

Odkanalizování a čištění odpadních vod areálu VÚVL v Brně

Dokumentace pro výběr zhotovitele

PS 20.3 ČOV - Technologická elektroinstalace

D.2.1.10.1 Technická zpráva

Objednatel: VÚVL, v.v.i

OBSAH

1	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE	1
2	VŠEOBECNÁ ČÁST	1
2.1	Účel projektu	1
2.2	Související PS a SO	1
2.3	Přílohy dokumentace.....	1
3	PODKLADY A TECHNICKÉ ÚDAJE	1
3.1	Projektové podklady	1
3.2	Ostatní použité podklady - normy	1
3.3	Základní technické údaje.....	2
4	POPIS TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ.....	3
4.1	PROVOZNÍ ROZVOD SILNOPROUDU	3
4.1.1	Napájení objektů ČOV	3
4.1.2	Rozvaděč RMS1	3
4.1.3	Kompenzační rozvaděč RC1.....	3
4.1.4	Soupis rozvaděčů a skříní.....	3
4.1.5	Soupis elektrických zařízení	4
4.1.6	Ovládání a signalizace	4
4.1.7	Návaznost na řídicí systém	4
4.1.8	Provedení instalace	5
4.2	MĚŘENÍ A REGULACE	5
4.2.1	Soupis zařízení procesního měření	5
4.2.2	Popis měřicích okruhů.....	6
4.3	AUTOMATIZOVANÝ SYSTÉM ŘÍZENÍ	7
4.3.1	Popis koncepce	7
4.3.2	Přehled I/O signálů do řídicího systému	7
4.4	DÁLKOVÝ PŘENOS DAT	7
5	DEMONTÁŽ ZAŘÍZENÍ.....	8
6	VLIVY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ	8
7	BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI	8
8	KABELOVÝ SEZNAM.....	8

1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název stavby:	Odkanalizování a čištění odpadních vod areálu Výzkumného ústavu veterinárního lékařství v Brně
Místo stavby:	Brno, Hudcova 296/70, 621 00 Brno
Katastrální území:	Medlánky
Okres:	Brno - město
Kraj:	Jihomoravský
Stupeň dokumentace:	Dokumentace pro výběr zhotovitele
Projektovaná část:	PS 20.3 ČOV - Technologická elektroinstalace

2 VŠEOBECNÁ ČÁST

2.1 Účel projektu

Projekt řeší rekonstrukci technologické elektroinstalace v čistírně odpadních vod.

V projektu je navrženo příslušné přístrojové vybavení rozvaděče RMS1 nutné pro spolehlivý provoz ČOV. Řízení zařízení v automatickém režimu bude provedeno prostřednictvím programovatelného automatu.

Součástí projektu je kromě rozvaděče RMS1 také kabeláž z rozvaděče k technologickým zařízením a demontáž stávající kabeláže a zařízení.

2.2 Související PS a SO

SO 20.1 ČOV - stavební řešení

SO 20.1 ČOV - stavební elektroinstalace

PS 20.2 ČOV - technologická zařízení

2.3 Přílohy dokumentace

D.2.1.9.1	Technická zpráva	
D.2.1.9.2	Schéma napájení	
D.2.1.9.3	Rozvaděč RMS1	
D.2.1.9.4	Dispozice hrubého předčištění	1:50
D.2.1.9.5	Dispozice chlorovny	1:50
D.2.1.9.6	Dispozice nádrží	1:100
D.2.1.9.7	Situace ČOV	1:200

3 PODKLADY A TECHNICKÉ ÚDAJE

3.1 Projektové podklady

- Podklady od stavební a technologické části projektu

3.2 Ostatní použité podklady - normy

- ČSN 33 2000-4-41, ed. 3 – Elektrické instalace nízkého napětí, část 4-41, Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti, Ochrana před úrazem elektrickým proudem

- ČSN 33 2000-4-473 Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení.
Část 4: Bezpečnost. Kapitola 47: Použití ochranných opatření pro zajištění bezpečnosti. Oddíl 473: Opatření k ochraně proti nadproudům
- ČSN 33 2000-5-51 ed. 3 – Elektrické instalace nízkého napětí,
část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení
- ČSN 33 2000-5-52 ed.2 – Elektrická zařízení, Výběr a stavba elektrických zařízení, Výběr
soustav a stavba vedení
- ČSN 33 2000-5-54 ed. 3 – Elektrické instalace nízkého napětí
část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení, Uzemnění, ochranné vodiče a vodiče
ochranného pospojování
- ČSN EN 50110-1 ed.2 – Obsluha a práce na elektrických zařízeních
- ČSN 33 1500 – Revize elektrických zařízení
- ČSN 33 2000-6 – Elektrické instalace nízkého napětí – Revize

