

OBSAH

1.	VŠEOBECNÉ ÚDAJE	3
1.1.	Vymezení rozsahu a účelu projektu	3
1.1.1.	Předmětem projektu je	3
1.1.2.	Projekt neřeší	3
1.1.3.	Seznam výkresů – kotelna	3
1.1.4.	Seznam výkresů – rozdělovač 2	4
1.2.	Výchozí podklady a požadavky na profesi	4
2.	VÝPIS POUŽITÝCH NOREM	5
3.	ZÁKLADNÍ ÚDAJE	7
3.1.	Napěťové soustavy	7
3.2.	Ochrana před úrazem elektrickým proudem	7
3.3.	Určení vnějších vlivů	8
3.4.	Bilance energií	8
3.5.	Měření spotřeby elektrické energie	8
3.6.	Elektromagnetická kompatibilita	8
4.	POPIS NAVRŽENÉHO ŘEŠENÍ	10
4.1.	Způsob připojení na místní technickou infrastrukturu	10
4.1.	Demontáže	10
4.2.	Uzemnění	10
4.3.	Popis řešení, funkce a uspořádání instalace	10
4.3.1.	Řídící systém	10
4.3.2.	Poruchové stavy	11
4.3.3.	Požadovaná konfigurace I/O bodů – zařízení kotelny	13
4.3.4.	Požadovaná konfigurace I/O bodů – zařízení rozdělovač 2	16
4.3.5.	Rozvaděče měření a regulace pro technologii	17
4.3.6.	Způsob uložení kabelových vedení vůči stavebním konstrukcím	17
4.4.	Ochrana před bleskem	18
4.4.1.	Dostatečná vzdálenost	18
4.4.2.	Ochrana proti impulsnímu přepětí	18
5.	Technická a technologická zařízení	20
5.1.	Zdroj tepla pro vytápění	20
5.2.	Rozdělovač 2	20
5.3.	Zásady ochrany zdraví a bezpečnosti práce, související předpisy	20

5.4.	Zásady ochrany životního prostředí	22
5.5.	Požadavky na profese.....	22
5.5.1.	Elektroinstalace silnoprúd.....	22
5.5.2.	Elektroinstalace slaboprúd.....	22
5.5.3.	Rozvody tepla	22
5.6.	Kabelový seznam	22
5.6.1.	MR1	22
5.6.2.	MR2	24

1. VŠEOBECNÉ ÚDAJE

1.1. Vymezení rozsahu a účelu projektu

Předmětem této dokumentace je návrh systému měření a regulace v souvislosti s rekonstrukcí plynové kotelny v objektu Technických služeb Karviná, a.s. Bohumínská 1878, 73506 Karviná

SO01 Kotelna

SO02 Rozdělovač 2

Tato dokumentace je řešena ve stupni dokumentace pro realizaci stavby „DPS“.

Tato dokumentace nenahrazuje pracovní a technologické postupy, které má zhotovitel povinnost zajistit z hlediska zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništích dle požadavků § 3 a Přílohy č. 3 nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, ve znění pozdějších předpisů.

1.1.1. Předmětem projektu je

- Automatický provoz zdroje tepla vč. ohřevu teplé vody

1.1.2. Projekt neřeší

- Silnoproudé rozvody v prostoru kotelny a místnosti rozdělovače 2

1.1.3. Seznam výkresů – kotelna

1)	Rozvaděč MR1 – hlavní přívod	E01
2)	Servisní zásuvka + osvětlení rozvaděče	E02
3)	Sestava I/O modulů	E03
4)	Napájení kotlů	E04
5)	Napájení technologie, BAP	E05
6)	Napájení čerpadel + ovládání část I.	E06
7)	Napájení čerpadel + ovládání část II., por. signalizace	E07
8)	Měření teplot – část I.	E08
9)	Měření teplot – část II.	E09
10)	Měření teplot – část III.	E10
11)	Ovládání servopohonů	E11
12)	Detekce plynu + CO	E12
13)	Provozní a poruchové stavy – část I.	E13
14)	Provozní a poruchové stavy – část II.	E14
15)	Provozní a poruchové stavy – část III.	E15
16)	Rezerva	E16

17)	Čerpadla, komunikace Modbus	E17
18)	Komunikace technologie ModBus	E18
19)	Rozvaděč MR1	E19
20)	Rozvaděč MR1 – přední panel	E20
21)	Technologické schéma – okruh kotlů	E21
22)	Technologické schéma – rozdělovač 1	E22
23)	Technologické schéma – ohřev TUV	E23
24)	Půdorys - kotelny	E22

1.1.4. Seznam výkresů – rozdělovač 2

1)	Rozvaděč MR1 - Hlavní přívod	E01
2)	Servisní zásuvka + osvětlení rozvaděče	E02
3)	Sestava I/O modulů	E03
4)	Napájení čerpadel + ovládání část I.	E04
5)	Napájení čerpadel + ovládání část II.	E05
6)	Měření teplot – část I.	E06
7)	Měření teplot – část II.	E07
8)	Ovládání servopohonů	E08
9)	Provozní a poruchové stavy – část I.	E09
10)	Provozní a poruchové stavy – část II.	E10
11)	Komunikace ModBus	E11
12)	Rozvaděč MR2	E12
13)	Rozvaděč MR2 – přední panel	E13
14)	Schéma technologie	E14
15)	Půdorys – rozdělovač 2	E15

1.2. Výchozí podklady a požadavky na profesi

- zadání a požadavky objednatele
- stavební půdorysy
- legislativní předpisy, technické normy a katalogy, platné v době zpracování projektu
- projektová dokumentace části Vytápění

2. VÝPIS POUŽITÝCH NOREM

Základní technické normy (včetně data jejich vydání), které má zhotovitel vzhledem k jeho povinné odborné způsobilosti (viz kapitola „Podmínky pro realizaci díla a jeho uvedení do provozu“ dále) v souvislosti s tímto projektem znát, a podle kterých je nutno postupovat při realizaci:

