



PASSIVE
ARCHITECTURE

ZŠ NA VÝSLUNÍ - REKONSTRUKCE KOTELNY

Projekt: **Na Výsluní 2047, 688 01 UHERSKÝ BROD**
Parc. č. st. 2812, k.ú. Uherský Brod [772984]

Stupeň: **DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY**

Město Uherský Brod

Masarykovo náměstí 100

688 01 Uherský Brod

Česká republika

Investor: IČ: 00291463

SO / PS: **F - KOTELNA**

Obsah: **Měření a regulace**

Technická zpráva

Vedoucí úkolu: **Ing. Martin Běťák**

Navrhoval: **Ing. Jakub Matějčiček**

Vypracoval: **Ing. Jakub Matějčiček**

Kontroloval: **Ing. Martin Běťák**

PassiveArchitecture s.r.o.

Přemysla Otakara II. 2476

688 01 Uherský Brod

Česká republika

Zpracovatel: IČ: 04533127

Číslo vyhotovení:	Autorizace:	Datum vyhotovení: 03/2019
		Počet vyhotovení: 6

SEZNAM DOKUMENTACE

NÁZEV VÝKRESU	Číslo výkresu	Měřítko	Počet A4
Technická zpráva	01	-	10
Specifikace (paré č. 2 a 3) Rozpočet (paré č. 1)	02	-	4
Schéma kotelny	03	-	4
Dispozice	04	1:50	4
Zapojení rozvaděče RK 1	05	-	6
Zapojení MaR kotlů	06	-	2

OBSAH TECHNICKÉ ZPRÁVY

1	ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE	3
2	TECHNICKÝ POPIS	4
2.1	Všeobecně.....	4
2.2	System řízení.....	4
2.3	Elektrický rozvaděč RK 1	5
3	KABELOVÉ ROZVODY, MONTÁŽ	8
4	DEMONTÁŽE	9
5	PROTIPOŽÁRNÍ ZABEZPEČENÍ STAVBY	9
	Požadavky na zdroje, vedení a připojovaná zařízení.....	10
	Požadavky na stavební konstrukce z hlediska tras kabeláží.....	10
6	BEZPEČNOST PRÁCE A OCHRANA ZDRAVÍ	10
	Výstražné tabulky a nápisy.....	10
	Revize elektrického zařízení.....	10
7	OSTATNÍ POŽADAVKY	10

1 ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE

Rozvodná soustava 3 PEN, 50 Hz, 400V, TN-C-S

Ochrana před úrazem elektrickým proudem je zajištěna dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2, Z1.

Automatické odpojení od zdroje je ochranné opatření sestávající z:

- základní ochrany - ochrana před dotykem živých částí (izolace živých částí, přepážky, kryty)
- ochrany při poruše - ochrana před dotykem neživých částí (ochranné uzemnění, pospojování a automatické odpojení při poruše dle čl. 411.3 až 411.6)
- doplňkové ochrany - ochrana před dotykem neživých částí (proudové chrániče, doplňující ochranné pospojování dle čl. 411.3.3, 411.15)

Při zpracování projektu musí být splněny požadavky všech odpovídajících zákonů, vyhlášek a norem ČSN a to zejména norem zajišťující bezpečnost a spolehlivost provozu el. zařízení:

ČSN 33 2000-1 Základní hlediska, stanovení zákl. charakteristik, definice

ČSN 33 2000-4-41 ed.2, Z1 Ochrana před úrazem elektrickým proudem

ČSN 33 2000-4-42 ed.2 Ochrana před účinky tepla

ČSN 33 2000-4-43 ed.2 Ochrana před nadproud

ČSN 33 2000-4-44 Ochrana před předpětím

ČSN 33 2000-5-51 ed.3 Všeobecné předpisy

ČSN 33 2000-5-52 ed.2 Elektrické vedení

ČSN 33 2000-5-54 ed.3 Uzemnění a ochranné vodiče

ČSN 33 2000-5-56 ed.2 Zařízení pro bezpečnostní účely

ČSN 33 2000-6 Revize

ČSN EN 62305 Ochrana před bleskem

ČSN EN 730804 Požární bezpečnost staveb - výrobní objekty

ČSN EN 730802 Požární bezpečnost staveb - nevýrobní objekty

Stavební zákon č.183/2006 Sb.

