

ING. JAKUB RYBÁŘ, Nová Cerekev 312, 394 15 Nová Cerekev
IČ: 06409822, tel. 724 817 469
e.mail: rybar.projekt@gmail.com

1.4A.1 Technická zpráva – UT

| | |
|----------------|---|
| Název akce: | Havárie plynové kotelny, Domov Černovice - Lidmaň, Dobešovská 1, 39494 Černovice – Technický návrh výměny plynového kotle |
| Stavebník: | Kraj Vysočina, Žižkova 57/1882, Jihlava 587 33 |
| Datum: | .7.2023 |
| Stupeň: | TP |
| Zakázka číslo: | 23-040 |
| Vypracoval: | Ing. Jakub Rybář |

Obsah

| | | |
|------|------------------------------------|---|
| a.1) | Úvod..... | 3 |
| a.2) | Podklady..... | 3 |
| a.3) | Bilance potřeby tepla..... | 3 |
| a.4) | Zdroj tepla a napojení na něj..... | 4 |
| a.5) | Rozvody vytápění..... | 5 |
| a.6) | Tepelné izolace rozvodů UT..... | 6 |
| a.7) | Regulace..... | 7 |
| a.8) | Požadavky na připojení..... | 7 |
| a.9) | Závěr..... | 7 |

a.1) Úvod

Projektová dokumentace řeší výměnu plynového kotle v centrální kotelně pro areál Domov Černovice – Lidmaň v Černovicích.

Jedná se o první etapu, která řeší pouze výměnu stávajícího plynového kotle, který je mimo provoz. Celková rekonstrukce kotelny bude následně řešena v etapě č.2.

Podkladem pro zpracování projektové dokumentace byly stavební výkresy objektu, prohlídka stávajícího provozu, stávající dokumentace pro územní rozhodnutí, požadavky investora a platné ČSN.

VEŠKERÉ PRÁCE BUDOU PROVÁDĚNY ZA PROVOZU KOTELNY.

a.2) Podklady

- stavební výkresy, stavebně technický průzkum, požadavky investora
- přehled použitých norem a předpisů:
 - ČSN 06 0310** - „Tepelné soustavy v budovách – Projektování a montáž“
 - ČSN 06 0830** - „Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení“
 - ČSN 73 0110** - „Výkresy ústředního vytápění“
 - ČSN EN 12 831** – „Tepelné soustavy v budovách – výpočet tepelného výkonu“
 - ČSN 73 0540:1-4** – „Tepelná ochrana budov“
 - ČSN EN 442-1** - „Otopná tělesa - Část 1: Technické specifikace a požadavky“
 - ČSN EN 442-2** - „Otopná tělesa - Část 2: Zkoušky a jejich vyhodnocování“
 - ČSN EN 442-3** - „Otopná tělesa - Část 3: Posuzování shody“
 - ČSN EN 12170** – „Otopné soustavy v budovách - Pokyny pro provoz, údržbu a užití - Otopné soustavy vyžadující kvalifikovanou obsluhu“
 - ČSN 06 1008** - „Požární bezpečnost tepelných zařízení“
 - ČSN 73 0802** - „Požární ochrana staveb – nevýrobní objekty“
 - ČSN 73 0810** - „Požární bezpečnost staveb - společná ustanovení“
- Zákon č. 406/2000 Sb.** (318/2012 Sb.) – zákon o hospodaření s energií
- Zákon č. 177/2006 Sb.** – kterým se mění zákon č. 406/200 Sb., o hospodaření s energií, ve znění pozdějších předpisů
- Zákon č. 318/2012 Sb.** – kterým se mění zákon č. 406/200 Sb., o hospodaření s energií, ve znění pozdějších předpisů
- Vyhláška č. 264/2020 Sb.** – o energetické náročnosti budov
- Vyhláška č. 193/2007Sb.** kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu
- Vyhláška č.194/2007 Sb.,** kterou se stanoví pravidla pro vytápění a dodávku teplé vody, měrné ukazatele spotřeby tepelné energie pro vytápění a pro přípravu teplé vody a požadavky na vybavení vnitřních tepelných zařízení budov přístroji regulujícími dodávku tepelné energie konečným spotřebitelům
- Nařízení vlády č.361/2007 Sb.** v platném znění, kterými se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci
- Nařízení vlády č.272/2011 Sb.** v platném znění o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- Kromě zde uvedených norem a předpisů je třeba respektovat ty, které jsou v době návrhu a posuzování objektu v platnosti a určeny jako závazné.