ČSN EN 50110-1 ed. 3	Obsluha a práce na elektrických zařízeních - Část 1: Obecné požadavky (5.2015)
ČSN 33 1310 ed. 2	Bezpečnostní požadavky na elektrické instalace a spotřebiče určené k užívání osobami bez elektrotechnické kvalifikace (10.2009)
ČSN 33 2000-1 ed. 2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice (5.2009)
ČSN 33 2000-4-41 ed. 3	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti - Ochrana před úrazem elektrickým proudem (1.2018)
ČSN 33 2000-4-42 ed. 2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-42: Bezpečnost - Ochrana před účinky tepla (2.2012)
ČSN 33 2000-4-43 ed. 2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-43: Bezpečnost - Ochrana před nadproudy (12.2010)
ČSN 33 2000-4-443 ed. 3	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-44: Bezpečnost - Ochrana před rušivým napětím a elektromagnetickým rušením - Kapitola 443: Ochrana před atmosférickým nebo spínacím přepětím (11.2016)
ČSN 33 2000-4-444	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-444: Bezpečnost - Ochrana před napětiovým a elektromagnetickým rušením (4.2011)
ČSN 33 2000-4-46 ed. 3	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-46: Bezpečnost - Odpojování a spínání (4.2017)
ČSN 33 2000-5-51 ed. 3	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení - Všeobecné předpisy (4.2010)
ČSN 33 2000-5-52 ed. 2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-52: Výběr a stavba elektrických zařízení - Elektrická vedení (2.2012)
ČSN 33 2000-5-53 ed. 2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-53: Výběr a stavba elektrických zařízení - Spínací a řídicí přístroje (6.2016)
ČSN 33 2000-5-534 ed. 2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-53: Výběr a stavba elektrických zařízení - Odpojování, spínání a řízení - Oddíl 534: Přepětová ochranná zařízení (11.2016)
ČSN 33 2000-5-537 ed. 2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-53: Výběr a stavba elektrických zařízení - Přístroje pro ochranu, odpojování, spínání, řízení a monitorování - Oddíl 537: Odpojování a spínání (4.2017)
ČSN 33 2000-5-54 ed. 3	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení - Uzemnění a ochranné vodiče (4.2012)

ČSN 33 2000-5-56 ed. 3	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-56: Výběr a stavba elektrických zařízení - Zařízení pro bezpečnostní účely (8.2019)
ČSN 33 2000-7-729	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 7-729: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech - Uličky pro obsluhu nebo údržbu (5.2010)
ČSN 33 2000-7-753 ed. 2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 7-753: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech - Topné kabely a pevně instalované topné systémy (3.2015)
ČSN 33 2000-8-1 ed. 2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 8-1: Funkční aspekty - Energetická účinnost (11.2019)
ČSN 33 2130 ed. 3	Elektrické instalace nízkého napětí - Vnitřní elektrické rozvody (12.2014)
ČSN 33 2180	Elektrotechnické předpisy ČSN. Připojování elektrických přístrojů a spotřebičů (5.1980)
ČSN EN 50565-1	Elektrické kabely - Pokyny pro používání kabelů se jmenovitým napětím nepřekračujícím 450/750 V (U0/U) - Část 1: Obecné pokyny (2.2015)
ČSN EN 50565-2	Elektrické kabely - Pokyny pro používání kabelů se jmenovitým napětím nepřekračujícím 450/750 V (U0/U) - Část 2: Specifický návod pro typy kabelů související s EN 50525 (2.2015)
ČSN EN 50575	Silové, řídicí a komunikační kabely - Kabely pro obecné použití ve stavbách ve vztahu k požadavkům reakce na oheň (8.2015)
ČSN EN 61439-1 ed. 2	Rozváděče nízkého napětí - Část 1: Všeobecná ustanovení (5.2012)
ČSN EN 61439-2 ed. 2	Rozváděče nízkého napětí - Část 2: Výkonové rozváděče (5.2012)
ČSN EN 61439-3	Rozváděče nízkého napětí - Část 3: Rozvodnice určené k provozování laiky (DBO) (10.2012)
ČSN EN 50274	Rozváděče nn - Ochrana před úrazem elektrickým proudem - Ochrana před neúmyslným přímým dotykem nebezpečných živých částí (10.2002)
ČSN EN 62305-1 ed. 2	Ochrana před bleskem - Část 1: Obecné principy (9.2011)
ČSN EN 62305-2 ed. 2	Ochrana před bleskem - Část 2: Řízení rizika (2.2013)
ČSN EN 62305-3 ed. 2	Ochrana před bleskem - Část 3: Hmotné škody na stavbách a ohrožení života (1.2012)
ČSN EN 62305-4 ed. 2	Ochrana před bleskem - Část 4: Elektrické a elektronické systémy ve stavbách (9.2011)
ČSN 73 0802	Požární bezpečnost staveb - Nevýrobní objekty (5.2009)
ČSN 73 0810	Požární bezpečnost staveb - Společná ustanovení (7.2016)
ČSN 73 0848	Požární bezpečnost staveb - Kabelové rozvody (4.2009)
ČSN 73 0895	Požární bezpečnost staveb - Zachování funkčnosti kabelových tras v podmínkách požáru - Požadavky, zkoušky, klasifikace Px-R, PHx-R a aplikace výsledků zkoušek (3.2016)

3. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

3.1. Napěťové soustavy

3/N/PE AC 400/230V 50Hz / TN-S

Dle ČSN 33 2000-4-444, čl. 444.4.3.1 se síť TN-C nesmí používat v novostavbách, které obsahují nebo u nichž je pravděpodobné, že budou obsahovat významné množství zařízení informační techniky.

Dle ČSN 33 2000-4-444, čl. 444.4.3.2 musí být síť TN-C-S/TN-S v nově stavěných budovách instalovány počínaje začátkem instalace.

Rozdělení soustav z TN-C na TN-C-S je zajišťováno profesí silnoproud. Veškeré vývody z rozvaděčů MaR budou v napěťové soustavě TN-S, případně 2 24VAC PELV, FELV.

Topologie rozvodu bude dle ČSN 341610 §1613 :

- paprskový – pro připojení jednoho spotřebiče, kdy napájecí vedení vychází z rozvaděče a končí u připojeného spotřebiče
- průběžný – pro připojení více spotřebičů společného proudového okruhu, kdy napájení vychází z rozvaděče a končí u posledního připojovaného spotřebiče.

3.2. Ochrana před úrazem elektrickým proudem

Základní ochrana elektrických zařízení nízkého napětí je zajištěna základní izolací živých částí, přepážkami nebo kryty, dle podmínek ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, Příloha A.

V síti TN je ochrana při poruše zajištěna automatickým odpojením od zdroje s ochranným uzemněním a ochranným pospojováním za podmínek dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, čl. 411.1 až 411.3 a čl. 411.4. Součástí obvyklých ochranných opatření je i doplňková ochrana proudovými chrániči dle čl. 415.1.

Dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, čl. 411.3.3 musí být doplňková ochrana pomocí proudových chráničů (RCD), jejichž jmenovitý reziduální pracovní proud nepřekračuje 30 mA, zajištěna pro AC zásuvky, jejichž jmenovitý proud nepřekračuje 32 A, a které mohou být pro obecné použití užívány laicky.

Dle ČSN 33 2130 ed. 3 Změna Z1, čl. 5.3.11 musí mít zásuvkové obvody do 32 A v objektech občanské výstavby doplňkovou ochranu tvořenou RCD s vybavovacím residuálním proudem nepřekračujícím 30 mA. Trojfázové zásuvky se jmenovitým proudem vyšším než 32 A se doporučuje vybavit doplňkovou ochranou tvořenou RCD s vybavovacím residuálním proudem 100 mA.

