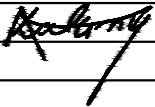


HIP :			Ing.Saker Kalany	
VYPRACOVAL	Ing. Saker KALANY		Černovická 14, 61700 Brno	
ZODP.PROJEKTANT	Ing. Saker KALANY		Saker.kalany@gmail.com	
INVESTOR :	Město Hodonín, Masarykovo náměstí 53/1		MĚŘÍTKO	-
NÁZEV AKCE:	ZŠ U ČERVENÝCH DOMKŮ - REKONSTRUKCE VÝMĚNÍKOVÉ STANICE A TEPLOVODŮ		DATUM	03/2021
			STUPEŇ	DPS
			Č. ZAKÁZKY	2021_03_31
ČÁST:	D.1.4.2 Měření a regulace		PROFESE	MaR
NÁZEV VÝKERSU:	TECHNICKÁ ZPRÁVA		Č. VÝKRESU	Č. PARÉ
			D.1.4.2 - 1	

# TECHNICKÁ ZPRÁVA

Obsah:

<b>1. Všeobecný úvod</b>	2
<b>2. Stávající rozvaděč a ochrana před nebezpečným dotykem</b>	2
<b>3. Technické údaje</b>	3
3.1. Skříňový rozvaděč DT1	3
<b>4. Požadavky na ostatní profese</b>	3
4.1. Profese topení	3
4.2. Provozovatel je povinen zabezpečit	3
<b>5. Provedení rozvodů</b>	4
<b>6. Popis regulace vytápění</b>	4
6.1. Regulace topné vody	5
6.2. Ohřev teplé vody TV	5
6.3. Ekvitermní regulace ÚT školník	5
6.4. Distribuční čerpadlo ohřev TV pro školníka	5
6.5. Monitorování přepínačů	5
6.6. Alarmy strojovny	5
<b>7. Grafická centrála</b>	6
<b>8. Bezpečnostní opatření</b>	6
8.1. Kvalifikace pracovníků	6
8.2. Ochrana před úrazem elektrickým proudem	6
8.3. Bezpečnostní tabulky	6
<b>9. Certifikace, schvalování a realizace</b>	6
<b>10. Závěr</b>	6

## 1. Všeobecný úvod

Projektová dokumentace v rozsahu pro výběr zhotovitele stavby řeší část MaR vč. technologického silnoproudu pro akci „ZŠ U Červených domků – rekonstrukce výměníkové stanice a teplovodů“. Systém měření a regulace (MaR) řídí a monitoruje chod výměníkové stanice.

Profese řeší kabelové rozvody silové elektroinstalace k pohonům související s měřením a regulací. Jedná se o pohony oběhových a cirkulačních čerpadel ve výměníkové stanici.

Měření a regulace řeší demontáž stávajících kabelů a kabelových tras ve výměníkové stanici. Kabely budou odmontovány ze stávajícího rozvaděče a jsou nahrazeny novými kabely.

Je nutno opravit jištění pro nová čerpadla a periferie. Stávající regulační systém měření a regulace je bez změn (DDC regulátor a moduly jsou namontovány roku 2019).

Ve výměníkové stanici jsou namontované nové zásuvky 1., 3f a tří nová osvětlení. Napájení zásobníkového ohřívače teplé vody s elektroohřevem pro školníka je součástí této PD.

Pro stávající systém MaR je použit DDC regulátor, který je spolu s I/O kartami umístěn v stávajícím rozvaděči MaR v blízkosti ovládané či monitorované výměníkové stanice. Správce bude mít k dispozici přenosný komunikační panel, pomocí kterého může DDC regulátor obsluhovat.

Systém MaR je budován jako snadno rozšiřitelný, takže jej bude možno bezproblémově postupně doplňovat podle potřeb. DDC regulátor je propojen se stávajícím velínem.

Stávající dispečerský program umožní sběr historických dat, který bude možno zpracovávat a vyhodnocovat standardními prostředky v prostředí MS Windows. Chod, stav zařízení a měřené hodnoty. Ve stávajícím grafické centrále je nutno doplnit grafickou vizualizace.

