podezdívku vysokou minimálně 50 mm. Kotel musí stát vodorovně, případné nerovnosti podezdívky se eliminují pomocí většího našroubování nebo vyšroubování nohy pod zásobníkem paliva.

Umístění kotle vzhledem k potřebnému manipulačnímu prostoru:

základní prostředí AA5 / AB5 dle ČSN 33 2000-1 ed.2:2009

před kotlem musí být ponechán manipulační prostor min. 1000 mm

minimální vzdálenost mezi zadní částí kotle a stěnou 400 mm na straně zásobníku paliva mezera min. 500 mm pro případ vyjmutí podávacího šneku na straně kotlového tělesa mezera min. 500 mm pro možnost čištění konvekční plochy výměníku nad zásobníkem paliva alespoň 350 mm pro možnost plného otevření víka zásobníku paliva

Umístění kotle vzhledem ke komínu:

U kotle odtah spalin bude nedílnou součástí vybavenosti kotle. Propojení kotle s komínem se provádí pomocí kovové roury o průměru 200 mm do nového fasádního komína.

Umístění paliva:

Palivo bude umístěno v jiné místnosti (stávající uhelně), než bude instalován kotel.

Do místnosti, kde bude kotel instalován, musí být zajištěn trvalý přívod a odvod vzduchu pro spalování a větrání.

Spotřeba vzduchu:

- při jmenovitém výkonu 49 kW činí asi 150 m³ . h⁻¹

3/ Rozvod potrubí

Rozvody potrubí v kotelně jsou navrženy z ocelových trubek s tepelnou izolací. Trubky budou vedeny částečně u podlahy a stropu, s návlekovou izolací tl. průměru potrubí. Vedení potrubí, spád, odvodnění a odvzdušnění bude patrné z výkresové dokumentace.

4/ Otopná tělesa

Výměnu otopných těles řeší samostatná PD

5/ Zabezpečovací zařízení systému

Bude řešeno pomocí tlakové expanzní nádoby o objemu 80l. Expanzní nádobu, montáž, její vyrovnávací části, bude třeba seřídit vzhledem k systému - přibližně s dvojnásobnou rezervou pro uvedené poměry (ČSN 06 0830). Na kotli na tuhá paliva bude osazen pojišťovací ventil 250kPa.

6/ Regulace

Ovládání směšovacího ventilu topného okruhu bude řízené elektronickou regulací se servopohonem. Za kotlem bude napojena směšovací armatura ochrana kotle před nízkoteplotní korozí, která svou konstrukcí nahrazuje klasické zapojení z jednotlivých dílů. Skládá se z litinového tělesa, termoregulačního ventilu, čerpadla, zpětné klapky bez pružiny, kulových ventilů a teploměrů. Při teplotě vody v kotli 78 °C otevře termoregulační ventil přívod ze zásobníku. K armatuře bude dodávána termopatrona na 72 °C, která bude určena pro kotle nad 32 kW.

Oběh topné vody ve směšovaném okruhu (nadřazená ekvitermní regulace dle venkovní teploty) se servopohonem v sekundárním okruhu zajišťuje samoregulační oběhové čerpadlo 32/60 s automatickým přispůsobením a optimálním nastavením požadovaných parametrů (čerpadlo bude nastaveno na řízení podle proporcionálního tlaku). Před čerpadlem, bude v potrubí osazen mosazný filtr a uzavírací armatury.

Řídící, regulační a zabezpečovací prvky kotle

Řízení a regulaci kotle zajišťuje řídící jednotka.

Zabezpečovací prvky, které hlídají bezpečný chod kotle:

Havarijní termostat slouží k zajištění topného systému proti přehřátí. Výrobce bude nastaven na teplotu 95 °C, tj. na vyšší teplotu, než bude možno nastavit požadovanou teplotu na kotli.

Havarijní termostat bude umístěn na zadní stěně kotle v rozvaděči řídicí jednotky.

Dochlazovací smyčka bude dalším zabezpečovacím prvkem kotle proti přehřátí. Bude tvořena 1“ trubkou umístěnou ve vodním prostoru v zadní části kotlového tělesa a termostatickým ventilem. Ten bude připojen k vodovodnímu rádu. Stoupne-li teplota topné vody v kotli nad 95°C, termostatický ventil se otevře a chladicí voda z vodovodního rádu odvede přebytečné teplo z kotle do kanalizace. Po poklesu teploty topné vody se ventil zpátky automaticky uzavře.

Tepelná ochrana motoru (termokontakt) bude součástí motoru podavače paliva a slouží k jeho ochraně před spálením v případě zablokování podavače paliva. Zpětně také vypíná chod ventilátoru, aby v případě této poruchy nedošlo k prohoření paliva do zásobníku. Při běžném provozu bude pracovní teplota motoru až 85°C – takovéto oteplení ještě neznamená poruchu.

Reverz podavače slouží ke spuštění zpětného chodu šnekového podavače paliva. Do provozu se uvádí v případě zablokování šnekové hřídele zmáčknutím červeného tlačítka u pohonu šnekového podavače paliva.

Havarijní hasicí zařízení bude dalším zabezpečovacím prvkem proti prohoření paliva do zásobníku. V případě zvýšení teploty nad 95°C na dně zásobníku paliva dojde k natavení parafínové zátky a ochlazení tohoto prostoru chladicí vodou z plastové nádoby.

7/ Nátěry

Potrubí v kotelně se opatří základním a dvojnásobným syntetickým nátěrem s 1x emailováním.

8/ Topná zkouška

V souladu s čl. 138 až 143 ČSN 060310 bude nutno provést topnou zkoušku. V souladu s čl. 142 trvá topná zkouška 12 hodin. V průběhu topné zkoušky se provede seřízení.

Před uvedením kotle do provozu bude nutno provést resp. zkontrolovat :

a) naplnění topného systému vodou

Voda pro naplnění kotle a topné soustavy musí být čirá a bezbarvá, bez suspendovaných látek, oleje a chemicky agresivních látek. Její tvrdost musí odpovídat ČSN 07 7401 : 1992 a bude nezbytné, aby v případě, že tvrdost vody nevyhovuje, byla voda upravena. Ani několikanásobné ohřátí vody s vyšší tvrdostí nezabrání vyloučení solí na stěnách výměníku. Vysrážení 1 mm vápence snižuje v daném místě přestup tepla z kovu do vody o cca 10 %.

K doplnění bude možné použít jen vody upravené na hodnoty dle ČSN 07 7401:1992. Topnou soustavu bude nutno důkladně propláchnout, aby došlo k vyplavení všech nečistot.

Během topného období bude nutno dodržovat stálý objem vody v topném systému. Při doplňování topné soustavy vodou bude nutno dbát na to, aby nedošlo k přísávání vzduchu do systému. Voda z kotle a topného systému se nesmí nikdy vypouštět nebo odebírat k použití kromě případů nezbytně nutných jako jsou opravy apod. Vypouštěním vody a napouštěním nové se zvyšuje nebezpečí koroze a tvorby vodního kamene.

Bude-li třeba doplnit vodu do topného systému, doplňujeme ji pouze do vychladlého kotle, aby nedošlo k poškození ocelového výměníku.

9/ Bezpečnost práce

Při provádění prací nutno dodržet platné předpisy - vyhl. ČÚBP č.324/ 90 Sb., ČSN platné pro svařování a ostatní předpisy platné pro bezpečnost práce ve stavebnictví a vyhl. č.48/82 Sb.

10/ Požadavky na ostatní profese

- zřízení vpusti pro odvod vody z ochlazovací smyčky do stávající podlahové vpusti.
- elektroinstalace regulace systému
- vybudování nového fasádního komína dle požadavků kotle
- osazení otvoru přivětrání a větrání kotelny kotelny
- přívod vody pro napouštění systému a chladicí smyčka kotle
- úprava podlahy (vystěrkování povrchu) a zřízení soklu, pro osazení kotle.

11/Doporučené normy a předpisy

ČSN EN 303-5:2000 Kotle pro ústřední vytápění -Část 5: Kotle pro ústřední vytápění na pevná paliva, s ruční nebo samočinnou dodávkou, o jmenovitém tepelném výkonu nejvýše 300 kW - Terminologie, požadavky, zkoušení a značení

ČSN 06 0310:2006 Tepelné soustavy v budovách – Projektování a montáž

ČSN 06 0830:2006 Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení

ČSN 07 7401:1992 Voda a pára pro tepelná energetická zařízení s pracovním tlakem páry do 8 MPa

ČSN 73 4201:2008 Komíny a kouřovody -Navrhování, provádění a připojování spotřebiců paliv

ČSN 06 1008:1997 Požární bezpečnost tepelných zařízení

ČSN EN 13 501-1+A1:2010 Požární klasifikace stavebních výrobků a konstrukcí staveb -Část 1: Klasifikace podle výsledků zkoušek reakce na oheň

ČSN 33 0165:1992 Elektrotechnické předpisy. Značení vodičů barvami nebo číslicemi.

ČSN 33 1500:1990 Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení

ČSN 33 2000-1 ed.2:2009 Elektrické instalace nízkého napětí -Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice

ČSN 33 2000-4-41 ed.2:2007 Elektrické instalace nízkého napětí -Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti -Ochrana před úrazem elektrickým proudem

ČSN 33 2000-5-51 ed.2:2006 Elektrická instalace budov -Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení -Všeobecné předpisy

ČSN 33 2000-7-701 ed.2:2007 Elektrické instalace nízkého napětí -Část 7-701: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech -Prostory s vanou nebo sprchou

ČSN 33 2030:2004 Elektrostatika -Směrnice pro vyloučení nebezpečí od statické elektřiny

ČSN 33 2130 ed.2:2009 Elektrické instalace nízkého napětí -Vnitřní elektrické rozvody

ČSN 33 2180:1979 Elektrotechnické předpisy ČSN. Připojování elektrických přístrojů a spotřebičů

ČSN 33 2350:1982 Elektrotechnické předpisy. Předpisy pro elektrická zařízení ve ztížených klimatických podmínkách

ČSN 34 0350 ed.2:2009 Bezpečnostní požadavky na pohyblivé přívody a šňůrová vedení

ČSN EN 55 014-1 ed.3:2007 Elektromagnetická kompatibilita -Požadavky na spotřebiče pro domácnost, elektrické nářadí a podobné přístroje -Část 1: Emise

ČSN EN 55 014-2:1998 Elektromagnetická kompatibilita -Požadavky na spotřebiče pro domácnost, elektrické nářadí a podobné přístroje -Část 2: Odolnost -Norma skupiny výrobků

ČSN EN 60079-14 ed.3:2009 Výbušné atmosféry -Část 14: Návrh, výběr a zřizování elektrických instalací

ČSN EN 60335-1 ed.2:2003

Elektrické spotřebiče pro domácnost a podobné účely -Bezpečnost Část 1: Všeobecné požadavky

ČSN EN 60335-2-102:2007 Elektrické spotřebiče pro domácnost a podobné účely -Bezpečnost Část 2-102: Zvláštní požadavky na spotřebiče spalující plyná, ropná a pevná paliva obsahující elektrické spoje

ČSN EN 60445 ed.3:2007 Základní bezpečnostní principy pro rozhraní člověk-stroj, značení a identifikaci -Označování svorek zařízení a konců vodičů

ČSN EN 60446 ed.2:2008

Základní a bezpečnostní zásady pro rozhraní člověk-stroj, značení a identifikaci -Označování vodičů barvami nebo písmeny a číslicemi

ČSN EN 61000-3-2 ed.3:2006

Elektromagnetická kompatibilita (EMC) -Část 3-2: Meze -Meze pro emise proudu harmonických (zařízení se vstupním fázovým proudem ≤ 16 A)