Energetický zákon č.458/2000 Sb.

Vyhláška č.73/2010 Sb. o vyhrazených el. zařízeních

Vyhláška č.81/2010 Sb. o podmínkách připojení k el. soustavě

Vyhláška č.268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby

2.3 Dle ČSN 33 2000-5-51 ed.3, ČSN 33 2000-4-41 ed.2, Z1, byly stanoveny vnější vlivy. Prostor kotelny je stanoven jako:

nebezpečné - základní vnější vlivy + změny oproti základním vnějším vlivům
AA5,AB5,AD1,AF1

2 TECHNICKÝ POPIS

2.1 Všeobecně

Projekt řeší elektroinstalaci plynové kotelny základní školy Na Výsluní v Uherském Brodě. Součástí je jak zapojení měření a regulace vytápění, tak havarijní zabezpečení kotelny. Pro vytápění je použita kaskáda dvou plynových kondenzačních kotlů se jmenovitým výkonem 280kW (elektrický příkon 260W). K řízení vytápění bude použit PLC regulátor s ekvitermním regulací umístěný v novém rozvaděči RK 1 v m.č. 112a. PLC regulátor bude řídit výkon kotlů pomocí signálu 0-10V (žádaná teplota). Na PLC regulátor budou připojeny dva okruhy se směřováním pro vytápění a jeden okruh bez směřování. Součástí technologie vytápění je také sestava úpravy vody a sestava pro automatické udržování tlaku v systému. Pro ohřev TV bude instalován nový kondenzační ohřívač teplé vody o objemu 368l a tepelném výkonu 50,3kW, elektrický příkon 79W, maximální provozní tlak 0,8MPa, energetická účinnost 91%.

Dodané množství tepla pro objekt „Likusák“ bude měřeno na topné větvi s lokálním odečtem. Ostatní topné větve nebudou měřeny. Studená voda před vstupem do zásobníku TV bude měřena, měření bude obsahovat množství vody doplněné do systému vytápění a množství spotřebované teplé vody.

Havarijní zabezpečení kotelny hlídá poruchové stavy (únik plynu, pokles tlaku,...) na základě kterých je schopné v nebezpečí odstavit provoz kotelny včetně vypnutí hlavního uzávěru plynu (HUP).

Způsob obsluhy kotelny je uvažován jako občasný s periodou 24hod. Poruchy systému vytápění budou zasílány posílány pověřené osobě formou SMS. Způsob obsluhy bude stanoven v provozním řádu kotelny.

2.2 Systém řízení

Pro řešení nového systému řízení bude použit digitální řídicí systém kategorie PLC. Celý řídicí systém je navržen tak, aby mohl pracovat ve dvou úrovních:

1. Procesní stanice (PLC) – pracuje plně v autonomním režimu a přísluší regulaci a monitorování nové plynové kotelny
2. Místní ovládání a vizualizace – grafický barevný operátorský panel typu touch screen – slouží pro plynovou kotelnu

Účelem systému řízení bude zajistit bezpečný a úsporný provoz všech zařízení. Projekt neřeší optimální nastavení parametrů regulace. Správné nastavení všech parametrů zajistí pouze kvalifikovaná projekčně – dodavatelsko - montážní firma a to včetně provozního servisu

a údržby. Celý systém SŘ je navržen za účelem splnění současných standardních požadavků na regulaci vytápění a dosažení účinnosti při spotřebě elektrické a tepelné energie.

Všechna zařízení musí splňovat normy platné v EU. Měřicí prvky musí být kalibrovány a certifikovány.

2.3 Elektrický rozvaděč RK 1

Nový rozvaděč regulace kotelny RK 1 bude napájen ze stávajícího jističe FA1 pro regulaci kotelny (napájeno z RA1-5) v m.č. 112a. Stávající jistič FA1 bude nahrazen novým jističem 25A 3P char. C. Pro nový rozvaděč RK 1 bude natažen nový napájecí kabel CYKY-J 5x6. Souběžně s tímto kabelem bude natažen ochranný vodič CYA6.