Pro zvláštní druhy instalací, kde působení vnějších vlivů zvyšuje nebezpečí úrazu elektrickým proudem, jsou ve smyslu ustanovení ČSN EN 61140 ed. 3, čl. 4.4 uplatňována následující ochranná opatření: doplňkovou ochranou proudovými chrániči, doplňujícím pospojováním.

Dle ČSN 33 2000-7-753 ed. 2, čl. 753.415.1.1 musí mít obvody napájející topné jednotky (topné kabely a pevně instalované topné systémy) doplňkovou ochranu tvořenou RCD se jmenovitým vypínacím residuálním proudem nepřesahujícím 30 mA. RCD s časovou prodlevou nejsou dovoleny.

3.3. Určení vnějších vlivů

Dle požadavku ČSN 33 2000-5-51 ed. 3, čl. NA.512.2.5 jsou v řešených prostorách určeny vnější vlivy v protokolu o určení vnějších vlivů, který je nedílnou součástí dokladové části dokumentace profese elektro silnoprůd.

3.4. Bilance energií

Instalovaný výkon: 5kW (MR1), 3kW (MR2)

Uvažovaná soudobost: 1

3.5. Měření spotřeby elektrické energie

Fakturační měření není součástí řešení tohoto projektu.

3.6. Elektromagnetická kompatibilita

Dle nařízení vlády č. 117/2016 Sb., o posuzování shody výrobků z hlediska elektromagnetické kompatibility při jejich dodávání na trh, Příloha č. 1, bod 2, musí být pevná instalace instalována s použitím pravidel správné praxe a s ohledem na údaje o určeném použití komponentů.

Dle vyhlášky č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, ve znění pozdějších předpisů, § 34 odst. 2 písm. f), musí elektrický rozvod splňovat v souladu s normovými hodnotami požadavky na zamezení vzájemných nepříznivých vlivů a rušivých napětí při křížování a souběhu silnoprůdých vedení a vedení elektronických komunikací.

Dle ČSN 33 2000-4-444, čl. 444.4.2 písm. d) by měly být silové a slaboprůdové kabely vedeny zvlášť v souladu s požadavky a doporučeními ČSN EN 50174-2 ed. 3, čl. 6.2, popř. dle čl. 444.6.2 musí být oddělovací vzdušná vzdálenost mezi silovými a slaboprůdovými kabely nejméně 200 mm. Silové a slaboprůdové kabely by se dále měly křížit pokud možno pouze v pravých úhlech. Podrobněji k segregaci datové a silové kabeláže také viz. ČSN 50174-2 ed.3. Uvedenou mezeru je možné zmírnit použitím stínících přepážek a prostorovým oddělením kabelů.

Dle ČSN 33 2000-4-444, čl. 444.4.2 písm. h) musí být veškeré kabely odděleny od jímací soustavy a od svodů systému ochrany před bleskem (LPS) buď minimální vzdáleností, nebo použitím stínění.

Dle ČSN 33 2130 ed. 3, čl. 4.1.3 je třeba při vedení vnitřních rozvodů zajistit i vnitřní ochranu před bleskem v souladu s požadavky uvedenými v souboru ČSN EN 62305 ed. 2, a to především zamezením vzniku zbytečných smyček tvořených rozvody silovými a elektronickými komunikací, neukládáním elektrického vedení v blízkosti svodů hromosvodu, atd.

Dle ČSN 33 2000-5-52 ed. 2, čl. 524.2 není pravděpodobné, že v řešené instalaci bude podíl třetí harmonické proudu a jejích lichých násobků vyšší jak 33 %.¹²³

Dle ČSN 33 2000-5-52 ed. 2, čl. 523.6.3 a čl. 524.2.3 by v takovém případě (tj. v případě, kdy je podíl třetí a lichých násobků třetí harmonické větší než 15 %) nesměl být průřez nulových vodičů (a dle čl. 523.6.4 identicky i průřez PEN vodičů) menší, než průřez vodičů fázových.

Dle ČSN 33 2000-5-53 ed. 2, Příloha A je pro elektronické spotřebiče s jednofázovými usměrňovači přípustné používat minimálně proudové chrániče typu A, pro elektronické spotřebiče s vyhlazením nebo s trojfázovými usměrňovači je přípustné používat minimálně proudové chrániče typu B.

Dle ČSN EN 61140 ed. 3, čl. 7.6.3.4 musí být v případě stejnosměrných proudů ochranným vodičem >6 mA zvolen vhodný ochranný přístroj, např. proudový chránič (RCD) typu B.

¹ Dle ČSN 33 3430-6 ed. 3, čl. 4.2 lze zvýšenou úroveň harmonických předpokládat v případech, kdy výkon zdroje harmonických je větší než 20 % instalovaného výkonu zákazníka.

² Dle ČSN 33 2000-5-52 ed. 2, čl. 524.2.2 + POZNÁMKA platí, že takové úrovně se objevují např. v obvodech určených pro IT (informační technologie; zejména rozsáhlejší výskyt počítačů, v administrativních objektech, datových centrech, apod.).

³ Viz i potenciální zdroje elektromagnetických emisí, jmenované v ČSN 33 2000-4-444, čl. 444.4.1.

4. POPIS NAVRŽENÉHO ŘEŠENÍ

4.1. Způsob připojení na místní technickou infrastrukturu

Připojení napájení bude provedeno z hladiny nízkého napětí – napájením rozvaděčů MaR MR1 a MR2 bude provedeno ze stávajícího silového rozvaděče č.28. Silový rozvaděč bude dovybaven dvěma 3f. jističi pro napojení těchto odvodů.

4.1. Demontáže

Původní prvky a rozvaděč MaR budou demontovány, přívody k jednotlivým technologiím budou zrušeny a odpojeny (napájení kotlů rozvaděč č.26). Stávající kabelové trasy MaR budou zrušeny.

4.2. Uzemnění

Uzemnění stavby je řešeno profesní částí elektro silnoproud. Místní doplňující pospojování řeší profese MaR.

Dle vyhlášky č. 73/2010 Sb., o stanovení vyhrazených elektrických technických zařízení, jejich zařazení do tříd a skupin a o bližších podmínkách jejich bezpečnosti, § 2 odst. 1 písm. b), spadá uzemnění mezi vyhrazená technická zařízení. Realizace uzemnění tak musí být zajištěno osobou s odpovídající kvalifikací.

Dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, čl. 411.4.2 musí být neživé části instalace spojeny prostřednictvím ochranného vodiče s hlavní uzemňovací přípojnici instalace (MET), která musí být spojená s uzemněným bodem silové napájecí sítě.

Dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, čl. 411.3.1.2 musejí být v každém objektu vstupující kovové části, které jsou náchylné přivést nebezpečný rozdíl potenciálů, a které nejsou součástí elektrické instalace, spojeny s hlavní uzemňovací svorkou vodiči ochranného pospojování.

