

**Rekonstrukce kotelny a topné soustavy na ZŠ Heyrovského 32 v Brně-Bystřci**  
**Měření a regulace, Silnoproud**

**SEZNAM PŘÍLOH**

101	Technická zpráva	18 A4
102	Výkaz výměr	4 A4
103	Regulační schema	10 A4
104	Přehledové schema vyvedení výkonu KGJ	2 A4
105	Dispozice kotelny	<u>2 A4</u>
CELKEM		36 A4

**Rekonstrukce kotelny a topné soustavy na ZŠ Heyrovského 32 v Brně-Bystřci**  
**Měření a regulace, Silnoproud**

**Obsah:**

1.	Úvod .....	3
2.	Výchozí podklady .....	4
3.	Základní funkce měření a regulace .....	4
4.	Standardy systému měření a regulace.....	4
5.	Všeobecné údaje .....	4
6.	Popis rozvaděčů MaR – všeobecně .....	5
6.1.	Silová část .....	5
6.2.	Napájecí obvody rozvaděče MaR.....	5
6.3.	Řídicí systém .....	5
6.4.	Poruchová hlášení .....	5
7.	Zdroj tepla .....	6
7.1.	Stávající kotelná – úprava stávajících rozvodů .....	6
7.2.	Nový zdroj tepla - kondenzační kotle .....	6
7.2.1.	Teplota topné vody z kotlů .....	7
7.2.2.	Pojistné zařízení, expanzní zařízení a doplňování systému upravenou vodou .....	8
7.2.3.	Regulace teploty topné vody.....	8
7.2.4.	Příprava TeV .....	9
7.2.5.	Tlak v systému ToV .....	9
7.2.6.	Zemní plyn .....	9
7.2.7.	Oxid uhelnatý .....	9
7.2.8.	Větrání kotelny .....	10
7.2.9.	Monitoring prostorových teplot.....	10
7.3.	Nový zdroj tepla - kogenerační jednotka .....	10
7.3.1.	Regulace teploty zpátečky KGJ .....	11
7.3.2.	Akumulace .....	11
7.3.3.	Měření energií .....	11
7.3.4.	Poruchové stavy .....	12
8.	Kogenerační jednotka - elektrické připojení .....	12
9.	Rozvaděče.....	14
9.1.	Rozvaděč RH – hlavní rozvodna NN.....	14
9.2.	Rozvaděč DT.KOT – plynová kotelná v 1.NP (36kW/400V) .....	14
10.	Komunikace, řídicí systém .....	14
10.1.	Grafická centrála.....	15
11.	Kabeláž.....	15
12.	Uzemnění .....	16
13.	Pokyny pro montáž.....	16
14.	Kvalifikace obsluhy .....	16
15.	Revize elektrického zařízení.....	17
16.	Likvidace odpadového materiálu .....	17
17.	Soupis požadavků na ostatní účastníky výstavby .....	17
18.	Informace k dokumentaci .....	18

# Rekonstrukce kotelny a topné soustavy na ZŠ Heyrovského 32 v Brně-Bystřci

## Měření a regulace, Silnoproud

### 1. Úvod

Projektová dokumentace řeší výměnu stávajících plynových kotlů za plynové kondenzační kotle ve stávající kotelně, výměnu technologického zařízení kotelny včetně systému MaR a výměnu potrubních rozvodů topné vody v energokanálech v areálu ZŠ Heyrovského 32 v Brně-Bystřci. Kotelna slouží jako zdroj tepla pro ÚT, pro ohřev VZT v kuchyni a pro ohřev TV.

Současně s novými kondenzačními kotli bude v kotelně nově osazena 1 kogenerační jednotka, která bude mj. sloužit k výrobě elektrické energie pro areál ZŠ a tím bude dosaženo snížení provozních nákladů školy.

Tato část projektové dokumentace řeší provozní soubor **MaR a silnoproud**.

V části **silnoproud** je mj. řešeno vyvedení výkonu z nové kogenerační jednotky do distribuční sítě E.ON Distribuce. Základní škola Heyrovského je připojena na distribuční rozvod elektřiny přes pojistkovou skříň R120274 (SR322/NVW2) na napěťové úrovni 400V, 50Hz. Pojistková skříň R120274 je umístěna ve výklenku bývalého vchodu na západní straně objektu U1, odbočka do ZŠ je vyzbrojena pojistkami s hodnotou 125A. Ze skříně R120274 je položen kabel AYKY 3x185+95mm<sup>2</sup> do hlavního rozváděče RH v hlavní rozvodně NN, která je hned za zdí a délka přívodního kabelu je 10m. Rozváděč RH je sestaven ze třech skříní, první pole je pole přívodu, další dvě pole jsou vývodní. Pole č.1 je na přívodu vyzbrojeno hlavním vypínačem s proudovou hodnotou 200A a za přívodním vypínačem jsou tři obchodně měřené vývody se samostatnými jističi: vývod kuchyň s jističem 100A, vývod škola s hlavním jističem 100A a vývod na byt s jističem 20A. Všechny elektroměry jsou s přímým měřením a celá skříň č.1 je zakryta a krycí plech je zaplombován - v krycím plechu jsou jen výřezy pro ovládání jističů a výřezy pro elektroměry. Nová kogenerační jednotka bude instalována za vývodem pro školu a proto při uvádění KGJ do provozu bude elektroměr distributorem vyměněn za nový určený jak pro odběr tak pro dodávku el. energie do distribuční sítě. Stávající odběrné místo, ZŠ Heyrovského, má číslo 5000021933, číslo EAN 859182400200646508, velikost rezervovaného příkonu je podle velikosti hlavního jističe 125A, distribuční sazba je C25d (dvoutarifová). Po instalaci KGJ se ZŠ Heyrovského stane výrobnou a při prvním paralelním připojení musí být splněny požadavky Technických podmínek připojení vydaných E.ON Distribuce na základě žádosti o připojení nového zdroje elektřiny. Nově instalovaná jednotka KGJ nebude pracovat v ostrovním režimu.

Projekt **měření a regulace** (MaR) řeší automatický provoz kotelny včetně zabezpečení poruchových stavů. Pro zajištění požadovaných technologických parametrů, signalizaci provozu a poruch kotelny je nově také navržen volně programovatelný řídicí systém. Komponenty MaR jsou umístěny v novém rozvaděči DT.KOT, který bude instalován v plynové kotelně. Je zde mj. umístěn DDC regulátor se vstupně/výstupními moduly (I/O moduly), které jsou propojeny pomocí komunikace RS485. DDC regulátor s ovládacím panelem na dveřích rozvaděče je propojen po Ethernetu (TCP/IP). Celý systém pracuje ve standardech MS Windows a TCP/IP. Připojením lokální PC sítě k internetu je umožněna i vzdálená správa technologií zdroje tepla - vizualizace na internetu prostřednictvím cloudového serveru.