ČSN EN 61000-3-3 ed.2:2009

Elektromagnetická kompatibilita (EMC) -Část 3-3: Meze -Omezování změn napětí, kolísání napětí v rozvodných sítích nízkého napětí pro zařízení se jmenovitým fázovým proudem ≤ 16 A, které není předmětem podmíněného připojení

ČSN EN ISO 3746:2010

Akustika -Určování hladin akustického výkonu a hladin akustické energie zdrojů hluku pomocí akustického tlaku -Provozní metoda měřící obalovou plochou nad odrazivou rovinou

ČSN EN ISO 11202:2010

Akustika -Hluk vyzařovaný stroji a zařízeními -Určování hladin emisního akustického tlaku na stanovišti obsluhy a dalších stanovených místech s použitím přibližných korekcí na prostředí

ČSN EN 614-1+A1:2009

Bezpečnost strojních zařízení -Ergonomické zásady navrhování -Část 1: Terminologie a všeobecné zásady

ČSN EN 953+A1:2009 Bezpečnost strojních zařízení -Ochranné kryty -Všeobecné požadavky pro konstrukci a výrobu pevných a pohyblivých ochranných krytů

ČSN EN 1037+A1:2008 Bezpečnost strojních zařízení -Zamezení neočekávanému spuštění

ČSN EN ISO 12100-1:2004 Bezpečnost strojních zařízení -Základní pojmy, všeobecné zásady pro konstrukci -Část 1: Základní terminologie, metodologie

ČSN EN ISO 12100-2:2004 Bezpečnost strojních zařízení -Základní pojmy, všeobecné zásady pro konstrukci -Část 2: Technické zásady

ČSN EN ISO 13857:2008 Bezpečnost strojních zařízení -Bezpečné vzdálenosti k zamezení dosahu k nebezpečným místům horními a dolními končetinami

STAVTES

spol. s r.o.

Tylova 3, Prostějov 796 01

tel/fax : 582340913

01 - TECHNICKÁ ZPRÁVA

D 1.4.a - Kotelna na tuhá paliva

Název stavby: ZATEPLENÍ ZŠ LIBINA č.p. 520

Investor : Obec Libina

Místo stavby : par.č. 514, k.ú. Horní Libina

Vypracoval : Ing. Martin Kejík

Leden 2015

Úvod

Dle požadavku zadavatele, bude navržena varianta změny zdroje vytápění objektu ZŠ Libina nízkoemisním kotlem na tuhá paliva s automatickým provozem o výkonu 49kW .

Stávající kotel na koks bude demontován a nový kotel bude umístěn ve stávající samostatné místnosti v objektu. Prostor rekonstruované „kotelny“ musí být větratelný a zajištěn přívod spalovacího vzduchu. Větrání bude zajištěno dveřním křídlem a otvorem u stropu. Kotel na tuhá paliva (hnědé uhlí-ořech) bude napojen do nového tříplášťového fasádního komína v místě stávajícího.

Výpočtová roční spotřeba tepla –ÚT

Spotřeba tepla byla stanovena z energetického auditu. $Q_c = 49\,000\text{ W}$

Technické řešení:

1/ Systém ÚT

Bude ponecháno stávající ústřední dvoutrubkové teplovodní vytápění o tepelném spádu max. 90/70oC se zdrojem tepla v samostatné místnosti s nuceným oběhem topné vody .V nejnižších bodech systému jsou osazeny vypouštěcí kohouty. Odvzdušnění soustavy bude zajištěno odvzdušňovacími ventily na otopných tělesech a na potrubí. Napojení nového zdroje tepla bude ve stávající kotelně na rozvod UT.

2/ Zdroj tepla

Bude navržen nízkoemisní automatický kotel o výkonu 49 kW na tuhá paliva (hnědé uhlí-ořech). Teplovodní kotel bude určen pro vytápění středně velkých objektů škol, jejichž náročnost na tepelný výkon nepřesahuje 50 kW.

Parametry kotle:

automatický provoz kotle

možnost doplňkového spalování kusového dřeva

mechanický přísun paliva z vestaveného zásobníku do spalovací komory

jednoduchá, časově nenáročná obsluha a údržba

nízké provozní náklady

nízká emisní zátěž pro okolí

3-tahová konstrukce výměníku zaručující vysokou účinnost

modulace tepelného výkonu v celém výkonovém rozsahu

moderní design mechanické čištění teplosměnných ploch výměníku

Konstrukce kotle

Hlavní částí kotle, vycházejícího z principu spodního přikládání paliva, bude kotlové těleso svařované z ocelových kotlových plechů. Všechny části kotlového tělesa na rozhraní spalín a topné vody budou vyrobeny z plechu o tloušťce 5 mm. V přední části kotlového tělesa bude spalovací komora s hořákem, v zadní části kotlového tělesa bude 3-tahový lamelový výměník, kde dochází k rozhodujícímu předávání tepla ze spalín do topné vody. Do lamelového výměníku bude instalován čistič, kterým pomocí páky na boku kotle lze průběžně čistit teplosměnné plochy.

Hořák, vycházející z principu spodního přikládání paliva, bude tvořen šnekovým podavačem paliva a ocelovým roštem. Podavač paliva bude tvořen žlabem pro přívod paliva, kanálem pro přívod spalovacího vzduchu a jejich pružným propojením, které slouží pro vyrovnávání tlaku pod ohništěm a zamezení prostupu kouře do zásobníku paliva během procesu hoření.

Nad hořákem bude keramický reflektor, který usměrňuje tok spalín, snižuje ulétavou prašnost a napomáhá tak k dokonalému spalování.

Pod spalovací komorou bude popelníková zásuvka a tvarové lože pro případnou montáž odpelňovače.

Vedle kotle bude umístěn zásobník paliva, který ústí do šnekového podavače paliva. V závislosti na poloze zásobníku paliva vůči kotlovému tělesu bude kotel dodán jako levé provedení – zásobník bude nalevo od kotlového tělesa při pohledu zepředu

Za zásobníkem paliva bude havarijní hasicí zařízení, které vyústí v zásobníku nad šnekovým podavačem paliva.

Ventilátor pro spalovací vzduch bude umístěn na boku kotle pod zásobníkem paliva a bude napojen na podavač paliva. Množství spalovacího vzduchu bude regulováno řídicí jednotkou kotle.

Vstup a výstup topné vody pro připojení k topnému systému bude situován v zadní části kotle a bude proveden dvěma vývody s vnitřním závitem G 6/4“ pro kotel. Vývod se závitem G 1/2“ v dolní části napravo slouží pro instalaci vypouštěcího kohoutu. V zadní části kotle nahoře bude kouřový nástavec pro odvod spalín do komína.

Odtah spalín zvyšuje komínový tah.

Součástí kotle bude i přídatný rošt, který slouží pro doplňkové spalování kusového dřeva v kombinaci s palivem garančním. Proto tyto kotle na celní stěně nahoře jsou vybaveny příkládacími dvířky a ve své zadní části dochlazovací smyčkou s termostatickým ventilem, která v případě přetopení kotle slouží pro odvod přebytečného tepla do odpadu.

Kotlové těleso, jeho víko a dvířka jsou izolovány zdravotně nezávadnou izolací, která snižuje ztráty sdílením tepla do okolí.

Umístění a instalace kotle

Kotel na pevná paliva smí instalovat firma s platným oprávněním k montáži těchto zařízení.

Topný systém musí být napuštěn vodou, která splňuje požadavky ČSN 07 7401: 1992 a zejména její tvrdost nesmí přesáhnout požadované parametry.

Parametr Jednotka Hodnota

Tvrdost mmol/l 1

Ca²⁺ mmol/l 0,3

koncentrace celkového Fe + Mn mg/l 0,3 (doporučená hodnota)

Kotel musí být umístěn tak, aby vidlice v zásuvce (230V/50Hz) byla vždy přístupná.

Kotel se připojuje k elektrické síti pevně připojeným pohyblivým přívodem ukončeným normalizovanou vidlicí.

Ochrana proti úrazu elektrickým proudem musí být zabezpečena dle platných ČSN.

Kotel postavit na nehořlavou tepelně izolující podložku přesahující půdorys kotle na všech stranách a na podezdívku vysokou minimálně 50 mm. Kotel musí stát vodorovně, případné nerovnosti podezdívky se eliminují pomocí většího našroubování nebo vyšroubování nohy pod zásobníkem paliva.

Umístění kotle vzhledem k potřebnému manipulačnímu prostoru:

základní prostředí AA5 / AB5 dle ČSN 33 2000-1 ed.2:2009

před kotlem musí být ponechán manipulační prostor min. 1000 mm

minimální vzdálenost mezi zadní částí kotle a stěnou 400 mm na straně zásobníku paliva mezera min. 500 mm pro případ vyjmutí podávacího šneku na straně kotlového tělesa mezera min. 500 mm pro možnost čištění konvekční plochy výměníku nad zásobníkem paliva alespoň 350 mm pro možnost plného otevření víka zásobníku paliva

Umístění kotle vzhledem ke komínu:

U kotle odtah spalin bude nedílnou součástí vybavenosti kotle. Propojení kotle s komínem se provádí pomocí kovové roury o průměru 200 mm do nového fasádního komína.

Umístění paliva:

Palivo bude umístěno v jiné místnosti (stávající uhelně), než bude instalován kotel.

Do místnosti, kde bude kotel instalován, musí být zajištěn trvalý přívod a odvod vzduchu pro spalování a větrání.

Spotřeba vzduchu:

- při jmenovitém výkonu 49 kW činí asi 150 m³ . h⁻¹

3/ Rozvod potrubí

Rozvody potrubí v kotelně jsou navrženy z ocelových trubek s tepelnou izolací. Trubky budou vedeny částečně u podlahy a stropu, s návlekovou izolací tl. průměru potrubí. Vedení potrubí, spád, odvodnění a odvzdušnění bude patrné z výkresové dokumentace.

4/ Otopná tělesa

Výměnu otopných těles řeší samostatná PD

5/ Zabezpečovací zařízení systému

Bude řešeno pomocí tlakové expanzní nádoby o objemu 80l. Expanzní nádobu, montáž, její vyrovnávací části, bude třeba seřídit vzhledem k systému - přibližně s dvojnásobnou rezervou pro uvedené poměry (ČSN 06 0830). Na kotli na tuhá paliva bude osazen pojišťovací ventil 250kPa.

6/ Regulace

Ovládání směšovacího ventilu topného okruhu bude řízené elektronickou regulací se servopohonem. Za kotlem bude napojena směšovací armatura ochrana kotle před nízkoteplotní korozí, která svou konstrukcí nahrazuje klasické zapojení z jednotlivých dílů. Skládá se z litinového tělesa, termoregulačního ventilu, čerpadla, zpětné klapky bez pružiny, kulových ventilů a teploměrů. Při teplotě vody v kotli 78 °C otevře termoregulační ventil přívod ze zásobníku. K armatuře bude dodávána termopatrona na 72 °C, která bude určena pro kotle nad 32 kW.

Oběh topné vody ve směšovaném okruhu (nadřazená ekvitermní regulace dle venkovní teploty) se servopohonem v sekundárním okruhu zajišťuje samoregulovací oběhové čerpadlo 32/60 s automatickým přispůsobením a optimálním nastavením požadovaných parametrů (čerpadlo bude nastaveno na řízení podle proporcionálního tlaku). Před čerpadlem, bude v potrubí osazen mosazný filtr a uzavírací armatury.