Dle ČSN EN 62305-3 ed. 2 Změna Z1, čl. NA.4 musí být na každém objektu provedeno vyrovnání potenciálů bleskových proudů, a to i mezi uzemňovací soustavou a přivedenými inženýrskými sítěmi.

Bude provedeno doplňující ochranné pospojování, které dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, čl. 415.2.1 musí zahrnovat cizí vodivé části, a všechny neživé části upevněných zařízení současně přístupné dotyku.

Dle ČSN 73 0872, čl. 14 je nutné VZT zařízení chránit před účinky statické elektřiny v souladu s ČSN 33 2030 (pozn.: norma od roku 2016 nahrazena normou ČSN CLC/TR 60079-32-1). Dle ČSN CLC/TR 60079-32-1, čl. 13.1 je nejúčinnější metodou pro vyloučení nebezpečí v důsledku statické elektřiny vzájemné pospojování všech vodivých částí a jejich uzemnění.

Minimální průřezy pro součásti pospojování budou dle požadavků ČSN EN 62305-4 ed. 2, Tabulka 1.

4.3. Popis řešení, funkce a uspořádání instalace

4.3.1. Řídicí systém

Pro řízení a regulaci je navržen volně programovatelný řídicí systém (PLC) s decentralizovanou výstavbou s výstupem na BMS a možností komunikace pro dálkovou správu objektu.

Moderní prostředky BMS, jejichž aplikace je pro daný účel použita, umožňují realizaci řízení a správy objektu na úrovni tzv. inteligentní budovy. Jednotlivé podsystémy BMS jsou vzájemně provázány tak, aby jejich součinnost zabezpečila optimální provozní režim budovy v rámci možností ovládané technologie. Optimální provoz je navržen jak z hlediska vynaložených provozních nákladů, tak i dosažení parametrů prostředí a služeb poskytovaných uživatelům budovy. Jednotlivá PLC budou osazena v rozvaděčích MaR a budou doplněna o potřebný počet rozšiřujících vstupně/výstupních modulů. Regulátory musí být schopny samostatné funkce tak, aby v případě poruchy komunikace nebo dočasného výpadku jiné části budovy byla zachována funkce těch částí budovy u kterých k výpadku nedošlo, byť by se jednalo o provoz omezený s náhradními hodnotami pro regulaci.

Řídicí systém je uvažován takový, aby jej bylo možné kdykoliv libovolně upravit a podle potřeby i rozšířit o další připojovaná zařízení v budoucnu. Preferuje se modulární flexibilní systém.

Při návrhu řídicího systému byly navrženy rezervní vstupy a výstupy pro případ změnových řešení. Tyto rezervní vstupy a výstupy budou zachovány.

Řídicí systémy jsou instalovány do rozvaděčů MaR RM1 a RM2 pro řízení vybraných technologií.

Všechny řízené celky musí být možné propojit přes Ethernet/IP LAN a tak efektivně využít IT infrastrukturu pro systém MaR. Veškeré přenosové cesty lokální sítě budou dle normovaných standardů.

4.3.2. Poruchové stavy

Veškeré uvedené poruchy budou signalizované jako sdružená porucha

- Pokles tlaku v systému TV pod minimální hranici dojde k odstavení provozu čerpadel TV, ÚT, TUV a kotlů K1, K2 a K3
- Přehřátí TV nad 95°C regulace odstaví provoz kotle K1, K2 a K3 po pominutí této poruchy se provoz kotlů automaticky obnoví
- Přehřátí TUV nad 65°C, tato porucha je nevratná (kvitace)
- Porucha kotle K1, K2 a K3
- Porucha čerpadel ÚT
- Porucha čerpadel TUV ohřev a cirkulace
- Přehřátí prostoru kotelny nad 35°C, tato porucha je nevratná (kvitace) (zapnutí ventilátoru)
- Zaplavení, tato porucha je nevratná (kvitace)
- Výskyt plynu I. stupeň s odstavením provozu kotlů (kvitace) (zapnutí ventilátoru)
- Výskyt plynu II. stupeň s odstavením provozu kotelny a plynového uzávěru BAP (kvitace)
- Výskyt spalín I. a II. stupeň s odstavením provozu kotlů a plynového uzávěru BAP (kvitace + zapnutí ventilátoru)

4.3.3. Požadovaná konfigurace I/O bodů – zařízení kotelny

Analogové a digitální vstup, výstupy		adresa		funkce
1/DO	Čerpadlo č.1.1	1.1	0/I	
	Čerpadlo č.1.2	1.2	0/I	
	Čerpadlo č.1.3	1.3	0/I	
	Čerpadlo č.1.4	1.4	0/I	
	Čerpadlo č.1.5	1.5	0/I	
	Čerpadlo č.1.6	1.6	0/I	
2/DO	Čerpadlo č.1.7	2.1	0/I	
	Čerpadlo č.1.8	2.2	0/I	
	Optická signalizace	2.3	0/I	
	Zvuková signalizace	2.4	0/I	
	Větrání kotleny	2.5	0/I	
	Rezerva	2.6	0/I	
3/AI	Venkovní teplota	3.1	Ni1000	
	Teplota prostoru v kotelně	3.2	Ni1000	
	Teplota výstup z kotle K1	3.3	Ni1000	
	Teplota vrat do kotle K1	3.4	Ni1000	
	Teplota výstup z kotle K2	3.5	Ni1000	
	Teplota vrat do kotle K2	3.6	Ni1000	
	Teplota výstup z kotle K3	3.7	Ni1000	
	Teplota vrat do kotle K3	3.8	Ni1000	
4/AI	Teplota výstup z kotlů	4.1	Ni1000	
	Teplota vrat do kotlů	4.2	Ni1000	
	Teplota vstup do rozdělovače 1	4.3	Ni1000	
	Teplota vrat z rozdělovače 1	4.4	Ni1000	
	Teplota výstup - Hlavní budova	4.5	Ni1000	
	Teplota vrat – Hlavní budova	4.6	Ni1000	
	Teplota výstup - Hlavní budova, kanceláře	4.7	Ni1000	
	Teplota vrat – Hlavní budova, kanceláře	4.8	Ni1000	
5/AI	Servopohon – přívod rozdělovač 2	5.1	Ni1000	
	Servopohon – ohřev TUV	5.2	Ni1000	
	Servopohon – Hlavní budova 1.NP	5.3	Ni1000	
	Servopohon – Hlavní budova, kanceláře	5.4	Ni1000	
	Servophon – Sběrný dvůr, stolárna	5.5	Ni1000	
		5.6		
	Rezerva	5.7		
	Žádaná teplota výstupu z kotlů	5.8	0-10V	
6/AI	Teplota výstup – Sklad, garáže	6.1	Ni1000	
	Teplota vrat – Sklad, garáže	6.2	Ni1000	
	Teplota vstup do rozdělovače 2	6.3	Ni1000	
	Teplota vrat z rozdělovače 2	6.4	Ni1000	
	Teplota TUV zásobník	6.5	Ni1000	
	Teplota TUV cirkulace	6.6	Ni1000	

