

Objednatel: Střední zahradnická škola, Ostrava, příspěvková organizace
Žákovská 288/20, 70900 Ostrava – Hulváky
IČ: 00095711

Zpracovatel: Moravskoslezské energetické centrum, příspěvková organizace (MEC)
oddělení energetických služeb
Na Jízdárně 2824/2, Moravská Ostrava, 702 00 Ostrava
IČ: 031 03 820

Kontaktní osoba:
Ing. Martin Hrubý
hruby@mskec.cz
+420 739 408 200

Rekonstrukce plynové kotelny v budově školy

Budova školy Žákovská 288/20 709 00 Ostrava – Hulváky

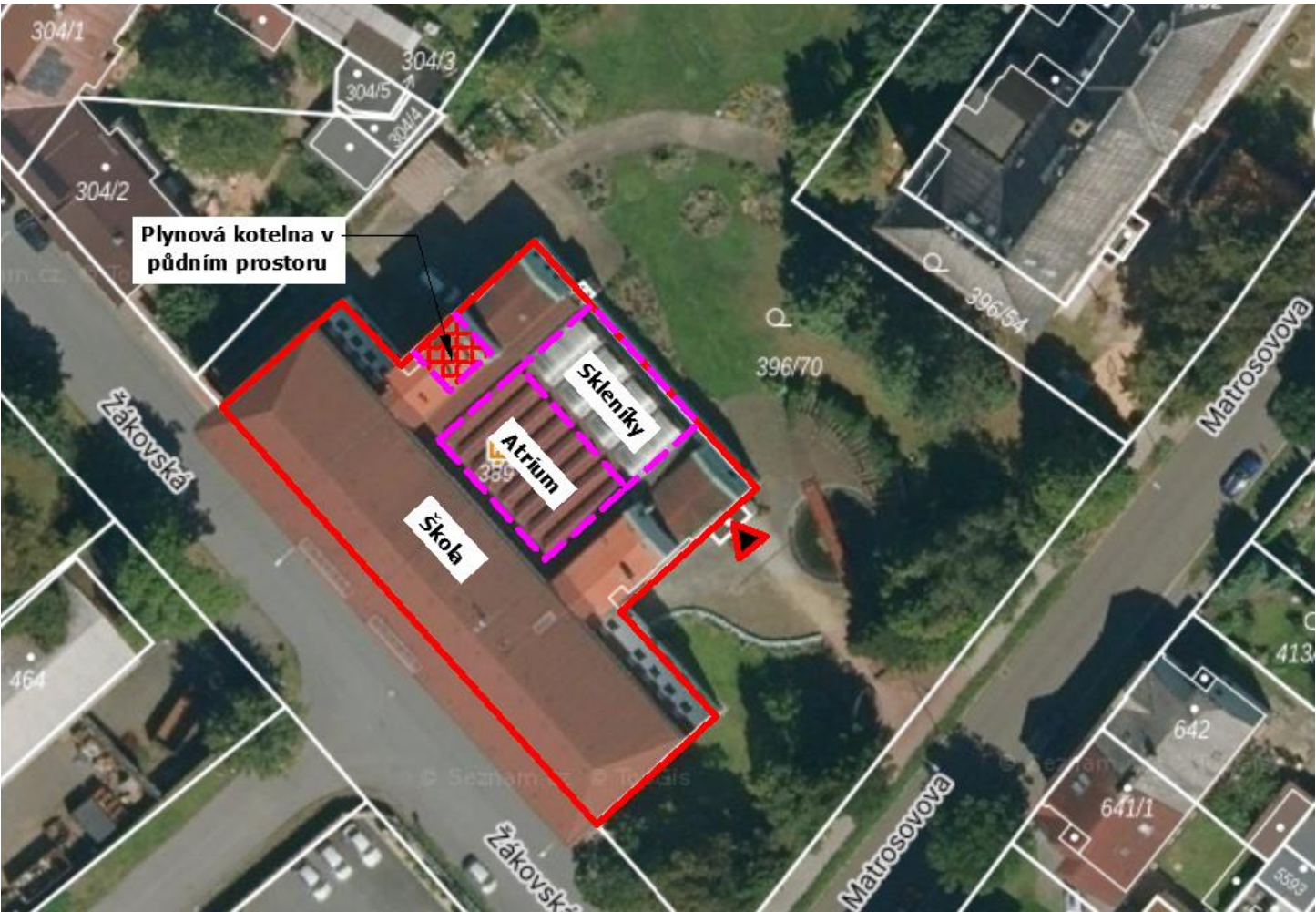
1. Úvod

Předmětem záměru je rekonstrukce plynové kotelny v objektu Střední zahradnické školy, Ostrava, příspěvkové organizace. Zadavatel umožňuje modifikaci technických parametrů s tím, že je nutné dodržet minimální výkonové a rozsahové parametry, není-li u konkrétního parametru uvedeno něco jiného. Realizace díla bude probíhat za provozu objektu, kdy ke krátkému přerušení dodávky tepla dojde pouze při konečném napojení nové technologie na stávající otopnou soustavu.

2. Popis stávajícího stavu

2.1 Popis objektu

Dotčená budova školy se nachází na adrese Žakovská 288/20 709 00 Ostrava – Hulváky na p.č. 389 k.ú Zábřeh-Hulváky [713970]. Jedná se o objekt sestávající ze dvou částí – původní dvoupodlažní budovu obdélníkového tvaru, přiléhající k ulici Žakovská, ke které byla v roce 1995 provedena přístavba nové čtyřpodlažní části a nástavba třetího podlaží nad původním objektem. Objekt tvoří jeden provozně propojený celek, je částečně podsklepený a má členitý půdorysný tvar. Střechy objektu jsou šikmé s mírným spádem.



2.2 Popis kotelny