a.3) Bilance potřeby tepla

Tepelné ztráty byly vypočteny pro venkovní výpočtovou teplotu -16°C, poloha budovy nechráněná dle ČSN EN 12831 Tepelné soustavy v budovách - Výpočet tepelného výkonu.

| | |
|--------------------------------------|-------|
| tepelné ztráty jednotlivých objektů: | |
| Objekt zámku – západní křídlo | 160kW |
| Objekt zámku – severní křídlo | 180kW |
| Objekt centrální kotelny | 50kW |
| Administrativní domek | 25kW |
| Lůžkový pavilon | 255kW |
| Centrální kuchyně | 125kW |
| Ztráty tepla v rozvodech | 40kW |

Celková potřeba tepla 835kW

Teplotní parametry

Teplonosnou látkou je teplá voda o maximálním výpočtovém teplotním spádu 65/50°C. Oběh topné vody je dvourubkový, nucený.

Celý topný systém je proti přetlaku jistěn dle ČSN 06 0830 - Tepelné soustavy v budovách - Zabezpečovací zařízení samostatnou tlakovou expanzní nádobou a pojistným ventilem v hlavní kotelně.

a.4) Zdroj tepla a napojení na něj

Zdroj vytápění objektu zůstává svým charakterem beze změny – plynové kotle.

Jedná se o první etapu, která řeší pouze výměnu stávajícího plynového kotle, který je mimo provoz. Celková rekonstrukce kotelny bude následně řešena v etapě č.2.

Etapa č. 1

Plynový kondenzační kotel o výkonu max. 637kW

Rozvody UT v řešeném objektu zůstávají stávající, dochází pouze k úpravě vybavení plynové kotelny II.kategorie v objektu kotelny s napojením na stávající rozvody primárního okruhu.

Ve stávající plynové kotelně jsou instalovány dva kotle značky VIESSMANN:

- typ VERTOMAT VSB 57, rok výroby 1999, výkon 635 kW, příkon 690 kW – jedná se o stávající nefunkční kotel, který bude nahrazen novým plynovým kondenzačním kotlem (Zdroj č.1)
- typ Paromat PSO 28, rok výroby 1998, výkon 285 kW, příkon 310 kW – jedná se o stávající kotel, který bude ponechán.

Navrhovaný stacionární zdroj (Zdroj č.1)

| | |
|--|------------|
| stacionární plynový kondenzační kotel 600 kW | |
| Jmenovitý výkon při teplotním spádu 80/60°C: | 586 kW |
| Jmenovitý výkon při teplotním spádu 50/30°C: | 637 kW |
| Účinnost kotle (EN303) | 108,9% |
| Max. jmenovitý tepelný příkon zdroje | 600 kW |
| Spotřebič typu | B |
| Připojovací tlak plynu | 17-25 mbar |
| Elektrický příkon min/max | 7/960 W |
| Objem vody | 420l |
| Max.spotřeba plynu | 73,8 m3/h |
| Odtah spalin | DN250mm |
| Max. provozní tlak | 6 bar |

Nový celkový tepelný příkon (50/30°C): 910 kW.

Nový celkový tepelný výkon (50/30°C): 922 kW

Primární okruh

Pro požadovaný výkon je navržena kotelna o 2ks plynových kotlů o maximálním výkonu $637+285=922\text{kW}$. Kotle pokryjí celý požadovaný rozsah dodávky tepla.

Kotle budou vybaveny měřicími a pojistnými armaturami. Potrubí z kotlů bude přes sběrné hydraulické sady topné a vratné vody vedeny do primárního systému vytápění.

Navrhovaný kotel bude osazen přetlakovým hořákem v provedení typu „B“. Činnost hořáku bude řízena kotlovým regulátorem v návaznosti na MaR.