Aplikační knihovny řídicího systému musí obsahovat energeticky účinné funkce dle ČSN EN 15500 a ČSN EN 15232 v nejvyšší energetické třídě A. Na základě uložených dat z probíhajících procesů techniky budov je možno dále provádět optimalizace nastavení jednotlivých technologií napojených na systém MaR tak, aby bylo možno optimalizovat spotřebu energií.

Projekt měření a regulace řeší:

- dodávku a montáž periferií (čidla, akční členy, dvoustavové regulátory...)
- úpravu stávajícího rozvaděče MaR a silnoproudu řízených motorů
- dodávku a uložení kabeláže MaR a silnoproudu řízených motorů
- demontáž stávajících kabelů a kabelových žlabů

Projekt měření a regulace **neřeší**:

- dodávku ventilů a servopohonů pro výměníkovou stanici viz regulační schémata (dodávka ÚT)
- dodávku vodoměru a měřičů tepla

*PD je zpracována na základě podkladů a požadavků od ostatních profesí, které byly známy ke dni odevzdání. Jakékoliv následné změny požadavků od ostatních profesí budou zpracovány realizační firmou.*

*Před vlastní realizací je nutné prověřit způsob ovládání a napájení skutečně dodaných zařízení. Případné změny je nutné dopracovat do svorkových schémat rozvaděčů a do dokumentace skutečného provedení.*

*Rozsah PD je v souladu se zákonem č.183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) ve znění zákona č. 350/2012 Sb. podle stavu k 1.1.2013 a v souladu s vyhláškou č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb ve znění vyhlášky č. 62/2013 Sb. s účinností od 29.3.2013.*

## 2. Stávající rozvaděč a ochrana před nebezpečným dotykem

Elektrická zařízení, která jsou součástí systému měření a regulace, jsou umístěna v samostatném rozvaděči s krytím min. IP 45 v prostředí normální AA5 (ČSN 33 2000-5-51 ed.3). Ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí je zabezpečena automatickým odpojením od zdroje jištěním (ČSN 33 2000-4-41 ed.3) a je doplněna ochranou malým napětím SELV a proudovým chráničem.

Doplňující pospojování je provedeno jako zvýšená ochrana před nebezpečným dotykem pospojováním neživých kovových částí elektrických zařízení a kovových hmot (potrubí ústředního topení, vody,

vzduchotechniky, nosných částí apod.). K pospojování bude použito ocelové konstrukce kabelových žlabů s barevným označením (zelenožlutý pruh). Přípojky ochranného vodivého pospojování k jednotlivým zařízením provést vodičem H07V – K 6 mm<sup>2</sup> zelenožluté barvy. Vodiče ochranného pospojování musí vyhovovat (ČSN 33 2000-5-54 ed.3).

K připojení neživých částí elektrických zařízení využít vnějších ochranných svorek zařízení k připojení kovových předmětů. Tlumičí vložky vzduchotechnických potrubí přemostit spojkou z vodiče H07V – K 6 mm<sup>2</sup> zelenožluté barvy s naletovanými oky připojenými pod šrouby přírub vzduchotechnických zařízení, které budou opatřeny vějířovými podložkami. Připojená místa (body pospojování) označit uzemňovacími štítky.

Skříňový rozvaděč je vyroben dle ČSN EN 61439-1 ed.2.

### 3. Technické údaje

Prívod k rozvaděči: 3NPE, AC 50 Hz, 400/230 V, TN-S

Napájecí napětí: 3NPE, AC 50 Hz, 400/230 V, TN-S

1NPE, AC 50 Hz, 230 V, TN-S

Ovládací napětí: 1NPE, AC 50 Hz, 230 V, TN-S

SELV 24 V AC, (G, G0)

Součinitel soudobosti  $\beta$ : 0,80

Instalovaný výkon rozvaděčů:

Rozvaděč	Umístění	Inst. příkon	Hl. jistič (In)
DT1	Výměňíková stanice	30 kW/3f	63 A/3

Skříňový rozvaděč z ocelového plechu.

Ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí podle ČSN 33 2000-4-41 ed.3 bude navržena automatickým odpojením od zdroje.

Zvýšená ochrana:

- hlavním pospojováním
- doplňujícím pospojováním
- proudovým chráničem

Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí bude dána jejich konstrukčním uspořádáním a provedením a bude řešena některou z těchto ochrann:

- polohou
- zábranou
- krytím
- izolací
- doplňkovou izolací

#### 3.1. Skříňový rozvaděč DT1

Stávající rozvaděč je umístěn ve výměňíkové stanici, skládá se z jednoho pole: šířka 800 mm, výška 2000 mm, hloubka 400 mm a podstavec 100 mm. Pole obsahuje jištění a ovládání přístrojů pro výměňíkovou stanici.

### 4. Požadavky na ostatní profese

#### 4.1. Profese topení

Zajistí dostatečné množství topného media. Dále zajistí odpovídající čistotu topného media a montáž regulačních ventilů vč. návarků pro čidla teploty a tlaku. Dále zajistí správné hydraulické zaregulování otopné soustavy tak, aby systém MaR mohl správně fungovat.

#### 4.2. Provozovatel je povinen zabezpečit

V souladu s vyhl. 48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení v platném znění vyhl., 207/1991Sb., 352/2000 Sb., 192/2005 Sb. a s nař. vl. 378/2001Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení a přístrojů a náradí:

1. vedení provozní dokumentace zařízení obsahující následující soubor dokumentů:
  - Průvodní dokumentaci, tj. návod výrobce pro montáž, manipulaci, opravy, údržbu, výchozí a následné pravidelné kontroly a revize, pokyny pro případnou výměnu nebo změnu část zařízení;
  - Záznam o poslední nebo mimořádné revizi nebo kontrole stanovené zvláštním právním předpisem\*, průvodní dokumentací nebo provozním předpisem provozovatele
2. zpracování provozního bezpečnostního předpisu (provozní řád), kterým provozovatel upraví zejména pracovní technologické postupy pro používání zařízení, pravidla pohybu u zařízení a v okolí zařízení, pravidla pohybu zaměstnanců v prostorech a na pracovišti určeném k provozu zařízení.
  - vyhl. 18/1979 Sb., kterou se určují vyhrazená tlaková zařízení a stanoví některé podmínky k zajištění jejich bezpečnosti, ve znění vyhl. 97/1982 Sb., vyhl. 551/1990 Sb., a n.vl. 352/2000 Sb.,
  - vyhl. 85/1978 Sb., o kontrolách, revizích a zkouškách plynových zařízení
  - vyhl. 73/2010 Sb., o vyhrazených elektrických zařízeních
  - vyhl. 21/1979 Sb., kterou se určují vyhrazená plynová zařízení a stanoví některé podmínky k zajištění jejich bezpečnosti, ve znění vyhl. 554/1990 Sb.
  - vyhl. 246/2001 Sb., o požární prevenci

## 5. Provedení rozvodů

Rozvody ve výměňkové stanici (VS) jsou provedeny kabely JYTY, CYKY. Hlavní kabelové trasy ve strojovně VS budou vedeny v kabelových žlabech, podružné trasy budou vedeny přes průchodky ke snímačům a servopohonům v instalačních PVC trubkách. Stínění kabelů se připojuje pouze na straně rozvaděče dle ČSN 33 2000-5-54 ed.3. Na straně snímačů a servopohonů se stínění nepřipojuje. Trasy silových a ostatních kabelů budou dispozičně odděleny, případně budou stíněné kabely vedené v uzavřených kovových žlabech nebo trubkách.

Kovové části tras budou vzájemně propojeny a uzemněny dle ČSN 33 2000-5-54 ed. 3. Žlaby budou vodivě propojeny navzájem (např. šrouby s vějířovými podložkami). V rozvaděči MaR budou žlaby připojeny Cu vodičem H07V – K průměru min. 6 mm<sup>2</sup> na PE můstek.