Ve 4.NP přístavby v severozápadní části objektu v půdním prostoru je umístěna plynová kotelna III. kategorie dle definice vyhlášky č. 91/1993 Sb. V kotelně se nachází tři stacionární plynové kotle VIADRUS G 100 (r.v. 1996). s atmosférickými hořáky (K1-K3). Součtový výkon kotelny činí 315 kW. Kotle zásobují objekt topnou vodou pro vytápění a ohřev teplé vody.

2.2.1 Připojení na topnou vodu

Jedná se o uzavřenou otopnou soustavu s nuceným oběhem. Kotle jsou napojeny napřímo kombinovaného rozdělovače se sběračem. Z R/S je vyvedeno celkem 5 topných větví nesměšované topné větve:

| | | |
|--------|-----------------------|--|
| V_01 | ÚT (Škola) | WILO YONOS MAXO 40/0,5-4; směřovaná větev (TRV s pohonem) |
| V_02 | PDL vytápění (Atrium) | WILO YONOS MAXO 25/0,5-7; směřovaná větev (TRV s pohonem) |
| V_03 | Skleníky | WILO RS 25/60 r; nesměšovaná větev– regulační uzel v objektu |
| V_03.1 | Otopná tělesa | WILO RS 25/60 r; směřováno (ČTV bez pohonu) |
| V_03.2 | Vyhřívané stoly | Rušená větev |
| V_04 | Vzduchotechnika | WILO TOP-S25/7; nesměšovaná větev – odstavena |
| V_05 | Ohřev TeV | WILO STAR-RS25/4; nesměšovaná větev |

Rozvody v kotelně jsou provedeny z ocelového potrubí, jsou tepelně izolovány izolací z minerální vaty s Al obalem, rozvody v objektu jsou vedeny pod omítkou a podél obvodových stěn bez tepelné izolace.

Soustava je jistěna pojistnými ventily osazenými na výstupu topné vody z kotlů a membránovými expanzními nádobami EXPANSOMAT o objemu 2*140 l (r.v. 1995). Doplnění vody do otopné soustavy probíhá ručně přes redukční ventil.