Řídící, regulační a zabezpečovací prvky kotle

Řízení a regulaci kotle zajišťuje řídící jednotka.

Zabezpečovací prvky, které hlídají bezpečný chod kotle:

Havarijní termostat slouží k zajištění topného systému proti přehřátí. Výrobce bude nastaven na teplotu 95 °C, tj. na vyšší teplotu, než bude možno nastavit požadovanou teplotu na kotli.

Havarijní termostat bude umístěn na zadní stěně kotle v rozvaděči řídicí jednotky.

Dochlazovací smyčka bude dalším zabezpečovacím prvkem kotle proti přehřátí. Bude tvořena 1“ trubkou umístěnou ve vodním prostoru v zadní části kotlového tělesa a termostatickým ventilem. Ten bude připojen k vodovodnímu rádu. Stoupne-li teplota topné vody v kotli nad 95°C, termostatický ventil se otevře a chladicí voda z vodovodního rádu odvede přebytečné teplo z kotle do kanalizace. Po poklesu teploty topné vody se ventil zpátky automaticky uzavře.

Tepelná ochrana motoru (termokontakt) bude součástí motoru podavače paliva a slouží k jeho ochraně před spálením v případě zablokování podavače paliva. Zpětně také vypíná chod ventilátoru, aby v případě této poruchy nedošlo k prohoření paliva do zásobníku. Při běžném provozu bude pracovní teplota motoru až 85°C – takovéto oteplení ještě neznamená poruchu.

Reverz podavače slouží ke spuštění zpětného chodu šnekového podavače paliva. Do provozu se uvádí v případě zablokování šnekové hřídele zmáčknutím červeného tlačítka u pohonu šnekového podavače paliva.

Havarijní hasicí zařízení bude dalším zabezpečovacím prvkem proti prohoření paliva do zásobníku. V případě zvýšení teploty nad 95°C na dně zásobníku paliva dojde k natažení parafínové zátky a ochlazení tohoto prostoru chladicí vodou z plastové nádoby.

7/ Nátěry

Potrubí v kotelně se opatří základním a dvojnásobným syntetickým nátěrem s 1x emailováním.

8/ Topná zkouška

V souladu s čl. 138 až 143 ČSN 060310 bude nutno provést topnou zkoušku. V souladu s čl. 142 trvá topná zkouška 12 hodin. V průběhu topné zkoušky se provede seřízení.

Před uvedením kotle do provozu bude nutno provést resp. zkontrolovat :

a) naplnění topného systému vodou

Voda pro naplnění kotle a topné soustavy musí být čirá a bezbarvá, bez suspendovaných látek, oleje a chemicky agresivních látek. Její tvrdost musí odpovídat ČSN 07 7401 : 1992 a bude nezbytné, aby v případě, že tvrdost vody nevyhovuje, byla voda upravena. Ani několikanásobné ohřátí vody s vyšší tvrdostí nezabrání vyloučení solí na stěnách výměníku. Vysrážení 1 mm vápence snižuje v daném místě přestup tepla z kovu do vody o cca 10 %.

K doplnění bude možné použít jen vody upravené na hodnoty dle ČSN 07 7401:1992. Topnou soustavu bude nutno důkladně propláchnout, aby došlo k vyplavení všech nečistot.

Během topného období bude nutno dodržovat stálý objem vody v topném systému. Při doplňování topné soustavy vodou bude nutno dbát na to, aby nedošlo k přísávání vzduchu do systému. Voda z kotle a topného systému se nesmí nikdy vypouštět nebo odebírat k použití kromě případů nezbytně nutných jako jsou opravy apod. Vypouštěním vody a napouštěním nové se zvyšuje nebezpečí koroze a tvorby vodního kamene.

Bude-li třeba doplnit vodu do topného systému, doplňujeme ji pouze do vychladlého kotle, aby nedošlo k poškození ocelového výměníku.

9/ Bezpečnost práce

Při provádění prací nutno dodržet platné předpisy - vyhl. ČÚBP č.324/ 90 Sb., ČSN platné pro svařování a ostatní předpisy platné pro bezpečnost práce ve stavebnictví a vyhl. č.48/82 Sb.

10/ Požadavky na ostatní profese

- zřízení vpusti pro odvod vody z ochlazovací smyčky do stávající podlahové vpusti.
- elektroinstalace regulace systému
- vybudování nového fasádního komína dle požadavků kotle
- osazení otvoru přivětrání a větrání kotelny kotelny
- přívod vody pro napouštění systému a chladicí smyčka kotle
- úprava podlahy (vystěrkování povrchu) a zřízení soklu, pro osazení kotle.

11/Doporučené normy a předpisy

ČSN EN 303-5:2000 Kotle pro ústřední vytápění -Část 5: Kotle pro ústřední vytápění na pevná paliva, s ruční nebo samočinnou dodávkou, o jmenovitém tepelném výkonu nejvýše 300 kW - Terminologie, požadavky, zkoušení a značení

ČSN 06 0310:2006 Tepelné soustavy v budovách – Projektování a montáž

ČSN 06 0830:2006 Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení

ČSN 07 7401:1992 Voda a pára pro tepelná energetická zařízení s pracovním tlakem páry do 8 MPa

ČSN 73 4201:2008 Komíny a kouřovody -Navrhování, provádění a připojování spotřebiců paliv

ČSN 06 1008:1997 Požární bezpečnost tepelných zařízení

ČSN EN 13 501-1+A1:2010 Požární klasifikace stavebních výrobků a konstrukcí staveb -Část 1: Klasifikace podle výsledků zkoušek reakce na oheň

ČSN 33 0165:1992 Elektrotechnické předpisy. Značení vodičů barvami nebo číslicemi.

ČSN 33 1500:1990 Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení

ČSN 33 2000-1 ed.2:2009 Elektrické instalace nízkého napětí -Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice

ČSN 33 2000-4-41 ed.2:2007 Elektrické instalace nízkého napětí -Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti -Ochrana před úrazem elektrickým proudem

ČSN 33 2000-5-51 ed.2:2006 Elektrická instalace budov -Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení -Všeobecné předpisy

ČSN 33 2000-7-701 ed.2:2007 Elektrické instalace nízkého napětí -Část 7-701: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech -Prostory s vanou nebo sprchou

ČSN 33 2030:2004 Elektrostatika -Směrnice pro vyloučení nebezpečí od statické elektřiny

ČSN 33 2130 ed.2:2009 Elektrické instalace nízkého napětí -Vnitřní elektrické rozvody

ČSN 33 2180:1979 Elektrotechnické předpisy ČSN. Připojování elektrických přístrojů a spotřebičů

ČSN 33 2350:1982 Elektrotechnické předpisy. Předpisy pro elektrická zařízení ve ztížených klimatických podmínkách

ČSN 34 0350 ed.2:2009 Bezpečnostní požadavky na pohyblivé přívody a šňůrová vedení

ČSN EN 55 014-1 ed.3:2007 Elektromagnetická kompatibilita -Požadavky na spotřebiče pro domácnost, elektrické nářadí a podobné přístroje -Část 1: Emise

ČSN EN 55 014-2:1998 Elektromagnetická kompatibilita -Požadavky na spotřebiče pro domácnost, elektrické nářadí a podobné přístroje -Část 2: Odolnost -Norma skupiny výrobků

ČSN EN 60079-14 ed.3:2009 Výbušné atmosféry -Část 14: Návrh, výběr a zřizování elektrických instalací

ČSN EN 60335-1 ed.2:2003

Elektrické spotřebiče pro domácnost a podobné účely -Bezpečnost Část 1: Všeobecné požadavky

ČSN EN 60335-2-102:2007 Elektrické spotřebiče pro domácnost a podobné účely -Bezpečnost Část 2-102: Zvláštní požadavky na spotřebiče spalující plyná, ropná a pevná paliva obsahující elektrické spoje

ČSN EN 60445 ed.3:2007 Základní bezpečnostní principy pro rozhraní člověk-stroj, značení a identifikaci -Označování svorek zařízení a konců vodičů

ČSN EN 60446 ed.2:2008

Základní a bezpečnostní zásady pro rozhraní člověk-stroj, značení a identifikaci -Označování vodičů barvami nebo písmeny a číslicemi

ČSN EN 61000-3-2 ed.3:2006

Elektromagnetická kompatibilita (EMC) -Část 3-2: Meze -Meze pro emise proudu harmonických (zařízení se vstupním fázovým proudem ≤ 16 A)

ČSN EN 61000-3-3 ed.2:2009

Elektromagnetická kompatibilita (EMC) -Část 3-3: Meze -Omezování změn napětí, kolísání napětí v rozvodných sítích nízkého napětí pro zařízení se jmenovitým fázovým proudem ≤ 16 A, které není předmětem podmíněného připojení

ČSN EN ISO 3746:2010

Akustika -Určování hladin akustického výkonu a hladin akustické energie zdrojů hluku pomocí akustického tlaku -Provozní metoda měřící obalovou plochou nad odrazivou rovinou

ČSN EN ISO 11202:2010

Akustika -Hluk vyzařovaný stroji a zařízeními -Určování hladin emisního akustického tlaku na stanovišti obsluhy a dalších stanovených místech s použitím přibližných korekcí na prostředí

ČSN EN 614-1+A1:2009

Bezpečnost strojních zařízení -Ergonomické zásady navrhování -Část 1: Terminologie a všeobecné zásady

ČSN EN 953+A1:2009 Bezpečnost strojních zařízení -Ochranné kryty -Všeobecné požadavky pro konstrukci a výrobu pevných a pohyblivých ochranných krytů

ČSN EN 1037+A1:2008 Bezpečnost strojních zařízení -Zamezení neočekávanému spuštění

ČSN EN ISO 12100-1:2004 Bezpečnost strojních zařízení -Základní pojmy, všeobecné zásady pro konstrukci -Část 1: Základní terminologie, metodologie

ČSN EN ISO 12100-2:2004 Bezpečnost strojních zařízení -Základní pojmy, všeobecné zásady pro konstrukci -Část 2: Technické zásady

ČSN EN ISO 13857:2008 Bezpečnost strojních zařízení -Bezpečné vzdálenosti k zamezení dosahu k nebezpečným místům horními a dolními končetinami

STAVTES

spol. s r.o.

Tylova 3, Prostějov 796 01

tel/fax : 582340913

01 - TECHNICKÁ ZPRÁVA

D 1.4.a - Kotelna na tuhá paliva

Název stavby: ZATEPLENÍ ZŠ LIBINA č.p. 520

Investor : Obec Libina

Místo stavby : par.č. 514, k.ú. Horní Libina

Vypracoval : Ing. Martin Kejík

Leden 2015

Úvod

Dle požadavku zadavatele, bude navržena varianta změny zdroje vytápění objektu ZŠ Libina nízkoemisním kotlem na tuhá paliva s automatickým provozem o výkonu 49kW .

Stávající kotel na koks bude demontován a nový kotel bude umístěn ve stávající samostatné místnosti v objektu. Prostor rekonstruované „kotelny“ musí být větratelný a zajištěn přívod spalovacího vzduchu. Větrání bude zajištěno dveřním křídlem a otvorem u stropu. Kotel na tuhá paliva (hnědé uhlí-ořech) bude napojen do nového tříplášťového fasádního komína v místě stávajícího.

Výpočtová roční spotřeba tepla –ÚT

Spotřeba tepla byla stanovena z energetického auditu. $Q_c = 49\,000\text{ W}$

Technické řešení:

1/ Systém ÚT

Bude ponecháno stávající ústřední dvoutrubkové teplovodní vytápění o tepelném spádu max. 90/70oC se zdrojem tepla v samostatné místnosti s nuceným oběhem topné vody .V nejnižších bodech systému jsou osazeny vypouštěcí kohouty. Odvzdušnění soustavy bude zajištěno odvzdušňovacími ventily na otopných tělesech a na potrubí. Napojení nového zdroje tepla bude ve stávající kotelně na rozvod UT.

