Ing. Zdeněk ŠTENGL

projekty elektrických zařízení a hromosvodů

Brojova 16, Plzeň

tel., fax.: 377 441 931

D.2.3 MĚŘENÍ A REGULACE
TECHNOLOGICKÁ ELEKTROINSTALACE

Stupeň: DPS

Akce:	Nemocnice Rokycany - kotelna
Zakázkové číslo:	960ST/2019
Hlavní technolog:	Hynek Charvát
Odpovědný projektant:	Ing. Zdeněk ŠTENGL
Vypracoval:	Ing. Zdeněk ŠTENGL
Datum:	05/2019

SEZNAM DOKUMENTACE

Textová část

Technická zpráva

1. Měření a regulace
2. Technologická elektroinstalace
3. Zpráva o bezpečnosti při práci
4. Soupis materiálů a prací

Výkresová část

1. Funkční schéma kotelny – v. č. 1
2. RMK - síťová jednotka - kotelna – v. č. 11
3. RMK - síťová jednotka - kotelna – v. č. 12
4. RMK - síťová jednotka - kotelna – v. č. 13
5. RMK - zapojení IOM 16DI - kotelna – v. č. 14
6. RMK - zapojení IOM 8UI, 2AO - kotelna – v. č. 15
7. RMK - zapojení IOM 4UI, 4UO, 4RO - kotelna – v. č. 16
8. RMK - zapojení IOM 8BI, 8BO - kotelna – v. č. 17
9. Propojení kotlů sběrnicí, zapojení čidel FA a FVS a kotlových klapek – v. č. 18
10. RMK - ovládání Sahar – v. č. 19
11. RMK - silové napájení technologie – v. č. 20
12. Návrh rozvaděče RMK – v. č. 21
13. Dispozice zařízení MaR, hlavní kabelové trasy – v. č. 31

TECHNICKÁ ZPRÁVA

1. Měření a regulace

1.1 Úvod

Projekt řeší měření a regulaci kogenerační jednotky, kaskády tří plynových kotlů, tří čerpadlových větví, pěti směšovaných větví a vyhodnocení havarijních stavů v návaznosti na kotle. V tomto projektu jsou obsaženy podklady k zajištění požadavků zařízení MaR. Jako řídící systém MaR je uvažován volně programovatelný regulátor (síťová jednotka) včetně rozšiřujících modulů.
Poznámka: Konkrétní označené typy / výrobky v této dokumentaci slouží pouze pro lepší definici dodávky a mohou být libovolně zaměněny při zachování technických vlastností a záručních podmínek za jakýkoliv jiný model / výrobek

1.2 Výchozí podklady

Podkladem pro zpracování projektové dokumentace MaR byla dokumentace z technologické části, technologické podklady, podklady od použitého zařízení.

1.3 Rozsah projektu

Projektová dokumentace řeší měření a regulaci v následujících částech:
- řízení kaskády tří plynových kotlů pro ohřev UT
- řízení osmi topných větví
- řízení kogenerační jednotky
- poruchové stavy v návaznosti na chod kotelny a kogenerace
- technologická elektroinstalace

1.4 Všeobecné poznámky k projektu

Rozvodná soustava: 400/230V TN-S 50 Hz
Druh podkladů: nehořlavé
V prostorech se zařízením MaR se předpokládá působení vnějších vlivů dle ČSN 33 2000 kapitola 32 – článek 321 následující:
AA5, AB5, AC1, AD1, AE1, AF1, AG1, AH1, AK1, AL1, AM1, AN1, AP1, AQ1, AR1, AS1, BA1, BC2, BD1, BE1, CA1 a CB1.
Přiřazení vnějších vlivů prostředí prostorům členěným z hlediska nebezpečí úrazu el. proudem podle ČSN 33 2000-3 tabulka 32-NM1 - prostory normální
Zajištění dodávky el. energie dle ČSN 34 1610: III. kat.
Způsob ochrany před nebezpečným dotykem dle ČSN 33 2000-4-41:
základní - automatickým odpojením od zdroje v síti TN
- zvýšená - doplňujícím pospojením, proudovým chráničem
k ochraně před vniknutím cizích předmětů, před mechanickým poškozením a pod. jsou ústrojí el. předmětů upravena a navenek zakryta
projekt je zpracován dle platných norem a předpisů
regulační systém se musí použít takový, aby byl kompatibilní se stávajícím systémem nemocnice

Ve smyslu SOD je dokumentace a následně stavba provedena na základě aktuálně platných zákonů, nařízení, vyhlášek a přiměřeně podle předpisů ČSN včetně novel, zejména pak :

ČSN 34 2300-1979 Předpisy pro vnitřní rozvody sdělovacích vedení
ČSN 33 1500-Z1-1996-Z2-2000-Z3-2004-Z4-2007 Elektrotechnické předpisy. Revize el. zařízení
ČSN 33 1600-edice-2-2009 Elektrotechnické předpisy. Revize a kontroly el. ručního nářadí během používání