Nový rozvaděč bude umístěn v m.č. 112a. Veškeré přístroje technologie plynové kotelny budou napájeny z rozvaděče RK 1. V rozvaděči bude osazeno PLC pro ovládání a monitorování plynové kotelny. Ve dveřích rozvaděče bude osazen 7" operátorský panel (OP), který bude sloužit pro ovládání a vizualizaci stavů plynové kotelny. V případě výskytu havarijního stavu dojde k signalizaci poruchy, odstavení kotlů, hlavního uzávěru plynu, následně i regulace a čerpadel. Typ havárie bude specifikován na operátorském panelu.

Elektrická bilance RK 1:

Navržené strojní zařízení	El. příkon [kW]
ZpUT – zařízení pro udržování tlaku pomocí čerpadla	0,75
PK1/2 – kaskáda plynových kondenzačních	2x 0,260
ZTV – plynový kondenzační ohřívač TV	0,079
PČ – posilovací čerpadlo pro doplňování vody do systému vytápění	1,1
ÚPRAVNA VODY – pro systém vytápění	2x 0,08
OČ1 – oběhové čerpadlo – pavilon A, B, 1, 2, 3, C, D, E – čerpadlo s FM	0,608
OČ2 – oběhové čerpadlo – Likusák – čerpadlo s FM	0,116
OČ3 – oběhové čerpadlo – Pavilon F – čerpadlo s FM	0,171
OČ4 – oběhové čerpadlo – cirkulace TV – čerpadlo s FM	0,329
Systém řízení	1
Celkem	5

Bilance výkonu

Instalovaný výkon $P_i = 5 \text{ kW}$

Soudobost $\beta = 0.8$

Výpočtový výkon $P_v = 4 \text{ kW}$

Přístroje havarijního zabezpečení kotelny:

- Řídicí jednotka PLC
- Snímač úniku CO
- Snímač úniku zemního plynu (methan)
- Snímač zaplavení
- Snímač prostorové teploty (možnost nastavení havarijní max. teploty z OP)
- Snímač tlaku systému (možnost nastavení havarijního max. a min. tlaku z OP)

Havarijní zabezpečení kotelny:**Výskyt CO v kotelně**

Detektor CO se umístí v kotelně do výšky cca 160cm minimálně 3m od plynových kotlů. Snímač bude napájen z rozvaděče RK 1 a jeho výstupní relé bude připojeno na vstup řídicího systému. Při výskytu CO dojde k signalizaci přítomnosti plynu a k odeslání varovné SMS (1.stupeň 90ppm). Při výskytu nad 130ppm (2.stupeň) oxidu uhelnatého, dojde k odstavení kotlů a k odeslání havarijní SMS.

Únik plynu v prostoru kotelny

Detektor topných plynů se umístí do prostoru nad kotle. Výstup snímače bude připojen na vstup řídicího systému v rozvaděči RK 1. Při výskytu úniku plynu prvního stupně (koncentrace metanu větší, než 10%) dojde k signalizaci přítomnosti plynu a odeslání varovné SMS. Při úniku plynu druhého stupně (koncentrace metanu větší, než 20%) dojde k odstavení kotelny, uzavření hlavního uzávěru plynu (HUP) a k odeslání havarijní SMS.

Zaplavení kotelny

Snímač zaplavení kotelny se umístí do nejnižšího místa kotelny cca 5mm nad podlahu. Při dosažení stanovené hladiny vody v prostoru dojde k odstavení kotelny. Tato stanovená úroveň musí být minimálně 100mm pod hořáky kotlů.

Přehřátí prostoru kotelny

Při překročení nastavené havarijní teploty v prostoru kotelny dojde k nejprve k signalizaci přehřátí kotelny (1. stupeň) a následně k odstavení vytápění (2. stupeň). Měření teploty bude spojitým prostorovým čidlem teploty.