2/ Zdroj tepla

Bude navržen nízkoemisní automatický kotel o výkonu 49 kW na tuhá paliva (hnědé uhlí-ořech). Teplovodní kotel bude určen pro vytápění středně velkých objektů škol, jejichž náročnost na tepelný výkon nepřesahuje 50 kW.

Parametry kotle:

automatický provoz kotle

možnost doplňkového spalování kusového dřeva

mechanický přísun paliva z vestaveného zásobníku do spalovací komory

jednoduchá, časově nenáročná obsluha a údržba

nízké provozní náklady

nízká emisní zátěž pro okolí

3-tahová konstrukce výměníku zaručující vysokou účinnost

modulace tepelného výkonu v celém výkonovém rozsahu

moderní design mechanické čištění teplosměnných ploch výměníku

Konstrukce kotle

Hlavní částí kotle, vycházejícího z principu spodního přikládání paliva, bude kotlové těleso svařované z ocelových kotlových plechů. Všechny části kotlového tělesa na rozhraní spalín a topné vody budou vyrobeny z plechu o tloušťce 5 mm. V přední části kotlového tělesa bude spalovací komora s hořákem, v zadní části kotlového tělesa bude 3-tahový lamelový výměník, kde dochází k rozhodujícímu předávání tepla ze spalín do topné vody. Do lamelového výměníku bude instalován čistič, kterým pomocí páky na boku kotle lze průběžně čistit teplosměnné plochy.

Hořák, vycházející z principu spodního přikládání paliva, bude tvořen šnekovým podavačem paliva a ocelovým roštem. Podavač paliva bude tvořen žlabem pro přívod paliva, kanálem pro přívod spalovacího vzduchu a jejich pružným propojením, které slouží pro vyrovnávání tlaku pod ohništěm a zamezení prostupu kouře do zásobníku paliva během procesu hoření.

Nad hořákem bude keramický reflektor, který usměrňuje tok spalín, snižuje ulétavou prašnost a napomáhá tak k dokonalému spalování.

Pod spalovací komorou bude popelníková zásuvka a tvarové lože pro případnou montáž odpelňovače.

Vedle kotle bude umístěn zásobník paliva, který ústí do šnekového podavače paliva. V závislosti na poloze zásobníku paliva vůči kotlovému tělesu bude kotel dodán jako levé provedení – zásobník bude nalevo od kotlového tělesa při pohledu zepředu

Za zásobníkem paliva bude havarijní hasicí zařízení, které vyústí v zásobníku nad šnekovým podavačem paliva.

Ventilátor pro spalovací vzduch bude umístěn na boku kotle pod zásobníkem paliva a bude napojen na podavač paliva. Množství spalovacího vzduchu bude regulováno řídicí jednotkou kotle.

Vstup a výstup topné vody pro připojení k topnému systému bude situován v zadní části kotle a bude proveden dvěma vývody s vnitřním závitem G 6/4" pro kotel. Vývod se závitem G 1/2" v dolní části napravo slouží pro instalaci vypouštěcího kohoutu. V zadní části kotle nahoře bude kouřový nástavec pro odvod spalín do komína.

Odtah spalín zvyšuje komínový tah.

Součástí kotle bude i přídatný rošt, který slouží pro doplňkové spalování kusového dřeva v kombinaci s palivem garančním. Proto tyto kotle na celní stěně nahoře jsou vybaveny příkládacími dvířky a ve své zadní části dochlazovací smyčkou s termostatickým ventilem, která v případě přetopení kotle slouží pro odvod přebytečného tepla do odpadu.

Kotlové těleso, jeho víko a dvířka jsou izolovány zdravotně nezávadnou izolací, která snižuje ztráty sdílením tepla do okolí.

Umístění a instalace kotle

Kotel na pevná paliva smí instalovat firma s platným oprávněním k montáži těchto zařízení.

Topný systém musí být napuštěn vodou, která splňuje požadavky ČSN 07 7401: 1992 a zejména její tvrdost nesmí přesáhnout požadované parametry.

Parametr Jednotka Hodnota

Tvrdost mmol/l 1

Ca²⁺ mmol/l 0,3

koncentrace celkového Fe + Mn mg/l 0,3 (doporučená hodnota)

Kotel musí být umístěn tak, aby vidlice v zásuvce (230V/50Hz) byla vždy přístupná.

Kotel se připojuje k elektrické síti pevně připojeným pohyblivým přívodem ukončeným normalizovanou vidlicí.

Ochrana proti úrazu elektrickým proudem musí být zabezpečena dle platných ČSN.

Kotel postavit na nehořlavou tepelně izolující podložku přesahující půdorys kotle na všech stranách a na podezdívku vysokou minimálně 50 mm. Kotel musí stát vodorovně, případné nerovnosti podezdívky se eliminují pomocí většího našroubování nebo vyšroubování nohy pod zásobníkem paliva.

Umístění kotle vzhledem k potřebnému manipulačnímu prostoru:

základní prostředí AA5 / AB5 dle ČSN 33 2000-1 ed.2:2009

před kotlem musí být ponechán manipulační prostor min. 1000 mm

minimální vzdálenost mezi zadní částí kotle a stěnou 400 mm na straně zásobníku paliva mezera min. 500 mm pro případ vyjmutí podávacího šneku na straně kotlového tělesa mezera min. 500 mm pro možnost čištění konvekční plochy výměníku nad zásobníkem paliva alespoň 350 mm pro možnost plného otevření víka zásobníku paliva

Umístění kotle vzhledem ke komínu:

U kotle odtah spalin bude nedílnou součástí vybavenosti kotle. Propojení kotle s komínem se provádí pomocí kovové roury o průměru 200 mm do nového fasádního komína.

Umístění paliva:

Palivo bude umístěno v jiné místnosti (stávající uhelně), než bude instalován kotel.

Do místnosti, kde bude kotel instalován, musí být zajištěn trvalý přívod a odvod vzduchu pro spalování a větrání.

Spotřeba vzduchu:

- při jmenovitém výkonu 49 kW činí asi 150 m³ . h⁻¹

3/ Rozvod potrubí

Rozvody potrubí v kotelně jsou navrženy z ocelových trubek s tepelnou izolací. Trubky budou vedeny částečně u podlahy a stropu, s návlekovou izolací tl. průměru potrubí. Vedení potrubí, spád, odvodnění a odvzdušnění bude patrné z výkresové dokumentace.

4/ Otopná tělesa

Výměnu otopných těles řeší samostatná PD

5/ Zabezpečovací zařízení systému

Bude řešeno pomocí tlakové expanzní nádoby o objemu 80l. Expanzní nádobu, montáž, její vyrovnávací části, bude třeba seřídit vzhledem k systému - přibližně s dvojnásobnou rezervou pro uvedené poměry (ČSN 06 0830). Na kotli na tuhá paliva bude osazen pojišťovací ventil 250kPa.

6/ Regulace

Ovládání směšovacího ventilu topného okruhu bude řízené elektronickou regulací se servopohonem. Za kotlem bude napojena směšovací armatura ochrana kotle před nízkoteplotní korozí, která svou konstrukcí nahrazuje klasické zapojení z jednotlivých dílů. Skládá se z litinového tělesa, termoregulačního ventilu, čerpadla, zpětné klapky bez pružiny, kulových ventilů a teploměrů. Při teplotě vody v kotli 78 °C otevře termoregulační ventil přívod ze zásobníku. K armatuře bude dodávána termopatrona na 72 °C, která bude určena pro kotle nad 32 kW.

Oběh topné vody ve směšovaném okruhu (nadřazená ekvitermní regulace dle venkovní teploty) se servopohonem v sekundárním okruhu zajišťuje samoregulovací oběhové čerpadlo 32/60 s automatickým přispůsobením a optimálním nastavením požadovaných parametrů (čerpadlo bude nastaveno na řízení podle proporcionálního tlaku). Před čerpadlem, bude v potrubí osazen mosazný filtr a uzavírací armatury.

Řídící, regulační a zabezpečovací prvky kotle

Řízení a regulaci kotle zajišťuje řídící jednotka.

Zabezpečovací prvky, které hlídají bezpečný chod kotle:

Havarijní termostat slouží k zajištění topného systému proti přehřátí. Výrobce bude nastaven na teplotu 95 °C, tj. na vyšší teplotu, než bude možno nastavit požadovanou teplotu na kotli.

Havarijní termostat bude umístěn na zadní stěně kotle v rozvaděči řídicí jednotky.

Dochlazovací smyčka bude dalším zabezpečovacím prvkem kotle proti přehřátí. Bude tvořena 1“ trubkou umístěnou ve vodním prostoru v zadní části kotlového tělesa a termostatickým ventilem. Ten bude připojen k vodovodnímu rádu. Stoupne-li teplota topné vody v kotli nad 95°C, termostatický ventil se otevře a chladicí voda z vodovodního rádu odvede přebytečné teplo z kotle do kanalizace. Po poklesu teploty topné vody se ventil zpátky automaticky uzavře.

Tepelná ochrana motoru (termokontakt) bude součástí motoru podavače paliva a slouží k jeho ochraně před spálením v případě zablokování podavače paliva. Zpětně také vypíná chod ventilátoru, aby v případě této poruchy nedošlo k prohoření paliva do zásobníku. Při běžném provozu bude pracovní teplota motoru až 85°C – takovéto oteplení ještě neznamená poruchu.

Reverz podavače slouží ke spuštění zpětného chodu šnekového podavače paliva. Do provozu se uvádí v případě zablokování šnekové hřídele zmáčknutím červeného tlačítka u pohonu šnekového podavače paliva.

Havarijní hasicí zařízení bude dalším zabezpečovacím prvkem proti prohoření paliva do zásobníku. V případě zvýšení teploty nad 95°C na dně zásobníku paliva dojde k natavení parafínové zátky a ochlazení tohoto prostoru chladicí vodou z plastové nádoby.

7/ Nátěry

Potrubí v kotelně se opatří základním a dvojnásobným syntetickým nátěrem s 1x emailováním.

8/ Topná zkouška

V souladu s čl. 138 až 143 ČSN 060310 bude nutno provést topnou zkoušku. V souladu s čl. 142 trvá topná zkouška 12 hodin. V průběhu topné zkoušky se provede seřízení.

Před uvedením kotle do provozu bude nutno provést resp. zkontrolovat :

a) naplnění topného systému vodou

Voda pro naplnění kotle a topné soustavy musí být čirá a bezbarvá, bez suspendovaných látek, oleje a chemicky agresivních látek. Její tvrdost musí odpovídat ČSN 07 7401 : 1992 a bude nezbytné, aby v případě, že tvrdost vody nevyhovuje, byla voda upravena. Ani několikanásobné ohřátí vody s vyšší tvrdostí nezabrání vyloučení solí na stěnách výměníku. Vysrážení 1 mm vápence snižuje v daném místě přestup tepla z kovu do vody o cca 10 %.

K doplnění bude možné použít jen vody upravené na hodnoty dle ČSN 07 7401:1992. Topnou soustavu bude nutno důkladně propláchnout, aby došlo k vyplavení všech nečistot.

Během topného období bude nutno dodržovat stálý objem vody v topném systému. Při doplňování topné soustavy vodou bude nutno dbát na to, aby nedošlo k přísávání vzduchu do systému. Voda z kotle a topného systému se nesmí nikdy vypouštět nebo odebírat k použití kromě případů nezbytně nutných jako jsou opravy apod. Vypouštěním vody a napouštěním nové se zvyšuje nebezpečí koroze a tvorby vodního kamene.