3.3 Základní technické údaje

Napěťové soustavy (dle ČSN IEC 38):

3 N PE stř. 50 Hz 230/400 V/ TN-C-S
2= 24V PELV

Ochrana před úrazem elektrickým proudem (dle ČSN 33 2000-4-41):

samočinným odpojením od zdroje v soustavě TN-C-S
malým napětím

Stupeň zabezpečení dodávky elektrické energie dle ČSN 341610: 3

Výkonová bilance

Technologická elektroinstalace

Instalovaný výkon	$P_i = 25 \text{ kW}$
Maximální soudobý příkon	$P_p = 8 \text{ kW}$

Stavební elektroinstalace

Instalovaný výkon	$P_i = 35 \text{ kW}$
Maximální soudobý příkon	$P_p = 24 \text{ kW}$

Elektroinstalace celkem

Instalovaný výkon	$P_i = 60 \text{ kW}$
Maximální soudobý příkon	$P_p = 32 \text{ kW}$

Vnější vlivy:

Vnější vlivy jsou převzaty a doplněny z protokolu č. 005/2015, zpracovaný firmou Instalprofi ze dne 4.3.2015

Hrubé předčištění	AA5, AB5, AD4, AF3, AL2, BA4, BC3, BD1, BE4
Chlorovna	AA5, AB5, AD4, AF3, AL2, BA4, BD1, BE4
Sklad lahví	AA5, AB5, AD4, AF3, AL2, BA4, BD1, BE4
Denní místnost	AA5, AB5, AD1, BA4, BC2, BD1, BE1
Vzorkovna,	AA5, AB5, AD1, BA4, BC2, BD1, BE1
Venkovní prostor	AA7, AB8, AD3 ¹⁾ , AN2, AQ2, AS2, BC2

Poznámky:

Ostatní neuvedené vnější vlivy prostředí jsou dle ČSN 33 2000-5-51 ed.3 považovány za normální.

1) Venkovní prostory s těmito vnějšími vlivy mohou být posouzeny jako prostory pouze nebezpečné, jestliže se tyto vlivy v daném prostoru vyskytují pouze občas a je zajištěno, že s elektrickým zařízením se bude manipulovat pouze v době, kdy působí maximálně jenom vnější

vlivy podle tabulky NA.4 a NA.5 dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2 /Z1, tedy vnější vlivy, které lze zařadit do prostorů normálních a nebezpečných.

Z hlediska nebezpečí úrazu elektrickým proudem dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2 /Z1 jsou začleněny prostory dle vnějších vlivů následovně:

Normální Denní místnost, Vzorkovna

Zvlášť nebezpečné Hrubé předčištění, Chlorovna, Sklad lahví, Venkovní prostor

4 POPIS TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ

4.1 PROVOZNÍ ROZVOD SILNOPROUDU

4.1.1 Napájení objektů ČOV

Na objektu hrubého předčištění je stávající přípojková skříň R4A napojena na rozvod v areálu kabelem AYKY 3x240+120 mm². Na objektu chlorovny je stávající přípojková skříň R4B napojená ze skříně na objektu hrubého předčištění. Obě skříně se demontují a nahradí novými včetně kabelového propojení.

Ze skříně R4A je napojen rozvaděč stavební elektroinstalace RS2 pro hrubé předčištění, ze skříně R4B je napojen technologický rozvaděč pro celou čistírnu odpadních vod.

4.1.2 Rozvaděč RMS1

Bude skříňový, přívod do rozvaděče bude proveden ze spodu vývody směrem nahoru. Ztrátu napětí v rozvaděči RM1 signalizuje speciální relé, které vyhodnocuje výpadek, sled a asymetrii fází. Dále bude osazena kombinovaná přepětová ochrana typu „B“ a „C“, multimetr pro měření elektrických veličin. Skříň rozvaděče bude vybavena vnitřním temperováním řízeným termostatem.

Na montážním rámu budou osazeny přístroje provozního rozvodu silnoprůdu, přístroje a zařízení příslušející MaR a řídicí systém (PLC). Řídicí systém bude zálohován ze záložního akumulátoru, který bude dobíjen dobíječem, jenž je součástí napájecího zdroje.

