

Akce: Rekonstrukce plynové kotelny Mateřská škola Kollárova 3945, 76701 Kroměříž
Investor: Město Kroměříž, Velké náměstí 115/1, 76701 Kroměříž

D 1.2. Technika prostředí staveb – 6 Měření a regulace, elektroinstalace

SEZNAM PŘÍLOH

Textová část:

Identifikační údaje	1 A4
D1.2.6.1-01 Technická zpráva	9 A4
D1.2.6.1-02 Kabelový seznam	4 A4

Výkresová část:

D1.2.6.2.-01 Schéma zapojení rozvaděče RM	16 A4
D1.2.6.2-02 Schéma zapojení rozvaděče RM1	10 A4
D1.2.6.2-03 Schéma zapojení rozvaděče RS	2 A4
D1.2.6.2-04 Dispozice umístění přístrojů MaR	5 A4

V Kroměříži: leden 2026
Vypracoval: Ing Jiří Stančík

č. j. 037/2025

IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název akce: Rekonstrukce plynové kotelny Mateřská škola Kollárova 3945, Kroměříž
Místo stavby: Kollárova 3945/2, Kroměříž
Kraj: Zlínský
Stavební objekt: SO 01 – Rekonstrukce plynové kotelny
Část: D 1.2 .6 Měření a regulace, elektroinstalace
Stupeň: Dokumentace pro stavební povolení, výběr zhotovitele stavby a provádění stavby
Zakázka: 12/2025/037 Datum: 037/2025
Investor: Město Kroměříž
Velké náměstí 115/1, 76701 Kroměříž
Projektant: Ing. Eduard ŠOBER, PROJEKCE-TZB,
Pilařova 8/2, 767 01 Kroměříž, IČ: 12303518
tel.: +420 603 178 038, e-mail: sober.tzb@tiscali.cz
Zodp. proj. profese: Ing. Jiří Stančík Kontroloval:
Projektant: Ing. Jiří Stančík Vypracoval: Ing. Jiří Stančík

Technická zpráva D 1.2.6.1-01

MĚŘENÍ A REGULACE, ELEKTROINSTALACE

1. Technické údaje

- | | |
|---------------------------------------|---|
| 1) Elektrické připojení | 3+N+PE, 400/230V, 50Hz, TN-S |
| 2) Ochrana před nebezpečným dotykem | samočinným odpojením od zdroje, dle ČSN 332000-4.41 |
| 3) Vnější vlivy, elektrické prostředí | normální AB5, dle ČSN 332000-3 |

2. Všeobecná část

Projekt je zpracován na základě požadavků předaných zpracovatelem technologické části kotelny. Pro vytápění jsou instalovány 3 ks kotlů o jednotlivém výkonu 58,7 kW. Kotle budou připojovány do chodu kaskádovým řadičem, který je součástí řídicího systému kotelny. Řídicí systém kotelny posílá do kaskádového řadiče kotelny signál v rozsahu 0-10V, tento signál odpovídá výstupní teplotě topné vody z kaskády kotlů 0-100°C. Řídicí systém kotelny dále zajišťuje ekvitermní regulaci topné větve a ohřev teplé vody v zásobníku TUV.

Protože kotelny spadající pod organizace podléhající městskému úřadu a jsou řízeny jednotným řídicím systémem Amit, je tato projektová dokumentace MaR zpracována pro použití tohoto systému.

V rozvaděči RM jsou jističí prvky všech periferních zařízení. Poruchová signalizace je připojena do řídicího systému a v případě její aktivace zajišťuje odstavení kotlů z provozu, optickou signalizaci poruchy a zaslání SMS zpráv na telefon obsluhy kotelny. Akustická signalizace vzniku poruchy není požadována. Řídicí systém je možné sledovat a nastavovat z dotykového displeje na dveřích rozvaděče a také dálkovým dohledem z PC přes internet.