	Tlak TV	6.7	0-10V
	Rezerva	6.8	
7/DI	Chod čerpadla č.1.1 – Rozdělovač č.2	7.1	on/off
	Porucha čerpadla č.1.1 – Rozdělovač č.2	7.2	on/off
	Chod čerpadla č.1.2 – Ohřev TUV, VZT	7.3	on/off
	Porucha čerpadla č.1.2 – Ohřev TUV, VZT	7.4	on/off
	Chod čerpadla č.1.3 – Hlavní budova, 1.NP dílny	7.5	on/off
	Porucha čerpadla č.1.3 – Hlavní budova, 1.NP dílny	7.6	on/off
	Chod čerpadla č.1.4 – Hlavní budova, 2.NP kanceláře	7.7	on/off
	Porucha čerpadla č.1.4 – Hlavní budova, 2.NP kanceláře	7.8	on/off
	Chod čerpadla č.1.5 – Sahara kotelna	7.9	on/off
	Porucha čerpadla č.1.5 – Sahara kotelna	7.10	on/off
	Chod čerpadla č.1.6 – Sběrný dvůr. stolárna	7.11	on/off
	Porucha čerpadla č.1.6 – Sběrný dvůr. stolárna	7.12	on/off
	Chod čerpadla č.1.7 – Cirkulace TUV	7.13	on/off
	Chod čerpadla č.1.8 – Cirkulace TUV	7.14	on/off
	REZERVA	7.15	on/off
	REZERVA	7.16	on/off
8/DI	Kvitace poruchy	8.1	on/off
	Max. teplota zásobník TUV	8.2	on/off
	Zaplavení prostoru kotleny	8.3	on/off
	Únik plynu – I.stupeň	8.4	on/off
	Únik plynu – II. stupeň	8.5	on/off
	Výskyt CO – I.stupeň	8.6	on/off
	Výskyt CO – II.stupeň	8.7	on/off
	Rezerva	8.8	on/off
	Rezerva	8.9	on/off
	Rezerva	8.10	on/off
	Rezerva	8.11	on/off
	Rezerva	8.12	on/off
	Rezerva	8.13	on/off
	Rezerva	8.14	on/off
	Rezerva	8.15	on/off
	Rezerva	8.16	on/off
9/Modbus	Integrace čerpadel		
10/Modbus	Integrace kompr.automat + odplynovací automat		
11/Modbus	Integrace kotlů		

4.3.4. Požadovaná konfigurace I/O bodů – zařízení rozdělovač 2

<i>Analogové a digitální vstup, výstupy</i>		<i>adresa</i>		<i>funkce</i>
1/DO	Čerpadlo č.2.1 - Myčka	1.1	0/I	
	Čerpadlo č.2.2 – HB Šatny + kanceláře 2.NP	1.2	0/I	
	Čerpadlo č.2.3 – Dílna elektro, HB Kanceláře 2.NP	1.3	0/I	
	Čerpadlo č.1.4 – Hlavní budova, kanceláře 2.NP	1.4	0/I	
	Čerpadlo č.2.5 – HB Sklady + garáže	1.5	0/I	
	Čerpadlo č.1.6 – Zámeč.dílna + kanceláře HB	1.6	0/I	
2/AI	Venkovní teplota	2.1	Ni1000	
	Teplota výstup Myčka	2.2	Ni1000	
	Teplota vrat Myčka	2.3	Ni1000	
	Teplota výstup HB Šatny + kanceláře 2.NP	2.4	Ni1000	
	Teplota vrat HBŠatny + kanceláře 2.NP	2.5	Ni1000	
	Teplota výstup Dílny elektro + HB kanceláře 2.NP	2.6	Ni1000	
	Teplota vrat Dílny elektro + HB kanceláře 2.NP	2.7	Ni1000	
	Teplota výstup HB Sklady + garáže	2.8	Ni1000	
3/AI	Teplota vrat HB Sklady + garáže	3.1	Ni1000	
	Teplota výstup Zámečnická dílna + kancelář HB	3.2	Ni1000	
	Teplota vrat Zámečnická dílna + kancelář HB	3.3	Ni1000	
	Rezerva	3.4	Ni1000	
	Rezerva	3.5	Ni1000	
	Rezerva	3.6	Ni1000	
	Rezerva	3.7	Ni1000	
	Rezerva	3.8	Ni1000	
4/AI	Servopohon – Myčka	4.1	0-10V	
	Servopohon – HB Šatny + kanceláře 2.NP	4.2	0-10V	
	Servopohon – Dílny elektro + HB Kanceláře 2.NP	4.3	0-10V	
	Servopohon – HB Kanceláře 2.NP	4.4	0-10V	
	Servophon – HB Sklady + garáže	4.5	0-10V	
	Servophon – Zámečnická dílna + kanceláře HB	4.6		
	Rezerva	4.7		
	Rezerva	4.8		
5/DI	Chod čerpadla č.2.1 – Myčka	5.1	on/off	
	Porucha čerpadla č.2.1 – Myčka	5.2	on/off	
	Chod čerpadla č.2.2 – HB Šatny + kanceláře 2.NP	5.3	on/off	
	Porucha čerpadla č.2.2 – HB Šatny + kanceláře 2.NP	5.4	on/off	
	Chod čerpadla č.2.3 – Dílna elektro + kanceláře 2.NP	5.5	on/off	
	Porucha čerpadla č.2.3 – Dílna elektro + kanceláře 2.NP	5.6	on/off	
	Chod čerpadla č.2.4 – HB kanceláře 2.NP	5.7	on/off	

Porucha čerpadla č.2.4 – HB kanceláře 2.NP	5.8	on/off
Chod čerpadla č.2.5 – HB Sklady + garáže	5.9	on/off
Porucha čerpadla č.2.5 – HB Sklady + garáže	5.10	on/off
Chod čerpadla č.2.6 – Zámečnická dílna + kanceláře HB	5.11	on/off
Porucha čerpadla č.2.6 – Zámeč. dílna + kanceláře HB	5.12	on/off
Kvitace poruchy	5.13	on/off
Zaplavení prostoru	5.14	on/off
REZERVA	5.15	on/off
REZERVA	5.16	on/off
6/Modbus	Integrace čerpadel	

4.3.5. Rozvaděče měření a regulace pro technologii

Dle ČSN 33 2000-8-1 ed. 2, čl. 6.3 a Příloha A musí být rozvaděče umístěny takovým způsobem, aby jejich vzdálenost k hlavnímu zatížení byla co nejmenší.