4.1.3 Kompenzační rozvaděč RC1

Centrální automatická kompenzace je zajištěna kompenzačním nástěnným rozvaděčem, umístěným vedle rozvaděče. Regulace účinníku je automatická, víceúrovňová pomocí mikroprocesorového regulátoru s možností nastavení požadovaného účinníku.

4.1.4 Soupis rozvaděčů a skříní

Označení	Umístění	Určení
RMS1	Denní místnost	Rozvaděč pro technologii ČOV a stavební elektroinstalaci chlorovny
RC1	Denní místnost	Kompenzační rozvaděč
RS2	Hrubé předčištění	Rozvaděč pro stavební elektroinstalaci
RT1.1	Hrubé předčištění	Technologický rozvaděč pro síto
RT1.2	Hrubé předčištění	Technologický rozvaděč pro česle
MS3.1	Homog. nádrže	Deblokační skříň pro míchadlo a uzávěry nádrže 1
MS3.2	Homog. nádrže	Deblokační skříň pro míchadlo a uzávěry nádrže 2

4.1.5 Soupis elektrických zařízení

Označení	Napětí (V)	Výkon (kW)	Elektrické zařízení
Chlorovna:			
M2.1.1	230	0,01	Kulový uzávěr na potrubí chlorovací vody
M2.1.2	230	0,01	Kulový uzávěr na potrubí chlorovací vody
M2.1.3	230	0,01	Kulový uzávěr na potrubí chlorovací vody
M2.1.4	230	0,01	Kulový uzávěr na potrubí chlorovací vody
M2.2	400	2,2	Míchadlo ve chlorovací nádrži
M2.3	400	0,37	Ponorné čerpadlo v retenční nádrži
M2.4	400	0,2	Ponorné vzorkovací čerpadlo ve chlorovací nádrži
M2.5	400	2,5	Přenosné ponorné čerpadlo (napojení na zásuvku)
Homogenizační nádrže:			
M3.1	400	4,5	Míchadlo v homogenizační nádrži 1
M3.2	400	4,5	Míchadlo v homogenizační nádrži 2
M3.3	400	1,5	Uzávěr na přítoku do homogenizační nádrže 1
M3.4	400	1,5	Uzávěr na přítoku do homogenizační nádrže 2
M3.5	400	1,5	Regulační uzávěr na odtoku z homogenizační nádrže 1
M3.6	400	1,5	Regulační uzávěr na odtoku z homogenizační nádrže 2
M3.7	400	0,2	Ponorné vzorkovací čerpadlo v homogenizační nádrži 1
M3.8	400	0,2	Ponorné vzorkovací čerpadlo v homogenizační nádrži 2

4.1.6 Ovládání a signalizace

Technologický proces ČOV bude primárně řízen automaticky z řídicího systému s procesní stanicí PLC osazenou v rozvaděči RMS1 v denní místnosti v objektu chlorovny. Za běžného provozu bude technologický proces ovládán z řídicího systému. Pro případ servisních zásahů nebo v nouzového režimu bude možné pohony ovládat z rozvaděče RMS1 nebo místně z deblokačních skříní MS3.1 a MS3.3. Způsob ovládání bude možné navolit přepínačem volby režimu. Tento přepínač bude mít polohy „MÍSTNĚ“ - „0“ - „DÁLKOVĚ“. Při ručním ovládání se navolí přepínač do polohy „MÍSTNĚ“. Zařízení je ovládáno tlačítky na rozvaděči nebo deblokační skříní. Při dálkovém ovládání z řídicího systému, bude přepínač volby provozu na rozvaděči nebo deblokační skříní navolen do polohy „DÁLKOVĚ“. Při přepnutí přepínače do polohy „0“ je zařízení vypnuto a nelze je ovládat místně ani dálkově.

Provozní signalizace ovládaného zařízení bude provedena na rozvaděči a v provozu na deblokační skříní a v systému SCADA. Poruchová signalizace ovládaného zařízení bude provedena na rozvaděči RMS1 a v systému SCADA.