Mateřská škola se skládá ze dvou budov. V první budově je umístěna plynová kotelná ve které bude instalován rozvaděč RM a rozvaděč RS. V druhé budově, v místnosti keramické dílny, je umístěna strojovna ve které je umístěn rozvaděč RM1, ze kterého jsou ovládány topné větve UT. Topné větve jsou ovládány jedním směšovacím ventilem.

Dole uvedený popis regulačních okruhů popisuje regulační okruhy v kotelně, ale stejný popis platí i pro regulační okruh ve strojovně druhé budovy.

3. Řešené požadavky

Projekt řeší MaR pro kotelnu, kde je zajištěno:

- ekvitermní regulace teploty vody do topné větve UT
- ovládání čerpadel
- ohřev teplé vody v zásobníku TUV
- poruchová signalizace
 - únik plynu v kotelně s odpojením havarijního uzávěru plynu
 - vznik CO v kotelně
 - přehřátí prostoru
 - překročení minimálního nebo maximálního tlaku UT
 - zaplavení
 - centrální stop
 - přehřátí TUV

V části silnoproudu jsou řešeny požadavky:

- demontáže stávajících elektro rozvodů
- dodávka rozvaděčů RM, RM1 a RS
- připojení čerpadel
- připojení technologických zařízení výbavy kotelny
- osvětlení kotelny
- připojení jednotlivých kotlů
- uzemnění armatur a potrubí v kotelně dle ČSN 341390, 340110

4. Značení okruhů

Jednotlivé přístroje jsou značeny číslem listu a dále pořadovým číslem. Tímto způsobem lze v dokumentaci snadno najít umístění a zapojení přístroje.

Jednotlivé kabely jsou značeny číslem listu, na kterém jsou nakresleny a dále pořadovým číslem. Kabely připojené na napětí 230V jsou značeny WL, kabely připojené na nízké napětí jsou značeny WS.

5. Popis měřících a regulačních okruhů

5.1 Kaskádová regulace kotlů

Kotle jsou řízeny z řídicího systému a jsou připojovány do chodu kaskádovým řadičem podle požadavku, který posílá řídicí systém kotelny. Výkon kotlů je řízen plynule řídicím signálem 0-10V, který odpovídá rozsahu žádané výstupní teploty v rozsahu 0-100C. Žádaná hodnota výstupní teploty z kaskády bude o 5C vyšší než je výběr z maxima žádaných hodnot pro jednotlivé topné větve. Pokud bude požadavek na ohřev TUV, potom bude žádaná hodnota teploty výstupní vody z kaskády kotlů zvýšena o 15C oproti nastavené žádané hodnotě v zásobníku TUV.

Při vzniku poruchy a požadavku odstavit kotle z provozu, budou kotle odstaveny přerušením napájecího napětí do kotlů. Řídicí karta kterou budou kotle doplněny umožňuje snímat signál o poruše kotlů, a proto bude tento signál připojen do řídicího systému kotelny.

5.2 Ekvitermní regulace topné vody do UT

Regulace teploty vody do topné větve je prováděna ekvitermně podle venkovní teploty. Požadovaná teplota topné vody je nastavena pomocí ekvitermní křivky na řídicím systému. Čerpadlo do UT běží v zimním režimu trvale, aby byl zajištěn průtok vody přes teploměr topné vody a nedocházelo tak ke zkreslení skutečně naměřené teploty. Jednotlivá čerpadla jsou připojena přes volbu Automat/Ručně z toho důvodu, aby bylo možné jejich nouzové zapnutí v ručním režimu v případě, že dojde k poruše komunikace mezi regulátorem a kotli. V tomto případě, je možné startovat čerpadla v ručním režimu, servopohon je možné nastavit také ručně do zvolené polohy a kotle je možné startovat přímo z jejich ovládacího panelu. Takto je zajištěno, že kotelna bude schopna provozu i v případě poruchy v době, dokud nebude proveden servisní zásah servisním technikem. Servopohony budou dodávkou profese MaR, ventily budou dodávkou profese topení. Řídicí signál servopohonů bude 0-10V.