Havarijní tlak systému

Topný systém bude osazen spojitým snímačem tlaku pro snímání aktuálního tlaku

systému. Pokud přesáhne tlak systému nastavené max. nebo min. hodnoty, dojde k odstavení kotelny a blokování automatického dopouštění vody do systému.

Udržování tlaku v systému

Pro přesné udržování tlaku v systému bude technologie vybavena zařízením pro udržování tlaku pomocí čerpadla. Výstupní alarmové hlášení tohoto zařízení bude napojeno na vstup řídicího systému v rozvaděči RK 1. Pro vyčítání dalších provozních a havarijních stavu bude zařízení propojeno s řídicím systémem pomocí Ethernetové komunikace protokolem Modbus TCP.

Havarijní teplota teplé vody (TV)

Pro ohřev TV bude instalován nový autonomní kondenzační ohřívač teplé vody. Na výstupu teplé vody bude měřena teplota teplé vody pomocí spojitého čidla teploty, pokud měřená teplota přesáhne nastavenou teplotu, bude řídicí systém PLC automaticky blokovat napájení ohřívače TV a bude odeslána havarijní SMS.

Poruchy jsou rozděleny na výstrahy a havárie:

Výstrahy:

- Únik plynu – 1. stupeň
- Výskyt CO – 1. stupeň
- Přehřátí kotelny – 1.stupeň

Havárie:

- Únik plynu – 2. stupeň
- Výskyt CO – 2. stupeň
- Přehřátí kotelny – 2.stupeň
- Zaplavení kotelny
- Havarijní tlak systému
- Porucha regulace
- Přehřátí TV

Provoz plynové kotelny může být obnoven až po odstranění příčin odstavení kotelny zásahem obsluhy. Ta provede deblokaci havárie kvitovacím tlačítkem na rozvaděči RK 1. Všechny výstrahy a havárie budou odesílány pomocí SMS zpráv investorem určené osobě zodpovědné za chod plynové kotelny.

Měření a regulace

K vytápění objektu jsou použity plynové kondenzační kotle s ovládacím panelem. O řízení kaskádové regulace kotlů se stará řídicí jednotka hlavního kotle. O samotné řízení vytápění se stará ekvitermní regulace PLC regulátoru v rozvaděči RK 1. PLC regulátor posílá do jednotky hlavního kotle žádanou hodnotu teploty topné vody pomocí spojitého signálu 0-10V. Dále PLC regulátor vyčítá z řídicí jednotky hlavního kotle sumární poruchu a blokuje jejich napájení.

Všechna čerpadla bude možné v rozvaděči RK-1 pomocí přepínačů vypnout, zapnout v manuálním nebo automatickém režimu. V automatickém režimu budou čerpadla řízena z regulátoru PLC. V případě poruchy regulace bude možné čerpadla přepnout do manuálního režimu.

Ke kondenzačním kotlům budou připojeny klapky na zpětném potrubí, aby byla zamezena cirkulace topné vody přes vypnutý kotel. K elektronice kotlů bude také připojena spalínová klapka. K hlavní řídicí jednotce kotlů budou na bezpečnostní svorky připojeny čidla min. a max. tlaku jednotlivého kotle. V případě havarijního poklesu nebo přesahu nastaveného tlaku, budou automaticky blokovány všechny kotle. Dále bude k řídicí jednotce kotlů připojeno čidlo teploty společné větve topné vody (čidlo dodáváno s kotlem).

GSM přenos dat (monitoring)

Hlášení o havarijních stavech bude zasíláno formou SMS na vybraná telefonní čísla. Nastavení GSM brány je možné provést přes internet. Budou zasílány následující SMS:

- Porucha kotelny - Výstraha
- Porucha kotelny - Havárie

3 KABELOVÉ ROZVODY, MONTÁŽ

Kabelové trasy budou vedeny v kabelových roštech a žlabech, popř. v ochranných elektroinstalačních trubkách po zdi, popř. pod stropem. Slaboproudá a silnoproudá kabeláž bude vedena ve společném kabelovém žlabu oddělena přepážkou. Vyústění kabelů ke spotřebičům bude provedeno uložením v hadicích, popř. v trubkách. Rozvody je nutno provést měděnými vodiči v souladu s ČSN normami. Kabely budou označeny trvanlivými štítky (označení ze kterého rozvaděče je kabel přiveden). Všechny vodiče budou označeny nálepkami s označením dle ČSN.