Součástí rozvaděče MaR je i silové napájení řízené technologie, napojení nové kogenerační jednotky a napojení stávající elektroinstalace kotelny.

# **Rekonstrukce kotelny a topné soustavy na ZŠ Heyrovského 32 v Brně-Bystřci**

## **Měření a regulace, Silnoproud**

### **2. Výchozí podklady**

Projekt byl vypracován na základě známých podkladů (studie proveditelnosti, PD profese ÚT) a konzultací s provozovatelem školy.

### **3. Základní funkce měření a regulace**

- regulace zdroje tepla – plynová kotelna
- ovládání a monitoring KGJ
- příprava ToV - ekvitermní regulace jednotlivých okruhů topné vody
- příprava TeV
- signalizace havarijních stavů a s tím související úkony (odstavení dotčené technologie)
- měření spotřeby zemního plynu (impulzní výstup) KGJ a kotelny
- měření výroby tepla KGJ (komunikace M-bus)
- měření výroby el.energie KGJ (komunikace RS 485, protokol Modbus, případně TCP/IP)
- měření dodané resp.odebrané el.energie ze sítě (impulzní výstup)
- monitoring autonomních zařízení (KGJ, expanzní automat,...)
- monitoring prostorových teplot vybraných referenčních místností
- obsluhu bude umožněno komunikovat se systémem MaR pomocí ovládacího panelu na dveřích rozvaděče a pomocí grafické centrály (BMS) umístěné na cloudu
- vícestupňové vyhodnocení poruchových stavů a jejich archivace
- důležitá poruchová hlášení budou zasílány formou SMS na mobilní telefon školníka

### **4. Standardy systému měření a regulace**

- řízení kotlů pomocí společného regulátoru kaskády (žádaná teplota pomocí signálu 0-10V)
- ovládání různých režimů celého objektu z ovl.panalu podstanice
- nadřazená správa systému MaR pomocí internetu (cloud)
- pro regulaci teploty a průtoku topného média budou použity výhradně spojitě regulovatelné ventily (0-10V) s rovnoprocentní charakteristikou
- pro potrubí DN32 a více jsou použita ponorná čidla s nerezovými jímkami
- monitoring KGJ pomocí komunikace RS485 (protokol Modbus)
- integrace měřiče tepla KGJ pomocí rozhraní M-bus
- integrace elektroměru KGJ pomocí rozhraní RS 485 (protokol Modbus, případně TCP/IP)
- integrace plynoměrů (KGJ a kotelna) a fakturačního elektroměru pomocí impulzního výstupu

### **5. Všeobecné údaje**

Použitá napěťová soustava	3+N+PE 50Hz, 230V/400V, TN-C-S 2- 24V 50Hz
---------------------------	---

Ochrana před nebezpečným dot. napětím	automatickým odpojením od zdroje
---------------------------------------	----------------------------------

**Rekonstrukce kotleny a topné soustavy na ZŠ Heyrovského 32 v Brně-Bystřci**  
**Měření a regulace, Silnoproud**

FELV (při splnění opatření uvedená v čl.411.7.2  
a čl.411.7.3 dle ČSN 33 2000-4-41, ed.2)

Max.příkon zařízení MaR

cca 36 kW

## **6. Popis rozvaděčů MaR – všeobecně**

### **6.1. Silová část**

Stávající rozvaděč R-M-KO v kotelně je v současnosti napájen přívodem 63A z hl.rozvodny objektu. Vzhledem k tomu, že jen samotná nová kogenerace o výkonu 30 kWe má jištění 63A, je stávající přívod nedostatečný. Proto bude nový rozvaděč MaR DT.KOT nově napájen pomocí 100A přívodu s tím, že bude mezi hl.rozvodnou a kotelnou položen nový kabel odpovídající tomuto zatížení - 1-AYKY 4x50 mm<sup>2</sup>. Na vstupu bude rozvaděč MaR vybaven třífázovým jističem s nadproudovou spouští 80A. Přívodní kabel bude nově přiveden ze stávajícího rozvaděče RH (pole č.2) v hlavní rozvodně a bude uložen převážně na stávajících nosných konstrukcích v trase podzemního energokanálu a ukončí se na přípojnících nového rozvaděče DT.KOT v kotelně.

Z rozvaděče budou napájeny jednotlivé spotřebiče technologie vytápění – nové kondenzační kotle, kogenerační jednotka, distribuční čerpadla, primární, nabíjecí a cirkulační čerpadla TeV, úprava vody a expanzomat.

### **6.2. Napájecí obvody rozvaděče MaR**

Napájecí obvod části MaR rozvaděče DT.KOT obsahují na vstupní straně jistič, odjištěnou zásuvku pro připojení laptopu, osvětlení, odjištěnou ovládací fázi 230V a přepěťovou ochranu třídy C. Regulátor je napájen ze zdroje 230/24VAC, který slouží jako galvanicky oddělený zdroj bezpečného napětí 24VAC pro oddělení vstupních signálů z NN.

### **6.3. Řídicí systém**

Pro vlastní řízení technologických procesů zdroje tepla je použit kompaktní DDC regulátor s integrovanými vstupy a výstupy a s jednotlivými I/O moduly. Uživatel komunikuje se systémem prostřednictvím dotykového panelu na dveřích rozvaděče DT.KOT a zároveň jsou důležité poruchové stavy přenášeny na mobil školníka (GSM modem).

Integrací do ethernetové sítě školy bude umožněno monitorovat technologii vytápění pomocí vzdálené vizualizace na internetu (cloudový server). Jedná se o placenou službu v podobě měsíčního paušálu. Odpadají tedy vstupní náklady za hardware a licenci.

### **6.4. Poruchová hlášení**

Poruchové stavy jako jsou překročení dovolené koncentrace plynu, výskyt CO, porucha kotlů, kogenerační jednotky, čerpadel, zaplavení, překročení mezních hodnot atd., jsou signalizovány jako alarm v řídicí stanici, na mobilu školníka a zároveň se můžou archivovat na graf.centrále

## **Rekonstrukce kotelný a topné soustavy na ZŠ Heyrovského 32 v Brně-Bystřci** **Měření a regulace, Silnoproud**

(BMS) na cloudu. U tzv. významných poruch následují ještě další potřebné úkony k zajištění bezpečnosti zařízení nebo osob (odstavení související technologie, atd.).