5.3 Tlak vody v systému UT

Tlak vody v systému UT který je snímán snímačem P2 je sledován řídicím systémem a na základě požadovaného tlaku v UT je automaticky doplňována voda do hydraulického systému UT pomocí elektromagnetického ventilu. Řídicí systém má nastaven povolený čas dopouštění z toho důvodu, aby při poruše na potrubí nedocházelo k trvalému dopouštění. Tato časová ochrana je aktivní i v případě ručního dopouštění, které je možné zvolit přepínačem instalovaným na dveřích rozvaděče RM. Pokud dojde k odčasnování a automatickému odstavení dopouštění, jeho nová aktivace je možná jen

přepnutím přepínače na dveřích rozvaděče do polohy „0“ a následně do polohy AUT nebo RUČ dle volby obsluhy kotelny.

Protože je instalován výměník tepla za kotli, bude mezi společným výstupem z kotlů a výměníkem instalován další snímač tlaku označen P1 který bude mít jen informativní charakter.

5.4 Ohřev teplé vody -TUV

Teplá voda je připravována v zásobníku TUV. Ohřev je realizován startem nabíjecího čerpadla které dopravuje topnou vodu do výměníku, který je umístěn v nádobě TUV. Na výstupu do spotřeby jsou instalována dvě cirkulační čerpadla, jedno do MŠ2, druhé do MŠ3.

Zásobník bude jednou za týden v nočních hodinách přehřát na hodnotu 60C, aby se zabránilo vzniku legionely.

Aby byla zajištěna dodávka teplé vody i během rekonstrukce kotelny, bude zásobník TUV ohříván během rekonstrukce topnou spirálou 6kW, 400V instalovanou v nádobě TUV. Po ukončení instalace v kotelně bude topná spirála odstavena. Z toho důvodu bude topná spirála připojena v rozvaděči RS na jistič F3, který bude po ukončení instalačních prací sloužit k jištění zásuvky 400V,16A. Topnou spirálu je možné připojit přes tuto zásuvku nebo přímo na svorky v rozvaděči RS, které jsou připraveny jako rezerva. Topná spirála bude vybavena termostatem který řídí ohřev teplé vody.

5.5 Bezpečnostní armatura plynu

Na přívodu plynu do kotelny je instalována bezpečnostní armatura plynu, která umožní přívod plynu do kotelny pouze tehdy, je-li cívka plynové armatury pod napětím. Bez napětí je přívod plynu uzavřen. Přívod plynu do kotelny bude odstaven při úniku plynu 2.stupně, při stisku havarijního tlačítka a při vzniku CO druhého. stupně.

5.6 Osvětlení kotelny

V kotelně bude instalováno nové osvětlení. Ovládání osvětlení bude ze dvou míst přepínacími ovladači instalovanými u vstupních dveří do kotelny z chodby a u dveří do dvora. Přepínání umožní ovládat osvětlení nezávisle z obou míst.

5.7 Snímání prostorových teplot v učebnách

Do řídicího systému kotelny v první budově budou připojeny dva snímače teploty instalované v učebnách, a to v 1.NP v učebně označené Duhovky a ve 2.NP v učebně označené Kuřátka.

Do řídicího systému v druhé budově bude připojen snímač teploty umístěný v místnosti č.27 označené Rybičky.

Předpokládané kabelové trasy jsou popsány ve výkresech dispozice přístrojů MaR.

Prostorové snímače teploty budou sloužit ke korekci nastavení ekvitermní křivky, jejich vliv bude možné nastavit v řídicím systému. V případě nízké teploty v prostoru bude ekvitermní křivka automaticky přepočítána směrem nahoru, v případě vyšší teploty bude přepočítána směrem dolů. Protože v kotelně budou pro budovu č.1 připojeny dva prostorové snímače teploty, bude proveden výměr minima, tedy bude pro výpočet použita hodnota nižší naměřené teploty, porovnáním teplot z učeben Duhovky a Kuřátka.