Odtah spalin

Stávající komínové těleso má celkovou výšku cca 15m. V tělese jsou dva sopouchy a jeden větrací průduch. Sopouchy jsou vyvložkovány třemi kruhovými vložkami z nerezového plechu o průměru 200, 250 a 300mm.

V navrhované etapě č.1 doporučuji výměnu stávajícího odkouření, které bude složit pro nový plynový kondenzační kotel. Odkouření bude provedeno pomocí nerezové flexi vložky DN250.

Spalinová cesta bude těsná pro přetlak, plyn i kondenzát v provedení minimálně kategorie T120.

Kouřovod DN250 flexi s dopojením do kotle DN200.

Kouřovod DN250 zatažen do stávajícího komínového průduchu.

Výpočet spalinové cesty viz. příloha č.1

Pojistné zařízení

Navrhovaný kotel bude vybaven stávajícím pojistným ventilem a bude zabezpečen pomocí stávajícího expanzního automatu.

Nově bude pro nový kotel osazen pojistný ventil a expanzní nádoba.

Otevírací tlak pojistného ventilu bude nastaven na 2,5 bar. U kotle bude umístěna tlaková expanzní nádoba o objemu 50l.

Pro případ odstávky nesmí být uzavřeny kotlové armatury.

Vyústění pojistného potrubí musí být kontrolovatelné bez dalších úprav a nesmí ohrožovat obsluhu. Odvod vody zaústit do nejbližší kanalizace.

Větrání kotelny, přívod spalovacího vzduchu

Prostor kotelny je umístěn v 1.NP objektu SO01 Kotelna. Provedení 0,5x/h větrání kotelny zůstává stávající beze změny. Přívod vzduchu proveden prostupy s mřížkami z fasády u podlahy kotelny. Odvod tepelných zisků proveden mřížkou do stávající větrací šachty (komínu), která je vyústěna nad střechem objektu.

Pro přívod spalovacího vzduchu pro kotle přirozeně pomocí větracího otvoru v obvodové stěně. Nutný min. průřez 400 x 400 mm. Zajištěno stávajícím přívodním otvorem 1000 x 1000 mm u podlahy kotelny a stávajícím odvodním otvorem 500x500mm zaústěným do větrací šachty pod stropem místnosti.

Způsob větrání pro plynovou kotelnu zůstane beze změny. Způsob přívodu spalovacího vzduchu pro kotle zůstane beze změny.

Spotřeba větracího vzduchu výpočet viz. příloha č.2

a.5) Rozvody vytápění

Rozvody vytápění zůstávají stávající. Nové rozvody budou provedeny pouze v rámci kotelny.

Rozvody UT budou dvoutrubkové. Oběh topné vody bude nucený. Potrubí bude z ocelových trubek spojovaných svařováním.

Rozvody budou opatřeny potrubní tepelnou izolací. Rozvody budou vedeny převážně pod stropem a po stěnách. Pro vyrovnání teplotní dilatace potrubí bude v případech, kdy ji není možno zajistit změnou směru trasy potrubí, použito kompenzátorů tvaru U, L, Z.

Potrubí vedené volně bude uloženo ve spádu 2%. Nejvyšší místa budou vybavena odvodušněním, nejnižší vypouštěním. Fe potrubí bude opatřeno pod tepelnou izolací základním ochranným nátěrem. Potrubí vedené volně a neizolované, jakož i pomocné ocelové konstrukce bude opatřeno dále vrchním 2-násobným emailovým nátěrem.

Tepelná roztažnost potrubí bude umožněna převážně přirozenými změnami směru potrubních tras. Na dlouhých přímých úsecích budou zřízeny U-kompenzátory. V příslušných místech budou na potrubí zřízeny pevné body. Celý systém je nutno po montáži několikrát dokonale propláchnout a vyčistit filtry.

Pro upevnění potrubí budou použity typové upevňovací a závěsné prvky - objímky a pouta. V případě potřeby bude použito atypické uchycení na ocelová táhla zavěšená do stropu.