Průchody kabelů mezi požárními úseky bude nutno provést požární ucpávkou, resp. těsnícím tmelem pro kabely se stanovenou požární odolností (EIxx).

Hlavní a doplňkové pospojování

V rámci projektu bude napojeno el. zařízení na stávající uzemnění vodičem, nová potrubí médií a všechny nové ocelové konstrukce.

Uzemňovací vodič lze uložit do nosných konstrukcí kabelů, mimo ně se uloží do ochranných trubek.

Veškeré práce na prostupech a následné uzavření průchodů a protipožární ucpávky jsou součástí díla.

Ochranné pospojování

V rámci vnitřních ochranných rozvodů bude provedeno ochranné pospojování, na které bude připojeno:

- ocelové konstrukce strojně technologických zařízení;
- neživé části elektrických zařízení;
- kovové trubkové rozvody;

Ochranné pospojování se provede vodičem Cu;

Montáž bude provádět pouze montážní organizace výrobce nebo montážní organizace výrobcem poučená, která má pro tuto činnost prokazatelně proškolené pracovníky.

Při montáži jednotlivých prvků bude třeba dodržet pokyny výrobce pro jejich umístění a nastavení.

Při montáži jednotlivých prvků bude třeba dodržet pokyny výrobce pro jejich umístění a nastavení. Po montáži musí být regulátor naprogramován a proškolená obsluha. Pro provoz je třeba zpracovat předepsané směrnice, určit odpovědné osoby a zajistit jejich vyškolení či instruktáž.

4 DEMONTÁŽE

Součástí projektu jsou demontáže stávajících rozvodů elektroinstalace, které sloužili pro napájení a řízení stávající kotelny. Demontáže budou včetně části stávajícího vnitřního vybavení silového rozvaděče (m.č. 112a), které sloužilo pro napájení a řízení kotelny.

5 PROTIPOŽÁRNÍ ZABEZPEČENÍ STAVBY

Požadavky na zdroje, vedení a připojovaná zařízení

Vyhrazené spotřebiče související s evakuací osob a protipožárním zabezpečením musí odpovídat požadavkům "ČSN EN 730804 Požární bezpečnost staveb" – výrobní objekty.

Požadavky na stavební konstrukce z hlediska tras kabeláží

Prostupy kabelových vedení požárně dělicími konstrukcemi v hlavních a sdružených trasách, v prostorách posuzovaných podle ČSN 0802 a ČSN EN 73 0804 - je požadováno použití ucpávek.

Na prostupy kabelových jednotlivých vedení horizontálními i vertikálními požárně dělicími konstrukcemi je očekáváno použití pevných ucpávek.

6 BEZPEČNOST PRÁCE A OCHRANA ZDRAVÍ

Při provádění musí být dodržována příslušná ustanovení všech norem a vyhlášek.

Výstražné tabulky a nápisy

Elektrická zařízení, popřípadě elektrické předměty, musí být před uvedením do provozu vybaveny bezpečnostními tabulkami a nápisy předepsanými pro tato zařízení příslušnými zařizovacími nebo předmětovými ČSN normami. Tabulky a nápisy musí být provedeny dle norem ČSN.

Revize elektrického zařízení

Výchozí revizi provede dodavatel montážních prací podle normy ČSN. Další revize (periodické) bude provádět provozovatel ve stanovených lhůtách a po každé opravě vyvolané poruchou či poškozením elektrického zařízení a po každém zásahu bleskem.

7 OSTATNÍ POŽADAVKY

- Návrhy a jímky pro snímače teploty
- Návrh pro snímání tlaku
- Dodání a montáž oběhových čerpadel
- Montáž směšovacích ventilů
- Montáž solenoidového hlavního uzávěru plynu (HUP)