5.8 Poruchové stavy.

K odstavení kotlů z provozu dojde vypnutím napájecího napětí do kotlů při vzniku poruchových i havarijních stavů. Poruchové stavy jsou:

- dosažení minimálního nebo maximálního tlaku v systému UT
- přehřátí prostoru kotelny
- zaplavení kotelny

Havarijní stavy jsou:

- únik plynu 2. stupně (koncentrace 20%)
- centrální stop
- vznik CO

Při úniku plynu 2.stupně, vzniku CO 2.stupně a stisku tlačítka Centrální stop dojde i k uzavření bezpečnostní armatury plyn na přívodu plynu do kotelny.

Při vzniku každé poruchy dojde k aktivaci optické signalizace na displeji umístěném na dveřích rozvaděče RM. Současně je odeslána SMS o poruše na předem zvolená telefonní čísla.

Při vzniku poruchy bude porucha pouze zaznamenána v provozním deníku řídicího systému, po zániku poruchy budou kotle automaticky uvedeny do provozu. Při vzniku havarijního stavu budou odstaveny kotle z provozu a bude uzavřen přívod plynu do kotelny. Po odeznění této poruchy je dle požadavku ČSN kotelná stále mimo provoz a je nutné, aby obsluha tuto poruchu deblokovala, a tím uvedla kotelnu opět do provozu. Za tímto účelem nastaví realizační firma propojku na zdroji ke snímači úniku plynu a CO do polohy paměťové funkce.

Realizační firma nastaví funkci hlídání úniku plynu tak, aby při výpadku napájení pro zdroj snímače úniku plynu došlo ke stejné signalizaci, jaká nastane při skutečném úniku plynu 2.stupně.

Signalizace poruchy pomocí komunikátorů je realizována dvěma komunikátory, jeden je v rozvaděči RM, druhý v rozvaděči RM1.

Aby byla dosažena zvýšená bezpečnost, jsou havarijní prvky umístěné na potrubí připojeny na nízké napětí 24VAC.

5.9 Vizualizace a ovládání řídicího systému

Řídicí systém bude ovládán z displeje o velikosti min.7“, který bude umístěn na dveřích rozvaděče RM. Na displeji bude zobrazena kompletní technologie a bude zde zobrazeno několik obrazovek, které bude možné přepínat.

Na obrazovce technologie budou zobrazeny všechny měřené a regulované hodnoty, tlačítka bude možné přejít do obrazovek s nastavením jednotlivých hodnot, časových programů, ekvitermních křivek atd. Každá porucha bude signalizována opticky na displeji. Na displeji bude i obrazovka servisu, do kterého bude přístup přes heslo a odtud bude umožněno nastavovat jednotlivé výstupy v ručním režimu a kontrolovat funkčnost akčních členů. Stejně tak budou zobrazeny všechny vstupní datové body a bude možnost jejich kontroly v režimu 1:1.

Řídicí systém je sestaven z řídicí podstanice a rozšiřujících modulů, které jsou propojeny komunikační linkou. Podstanice bude vybavena webservrem, do kterého bude nahrána vizualizační aplikace, která bude přístupná přes internetový prohlížeč z internetu mimo objekt provozovatele. Internet umožní i provádět vzdálenou zprávu řídicího systému servisní firmou. Internetové připojení bude přivedeno do switchu, a tím bude umožněno vzdálené připojení jak do podstanice, tak do displeje. Toto připojení je nutné, aby bylo možné v případě potřeby provádět v rámci technické podpory korekce servisním technikem bez nutnosti příjezdu na místo a šetřily se tak náklady na dopravu.

Připojení na internet zajistí stávající poskytovatel internetu, který zajišťuje správu internetu pro mateřskou školu.

Díky přístupu přes PC bude mít obsluha možnost z PC sledovat chod technologie, nastavovat parametry regulace, časové programy, sledovat průběh regulace v grafech. Bude také instalována

obrazovka poruch, kde bude možné sledovat čas a datum vzniku a zániku poruch. Vizualizace bude vytvořena tak, aby v maximální míře podávala informace o stavu technologie.