### **7. Zdroj tepla**

#### **7.1. Stávající kotelna – úprava stávajících rozvodů**

Objekt ZŠ Heyrovského 32 je zásobován teplem pro vytápění a teplou vodou z plynové kotelný. Ta je umístěna v nadzemní místnosti bočního přilehlého traktu ZŠ (za tělocvičnou). Kotelna je přístupná z venkovního prostranství vnitrobloku po schodech.

V plynové kotelně jsou instalovány 2 kotle typu HVP 410 o jmenovitém tepelném výkonu 410 kW od firmy PRŮMYSLOVESTA, a.s. z roku 1995 a 1 kotel typu VIADRUS G300 firmy ŽDB BOHUMÍN o výkonu 144 kW z roku 1996. Celkový instalovaný výkon plynové kotelný je 964 kW. Dle ČSN 070703 se jedná o plynovou kotelnu II. kategorie, což je kotelna se součtem tepelných výkonů od 500 kW do součtu tepelných výkonů 3500 kW.

Otopná tělesa v objektu jsou osazena pod parapety s zakrytými laťováním. Rozvody TV jsou vedeny v technickém suterénu ke stoupačkám a dále k odběrným místům. V suterénu jsou osazeny hlavní uzávěry. Tepelné izolace rozvodů UT a ZTI jsou v suterénu řešeny původními izolacemi. V objektu je větrání řešeno přirozeně okny.

Všechny místnosti objektu jsou vytápěny. Vnitřní teploty vytápěných místností jsou v souladu s platnou vyhláškou ČSN EN 12831:

- Učebny, kabinety, kuchyně 20°C

Stávající kontrola provozu zařízení je prováděna měsíčními odečty z fakturačních měřidel.

Ve stávající plynové kotelně je uvažovaná výměna stávajících tří plynových kotlů, včetně úprav strojní části, komínů a nového systému MaR. Plynové kotle budou demontovány a nahrazeny 2 novými plynovými kondenzačními kotli a novou kogenerační jednotkou, které budou výkonově navrženy dle současných potřeb zásobovaného objektu školy, zohledňující i letní provoz.

Současně s výměnou kotlů je řešena kompletní rekonstrukce potrubních rozvodů v prostoru kotelný i energokanálech školy, instalace nového expanzního automatu a změkčovacího filtru doplňovací vody, úpravy na vnitřním rozvodu zemního plynu (nový HUP) a kouřovodech.

Stávající řídicí systém MaR kotelný, který je umístěn ve skříňovém rozvaděči R-M-KO v zádveří kotelný, bude demontován včetně stávajících periférií v kotelně (čidla, ventily,...).

#### **7.2. Nový zdroj tepla - kondenzační kotle**

Po demontáži stávajících kotlů budou v kotelně instalovány 2 plynové kondenzační kotle, každý o max. výkonu 161,8kW při teplotním spádu 80/60°C a 1 kogenerační jednotka o elektrickém výkonu 30kW a tepelném výkonu 58,1kW. Regulovatelný výkon nových kondenzačních kotlů bude v rozsahu 52,3 – 161,8kW. Regulovatelný výkon nové kogenerační jednotky je možný v rozsahu 29,05 – 58,1kW. Součástí projektu bude i vyvedení el. výkonu z KGJ do rozvodu NN objektu ZŠ.

## **Rekonstrukce kotelny a topné soustavy na ZŠ Heyrovského 32 v Brně-Bystřci** **Měření a regulace, Silnoproud**

**Celkový regulovatelný výkon nové kotelny bude možný v rozsahu 29,05 – 381,7kW a spadá tak, dle ČSN 07 0703 do skupiny kotlen III. kategorie (součet jmenovitých výkonů kotlů od 0,1MW do 0,5MW).**

Kotle a KGJ budou osazeny na stávající betonové základy po demontovaných kotlích. Osazení kotlů je navrženo společně na jeden základ a osazení KGJ na druhý základ. Na třetí základ je navrženo osazení akumulční nádoby pro topnou vodu z KGJ o objemu 5000 litrů.

Výstup a vrat topné vody z každého kotle budou spojeny do primárního kotlového okruhu, který bude napojen na hydraulický vyrovnávač dynamických tlaků (anuloid). Za anuloidem bude potrubí primárního okruhu napojeno na nový rozdělovač a nový sběrač topné vody. Primární kotlový okruh je navržen na maximální teplotní spád 80/68°C – navržené kotle vyžadují teplotní spád 12°C.

Odvod spalin z každého kotle bude napojen samostatným kouřovodem na samostatný komínový průduch ve stávajícím komínovém tělese. Komínové průduchy budou osazeny novými vložkami pro kondenzační provoz. Přípojky od jednotlivých kotlových jednotek a kouřovody jsou DN150, komínová vložka bude DN180. Na každém kouřovodu bude osazen regulátor komínového tahu, pro nastavení požadovaného tahu pro kotel.

Protože se jedná o kondenzační kotle, je třeba zajistit odvod kondenzátu z jednotlivých kotlů a odvod kondenzátu z komína. Kondenzát bude odváděn pomocí plastového odpadního potrubí do neutralizačního boxu (společného i pro KGJ), kde bude kondenzát neutralizován pomocí neutralizační soli. Z neutralizačního boxu bude kondenzát odveden do stávající kanalizace (k podlahové vpusti).

Kotle a KGJ budou napojeny na stávající plynovodní potrubí, požadovaný vstupní přetlak plynu do kotlů a KGJ je 2kPa (20mbar). Přívod plynu pro kotle a KGJ bude upraven a bude vybudována nová RS plynu. Současná kotelná pracuje s přetlakem plynu 20kPa. Řešení nové regulační stanice je v samostatné části PD. Na přívodu plynu do KGJ bude osazen plynoměr, pro vykazování spotřeby plynu v KGJ.

Výkon kotlů bude řízen kaskádou dle ekvitermní křivky, kaskádní regulace kotlů je součástí dodávky kotlů. Při spuštění kotle bude na základě signálu "chod" zároveň spínáno příslušné oběhové čerpadlo a vypínáno bude s doběhem 3-5min. U kotlů je umožněno jejich zapnutí, řízení výkonu (0-10V) a monitoring (chod, porucha).