ČSN 33 2000-1-Z1-2009 El. zařízení - Základní ustanovení
ČSN 33 2000-4-41-edice-2-2007 El. zařízení – Ochrana před úrazem el. proudem
ČSN 33 2000-4-481-Z1-2002-Z2-2010 El. zařízení – Ochrana před úrazem el. proudem podle vnějších vlivů
ČSN 33 2000-4-482-2000 El. zařízení – Ochrana proti požáru
ČSN 33 2000-5-51-edice-3-2010 El. zařízení – Výběr a stavba el. zařízení, všeobecné předpisy
ČSN 33 2000-5-52-edice-2-2003 El. zařízení – Výběr soustav a stavba vedení
ČSN 33 2000-5-54-edice-2-2007 El. zařízení - Uzemnění a ochranné vodiče
ČSN 33 2000-5-56-edice-2-2010 El. zařízení – Požadavky na uzemnění v instalacích zař. pro zpracování dat
ČSN 33 2030-2004 Ochrana před nebezpečnými účinky statické elektřiny
ČSN 33 2130-edice-2-2009 Elektrotechnické předpisy – Vnitřní elektrické rozvody
ČSN 33 2180-Za-1987 Připojování el. přístrojů a spotřebičů
ČSN 34 0350-edice-2-2009 Pohyblivé přívody a šňůrová vedení
ČSN 34 1090-Za-1977 Prozatímní el. zařízení
ČSN EN 60073-edice-2-2003 Elektrotechnické předpisy. Kódování sdělovačů a ovládačů pomocí barev a doplňkových prostředků
Zákon č. 1/1993 Sb., ústava ČR
Zákon č. 1/1991 Sb., o zaměstnanosti, ve znění pozdějších předpisů
Zákon č. 22/1997 Sb., o čsl. technických normách, ve znění pozdějších předpisů
Zákon č. 455/1991 Sb., o živnostenském podnikání, ve znění pozdějších předpisů
Zákon č. 513/1991 Sb., obchodní zákoník, ve znění pozdějších předpisů
Zákon č. 550/1991 Sb., o všeobecném zdravotním pojištění, ve znění pozdějších předpisů
Zákon č. 174/1968 Sb., o státním odborném dozoru, ve znění pozdějších předpisů
Zákon č. 71/1967 Sb., o správním řízení, ve znění pozdějších předpisů
Zákon č. 65/1965 Sb., zákoník práce ve znění pozdějších předpisů
Zákon č. 40/1994 Sb., občanský zákoník ve znění pozdějších předpisů
Zákon č. 20/1966 Sb., o péči a zdraví lidu v úplném znění vyhlášeném v č. 86/1992 Sb.
Zákon č. 50/1976 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)
Zákon č. 238/1991 Sb., o odpadech ve znění zákona č. 300/1995 Sb.
Vyhláška MZd č. 48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, ve znění pozdějších předpisů
Vyhláška MZd č. 20/2001 Sb., vytváření a ochraně zdravých životních podmínek ve znění pozdějších předpisů
Vyhláška č. 20/1979 Sb., kterou se určují vyhrazená elektrická zařízení a stanoví některé podmínky k zajištění jejich bezpečnosti, ve znění vyhlášky č. 553/1990 Sb.
Vyhláška č. 83/1976 Sb., o obecných technických požadavcích na výstavbu, ve znění pozdějších předpisů
Vyhláška č. 85/1976 Sb., o podrobnější úpravě územního řízení a stavebním řádu, ve znění vyhl. 155/1980 a 378/1991 Sb.
Vyhláška č. 369/2001 Sb., kterou se stanoví obecné technické požadavky zabezpečující užívání staveb osobami s omezenou schopností pohybu a orientace
Vyhláška č. 13/1977 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
Nařízení vlády ČR č. 192/1988 Sb., o jedech a jiných látkách škodlivých zdraví (vč. žíravin)
Hygienický předpis MZd sv. 39/1978 – směrnice č. 46 o hygienických požadavcích na pracovní prostředí
Hygienický předpis MZd sv. 58/85 – směrnice č. 66, kterou se mění sm. č.46/78 v části týkající se nejvyšších přípustných koncentrací v prac. ovzduší
Hygienický předpis MZd sv. 51/81 – směrnice č. 58 o základních hygienických požadavcích, o nejvyšších přípustných koncentracích nejzávažnějších škodlivin v ovzduší a ohodnocení stupně jeho znečištění
Hygienický předpis MZd sv. 66/89, výnos č. 74 MZd, kterým se mění směrnice č. 46/78, týkající se nejvyšších přípustných koncentrací aerosolů, prachů s různými účinky
Hygienický předpis MZd sv. 37/77, směrnice č.41-43, týkající se hluku a vibrací
Nařízení vlády č. 495/2001 Sb., kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čisticích a dezinfekčních prostředků

1.5 Provedení rozvaděče a rozvodů

Rozvaděč MaR musí být konstrukčně proveden zejména pro oddělené vedení vodičů a zařízení soustavy malého napětí a soustavy nízkého napětí. Stejná zásada platí i pro rozvody vně rozvaděče. Jedná se o dodržení ustanovení ČSN 2000-4-41 čl. 411.

El. rozvody budou provedeny kabely CYKY (ovl. obvody, napájení) a JYTY (měřící obvody). Kabely budou uloženy na lávkách, případně ve žlabech nebo lištách či ohebných trubkách na zdi.

