



HEGAS
S.R.O.

ENERGETICKÉ ÚSPORY A VYUŽITÍ OZE NA BUDOVĚ ZŠ A GYMNÁZIA KONICE

| | |
|----------------------|---------------------------------------|
| ČÁST STAVBY: | D1 – REKONSTRUKCE ZDROJE TEPLA |
| MÍSTO STAVBY: | K.Ú. KONICE, PARC.Č. 1410, 1411, 1413 |
| STAVEBNÍK: | MĚSTO KONICE |
| STUPEŇ PD: | PROJEKT PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY |

| | |
|-----------------------|---------------------|
| VYPRACOVAL: | ING. MARIAN KAWULOK |
| KONTROLOVAL: | ING. MARIAN KAWULOK |
| DATUM: | 03/2025 |
| ČÍSLO ZAKÁZKY: | 325 202 |





HEGAS
S.R.O.

SEZNAM DOKUMENTACE

| Číslo části | Název části |
|-------------|---|
| 1 | Technická zpráva, specifikace materiálu |
| 2 | Zdroj tepla – technologické schéma |
| 3 | Zdroj tepla – půdorys technologie |
| 4 | Zdroj tepla – půdorys plynoinstalace |
| 5 | Plynoinstalace – axonometrie |
| 6 | Zdroj tepla – stavební úpravy |
| 7 | Zdroj tepla – schéma rozdělovač/sběrač |
| 8 | Zdroj tepla – spalínová cesta |
| 9 | Zdroj tepla – vzduchovod |
| | Rozpočet, výkaz výměr |
| | |
| | |
| | |
| | |



HEGAS
S.R.O.

TECHNICKÁ ZPRÁVA

| | |
|----------------------|--|
| NÁZEV STAVBY: | ENERGETICKÉ ÚSPORY A VYUŽITÍ OZE NA BUDOVĚ ZŠ A GYMNÁZIA KONICE |
| ČÁST STAVBY: | D1 - REKONSTRUKCE ZDROJE TEPLA |
| MÍSTO STAVBY: | K.Ú. KONICE, PARC.Č. 1410, 1411, 1413 |
| STAVEBNÍK: | MĚSTO KONICE |
| STUPEŇ PD: | PROJEKT PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY |

| | |
|-----------------------|---------------------|
| VYPRACOVAL: | ING. MARIAN KAWULOK |
| KONTROLOVAL: | ING. MARIAN KAWULOK |
| DATUM: | 03/2025 |
| ČÍSLO ZAKÁZKY: | 325 202 |

OBSAH

| | | |
|------|--|----|
| 1 | Úvod | 2 |
| 1.1 | Předmět projektu | 2 |
| 1.2 | Podklady pro projekt | 2 |
| 1.3 | Rozsah projektu | 2 |
| 2 | Popis stávajícího stavu | 2 |
| 2.1 | Zdroj tepla | 2 |
| 2.1 | Otopná soustava | 2 |
| 2.2 | Příprava teplé užitkové vody (TV) | 3 |
| 3 | Plynoinstalace | 3 |
| 3.1 | Stávající stav | 3 |
| 3.2 | Navrhované řešení | 3 |
| 3.3 | Spotřeba plynu hodinová | 4 |
| 3.4 | Větrání kotelny | 5 |
| 3.5 | Odtah spalin | 5 |
| 3.6 | Materiál | 6 |
| 3.7 | Zkoušky | 6 |
| 3.8 | Protikorozní ochrana | 6 |
| 3.9 | Montážní a bezpečnostní pokyny | 6 |
| 4 | Technologie zdroje tepla | 7 |
| 4.1 | Návrh výkonu zdroje tepla | 7 |
| 4.2 | Parametry zdroje tepla a topného systému | 8 |
| 4.3 | Popis technického řešení | 9 |
| 4.4 | Příprava teplé užitkové vody (TV) | 10 |
| 4.5 | Zabezpečovací zařízení zdroje tepla | 11 |
| 4.6 | Materiál | 11 |
| 4.7 | Ochrana proti korozi a barevné označení | 12 |
| 4.8 | Izolace proti tepelným ztrátám | 12 |
| 4.9 | Kvalita napájecí vody | 12 |
| 4.10 | Zkoušky zařízení | 12 |
| 4.11 | Montážní a bezpečnostní pokyny | 13 |
| 5 | Výměna radiátorových ventilů | 13 |
| 6 | Stavební úpravy | 13 |
| 6.1 | Soupis prací | 13 |
| 6.2 | Poznámky k technologickým postupům | 14 |
| 7 | Požadavky na ostatní profese | 15 |
| 7.1 | Elektroinstalace, MaR | 15 |

1 ÚVOD

1.1 PŘEDMĚT PROJEKTU

Tato projektová dokumentace řeší rekonstrukci zdroje tepla v budově Základní školy a Gymnázia v Konicích. V rámci rekonstrukce zdroje tepla dojde k demontáži 3 ks stávajících plynových kotlů a montáži kaskády nových závěsných plynových kotlů, instalaci nové technologie kotelny včetně ohřevu TV a instalaci kogenerační jednotky. Rekonstruovaný zdroj tepla bude napojen na stávající otopnou soustavu v objektu školy. Současně v rámci rekonstrukce zdroje tepla bude provedena výměna starých nefunkčních radiátorových ventilů a kohoutů na nové radiátorové ventily s termostatickou hlavici.

1.2 PODKLADY PRO PROJEKT

Výchozí podklady:

- Energetický audit zpracovaný firmou ASA EXPERT a.s., datum 12/2012 pod zakázkovým č. 148/10/12
- částečná projektová dokumentace stavební části objektu školy
- příslušné normy a související předpisy

1.3 ROZSAH PROJEKTU

Tato část projektové dokumentace řeší:

- instalaci kaskády 5 ks závěsných plynových kondenzačních kotlů
- instalaci malé kogenerační jednotky
- odtah spalin z kaskády plynových kotlů a kogenerační jednotky
- novou technologii zdroje tepla
- přípravu teplé užitkové vody
- elektroinstalaci, měření a regulaci zdroje tepla

2 POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU

2.1 ZDROJ TEPLA

Plynová kotelná je nízkotlaká teplovodní kotelná II. kategorie se stálou obsluhou. Je situovaná v suterénu pavilonu D společně se strojovnou. V kotelně jsou umístěny tři plynové kotle. Dva kotle jsou typu Slatina VVP 400 (2x400 kW) s plynovým přetlakovým hořákem APH 10 PZN a jeden kotel je VVP 250 (250 kW) s hořákem APH 04 PZN. Každý kotel je opatřen teploměrem, tlakoměrem a vypouštěcí armaturou.