Výstup a vrat topné vody z kogenerační jednotky budou napojeny na akumulční nádobu o objemu 5000 litrů. Před KGJ bude osazen směšovací uzel, který je součástí dodávky KGJ, kterým bude zajišťována regulace teploty vratné vody do KGJ (min. 40°C a max. 70°C). Výstupní a vratné potrubí z akumulční nádoby bude napojeno na primární kotlový okruh, mezi hydraulickým vyrovnávačem dynamických tlaků (anuloidem) a rozdělovačem a sběračem. Okruh pro KGJ je navržen na maximální teplotní spád 90/70°C – navržená KGJ vyžaduje teplotní spád 20°C.

Na vratném potrubí topné vody do KGJ bude osazen měřič tepla, pro vykazování skutečného vyrobeného tepla v KGJ.

Veškeré napájení (včetně připojení KGJ) a řízení modernizované kotelny bude zajištěno z nově instalovaného rozvaděče DT.KOT, který bude umístěn také v zádveří kotelny. Pro napájení nového rozvaděče bude třeba přivést z hl.rozvodny nový silnější kabelový přívod.

### **7.2.1. Teplota topné vody z kotlů**

Regulace teploty topné vody na výstupu jednotlivých kotlů je řešena podle požadavku topného systému ekvitermní regulací modulovaných hořáků kotlů. Regulace je řešena řídicím systémem napětovým analogovým signálem 0–10V požadované teploty.

## Rekonstrukce kotelny a topné soustavy na ZŠ Heyrovského 32 v Brně-Bystřci Měření a regulace, Silnoproud

### 7.2.2. Pojistné zařízení, expanzní zařízení a doplňování systému upravenou vodou

Každý kotel bude jištěn proti nedovolenému přetlaku pojistným ventilem. Ventily budou osazeny na výstupních potrubích topné vody z kotlů. Kogenerační jednotka je jištěna proti nedovolenému přetlaku pojistným ventilem, který je součástí dodávky KGJ. Max. povolený přetlak KGJ je 500kPa (5,0bar).

Pro vyrovnávání změn objemové roztažnosti topné vody je navržen expanzní automat, který zároveň zajišťuje odplyňování vody v topném systému. Je navržen jednočerpádlový expanzní automat s primární expanzní nádobou o objemu 800 litrů.

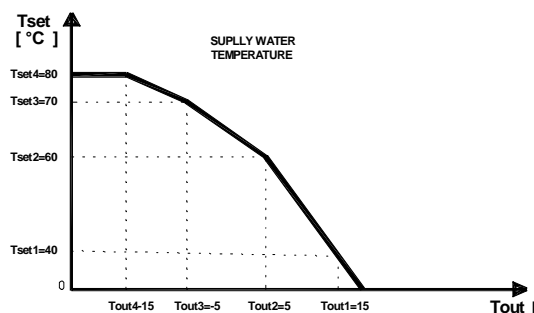
Doplňování vody do systému bude prováděno dopouštěním upravené vody, pomocí expanzního automatu, na základě poklesu tlaku v systému. Voda bude při dopuštění do systému upravena v nové úpravně vody s automatickým dávkováním inhibitoru a úpravou pH. Součástí úpravy bude jemný filtr a potrubní oddělovač BA na přívodu SV do úpravy. Přívod SV pro doplňování bude napojen na přívod SV do kotelny.

### 7.2.3. Regulace teploty topné vody

Z rozdělovače a sběrače budou vedeny jednotlivé topné větve pro ÚT. Teplota topné vody v šesti topných větvích je regulována zapínáním čerpadel topné vody Čxx a otvíráním směšovacích ventilů SVxx.

- |               |                               |
|---------------|-------------------------------|
| 1. okruh..... | Mimotřídní výchova (35,7kW)   |
| 2. okruh..... | Kabinety a kanceláře (49,6kW) |
| 3. okruh..... | Učebny (100kW)                |
| 4. okruh..... | Chodby a WC (42,8kW)          |
| 5. okruh..... | Tělocvična (18,5kW)           |
| 6. okruh..... | Školka (7,2kW)                |

Ekvitemní závislost náběžné vody na venkovní teplotě je uvedena na následujícím obrázku:



Jednotlivé hodnoty proměnných budou nastaveny dle provozních vlastností soustavy. Venkovní teplota je snímána na severozápadní fasádě.

Z rozdělovače a sběrače budou vedeny dvě neregulované topné větve pro VZT a ohřev TeV kuchyně (162,2kW) a pro samotný ohřev TeV školy (91kW). Zde jsou dle potřeby zapínána



## **Rekonstrukce kotelny a topné soustavy na ZŠ Heyrovského 32 v Brně-Bystřci**

### **Měření a regulace, Silnoproud**

čerpadla topné vody Č21 resp.Č32. Čerpadlo pro kuchyni je spínáno na základě časového programu, čerpadlo pro ohřev TeV na základě teploty měřené v zásobníkovém ohřívači.

#### **7.2.4. Příprava TeV**

Stávající ohřev TeV bude zrušen. Pro ohřev TeV je navržen 1 nerezový zásobníkový ohřívač o objemu 500 litrů. Nový zásobníkový ohřívač bude osazen na základě po druhém demontovaném ohřívači. Přívod SV do zásobníku bude napojen na stávající přívod SV do kotelny z energokanálu. Na potrubí budou osazeny uzavírací armatury, zpětný ventil, podružný vodoměr pro měření spotřeby teplé vody, pojistný ventil o pojistném přetlaku 10bar, vypouštěcí kulový kohout a expanzní nádoba o objemu 25 litrů. Výstup TV ze zásobníku bude napojen na stávající potrubí TV v energokanálu. Přívod CÍRKULACE TeV do zásobníku bude napojen na stávající potrubí CÍRKULACE TeV v energokanálu. Na potrubí budou osazeny uzavírací armatury, zpětný ventil, filtr a cirkulační čerpadlo.

V zásobníkovém ohřívači bude osazeno čidlo teploty. Spínáním primárního čerpadla Č32 bude voda v ohřívači regulována na teplotu +55°C.

V okruhu TeV bude prováděna pravidelná chemická dezinfekce proti Legionella pneumophila. Toto opatření bude prováděno o víkendech, mimo dobu hlavního odběru.

Cirkulační čerpadlo Č15 bude spínáno na základě časového programu.

*Ohřev TeV pro kuchyň je prováděn v samostatném stojatém ohřívači, umístěném v technické místnosti, vedle školní kuchyně. Tento ohřívač zůstává stávající a není předmětem zakázky.*

#### **7.2.5. Tlak v systému ToV**

Tlak v systému topné vody je monitorován pomocí aktivního čidla tlaku.

