

STAVBA:

**Rekonstrukce plynové kotelny
ZŠ Karlov – objekt přístavby s tělocvičnou a jídelnou
Na Karlově 372, 256 01 Benešov**

OBJEKT:

D.1.2-SO.01 - Plynová kotelna

OBSAH:

**TECHNICKÁ ZPRÁVA
MĚŘENÍ A REGULACE**

INVESTOR:

Město Benešov
Masarykovo náměstí 100, 256 01 Benešov

PROJEKTANT:

ELIS-MAR s.r.o.
Čechova 2312 – výtopna Spořilov
256 01 Benešov

ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO:

04/21

STUPEŇ:

Dokumentace pro provedení stavby

DATUM:

04/2021

MÍSTO STAVBY:

Benešov

VYPRACOVAL:

Jiří Svoboda

KONTROLOVAL:

Zdeněk Rynda

ZODP. PROJEKTANT:

Jiří Svoboda

PARÉ:

1. Obsah

1. Obsah.....	2
2. Identifikační údaje stavby	3
3. Úvod.....	3
4. Technická data	5
4.1 Rozvodná soustava	5
4.2 Vnější vlivy:.....	5
4.3 Ochrana před úrazem elektrickým proudem.....	5
4.4 Údaje o ochraně před nebezpečným dotykovým napětím	5
5. Technický popis.....	5
5.1 Kotelná	5
5.2 Systém měření a regulace	5
5.3 Vazba na provozní soubor silnoproudu	6
5.4 Elektroinstalace.....	6
6. Regulační okruhy řízení.....	6
6.1 Technologie vytápění a přípravy TUV	6
Tlak v systému	7
Zaplavení prostorů.....	8
Únik plynu do prostoru kotelny – METAN, detekce CO.....	8
7. Kabelové rozvody a pokyny pro montáž	8
7.1 Montáž.....	8
8. Demontáže	9
9. Požadavek na jiné dodavatele, rozdělení dodávek	9
10. Pokyny pro uživatele	9
Soupis zařízení, požadované úpravy.....	9
11. Závěr.....	10

2. Identifikační údaje stavby

Název stavby : **Rekonstrukce plynové kotelny ZŠ Karlov - přístavba**

Místo stavby : **Na Karlově 372, 256 01 Benešov**

Investor : **Město Benešov**

sídlo: Masarykovo náměstí 100, 256 01 Benešov

Projektant části MaR : **Jiří Svoboda**

Stupeň : **Dokumentace pro provedení stavby**

Datum zpracování : **04 / 2021**

3. Úvod

Projekt „Rekonstrukce kotelny ZŠ Karlov – přístavba“ řeší rekonstrukci zdroje tepla pro vytápění tělocvičny a jídelny, prostor šaten, přípravu topné vody pro VZT jednotky a přípravu TUV. V současné době jsou v kotelně instalovány stacionární kotle ORTAS (šest kotlů zapojených v kaskádě), které již nejsou plně provozuschopné, zajišťující vytápění výše uvedených prostor i základní školy. Nově budou instalovány tři kondenzační kotle VAILANT řízené typovou kaskádní regulací.

Z hlediska spotřeby bude nově vybudován rozdělovač a sběrač se třemi směšovanými okruhy ÚT, čtvrtý směšovaný okruh bude zajišťovat přípravu topné vody pro VZT jednotky tělocvičny a jídelny, nově bude instalován zásobníkový ohřívač TUV.

Projektová dokumentace MaR řeší kompletní napojení kotlů, čerpadel, ovládání kaskády kotlů pomocí typové regulace dodávaných kotlů, ovládání topných okruhů a přípravy TUV, zabezpečení kotelny vč. vyhodnocení poruchových stavů a zasílání poruch pomocí SMS.

Systém měření a regulace je pojat jako samostatně pracující s cílem dosažení plně automatického provozu jednotlivých zařízení a jejich ovládacích částí, tak aby odpovídala plně automatizovanému provozu. To znamená, že technologická zařízení (čerpadla jednotlivých okruhů) ovládaná regulátorem bude rovněž možno ovládat manuálně pomocí přepínačů na dveřích rozvaděče RK.