Otopná soustava je klasická dvoutrubková, vytápění je realizováno otopnými tělesy a z části podlahovým vytápěním. Podlahové vytápění je instalováno v chodbě a atriu 1. NP. Otopná tělesa jsou převážně litinová článková, jsou osazena termostatickými ventily s hlavicemi.

2.2.2 Ohřev teplé vody

Teplá voda je v objektu připravována centrálně. Ve výše popsané kotelně je osazen průtokový deskový výměník s výkonem 60 kW, napojený na samostatnou topnou větev V_05. Oběhové čerpadlo je ovládáno podle časového programu. Na výstupu z výměníku je osazen zásobník teplé vody JESAN KOVO s r.o. o objemu 125 l (r.v. 1996), který vyrovnává nerovnoměrnost odběru vody. Na zásobník je napojena uzavřená expanzní nádoba. Je instalován systém cirkulace TV, cirkulaci zajišťuje oběhové čerpadlo Wilo o příkonu 46 W, které je spínáno podle časového programu.

Rozvody jsou vedeny v ocelovém pozinkovaném potrubí. V kotelně jsou izolovány návlekovou izolací z pěnového polyetylénu, rozvody po objektu jsou vedeny převážně pod omítkou a pod stropem převážně bez izolace.

2.2.3 Vzduchotechnika

V celém objektu probíhá v současné době výměna vzduchu přirozeně. Systém nuceného větrání je od roku 2015 odstaven.

2.2.4 Připojení kotelny na zemní plyn

Zemní plyn je v budově spotřebován pouze plynovými kotli pro přípravu topné vody na vytápění a ohřev teplé vody. Samotná kotelna je připojena na nízkotlaký potrubní rozvod zemního plynu. Ten je před vstupem do kotelny osazen armaturou HUK a BAP. Rozvod plynu je v kotelně veden ke kotlům, kde se rozšiřuje na akumulární potrubí, z kterého jsou napojeny kotle K1-K3.

2.2.5 Odtah spalin a přívod spalovacího vzduchu

Ze všech tří kotlů je vyvedeno samostatné odkouření z vícevrstvého kouřovodu Al/Al o světlosti 250/330 mm zn. KORS VK o svislé účinné výšce 3,5 m. Každý jeden kouřovod je veden od K1-K3 svisle vzhůru přes strop a střešní bednění. V nadstřešní části jsou svislé kouřovody vyvedeny nad úroveň ploché střechy.

Jedná se o plynový spotřebič typu B. Spalovací vzduch je odebírán z místnosti. Větrání kotelny je zajištěno větrací mřížkou ve fasádě objektu.

3. Energetická bilance

3.1 Tepelná ztráta

Stávající součtový výkon zdrojů tepla v kotelně je 315 kW_t. Na základě průkazu energetické náročnosti budovy z roku 2021 byla stanovena orientační tepelná ztráta:

| Název objektu | Vnitřní teplota | Venkovní teplota | Objem budovy | Ztráta větráním | Ztráta prostupem | Ztráta celkem |
|-------------------------|-----------------|------------------|----------------|-----------------|------------------|---------------|
| | °C | °C | m ³ | kW | kW | kW |
| Škola – Žakovská 288/20 | 20,0 | -15,0 | 14072,4 | 66,3 | 106,5 | 172,8 |
| | | | | | Σ | 172,8 |

Tepelná ztráta prostupem tepla a výměnou vzduchu při stávajícím stavu budovy byla stanovena na 172,8 kW při -15 °C. Spotřeba zemního plynu pro kotelnu není známá, jelikož není osazeno podružné měření.