Povrchová úprava tepelné izolace ocelového potrubí bude provedena Al. folií, v případě možnosti bude použita izolace kaširovaná Al. folií.

V případě vedení potrubí mezi jednotlivými požárními úseky, je nutné tyto prostupy požárně utěsnit – např. požárně ochranným pásem, protipožární elastické tmely, protipožární manžety apod.

Nátěry

Veškeré potrubí určené k zaizolování je opatřeno základním syntetickým nátěrem. Na potrubí bez izolace, doplňkové konstrukce a armatury jsou provedeny dvojnásobné nátěry syntetickou barvou s povrchem 1 x email (stejným způsobem se provedou barevné pruhy na tepelné izolaci). Přírubové armatury jsou opatřeny dvojnásobným nátěrem. Všechna potrubí označena šipkou ve směru toku - délka šipky 10 - 15 cm. Viditelná potrubí budou opatřena bílým nátěrem.

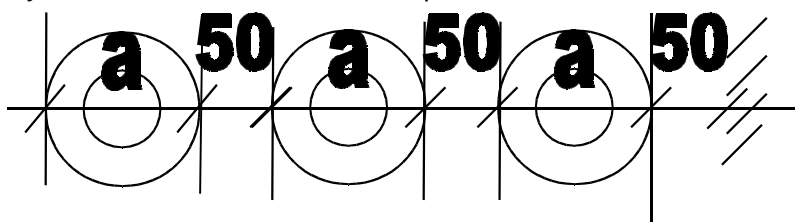
a.6) Tepelné izolace rozvodů UT

Veškeré rozvody vytápění, včetně armatur budou izolovány dle požadavků vyhlášky č. 193/2007 Sb. Ministerstva prům. a obchodu, kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie. Použita bude potrubní tepelná izolace určená pro izolování rozvodů vytápění se součinitelem tepelné vodivosti menším nebo rovným 0,040 W/m*K. Tloušťky tepelných izolací budou též voleny dle vyhlášky č. 193/2007 Sb.

| Typ potrubí | Rozměr potrubí | Požadované U [W/mK] | Navržený typ izolace |
|-----------------------|----------------|---------------------|----------------------------------|
| měděné potrubí 15x1,0 | 15x1,0 | 0,15 | pěnový polyetylen tl. 25mm |
| měděné potrubí 18x1,0 | 18x1,0 | 0,18 | pěnový polyetylen tl. 25mm |
| měděné potrubí 22x1,0 | 22x1,0 | 0,18 | pěnový polyetylen tl. 25mm |
| měděné potrubí 28x1,5 | 28x1,5 | 0,18 | minerální vata s Al folií tl. 30 |
| měděné potrubí 35x1,5 | 32x1,5 | 0,18 | minerální vlna s Al folií tl. 40 |
| měděné potrubí 42x1,5 | 42x1,5 | 0,18 | minerální vlna s Al folií tl. 40 |
| ocel.potrubí DN 20 | 26,90x2,65 | 0,18 | minerální vlna s Al folií tl. 30 |
| ocel.potrubí DN 25 | 33,70x3,25 | 0,18 | minerální vlna s Al folií tl. 40 |
| ocel.potrubí DN 32 | 42,40x3,25 | 0,18 | minerální vlna s Al folií tl. 50 |
| ocel.potrubí DN 40 | 48,30x3,25 | 0,27 | minerální vlna s Al folií tl. 40 |
| ocel.potrubí DN 50 | 60,20x3,65 | 0,27 | minerální vlna s Al folií tl. 40 |
| ocel.potrubí DN 65 | 76,00x3,20 | 0,27 | minerální vlna s Al folií tl. 50 |
| Rozdělovače, | | | Jako potrubí odpovídající |

| | | |
|-------------------|--|--------------------------|
| sběrače, armatury | | dimenze, popř. tl. 100mm |
|-------------------|--|--------------------------|

Je nutné zachovat minimální rozteče mezi potrubími a obvodovým zdivem, tak aby i po montáži izolace byla minimální vzdálenost mezi potrubími a okolními stěnami 5cm.



a.7) Regulace

Navrhovaný kotel bude připojen na stávající systém měření a regulace. Nutno řešit se stávající servisní organizací ČES s.r.o.

a.8) Požadavky na připojení

Stavební

- Veškeré zednické práce v kotelně musí být ukončeny před zahájením montáže strojního zařízení včetně malby, při montáži kotlů nesmí být na pracovišti prach.
- Bourání soklu pod plynovým kotlem včetně zapravení podlahy, oprava dlažby.