Bude-li třeba doplnit vodu do topného systému, doplňujeme ji pouze do vychladlého kotle, aby nedošlo k poškození ocelového výměníku.

9/ Bezpečnost práce

Při provádění prací nutno dodržet platné předpisy - vyhl. ČÚBP č.324/ 90 Sb., ČSN platné pro svařování a ostatní předpisy platné pro bezpečnost práce ve stavebnictví a vyhl. č.48/82 Sb.

10/ Požadavky na ostatní profese

- zřízení vpusti pro odvod vody z ochlazovací smyčky do stávající podlahové vpusti.
- elektroinstalace regulace systému
- vybudování nového fasádního komína dle požadavků kotle
- osazení otvoru přivětrání a větrání kotelny kotelny
- přívod vody pro napouštění systému a chladicí smyčka kotle
- úprava podlahy (vystěrkování povrchu) a zřízení soklu, pro osazení kotle.

11/Doporučené normy a předpisy

ČSN EN 303-5:2000 Kotle pro ústřední vytápění -Část 5: Kotle pro ústřední vytápění na pevná paliva, s ruční nebo samočinnou dodávkou, o jmenovitém tepelném výkonu nejvýše 300 kW - Terminologie, požadavky, zkoušení a značení

ČSN 06 0310:2006 Tepelné soustavy v budovách – Projektování a montáž

ČSN 06 0830:2006 Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení

ČSN 07 7401:1992 Voda a pára pro tepelná energetická zařízení s pracovním tlakem páry do 8 MPa

ČSN 73 4201:2008 Komíny a kouřovody -Navrhování, provádění a připojování spotřebiců paliv

ČSN 06 1008:1997 Požární bezpečnost tepelných zařízení

ČSN EN 13 501-1+A1:2010 Požární klasifikace stavebních výrobků a konstrukcí staveb -Část 1: Klasifikace podle výsledků zkoušek reakce na oheň

ČSN 33 0165:1992 Elektrotechnické předpisy. Značení vodičů barvami nebo číslicemi.

ČSN 33 1500:1990 Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení

ČSN 33 2000-1 ed.2:2009 Elektrické instalace nízkého napětí -Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice

ČSN 33 2000-4-41 ed.2:2007 Elektrické instalace nízkého napětí -Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti -Ochrana před úrazem elektrickým proudem

ČSN 33 2000-5-51 ed.2:2006 Elektrická instalace budov -Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení -Všeobecné předpisy

ČSN 33 2000-7-701 ed.2:2007 Elektrické instalace nízkého napětí -Část 7-701: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech -Prostory s vanou nebo sprchou

ČSN 33 2030:2004 Elektrostatika -Směrnice pro vyloučení nebezpečí od statické elektřiny

ČSN 33 2130 ed.2:2009 Elektrické instalace nízkého napětí -Vnitřní elektrické rozvody

ČSN 33 2180:1979 Elektrotechnické předpisy ČSN. Připojování elektrických přístrojů a spotřebičů

ČSN 33 2350:1982 Elektrotechnické předpisy. Předpisy pro elektrická zařízení ve ztížených klimatických podmínkách

ČSN 34 0350 ed.2:2009 Bezpečnostní požadavky na pohyblivé přívody a šňůrová vedení

ČSN EN 55 014-1 ed.3:2007 Elektromagnetická kompatibilita -Požadavky na spotřebiče pro domácnost, elektrické nářadí a podobné přístroje -Část 1: Emise

ČSN EN 55 014-2:1998 Elektromagnetická kompatibilita -Požadavky na spotřebiče pro domácnost, elektrické nářadí a podobné přístroje -Část 2: Odolnost -Norma skupiny výrobků

ČSN EN 60079-14 ed.3:2009 Výbušné atmosféry -Část 14: Návrh, výběr a zřizování elektrických instalací

ČSN EN 60335-1 ed.2:2003

Elektrické spotřebiče pro domácnost a podobné účely -Bezpečnost Část 1: Všeobecné požadavky

ČSN EN 60335-2-102:2007 Elektrické spotřebiče pro domácnost a podobné účely -Bezpečnost Část 2-102: Zvláštní požadavky na spotřebiče spalující plyná, ropná a pevná paliva obsahující elektrické spoje

ČSN EN 60445 ed.3:2007 Základní bezpečnostní principy pro rozhraní člověk-stroj, značení a identifikaci -Označování svorek zařízení a konců vodičů

ČSN EN 60446 ed.2:2008

Základní a bezpečnostní zásady pro rozhraní člověk-stroj, značení a identifikaci -Označování vodičů barvami nebo písmeny a číslicemi

ČSN EN 61000-3-2 ed.3:2006

Elektromagnetická kompatibilita (EMC) -Část 3-2: Meze -Meze pro emise proudu harmonických (zařízení se vstupním fázovým proudem ≤ 16 A)

ČSN EN 61000-3-3 ed.2:2009

Elektromagnetická kompatibilita (EMC) -Část 3-3: Meze -Omezování změn napětí, kolísání napětí v rozvodných sítích nízkého napětí pro zařízení se jmenovitým fázovým proudem ≤ 16 A, které není předmětem podmíněného připojení

ČSN EN ISO 3746:2010

Akustika -Určování hladin akustického výkonu a hladin akustické energie zdrojů hluku pomocí akustického tlaku -Provozní metoda měřící obalovou plochou nad odrazivou rovinou

ČSN EN ISO 11202:2010

Akustika -Hluk vyzařovaný stroji a zařízeními -Určování hladin emisního akustického tlaku na stanovišti obsluhy a dalších stanovených místech s použitím přibližných korekcí na prostředí

ČSN EN 614-1+A1:2009

Bezpečnost strojních zařízení -Ergonomické zásady navrhování -Část 1: Terminologie a všeobecné zásady

ČSN EN 953+A1:2009 Bezpečnost strojních zařízení -Ochranné kryty -Všeobecné požadavky pro konstrukci a výrobu pevných a pohyblivých ochranných krytů

ČSN EN 1037+A1:2008 Bezpečnost strojních zařízení -Zamezení neočekávanému spuštění

ČSN EN ISO 12100-1:2004 Bezpečnost strojních zařízení -Základní pojmy, všeobecné zásady pro konstrukci -Část 1: Základní terminologie, metodologie

ČSN EN ISO 12100-2:2004 Bezpečnost strojních zařízení -Základní pojmy, všeobecné zásady pro konstrukci -Část 2: Technické zásady

ČSN EN ISO 13857:2008 Bezpečnost strojních zařízení -Bezpečné vzdálenosti k zamezení dosahu k nebezpečným místům horními a dolními končetinami

STAVTES

spol. s r.o.

Tylova 3, Prostějov 796 01

tel/fax : 582340913

01 - TECHNICKÁ ZPRÁVA

D 1.4.a - Kotelna na tuhá paliva

Název stavby: ZATEPLENÍ ZŠ LIBINA č.p. 520

Investor : Obec Libina

Místo stavby : par.č. 514, k.ú. Horní Libina

Vypracoval : Ing. Martin Kejík

Leden 2015

Úvod

Dle požadavku zadavatele, bude navržena varianta změny zdroje vytápění objektu ZŠ Libina nízkoemisním kotlem na tuhá paliva s automatickým provozem o výkonu 49kW .

Stávající kotel na koks bude demontován a nový kotel bude umístěn ve stávající samostatné místnosti v objektu. Prostor rekonstruované „kotelny“ musí být větratelný a zajištěn přívod spalovacího vzduchu. Větrání bude zajištěno dveřním křídlem a otvorem u stropu. Kotel na tuhá paliva (hnědé uhlí-ořech) bude napojen do nového tříplášťového fasádního komína v místě stávajícího.

Výpočtová roční spotřeba tepla –ÚT

Spotřeba tepla byla stanovena z energetického auditu. $Q_c = 49\,000\text{ W}$

Technické řešení:

1/ Systém ÚT

Bude ponecháno stávající ústřední dvoutrubkové teplovodní vytápění o tepelném spádu max. 90/70oC se zdrojem tepla v samostatné místnosti s nuceným oběhem topné vody .V nejnižších bodech systému jsou osazeny vypouštěcí kohouty. Odvzdušnění soustavy bude zajištěno odvzdušňovacími ventily na otopných tělesech a na potrubí. Napojení nového zdroje tepla bude ve stávající kotelně na rozvod UT.

2/ Zdroj tepla

Bude navržen nízkoemisní automatický kotel o výkonu 49 kW na tuhá paliva (hnědé uhlí-ořech). Teplovodní kotel bude určen pro vytápění středně velkých objektů škol, jejichž náročnost na tepelný výkon nepřesahuje 50 kW.

Parametry kotle:

automatický provoz kotle

možnost doplňkového spalování kusového dřeva

mechanický přísun paliva z vestaveného zásobníku do spalovací komory

jednoduchá, časově nenáročná obsluha a údržba

nízké provozní náklady

nízká emisní zátěž pro okolí

3-tahová konstrukce výměníku zaručující vysokou účinnost

modulace tepelného výkonu v celém výkonovém rozsahu

moderní design mechanické čištění teplosměnných ploch výměníku

Konstrukce kotle

Hlavní částí kotle, vycházejícího z principu spodního přikládání paliva, bude kotlové těleso svařované z ocelových kotlových plechů. Všechny části kotlového tělesa na rozhraní spalín a topné vody budou vyrobeny z plechu o tloušťce 5 mm. V přední části kotlového tělesa bude spalovací komora s hořákem, v zadní části kotlového tělesa bude 3-tahový lamelový výměník, kde dochází k rozhodujícímu předávání tepla ze spalín do topné vody. Do lamelového výměníku bude instalován čistič, kterým pomocí páky na boku kotle lze průběžně čistit teplosměnné plochy.

Hořák, vycházející z principu spodního přikládání paliva, bude tvořen šnekovým podavačem paliva a ocelovým roštem. Podavač paliva bude tvořen žlabem pro přívod paliva, kanálem pro přívod spalovacího vzduchu a jejich pružným propojením, které slouží pro vyrovnávání tlaku pod ohništěm a zamezení prostupu kouře do zásobníku paliva během procesu hoření.

Nad hořákem bude keramický reflektor, který usměrňuje tok spalín, snižuje ulétavou prašnost a napomáhá tak k dokonalému spalování.

Pod spalovací komorou bude popelníková zásuvka a tvarové lože pro případnou montáž odpelňovače.

Vedle kotle bude umístěn zásobník paliva, který ústí do šnekového podavače paliva. V závislosti na poloze zásobníku paliva vůči kotlovému tělesu bude kotel dodán jako levé provedení – zásobník bude nalevo od kotlového tělesa při pohledu zepředu

Za zásobníkem paliva bude havarijní hasicí zařízení, které vyústí v zásobníku nad šnekovým podavačem paliva.

Ventilátor pro spalovací vzduch bude umístěn na boku kotle pod zásobníkem paliva a bude napojen na podavač paliva. Množství spalovacího vzduchu bude regulováno řídicí jednotkou kotle.

Vstup a výstup topné vody pro připojení k topnému systému bude situován v zadní části kotle a bude proveden dvěma vývody s vnitřním závitem G 6/4" pro kotel. Vývod se závitem G 1/2" v dolní části napravo slouží pro instalaci vypouštěcího kohoutu. V zadní části kotle nahoře bude kouřový nástavec pro odvod spalín do komína.

Odtah spalín zvyšuje komínový tah.