4. Fotodokumentace



5. Požadovaná opatření

Shrnutí

- **Rekonstrukce plynové kotelny**
 - Výměna zdrojů tepla
 - Řízení a regulace kotelny
 - Rekonstrukce rozvodů topné vody *vč. související elektroinstalace*
 - Úprava odvodu spalin a přívodu spalovacího vzduchu, úprava rozvodů OPZ
 - Nový systém regulace
 - Demontáže a stavební úpravy

5.1 Rekonstrukce plynové kotelny

5.1.1 Výměna zdrojů tepla

Zhotovitel navrhne vhodnou náhradu za stávající plynové kotle. Nové kotle budou navrženy v kaskádě pro provoz v kondenzačním režimu a budou splňovat následující parametry:

- Palivo – zemní plyn
- Závěsné provedení
- Výkon jednoho kotle max 49,9 kW
- H₂ ready
- Integrovaný hořák s modulací tepelného výkonu přiměřenou tepelným pro zamezení „cyklování“ kotle při malé potřebě výkonu
- Sezónní energetická účinnost vytápění **≥ 93 %**;
- Koncentrace NO_x **<56mg/kWh** (spotřebovaného paliva, vztaženo k jednotkám spalného tepla);
- Bez integrovaného ohřevu TV;
- Výměník tepla z nerezové oceli nebo vysoce kvalitní slitiny (např. hliníku a křemíku);

Nové zdroje tepla požadujeme vybavit novou pojistnou sestavou sloužící k zajištění jejich bezpečného provozu dle ČSN EN 12 828, pokud již není součástí kotle. Nové plynové kotle musí plnit požadavky nařízení komise (EU) č. 813/2013 kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokud jde o požadavky na ekodesign ohříváčů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohříváčů.

Investor nepožaduje zálohu dle definice ČSN 06 0310 Tepelné soustavy v budovách – Projektování a montáž. Přesný návrh instalovaného výkonu je na zhotoviteli dle výpočtu tepelného výkonu budovy.

5.1.2 Řízení a regulace kotelny

V rámci rekonstrukce požadujeme navrhnout nový automatizační a řídicí systém vytápění na bázi BMS – Building Management System, který bude umožňovat zcela automatický provoz s možností nastavení hodinového a týdenního režimu, s umožněním nadřazeného externího spuštění, odstavení a ovládání. Systém musí umožnit vzdálené dispečerské řízení v místě provozovatele kotelny, který bude umožňovat dálkové monitorování stavu kotelny a řízení provozu kotelny. Elektroinstalace a komunikační vedení související se zdroji tepla bude v nutném rozsahu vyměněno za nové, kompatibilní s regulací nových zdrojů tepla.

Systém musí rovněž umožnit:

- Nepřetržitě monitorovat, registrovat a analyzovat spotřebu energie a umožňovat její regulaci
- Umožňovat ukládání výstupů z měření spotřeby energie alespoň po dobu 12 měsíců
- Srovnávat v čase energetickou náročnost budovy ve vztahu k potřebě, zjišťovat snížení účinnosti technických systémů budovy a informovat obsluhu řídicího systému budovy o možnostech zlepšení energetické účinnosti

- Umožňovat připojení na další budoucí technické systémy budovy a jiné spotřebiče v budově i interoperabilitu se zařízeními různých typů a od různých výrobců.

Součástí rekonstrukce bude osazení následujících měření spotřeb médií:

- Osazení měření tepla na topné větve V_01, V_02, V_03, V_05
- Osazení měření na rozvod studené vody před zásobníkem teplé vody

Naměřená data budou centrálně sbírána v navrženém systému BMS.

Pro potřeby monitoringu budou data naměřená data z měřičů přenášena na Moravskoslezského energetického centra (MEC).

Řešení měření médií, jejich archivace a přenos dat na MEC je řešeno v samostatné Příloze č.2.