Max. jmenovitý výkon kotelny je 1 050 kW. Primární topné médium je topná voda s tepelným spádem 90/70°C se směšovačem, který je ovládán ručně.

2.1 OTOPNÁ SOUSTAVA

Otopnými tělesy v pavilonech jsou litinové článkové radiátory s regulačním radiátorovým kohoutem bez termostatické hlavice. U nástavby objektu pavilonu B jsou desková otopná tělesa RADIK s termostatickými ventily.

Rozvod topného média je dvoutrubkový vedený suterény v podsklepených pavilonech nebo v tepelném kanále, opatřené tepelnou izolací z minerální vaty.

2.2 PŘÍPRAVA TEPLÉ UŽITKOVÉ VODY (TV)

Teplá voda pro objekty školy je připravována centrálně ve dvou nepřímo ohřívaných zásobnících vody OVL 2500/13 (2x56kW).

3 PLYNOINSTALACE

3.1 STÁVAJÍCÍ STAV

Rozvod zemního plynu začíná v plynoměrné místnosti v přístavku k hlavní budově napojením na hlavní uzávěr kulový kohout DN 50 v STL přípojce zemního plynu. Za hlavním uzávěrem je instalována zdvojená regulační řada pro regulaci tlaku zemního plynu na hodnotu cca 2,2 kPa. Za regulační řadou je v potrubí osazen fakturační plynoměr ELSTER RABO G 160 DN 100. Plynové potrubí DN 150 je následně vedeno po fasádě objektu "D" a přes stěnu do suterénu objektu do skladiště, ze skladiště do chodby a následně do prostoru kotelny. V chodbě před kotelnou je v potrubí osazeno uzavírací šoupátko DN 150 (HUP kotelny) a bezpečnostní rychlouzávěr plynu DN 150. Tato bezpečnostní rychlouzavírací armatura uzavře přívod plynu do prostoru kotelny v případě výskytu plynu v prostoru kotelny a v případě dalších havarijních stavů kotelny. Potrubí DN 150 následně vstupuje do kotelny, kde je vedeno nad kotly. Z potrubí jsou postupně svedeny 3 svody DN 80 k plynovým hořákům kotlů. V každém svodu je instalovaná uzavírací armatura DN 80 (HUP kotle), plynový filtr a plynová zabezpečovací řada hořáku. Z jednotlivých svodů pro hořáky a z akumulačního potrubí je vyvedeno společné odvodušňovací potrubí, které je vedeno souběžně s přívodním potrubím plynu DN 150 do venkovního prostoru a následně po fasádě nad střechu objektu.

3.2 NAVRHOVANÉ ŘEŠENÍ

V rámci instalace nové technologie zdroje tepla budou 3 ks stávajících plynových kotlů demontovány a instalována kaskáda 5 ks závěsných plynových kondenzačních kotlů a plynová kogenerační jednotka (KGJ).

Stávající přívod zemního plynu do kotelny zůstane zachován, dojde pouze k výměně uzavírací armatury před bezpečnostním rychlouzávěrem a zrušení stávajících odboček z akumulačního potrubí DN 150 a zhotovení nových vývodů z akumulačního potrubí pro nově osazenou kaskádu plynových kotlů a kogenerační jednotku. Z akumulačního potrubí bude proveden nový svod DN 80 ke kaskádě kotlů, z kterého budou postupně napojeny plynové kotle. Ve svodu bude před napojením kotlů osazen uzavírací kulový kohout přírubový a tlakoměr. Před plynovými kotly budou instalované kulové kohouty uzavírací KK 32 (HUP kotle) a plynové filtry. Současně bude proveden nový svod DN 25 ke kogenerační jednotce. Ve svodu bude osazen podružný plynoměr G 6 včetně uzavíracích kulových kohoutů KK 25 před a za plynoměrem a tlakoměr. Potrubí DN 25 bude následně napojeno přes kulový kohout uzavírací KK 25 (HUP KGJ), plynový filtr a pružnou nerezovou hadici na kogenerační jednotku. Na koncích obou svodů bude přes kulový kohout uzavírací KK 15 vyvedeno odvodušňovací potrubí DN 15, které následně bude napojeno na stávající odvodušňovací potrubí DN 20, jenž je následně vyvedeno přes obvodovou stěnu do venkovního prostředí a dál po fasádě objektu nad střechu objektu.

Napojení plynových spotřebičů bude uzavíracím kulovým kohoutem a pružným napojením (hadice, pružná trubka). Rozvod plynu a napojení jednotlivých spotřebičů je patrné z výkresové dokumentace.

Rozvody zemního plynu a umístění plynových spotřebičů je řešeno především dle:

ČSN EN 1775 „Zásobování plynem -Plynovody v budovách-Nejvyšší tlak 5 bar-Provozní požadavky“

Jako zabezpečovací zařízení proti úniku plynu budou použité detektory úniku plynu CH₄(metan), které budou umístěné v prostoru kotelny nad kotly, v prostoru strojovny a v prostoru chodby v prostoru bezpečnostního rychlouzávěru. Systém detekce bude signalizovat dvoustupňové dosažení nastavených koncentrací:

- 1.stupeň - po dosažení 10 % spodní meze výbušnosti: optická a akustická signalizace
- 2.stupeň - po dosažení 20 % spodní meze výbušnosti: optická a akustická signalizace a uzavření bezpečnostního uzávěru v plynoměrné místnosti v přívodu plynu.