Vizualizace umožní nastavovat:

- časové programy pro topnou větev
- ekvitemní křivku pro topnou větev
- bude proveden provozní deník, kde budou zobrazeny všechny vzniklé poruchy v čase a dnu a jejich zánik ve stejném časovém režimu.
- vizualizace bude obsahovat grafy jednotlivých analogových veličin – teplot, tlaků
- vizualizace bude zobrazovat procento otevření regulačních ventilů a požadovanou teplotu, která je žádanou hodnotou pro řízení výkonu kaskády kotlů. Současně bude zobrazen povel pro chod každého kotle, porucha každého kotle a výkon jednotlivých kotlů signálem 0-10V = 0-100% výkonu kotle.

6. Hromosvod

Hromosvod chránící komín plynové kotelny bude proveden tak, aby byly chráněny kovové prvky komínu z kotelny. Kovové prvky komínu nebudou připojeny ke stávající hromosvodové soustavě, ale budou chráněny odděleným jímačem, v jehož ochranném prostoru bude komín instalován.

7. Demontáže

Demontážní práce slouží k úplnému demontování všech elektro rozvodů v kotelně. Místnost bude čistá, pro potřeby montážních prací bude instalován silový rozvaděč RS, který bude vybaven zásuvkami pro potřeby montážních prací topo.

8. Rozvaděče RM, RM1, RS

Budou demontovány stávající rozvaděče a nstalovány nové rozvaděče. V kotelně rozvaděč RS a RM. Ve strojovně druhé budovy bude instalován rozvaděč RM1.

Rozvaděč RS bude instalován po provedené demontáži stávajících elektrorozvodů a bude připojen na hlavní rozvaděč ze kterého je připojen stávající rozvaděč v plynové kotelně. Rozvaděč RS bude mít funkci silového rozvaděče. Budou na něm umístěny zásuvky do kterých se budou připojovat pracovníci profese topo při rekonstrukci kotelny. Později budou sloužit pro potřeby údržby. Z tohoto rozvaděče budou napájeny i ostatní zásuvky které budou potřebné pro připojení zařízení technologie kotelny a bude z něho napájen i rozvaděč RM. Bude do něho připojeno i jištění osvětlení.

Rozvaděče RM a RM1 budou celoplechové, rozvaděč RS bude plastový, barva světle šedá. Vodiče budou přivedeny do rozvaděče shora, musí být označeny na obou koncích číslem kabelu. V rozvaděčích budou instalována relé, která budou vybavena signalizační diodou, signalizující jejich sepnutí.

Na dveřích rozvaděče RM a RM1 budou přepínače Aut/Ruč, které umožní provoz čerpadel v ručním režimu.

9. Elektromontáže

Umístění jednotlivých přístrojů je na výkrese dispozice kotelny. Rozvody vodičů budou ve žlabech a elektroinstalačních lištách upevněných na zdi a na konstrukci technologie.

Rozvody MaR jsou vedeny souběžně se silovými rozvody, měřicí kabely pro MaR jsou odděleny od silových kabelů, přičemž stínění měřících kabelů musí být připojeno k zemníci sorce rozvaděče.

Vodiče budou přivedeny do rozvaděče shora, musí být označeny na obou koncích číslem kabelu.

Dle ČSN 33 2000-4-41 a ČSN 33 2000-5-54 bude vytvořeno hlavní pospojování. Na svorkovnici hlavního pospojování bude připojen uzemňovací přívod a přívod pospojování kovových konstrukcí. Z důvodu zvýšené ochrany před úrazem elektrickým proudem bude provedeno doplňující pospojování dle ČSN 33 2000-4-41 a ČSN 33 2000-5-54. Všechny neživé části přístupné dotyku budou vzájemně vodivě pospojovány a připojeny k uzemnění objektu. Soustava tvořící pospojování musí být spojena s ochrannými vodiči všech zařízení. Vnější zemnicí svorky musí být spojeny s uzemňovací soustavou samostatným vodičem o minimálním průřezu 6mm² CU.

10. Požadavky na dodavatele strojní části

Technologické zařízení musí být připraveno k regulaci zařízení v souladu se záměrem projektu. Při uvádění kotelny do provozu je nutná dobrá součinnost dodavatele kotlů a dodavatele MaR.