#### **7.2.6. Zemní plyn**

V kotelně bude instalována trojice čidel zemního plynu a v novém rozvaděči DT.KOT bude instalována vyhodnocovací a napájecí jednotka - ústředna, v provedení na DIN lištu. Ústředna slouží k napájení jednoho nebo více kusů detektorů plynu či CO. Dále umožňuje také zpracovat výstupní signál z detektorů a převést ho na dvoustupňový výstup. Relé, která jsou obsažena na desce elektroniky, zajišťují výkonové bezpotenciálové oddělení výstupu detektorů.

#### **7.2.7. Oxid uhelnatý**

V kotelně bude umístěna dvojice čidel koncentrace CO (ve výšce 1,5 m), která bude zapojena do výše uvedené ústředny.

## **Rekonstrukce kotleny a topné soustavy na ZŠ Heyrovského 32 v Brně-Bystřci** **Měření a regulace, Silnoproud**

### **7.2.8. Větrání kotleny**

V kotelně bude nově instalováno nucené větrání pro odvod letní tepelné zátěže. Přívodní ventilátor bude spuštěn po dosažení vnitřní teploty v kotelně +28°C. Ventilátor bude osazen místo jednoho z malých spodních oken v jižní fasádě. Ventilátor musí být osazen tak, aby se letní chladící vzduch do kotleny přiváděl přetlakem. Pro odvod větracího vzduchu budou využity stávající sopouch v komínovém tělese, do nějž je zhotoven větrací otvor a stávající větrací otvor v jižní fasádě pod stropem kotleny.

Dále bude ventilátor spuštěn při dosažení 1.stupně koncentrace plynu nebo výskytu CO.

### **7.2.9. Monitoring prostorových teplot**

Do řídicího systému bude napojen přenos naměřených prostorových teplot ve vybraných pěti referenčních místnostech, pro možnou korekci ekvitemního řízení chodu jednotlivých topných větví.

### **7.3. Nový zdroj tepla - kogenerační jednotka**

Ve stávající kotelně budou tedy instalovány dva nové stacionární kondenzační kotle o a nově bude také nainstalována kogenerační jednotka. Kogenerační jednotka je kombinovaný zdroj produkující teplo a elektřinu spalováním zemního plynu. Jednotka má elektrický výkon 30 kWe a tepelný výkon 58,1 kWt.

Kogenerační jednotka bude do systému zapojena přes akumulární nádobu o objemu 5 000 l přímo před nový R+S. Součástí projektu bude také vyvedení el. výkonu z KGJ do rozvodu NN objektu ZŠ.

*Elektrická strana kombinovaného zdroje je řešena v bodě č.8.*

Z hlediska tepla bude kogenerační jednotka koncipována jako další paralelní zdroj s prioritou č.1 a napojí se na stávající sekci ohřevu ToV přes akumulární nádrž do hlavního rozdělovače a sběrače otopné soustavy.

Nová kogenerační jednotka je vybavena vlastní regulací zajišťující plně její provoz. Nadřazený systém MaR bude pouze povolovat chod jednotky (externí spouštění) a zároveň bude jednotka monitorována (svorkovnice X4) – pět bezpotenciálových kontaktů – motor připraven, motor v provozu - stykač generátoru sepnut, souhrnná porucha, výstraha a porucha sítě.

V případě závažných poruchových stavů (STOP tlačítko, 2.stupeň koncentrace plynu, zaplavení, přehřátí prostoru kotleny) bude mít MaR možnost kogenerační jednotku odstavit (externí nouzové zastavení) a uzavřít přívod plynu – HUP s elmag.pohonem.

*Primárně je kogenerační jednotka určena k výrobě tepla a sekundárně k výrobě elektrické energie s tím, že jednotka z hlediska výroby el.energie bude mít stanoven časový harmonogram a zároveň bude zajištěno její odstavení v případě větších přetoků do sítě. Provoz kogenerační jednotky bude omezen maximálně na 2.300 hodin za rok.*

## **Rekonstrukce kotelny a topné soustavy na ZŠ Heyrovského 32 v Brně-Bystřci**

### **Měření a regulace, Silnoproud**

Po zapnutí kogenerační jednotky (pokyn ze systému MaR při potřebě tepla je jednotkou sekundárně vyvíjeno teplo, které slouží k ohřevu topné vody. Teplotní spád topné vody je 90/max.70 °C.

*Zdroj elektrické energie o výkonu 30kW až 100kW, připojovaný do energetické sítě musí, dle připojovacích podmínek EON Distribuce a.s., umožňovat regulaci elektrického výkonu pomocí signálu HDO (odstavení jednotky). Tento povel bude přiveden z hl.rozvaděče HR.1 v rozvodně NN.*

Kotelna bude tedy provozována s prioritou dodávky tepla z KGJ nebo akumulace. Teprve při nedostatku tepla budou kaskádově připínány plynové kotle. Nejdříve K1.1, následně K2.1.

#### Priorita řazení zdrojů :

1. KGJ popř.akumulace
2. Kondenzační kotle (v pořadí K1.1, poté K2.1)

### **7.3.1. Regulace teploty zpátečky KGJ**

Tuto regulaci zajišťuje autonomní řídicí systém KGJ. Teplota vstupní (vratné) vody do kogenerační jednotky je řízena regulační trojcestnou armaturou v rozmezí 40-65°C (max.hodnota 70°C!). Pokud dojde k jejímu překročení je jednotka vypnuta. Opětný povel k zapnutí bude následovat nejdříve po uplynutí tříhodinového intervalu.

### **7.3.2. Akumulace**

Tepelná energie vznikající jako sekundární produkt spuštěné kogenerační jednotky bude nabíjet akumulační nádrž (5000l). V horní a dolní části aku-nádrže bude snímač teploty. Pokud při provozu KGJ nebude dostatečný odběr (v sekundárních sekcích za akumulací - sekci stávajícího ohřevu ToV bude jednotka odstavena (překročení teploty zpátečky). A naopak pokud při KGJ nestačí vyrobit potřebné teplo, budou zapnuty postupně i kotle.

### **7.3.3. Měření energií**

Pro potřeby výkaznictví provozu kogenerační jednotky bude měřena její spotřeba plynu, vyrobené teplo a elektrická energie. Měřič tepla na výstupu z KGJ bude vybaven komunikačním modulem, který má M-busový výstup. Plynoměr KGJ bude mít impulzní výstup. Vyrobená el.energie bude měřena cejchovaným elektroměrem, který je součástí rozvaděče kogenerační jednotky. Monitoring kogenerační jednotky bude umožňovat rozhraní RS 485 (protokol Modbus).