Současně s čidly úniku plynu CH₄ bude instalováno v prostoru kotelny (cca 1,5 m nad podlahou) v blízkosti komínového tělesa čidlo úniku plynu CO, které v případě výskytu maximální dovolené koncentrace CO (0.01 % obj) – optická a akustická signalizace, uzavření bezpečnostního uzávěru v přívodu plynu a odstavení všech plynových spotřebičů z provozu.

3.3 SPOTŘEBA PLYNU HODINOVÁ

| Popis spotřebiče | Výkon max [kW] | Počet [ks] | Spotřeba min-max [m ³ /h] | Spotřeba [m ³ /h] |
|--|----------------|------------|--------------------------------------|------------------------------|
| Závěsný plynový kondenzační kotel | 32 – 150* | 5 | 3,2 – 15,1 | 75,5 |
| Kogenerační jednotka s elektrickým výkonem 20 kWe a 41,3 kWt | 41,3 | 1 | 7,1 | 7,1 |
| Maximální hodinová spotřeba | | | | 82,6 |

*Výkon nově navrhovaných kotlů je uváděn pro teplotní spád 50/30°C

Údaje pro určení plynoměru :

pracovní tlak: 2,2 kPa
spotřeba plynu min - max: 3,2 – 83 m³/h

Měření spotřeby zemního plynu pro stávající plynovou kotelnu je prováděno v plynoměrné místnosti v přístavku k hlavní budově stávajícím turbinovým plynoměrem GWF TRZ G 160 DN 80.

Stávající plynoměr:

typ : ELSTER RABO G 160 DN 100.
měřící rozsah min-max : 1,6 – 250 m³/h

Měřící rozsah stávajícího plynoměru pro nové osazení plynových spotřebičů **vyhovuje** z hlediska minimálního a maximálního průtoku.

V rámci akce „Energetické úspory a využití OZE na budově ZŠ a gymnázia Konice“ dojde ke změně plynových spotřebičů (demontáž 2 ks kotlů Slatina VVP 400 (2x400 kW) s plynovým přetlakovým hořákem APH 10 PZN a 1 ks kotle VVP 250 (250 kW) s hořákem APH 04 PZN a montáž nových 5 ks kotlů s výkonem 150 kW každý a 1 ks kogenerační jednotky a výkonem

43,1 kW). Provozovatel před zahájením rekonstrukce zašle na dodavatele plynu „**Žádost o připojení k distribuční soustavě**“, kde v části **změna připojeného odběru (změna spotřebičů)** uvede změnu spotřebičů. Dodavatel plynu na základě zaslané žádosti zašle novou smlouvu „Připojení k distribuční soustavě“, kde bude uvedeny typ plynoměru (potvrdí stávající, nebo navrhne nový). Úpravy související s výměnou plynoměru nejsou řešeny v rámci této projektové dokumentace a budou řešeny dodatečně jako vícepráce.

3.4 VĚTRÁNÍ KOTELNY

Větrání prostoru se spotřebiči na plynná paliva je posuzováno dle TPG 908 02 „*Přívod spalovacího vzduchu do vnitřních prostorů se spotřebiči na plynná paliva s výkonem 50 kW a větším*“ a dle ČSN 070703 „*Kotelny se zařízením na plynná paliva*“.

Přívod vzduchu a zároveň účinné provětrání prostoru, kde budou instalované nové plynové kotle, je řešeno přirozeným větráním pomocí přívodního vzduchotechnického potrubí z venkovního prostoru o rozměrech 450x450 mm, svedeného k podlaze (viz. samostatný výkres č. 9). Současně ve vstupních dveřích z venkovního prostoru do kotelny bude osazena větrací mřížka 400 x 400 mm s protidešťovou žaluzií.

Odvod vzduchu je proveden stávající větrací mřížkou 500x600 mm instalovanou pod stropem kotelny do větracího průduchu komínového tělesa.

Dle požadavku ČSN 07 0703 musí být zajištěna výměna vzduchu s minimální intenzitou 0,5 za hodinu za všech provozních podmínek. Z důvodu instalace kogenerační jednotky v prostoru kotelny (přívod spalovacího vzduchu a odvod tepelné zátěže) je navržena výměna vzduchu v kotelně 1 x za hodinu. Výkon stávajícího větracího zařízení splňuje potřebu vzduchu jak pro spalování, tak pro výměnu vzduchu v kotelně a odvod tepelné zátěže z KGJ.

3.5 ODTAH SPALIN

Odtah spalin z každého plynového kotle je proveden potrubím Ø 110 mm do společného kouřovodu (spalinová kaskáda) s vnitřním průměrem Ø 250 mm. Odtah spalin z kaskády 3 ks kotlů bude napojen na jednu spalinovou kaskádu, zbývající kaskáda 2 ks kotlů bude napojena na druhou spalinovou kaskádu. Každá spalinová kaskáda bude následně napojena kouřovodem Ø 250 mm na stávající komínové těleso a dál ve stávajících komínových průduchách budou spaliny vedeny k vyústění komínu nad střechou objektu. Na vyústění odtahu spalin z komínového tělesa budou osazeny střešní průchodky (ukončení a utěsnění komínového průduchu proti vnikání vody). V odtahu spalin z každého kotle bude osazena pojistka proti zpětnému proudění. Ve vodorovné části každého kouřovodu Ø 250 mm v prostoru kotelny bude osazen revizní kus.

Odtah spalin z kogenerační jednotky bude proveden trojvrstvým tepelně izolovaným nerezovým kouřovodem s vnitřním Ø 100 mm do komínového tělesa a dál nerezovou komínovou vložkou v komínovém průduchu bude vedeno k vyústění komínu nad střechou objektu. Na vyústění odtahu spalin z komínového tělesa bude osazena střešní průchodka Ø 100 mm (ukončení a utěsnění komínového průduchu proti vnikání vody). Na výstupu z KGJ bude v odtahu spalin osazen kompenzační kus DN 50 pro zamezení přenosu vibrací na následný odtah spalin a do konstrukce a potrubních rozvodů. Za kompenzátozem bude potrubí redukováno na Ø 100 mm a v potrubí bude osazen revizní otvor ve formě T-kusu se zátkou. Další revizní kus bude osazen na kouřovodu potrubí Ø 100 mm před vstupem do komínového tělesa. Trojvrstvý tepelně izolovaný nerezový kouřovod je tvořen nerezovou vnitřní trubicí Ø 100 mm, tepelnou izolací tloušťky 40 mm a vnější nerezovou trubicí Ø 180 mm.