Přívody k přístrojům do výše 1,5 m nad podlahou se budou chránit pancéřovou trubkou. Při montáži kabelových rozvodů je nutné respektovat ustanovení ČSN 33 2000-4-41 (souběhy kabelů). Montáž je nutné provádět v souladu s požadavky montážních návodů komponentů dodavatelské firmy.

1.6 Způsob řešení

1.61 Všeobecný popis řídícího systému

Pro zabezpečení regulačních a řídících funkcí je navržen volně programovatelný regulátor (síťová jednotka) včetně rozšiřujících modulů. Lze připojit jak pasivní čidla, tak i aktivní čidla se signálem 0-10V, resp. 0(4) – 20 mA, digitální signály (beznapěťový kontakt – může být i čítač), výstupní signály jsou triaky případně kontakty a analogové o signálu 0-10V. Počet signálů se rozšiřuje přídavnými moduly, případně řazením regulátorů do sítí. Celý systém MaR je umístěn v rozvaděči MRK, ve kterém jsou umístěny regulátor, rozšiřující moduly a napájení, jištění a ovládání řízené technologie.

1.62 Rozvaděč MRK

Řízená technologie se sestává z kaskády tří plynových kotlů, rozdělovače a sběrače ÚT, tří čerpadlových větví a pěti směšovaných větví pro vytápění příslušných objektů. Do systému UT je zapojeno i teplo vznikající při chodu kogenerační jednotky.

1.621 Regulace teploty topné vody

Regulační obvod zajišťuje teplotu topné vody (FA, BT1, BT2) ovládáním plynových kotlů (K1-K3). Kogenerační jednotka bude paralelním zdrojem tepla k plynové kotelně. Při jejím chodu se ohřívá voda v akumulační nádrži (BT9,10) a po jejím zvýšení nad teplotu zpátečky (BT3) se ventil na zpátečce (SEK1) přestaví do polohy chod přes akumulační nádobu. Současně se bude omezovat výkon kotlů podle nastavené výstupní teploty (BT2). Kogenerační jednotka se bere jako hlavní zdroj tepla.

1.622 Regulace teploty UT

Systém UT má pět větví řízených ekvitermně. Sestávají se z čidel teploty (BT4-8), směšovacích ventilů (SE1-5), čerpadel TV (M1,3-6). Regulační obvod zajišťuje ekvitermní teplotu UT dle čidla venkovní teploty (BT1).

Čerpadlová větev pro kotelnu se bude řídit venkovní teplotou. Čerpadlová větev pro kuchyni se bude řídit časovým programem. Čerpadlová větev pro VZT se bude řídit od vnějšího požadavku VZT (SD1) na chod.

1.623 Regulace tlaku UT

Tlak v systému UT se udržuje pomocí expanzního automatu samostatně řízeného.

1.624 Ohřev TV

Pro ohřev TV jsou instalovány dva plynové ohřívače samostatně řízené. Na výstupu TV z každého z nich se kontroluje max. teplota, při jejím překročení se příslušný ohřívač odstaví.

1.625 Poruchové stavy kotelny

- pokles tlaku v topném systému – BP1 – dlouhodobé doplňování
- zvýšení tlaku v topném systému – BP1
- zvýšená teplota prostoru kotelny – ST1
- zvýšená teplota UT – ST2
- použití STOP tlačítka – SB1
- zaplavení prostoru kotelny – SL1
- přítomnost plynu nebo CO v prostoru kotelny (SQ1,2,3,4)

1.626 Poruchové stavy kogenerace

- zvýšená teplota prostoru kogenerace – ST2
- použití STOP tlačítka – SB2
- zaplavení prostoru kogenerace – SL2
- přítomnost plynu nebo CO v prostoru kogenerace (SQ5,6)

1.627 Vytápění prostorů kotelny a KG

Pro případné vytápění prostorů slouží VZT systémy 1 a 2. Teplovzdušné jednotky jsou řízeny prostorovými čidly. Do chodu se zapínají ručně ovladači na rozvaděči MRK.

Teplý vzduch z kogenerační jednotky se odvádí VZT potrubím do venkovního prostoru. Potrubí je opatřeno dvěmi klapkami, jedna do venkovního prostředí a druhá do prostoru KG. Ovládání klapek se děje podle vnitřní teploty KG (BT11).

1.628 Další požadavky

Do místa trvalé obsluhy (případně nade dveře do kotelny) se umístí houkačka, která se zapne při překročení koncentrace plynu nebo CO v prostoru kotelny i kogenerace.

Při zapůsobení jakéhokoli poruchového signálu (body 1.625 a1.626) se odstavuje kogenerační jednotka, ohřívače vody a kotle a zároveň se uzavřou oba hlavní uzávěry plynu (YA1 a YA2).

1.629 Zapojení měřičů do systému MaR

Pro zapojení 6 měřičů tepla a vody bude použit převodník M-bus, který se zapojí do síťové jednotky. Měřiče musí být vybaveny modulem M-bus. Zapojení se provede na montáži po upřesnění míst měření.