Projektová dokumentace provozního rozvodu silnoproudu osvětlení kotelny, zásuvkových vývodů je řešena jako samostatná část.

Výchozí podklady

Jako podklady pro tuto dokumentaci byly použity:

- zadávací podklady objednatele, požadavky projektu části vytápění
- osobní návštěvy na místě samém s následnou prohlídkou a zaměřením stávajícího stavu
- výsledky konzultací konaných v průběhu zpracování projektu
- platné předpisy a ČSN

Za výchozí podklady bylo využito zaměření stávajícího stavu při místním šetření projektanty. Byly reflektovány požadavky provozovatele.

Dokumentace a dodávka bude provedena podle platných zákonů, vyhlášek a podle předpisů ČSN platných v době zpracování.

Nejdůležitější z nich uvádíme:

- ČSN 33 2000-4-41 ed.2 Elektrotechnické předpisy – ochrana před úrazem elektrickým proudem.
- ČSN 33 2000-4-43 Elektrotechnické předpisy – ochrana proti nadproudům.
- ČSN 33 2000-4-54 ed.2 Elektrotechnické předpisy – uzemnění a ochranné vodiče.
- ČSN 33 2000-6-61 ed.2 Elektrotechnické předpisy – postupy při výchozí revizi.
- ČSN 33 2130 Elektrotechnické předpisy – vnitřní elektrické rozvody.
- ČSN 33 2000-1 ed.2 Elektrotechnické předpisy – stanovení základních charakteristik.
- ČSN EN 62 305 Ochrana před bleskem
- ČSN IEC 60331 Zkoušky elektrických kabelů za podmínek požáru.
- ČSN EN 60332-1-1 Zkoušky elektrických kabelů za podmínek požáru.
- ČSN EN 60332-2-1 Zkoušky elektrických kabelů za podmínek požáru.
- ČSN EN 60332-1-2 Zkoušky elektrických kabelů za podmínek požáru.
- ČSN 33 2000-1ed2 Rozsah platnosti, účel a základní hlediska
- ČSN 33 2000-4 Bezpečnost
- ČSN 33 2000-5 Výběr a stavba elektrických zařízení
- ČSN 33 2000-6 Revize
- ČSN 33 2000-7 Zařízení jednoúčelové a ve zvláštních objektech
- ČSN 33 1310 Bezpečnostní předpisy pro elektrická zařízení určená k užívání osobami bez elektrotechnické kvalifikace
- ČSN 33 1500 Revize elektrických zařízení
- ČSN 33 2030 Ochrana před nebezpečnými účinky statické elektřiny
- ČSN 33 2040 Ochrana před účinky elektromagnetického pole 50 Hz v pásmu vlivu elektrizační soustavy
- ČSN 33 2000-7-701 ed.2 Elektrická zařízení. Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech. Prostory s vanou nebo sprchou a umývací prostory.
- ČSN 33 2160 Předpisy pro ochranu sdělovacích vedení a zařízení před nebezpečnými vlivy trojfázových vedení VN, VVN, ZVN
- ČSN 33 3060 Ochrana elektrických zařízení před přepětím
- ČSN 33 3201 Elektrické instalace nad AC 1kV
- ČSN 33 2000-5-52 Předpisy pro kladení silových elektrických vedení
- ČSN EN 50110-1ed. 2 Bezpečnostní předpisy pro obsluhu a práci na elektrických zařízeních
- ČSN EN 12464-1 Umělé osvětlení vnitřních prostorů
- ČSN 33 0010 Elektrická zařízení. Rozdělení a pojmy
- ČSN 33 2000-4-47 Opatření k zajištění ochrany před úrazem elektrickým proudem
- ČSN 33 2000-4-473 Opatření k ochraně proti nadproudům
- ČSN 33 2000-5-52 Výběr a stavba vedení
- ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení
- ČSN 33 2000-5-51 ed.2 Výběr a stavba el. zařízení, všeobecná ustanovení
- ČSN 33 2000-5-54 ed.2 Uzemnění a ochranné vodiče