*Kromě těchto hodnot bude sledována i celková spotřeba plynu kotelny (impulzní výstup fakturačního plynoměru). Dále bude sledován celkový odběr či dodávka z distribuční sítě (impulzní výstupy fakturačního elektroměru).*

*V systému MaR je též zajištěna rezerva pro výhledové měření tepla pro okruh "Školka" (M-bus).*

## **Rekonstrukce kotelny a topné soustavy na ZŠ Heyrovského 32 v Brně-Bystřci** **Měření a regulace, Silnoproud**

Pomocí uvedených rozhraní bude umožněna integrace měřených energií do nadřazeného řídicího systému MaR, kde se může s uvedenými naměřenými daty dále pracovat.

### **7.3.4. Poruchové stavy**

Systém MaR monitoruje následující poruchové stavy :

Poruchy, které jsou signalizované a zároveň je spuštěno větrání :

- únik plynu 1.stupně
- výskyt CO
- překročení teploty +28°C v prostoru kotelny

Poruchy, které kromě signalizace automaticky blokují provoz kotlů a kogenerační jednotky (KGJ):

- porucha oběhových čerpadel
- porucha kotlů
- porucha KGJ
- přetopení TeV
- přetopení TV na zpátečce do KGJ

Poruchy, které odstavují kogenerační jednotku a kotle, uzavírají HUP :

- „STOP“ tlačítko
- přetopení ToV nad +95°C
- zvýšení či pokles tlaku v systému (230kPa resp.120 kPa)
- únik plynu 2.stupně a stálý výskyt CO
- překročení teploty v prostoru kotelny nad +40°C
- zaplavení prostoru kotelny

Poruchové stavy budou zobrazeny na grafické centrále objektu a místně na displeji podstanice v rozvaděči DT.KOT a dotčená technologie bude odstavena. Zároveň bude zajištěna signalizace pomocí SMS zpráv na mobilní telefon školníka.

## **8. Kogenerační jednotka - elektrické připojení**

Nová kogenerační jednotka s výkonem 30kW, 400V, 50Hz má výkon z generátoru vyveden do svého silového rozvaděče na rámu jednotky, kde je hlavní jistič generátoru a hlavní stykač, který připíná výkon do sítě 400V, 50Hz. Kogenerační jednotka má instalovaný řídicí systém s integrovanou síťovou ochranou kontrolující parametry elektrického napětí a frekvence podle požadavků provozovatele distribuční sítě. V případě, že elektrické parametry jsou mimo povolenou toleranci ochrana dává povel k odpojení KGJ od sítě rozepnutím stykače. V rozvaděči kogenerační jednotky je měření vyrobené elektrické energie, která je dodávána do sítě, necejchovaným elektroměrem. Hlavní jistič v kogenerační jednotce je nastaven na 63A. Výkon z KGJ je zaveden kabelem CYKY-O 4x16mm<sup>2</sup> do rozvaděče DT-KOT a z rozvaděče DT-KOT kabelem AYKY-J 4x50mm<sup>2</sup> do hlavního rozvaděče RH. Z rozvaděče RH jsou napájeny všechny odběry školy, které

## **Rekonstrukce kotelny a topné soustavy na ZŠ Heyrovského 32 v Brně-Bystřci**

### **Měření a regulace, Silnoproud**

budou odebírat vyrobenou energii v KGJ. V případě nízké spotřeby ve škole budou přebytky elektrické energie vyrobené v KGJ dodávány do distribuční sítě.

Měření elektrické energie v odběrném místě je v 1. poli rozváděče RH, bude nepřímé a převod měřících transformátorů proudů bude 150/5A. Technickým požadavkem u měřících transformátorů proudů je nyní přesnost 0,5S a výkon 10VA. Celkem se instalují 3 kusy, měřící transformátory musí být cejchovány autorizovanou zkušebnou.

Podle Pravidel pro připojení výroben do distribuční sítě E.ON Distribuce, musí výrobní jednotka umožňovat řízení činného výkonu, je-li s výkonem do 100kW je řízení prováděno v jednom stupni signálem vytvořeným v relé HDO, regulace je na nulový výkon, kdy dojde k vypnutí jednotky.

Z jednotek KGJ, která mají výkon 30kW, v souladu s Pravidly pro připojení výrobní elektřiny v síti E.ON Distribuce nebudou předávány žádné informace Dispečinku E.ON Distribuce. Podle Pravidel provozování distribuční soustavy je výrobu osazena ochranou pro sledování velikosti napětí a frekvence. Ochrana je součástí řídicího terminálu přímo v rozváděči kogenerační jednotky. Nastavení ochrany zajišťuje výrobce a o nastavení ochrany je vydán protokol.

#### **Nastavení ochrany v KGJ pro paralelní provoz:**

Jmenovité napětí 400V, 50Hz, frekvence 50Hz:

podpětí 1. stupeň	0,7Un / 5s	fázové napětí 230V
podpětí 2. stupeň	0,30Un / 0,15s	fázové napětí 230V
Nadpětí 1. stupeň	1,10Un / 5s	fázové napětí 230V
Nadpětí 2. stupeň	1,15Un / 0,3s	fázové napětí 230V
Podfrekvence 1.	stupeň 48Hz / 10s	
Podfrekvence 2.	stupeň 47,5Hz / 0,3s	
Nadfrekvence 1	51,5Hz / 1s	
Nadfrekvence 2	52Hz / 0,1s	

Zároveň při ztrátě napětí v rozvodné síti bude ochrana blokovat připnutí výkonu KGJ do distribuční sítě dříve než za 20 minut po obnovení napětí v síti.

Při uvedení do provozu budou provedeny funkční zkoušky a měření zpětného vlivu na kvalitu elektrické energie (napětí, frekvence, harmonické kmity) zda jsou v souladu s Podmínkami provozování distribuční soustavy, funkční zkoušky a měření vlivu jsou dle Stanoviska E.ON Distribuce nezbytně nutnou podmínkou pro připojení k DS.

Výrobna bude dodávat elektrickou energii do distribuční sítě s účinníkem 0,98-1 induktivní. Výrobna nebude pracovat v ostrovním režimu.

Nová kogenerační jednotka s výkonem 30kW, 400V, 50Hz bude páskem FeZn 30x4 připojena na společnou uzemňovací síť. Celkový odpor uzemnění musí být do 2 Ohmů.