Rozvaděče systému měření a regulace jsou pojmenované RM1 a RM2 .

Rozvaděč je navržen jako oceloplechový nástěnný rozvaděč s montážní deskou v provedení dle požadavků ČSN EN 61439-2 ed. 2. Z rozvaděče bude napájeno technologické zařízení pro rozvody tepla (čerpadla, pohony) ve strojovnách pro vytápění, kondenzační kotle vč. kotlového regulátoru. V rozvaděčích bude ponecháno minimálně 20 % volného prostoru jako rezerva pro možnost budoucího dozbrojení. Výrobce rozvaděče bude provedeno určení mezí oteplení a podle potřeby navržena vhodná ventilace nebo chlazení rozvaděče.

4.3.6. Způsob uložení kabelových vedení vůči stavebním konstrukcím

Dle nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí, Příloha, bod 2.1.5, musí být průchody stěnami a konstrukcemi provedeny tak, aby nemohlo dojít k poškození instalace ani stavby. Vzdálenosti vodičů a kabelů navzájem, od částí staveb, od nosných a jiných konstrukcí, musí být voleny podle druhu izolace a způsobu jejich uložení.

Kabelové rozvody budou uloženy převážně v prostoru výrobní haly, uloženy na kabelovém nosném systému – perforovaný kabelový žlab místy se stínící přepážkou pro oddělení silové a měřicí/ovládací kabeláže. Ze žlabu pak budou svislými odbočkami vedeny k jednotlivým koncovým elektroinstalačním prvkům. Pro vedení svazku vodičů jsou také navrženy svazkové držáky kabelů, případně vedení na kabelových příchytkách pro jednotlivé kabely nebo skupinu kabelů. Použití si zvolí realizační firma dle místních podmínek při instalaci.

Jednotlivá, kusová množství kabelů lze vést také v kabelových trasách profesí elektro silnoproud a slaboproud podle jejich napěťové úrovně. V rámci projektu toto bylo ujednáno, aby se nezdvojovaly kabelové trasy více profesí a tyto pak nebyly hospodárně využity. Konkrétní podmínky si dohodnou strany zúčastněné na realizaci projektu. Určující zásadou je pojem „kusové množství“, nikoliv celý svazek kabelů vložený do trasy jiné profese.

Volba a pokládka kabelů bude dle ČSN EN 50565-1 a ČSN EN 50565-2, při používání odbočných krabic budou dodržovány požadavky řady norem ČSN EN 60670, uložení kabelových rozvodů bude v souladu s ČSN 33 2000-5-52 ed. 2, ČSN 33 2130 ed. 3, ČSN EN 50174-1 ed. 3 a ČSN EN 50174-2 ed. 3.

V případě používání prodlužovacích šňůr a pohyblivých přívodů platí požadavky ČSN 34 0350 ed. 2.

Součástí tohoto projektu je kompletní kabeláž pro napájení všech jednotlivých koncových zařízení, spotřebičů a elektroinstalačních prvků, ať už kabely pro jejich silové napojení, tak i kabely ke všem souvisejícím ovladačům a čidlům, včetně kabelové výzbroje pro kabely (kabelové trasy), a to včetně jejich dopravy, montáže, instalace, zapojení, a souvisejícího spojovacího a montážního materiálu.

4.4. Ochrana před bleskem

Dle vyhlášky č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, ve znění pozdějších předpisů, § 36 odst. 1 písm. a), se ochrana před bleskem musí zřizovat na stavbách a zařízeních tam, kde by blesk mohl způsobit ohrožení života nebo zdraví osob.

Dle nařízení vlády č. 176/2008 Sb., o technických požadavcích na strojní zařízení, ve znění pozdějších předpisů, Příloha č. 1, bod 1.5.16, musí být strojní zařízení, které je třeba za provozu chránit proti úderům blesku, vybaveno systémem pro svod vznikajících elektrických nábojů do země.

Dle nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí, § 3 odst. 1 písm. g), patří mezi minimálními požadavky na bezpečný provoz a používání zařízení v závislosti na příslušném riziku ochrana zařízení, které může být vystaveno účinkům atmosférické elektřiny, zejména zasažení bleskem.

Dle ČSN EN 62305-3 ed. 2, čl. E.4.1 má montážní firma znát zásady správné instalace součástí LPS podle požadavků této normy a národních předpisů. Ačkoliv je ochrana přes bleskem zajišťována profesí elektroinstalace silnoproud, je povinností zhotovitele profese MaR upozornit na případné zjištěné nedostatky v ochraně před bleskem u zařízení připojovaných profesí MaR.

4.4.1. Dostatečná vzdálenost

Dle ČSN 33 2000-4-444, čl. 444.4.2 písm. h) musí projektant LPS určit minimální dostatečné vzdálenosti v souladu s ČSN EN 62305-3 ed. 2.

Dle úvodu ČSN 35 7606 musí být v projektu LPS uvedeny požadované dostatečné vzdálenosti.

U staveb s kovovou nebo se železobetonovou konstrukcí s elektricky vzájemně propojeným ocelovým armováním nicméně není nutné dle ČSN EN 62305-3 ed. 2, čl. 6.3.1 dodržet dostatečnou vzdálenost.

4.4.2. Ochrana proti impulsnímu přepětí

Dle ČSN 33 2000-1 ed. 2, čl. 131.6.2 musí být osoby, hospodářská zvířata i majetek chráněny před poškozením v důsledku přepětí, které vzniká z atmosférických vlivů, nebo ze spínacích procesů.

Dle ČSN 33 2000-4-443 ed. 3, čl. 443.4 písm. c) se musí ochrana před přechodnými přepětími zajišťovat tam, kde následky způsobené přepětím mohou postihovat komerční nebo průmyslové činnosti.

Dle ČSN 33 2000-5-534 ed. 2, čl. 534.4.1 jestliže je budova vybavena vnějším systémem ochrany před bleskem nebo je ochrana před účinky přímého úderu blesku předepsána jiným způsobem, musí být použity přepěťové ochrany (SPD) typu 1; pro ochranu před účinky blesku a spínacích přepětí musí být použity SPD typu 2. SPD typu 2 nebo typu 3 pak mohou být zapotřebí v blízkosti citlivých zařízení.

Dle ČSN EN 62305-4 ed. 2, čl. 7 musí být v systému ochranných opatření používajícím koncepci zón ochrany před bleskem s více než jednou LPZ (LPZ 1, LPZ 2 a vyšší) SPD umístěny na vstupu vedení do každé LPZ. V systému ochranných opatření používajícím jen LPZ 1, musí být SPD umístěn minimálně na vstupu vedení do LPZ 1.

Dle ČSN EN 62305-4 ed.2 lze SPD typu 2 použít i na rozhraní LPZ 0/1, když jsou vstupující vedení zcela v LPZ 0_B nebo když nemusí být uvažována pravděpodobnost poruch SPD způsobená příčinami škod S1 (údery do stavby) a S3 (údery do inženýrských sítí).