4. Technická data

4.1 Rozvodná soustava

Napájecí rozvodná soustava: 3/N/PE, AC 50 Hz, 400V, TN-S
Rozvodná soustava: 3/N/PE, AC 50 Hz, 400V, TN-S
24 V, 50 Hz, ochrana provedená SELV

4.2 Vnější vlivy:

- dle ČSN 33 2000-5-51 ed.3
- prostory **normální** s vnějšími vlivy ve smyslu tabulky 321, tj. AA5, AB5, AC1, AD1, AE1, AF1, AG1, AH1, AK1, AL1, AM1, AN1, AP1, AQ2, AR1, AS1, BA4, BC2, BD1, BE1, CA1, CB1

4.3 Ochrana před úrazem elektrickým proudem

Ve smyslu normy ČSN 33 2000-4-41 bude provedena ochrana při poruše:
Základní – samočinným odpojením vadné části od zdroje v síti TN, čl. 413.1
Zvýšená – ochranným pospojováním vodivých prvků s nejbližší vodivou konstrukcí, která je chráněna v provozním souboru silnoproudu, čl. 413.1.6
Ve smyslu normy ČSN 33 2000-4-41 bude provedena základní ochrana:
Izolací čl. 412.1
Krytím čl. 412.2

4.4 Údaje o ochraně před nebezpečným dotykovým napětím

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

5. Technický popis

5.1 Kotelna

Kotelna bude vybavena třemi kotli zajišťujícími přípravu topné vody pro ekvitermní řízení instalovaných topných okruhů, přípravy topné vody pro VZT jednotky a ohřevu TUV.

5.2 Systém měření a regulace

Pro řízení kotelny je navržena kaskádní regulace s ekvitermním řízením (typová regulace kotlů VAILLANT). Nastavování a změnu provozních stavů vytápění, časových režimů bude možno provádět pomocí ovládacího panelu MULTIMATIC 700 nebo měnit parametry pomocí aplikace VAILLANT (připojení přes VR920 na mobilní telefon či tablet).. Modul pro vzdálenou správu bude připojen do sítě ETHERNET.

Pro vyhodnocení poruchových stavů kotelny bude použit modul poruchové signalizace Kotelník 1- ED, vyhodnocení a zasílání poruchových stavů bude zajištěno zasíláním SMS na zvolená telefonní čísla obsluhy kotelny.

5.3 Vazba na provozní soubor silnoproudu

Nový rozvaděč RK bude dle PD obsahovat jistící a ovládací prvky, modul poruchové signalizace, na dveřích rozvaděče budou instalovány signalizační prvky (kontrolky) a ovládací prvky (přepínače AUT-0-RUČ) pro řízení čerpadel jednotlivých okruhů.

Napájení rozvaděče bude ze stávajícího silového rozvaděče RH1 z místnosti elektrorozvodny, využít bude stávající kabel CYKY J 5 x 6. Tento vývod je jištěn pomocí jističe B16A/3, označení vývodu MAR KOTELNA. Bude provedeno pospojování všech vodivých částí technologie a rovněž kovových kabelových žlabů. K pospojování bude použito měděného vodiče ž/z 6.

Přepínače na dveřích rozvaděče slouží pouze pro potřeby servisu a při automatickém provozování zařízení je nutné pro správný chod všech zařízení, aby tyto přepínače byly v poloze „AUT“!!! Za případné chyby nebo poruchy způsobené svévolným přepnutím přepínače do polohy RUČ, nese zodpovědnost dotyčná osoba.

5.4 Elektroinstalace

Při rekonstrukci kotelny bude provedena nová instalace kabeláže stávajícího osvětlení, doplněna tři nová zářivková svítidla. Nově budou instalovány zásuvkové vývody.