## **9. Rozvaděče**

### **9.1. Rozvaděč RH – hlavní rozvodna NN**

Stávající skříňový rozvaděč je sestaven ze tří polí, v prvním přívodním poli bude provedeno dozbrojení podle Technických podmínek připojení výroby vydaných E.ON Distribuce. Hlavní silový vývod za jističem FA2 (100A) bude distributorem osazen elektroměrem pro odběr a dodávku elektrické energie. Podle podmínek připojení musí být jednotka KGJ výkonově řízena, pro jednotku s výkonem 30kW platí jeden regulační stupeň – stupeň 0% (vypnutí), proto distributor osadí relé HDO pro řízení výkonu KGJ. Pro zapojení regulačního stupně se v rozvaděči RH.1 doplní optooddělovací převodník, jistič pro napájení optopřevodníku, jistič pro napájení relé HDO a jistič pro vytvoření regulačního signálu na pomocném relé. Regulační signál se zavede do řídicího systému MaR, ze kterého se řídicími povely jednotka KGJ vypne. Signál z RH do MaR je v nově položeném kabelu CYKY-O 2x1,5mm<sup>2</sup>, kabel je uložen ve stávajícím energokanálu, délka kabelu je 100m.

Výkon z KGJ bude připojen do rozvaděče RH, pole č. 2. V poli č. 2 se nově instaluje třífázový jistič 100A, na kterém bude ukončen nový kabel AYKY 4x50mm<sup>2</sup> z rozvaděče DT-KOT. Kabel AYKY-O 4x50mm<sup>2</sup> bude položen ve stávajícím energokanále mezi hlavní rozvodnou NN a kotelnou, délka kabelu je 100m.

### **9.2. Rozvaděč DT.KOT – plynová kotelná v 1.NP (36kW/400V)**

Skříňový rozvaděč bude sestávat ze dvou polí o rozměrech 600x2000x400mm a 800x2000x400mm. Bude umístěn v zádveři kotleny na místě původního rozvaděče R-M-KO, který nahradí. První pole obsahuje silovou část - napájení veškerých spotřebičů technologie vytápění + silové prvky pro vyvedení výkonu nové KGJ. Druhé pole obsahuje komponenty řídicího systému MaR.

## **10. Komunikace, řídicí systém**

Distribuovaný modulární regulační systém se obecně skládá z centrálního řídicího přístroje (procesní podstanice) s integrovanými moduly vstupů a výstupů. Jako centrálních řídicí procesorová podstanice je použita kompaktní PLC s integrovanými vstupy a výstupy. Obsluze je umožněno komunikovat prostřednictvím ovládacího panelu, který je umístěn na dveřích nového rozvaděče DT.KOT. Na podstanici jsou pomocí rozhraní RS 485 připojeny další čtyři I/O moduly. Druhé rozhraní RS 485 slouží pro komunikaci s kogenerační jednotkou. Prostřednictvím rozhraní RS 232 bude umožněna integrace měřiče tepla (převodník RS232/M-bus).

Řídicí systém bude zintegrován do školní internetové sítě pomocí rozhraní Ethernet (TCP/IP), která umožňuje přenos dat do řídicí centrály BMS na cloudovém serveru pomocí internetu. Nosnou částí řešení je tedy datové propojení všech technologií prostřednictvím sítě Internet s využitím standardů Microsoft.NET.

## Rekonstrukce kotelny a topné soustavy na ZŠ Heyrovského 32 v Brně-Bystřci Měření a regulace, Silnoproud

Provozovatel na server bude mít přístup k datům pomocí standardního webového prohlížeče s tím že přístup bude chráněn víceúrovňovým systémem hesel.

### Požadavky na systém MaR a topologická koncepce:

1. **Úroveň periférií** – obsahuje všechna potřebná čidla, dvoustavové regulátory, akční členy apod.
2. **Úroveň zpracování procesů** – je představována procesní stanicí s integrovanými moduly vstupů a výstupů. Procesní stanice je vybavena ovládacím panelem pro dynamické zobrazování technologií. Standardní komunikací Ethernet je napojena do lokální sítě školy. Monitoring procesů se plně odehrává v těchto procesních stanicích včetně časových programů a historie. Do řídicího software je možné vstupovat on-line bez vypnutí řízení technologie nejen místně, ale také dálkově (cloudový server).
3. **Grafická centrála (BMS)** – dispečerské pracoviště s otevřeným vizualizačním systémem, které je umístěno na vyhrazeném cloudovém serveru.
4. **Úroveň dálkové obsluhy** – dispečerské pracoviště je softwarově vybaveno pro dálkový přístup obsluhy - z libovolného PC zapojeného do internetové sítě a pomocí SMS zpráv na mobilní telefon (GSM síť).

### 10.1. Grafická centrála

Procesní stanice bude připojena (prostřednictvím ethernetové sítě) do grafické centrály BMS na cloudu. Tato síť umožní komunikaci s podstanicí, která řídí technologii plynové kotelny, tzn. monitorování aktuálních stavů jednotlivých technologických zařízení, dálkové ovládání, indikaci poruch a archivaci vybraných dat. Neoprávněný přístup na centrálu je blokován vícestupňovým systémem hesel.

Graf.software mj. umožňuje:

- pomocí realistické grafiky rychlé a cílené sledování a ovládání systému
- centrální programování všech časově řízených funkcí v budově
- zobrazit detailní tabulku alarmů, pomocí odkazů z tabulky alarmů přejít přímo do grafiky a tak rychle lokalizovat zdroj alarmů
- všechny události (alarmy, systémové zprávy, akce obsluhy atd.) se chronologicky zapisují a je možno je kdykoli vypsat a analyzovat
- pomocí grafického zpracování aktuálních a historických dat optimalizovat chod všech zařízení
- rychlý přístup ke všem datovým bodům a údajům v systému
- zpracování alarmů, plánování a konfiguraci systému, řízení energie systémovou diagnostiku atd.

## 11. Kabeláž

Stávající kabelové trasy včetně kabelů budou demontovány. Nové rozvody budou rozděleny dle napěťové soustavy (mn a nn) a možného rušení. Všechny kabely budou pevně uloženy buď na samostatných (kabelové pozinkované žlaby) nebo stávajících společných nosných konstrukcích (energokanála a stoupačky), kde budou vedeny odděleně. Průchody z kabelových žlabů budou provedeny pomocí ochranných plastových vývodek. Z hlavních kabelových tras bude zařízení MaR vedeno v elektroinstalačních trubkách uložených na povrchu.

## **Rekonstrukce kotelny a topné soustavy na ZŠ Heyrovského 32 v Brně-Bystřci** **Měření a regulace, Silnoproud**

Kabelové prostupy mezi jednotlivými požárními úseky budou protipožárně utěsněny (certifikované protipožární přepážky).