Dle projektu silnoproudu (v návaznosti na analýzu rizika LPS) je na přívodu do objektu uvažováno použití koordinované ochrany kategorie LPL I/II. Dle ČSN EN 62305-1 ed. 2, čl. D.3.2 se přijímá obecný předpoklad, že se 50 % proudu vrací přes vyrovnávání potenciálu SPD. Na vstupu napájení rozvaděčů MaR budou osazeny SPD typu 2 12,5kA/pól, 8/20us.

5. TECHNICKÁ A TECHNOLOGICKÁ ZAŘÍZENÍ

5.1. Zdroj tepla pro vytápění

Jako zdroj tepla na pokrytí tepelných ztrát celé budovy jsou navrženy tři kondenzační kotle. Kotle budou dodány s vlastní kotlovým regulátorem a komunikací Modbus , který bude řídit kotle vč. kaskády. Topná vody z kotlů je vedena do rozdělovače z kterého jsou vyvedeny tyto větve:

- Větev ÚT – ohřev vzduchu kotelna
- Větev ÚT – sběrný dvůr - stolárna
- Větev ÚT – hlavní budova, kanceláře 2.NP
- Větev TUV a VZT – ohřev vody a dodávka tepla pro jednotku VZT
- Větev – rozdělovač 2

Větve budou řízeny s regulátorem z rozvaděče MaR dle technologického schématu.

5.2. Rozdělovač 2

Topná vody z kotlů je vedena z rozdělovače 1 umístěného v kotelně do rozdělovače 2 z kterého jsou vyvedeny tyto větve:

- Větev ÚT – zámečnická dílna, kanceláře HB
- Větev ÚT – HB sklady a garáže
- Větev ÚT – HB kanceláře 2.NP
- Větev ÚT - dílny elektro, HB kanceláře 2.NP
- Větev ÚT - HB šatny, kanceláře 2.NP
- Větev ÚT - Myčka

5.3. Zásady ochrany zdraví a bezpečnosti práce, související předpisy

Bezpečnost a ochrana zdraví při práci musí být zajištěna příslušnými technicko-organizačními opatřeními a dodržováním souvisejících předpisů a norem. Během elektroinstalačních prací a při následném uvádění do provozu, provozu, obsluze a údržbě zařízení je nutno dodržovat zejména:

- Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 305/2011, kterým se stanoví harmonizované podmínky pro uvádění stavebních výrobků na trh
- zákon č. 134/2016 Sb., o zadávání veřejných zakázek, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 90/2016 Sb., o posuzování shody stanovených výrobků při jejich dodávání na trh, ve znění pozdějších předpisů

- zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 251/2005 Sb., o inspekci práce, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 634/1992 Sb., o ochraně spotřebitele, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 174/1968 Sb., o státním odborném dozoru nad bezpečností práce, ve znění pozdějších předpisů
- nařízení vlády č. 375/2017 Sb., o vzhledu, umístění a provedení bezpečnostních značek a značení a zavedení signálů
- nařízení vlády č. 118/2016 Sb., o posuzování shody elektrických zařízení určených pro používání v určitých mezích napětí při jejich dodávání na trh
- nařízení vlády č. 120/2016 Sb., o posuzování shody měřidel při jejich dodávání na trh, ve znění pozdějších předpisů
- nařízení vlády č. 117/2016 Sb., o posuzování shody výrobků z hlediska elektromagnetické kompatibility při jejich dodávání na trh
- nařízení vlády č. 176/2008 Sb., o technických požadavcích na strojní zařízení, ve znění pozdějších předpisů
- nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, ve znění pozdějších předpisů
- nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, ve znění pozdějších předpisů
- nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí
- nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí
- nařízení vlády č. 163/2002 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky, ve znění pozdějších předpisů
- vyhlášku č. 82/2011 Sb., o měření elektřiny a o způsobu stanovení náhrady škody při neoprávněném odběru, neoprávněné dodávce, neoprávněném přenosu nebo neoprávněné distribuci elektřiny, ve znění pozdějších předpisů
- vyhlášku č. 73/2010 Sb., o stanovení vyhrazených elektrických technických zařízení, jejich zařazení do tříd a skupin a o bližších podmínkách jejich bezpečnosti
- vyhlášku č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb, ve znění pozdějších předpisů
- vyhlášku č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci), ve znění pozdějších předpisů
- vyhlášku č. 48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, ve znění pozdějších předpisů

- vyhlášku č. 50/1978 Sb., o odborné způsobilosti v elektrotechnice, ve znění pozdějších předpisů
- předpisy k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci zhotovitele a provozovatele

5.4. Zásady ochrany životního prostředí

Elektroinstalace jsou navrženy tak, aby neohrožovaly životní prostředí. Během elektroinstalačních prací a při následném provozu, obsluze a údržbě zařízení je nutno dodržovat zejména:

- zákon č. 350/2011 Sb., o chemických látkách a chemických směsích (chemický zákon), ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 167/2008 Sb., o předcházení ekologické újmě a o její nápravě a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 477/2001 Sb., o obalech, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 17/1992 Sb., o životním prostředí, ve znění pozdějších předpisů

5.5. Požadavky na profese

5.5.1. Elektroinstalace silnoprůd

- Hlavní a doplňující pospojování objektu dle požadavků příslušných ČSN, zejména ČSN 33 2000-4-41 ed.3 a norem souvisejících. Místní doplňující pospojování, a to zejména pro zařízení ÚT a kotelny zajistí profese MaR

5.5.2. Elektroinstalace slaboprůd

- Příprava datové zásuvky pro rozvaděče RM1 a RM2 (zajistí investor)

5.5.3. Rozvody tepla

- Montáž všech regulačních armatur
- Montáž jímek čidel a snímače tlaku
- Dodávka servopohonů napájení 24VAC, řízení 0-10VDC pro regulační armatury
- Dodávka servopohonu napájení 24VAC, řízení 0-10VDC s havarijní funkcí pro ohřev TUV

5.6. Kabelový seznam

5.6.1. MR1

Ozn.kabelu	Typ kabelu	Odkud	Kam	Délka
WL1	CYKY-J 5x4	ROZVADĚČ č.26	MR1	40m
WL1.1	CYKY-O 2x1,5	MR1	SB2	20m
WL2	CYKY-J 3x1,5	MR1	KOTEL K1	30m