4.1.7 Návaznost na řídicí systém

V rozvaděči RMS1 budou provedeny pouze silové vývody pro jednotlivá zařízení, jejich ovládání bude zajištěno řídicím systémem. V rozvaděči budou u výše uvedených vývodů provedeny a vysvorkovány I/O signály do řídicího systému. Vstupy budou provedeny jako beznapěťové kontakty, výstupy napájené ze systému budou v rozvaděčích přivedeny na povelová relé. Propojení mezi rozvaděčem a PLC bude provedeno vícežilovými kabely. Pro přenos digitálních a analogových signálů budou použity samostatné kabely.

4.1.8 Provedení instalace

Kabelové rozvody budou provedeny kabely typu CYKY pro silové obvody a kabely typu JYTY pro měření.

Kabely v objektech budou v hlavní trase uloženy v nerezových drátěných žlabech a kabely k jednotlivým zařízením v plastových elektroinstalačních trubkách.

Kabelové rozvody mimo objekty jsou vedeny v areálu ČOV ve sdružených trubkových trasách.

Trubkové trasy budou tvořeny flexibilními trubkami z plastů v pískovém loži. Trubkové trasy musí být provedeny tak, aby zajistily spolehlivou ochranu uložených kabelů před nebezpečím mechanického poškození jak v křižovatkách s ostatními podzemními inženýrskými sítěmi, tak v křižovatkách s komunikacemi a zpevněnými plochami. Trubkové trasy budou navazovat na vnitřní kabelové trasy v jednotlivých objektech.

Ve všech úsecích trubkové trasy musí být zajištěna cca 20%-ní rezerva volných trubek pro výhledové doplnění dalších kabelů. Pro dodatečné zatažení kabelů bude v částečně obsazených a rezervních trubkách zataženo ocelové lanko.

V celé sdružené trase bude uloženo uzemňovací vedení FeZn 4x30 mm², které propojí všechna uzemnění v ČOV. Toto uzemňovací vedení bude vyvedeno do objektů pro uzemnění rozvaděčů a technologických zařízení.

Vzhledem k tomu, že ve sdružených trubkových trasách budou společně s napájecími kabely ukládány kabely pro motorové rozvody PRS a měřicí okruhy, musí být rozmístění kabelů do jednotlivých trubek v trase provedeno tak, aby byly dodrženy požadavky na vzdálenosti mezi kabely dle ČSN 33 2000-5-52.

4.2 MĚŘENÍ A REGULACE

4.2.1 Soupis zařízení procesního měření

Označení	Měřená veličina	Zařízení	Výstup
	Hrubé předčištění:		
TI1.1/BT1.1	Teplota vzduchu v česlovně	Teploměr Pt	4-20 mA
	Chlorovna:		
LICA2.1/BL2.1	Hladina vody ve chlor. nádrži	Ultrazvukový hladinový snímač	4-20 mA
BF2.1/FIQ2.1	Průtok nachlorované vody	Vodoměr s vysílačem impulsů	0/1
BF2.2/FIQ2.2	Průtok nachlorované vody	Vodoměr s vysílačem impulsů	0/1
BF2.3/FIQ2.3	Průtok nachlorované vody	Vodoměr s vysílačem impulsů	0/1
BF2.4/FIQ2.4	Průtok nachlorované vody	Vodoměr s vysílačem impulsů	0/1
TI2.1/BT2.1	Teplota vzduchu ve chlorovně	Teploměr Pt	4-20 mA
TI2.2/BT2.2	Venkovní teplota vzduchu	Teploměr Pt	4-20 mA
TI2.3/BT2.3	Teplota vzduchu ve skladu Cl ₂	Teploměr Pt	4-20 mA
SQ2.1/QA2.1	Únik chloru ve chlorovně	Detektor chloru	0/1
SQ2.3/QA2.3	Únik chloru ve skladu Cl ₂	Detektor chloru	0/1
HA2.1	Akustický alarm úniku chloru	Houkačka	-
SQ2.2/QA2.2	Prázdná láhev s chlorem	Podtlakový přepínač chlorátoru	0/1

Označení	Měřená veličina	Zařízení	Výstup
	Homogenizační nádrže:		
SIC3.5	Poloha otevření uzávěru M3.5 na odtoku z hom. nádrže 1	Vysílač polohy uzávěru	4-20 mA
SIC3.6	Poloha otevření uzávěru M3.6 na odtoku z hom. nádrže 2	Vysílač polohy uzávěru	4-20 mA
LICA3.1/BL3.1	Hladina vody v hom. nádrži 1	Ultrazvukový hladinový snímač	4-20 mA
LICA3.2/BL3.2	Hladina vody v hom. nádrži 2	Ultrazvukový hladinový snímač	4-20 mA
LICA4.1/BL4.1	Hladina vody na odtoku z ČOV	Ultrazvukový hladinový snímač	4-20 mA
FIQ4.2/BF4.2	Průtok vody na odtoku z ČOV	Vyhodnocovací jednotka pro PŽ	4-20 mA

4.2.2 Popis měřicích okruhů

TI1.1, TI2.1, TI2.3 – Měření teploty vzduchu

Měření bude provedeno snímačem Pt100 umístěným v místnosti. Výstup z čidla bude proveden řídicího systému.