6. Regulační okruhy řízení

6.1 Technologie vytápění a přípravy TUV

V kotelně budou instalovány tři plynové kondenzační kotle, výstupní voda z nich jde do rozdělovače a zde pomocí směšovaných větví dále slouží pro vytápění. Systém MaR (VAILLANT MULTIMATIC 700) zajišťuje požadavek na kaskádovou regulaci kotlů, dále regulaci teploty výstupní vody do směšovaných topných větví. Je tedy řízen ventil a spínáno čerpadlo na základě venkovní teploty a skutečné potřeby tepla od jednotlivých topných větví. Čerpadla budou spolu s ventilem v obdobích dlouhé nečinnosti automaticky spouštěna v pravidelných intervalech

Typová regulace VAILLANT MULTIMATIC 700, VR70 a VR71 budou instalovány na stěně v kotelně vedle rozvaděče RK.

Okruh Topná větev 1 Tělocvična

Řízení topné větve je pomocí směšovacího ventilu na základě ekvitermní regulace s možností dálkového ovládání umístěného v prostoru tělocvičny. Doporučeno je dálkové ovládání VR70 (prostorový přístroj s připojením pomocí kabelu). Při realizaci je nutno upřesnit umístění dálkového ovládání, tak aby se zamezilo poškození zařízení při využívání tělocvičny (překrytí pomocí zavíratelné mřížky).

Okruh Topná větev 2 Jídelna

Řízení topné větve je pomocí směšovacího ventilu na základě ekvitermní regulace s možností dálkového ovládání umístěného v prostoru jídelny. Doporučeno je dálkové ovládání VR70 (prostorový přístroj s připojením pomocí kabelu).

Okruh Topná větev 3 Zubař, šatny u tělocvičny

Řízení topné větve je pomocí směšovacího ventilu na základě ekvitermní regulace

Okruh Topná větev 4 Kuchyň

Řízení topné větve je pomocí směšovacího ventilu na základě ekvitermní regulace. Instalovaná VZT jednotka nemá řízený směšovaný ventil s čerpadlem, proto je nutno zajistit v zimním období provozní teplotu v této topné větvi tak, aby byl výměník VZT jednotky trvale nahříván.

Okruh Příprava TUV

Pro přípravu TUV je instalováno nabíjecí a cirkulační čerpadlo. Nabíjecí čerpadlo je spouštěno na základě poklesu teploty v novém zásobníkovém ohřivači, cirkulační čerpadlo může být ovládáno dle časového programu či spuštěno trvale.

Okruh Řízení kaskády kotlů

Kotle budou řízeny jako kaskáda a spojitě na nejvyšší požadovanou teplotu od jednotlivých topných okruhů

Poruchové stavy

Poruchové stavy v kotelně budou vyhodnocovány nově instalovaným modulem poruchové signalizace Kotelník 1-ED. Signalizace bude provedena v prostorech kotelny světelně na dveřích rozvaděče, pomocí zasílaných SMS zpráv na telefon obsluhy kotelny. Potvrzení poruchy bude prováděno pomocí kvitace na ovládacím panelu poruchové signalizace na dveřích rozvaděče. Kvitací se vynulují všechny poruchové stavy a všechna sledování (v případě trvajících poruch je nutno nejprve poruchu fyzicky odstranit).

V případě vyhlášení HAVÁRIE (aktivace 2. stupně poruchové signalizace) dojde k zablokování chodu kotlů, uzavření bezpečnostního uzávěru plynu.

Havarijní STOP tlačítko

V případě aktivace STOP tlačítka dojde k vypnutí napájení kotlů, čerpadel, uzavření bezpečnostního uzávěru plynu. SOP tlačítko je umístěno u vchodových dveří do kotelny.

Přehřátí prostoru kotelny

Tento okruh snímá teplotu prostoru kotelny. Stoupne-li teplota nad 40 °C dojde k vyhlášení poruchy.

Tento stav je brán jako havárie a po odeznění je nutno ji potvrdit tlačítkem Kvitace na ovládacím panelu poruchové signalizace.

Přehřátí TV

Tento okruh snímá teplotu výstupní vody z kotlů. Stoupne-li teplota nad 85 °C dojde k vyhlášení poruchy.