Součástí kotle bude i přídatný rošt, který slouží pro doplňkové spalování kusového dřeva v kombinaci s palivem garančním. Proto tyto kotle na celní stěně nahoře jsou vybaveny příkládacími dvířky a ve své zadní části dochlazovací smyčkou s termostatickým ventilem, která v případě přetopení kotle slouží pro odvod přebytečného tepla do odpadu.

Kotlové těleso, jeho víko a dvířka jsou izolovány zdravotně nezávadnou izolací, která snižuje ztráty sdílením tepla do okolí.

Umístění a instalace kotle

Kotel na pevná paliva smí instalovat firma s platným oprávněním k montáži těchto zařízení.

Topný systém musí být napuštěn vodou, která splňuje požadavky ČSN 07 7401: 1992 a zejména její tvrdost nesmí přesáhnout požadované parametry.

Parametr Jednotka Hodnota

Tvrdost mmol/l 1

Ca²⁺ mmol/l 0,3

koncentrace celkového Fe + Mn mg/l 0,3 (doporučená hodnota)

Kotel musí být umístěn tak, aby vidlice v zásuvce (230V/50Hz) byla vždy přístupná.

Kotel se připojuje k elektrické síti pevně připojeným pohyblivým přívodem ukončeným normalizovanou vidlicí.

Ochrana proti úrazu elektrickým proudem musí být zabezpečena dle platných ČSN.

Kotel postavit na nehořlavou tepelně izolující podložku přesahující půdorys kotle na všech stranách a na podezdívku vysokou minimálně 50 mm. Kotel musí stát vodorovně, případné nerovnosti podezdívky se eliminují pomocí většího našroubování nebo vyšroubování nohy pod zásobníkem paliva.

Umístění kotle vzhledem k potřebnému manipulačnímu prostoru:

základní prostředí AA5 / AB5 dle ČSN 33 2000-1 ed.2:2009

před kotlem musí být ponechán manipulační prostor min. 1000 mm

minimální vzdálenost mezi zadní částí kotle a stěnou 400 mm na straně zásobníku paliva mezera min. 500 mm pro případ vyjmutí podávacího šneku na straně kotlového tělesa mezera min. 500 mm pro možnost čištění konvekční plochy výměníku nad zásobníkem paliva alespoň 350 mm pro možnost plného otevření víka zásobníku paliva

Umístění kotle vzhledem ke komínu:

U kotle odtah spalin bude nedílnou součástí vybavenosti kotle. Propojení kotle s komínem se provádí pomocí kovové roury o průměru 200 mm do nového fasádního komína.

Umístění paliva:

Palivo bude umístěno v jiné místnosti (stávající uhelně), než bude instalován kotel.

Do místnosti, kde bude kotel instalován, musí být zajištěn trvalý přívod a odvod vzduchu pro spalování a větrání.

Spotřeba vzduchu:

- při jmenovitém výkonu 49 kW činí asi 150 m³ . h⁻¹

3/ Rozvod potrubí

Rozvody potrubí v kotelně jsou navrženy z ocelových trubek s tepelnou izolací. Trubky budou vedeny částečně u podlahy a stropu, s návlekovou izolací tl. průměru potrubí. Vedení potrubí, spád, odvodnění a odvzdušnění bude patrné z výkresové dokumentace.

4/ Otopná tělesa

Výměnu otopných těles řeší samostatná PD

5/ Zabezpečovací zařízení systému

Bude řešeno pomocí tlakové expanzní nádoby o objemu 80l. Expanzní nádobu, montáž, její vyrovnávací části, bude třeba seřídit vzhledem k systému - přibližně s dvojnásobnou rezervou pro uvedené poměry (ČSN 06 0830). Na kotli na tuhá paliva bude osazen pojišťovací ventil 250kPa.

6/ Regulace

Ovládání směšovacího ventilu topného okruhu bude řízené elektronickou regulací se servopohonem. Za kotlem bude napojena směšovací armatura ochrana kotle před nízkoteplotní korozí, která svou konstrukcí nahrazuje klasické zapojení z jednotlivých dílů. Skládá se z litinového tělesa, termoregulačního ventilu, čerpadla, zpětné klapky bez pružiny, kulových ventilů a teploměrů. Při teplotě vody v kotli 78 °C otevře termoregulační ventil přívod ze zásobníku. K armatuře bude dodávána termopatrona na 72 °C, která bude určena pro kotle nad 32 kW.

Oběh topné vody ve směšovaném okruhu (nadřazená ekvitermní regulace dle venkovní teploty) se servopohonem v sekundárním okruhu zajišťuje samoregulovací oběhové čerpadlo 32/60 s automatickým přispůsobením a optimálním nastavením požadovaných parametrů (čerpadlo bude nastaveno na řízení podle proporcionálního tlaku). Před čerpadlem, bude v potrubí osazen mosazný filtr a uzavírací armatury.

Řídící, regulační a zabezpečovací prvky kotle

Řízení a regulaci kotle zajišťuje řídící jednotka.

Zabezpečovací prvky, které hlídají bezpečný chod kotle:

Havarijní termostat slouží k zajištění topného systému proti prehřátí. Výrobce bude nastaven na teplotu 95 °C, tj. na vyšší teplotu, než bude možno nastavit požadovanou teplotu na kotli.

Havarijní termostat bude umístěn na zadní stěně kotle v rozvaděči řídicí jednotky.

Dochlazovací smyčka bude dalším zabezpečovacím prvkem kotle proti prehřátí. Bude tvořena 1“ trubkou umístěnou ve vodním prostoru v zadní části kotlového tělesa a termostatickým ventilem. Ten bude připojen k vodovodnímu rádu. Stoupne-li teplota topné vody v kotli nad 95°C, termostatický ventil se otevře a chladicí voda z vodovodního rádu odvede přebytečné teplo z kotle do kanalizace. Po poklesu teploty topné vody se ventil zpátky automaticky uzavře.

Tepelná ochrana motoru (termokontakt) bude součástí motoru podavače paliva a slouží k jeho ochraně před spálením v případě zablokování podavače paliva. Zpětně také vypíná chod ventilátoru, aby v případě této poruchy nedošlo k prohoření paliva do zásobníku. Při běžném provozu bude pracovní teplota motoru až 85°C – takovéto oteplení ještě neznamená poruchu.

Reverz podavače slouží ke spuštění zpětného chodu šnekového podavače paliva. Do provozu se uvádí v případě zablokování šnekové hřídele zmáčknutím červeného tlačítka u pohonu šnekového podavače paliva.

Havarijní hasicí zařízení bude dalším zabezpečovacím prvkem proti prohoření paliva do zásobníku. V případě zvýšení teploty nad 95°C na dně zásobníku paliva dojde k natažení parafínové zátky a ochlazení tohoto prostoru chladicí vodou z plastové nádoby.

7/ Nátěry

Potrubí v kotelně se opatří základním a dvojnásobným syntetickým nátěrem s 1x emailováním.

8/ Topná zkouška

V souladu s čl. 138 až 143 ČSN 060310 bude nutno provést topnou zkoušku. V souladu s čl. 142 trvá topná zkouška 12 hodin. V průběhu topné zkoušky se provede seřízení.

Před uvedením kotle do provozu bude nutno provést resp. zkontrolovat :

a) naplnění topného systému vodou

Voda pro naplnění kotle a topné soustavy musí být čirá a bezbarvá, bez suspendovaných látek, oleje a chemicky agresivních látek. Její tvrdost musí odpovídat ČSN 07 7401 : 1992 a bude nezbytné, aby v případě, že tvrdost vody nevyhovuje, byla voda upravena. Ani několikanásobné ohřátí vody s vyšší tvrdostí nezabrání vyloučení solí na stěnách výměníku. Vysrážení 1 mm vápence snižuje v daném místě přestup tepla z kovu do vody o cca 10 %.

K doplnění bude možné použít jen vody upravené na hodnoty dle ČSN 07 7401:1992. Topnou soustavu bude nutno důkladně propláchnout, aby došlo k vyplavení všech nečistot.

Během topného období bude nutno dodržovat stálý objem vody v topném systému. Při doplňování topné soustavy vodou bude nutno dbát na to, aby nedošlo k přísávání vzduchu do systému. Voda z kotle a topného systému se nesmí nikdy vypouštět nebo odebírat k použití kromě případů nezbytně nutných jako jsou opravy apod. Vypouštěním vody a napouštěním nové se zvyšuje nebezpečí koroze a tvorby vodního kamene.

Bude-li třeba doplnit vodu do topného systému, doplňujeme ji pouze do vychladlého kotle, aby nedošlo k poškození ocelového výměníku.

9/ Bezpečnost práce

Při provádění prací nutno dodržet platné předpisy - vyhl. ČÚBP č.324/ 90 Sb., ČSN platné pro svařování a ostatní předpisy platné pro bezpečnost práce ve stavebnictví a vyhl. č.48/82 Sb.

10/ Požadavky na ostatní profese

- zřízení vpusti pro odvod vody z ochlazovací smyčky do stávající podlahové vpusti.
- elektroinstalace regulace systému
- vybudování nového fasádního komína dle požadavků kotle
- osazení otvoru přivětrání a větrání kotelny kotelny
- přívod vody pro napouštění systému a chladicí smyčka kotle
- úprava podlahy (vystěrkování povrchu) a zřízení soklu, pro osazení kotle.

11/Doporučené normy a předpisy

ČSN EN 303-5:2000 Kotle pro ústřední vytápění -Část 5: Kotle pro ústřední vytápění na pevná paliva, s ruční nebo samočinnou dodávkou, o jmenovitém tepelném výkonu nejvýše 300 kW - Terminologie, požadavky, zkoušení a značení

ČSN 06 0310:2006 Tepelné soustavy v budovách – Projektování a montáž

ČSN 06 0830:2006 Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení

ČSN 07 7401:1992 Voda a pára pro tepelná energetická zařízení s pracovním tlakem páry do 8 MPa

ČSN 73 4201:2008 Komíny a kouřovody -Navrhování, provádění a připojování spotřebiců paliv

ČSN 06 1008:1997 Požární bezpečnost tepelných zařízení

ČSN EN 13 501-1+A1:2010 Požární klasifikace stavebních výrobků a konstrukcí staveb -Část 1: Klasifikace podle výsledků zkoušek reakce na oheň

ČSN 33 0165:1992 Elektrotechnické předpisy. Značení vodičů barvami nebo číslicemi.