TI2.2 – Měření venkovní teploty vzduchu

Měření bude provedeno snímačem Pt100 umístěným na venkovní severovýchodní straně chlorovny. Výstup z čidla bude zaveden do řídicího systému. Vstup do řídicího systému bude vybaven přepětovou ochranou.

LICA2.1 - Měření hladiny vody

Spojité měření hladiny v chlorovací nádrži bude provedeno ultrazvukovým snímačem. Výstup z čidla bude proveden řídicího systému. Vstup do řídicího systému bude vybaven přepětovou ochranou.

SQ2.1, SQ2.3, HA2.1 – Únik chloru do ovzduší

Únik chloru do ovzduší monitoruje detektor, v případě aktivace sepne kontakt, který je zaveden do řídicího systému. Automaticky se vypnou ventilátory a spustí se akustický alarm houkačkou.

SQ2.2 - Prázdná láhev s chlorem

Chlorátor je vybaven podtlakovým přepínačem na odběru chloru z lahví. V případě vyprázdnění láhve sepne kontakt, který je zaveden do řídicího systému.

SIC3.5, SIC3.6 - Měření polohy otevření uzávěru

Na odtoku z homogenizačních nádrží budou regulační uzávěry, které budou vybaveny vysílačem polohy. Výstup z čidla bude zaveden do řídicího systému. Vstup do řídicího systému bude vybaven přepětovou ochranou.

LICA3.1, LICA3.2 - Měření hladiny vody

Spojité měření hladiny v homogenizačních nádržích bude provedeno ultrazvukovým snímačem. Čidlo bude uloženo na obslužné lávce nádrže. Výstup z čidla bude proveden řídicího systému. Vstup do řídicího systému bude vybaven přepětovou ochranou.

LICA4.1, FIQ4.2 – Měření odtoku vody z ČOV na Parshallově žlabu

Analogové měření průtoku v Parshallově žlabu se provede nepřímým ultrazvukovým měřením výšky hladiny, s přepočtem dle zadané křivky na definovaném profilu. Analogové měření hladiny bude provedeno ultrazvukovými snímači s oddělenou programovatelnou vyhodnocovací jednotkou. Výstup této jednotky je analogový (4...20 mA) a relé s impulsy proteklého množství. Součástí dodávky měření na odtoku bude i zajištění autorizovaného ověření tohoto systému certifikovanou osobou.

FIQ2.1, FIQ2.2, FIQ2.3, FIQ2.4 – Měření průtoku nachlorované vody

Měření průtoku bude provedené vodoměrem s kontaktní hlavicí se snímačem impulsů. Binární signál bude přiveden do řídicího systému. Toto zařízení je předmětem dodávky PS 20.2 ČOV - technologická zařízení.

4.3 AUTOMATIZOVANÝ SYSTÉM ŘÍZENÍ

4.3.1 Popis koncepce

Řídicí systém bude osazen do rozvaděče RMS1.

Pro komunikaci řídicího systému s obsluhou slouží dotykový displej umístěný na čelním panelu rozvaděče s vizualizací technologického procesu, zobrazením provozních hodin strojů a alarmních událostí. Systém umožňuje zobrazení trendu vybraných veličin a upozornění na provedení servisních prací u vybraných strojů a zařízení.

Řídicí systém bude zálohován akumulátorem, který bude umístěn v rozvaděči RMS1. Akumulátor bude v hermetickém provedení nevyžadující údržbu a bude trvale dobíjen.

Řídicí systém zajišťuje zpracování vstupních signálů a automatický provoz ČOV.