Ochrana před přepětím bude ošetřena svodiči přepětí ve dvou stupních (2.st a 3.st). Řídicí systém bude propojen přes přepětíové ochrany – svodiče přepětí ve smyslu ČSN 33-2000-4.44.

## 6. Popis regulace vytápění

Zdrojem tepla pro základní školu U Červených domků je horkovodní výměňková stanice, která je umístěna v areálu základní školy. Veškerá technologie stávající výměňkové stanice bude demontována a následně nahrazena novou technologií.

Výměňková stanice bude osazena 2x trubkovým výměňkem tepla o výkonu 700 kW. Dále budou ve výměňkové stanici osazeny dva bojler pro přípravu teplé vody o objemu 2x 800 l.

Na primární straně je zdroj tepla-teplárenská pára s teplotou 270/(40-60°C). Pro všechny armatury na primární straně zdroje tepla musí být dimenzovány na min. 25 barů.

Regulace na primární straně je předpokládána na straně kondenzátu, dvoucestným regulačním ventilem. Tento ventil bude provázán s dvoucestným regulačním ventilem na páře před výměňky, který bude redukovat tlak páry před výměňky a zabrání poškození výměníků při uzavření regulačního ventilu na kondenzátu. Najížděcí časová rampa pro VS musí být nastavena tak, aby nemohlo v žádném případě dojít k poškození výměníku rázy způsobenými kondenzátem. Výměňková stanice je vybavena základními bezpečnostními prvky (přehřátí a zaplavení prostoru).

Na potrubí páry jsou napojeny stojaté výměňky tepla, ve kterých bude ohřívána topná voda se základním teplotním spádem 90/70°C. Regulačním ventilem na kondenzátu je ponorným čidlem regulována výstupní teplota topné vody se základním teplotním spádem (100-90) /70°C. Provoz výměníků pára/voda je v kaskádě. Provoz VS je závislý na údajích z venkovního teplotního čidla a požadavek na ohřevu z ostatních objektů.

Přívodní regulační ventil páry výměníku je s havarijní uzavírací funkcí, která automaticky uzavře přívod páry do výměníku v případě:

- přestoupení teploty topné vody nad 110 °C
- přestoupení teploty prostoru výměňkové stanice nad 40 °C
- zaplavení prostoru výměňkové stanice

- výpadku el. proudu
- přestoupení max. a min. tlaku sekundárních medií

Oběhové cirkulační čerpadlo topné vody (M1 nebo M2) je nutno zapnout vždy před najížděním VS a nechat je doběhnout po případném odstavení VS. Čerpadla jsou řízena dle údaje z čidla diferenčního tlaku v systému ohřevu. Cirkulační čerpadla jsou v provozu dle časového programu a po uzavření hlavního ventilu topení, čerpadla jsou vypnutá po určité době doběhu.

Kondenzát z výměňkové stanice je přečerpáván zpět do topné sítě (není součástí této PD).

#### 6.1. Regulace topné vody

Na potrubí páry jsou napojeny stojaté výměníky tepla, ve kterých je ohřívána topná voda na maximální teploty 110°C. Regulačním ventilem na kondenzátu je ponorným čidlem regulována výstupní teplota topné vody se základním teplotním spádem (100-90) /70°C. Provoz výměníků pára/voda je v kaskádě. Provoz VS je závislý na údaje z venkovního teplotního čidla a požadavek na ohřevu ÚT z ostatních objektů.

#### 6.2. Ohřev teplé vody TV

Zdrojem ohřevu teplé vody jsou dva bojlerové pro přípravu teplé vody o objemu 2x 800 l páry/voda. Teplota topné vody je měřena a regulována čidlem na výstupu z výměníku na 55°C. Cirkulační čerpadlo je v provozu podle časového programu, který bude odpovídat povolení přípravy TV. Běh čerpadla je monitorován a při poruše je tento signál ohlášen obsluze.