5.1.3 Rekonstrukce rozvodů topné vody

Součástí rekonstrukce bude kompletní dopojení nových kotlů na otopnou soustavu skrze nový HVDT. Stávající rozdělovač a sběrač požadujeme ponechat. Na jednotlivých topných větvích požadujeme:

| | | |
|------|--|--|
| V_00 | Přívod/vrat do R/S | Výměna uzavíracích armatur |
| V_01 | ÚT (Škola) | Výměna uzavíracích armatur, filtru-Y, osazení vyvažovací armatury vč. výpočtu stupně nastavení, výměna trojcestného ventilu vč. pohonu |
| V_02 | PDL vytápění (Atrium) | Výměna trojcestného ventilu vč. pohonu |
| V_03 | Skleníky V_03.1 Otopná tělesa V_03.2 Vyhřívané stoly | Instalace směšování na topné větvi z rozdělovače/sběrače, výměna oběhového čerpadla na topné větvi, demontáž směšování a oběhového čerpadla z místnosti skleníku |
| V_04 | Vzduchotechnika | Bez úpravy |
| V_05 | Ohřev TeV | Výměna oběhového čerpadla na topné větvi |

Nová nízkoenergetická oběhová čerpadla budou navržena s funkcí automatického přizpůsobení výkonu dle požadavků otopné soustavy. Žádné demontované zařízení, armatura nebo potrubní část nebude opětovně použita. Součástí rekonstrukce kotelny požadujeme instalovat systém automatického doplňování a úpravy topné vody. Rozsah úpravny vody bude záviset na vlastnostech dopouštěné vody v lokalitě a konstrukci plynových kotlů. Kvalita doplňovací a plnicí vody musí splňovat požadavky výrobců kondenzačních kotlů. Stávající expanzní nádoby budou budou demontovány a nahrazeny adekvátní náhradou. Na potrubí topné vody požadujeme osadit odlučovač kalů.

Potrubní rozvody budou opatřeny tepelnou izolací z minerální vlny v podobě potrubních izolačních pouzder (součinitel tepelné vodivosti minerální vlny $\lambda \leq 0,038$ W/m.K) včetně vyztužené hliníkové izolační fólie. Veškeré armatury, a zařízení budou opatřeny **snímatelnými izolačními pouzdry**. V případě větších armatur budou použity **šité izolační návleky**. Izolace se nepožaduje u armatur, kde by to ohrožovalo jejich funkci nebo podstatně ztěžovalo manipulaci s nimi (např. uzavírací armatury).

Izolace bude provedena v rozsahu a tloušťkách dle vyhlášky č.193/2007 Sb., k zákonu o hospodaření energií č. 406/2000 Sb. - tloušťka izolační vrstvy bude stanovena výpočtem dle přílohy č. 3 jmenované vyhlášky podle skutečného součinitele tepelné vodivosti izolačního materiálu.



5.1.4 Úprava ohřevu teplé vody

Stávající zásobník teplé vody požadujeme nahradit novým nepřímotopným zásobníkem o adekvátním objemu a výkonu výměníku. Zásobník umožní instalaci elektro patrony. Stávající cirkulační čerpadlo požadujeme vyměnit za nové, u kterého bude možno nastavit hodinový a týdenní časový program (např. přes časový spínač).

5.1.5 Odvod spalin a přívod spalovacího vzduchu, úprava rozvodů OPZ

Stávající potrubní trasa zemního plynu bude v nutné míře upravena. V případě, že instalací nových kotlů vzniknou nepoužité odbočky, požadujeme je zaslepit.

Objednatel požaduje provést přívod spalovacího vzduchu z venkovního prostředí. Pokud by toto řešení nebylo technicky proveditelné, umožňuje objednatel odebírat spalovací vzduch z místnosti při splnění požadavků TPG 704 01.

Dimenze a délky jednotlivých kouřovodů budou provedeny dle normy ČSN 73 4201 a podkladů dodavatele odkouření. Kouřovody budou odvádět kondenzát přes neutralizační zařízení na snížení pH do kanalizace.

5.1.6 Demontáže a stavební úpravy

Veškeré stroje, zařízení, potrubní rozvody, izolace, elektroinstalace, kabelové lišty a uložení, které již nebude po provedení rekonstrukce plnit svůj účel požadujeme demontovat a zajistit odvoz a likvidaci.

V místnosti strojovny požadujeme provést úpravu povrchů, výmalbu stropu a stěn a zapravení starých prostupů potrubí.