4.3.2 Přehled I/O signálů do řídicího systému

Digitální vstupy:	Motor	-	chod
	zařízení	-	porucha
		-	dálkové ovládání
	Servopohon	-	otevřeno
	uzávěru	-	zavřeno
		-	porucha
		-	dálkové ovládání
	Pohon	-	otevřeno / zavřeno
	kul. uzávěru	-	porucha
		-	dálkové ovládání
Digitální výstupy:	Rozvaděč	-	ztráta napětí
		-	zničení přepětových ochran
	Detektor Cl ₂	-	únik Cl ₂ do ovzduší
	Chlorátor	-	prázdná láhev Cl ₂
	Motor	-	zapnout/vypnout
	zařízení	-	
	Servopohon	-	otevřít
	uzávěru	-	zavřít
		-	stop
	Pohon	-	otevřít / zavřít
Analogové vstupy:	kul. uzávěru	-	
	Houkačka	-	zapnout/vypnout
	ČOV	-	sdužená porucha (přenos na vrátnici)
	Hladiny	-	0-20 mA
	Teploty	-	0-20 mA
	Průtoky	-	0-20 mA
	Poloha uzávěru	-	0-20 mA

Celkový počet I/O signálů:

Digitální vstupy	70
Digitální výstupy	34
Analogové vstupy	12

4.4 DÁLKOVÝ PŘENOS DAT

V souladu ze stávající koncepcí sledování událostí v jednotlivých objektech VÚVL bude proveden přenos "Sdužené poruchy ČOV" na signalizační tablo na vrátnici. V rámci tohoto projektu bude tento

signál připraven v řídicím systému ČOV jako beznapěťový kontakt. **Propojení z ČOV na vrátnici není předmětem tohoto projektu.**

Pro bezdrátový přenos dat z čistírny odpadních vod na mobilní telefony provozovatele bude použit GSM komunikátor. Nasazení tohoto komunikátoru předpokládá pouze signál libovolného mobilního operátora. V případě poruchy v ČOV budou formou textových zpráv SMS zasílány vybrané poruchové stavy. Napájení GSM komunikátoru bude zálohované z baterie.

5 DEMONTÁŽ ZAŘÍZENÍ

V objektech budou demontovány elektrická zařízení a kabelové rozvody pro technologii.

Demontovaný materiál bude odvezen a ekologicky zlikvidován.

6 VLIVY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Práce uvedené v tomto projektu a také provoz elektrického zařízení nemají negativní vliv na okolní životní prostředí a nevyžadují proto žádná zvláštní opatření.

7 BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI

Při práci s elektrickým zařízením je třeba dodržovat zákony a vyhlášky ČÚBP, kterými se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce. Montážní práce smí dodavatel provádět pouze pracovníky s kvalifikací podle vyhlášky č. 50/1978 Sb. ve znění vyhlášky č. 98/1982 Sb.

Elektrické zařízení musí být provedeno v souladu s českými normami a předpisy, zejména pak ČSN 33 2000-4-41 ed.2 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4- 41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti – Ochrana před úrazem elektrickým proudem a ČSN 33 2000-5-54 ed.2 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení - Uzemnění, ochranné vodiče a vodiče ochranného pospojování.

Elektrické zařízení lze uvést do provozu až na základě kladného výsledku výchozí revize.

Pravidla pro obsluhu a práci na elektrických zařízeních a kvalifikaci obsluhy stanoví ČSN EN 50110 Obsluha a práce na elektrických zařízeních.

8 KABELOVÝ SEZNAM

Označení	Kabel	Odkud	Kam	Délka [m]	Poznámka
	Hrubé předčištění				
RS2WL1	CYKY-J 4x10 mm ²	MX1	RS2	5	
RS2WS1	CYKY-O 2x4 mm ²	RMS1	RS2	18	
RS2WT1	Ftp cat.5e	RMS1	RS2	18	
RT1.1WL1	CYKY-J 5x4 mm ²	RMS1	RT1.1	18	
RT1.1WS1	CYKY-O 4x1,5 mm ²	RMS1	RT1.1	18	
RT1.2WL1	CYKY-J 5x4 mm ²	RMS1	RT1.2	18	
RT1.2WS1	CYKY-O 4x1,5 mm ²	RMS1	RT1.2	18	
BT1.1WS1	JYTY-O 4x1 mm	RMS1	BT1.1	16	
	Chlorovna				
MX2WL1	1-CYKY 4x25 mm ²	MX1	MX2	10	
RMS1WL1	1-CYKY 4x25 mm ²	MX2	RMS1	12	
RC1WL1	CYKY-J 5x10 mm ²	RMS1	RC1	5	