1.7 Soupis požadavků a upozornění

Odběratel projektu (případně investor) zajistí u dodavatele strojní a stavební části a dodavatele silnoproudu:

- návarky s jímkami pro teploměry a tlakový odběr pro snímač tlaku
- v rámci drobných stavebních úprav zajistit případné prostupy pro trasy kabelů vč. jejich utěsnění dle požadavku ved. montéra MaR
- zpřístupnění těžko dostupných míst a kabel. tras zajištěním lešení nad 1,9 m
- jištěný přívod 400/230 V AC 32A do rozvaděče MaR
- připojení rozvaděče MaR na zemnící soustavu objektu příp. ochranné pospojení
- zavedení linky Ethernet do rozvaděče MaR

1.8 Kabelový seznam

Označení	Typ kabelu	Odkud	Kam	Délka	Ukončení
WL01	CYKY 2Ox1,5	SQ1.1	RMK	21	X9
WL02	CYKY 2Ox1,5	SQ1.2	RMK	19	X9
WL03	CYKY 2Ox1,5	SQ1.3	RMK	17	X9
WL04	CYKY 3Jx1,5	M1	RMK	19	X10
WL05	CYKY 3Jx1,5	M2	RMK	19	X10
WL06	CYKY 3Jx1,5	M3	RMK	20	X10
WL07	CYKY 3Jx1,5	M4	RMK	20	X10
WL08	CYKY 3Jx1,5	M5	RMK	21	X10
WL09	CYKY 3Jx1,5	M6	RMK	22	X10
WL10	CYKY 3Jx1,5	M7	RMK	23	X10
WL11	CYKY 3Jx1,5	M8	RMK	24	X10
WL12	CYKY 3Jx1,5	SQ3	RMK	10	X9
WL13	CYKY 3Jx1,5	SQ5	RMK	27	X9
WL14	CYKY 3Jx1,5	YA1	RMK	26	X10
WL15	CYKY 3Jx1,5	YA2	RMK	25	X10
WL16	CYKY 3Jx1,5	M9	RMK	9	X10
WL17	CYKY 3Jx1,5	M10	RMK	8	X10
WL18	CYKY 3Jx1,5	M1.1	RMK	18	XM1.1
WL19	CYKY 3Jx1,5	M2.1	RMK	8	XM2.1
WL20	CYKY 5Jx4	K1 hořák	RMK	23	XHK1
WL21	CYKY 5Jx4	K2 hořák	RMK	21	XHK2
WL22	CYKY 5Jx4	K3 hořák	RMK	19	XHK3
WL23	CYKY 3Jx2,5	Reflex	RMK	5	XRV
WL24	CYKY 3Jx2,5	K1	RMK	21	XK1
WL25	CYKY 3Jx2,5	K2	RMK	19	XK2
WL26	CYKY 3Jx2,5	K3	RMK	17	XK3
WL27	CYKY 3Jx1,5	PO1	RMK	9	XPO1
WL28	CYKY 3Jx1,5	PO2	RMK	8	XPO2
WS01	JYTY 2x1	BT1	RMK	41	X2
WS02	JYTY 2x1	BT2	RMK	20	X2
WS03	JYTY 2x1	BT3	RMK	20	X2
WS04	JYTY 2x1	BT4	RMK	19	X2
WS05	JYTY 2x1	BT5	RMK	20	X2
WS06	JYTY 2x1	BT6	RMK	20	X2
WS07	JYTY 2x1	BT7	RMK	21	X2
WS08	JYTY 2x1	BT8	RMK	22	X2
WS09	JYTY 4x1	BP1	RMK	19	X2
WS10	JYTY 2x1	ST1	RMK	18	X9
WS11	JYTY 2x1	ST3	RMK	20	X9
WS12	JYTY 4x1	SQ1.1	RMK	21	X4
WS13	JYTY 4x1	SQ1.1	SQ2.1	6	X
WS14	JYTY 4x1	SQ1.2	RMK	19	X9
WS15	JYTY 4x1	SQ1.2	SQ2.2	6	X
WS16	JYTY 4x1	SQ1.3	RMK	17	X9
WS17	JYTY 4x1	SQ1.3	SQ2.3	6	X
WS18	JYTY 4x1	SE1	RMK	19	X4
WS19	JYTY 4x1	SE2	RMK	20	X4
WS20	JYTY 4x1	SE3	RMK	20	X4
WS21	JYTY 4x1	SE4	RMK	21	X4
WS22	JYTY 2x1	M1	RMK	19	X10
WS23	JYTY 2x1	M2	RMK	19	X10
WS24	JYTY 2x1	M3	RMK	20	X10
WS25	JYTY 2x1	M4	RMK	20	X10