Tento stav je brán jako porucha (při níž dojde k odstavení čerpadel topných větví) a po jejím odeznění není nutno provádět kvitaci.

Přehřátí TUV

Tento okruh snímá teplotu výstupní vody zásobníku TUV. Stoupne-li teplota nad 60 °C dojde k vyhlášení poruchy.

Tento stav je brán jako havárie a po odeznění je nutno ji potvrdit tlačítkem Kvitace na ovládacím panelu poruchové signalizace.

Tlak v systému

Pokles tlaku systému je snímán na potrubí sběrače, aby byla technologie ochráněna před provozem kteréhokoliv zařízení bez dostatečného tlaku vody.

Je hlídán i maximální tlak systému, kdy při jeho překročení (přetlak) by hrozilo poškození zařízení.

Pokles tlaku je havárie, při jeho aktivaci je vyhlášena porucha a jsou odstavena všechna zařízení z provozu a po odeznění je nutno je potvrdit tlačítkem Kvitace na ovládacím panelu poruchové signalizace. Podobně bude reagovat systém i na překročení tlaku.

Zaplavení prostorů

Tento okruh snímá zaplavení prostoru. Pro snímání je použit plovákový snímač, umístěný cca 1 cm nad nejnižším místem podlahy.

Při aktivaci poruchy dojde k odstavení celé technologie kotelny. Tento stav je brán jako havárie a po odeznění je nutno ji potvrdit tlačítkem Kvitace na ovládacím panelu poruchové signalizace.

Únik plynu do prostoru kotelny – METAN, detekce CO

Tento okruh snímá únik plynu do prostoru kotelny snímačem umístěným pod stropem – ve shromaždišti plynu. V případě koncentrace meze výbušnosti 1. stupně bude vyhlášena porucha při 2. stupni budou navíc odstavena veškerá elektrická technologická zařízení kotelny a uzavřen bezpečnostní plynový uzávěr.

Podobně bude systém reagovat i na výskyt CO. Snímač bude umístěn ve výšce cca 160 cm nad podlahou.

Tento stav je brán jako havárie, po odeznění je nutno ji potvrdit tlačítkem Kvitace na ovládacím panelu poruchové signalizace.

7. Kabelové rozvody a pokyny pro montáž

7.1 Montáž

Kabelové rozvody budou provedeny v prostoru kotelny v nových kabelových kovových elektroinstalačních žlabech (příp. drátěných). Tyto budou uchyceny na zdech, nebo stropu a musí být dodržena minimální vzdálenost mezi trasami pro měření a regulaci a trasami pro silové rozvody. Žlaby musí být pospojovány použitím vějířových podložek vždy na straně šroubu i matice a připojeny na sběrnici PE v rozvaděči. Kabely v nich budou uloženy volně. Připojení jednotlivých zařízení pak bude provedeno v plastových elektroinstalačních lištách nebo trubkách. Musí být dodržena minimální vzdálenost pro oddělení slaboproudých a silových kabelů.

Průchody stěnami budou řešeny dle kabelových tras, popř. průchody u profese silnoproudu a slaboproudu.

Profese MaR se svými trasami přizpůsobí ostatním profesím.

Uzemnění bude napojeno na zemnicí soustavu budovy a to tak, aby odpovídalo ČSN 33 2000-4-41 a stejným způsobem bude provedeno pospojování všech vodivých částí technologie a rovněž kovových kabelových žlabů. K pospojování bude užito měděného vodiče žz 6. U čerpadel a přímo spojovaných částí vzduchotechnického potrubí bude pospojování zajištěno vějířovými podložkami pod šrouby.

Všechny nevodivé díly (gumové manžety apod.) musí být překlenuty stejným lankem opatřeným na konci kabelovými oky. Šroubové spojení kabelových oček musí být doplněno korunkovou podložkou.

Celá sestava jednotlivých potrubí musí být propojena samostatným vodičem z/ž, který musí být v rozvaděcích připojen ke svorce PE. S touto svorkou pak musí být pospojovány i všechny části rozvaděče včetně dveří.