Označení	Kabel	Odkud	Kam	Délka [m]	Poznámka
RC1WL2	CYKY-O 2x4 mm ²	RMS1	RC1	5	
M2.1.1WL1	CYKY-J 5x1,5 mm ²	RMS1	M2.1.1	14	
M2.1.2WL1	CYKY-J 5x1,5 mm ²	RMS1	M2.1.2	14	
M2.1.3WL1	CYKY-J 5x1,5 mm ²	RMS1	M2.1.3	14	
M2.1.4WL1	CYKY-J 5x1,5 mm ²	RMS1	M2.1.4	14	
M2.2WL1	CYKY-J 4x2,5 mm ²	RMS1	M2.2	12	
M2.3WL1	CYKY-J 4x1,5 mm ²	RMS1	M2.3	8	
M2.4WL1	CYKY-J 4x1,5 mm ²	RMS1	M2.4	10	
BF2.1WS1	JYTY-O 4x1 mm	RMS1	BF2.1	14	
BF2.2WS1	JYTY-O 4x1 mm	RMS1	BF2.2	14	
BF2.3WS1	JYTY-O 4x1 mm	RMS1	BF2.3	14	
BF2.4WS1	JYTY-O 4x1 mm	RMS1	BF2.4	14	
BT2.1WS1	JYTY-O 4x1 mm	RMS1	BT2.1	12	
BT2.2WS1	JYTY-O 4x1 mm	RMS1	BT2.2	5	
BT2.3WS1	JYTY-O 4x1 mm	RMS1	BT2.3	16	
BL2.1WS1		RMS1	BL2.1		Součást snímače
SQ2.1WS1	JYTY-O 4x1 mm	RMS1	SQ2.1	12	
SQ2.2WS1	JYTY-O 4x1 mm	RMS1	SQ2.2	14	
SQ2.3WS1	JYTY-O 4x1 mm	RMS1	SQ2.2	16	
HA2.1WL1	CYKY-O 2x1,5 mm ²	RMS1	HA2.1	5	
	Homogenizační nádrže				
M3.1WL1	CYKY-J 4x4 mm ²	RMS1	M3.1	30	
M3.2WL1	CYKY-J 4x4 mm ²	RMS1	M3.2	30	
MS3.1WS1	CYKY-J 12x1,5 mm ²	RMS1	MS3.1	20	
MS3.1WS2	CYKY-J 12x1,5 mm ²	RMS1	MS3.1	20	
MS3.1WS3	CYKY-J 12x1,5 mm ²	RMS1	MS3.1	20	
M3.3WL1	CYKY-J 4x2,5 mm ²	RMS1	M3.3	25	
M3.3WS1	CYKY-J 12x1,5 mm ²	RMS1	M3.3	25	
M3.4WL1	CYKY-J 4x2,5 mm ²	RMS1	M3.4	25	
M3.4WS1	CYKY-J 12x1,5 mm ²	RMS1	M3.4	25	
M3.5WL1	CYKY-J 4x2,5 mm ²	RMS1	M3.5	35	
M3.5WS1	CYKY-J 12x1,5 mm ²	RMS1	M3.5	35	
M3.5WS2	JYTY-O 4x1 mm	RMS1	M3.5	35	

Označení	Kabel	Odkud	Kam	Délka [m]	Poznámka
M3.6WL1	CYKY-J 4x2,5 mm ²	RMS1	M3.6	35	
M3.6WS1	CYKY-J 12x1,5 mm ²	RMS1	M3.6	35	
M3.6WS2	JYTY-O 4x1 mm	RMS1	M3.6	35	
M3.7WL1	CYKY-J 4x1,5 mm ²	RMS1	M3.7	22	
M3.8WL1	CYKY-J 4x1,5 mm ²	RMS1	M3.8	22	
MS3.2WS1	CYKY-J 12x1,5 mm ²	RMS1	MS3.2	20	
MS3.2WS2	CYKY-J 12x1,5 mm ²	RMS1	MS3.2	20	
MS3.2WS3	CYKY-J 12x1,5 mm ²	RMS1	MS3.2	20	
BL3.1WS1	JYTY-O 7x1 mm	RMS1	BL3.1	23	
BL3.2WS1	JYTY-O 7x1 mm	RMS1	BL3.2	23	
BL4.1WS1		BF4.2	BL4.1		Součást snímače
BF4.2WS1	JYTY-O 14x1 mm	RMS1	BF4.2	20	