WS26	JYTY 2x1	M5	RMK	21	X10
WS27	JYTY 2x1	M6	RMK	22	X10
WS28	JYTY 2x1	M7	RMK	23	X10
WS29	JYTY 2x1	M8	RMK	24	X10
WS30	JYTY 2x1	K1	RMK	21	X10
WS31	JYTY 2x1	K2	RMK	19	X10
WS32	JYTY 4x1	K3	RMK	17	X10
WS33	JYTY 2x1	M1	RMK	19	X9
WS34	JYTY 2x1	M2	RMK	19	X9
WS35	JYTY 2x1	M3	RMK	20	X9
WS36	JYTY 2x1	M4	RMK	20	X9
WS37	JYTY 2x1	M5	RMK	21	X9
WS38	JYTY 2x1	M6	RMK	22	X9
WS39	JYTY 2x1	M7	RMK	23	X9
WS40	JYTY 2x1	M8	RMK	24	X9
WS41	JYTY 2x1	K1	RMK	21	X9
WS42	JYTY 2x1	SD1	RMK	20	X9
WS43	JYTY 2x1	SB1	RMK	5	X9
WS44	JYTY 2x1	SL1	RMK	7	X9
WS45	JYTY 2x1	SB2	RMK	15	X9
WS46	JYTY 2x1	SL2	RMK	19	X9
WS47	JYTY 2x1	ST2	RMK	19	X9
WS48	JYTY 4x1	SQ3	RMK	10	X9
WS49	JYTY 4x1	SQ3	SQ4	6	X
WS50	JYTY 4x1	SQ5	RMK	27	X9
WS51	JYTY 4x1	SQ5	SQ6	6	X
WS52	JYTY 2x1	KG1	RMK	16	X9
WS53	JYTY 4x1	SE5	RMK	20	X4
WS54	JYTY 2x1	K1	RMK	21	X4
WS55	JYTY 2x1	BT9	RMK	25	X2
WS56	JYTY 2x1	BT10	RMK	26	X2
WS57	CYKY 3Jx1,5	HA1	RMK	32	X10
WS58	CYKY 3Jx1,5	KG1	RMK	16	X10
WS59	JYTY 2x1	ST4	RMK	9	X9
WS60	JYTY 2x1	ST5	RMK	8	X9
WS61	JYTY 2x1	PO1	RMK	9	X9
WS62	JYTY 2x1	PO2	RMK	8	X9
WS63	JYTY 2x1	PO1	RMK	9	X10
WS64	JYTY 2x1	PO2	RMK	8	X10
WS65	CYKY 2Ox1,5	KL2	RMK	24	X10
WS66	JYTY 4x1	KL1	RMK	26	X10
WS67	JYTY 4x1	SEK1	RMK	20	X10
WS68	JYTY 2x1	FVS	K1	20	X
WS69	JYTY 2x1	FA	K1	41	X
WS70	CYKY 4Jx1,5	SR1	K1	4	X
WS71	CYKY 4Jx1,5	SR2	K2	4	X
WS72	CYKY 4Jx1,5	SR3	K3	4	X
WS73	CYKY 2Ox1,5	ST1.1	M1.1	12	X
WS74	CYKY 2Ox1,5	ST2.1	M2.1	15	X
WS75	JYTY 2x1	BT11	RMK	19	X2
WD01	JYTY 2x1	K1	K1	3	X
WD02	JYTY 2x1	K2	K1	7	X
WD03	JYTY 2x1	K3	K1	9	X

2. Technologická elektroinstalace

2.1 Úvodní část a podklady

Předmětem řešení této části prováděcího projektu je napájení, jištění a ovládání technologického zařízení. Podkladem byly údaje z technologie.

2.2 Hlavní technické údaje

Rozvodná soustava: 400/230V TN-S 50 Hz
Druh podkladů: nehořlavé
Působení vnějších vlivů na el. zařízení dle ČSN 33 2000 je shodné s čl.1.4 této TZ
Způsob ochrany před nebezpečným dotykem dle ČSN 33 2000-4-41:
základní - automatickým odpojením od zdroje v síti TN
- zvýšená - doplňujícím pospojením, proudovým chráničem

Příkony:
A) Rozvaděč MRK

Ozn.	Název	Typ	Napětí (V)	Příkon (kW)	Proud (A)
K1	plynový kotel	kondenzační	230	0,3	1,9
K2	plynový kotel	kondenzační	230	0,3	1,9
K3	plynový kotel	kondenzační	230	0,3	1,9
HK1	hořák kotle K1	-	400	3	6,5
HK2	hořák kotle K2	-	400	3	6,5
HK3	hořák kotle K3	-	400	3	6,5
M1	oběhové čerpadlo	čerpadlo ÚT	230	1,256	5,53
M2	oběhové čerpadlo	čerpadlo ÚT	230	0,1	0,74
M3	oběhové čerpadlo	čerpadlo ÚT	230	0,188	1,51
M4	oběhové čerpadlo	čerpadlo ÚT	230	0,188	1,51
M5	oběhové čerpadlo	čerpadlo ÚT	230	0,188	1,51
M6	oběhové čerpadlo	čerpadlo ÚT	230	1,523	6,73
M7	oběhové čerpadlo	čerpadlo ÚT	230	0,188	1,51
M8	oběhové čerpadlo	čerpadlo ÚT	230	0,44	1,95
M9	cirkulační čerpadlo	čerpadlo TV	230	0,05	0,44
M10	cirkulační čerpadlo	čerpadlo TV	230	0,05	0,44
EXA	expanzní automat	-	230	1,5	
MRK	rozvaděč MaR	skříňový rozvaděč	400	1,4	
	Celkem instalováno:	16,97 kW			
	Max. soudobý příkon:	16,12 kW			

2.3 Provoz technologického zařízení

Jednotlivé pohony čerpadel budou ovládány regulátory v automatickém provozu. V případě potřeby je možno čerpadla ovládat z regulátoru.