WL3	CYKY-J 3x1,5	MR1	KOTEL K2	30m
WL4	CYKY-J 3x1,5	MR1	KOTEL K3	30m
WL5	CYKY-J 3x1,5	MR1	KOPRES.AUTOMAT	30m
WL6	CYKY-J 3x1,5	MR1	ODPLYN.AUTOMAT	30m
WL7	CYKY-J 3x1,5	MR1	PLYNOVÝ UZÁVĚR	30m
WL8	CYKY-J 3x1,5	MR1	VENTILÁTOR	20m
WL9	CYKY-J 3x1,5	MR1	ČERPADLO č.1.1	20m
WL10	CYKY-J 3x1,5	MR1	ČERPADLO č.1.2	20m
WL11	CYKY-J 3x1,5	MR1	ČERPADLO č.1.3	20m
WL12	CYKY-J 3x1,5	MR1	ČERPADLO č.1.4	20m
WL13	CYKY-J 3x1,5	MR1	ČERPADLO č.1.5	20m
WL14	CYKY-J 3x1,5	MR1	ČERPADLO č.1.6	30m
WL15	CYKY-J 3x1,5	MR1	ČERPADLO č.1.7	30m
WL16	CYKY-J 3x1,5	MR1	ČERPADLO č.1.8	30m
WL17	CYKY-J 3x1,5	MR1	HL2.2	30m
WL18	CYKY-J 3x1,5	MR1	ZS1.1	30m

WS1	JY(st)Y 4x2x0.8	MR1	ČERPADLO č.1.1	20m
WS2	JY(st)Y 4x2x0.8	MR1	ČERPADLO č.1.2	20m
WS3	JY(st)Y 4x2x0.8	MR1	ČERPADLO č.1.3	20m
WS4	JY(st)Y 4x2x0.8	MR1	ČERPADLO č.1.4	20m
WS5	JY(st)Y 4x2x0.8	MR1	ČERPADLO č.1.5	20m
WS6	JY(st)Y 4x2x0.8	MR1	ČERPADLO č.1.6	5260 20m
WS7	JYTY 2x1	MR1	T1.1	30m
WS8	JYTY 2x1	MR1	T1.2	30m
WS9	JYTY 2x1	MR1	T1.3	30m
WS10	JYTY 2x1	MR1	T1.4	30m
WS11	JYTY 2x1	MR1	T1.5	30m
WS12	JYTY 2x1	MR1	T1.6	30m
WS13	JYTY 2x1	MR1	T1.7	30m
WS14	JYTY 2x1	MR1	T1.8	30m
WS15	JYTY 2x1	MR1	T1.9	30m
WS16	JYTY 2x1	MR1	T1.10	30m
WS17	JYTY 2x1	MR1	T1.11	30m
WS18	JYTY 2x1	MR1	T1.12	30m
WS19	JYTY 2x1	MR1	T1.13	30m

WS20	JYTY 2x1	MR1	T1.14	30m
WS21	JYTY 2x1	MR1	T1.15	30m
WS22	JYTY 2x1	MR1	T1.16	30m
WS23	JYTY 2x1	MR1	T1.17	30m
WS24	JYTY 2x1	MR1	T1.18	30m
WS25	JYTY 2x1	MR1	T1.19	30m
WS26	JYTY 2x1	MR1	T1.20	30m
WS27	JYTY 2x1	MR1	T1.21	90m
WS28	JYTY 2x1	MR1	T1.22	30m
WS29	JYTY 4x1	MR1	P1.1	30m
WS30	JYTY 4x1	MR1	SY1.1	20m
WS31	JYTY 4x1	MR1	SY1.2	90m
WS32	JYTY 4x1	MR1	SY1.3	20m
WS33	JYTY 4x1	MR1	SY1.4	20m
WS34	JYTY 4x1	MR1	SY1.5	20m
WS35	JYTY 2x1	MR1	Kaskáda kotlů	30m
WS36	JYTY 4x1	MR1	GC1	30m
WS37	JYTY 4x1	MR1	GC2	30m
WS38	JYTY 4x1	MR1	GC3	30m
WS39	JYTY 4x1	MR1	CO1	30m
WS40	JYTY 2x1	MR1	TH.1	90m
WS41	JYTY 2x1	MR1	SZ.1	30m
WS42	JYTY 2x1	MR1	Požadavek od VZT	60m
WS43	JY(st)Y 2x2x0.8	MR1	Modbus	40m
WS44	JY(st)Y 2x2x0.8	MR1	Modbus	40m
WS45	JY(st)Y 2x2x0.8	MR1	Modbus K1+K2+K3	40m

5.6.2. MR2

Ozn.kabelu	Typ kabelu	Odkud	Kam	Délka
WL1	CYKY-J 5x6	ROZVADĚČ č.26	MR1	60m
WL1.1	CYKY-O 2x1,5	MR1	SB2	15m
WL1	CYKY-J 3x1,5	MR1	ČERPADLO č.2.1	15m
WL2	CYKY-J 3x1,5	MR1	ČERPADLO č.2.2	15m
WL3	CYKY-J 3x1,5	MR1	ČERPADLO č.2.3	15m
WL4	CYKY-J 3x1,5	MR1	ČERPADLO č.2.4	15m

WL5	CYKY-J 3x1,5	MR1	ČERPADOLO č.2.5	15m
WL6	CYKY-J 3x1,5	MR1	ČERPADOLO č.2.6	15m

WS1	JY(st)Y 4x2x0.8	MR1	ČERPADOLO č.2.1	15m
WS2	JY(st)Y 4x2x0.8	MR1	ČERPADOLO č.2.2	15m
WS3	JY(st)Y 4x2x0.8	MR1	ČERPADOLO č.2.3	15m
WS4	JY(st)Y 4x2x0.8	MR1	ČERPADOLO č.2.4	15m
WS5	JY(st)Y 4x2x0.8	MR2	ČERPADOLO č.2.5	15m
WS6	JY(st)Y 4x2x0.8	MR2	ČERPADOLO č.2.6	15m
WS7	JYTY 2x1	MR2	T2.1	40m
WS8	JYTY 2x1	MR2	T2.2	20m
WS9	JYTY 2x1	MR2	T2.3	20m
WS10	JYTY 2x1	MR2	T2.4	20m
WS11	JYTY 2x1	MR2	T2.5	20m
WS12	JYTY 2x1	MR2	T2.6	20m
WS13	JYTY 2x1	MR2	T2.7	20m
WS14	JYTY 2x1	MR2	T2.8	20m
WS15	JYTY 2x1	MR2	T2.9	20m
WS16	JYTY 2x1	MR2	T1.10	20m
WS17	JYTY 2x1	MR2	T1.11	20m
WS18	JYTY 4x1	MR2	SY2.1	20m
WS19	JYTY 4x1	MR2	SY2.2	20m
WS20	JYTY 4x1	MR2	SY2.3	20m
WS21	JYTY 4x1	MR2	SY2.4	20m
WS22	JYTY 4x1	MR2	SY2.5	20m
WS23	JYTY 4x1	MR2	SY2.5	20m
WS24	JYTY 2x1	MR2	SZ.1	20m
WS25	JY(st)Y 2x2x0.8	MR2	Modbus	40m