Pro provedení odtahu spalin dodržet ČSN 73 4201 „*Komíny a kouřovody - Navrhování, provádění a připojování spotřebičů paliv*“.

Materiály pro konstrukci komínu a kouřovod musí splňovat podmínky ČSN 73 4201 a zákona č.283/2021 Sb. Pro připojení kotle na odtah spalin dodržet ČSN 73 4201.

Veškeré použité materiály musí být certifikovány. Na spalínovou cestu musí být před jejím uvedením do provozu vyhotovena revize spalínové cesty dle vyhláška č. 34/2016 Sb. „*Vyhláška o čištění, kontrole a revizi spalínové cesty*“.

Odvod veškerého kondenzátu vzniklého při provozu kotlů a z odtahu spalin bude sveden do neutralizátoru kondenzátu pod kaskádou kotlů a odtud HT potrubím přes podlahu do stávající odpadní jímky s ponorným čerpadlem umístěné v podsklepené části kotelny (pod kotly) a odtud bude přečerpáván do stávající kanalizace v objektu. Odvod kondenzátu vzniklého při provozu kogenerační jednotky a z odtahu spalin z kogenerační jednotky bude sveden přes vodní uzávěr s výškou vodního sloupce cca 300 mm do neutralizátoru kondenzátu kogenerační jednotky a odtud do stávající odpadní jímky s ponorným čerpadlem.

3.6 MATERIÁL

Rekonstruované části rozvodu plynu jsou navrženy z ocelových trubek závitových, bezešvých, černých - jakost materiálu 11 353.1, spojovaných svařováním. Pro montáž plynovodů a připojení spotřebičů nesmí být použito materiálů obsahujících azbest.

Jako uzávěry v plynovém potrubí se přednostně používají kulové kohouty.

Pryžové těsnicí materiály musí vyhovovat ČSN EN 549+A2, těsnicí materiály pro kovové závitové spoje musí vyhovovat ČSN EN 751-1,2,3.

Pro stavbu plynovodu je nutno použít pouze materiál a armatury splňující požadavky zákona č.22/1997 Sb. o technických požadavcích na výrobky.

3.7 ZKOUŠKY

Po ukončení montážních prací bude celá plynoinstalace odzkoušena v rozsahu dle ČSN EN 1775 s upřesněním dle TPG 704 01.

3.8 PROTIKOROZNÍ OCHRANA

Po úspěšně provedených zkouškách těsnosti se nová část ocelového plynovodního potrubí opatří ochranným nátěrem. Na stávající části plynovodu je provede oprava nátěru. Kvalita a životnost nátěru závisí na stupni očištění povrchu. Nátěr s dlouhodobou životností se vytvoří jen na čistém kovovém povrchu, tzn. odmaštěném, zbaveném rzi a okují, vlhkosti, solí a jiných nečistot.

Základní nátěr se provede základní antikorozní barvou odstín 0108 šed' myší. Pro vrchní nátěr se použije odstín 0620 žlutý.

3.9 MONTÁŽNÍ A BEZPEČNOSTNÍ POKYNY

Při provádění montážních prací je nutno dodržovat zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v souladu s příslušnými platnými bezpečnostními předpisy a nařízeními, zejména s NV č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi, TPG 905 01, kterým se stanoví základní požadavky na bezpečnost provozu plynárenského zařízení.

Montovat plynové rozvody mohou pouze organizace, které k tomu mají oprávnění dle vyhlášky č.250/2021 Sb., ve znění pozdějších předpisů, vyhláška č. 191/2022 Sb, kterou se určují vyhrazená plynová zařízení a stanoví některé podmínky k zajištění jejich bezpečnosti.

Plynové rozvody budou na viditelných místech označeny bezpečnostními značkami v souladu s NV č. 375/2017 Sb., kterým se stanoví vzhled a umístění bezpečnostních značek a zavedení signálů.

Při montáži plynového potrubí je nutno v plném znění dodržet ČSN EN 1775 a TPG 704 01. Z hlediska požárně bezpečnostních předpisů je nutno při umísťování, instalaci a užívání plynových spotřebičů respektovat ČSN 06 1008 a pokyny výrobce těchto spotřebičů.

4 TECHNOLOGIE ZDROJE TEPLA

Podkladem pro návrh zdroje tepla byl výpočet tepelných ztrát zpracovány v rámci zpracování energetického auditu pro výše uvedené objekty v areálu školy. Energetický audit zpracovala firma ASA EXPERT a.s., datum 12/2012 pod zakázkovým č. 148/10/12

Výpočet tepelných ztrát byl proveden pro tyto výpočtové podmínky:

Výpočtová venkovní teplota pro danou oblast: -17 °C
Výpočtová tepelná ztráta činí: 677 kW

4.1 NÁVRH VÝKONU ZDROJE TEPLA

| | |
|--|--------|
| Celková tepelná ztráta objektů školy | 677 kW |
| Potřeba tepelného výkonu pro VZT jednotky | |
| - kuchyň | 38 kW |
| - jídelna | 64 kW |
| - šatny | 51 kW |
| Potřeba pro VZT jednotky celkem | 153 kW |
| Potřeba pro ohřev teplé užitkové vody (TV) | 100 kW |

Celkový přípojný tepelný výkon zdroje tepla dle ČSN 06 0310 – vytápění objektu s přerušovaným větráním a ohříváním užitkové vody

$$Q_{\text{prip}} = 0,7 Q_{\text{top}} + 0,7 Q_{\text{vet}} + Q_{\text{tv}} = 0,7 \cdot 677 + 0,7 \cdot 153 + 100 = 681 \text{ kW}$$

Na základě tepelných ztrát, posouzení stávajícího stavu otopné soustavy, způsobu regulace otopné soustavy a způsobu přípravy a distribuce TV byl proveden návrh zdroje tepla.