Rozvody měření a regulace jsou navrženy plastovými kabely s PVC izolací a PVC pláštěm a měděnými jádry s rozdělením dle napětí a druhu použití :

Silové kabely pro pevné uložení	- kabely typu AYKY, CYKY
Kabely pro prvky MaR (čidla, apod.)	- kabely typu JYTY
Komunikační kabely (LAN Ethernet)	- kabely typu LAM TWIN FTP
Komunikační kabely (RS 485, M-bus)	- kabely typu LAM DATAPAR
Ovl.kabel pro jiskrově bezpečné obvody	- kabely typu YSLY EB

U všech namontovaných kabelů bude po instalaci a montáži provedeno kontrolní měření o stavu izolačního odporu a o tomto měření bude proveden zápis. Montáže nosných částí a spojovacích vedení provést dle platných norem ČSN.

### **12. Uzemnění**

Veškeré konstrukce a kabelové žlaby budou vzájemně pospojeny a připojeny na zemnicí síť objektu. Neživé části rozvaděčů a technologie se propojí vodičem CY o min. průřez 6mm<sup>2</sup> - zž barvy na uzemňovací síť spojenou se zemnicí soustavou kotelny. Jako náhodný uzemňovací vodič bude použito úhelníků roštů, jejichž části musí být vodivě dobře propojeny svařením, příp. šrouby s maticemi a vějířovými podložkami alespoň 2ks na každém spoji žlabů.

### **13. Pokyny pro montáž**

Montáž zařízení MaR musí být provedena odbornou montážní firmou, vybavenou pracovníky s odpovídající kvalifikací a potřebnou měřicí technikou. Výrobce rozvaděčů musí doložit „ oprávnění k výrobě rozvaděčů “ a po jejich instalaci a zapojení zajistí revizní zprávu.

Součástí PD jsou i demontážní práce ve stávající kotelně (kabely, ...) a zajištění uzemnění veškerých strojů, konstrukcí a rozvaděčů.

### **14. Kvalifikace obsluhy**

Systém MaR nevyžaduje trvalou přítomnost obsluhy na nadřazeném pracovišti, ale pouze občasný dohled. Pro obsluhu systému MaR postačuje jeden kvalifikovaný pracovník - "správce objektu", který bude dobře seznámen jak s řídicím systémem, tak i s řízenou technologií. Správce objektu bude mít možnost zásahů a změn všech parametrů potřebných pro ekonomický provoz připojených zařízení, bude mít k dispozici veškerá data shromažďovaná a archivovaná na nadřazeném pracovišti a bude mít možnost tato data dále zpracovávat.

Správce objektu by tedy měl být schopen pracovat s PC a předpokládá se základní znalost operačního systému Windows. Dále by měl mít osvědčení odborné způsobilosti v elektrotechnice



## **Rekonstrukce kotelny a topné soustavy na ZŠ Heyrovského 32 v Brně-Bystřci** **Měření a regulace, Silnoproud**

(vyhláška ČUBP a ČBÚ č. 50/1978, paragraf 6 na zařízení do 1000 V v objektech třídy A) a předpokládá se také schopnost základní orientace v projektové dokumentaci, především profesí MaR, elektro, ústřední vytápění, vzduchotechnika, atp.

### **15. Revize elektrického zařízení**

Kontrolu a revizní činnost na zařízení dle prováděcího projektu je nutno provést dle ČSN 33 1500 a ČSN EN 60079-17. Výchozí revizní zprávu na el. zařízení dle tohoto projektu vystaví montážní organizace.

Provozovatel je povinen jako nedílnou součást pravidelné (preventivní) údržby zajišťovat i pravidelné revize, zkoušky a prohlídky elektrických zařízení ve lhůtách a v rozsahu dle ČSN 33 1500, dalších souvisejících norem a předpisů a pokynů výrobců strojů a zařízení. Provozovatel je taktéž povinen zajistit odstranění všech zjištěných nedostatků.

### **16. Likvidace odpadového materiálu**

S odpady bude nakládáno podle jeho skutečných vlastností v souladu s ustanoveními zákona o odpadech zejména č. 185/2001 Sb. a 383/2001 Sb. Za nakládání se vzniklými odpady při realizaci stavby bude odpovídat zhotovitel stavby.

Hlavní materiály jsou ocel, měď, pryž a plasty. Povinností výrobce elektro zařízení je řídit výrobní a montážní postupy dle novely zákona o odpadech č. 185/2001 Sb. s účinností od 6. 1. 2005. Tento zákon určuje modely materiálových toků pro skupiny OEEZ-odpadní elektronická zařízení a omezení používání nebezpečných látek na elektrická a elektronická zařízení (EEZ) podle směrnice Evropského parlamentu a Rady 2002/96/ES a Směrnice 2002/95/ES. Firma musí používat pro likvidaci odpadu služeb firem s osvědčením pro provoz na zpracování odpadů, které bezodpadově recyklují odpady a vystavují protokoly o ekologické likvidaci odpadů.

### **17. Soupis požadavků na ostatní účastníky výstavby**

Dodavatel strojní části zajistí

- dodávku plynoměrů a měřiče tepla (vč. modulu M-bus)
- zabudování čidel, armatur a měřiče tepla do potrubí

Dodavatel stavební části zajistí

- stavební práce dle požadavků dodavatele MaR
- kabelové průchody budou provedeny vrtáním (veškeré průchody zdí a budov budou zazděny, v případě průchodů mezi požárními úseky budou otvory vyplněny protipožární výplní)

**Rekonstrukce kotelny a topné soustavy na ZŠ Heyrovského 32 v Brně-Bystřci**  
**Měření a regulace, Silnoproud**

Investor zajistí

- možnost připojení řídicího systému na internetovou síť školy

## **18. Informace k dokumentaci**

Parametry uvedené v technické specifikaci a rozsah zařízení v technické specifikaci je nutno chápat jako minimální standard, který musí být splněn. Vylepšení kvalitativních parametrů není na závadu. Obchodní názvy dodavatelů popř. specifikace konkrétních výrobků jsou uvedeny pouze jako příklad a je možné daný výrobek změnit, při dodržení uvedených technických parametrů, pokud investor bude souhlasit.

Při tvorbě cenových nabídek je nutné:

- dodržet tento standard
- zahrnout do nabídky kompletní funkční systém připravený k provozu včetně všech úkonů potřebných k uvedení do provozu (pokud není uvedeno jinak)
- zahrnout do nabídky systémy neuvedené v technické specifikaci vycházející z variability technologií různých výrobců
- v případě nejasnosti v zadání vznést v průběhu výběrového řízení dotaz na projektanta profese