ČSN 33 1500:1990 Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení

ČSN 33 2000-1 ed.2:2009 Elektrické instalace nízkého napětí -Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice

ČSN 33 2000-4-41 ed.2:2007 Elektrické instalace nízkého napětí -Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti -Ochrana před úrazem elektrickým proudem

ČSN 33 2000-5-51 ed.2:2006 Elektrická instalace budov -Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení -Všeobecné předpisy

ČSN 33 2000-7-701 ed.2:2007 Elektrické instalace nízkého napětí -Část 7-701: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech -Prostory s vanou nebo sprchou

ČSN 33 2030:2004 Elektrostatika -Směrnice pro vyloučení nebezpečí od statické elektřiny

ČSN 33 2130 ed.2:2009 Elektrické instalace nízkého napětí -Vnitřní elektrické rozvody

ČSN 33 2180:1979 Elektrotechnické předpisy ČSN. Připojování elektrických přístrojů a spotřebičů

ČSN 33 2350:1982 Elektrotechnické předpisy. Předpisy pro elektrická zařízení ve ztížených klimatických podmínkách

ČSN 34 0350 ed.2:2009 Bezpečnostní požadavky na pohyblivé přívody a šňůrová vedení

ČSN EN 55 014-1 ed.3:2007 Elektromagnetická kompatibilita -Požadavky na spotřebiče pro domácnost, elektrické nářadí a podobné přístroje -Část 1: Emise

ČSN EN 55 014-2:1998 Elektromagnetická kompatibilita -Požadavky na spotřebiče pro domácnost, elektrické nářadí a podobné přístroje -Část 2: Odolnost -Norma skupiny výrobků

ČSN EN 60079-14 ed.3:2009 Výbušné atmosféry -Část 14: Návrh, výběr a zřizování elektrických instalací

ČSN EN 60335-1 ed.2:2003

Elektrické spotřebiče pro domácnost a podobné účely -Bezpečnost Část 1: Všeobecné požadavky

ČSN EN 60335-2-102:2007 Elektrické spotřebiče pro domácnost a podobné účely -Bezpečnost Část 2-102: Zvláštní požadavky na spotřebiče spalující plyná, ropná a pevná paliva obsahující elektrické spoje

ČSN EN 60445 ed.3:2007 Základní bezpečnostní principy pro rozhraní člověk-stroj, značení a identifikaci -Označování svorek zařízení a konců vodičů

ČSN EN 60446 ed.2:2008

Základní a bezpečnostní zásady pro rozhraní člověk-stroj, značení a identifikaci -Označování vodičů barvami nebo písmeny a číslicemi

ČSN EN 61000-3-2 ed.3:2006

Elektromagnetická kompatibilita (EMC) -Část 3-2: Meze -Meze pro emise proudu harmonických (zařízení se vstupním fázovým proudem ≤ 16 A)

ČSN EN 61000-3-3 ed.2:2009

Elektromagnetická kompatibilita (EMC) -Část 3-3: Meze -Omezování změn napětí, kolísání napětí v rozvodných sítích nízkého napětí pro zařízení se jmenovitým fázovým proudem ≤ 16 A, které není předmětem podmíněného připojení

ČSN EN ISO 3746:2010

Akustika -Určování hladin akustického výkonu a hladin akustické energie zdrojů hluku pomocí akustického tlaku -Provozní metoda měřící obalovou plochou nad odrazivou rovinou

ČSN EN ISO 11202:2010

Akustika -Hluk vyzařovaný stroji a zařízeními -Určování hladin emisního akustického tlaku na stanovišti obsluhy a dalších stanovených místech s použitím přibližných korekcí na prostředí

ČSN EN 614-1+A1:2009

Bezpečnost strojních zařízení -Ergonomické zásady navrhování -Část 1: Terminologie a všeobecné zásady

ČSN EN 953+A1:2009 Bezpečnost strojních zařízení -Ochranné kryty -Všeobecné požadavky pro konstrukci a výrobu pevných a pohyblivých ochranných krytů

ČSN EN 1037+A1:2008 Bezpečnost strojních zařízení -Zamezení neočekávanému spuštění

ČSN EN ISO 12100-1:2004 Bezpečnost strojních zařízení -Základní pojmy, všeobecné zásady pro konstrukci -Část 1: Základní terminologie, metodologie

ČSN EN ISO 12100-2:2004 Bezpečnost strojních zařízení -Základní pojmy, všeobecné zásady pro konstrukci -Část 2: Technické zásady

ČSN EN ISO 13857:2008 Bezpečnost strojních zařízení -Bezpečné vzdálenosti k zamezení dosahu k nebezpečným místům horními a dolními končetinami

STAVTES

spol. s r.o.

Tylova 3, Prostějov 796 01

tel/fax : 582340913

01 - TECHNICKÁ ZPRÁVA

D 1.4.a - Kotelna na tuhá paliva

Název stavby: ZATEPLENÍ ZŠ LIBINA č.p. 520

Investor : Obec Libina

Místo stavby : par.č. 514, k.ú. Horní Libina

Vypracoval : Ing. Martin Kejík

Leden 2015

Úvod

Dle požadavku zadavatele, bude navržena varianta změny zdroje vytápění objektu ZŠ Libina nízkoemisním kotlem na tuhá paliva s automatickým provozem o výkonu 49kW .

Stávající kotel na koks bude demontován a nový kotel bude umístěn ve stávající samostatné místnosti v objektu. Prostor rekonstruované „kotelny“ musí být větratelný a zajištěn přívod spalovacího vzduchu. Větrání bude zajištěno dveřním křídlem a otvorem u stropu. Kotel na tuhá paliva (hnědé uhlí-ořech) bude napojen do nového tříplášťového fasádního komína v místě stávajícího.

Výpočtová roční spotřeba tepla –ÚT

Spotřeba tepla byla stanovena z energetického auditu. $Q_c = 49\,000\text{ W}$

Technické řešení:

1/ Systém ÚT

Bude ponecháno stávající ústřední dvoutrubkové teplovodní vytápění o tepelném spádu max. 90/70oC se zdrojem tepla v samostatné místnosti s nuceným oběhem topné vody .V nejnižších bodech systému jsou osazeny vypouštěcí kohouty. Odvzdušnění soustavy bude zajištěno odvzdušňovacími ventily na otopných tělesech a na potrubí. Napojení nového zdroje tepla bude ve stávající kotelně na rozvod UT.

2/ Zdroj tepla

Bude navržen nízkoemisní automatický kotel o výkonu 49 kW na tuhá paliva (hnědé uhlí-ořech). Teplovodní kotel bude určen pro vytápění středně velkých objektů škol, jejichž náročnost na tepelný výkon nepřesahuje 50 kW.

Parametry kotle:

automatický provoz kotle

možnost doplňkového spalování kusového dřeva

mechanický přísun paliva z vestaveného zásobníku do spalovací komory

jednoduchá, časově nenáročná obsluha a údržba

nízké provozní náklady

nízká emisní zátěž pro okolí

3-tahová konstrukce výměníku zaručující vysokou účinnost

modulace tepelného výkonu v celém výkonovém rozsahu

moderní design mechanické čištění teplosměnných ploch výměníku

Konstrukce kotle

Hlavní částí kotle, vycházejícího z principu spodního přikládání paliva, bude kotlové těleso svařované z ocelových kotlových plechů. Všechny části kotlového tělesa na rozhraní spalín a topné vody budou vyrobeny z plechu o tloušťce 5 mm. V přední části kotlového tělesa bude spalovací komora s hořákem, v zadní části kotlového tělesa bude 3-tahový lamelový výměník, kde dochází k rozhodujícímu předávání tepla ze spalín do topné vody. Do lamelového výměníku bude instalován čistič, kterým pomocí páky na boku kotle lze průběžně čistit teplosměnné plochy.

Hořák, vycházející z principu spodního přikládání paliva, bude tvořen šnekovým podavačem paliva a ocelovým roštem. Podavač paliva bude tvořen žlabem pro přívod paliva, kanálem pro přívod spalovacího vzduchu a jejich pružným propojením, které slouží pro vyrovnávání tlaku pod ohništěm a zamezení prostupu kouře do zásobníku paliva během procesu hoření.

Nad hořákem bude keramický reflektor, který usměrňuje tok spalín, snižuje ulétavou prašnost a napomáhá tak k dokonalému spalování.

Pod spalovací komorou bude popelníková zásuvka a tvarové lože pro případnou montáž odpelňovače.

Vedle kotle bude umístěn zásobník paliva, který ústí do šnekového podavače paliva. V závislosti na poloze zásobníku paliva vůči kotlovému tělesu bude kotel dodán jako levé provedení – zásobník bude nalevo od kotlového tělesa při pohledu zepředu

Za zásobníkem paliva bude havarijní hasicí zařízení, které vyústí v zásobníku nad šnekovým podavačem paliva.

Ventilátor pro spalovací vzduch bude umístěn na boku kotle pod zásobníkem paliva a bude napojen na podavač paliva. Množství spalovacího vzduchu bude regulováno řídicí jednotkou kotle.

Vstup a výstup topné vody pro připojení k topnému systému bude situován v zadní části kotle a bude proveden dvěma vývody s vnitřním závitem G 6/4" pro kotel. Vývod se závitem G 1/2" v dolní části napravo slouží pro instalaci vypouštěcího kohoutu. V zadní části kotle nahoře bude kouřový nástavec pro odvod spalín do komína.

Odtah spalín zvyšuje komínový tah.

Součástí kotle bude i přídatný rošt, který slouží pro doplňkové spalování kusového dřeva v kombinaci s palivem garančním. Proto tyto kotle na celní stěně nahoře jsou vybaveny příkládacími dvířky a ve své zadní části dochlazovací smyčkou s termostatickým ventilem, která v případě přetopení kotle slouží pro odvod přebytečného tepla do odpadu.

Kotlové těleso, jeho víko a dvířka jsou izolovány zdravotně nezávadnou izolací, která snižuje ztráty sdílením tepla do okolí.

Umístění a instalace kotle

Kotel na pevná paliva smí instalovat firma s platným oprávněním k montáži těchto zařízení.

Topný systém musí být napuštěn vodou, která splňuje požadavky ČSN 07 7401: 1992 a zejména její tvrdost nesmí přesáhnout požadované parametry.

Parametr Jednotka Hodnota

Tvrdost mmol/l 1

Ca²⁺ mmol/l 0,3

koncentrace celkového Fe + Mn mg/l 0,3 (doporučená hodnota)

Kotel musí být umístěn tak, aby vidlice v zásuvce (230V/50Hz) byla vždy přístupná.

Kotel se připojuje k elektrické síti pevně připojeným pohyblivým přívodem ukončeným normalizovanou vidlicí.

Ochrana proti úrazu elektrickým proudem musí být zabezpečena dle platných ČSN.

Kotel postavit na nehořlavou tepelně izolující podložku přesahující půdorys kotle na všech stranách a na podezdívku vysokou minimálně 50 mm. Kotel musí stát vodorovně, případné nerovnosti podezdívky se eliminují pomocí většího našroubování nebo vyšroubování nohy pod zásobníkem paliva.

Umístění kotle vzhledem k potřebnému manipulačnímu prostoru:

základní prostředí AA5 / AB5 dle ČSN 33 2000-1 ed.2:2009

před kotlem musí být ponechán manipulační prostor min. 1000 mm

minimální vzdálenost mezi zadní částí kotle a stěnou 400 mm na straně zásobníku paliva mezera min. 500 mm pro případ vyjmutí podávacího šneku na straně kotlového tělesa mezera min. 500 mm pro možnost čištění konvekční plochy výměníku nad zásobníkem paliva alespoň 350 mm pro možnost plného otevření víka zásobníku paliva

Umístění kotle vzhledem ke komínu:

U kotle odtah spalin bude nedílnou součástí vybavenosti kotle. Propojení kotle s komínem se provádí pomocí kovové roury o průměru 200 mm do nového fasádního komína.

Umístění paliva:

Palivo bude umístěno v jiné místnosti (stávající uhelně), než bude instalován kotel.

Do místnosti, kde bude kotel instalován, musí být zajištěn trvalý přívod a odvod vzduchu pro spalování a větrání.

Spotřeba vzduchu:

- při jmenovitém výkonu 49 kW činí asi 150 m³ . h⁻¹

3/ Rozvod potrubí

Rozvody potrubí v kotelně jsou navrženy z ocelových trubek s tepelnou izolací. Trubky budou vedeny částečně u podlahy a stropu, s návlekovou izolací tl. průměru potrubí. Vedení potrubí, spád, odvodnění a odvzdušnění bude patrné z výkresové dokumentace.