2.4 Kabelové rozvody

Rozvody budou provedeny kabely CYKY uložené na kabelových lištách, žlabech, případně v pancéřových trubkách na zdi. Kabelový prostup mezi kotelnou a KG se protipožárně utěsní.

2.5 Pospojení

Hlavní pospojení se provede vodičem CY10žz do rozvaděče MaR. Odtud se provede spolu s kabely vodič CY6žz, kterým se spojí potrubí vodovodní, vytápění, nádoby, jednotky. Místní pospojení se provede vodičem CY4žz, kterým se spojí el. přístroje, čerpadla, slabší potrubí a ostatní kovové hmoty.

3. Zpráva o bezpečnosti při práci

3.1 Výběr pracovníků

Práce smějí vykonávat pouze pracovníci, kteří jsou pro tyto práce vyučeni, nebo zaškoleni a jejich kvalifikace odpovídá kvalifikační charakteristice příslušné třídy, ve které je prováděná práce zařazena. Pracovníci musí být vybaveni pracovními pomůckami a ochrannými prostředky dle příslušných předpisů. Všichni pracovníci jsou povinni dodržovat tyto bezpečnostní předpisy. Pracovníci pověřeni řízením a dozorem se musí před začátkem práce přesvědčit, zda jsou ustanovení všech dodržena a zda je řádně připravena a zajištěna bezpečnost a ochrana zdraví při práci. Pro obsluhu el. zařízení se požaduje kvalifikace dle par. 4 vyhlášky ČÚB č. 50/1978 Sb. - pracovníci poučeni. Pro montážní činnost se požaduje kvalifikace dle par. 5-8 - pracovníci s elektrotechnickou kvalifikací - dle příslušného ustanovení vyhlášky. Veškeré práce musí být provedeny v koordinaci s projektantem a v souladu s bezpečnostními předpisy.

3.2 Protipožární opatření pro zař. dodávané dodavatelem MaRaE

Přístroje nepřispívají podstatnou měrou ke zvýšení nebezpečí požáru v provozu. Provoz je nutno vybavit běžným zařízením protipožární ochrany dle platných předpisů a PBŘ.

3.3 Ochrana a bezpečnost zdraví při práci

Základní ochrana elektrického zařízení před nebezpečným dotykovým napětím je samočinným odpojením od zdroje, zvýšená ochrana v objektu - doplňujícím pospojením dle ČSN 33 2000-4-41. Krytí elektrických předmětů, těsnost instalace, volba vedení odpovídá danému prostředí a podkladům včetně stupně kvalifikace osob pro obsluhu a práci na elektrických zařízeních. Bezpečnostní vypínání elektrického zařízení jako celku je řešeno v rozvaděči hlavním vypínačem (je označen „HLAVNÍ VYPÍNAČ“). Umístění rozvaděče je řešeno tak, aby před ním byla ulička min. 0,8m (ČSN 33 3220 a ČSN 33 3210 čl. 5). Ochrana elektrického vedení před mechanickým poškozením je provedena polohou, kde nelze toto provést se použijí ocelové zákryty a pancéřové trubky do výše 1,5m. Prostupy stěnou, stropem nebo podlahou do prostorů s jiným prostředím se utěsní.

Ochrana vedení před přetížením a zkratem je pojistkami a jističi dle ČSN 34 1020.

Obsluhu elektrického zařízení (zapínání, vypínání) mohou provádět pracovníci poučení. Údržbu a opravy elektrického zařízení mohou provádět jen pracovníci znalí nebo pracovníci pro samostatnou činnost. Práce na el. zařízení se musí provádět dle bezpečnostních předpisů.

Ke každému novému elektrickému zařízení provede montážní organizace výchozí revizi dle ČSN 33 1500, ČSN 33 2000-6-61 HD 384.6.61 a vydá revizní zprávu.

Je nutné provádět v pravidelných lhůtách revize el. zařízení dle ČSN 33 1500.