Plynoinstalace

- napojení kotle na rozvod plynu včetně potřebných uzavíracích, pojistných a měřících armatur (samostatná PD)

Měření a regulace

- připojení na stávající systém
nutno řešit se stávající servisní organizací ČES s.r.o.

Elektroinstalace

- Do prostoru ke kotlům osadit 1x zásuvku 230V/50Hz – pro kotle, případně řešeno napřímo napájením z nového rozvaděče pro kotelnu
- Ochranné pospojení zařízení UT (kotle, potrubí vytápění, plynu)

Zdravotechnika

- Odvod kondenzátu od plynových kondenzačních kotlů a komínu
- Připojení nových plynových kondenzačních kotlů na rozvod plynu – úprava stávajícího přívodu (samostatná PD)
- provést odvod kondenzátu z neutralizačního boxu do kanalizace

a.9) Závěr

Dilatační zkouška a zkouška těsnosti bude provedena dle ČSN 06 0310 Ústřední vytápění – Projektování a montáž před zazděním drážek, zakrytí rozvodů a provedením nátěrů a izolací. Topná zkouška bude provedena též podle ČSN 06 0310 a bude při ní ověřena funkce automatické regulace a zabezpečovacích zařízení, zaškolená obsluha zařízení. Veškeré montážní práce, zkoušky a revize budou prováděny dle platných ČSN, technických pravidel a bezpečnostních předpisů. Budou dodržovány montážní návody výrobců dodávaných zařízení.

V technické místnosti musí být k dispozici provozní řád a návod k obsluze zařízení v technické místnosti. Zařízení mohou obsluhovat jen odborně způsobilí pracovníci.

Po skončení montáže, bude proveden proplach topného systému, aby byla odstraněna cizí tělesa a nečistoty, které mohly do soustavy vniknout během montáže. Veškeré montážní práce musí být prováděny odborně způsobilou firmou dle platných ČSN a bezpečnostních předpisů.

Zkoušení svarových spojů

Svarové spoje budou podrobeny nedestruktivním zkouškám svarů, a to vizuální zkoušce a zkoušce ultrazvukem. Při zkoušení svarových spojů musí být dodrženy ustanovení příslušných norem (ČSN EN 970, ČSN EN 1712-4).

Veškeré svarové spoje budou mimo kontroly během výroby kontrolovány vizuální zkouškou. Vizuální zkouška slouží k posouzení kvality svaru, jakož i zručnosti svářeče. Povrchovou prohlídkou volným okem nebo pomocí lupy, případně dalších kontrolních pomůcek, zjistíme rozhodující povrchové a kořenové vady, jako jsou: neprovařený kořen, vady v napojení, krápníky, zápaly, nadměrné převýšení svaru nebo neúhledná a nerovnoměrná kresba svaru s nepravidelným povrchem.

Přibližně 1% svarů bude vybráno pro zkoušku ultrazvukem, určení konkrétního zkoušeného svaru bude provedeno náhodným výběrem. Při zkoušce ultrazvukem se odhalují především defekty uvnitř sváru, jako jsou dutiny, bubliny, póry, trhliny, struska, apod., které se projeví na obrazovce indikačního zařízení jako tzv. poruchové echo.

Zkoušky zařízení

Každé smontované zařízení musí být před uvedením do provozu vyzkoušeno. Před vyzkoušením a uvedením do provozu musí být proveden proplach. Propláchnutí se provádí při demontovaných škrticích clonkách, vodoměrech, měřicích tepla a dalších zařízení, u kterých by shromážděné nečistoty mohli vést k jejich poškození. Seřizovací armatury (vyvažovací ventily, regulátory diferenčního tlaku, atd.) nastavit při proplachování na minimální hydraulický odpor. Proplachování se provádí při 24-hodinovém provozu oběhových čerpadel. Na všech k tomu určených místech (vypouštění, filtry, kalníky, apod.) je nutno pravidelně odkalovat až do úplně čistého stavu. Před uvedením do provozu je nutné zabudovat demontované prvky, provést nastavení seřizovacích armatur a naplnit zařízení vodou podle ČSN 07 7401 nebo ČSN 38 3350. Vyčištění a propláchnutí soustavy je součástí montáže a o jeho provedení má být vyhotoven zápis.