4/ Otopná tělesa

Výměnu otopných těles řeší samostatná PD

5/ Zabezpečovací zařízení systému

Bude řešeno pomocí tlakové expanzní nádoby o objemu 80l. Expanzní nádobu, montáž, její vyrovnávací části, bude třeba seřídit vzhledem k systému - přibližně s dvojnásobnou rezervou pro uvedené poměry (ČSN 06 0830). Na kotli na tuhá paliva bude osazen pojišťovací ventil 250kPa.

6/ Regulace

Ovládání směšovacího ventilu topného okruhu bude řízené elektronickou regulací se servopohonem. Za kotlem bude napojena směšovací armatura ochrana kotle před nízkoteplotní korozí, která svou konstrukcí nahrazuje klasické zapojení z jednotlivých dílů. Skládá se z litinového tělesa, termoregulačního ventilu, čerpadla, zpětné klapky bez pružiny, kulových ventilů a teploměrů. Při teplotě vody v kotli 78 °C otevře termoregulační ventil přívod ze zásobníku. K armatuře bude dodávána termopatrona na 72 °C, která bude určena pro kotle nad 32 kW.

Oběh topné vody ve směšovaném okruhu (nadřazená ekvitermní regulace dle venkovní teploty) se servopohonem v sekundárním okruhu zajišťuje samoregulační oběhové čerpadlo 32/60 s automatickým přispůsobením a optimálním nastavením požadovaných parametrů (čerpadlo bude nastaveno na řízení podle proporcionálního tlaku). Před čerpadlem, bude v potrubí osazen mosazný filtr a uzavírací armatury.

Řídící, regulační a zabezpečovací prvky kotle

Řízení a regulaci kotle zajišťuje řídící jednotka.

Zabezpečovací prvky, které hlídají bezpečný chod kotle:

Havarijní termostat slouží k zajištění topného systému proti přehřátí. Výrobce bude nastaven na teplotu 95 °C, tj. na vyšší teplotu, než bude možno nastavit požadovanou teplotu na kotli.

Havarijní termostat bude umístěn na zadní stěně kotle v rozvaděči řídicí jednotky.

Dochlazovací smyčka bude dalším zabezpečovacím prvkem kotle proti přehřátí. Bude tvořena 1“ trubkou umístěnou ve vodním prostoru v zadní části kotlového tělesa a termostatickým ventilem. Ten bude připojen k vodovodnímu rádu. Stoupne-li teplota topné vody v kotli nad 95°C, termostatický ventil se otevře a chladicí voda z vodovodního rádu odvede přebytečné teplo z kotle do kanalizace. Po poklesu teploty topné vody se ventil zpátky automaticky uzavře.

Tepelná ochrana motoru (termokontakt) bude součástí motoru podavače paliva a slouží k jeho ochraně před spálením v případě zablokování podavače paliva. Zpětně také vypíná chod ventilátoru, aby v případě této poruchy nedošlo k prohoření paliva do zásobníku. Při běžném provozu bude pracovní teplota motoru až 85°C – takovéto oteplení ještě neznamená poruchu.

Reverz podavače slouží ke spuštění zpětného chodu šnekového podavače paliva. Do provozu se uvádí v případě zablokování šnekové hřídele zmáčknutím červeného tlačítka u pohonu šnekového podavače paliva.

Havarijní hasicí zařízení bude dalším zabezpečovacím prvkem proti prohoření paliva do zásobníku. V případě zvýšení teploty nad 95°C na dně zásobníku paliva dojde k natavení parafínové zátky a ochlazení tohoto prostoru chladicí vodou z plastové nádoby.

7/ Nátěry

Potrubí v kotelně se opatří základním a dvojnásobným syntetickým nátěrem s 1x emailováním.

8/ Topná zkouška

V souladu s čl. 138 až 143 ČSN 060310 bude nutno provést topnou zkoušku. V souladu s čl. 142 trvá topná zkouška 12 hodin. V průběhu topné zkoušky se provede seřízení.

Před uvedením kotle do provozu bude nutno provést resp. zkontrolovat :

a) naplnění topného systému vodou

Voda pro naplnění kotle a topné soustavy musí být čirá a bezbarvá, bez suspendovaných látek, oleje a chemicky agresivních látek. Její tvrdost musí odpovídat ČSN 07 7401 : 1992 a bude nezbytné, aby v případě, že tvrdost vody nevyhovuje, byla voda upravena. Ani několikanásobné ohřátí vody s vyšší tvrdostí nezabrání vyloučení solí na stěnách výměníku. Vysrážení 1 mm vápence snižuje v daném místě přestup tepla z kovu do vody o cca 10 %.

K doplnění bude možné použít jen vody upravené na hodnoty dle ČSN 07 7401:1992. Topnou soustavu bude nutno důkladně propláchnout, aby došlo k vyplavení všech nečistot.

Během topného období bude nutno dodržovat stálý objem vody v topném systému. Při doplňování topné soustavy vodou bude nutno dbát na to, aby nedošlo k přísávání vzduchu do systému. Voda z kotle a topného systému se nesmí nikdy vypouštět nebo odebírat k použití kromě případů nezbytně nutných jako jsou opravy apod. Vypouštěním vody a napouštěním nové se zvyšuje nebezpečí koroze a tvorby vodního kamene.

Bude-li třeba doplnit vodu do topného systému, doplňujeme ji pouze do vychladlého kotle, aby nedošlo k poškození ocelového výměníku.

9/ Bezpečnost práce

Při provádění prací nutno dodržet platné předpisy - vyhl. ČÚBP č.324/ 90 Sb., ČSN platné pro svařování a ostatní předpisy platné pro bezpečnost práce ve stavebnictví a vyhl. č.48/82 Sb.

10/ Požadavky na ostatní profese

- zřízení vpusti pro odvod vody z ochlazovací smyčky do stávající podlahové vpusti.
- elektroinstalace regulace systému
- vybudování nového fasádního komína dle požadavků kotle
- osazení otvoru přivětrání a větrání kotelny kotelny
- přívod vody pro napouštění systému a chladicí smyčka kotle
- úprava podlahy (vystěrkování povrchu) a zřízení soklu, pro osazení kotle.

11/Doporučené normy a předpisy

ČSN EN 303-5:2000 Kotle pro ústřední vytápění -Část 5: Kotle pro ústřední vytápění na pevná paliva, s ruční nebo samočinnou dodávkou, o jmenovitém tepelném výkonu nejvýše 300 kW - Terminologie, požadavky, zkoušení a značení

ČSN 06 0310:2006 Tepelné soustavy v budovách – Projektování a montáž

ČSN 06 0830:2006 Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení

ČSN 07 7401:1992 Voda a pára pro tepelná energetická zařízení s pracovním tlakem páry do 8 MPa

ČSN 73 4201:2008 Komíny a kouřovody -Navrhování, provádění a připojování spotřebiců paliv

ČSN 06 1008:1997 Požární bezpečnost tepelných zařízení

ČSN EN 13 501-1+A1:2010 Požární klasifikace stavebních výrobků a konstrukcí staveb -Část 1: Klasifikace podle výsledků zkoušek reakce na oheň

ČSN 33 0165:1992 Elektrotechnické předpisy. Značení vodičů barvami nebo číslicemi.

ČSN 33 1500:1990 Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení

ČSN 33 2000-1 ed.2:2009 Elektrické instalace nízkého napětí -Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice

ČSN 33 2000-4-41 ed.2:2007 Elektrické instalace nízkého napětí -Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti -Ochrana před úrazem elektrickým proudem

ČSN 33 2000-5-51 ed.2:2006 Elektrická instalace budov -Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení -Všeobecné předpisy

ČSN 33 2000-7-701 ed.2:2007 Elektrické instalace nízkého napětí -Část 7-701: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech -Prostory s vanou nebo sprchou

ČSN 33 2030:2004 Elektrostatika -Směrnice pro vyloučení nebezpečí od statické elektřiny

ČSN 33 2130 ed.2:2009 Elektrické instalace nízkého napětí -Vnitřní elektrické rozvody

ČSN 33 2180:1979 Elektrotechnické předpisy ČSN. Připojování elektrických přístrojů a spotřebičů

ČSN 33 2350:1982 Elektrotechnické předpisy. Předpisy pro elektrická zařízení ve ztížených klimatických podmínkách

ČSN 34 0350 ed.2:2009 Bezpečnostní požadavky na pohyblivé přívody a šňůrová vedení

ČSN EN 55 014-1 ed.3:2007 Elektromagnetická kompatibilita -Požadavky na spotřebiče pro domácnost, elektrické nářadí a podobné přístroje -Část 1: Emise

ČSN EN 55 014-2:1998 Elektromagnetická kompatibilita -Požadavky na spotřebiče pro domácnost, elektrické nářadí a podobné přístroje -Část 2: Odolnost -Norma skupiny výrobků

ČSN EN 60079-14 ed.3:2009 Výbušné atmosféry -Část 14: Návrh, výběr a zřizování elektrických instalací

ČSN EN 60335-1 ed.2:2003

Elektrické spotřebiče pro domácnost a podobné účely -Bezpečnost Část 1: Všeobecné požadavky

ČSN EN 60335-2-102:2007 Elektrické spotřebiče pro domácnost a podobné účely -Bezpečnost Část 2-102: Zvláštní požadavky na spotřebiče spalující plyná, ropná a pevná paliva obsahující elektrické spoje

ČSN EN 60445 ed.3:2007 Základní bezpečnostní principy pro rozhraní člověk-stroj, značení a identifikaci -Označování svorek zařízení a konců vodičů

ČSN EN 60446 ed.2:2008

Základní a bezpečnostní zásady pro rozhraní člověk-stroj, značení a identifikaci -Označování vodičů barvami nebo písmeny a číslicemi

ČSN EN 61000-3-2 ed.3:2006

Elektromagnetická kompatibilita (EMC) -Část 3-2: Meze -Meze pro emise proudu harmonických (zařízení se vstupním fázovým proudem ≤ 16 A)

ČSN EN 61000-3-3 ed.2:2009

Elektromagnetická kompatibilita (EMC) -Část 3-3: Meze -Omezování změn napětí, kolísání napětí v rozvodných sítích nízkého napětí pro zařízení se jmenovitým fázovým proudem ≤ 16 A, které není předmětem podmíněného připojení

ČSN EN ISO 3746:2010

Akustika -Určování hladin akustického výkonu a hladin akustické energie zdrojů hluku pomocí akustického tlaku -Provozní metoda měřící obalovou plochou nad odrazivou rovinou

ČSN EN ISO 11202:2010

Akustika -Hluk vyzařovaný stroji a zařízeními -Určování hladin emisního akustického tlaku na stanovišti obsluhy a dalších stanovených místech s použitím přibližných korekcí na prostředí

ČSN EN 614-1+A1:2009

Bezpečnost strojních zařízení -Ergonomické zásady navrhování -Část 1: Terminologie a všeobecné zásady

ČSN EN 953+A1:2009 Bezpečnost strojních zařízení -Ochranné kryty -Všeobecné požadavky pro konstrukci a výrobu pevných a pohyblivých ochranných krytů

ČSN EN 1037+A1:2008 Bezpečnost strojních zařízení -Zamezení neočekávanému spuštění

ČSN EN ISO 12100-1:2004 Bezpečnost strojních zařízení -Základní pojmy, všeobecné zásady pro konstrukci -Část 1: Základní terminologie, metodologie

ČSN EN ISO 12100-2:2004 Bezpečnost strojních zařízení -Základní pojmy, všeobecné zásady pro konstrukci -Část 2: Technické zásady

ČSN EN ISO 13857:2008 Bezpečnost strojních zařízení -Bezpečné vzdálenosti k zamezení dosahu k nebezpečným místům horními a dolními končetinami