4. Soupis materiálů a prací

		Rozvaděč		
		Rozvaděč RMK		
1.1	357116698	skříňový rozvaděč 2000x800x400 mm IP43	kus	1
1.2	388213644	síťová jednotka 10UI, 8BI, 4AO, 7DO	kus	1
1.3	388213645	rozšiřující modul IOM 16DI	kus	1
1.4	388213646	rozšiřující modul IOM 4UI, 4UO, 4RO	kus	1
1.5	388213647	rozšiřující modul IOM 6UI, 2AO	kus	1
1.6	388213648	rozšiřující modul IOM 8DI, 8DO	kus	1
1.7	388221401	převodník M-Bus	kus	1
1.8	357116601	panel regulátoru na čelní stranu rozvaděče	kus	1
1.9	374221501	toroidní transformátor 230/24V AC 300VA	kus	1
1.10	358352000	hladinové relé	kus	2
1.11	345357990	tlačítkový ovladač	kus	1
1.12	345357991	otočný ovladač	kus	2
1.13	358895050	přepěťová ochrana	kus	4
1.14	345357740	hlavní vypínač 80A/3p	kus	1
1.15	345357800	signálka 230V bílá	kus	1
1.16	345357801	signálka 230V červená	kus	1
1.17	314521800	svorka	kus	190
1.18	358211010	stykač 400V 25A 2p	kus	9
1.19	358352001	pomocné relé 24VAC sp. kontakt	kus	18
1.20	358226100	motorový spouštěč 10A/3p	kus	3
1.21	358226101	motorový spouštěč 1A/2p	kus	1
1.22	358226102	motorový spouštěč 1,6A/2p	kus	4
1.23	358226103	motorový spouštěč 6A/2p	kus	1
1.24	358226104	motorový spouštěč 10A/2p	kus	1
1.25	358226105	motorový spouštěč 0,6A/2p	kus	2
1.26	358226106	motorový spouštěč 2,5A/2p	kus	1
1.27	358221050	jednopólový jistič 4A/B	kus	7
1.28	358221051	jednopólový jistič 10A/B	kus	4
1.29	358892060	proudový chránič s nadproudovou ochranou 6/0,03A/2p	kus	1
1.30	358892064	proudový chránič s nadproudovou ochranou 16/0,03A/2p	kus	1
1.31	345511444	zásuvka 230V/16A na DIN lištu	kus	1
1.32	358252236	rozjišťovací bod včetně pojistky	kus	27
1.33	286160961	kabelová vývodka	kus	90
1.34	345722551	lišta DIN	m	8
1.35	553445211	perforovaný žlab 60x60	m	8
1.36	342000000	ostatní materiál pro kompletaci rozvaděče	kus	1
2		***Přístroje mimo rozvaděč***		
2.1	286163340	teplotní čidlo venkovní	kus	2
2.2	286163341	teplotní čidlo příložné	kus	2
2.3	286163342	teplotní čidlo do jímky	kus	5
2.4	358352104	snímač tlaku, signál 0-10V, 8 bar	kus	1
2.5	358352094	snímač plynu s přídavným čidlem CO	kus	5
2.6	358352200	prostrový termostat	kus	2
2.7	358352201	příložný termostat	kus	1
2.8	358352202	elektrody zaplavení	kus	2
2.9	345357999	stop tlačítko aretované IP43	kus	2
2.10	287123104	houkačka 230V IP43	kus	1
2.11	345511491	zásuvka 230V 16A IP43	kus	1
2.12	551288420	pohon klapky s hav. Funkcí 24V AC	kus	1
2.13	551288421	pohon klapky 2 bod 24V AC	kus	1

3		***Kabely a úložné konstrukce a prvky***		
3.1	341581049	kabel silový Cu,PVC izolace 450V/2,5kV, -40?C - +70?C,O 2x1,5mm2 odolnost proti šíření plamene dle ČSN EN 60332-1 /CYKY/od HDO	m	141
3.2	341581058	kabel silový Cu,PVC izolace 450V/2,5kV, -40?C - +70?C,J 3x1,5mm2 odolnost proti šíření plamene dle ČSN EN 60332-1 /CYKY/	m	487
3.3	341581061	kabel silový Cu,PVC izolace 450V/2,5kV, -40?C - +70?C,J 3x2,5mm2 odolnost proti šíření plamene dle ČSN EN 60332-1 /CYKY/	m	81
3.4	341581086	kabel silový Cu,PVC izolace 450V/2,5kV, -40?C - +70?C,J 5x4mm^{2}odolnost proti šíření plamene dle ČSN EN 60332-1 /CYKY/	m	82
3.5	341581058	kabel silový Cu,PVC izolace 450V/2,5kV, -40?C - +70?C,J 4x1,5mm^2 odolnost proti šíření plamene dle ČSN EN 60332-1 /CYKY/	m	14
3.6	341581261	kabel JYTY s Al laminovanou folií do 2x1	m	1039
3.7	341581262	kabel JYTY s Al laminovanou folií do 4x1	m	376
3.8	341581231	kabel stíněný SYKFY 2x2x0,5	m	140
3.9	345212126	vodič HO7V-R 4 zž pevně - PVC izolovaný jednožilový vodič pro vnitřní vedení	m	180
3.10	345212127	vodič HO7V-R 6 zž pevně - PVC izolovaný jednožilový vodič pro vnitřní vedení	m	100
3.11	202851126	kabelový žlab plechový 250x50 mm vč. víka	m	26
3.12	202851127	víko kabelového žlabu 250	kus	26
3.13	202851128	konzola kabelového žlabu 250	kus	26
3.14	202851120	kabelový žlab plechový 65x50 mm	m	24
3.15	202851121	víko kabelového žlabu 65	kus	24
3.16	202851122	konzola kabelového žlabu 65	kus	24
3.17	246102104	ohebná trubka 16 mm	m	320
3.18	741110511	Montáž lišt a kanálků elektroinstalačních se spojkami, ohyby a rohy a s nasunutím do krabic vkládacích s víčkem, šířky do 60 mm	m	68
3.19	460690031	Osazení kotevních prvků hmoždinek včetně vyvrtání otvorů, pro upevnění elektroinstalací ve stěnách cihelných, vnějšího průměru do 8 mm	kus	136
3.20	228126101	upevňovací bod hmoždinkou kovovou	kus	50
3.21	342000001	pomocný materiál 5% z nosného	kus	1
4		***Montáže***		
4.1	HZS	výroba skříňového rozvaděče	hod	42
4.2	741210202	Montáž rozvaděčů skříňových nebo panelových bez zapojení vodičů, skříňových hmotnosti 1 pole do 300kg	kus	1
4.3	HZS	snímač tlaku 1ks	hod	1
4.4	HZS	čidlo teploty 13ks	hod	7,5
4.5	HZS	snímač plynu a CO 10ks	hod	8
4.6	HZS	stop tlačítko 2ks	hod	2
4.7	HZS	elektrody zaplavení 2ks	hod	1
4.8	742210261	Montáž sirény nebo majáku nebo signalizace	kus	1
4.9	HZS	ukončení celoplastových kabelů se zapojením na přístroji nebo v rovzaděči	hod	6
4.10	741122601	Montáž kabelů měděných bez ukončení uložených pevně plných kulatých nebo bezhalogenových (CYKY) počtu a průřezu žil 2x1,5 až 6 mm2	m	141
4.11	741122611	Montáž kabelů měděných bez ukončení uložených pevně plných kulatých nebo bezhalogenových (CYKY) počtu a průřezu žil 3x1,5 až 6 mm2	m	487
4.12	741122611	Montáž kabelů měděných bez ukončení uložených pod omítkou plných kulatých (CYKY) počtu a průřezu žil 3x1,5 až 6 mm2	m	81
4.13	741122642	Montáž kabelů měděných bez ukončení uložených pod omítkou plných kulatých (CYKY) počtu a průřezu žil 5x4 až 6 mm2	m	82