Zdrojem tepla bude kaskáda 5 ks plynových kondenzačních kotlů s výkonem 5 x 150 kW = 750 kW pro 50/30°C (5 x 136 = 680 kW pro 80/60°C). Současně pro výrobu elektrické energie v zimním období bude instalována plynová kogenerační jednotka s výkonem 20 kW_e a 43,3 kW_t.

Přehled výkonu zdroje tepla v jednotlivých zařízeních:

| | |
|---|--------|
| - plynové kondenzační kotle (pro 50/30°C) | 750 kW |
| - plynové kondenzační kotle (pro 80/60°C) | 680 kW |
| - kogenerační jednotka (pro 85/65°C) | 43 kW |
| | ----- |
| Celkový výkon zdroje pro (pro 50/30°C) | 792 kW |
| Celkový výkon zdroje pro (pro 80/60°C) | 723 kW |

Provozování teplovodního zdroje je navrženo automatické s občasnou kontrolou a údržbou. Automatický provoz spotřebičů zajišťuje vlastní automatika, která je součástí dodávky jednotlivých spotřebičů. Automatický provoz zdroje tepla, regulaci vytápění,

provozní stavy, signalizaci, havarijní stavy apod. bude zabezpečovat řídicí systém, který řeší samostatná část projektové dokumentace.

4.2 PARAMETRY ZDROJE TEPLA A TOPNÉHO SYSTÉMU

| | |
|--|--|
| Celkový instalovaný výkon zdroje pro ÚT: | 792 kW (pro 50/30°C) |
| Charakteristika: | teplovodní otopná soustava včetně přípravy TV |
| Otopné médium: | otopná voda s teplotním spádem ÚT 70/50°C, VZT 75/55°C, TV 75/55°C |
| Max. přetlak v otopném systému: | 400 kPa |

Topné médium z rekonstruovaného zdroje tepla bude napojeno na stávající otopnou soustavu v objektech.

V prostoru stávající plynové kotelny budou instalované plynové kondenzační kotle a kogenerační jednotka s celkovým výkonem 792 kW. Na provoz zdroje tepla **se vztahuje vyhláška ČÚBP č.91/1993 Sb.**, jedna se o plynovou kotelnu II kategorie.

Stacionární zdroj tepla o provozovaném výkonu 792 kW dle zákona č.201/2012 „o ochraně ovzduší“ v platném znění patří mezi vyjmenované stacionární zdroje dle přílohy č. 2, kód 1.1.

S ohledem na instalovaný výkon tvorí kotelna dle ČSN 73 0802 čl. 5.3.2. samostatný požární úsek.

Ve stávající plynové kotelně se instalací nových plynových kotlů s celkovým výkonem 792 kW (původní výkon kotelny činí 1 050 kW) nemění charakter provozu – plynová kotelna.

Technické parametry kaskády závěsných plynových kondenzačních kotlů:

| | |
|---|----------------------------|
| Jmenovitý tepelný výkon kotle (pro 30/50°C) | 32 - 150 kW |
| Jmenovitý tepelný výkon kotle (pro 80/60°C) | 29 - 136 kW |
| Počet kotlů v kaskádě | 5 ks |
| Jmenovitý výkon kaskády (pro 80/60°C) | 29 – 680 kW |
| Přípustný provozní tlak | 4 bary |
| Přípojka spalin kotle | 110 mm |
| Max. elektrický příkon kotle | 222 W |
| Připojovací tlak plynu | 20 mbar |
| Spotřeba plynu pro kaskádu max. | 5 x 15,1 m ³ /h |

Technické parametry kogenerační jednotky:

| | |
|---|---------|
| Jmenovitý elektrický výkon | 20 kW |
| Jmenovitý tepelný výkon KGJ (pro 85/65°C) | 43,3 kW |
| Celková účinnost | 94,9 % |
| Počet KGJ | 1 ks |

| | |
|---|------------------------|
| Spotřeba plynu pro KGJ max. | 7,1 Nm ³ /h |
| Hmotnost (včetně kapotáže) | 1300 kg |
| Hlučnost (ve vzdálenosti 1 m od kapoty) | 60 dB |
| Přípustný provozní tlak | 6 bar |
| Napětí/frekvence | 400V/50Hz |
| Emise NOx při 5% O ₂ ve spalínách | 50 mg/Nm ³ |
| Emise CO při 5% O ₂ ve spalínách | 150 mg/Nm ³ |
| Emise HCHO při 5% O ₂ ve spalínách | 20 mg/Nm ³ |

Použité kondenzační kotle na zemní plyn musí plnit třídu energetické účinnosti A v souladu s nařízením Komise v přenesené pravomoci (EU) č. 811/2013 ze dne 18. února 2013, kterým se doplňuje směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/30/EU, pokud jde o uvádění spotřeby energie na energetických štítcích ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů, kombinovaných ohřivačů, souprav sestávajících z ohřivače pro vytápění vnitřních prostorů, regulátoru teploty a solárního zařízení a souprav sestávajících z kombinovaného ohřivače, regulátoru teploty a solárního zařízení.

4.3 POPIS TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ

Návrh zařízení je proveden především dle ČSN EN 12828+A1, ČSN 06 0320, ČSN 06 0830, ČSN 07 0703.

Stávající systém rozvodu ústředního topení bude zachován a přizpůsobí se pouze nové situaci a řešení v kotelně. Provozování teplovodní kotelny II. kategorie je navrženo automatické s občasnou kontrolou a údržbou. Automatický provoz kotelny, regulace vytápění, provozní stavy, signalizace, havarijní stavy apod. bude zabezpečovat řídicí systém kotelny. Demontáž stávajícího zařízení kotelny není detailně řešena a bude provedena v rámci stavebních a montážních prací.

Plynové spotřebiče jsou umístěny přímo ve zdroji tepla (stávající plynová kotelná).