Zkouška těsnosti

Zkoušky těsnosti se provedou před zazděním prostupů, zakrytím kanálů a provedením nátěrů a izolací. Soustava se zkouší na nejvyšší dovolený pracovní přetlak určený v projektu pro danou část – tj. na 0,5 MPa. Soustava se naplní vodou, řádně se odvzdušní a celé zařízení (všechny spoje, armatury, atd.) se vizuálně prohlédne, přičemž se nesmějí projevovat viditelné netěsnosti. Soustava zůstane napuštěna nejméně 6 hodin, po kterých se provede nová prohlídka. Výsledek zkoušky je úspěšný, neobjeví-li se při této prohlídce netěsnosti nebo pokles tlaku. Pokud se objeví netěsnosti, musí se odstranit a tlakovou zkoušku opakovat. Voda při zkoušce těsnosti nesmí být teplejší víc než 50°C. Výměníky a ohřívače zkouší výrobce a podmínky zkoušky uvádí v průvodní dokumentaci výrobku. Zkoušky se provádí za účasti zástupce investora a musí být potvrzeny protokolem o zkoušce.

Dilatační zkouška

Dilatační zkouška se provádí před zazděním prostupů, zakrytím kanálů a provedením tepelných izolací. Při této zkoušce se teplotně odolná látka ohřeje na nejvyšší pracovní teplotu a pak se nechá vychladnout na teplotu okolního vzduchu. Poté se tento postup ještě jednou opakuje. Zjistí-li se pak po podrobné prohlídce netěsnosti zařízení popř. jiné závady, je nutno zkoušku po opravě opakovat. Zkoušku je možno provést v každé roční době, její výsledek se zapisuje do stavebního deníku nebo se provede samostatný zápis. Zkouška se provádí za účasti zástupce investora. Možnost upuštění od této zkoušky musí být dohodnuta mezi dodavatelem a odběratelem za předpokladu splnění stanovených podmínek.

Topné zkoušky

Topné zkoušky se provádějí za účelem zjištění funkce, nastavení a seřízení zařízení. Kontroluje se zejména:

- správná funkce armatur
- rovnoměrné ohřívání otopných těles
- dosažení technických předpokladů projektu (teploty, tlaku, rozdílu teplot a tlaků, atd.)
- správná funkce regulačních a měřicích zařízení
- správná funkce zabezpečovacích zařízení, havarijních opatření a poruchových signalizací
- zda instalované zařízení svým výkonem kryje projektované potřeby tepla
- nejvyšší výkon zdrojů tepla
- výkon zdroje tepla při přípravě teplé vody při maximálním odběru vody podle projektu (odběr vody sledovat vodoměrem na přívodu studené vody do ohřevu)

Topná zkouška u zařízení s výkonem nad 100 kW trvá 72 hodin bez delších provozních přestávek (zpravidla do 60 minut celkem). V jejím průběhu se dodržují normální provozní podmínky zkoušeného zařízení. Topnou zkoušku je možno provádět pouze v průběhu topného období v dokončené etapě stavby (objektu) po odstranění všech stavebních nedostatků. Pokud se zařízení předává mimo otopné období, provede se topná zkouška až v otopném období v termínu podle dohody mezi investorem, provozovatelem a dodavatelem. Během topné zkoušky se zaškolí obsluha, o čemž se provede záznam. Topné zkoušky se provádí za účasti zástupce investora, uživatele, dodavatele a projektanta. Po ukončení topné zkoušky se její výsledek zhodnotí a zapíše do protokolu. Pokud se objeví závady, po jejich odstranění je nutno topnou zkoušku opakovat.