4.14	741122621	Montáž kabelů měděných bez ukončení uložených pod omítkou plných kulatých (CYKY) počtu a průřezu žil 4x1,5 až 4 mm2	m	14
4.15	741124733	Montáž kabelů měděných ovládacíích bez ukončení uložených pevně, stíněných ovládacích s plným jádrem (JYTY) počtu a průřezu žil 2 až 19x1 mm2	m	1014
4.16	741124733	Montáž kabelů měděných ovládacíích bez ukončení uložených pevně, stíněných ovládacích s plným jádrem (JYTY) počtu a průřezu žil 2 až 19x1 mm2	m	289
4.17	741124733	Montáž kabelů měděných ovládacíích bez ukončení uložených pevně, stíněných ovládacích s plným jádrem (JYTY) počtu a průřezu žil 2 až 19x1 mm2	m	140
4.18	741120301	Montáž vodičů izolovaných měděných bez ukončení uložených pevně, plných a laněných s PVC pláštěm, bezhalogenových, ohniodolných (CY, CHAH-R (V), průřezu žíly 0,55 až 16 mm2	m	180
4.19	741120301	Montáž vodičů izolovaných měděných bez ukončení uložených pevně, plných a laněných s PVC pláštěm, bezhalogenových, ohniodolných (CY, CHAH-R (V), průřezu žíly 0,55 až 16 mm2	m	100
4.20	741910414	Montáž žlabů bez stojny a výložníků kovových s popěrami a příslušenstvím be víka, šířky do 250mm	m	26
4.21	741910421	Uzavření žlabů víkem	kus	26
4.22	741910412	Montáž žlabů bez stojny a výložníků kovových s popěrami a příslušenstvím be víka, šířky do 100mm	m	24
4.23	741910421	Uzavření žlabů víkem	kus	24
4.24	741110041	Montáž trubek elektroinstalačních s nasunutím nebo našroubováním do krabic plastových ohebných, uložených pevně, vnější o přes 11 do 23 mm	m	320
4.25	741110511	Montáž lišt a kanálků elektroinstalačních se spojkami, ohyby a rohy a s nasunutím do krabic vkládacích s víčkem, šířky do 60 mm	m	68
4.26	460690031	Osazení kotevních prvků hmoždinek včetně vyvrtání otvorů, pro upevnění elektroinstalací ve stěnách cihelných, vnějšího průměru do 8 mm	kus	136
4.27	460690041	Osazení kotevních prvků hmoždinek včetně vyvrtání otvorů, pro upevnění elektroinstalací ve betonových nebo kamenných, vnějšího průměru do 8 mm	kus	50
5		**Software**		
5.1		software regulátory (uživatelský)	db	75
5.2		software dispečink	ks	1
6		***Ostatní***		
6.1	HZS	nastavení a oživení systému MaR	hod	40
6.2	HZS	Práce nezahrnuté v cenících 21M.46M, zapsané do montážního deníku a potvrzené investorem	hod	42
6.3	HZS	Zakreslení skutečného stavu	hod	4
6.4	HZS	Podíl prací jiných profesí než elektro	hod	42
6.5	HZS	Koordinace profesí	hod	6
6.6	741810002	Zkoušky a prohlídky elektrických rozvodů a zařízení celková prohlídka a vyhotovení revizní zprávy pro objem montážních prací do 500 tis. Kč	ks	1