Propojení potrubí je navrženo dle požadavku technologie zdroje tepla na několik okruhů:

kotlový okruh

Okruh mezi jednotlivými plynovými kotly a hydraulickým vyrovnávačem dynamických tlaku (anuloid). Kogenerační jednotka je napojena na kotlový okruh přes kaskádu dvou kusů akumulčních nádob o objemu 2 x 1 000 l.

Zde je teplota výstupní vody pro systém vytápění regulována na konstantní teplotu konstantní teplotu cca 75 °C (dle požadavku vzduchotechniky a ohřevu TV). Pořadí najíždění kogenerační jednotky a plynových kotlů bude prováděno nadřazeným řídicím systémem.

Přednostně bude provozována kogenerační jednotka, ke které budou postupně připojovány plynové kotle. Oběh topné vody v kotlovém okruhu zajišťují oběhová čerpadla, která jsou součástí kotlů a oběhové čerpadlo na výstupu z akumulční nádoby. Z anuloidu je topné médium vedeno na rozdělovač a sběrač topného systému.

Ve vratném potrubí ke kogenerační jednotce a ve vratném potrubí ke kotlům jsou instalovány ultrazvukový měřič tepla pro měření dodaného tepla v rámci zdroje tepla.

topné okruhy

Z rozdělovače a sběrače budou vyvedeny následující větve:

- ekvitermně regulována větev pro otopnou soustavu - objekt „C“
- ekvitermně regulována větev pro otopnou soustavu - objekt „B“ - chodby

- ekvitermně regulována větev pro otopnou soustavu - objekt „A+B“
- ekvitermně regulována větev pro otopnou soustavu - objekt „D“
- ekvitermně regulována větev pro otopnou soustavu - objekt „D“ – tělocvična
- neregulována větev pro VZT kuchyně, jídelny a šaten
- neregulována větev pro ohřev teplé užitkové vody (TV)

Ve všech větvích pro otopné soustavy (mimo větev pro VZT a TV) budou instalovány trojcestné směšovací ventily pro ekvitermní regulaci teploty topné vody a oběhová čerpadla s elektronicky měnitelnými otáčkami.

Všechny topné větve budou ukončené uzavíracími armaturami příslušné dimenze a napojené na stávající otopné soustavy.

doplňování systému ÚT

Udržování tlaku v otopné soustavě bude prováděno automaticky doplňováním studené upravené vody pomocí elektromagnetického ventilu, jenž bude součástí dodávky blokové úpravní vody.

V nejnižších místech otopné soustavy jsou instalovány vypouštěcí kulové kohouty DN 15 a v nejvyšších místech automatické odvzdušňovací ventily DN 15.

4.4 PŘÍPRAVA TEPLÉ UŽITKOVÉ VODY (TV)

Navržený systém ohřevu TV bude prováděn ve 2 ks nepřímotopných zásobníkových ohřivačích vody o objemu 2 x 1 000 litrů. Každý ohřivač bude osazen 2 ks elektrických topných vložek s výkonem 2 x 7,5 kWe pro ohřev vody z fotovoltaické elektrárny umístěné na střechách objektů ZŠ a Gymnázia.

V přívodu topné vody, studené a teplé vody budou umístěné uzavírací armatury se servopohonem pro možnost variabilního řešení ohřevu TV. Na výstupu teplé vody bude osazen termostatický směšovací ventil.

Z rozdělovače a sběrače bude vyveden samostatný topný okruh pro ohřev zásobníků TV, jenž bude osazen oběhovým čerpadlem, které bude řízené v závislosti na teplotě v zásobnících TV.

Výstupní potrubí teplé vody ze zásobníku, přívod studené vody a cirkulace budou napojeny na stávající potrubní rozvody.

Cirkulaci TV bude zabezpečovat cirkulační čerpadlo v provedení bronz nebo nerez.

Systém regulace ohřevu TV bude umožňovat v případě požadavku ohřev vody v zásobníku na vyšší teploty (cca 70-75°C – ochrana proti legionelle).

Technické parametry nepřímotopného zásobníkového ohřivače vody:

| | |
|--|--------------------|
| Celkový objem | 887 litrů |
| Objem TV | 868 litrů |
| Max. provozní tlak zásobníku | 1 MPa |
| Výhřevná plocha výměníku | 3,5 m ² |
| Vnitřní povrch zásobníku a povrch výměníku | smalt dle DIN 4753 |
| Magnesiová anoda | |
| Tepelná izolace zásobníku – tvrzený polyuretan tl. 80 mm | |

Pojistný ventil na vstupu studené vody do zásobníkového ohřivače

Zabezpečení ohřivačů proti přetlaku bude provedeno pojistnými ventily s pojistným přetlakem 600 kPa a světlostí DN 20 osazené na vstupu studené vody a výstupu teplé vody z každého ohřivače. Velikost pojistného ventilu je navržena s ohledem na objemy ohřivače

dle platných ČSN. Současně bude v pojistném úseku instalována expanzní nádoba o objemu 60 litrů.

4.5 ZABEZPEČOVACÍ ZAŘÍZENÍ ZDROJE TEPLA

Zabezpečovací zařízení zdroje tepla je navrženo dle EN 12828+A1.

Teplodvodní otopná soustava s pracovní teplotou do 110°C bude jištěná samostatnými pojistnými ventily pro každou kotlovou jednotku zvlášť a bezpečnostním zařízením pro uzavřené otopné soustavy s pracovní teplotou do 110°C s expanzní nádobou s vakem.

Pro expanzi a doplňování otopné soustavy je navržen expanzní jednočerpádlový automat s automatickým dopouštěním a odpouštěním včetně základní nádoby o objemu 800 litrů. U kotlů a kogenerační jednotky budou dodatečně instalovány tlakové expanzní nádoby s membránou o objemu 35 litrů pro tlumení rázů a vyrovnání drobných změn objemu.

Expanzní a doplňovací automat je zařízení určené na udržování statického tlaku v otopných soustavách v požadovaném rozsahu, při čemž eliminuje objemové a tím i tlakové změny vodního obsahu těchto soustav vyplývajících z jeho teplotní roztažnosti. Součástí expanzního automatu je atmosférické odplyňování.