8. Demontáže

Demontáž bude provedena v součinnosti s realizací profese Topení. Demontovány budou stávající rozvaděč MaR, kabeláže silového připojení kotlů, čerpadel, sestavy ohřevu TUV, ostatních prvků profese MaR.

Kabelové trasy, ve kterých jsou umístěny i jiné kabeláže, zůstanou zachovány.

Součástí demontáží bude ekologická likvidace demontovaných prvků, kabeláží a kabelových tras.

9. Požadavek na jiné dodavatele, rozdělení dodávek

Topení:

- ve šroubovaných spojích použít vějířové podložky
- instalace návarků na UT, TUV dle požadavků MaR na stavbě

Investor:

- zajištění přípojného bodu ETHERNET pro připojení modulu regulace

10. Pokyny pro uživatele

1. Vybrané poruchové stavy okamžitě při aktivaci odstavují jednotlivá zařízení z provozu.
2. Pro způsobilost dozorového personálu platí příslušné státní a oborové normy, a to v oblasti způsobilosti zdravotní, kvalifikační a bezpečnostní.
3. Elektrická zařízení musí být před uvedením do provozu vybavena všemi bezpečnostními tabulkami a nápisy ve smyslu ČSN 34 3510 a také musí být provedena revize dle ČSN 33 2000-6-61 a montážní organizace musí vydat revizní zprávu. U příslušných svorek a kontaktů je nutné umístit tabulky upozorňující na nebezpečí úrazu elektrickým proudem v důsledku možnosti výskytu elektrického napětí z jiného místa.
4. Údržbu a pravidelné revize je nutné provádět v periodách ve smyslu ČSN 33 2000-6-62 s v termínech dle pokynů výrobců zařízení, které jsou uvedeny v průvodní dokumentaci a budou předány provozovateli.

Soupis zařízení, požadované úpravy

Rozvaděč RK

V rozvaděči RK budou napájecí vývody dle zapojení v projektové dokumentaci.

Typová regulace VAILLANT vč doplňkových modulů bude instalován vedle rozvaděče RK
Teplotní čidla jsou součástí dodávky typové regulace.

Prvky zabezpečení kotelny

Detekce úniku plynu

Pro detekci úniku plynu METAN a snímání CO budou nově instalovány snímače EVIKON 2632 CO CH₄.

STOP tlačítko kotelny

Stop tlačítko s aretací vč krabice

Snímání zaplavení kotelny

Snímač zaplavení je dodán jako příslušenství modulu Kotelník-1 ED.

Přehřátí výstupu TV (85 °C)

Teploměr je dodán jako příslušenství modulu Kotelník-1 ED.

Přehřátí výstupu TUV (60 °C)

Regulátor teploty kapilárový
Vč. jímky a návarku

ZPA Ekoreg 30-90 °C

Snímání min. a max. tlaku

Snímač tlaku je dodán jako příslušenství modulu Kotelník-1 ED.

Minimální tlak nastaven na 100 kPa

Maximální tlak nastaven na 230 kPa

11. Závěr

Pokud jsou v této dokumentaci uvedena jména konkrétních výrobců či výrobků, znamená to specifikaci požadovaného technického standardu. Nabízené zařízení musí být s uvedeným standardem minimálně srovnatelné. Všechny použité přístroje a zařízení musí být dodána v souladu se zákonem č.22/1997Sb. a s ním přímo souvisejícími nařízeními vlády, v souladu s ostatními zákony, normami a předpisy platnými k datu dodávky a realizace zařízení.

Elektroinstalace budou provedeny dle platných předpisů a norem v době instalace s ohledem na bezpečnost osob a majetku.

Po dokončení prací bude dodavatelem montáží zajištěna výchozí revize dle ČSN 331500 s hodnotami dle ČSN 33 2000-6-61 a revizní zpráva bude předána provozovateli k uložení vč. PD elektroinstalace se zakreslenými změnami při provádění montážních prací.

Dodavatel prací zajistí ekologickou likvidaci profesních odpadů.