#### 6.3. Ekvitermní regulace ÚT školník

Ekvitermní vytápění dle venkovní teploty, teploty na náběhu za směšovačem, provádí řídicí systém ovládáním polohy směšovacího servopohonu. V závislosti na venkovní teplotě (podle světových stran) a skutečné teplotě topné vody se provádí optimální vytápění a ovládání oběhového čerpadla. Vytápění bude provozováno dle časového programu a dle topné křivky.

V létě, kdy je vytápění mimo provoz, probíhá v rámci časového programu jednou týdně automatické zapnutí oběhového čerpadla a otevření regulačního ventilu. Pokud chybí v režimu AUTO zpětné hlášení chodu čerpadla, uvede se do činnosti signalizace poruchy na panelu rozvaděče v určeném místě dozoru. Topná voda bude připravována na maximální teplotu 70/50°C.

#### 6.4. Distribuční čerpadlo ohřev TV pro školníka

Distribuční oběhové čerpadlo je v provozu dle časového programu.

#### Přehřátí TV

Pro zamezení přehřátí výstupní vody je na výstupu TV osazen termostat, který při překročení teploty TV nad 60 °C rozpojí kontakt. Na základě této poruchové informace systém uzavře regulační ventil a zastaví cirkulační čerpadla TV po určité době doběhu.

#### 6.5. Monitorování přepínačů

Další možnost volby pracovního režimu (zap./vyp.) pohonu nezávisle na časovém programu je možno provést přepínačem režimu na ovládacím panelu. Z rozvaděče je možné volit režimy chodu jednotlivých pohonů (R-0-A) pomocí přepínačů. V poloze přepínače „A“ (tzn. automatický chod) je chod jednotek ovládán z řídicího systému včetně všech ochranných, v poloze „R“ (tzn. ruční chod) je trvale v chodu, ovšem bez hlídání poruchových stavů, (slouží pouze k servisním účelům). Odpovědnost za chod zařízení v ručním režimu přebírá osoba, která tento chod zvolila. Poloha „A“ (tzn. automatický chod) je hlášena jako signál do regulátoru.

#### 6.6. Alarmy strojovny

Jako havarijní stavy s následným odstavením hlavního uzávěru horkovodu jsou brány následující stavy:

- Přehřátí ohřevu vody  
Pro zamezení přehřátí výstupní vody je na výstupu vody osazen termostat, který při překročení teploty ohřevu vody nad 110 °C rozpojí kontakt.

- **Přehřátí TV**  
Pro zamezení přehřátí výstupní vody je na výstupu TV osazen termostat, který při překročení teploty TV nad 60 °C rozpojí kontakt.
- **Přehřátí prostoru VS**  
V prostoru VS je snímána teplota prostorovým čidlem. Pokud je tento údaj větší jak 40 °C, je to interpretováno jako alarm.
- **Zaplavení VS**  
V nejnižším místě VS jsou umístěny sondy snímače zaplavení. Pokud jsou zkratovány unikající vodou ze systému, je to interpretováno jako alarm.
- **Snížení nebo zvýšení tlaku**  
Mezi primarem a sekundarem je propojené potrubí se uzavíracím ventilem pro doplňování sekundaru z primaru, pro udržování provozní tlak 200kPa. Minimální tlak 150kPa a maximální tlak 250kPa. Tlak sekundaru v systému topení je snímán čidlem tlaku. Při tlaku mimo nastavené meze je to inpretoováno jako alarm.

Pokud je alespoň jeden alarm z výše uvedeného seznamu aktivní, dojde k aktivaci optického alarmu VS.

## 7. Grafická centrála

Automatický chod technologií bude řízen řídicí podstanicí, která bude napojena pomocí stávajícího komunikační rozhraní Bacnet/Lon do stávajícího velínu u školníka, kde je nainstalován stávající vizualizační program. Ten umožní komunikaci s novými a stávajícími podstanicemi, tzn. monitorování aktuálních stavů jednotlivých technologických zařízení, dálkové ovládání, indikaci poruch a archivaci vybraných dat.