Technické parametry pro návrh expanzního automatu s atmosférickým odplyňováním:

| | |
|-------------------------|-----------------------|
| Výkon zdroje tepla | 792 kW |
| Teplotní spád | 75/55°C |
| Statická výška soustavy | 17 m |
| Otevírací tlak PV | 4 bary |
| Objem soustavy | cca 16 m ³ |

Výstupní a vratné potrubí z expanzního a doplňovacího automatu bude napojeno na vratné potrubí topného média z rozdělovače a sběrače do anuloidu dle požadavku dodavatele expanzního automatu.

4.6 MATERIÁL

Rozvody topného média dimenze DN 65 a výše jsou navrženy z ocelových trubek hladkých, bezešvých, černých - jakost materiálu 11 353.1, spojovaných svařováním. Rozvody topného média dimenze DN 15 až DN 50 včetně jsou navrženy z tenkostěnného ocelového potrubí s povrchovou úpravou pozinkováním, spojované lisováním – Steel press. Trubky prostupující zdí nutno opatřit chráničkou.

Potrubní rozvody studené a teplé vody budou zhotoveny z plastových trubek PPR.

Pro zhotovení podpěr, konzol a závěsů se použije válcovaný materiál třídy 11 373.0.

Pro stavbu je nutno použít pouze materiál a armatury splňující požadavky zákona č.22/1997 Sb. o technických požadavcích na výrobky.

Směrné hodnoty vzdálenosti pro upevnění ocelového potrubí naplněné vodou

| | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Vnější průměr [DN] | 15 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | 65 | 80 | 100 | 125 | 150 | 200 |
| Vzdálenost přichycení [m] | 1,5 | 2,0 | 2,5 | 2,9 | 3,3 | 4 | 4,7 | 5,2 | 5,8 | 6,5 | 7,2 | 7,8 |

Směrné hodnoty vzdálenosti pro upevnění potrubí z trubek Steel press.

| | | | | | | | | | |
|---------------------------|------|------|-----|----|------|------|----|-----|------|
| Vnější průměr [mm] | 12 | 15 | 18 | 22 | 28 | 35 | 42 | 54 | 64 |
| Vzdálenost přichycení [m] | 1,25 | 1,25 | 1,5 | 2 | 2,25 | 2,75 | 3 | 3,5 | 3,75 |

4.7 OCHRANA PROTI KOROZI A BAREVNÉ OZNAČENÍ

Po provedených zkouškách těsnosti se rozvodné ocelové potrubí, které bude tepelně izolováno, opatří ochranným nátěrem základním.

Kvalita a životnost nátěru závisí na stupni očištění povrchu. Nátěr s dlouhodobou životností se vytvoří jen na čistém kovovém povrchu, tzn. odmaštěném, zbaveném rzi a okují, vlhkosti, solí a jiných nečistot.

Potrubní rozvody topného média, které jsou navrženy z tenkostěnného ocelového potrubí s povrchovou úpravou pozinkováním, není nutno potrubní rozvody chránit proti korozi ochranným nátěrem.

Povrch všech izolací bude barevně označen barevnými páskami podle protékajícího média a šipkami bude vyznačen směr toku.

- přívodní potrubí : barva červená
- zpětné potrubí : barva modrá

4.8 IZOLACE PROTI TEPELNÝM ZTRÁTÁM

Veškeré potrubní rozvody topného systému budou izolovány tepelně izolačními pouzdry s minerální vlny s Al kaširováním. A to následovně: do DN 20 včetně - tl. 20 mm; DN 25 – tl. 25 mm; DN 32 až DN 40 – tl. 30 mm a DN 50 a výše – tl. 40 mm.

Potrubní rozvody vody pro plnění systému ÚT, napojení na rozvody studené a teplé vody a cirkulace budou izolovány izolací z pěnového polyetylenu bez povrchové úpravy tl. 6 a 9 mm (doplňovací a studený voda) a tl. 20 mm a 25 mm (teplá voda a cirkulace).

4.9 KVALITA NAPÁJECÍ VODY

Kvalitu napájecí a kotelní vody předepisuje ČSN 07 7401. Analýzy a dávkování chemikálií do systému je nutno provádět tak, aby byly po celou dobu provozu tepelného systému spolehlivě zajištěny požadavky dle této normy. Dodržením předepsaných a doporučených hodnot se zabrání tvorbě nánosů na teplosměnných plochách kotlů a korozi systému.

Pro úpravu napájecí vody je navržena automatická bloková úpravna vody, jež je tvořena automatickým změkčovacím filtrem, dávkovacím čerpadlem pro dávkování chemikálie, vodoměr, obtokové ventily, propojovací potrubí včetně potrubního oddělovače a elektromagnetického ventilu; vše smontováno na rámu. Pro dodržení požadované kvality napájecí a topné vody musí všechna voda dodaná do topného systému projít přes toto zařízení.

Voda upravená inhibitory koroze (tj. v topných okruzích) je kapalina tř. 4. musí být od řádu pitné vody oddělena bezpečnou armaturou odpovídající požadavkům evropské normy EN 1717. Za tímto účelem bude na vstupu před změkčovacím filtrem zařazen trojkomorový potrubní oddělovač. Provozně technologické prvky úpravny vody jsou umístěny ve společném rámu.

Pro dodržení požadované kvality napájecí a topné vody musí všechna voda dodaná do topného systému projít přes toto zařízení.

4.10 ZKOUŠKY ZAŘÍZENÍ

Po montáži bude zařízení řádně odzkoušeno dle ČSN 06 0310 za přítomnosti investora a uživatele. O veškerých zkouškách a přejímkách budou provedeny písemné zápisy ve smyslu ČSN 06 0310. Topná zkouška bude trvat 72 hodin a v jejím průběhu budou navozeny veškeré provozní stavy.

4.11 MONTÁŽNÍ A BEZPEČNOSTNÍ POKYNY

Při provádění montážních prací je nutno dodržovat zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v souladu s příslušnými platnými bezpečnostními předpisy a nařízeními, zejména s NV č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi.