11. Požadavky na dodavatele stavební části

Provedení drobných stavebních prací dle pokynů hlavního montéra MaR, zajistit stavební úpravy pro vedení rozvodu MaR.

12. Požadavky na provozovatele

Umožnit napájení rozvaděčů jistěným přívodem ze sítě 3+PEN,50Hz,400V, TN-S ze stávajících silových rozvaděčů.

Zajistit přivedení internetu do rozvaděče RM v kotelně a do rozvaděče RM1 ve strojovně.

13. Požadavky na zhotovitele

Zhotovitel předá objednateli dokumentaci skutečného provedení, která bude obsahovat všechny případné změny a doplnění vyplývající se skutečně použitých komponent a přístrojů. Současně předá všechny potřebné návody na obsluhu zařízení a jeho údržbu.

14. Servis a údržba

Pro zajištění provozuschopnosti zařízení je třeba provést 1x ročně servisní kontrolu v rámci které je kontrolován stav dotažení svorek, stav ochranného uzemnění apod. Prvky podléhající opotřebení jako jsou např. relé je vhodné po cca dvou letech preventivně vyměnit, aby byla zajištěna spolehlivá dlouhodobá funkce zařízení.

Čidla úniku plynu je nutné 1x ročně kalibrovat protože časem a teplotou se jejich nastavení mění a neodpovídá původním hodnotám 10% a 20% výbušné směsi. Totéž platí pro snímač CO.

15. Bezpečnost práce

Při provádění stavebně montážních prací musí být dodržena příslušná ustanovení norem a předpisů platných pro daná zařízení v době provádění prací, zejména norem ČSN 63 3100-02-03-04 – bezpečnostní předpisy pro práci a obsluhu na el. zařízeních, strojích, el. přístrojích a rozvaděčích.

Bezporuchový provoz projektovaného zařízení a bezpečnost práce včetně ochrany zdraví při práci předpokládá, že jejich údržba a provoz budou prováděny dle platných předpisů a typových předpisů dodavatelů jednotlivých zařízení a přístrojů.

zdroje.

Pracovníci pověřeni obsluhou musí být seznámeni s uvedenými normami a předpisy. Především pak

s ČSN EN 50110-1 ed2 „Obsluha a práce na elektrických zařízeních“ a ČSN EN 50110-2 „Obsluha a práci na elektrických zařízeních (národní dodatky)“. Zároveň musí tito pracovníci dle této normy prokázat základní znalosti pojmů o elektrických zařízeních a musí být prokazatelně poučení a obeznámení s obsluhou provozních zařízení. Zvláště pak musí být poučení o pomoci při úrazech elektrickým proudem a zacházení s elektrickým zařízením při požárech a zátopách

16. Údaje o ochraně před nebezpečným dotykovým napětím

Ochrana neživých částí před nebezpečným dotykovým napětím je odpojením živých částí nadproudovými prvky dle ČSN 34 2000-4-41ed.2 a je u akčních členů zvýšena pospojováním těchto prvků s nejbližší vodivou konstrukcí, která je chráněna v provozním souboru silnoprůdu. Jako náhodného ochranného vodiče je možné využít roštů a nosných konstrukcí.

Bezporuchový provoz projektovaného zařízení a bezpečnost práce včetně ochrany zdraví při práci předpokládá, že jejich údržba a provoz budou prováděny dle platných předpisů a typových předpisů dodavatelů jednotlivých zařízení a přístrojů.

17. Revize el. zařízení

Výchozí revizi el. zařízení provede dodavatel montážních prací dle ČSN 33 1500. Další periodické revize provede provozovatel v intervalech stanovených výše uvedenou normou podle účelu provozu a po každé opravě vyvolané poškozením el. zařízení.

18. Předpisy a normy

Dodávka bude provedena podle platných zákonů, vyhlášek a podle předpisů ČSN platných v době zpracování, které jsou přílohou této projektové dokumentace.

V Kroměříži: leden 2026

Vypracoval: Ing.Jiří Stančík