## 8. Bezpečnostní opatření

### 8.1. Kvalifikace pracovníků

Obsluhovat zařízení mohou jen pracovníci min. poučení dle § 4 Vyhl. 50/. Pracovat na elektrických zařízeních smí jen pracovníci min. znalí dle § 5 Vyhl. 50/1978 a ČSN EN 50110-1 ed. 2.

### 8.2. Ochrana před úrazem elektrickým proudem

Je provedena samočinným odpojením od zdroje jištěním jako základní a zvýšená doplňujícím pospojováním dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3

### 8.3. Bezpečnostní tabulky

Na dveřích rozvaděče umístit tyto tabulky:

č.0102 – Pozor napětí životu nebezpečné

č.4301 – Nehas vodou ani pěnovými přístroji

## 9. Certifikace, schvalování a realizace

Všechny výrobky, které podléhají povinnému schvalování a certifikaci ve smyslu zákona č.22/97 Sb. o technických požadavcích na výrobky, musí být ve smyslu tohoto zákona vybaveny příslušnými schvalovacími a certifikačními osvědčeními.

Každá změna této projektové dokumentace plynoucí z nových požadavků odběratele, která se vyskytne i během montáže a která má za následek změny montážních dispozic vůči projektu, musí být samostatně objednána.

## 10. Závěr

Provedení elektroinstalace a použitý materiál musí odpovídat platným normám ČSN. Před uvedením do provozu zajistí montážní organizace výchozí revizi včetně revizní zprávy dle ČSN, která bude součástí předání zařízení do trvalého užívání a kolaudačního protokolu.

Realizační firma měření a regulace musí být odborná firma, která má s podobnými pracemi zkušenosti a která se sama obeznámila se všemi okolnostmi této zakázky a zahrnula je do nabízené ceny. Dodavatel je povinen překontrolovat výkaz výměr, opravit jednotlivé položky, případné chybějící výkony doplnit a ocenit tak, že součástí ceny budou veškeré náklady, aby cena byla konečná a zahrnovala celou dodávku akce. Dodavatel

ručí za to, že v nabízené ceně je navrženo veškeré potřebné zařízení a výkony a že všechny početní úkony jsou provedeny správně. Dodávka akce se předpokládá včetně kompletní montáže veškerého souvisejícího doplňkového, podružného a montážního materiálu tak, aby celé zařízení bylo funkční a splňovalo všechny předpisy, které se na ně vztahují.

Součástí dodávky je naprogramování řídicího systému, zaregulování, vypracování uživatelských manuálů a zaškolení obsluhy.

Prováděcí firma zpracuje následující stupeň PD, svorková schémata rozvaděčů, zakreslí veškeré změny a předá projektovou dokumentaci skutečného stavu.

Tabulka výkonů

Rozvaděč		Ks	[V]	[kW]/ks	[A]/ks	230V Pi [kW]	400V Pi [kW]	230V [A]	400V [A]	MaR	Pi= [kW]		Jistíč EL
<b>DT1</b>						<b>5,7</b>	<b>22,8</b>	<b>33,3</b>	<b>48,0</b>		<b>28,5</b>		
	<b>Výměníková stanice</b>									<b>63A/3</b>			
	Cirkulační čerpadlo VS Č.1	1	230	1,496	5,6	1,5		5,6					
	Cirkulační čerpadlo VS Č.2	1	230	1,496	5,6	1,5		5,6					
	Oběhové čerpadlo ÚT školník	1	230	0,026	0,24	0,0		0,2					
	Cirkulační čerpadlo ohřevu TV	1	230	0,105	0,46	0,1		0,5					
	Cirkulační čerpadlo TV školník	1	230	0,060	0,28	0,1		0,3					
	Kalové čerpadlo (zásuvka 3f)	1	400	8	16		7,8		16,0				
	Zásuvka 3f	1	400	15	32		15,0		32,0				
	Zásuvka 1f	2	230	1	7,8	1,0		15,6					
	Expanzní automat	1	230	0,50	3	0,5		3,0					
	MaR	1	230	1	2,5	1,0		2,5					