5 VÝMĚNA RADIÁTOROVÝCH VENTILŮ

V rámci rekonstrukce zdroje tepla bude provedena výměna starých nefunkčních radiátorových ventilů a kohoutů. Na tělesech budou osazené nové termostatické radiátorové ventily s automatickým omezením průtoku příslušné dimenze dle stávajících ventilů. Všechny nově instalované ventily budou osazené termostatickou hlavici s vestavěným čidlem v provedení se zabezpečením proti odcizení pro veřejné prostory zabezpečovacím kroužkem. Z důvodu minimalizace úprav napojení otopného tělesa s novým radiátorovým ventilem na stávající potrubí, jsou navržené radiátorové ventily se zkrácenou délkou, jejichž stavební délka je shodná se stavební délkou stávajících ventilů.

V pavilonu „A“ v prostorách chodby jsou osazená nová otopná tělesa včetně radiátorových ventilů s termostatickou hlavici – tyto ventily budou zachovány. Současně v pavilonu „B“ v nadstavbě v 3.NP je instalována samostatná otopná soustava se svým samostatným zdrojem tepla (plynový kotel) a taktéž zde zůstanou zachovány stávající radiátorové ventily.

Technické parametry ventilů:

- Nastavitelný průtok 10-150 l/h pro všechny dimenze DN 10 až DN 20
- Požadovaný dispoziční tlak na ventilu Δp_{min} 10-100l/h = 10 kPa
 Δp_{min} 100-150l/h = 15 kPa
 Δp_{max} = 60 kPa

Osazení nových radiátorových ventilů včetně jejich nastavení je patrné z tabulek pro jednotlivé pavilony, které jsou součástí přílohy této technické zprávy.

6 STAVEBNÍ ÚPRAVY

6.1 SOUPIS PRACÍ

V rámci rekonstrukce zdroje tepla je nutno provést následující stavební úpravy:

- Vybourání soklu pod technickým zařízením (zásobníky TV) (beton)
Výměra: $4 \times (0,3 \times 1,2 \times 0,8) = 1,15 \text{ m}^3$
- Demontáž dvoukřídlých dveří do technické místnosti v prostoru kotelný
Výměra 1ks
- Vyřezání otvoru ve vstupních plechových dveřích z venkovního prostoru pro větrací mřížku - 400x400 mm
Výměra: 1ks
- Příčka zděná z plynosilikátových tvárnic tl. 150mm, vč. Překlady nad dveřním otvorem; cementové omítky tl. 15mm – místnost FVE
Výměra: dl. 2,94m, h. 3,25m
- Dveře jednokřídlé 900/1970 vč. zárubní; požární odolnost EI 45 min, rozměr 90x197 cm
Výměra: 1ks

- Větrací mřížka pro provětrání místnosti FVE min. rozměr 300x200 mm, požární odolnost EI 30 min
Výměra 2ks
- Oprava podlahy (cem. potěr) po vybouraných soklech
Výměra: 4x0,3x1,2m²/ celkem: cca 1,5m²/
- Dobetonování stávajícího betonového soklu na celkové rozměry 1,7x2,1m
Výměra: (2,05x0,765+0,855x0,9)m²/
- Oprava omítek cca 20% z plochy stěn a stropů
Výměra: 1ks
- Výmalba nové místnosti FVE a vedlejší technické místnosti a celé plynové kotelny
Stěny + strop (1xpenetrace, 2xbílá)
Výměra: cca 640 m²/
- 2 x nátěr podlahy prostoru kotelny, místnosti FVE a technické místnosti
Výměra: cca 454m²/
- Větrací mřížka kotelny(dveře) - 400 x 400 mm
Výměra: 1ks

Rozsah stavebních prací je rozdělen odkazy na bourací práce a nové konstrukce a je patrný z viz. Výkres č. 6 „Zdroj tepla - stavební úpravy“

6.2 POZNÁMKY K TECHNOLOGICKÝM POSTUPŮM

Bourací práce

1. **Demontáž dveřních křídel:**
 - Veškerý odpad likvidovat v souladu s platnými předpisy.
2. **Příprava podlah pro čištění:**
 - Povrch podlah důkladně vyčistit – zamést a vysát

Nové konstrukce a úpravy

1. **Montáž nových dveří se zárubněmi:**
 - Osazení dveří s požární odolností dle požadovaného stupně (minimálně EI 30, popř. EI 45, pokud není předepsáno jinak).
 - Zajistit kotvení zárubní dle technologického postupu výrobce.
 - Spoje mezi zárubněmi a stěnami utěsnit protipožární pěnou.
2. **Nátěr podlah:**
 - Po vyčištění podlah aplikovat epoxidový nátěr dle technologického postupu výrobce.
 - Před nátěrem provést kontrolu vlhkosti podkladu.
3. **Vymalování stěn:**
 - Stěny po odstranění omítek a případné sanaci nově omítnout a vymalovat odolnou barvou vhodnou pro technické místnosti.
4. **Výstavba příčky:**
 - Nová příčka z plynosilikátových tvárnic tl. 150 mm.
 - Tvárnice spojovat tenkovrstvou maltou.
 - Příčku omítnout cementovou omítkou a povrch upravit malbou.
 - Zajistit dilatační spáru mezi příčkou a stropní konstrukcí, pokud je nutná.
5. **Další opatření:**
 - Všechny nové konstrukce a úpravy realizovat v souladu s platnou legislativou a příslušnými normami (zejména ČSN 73 0802 pro požární bezpečnost).

-
- V prostorách kotelny bude na viditelných místech instalováno 3x HP, práškový 6kg

7 POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROFESE

7.1 ELEKTROINSTALACE, MAR

Rekonstrukce elektroinstalace a systému MaR jsou řešeny v části PD - „D3 - TECHNOLOGIE MĚŘENÍ A REGULACE (MAR), SILNOPROUDÉ ROZVODY, TECHNOLOGIE FOTOVOLTAIKY“, která je součástí samostatné části projektové dokumentace.

POZNÁMKA:

Všechny výše uvedené výrobky, u kterých je specifikován přesný typ, je možno nahradit výrobky jiného typu s dodržáním technických a výkonových parametrů.