

Tento výkres se skládá z titulního listu a z dalších 11 listů A4 číslovaných od 1 do 11 (vlastní technická zpráva)

PS 02 TECHNOLOGICKÁ ČÁST ELEKTRO

HLAV. INŽENÝR	ZODPOVĚD. PROJEKTANT	VYPRACOVAL	KRESLIL	KONTROLOVAL	 SENOVÁŽNÉ NAM. 1 ČESKÉ BUDĚJOVICE 370 01 tel. 385775111	
ING. PRŮCHA	ING. TOMEK	ING. TOMEK	ING. TOMEK	ING. LÍVANEC		
INVESTOR OBEC SOBĚNOV					ZAK.Č. 1213–52	
KRAJ JIHOČESKÝ		OBEC SOBĚNOV			ARCH. Č. 1213	
AKCE ČOV SOBĚNOV					FORMÁT 12xA4	KOPIE
					DATUM 01/2013	
					STUPEŇ ZDS	
					MĚŘÍTKO –	
OBSAH TECHNICKÁ ZPRÁVA ČÁSTI ELEKTRO					VÝKR. Č. 6	ČÁST F.II

ČOV SOBĚNOV

TECHNICKÁ ZPRÁVA – ČÁST ELEKTRO PS 02

OBSAH

1. Rozsah projektu, základní charakteristiky a principy řešení
 - 1.1 Rozsah projektu PS 02
 - 1.2 Popis objektu
 - 1.3 Základní charakteristiky
 - 1.4 Napájení ČOV, řešení kabelových rozvodů
 - 1.5 Uzemňovací soustava a ochranné pospojování
 - 1.6 Vnější a vnitřní ochrana před bleskem
 - 1.7 Všeobecné
2. Technický popis
 - 2.1 Rozvaděč RM1
 - 2.2 Rozvaděč RM2
 - 2.3 Telemetrická stanice
 - 2.4 Popis funkce napájecích, ovládacích a měřících obvodů
 - 2.5 Zásuvkové a světelné rozvody
 - 2.6 Napájení ČOV, řešení kabelových rozvodů
 - 2.7 Uzemňovací soustava a ochranné pospojování
 - 2.8 Vnější a vnitřní ochrana před bleskem
3. Všeobecné požadavky na provedení a zprovoznění elektrických zařízení

1. ROZSAH PROJEKTU, ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKY A PRINCIPY ŘEŠENÍ

1.1 Rozsah projektu PS 02

Projekt PS 02 řeší:

- elektrický rozvaděč RM1 s výzbrojí pro napájení a ovládaní technologických zařízení ČOV, s výzbrojí pro napájení osvětlení a instalační zásuvky v objektu hrubého předčištění a s telemetrickou stanicí pro řízení provozu, registraci měření průtoku vyčištěných vod a dálkové přenosy informací v mobilní síti GSM/GPRS (na předvolené mobilní telefony obsluhy),
- elektrický rozvaděč RM2 s výzbrojí pro napájení a ovládaní pohonů ve stabilizační nádrži,
- místní ovládací skříňe pro ovládaní strojních spotřebičů vzdálených od napájecích rozvaděčů,
- čidlo měření průtoku v měrném Parshallově žlabu na odtoku vyčištěné vody do stabilizační nádrže,
- nové kabelové rozvody (napájení a ovládaní) a rozvody měření pro technologické zařízení ČOV včetně nosných kabelových konstrukcí nebo kabelových výkopů,
- vnější a vnitřní ochranu před bleskem (hromosvod, přepětové ochrany elektrického zařízení), uzemnění a pospojování technologických zařízení.

Projekt PS 02 neřeší:

- kabelovou přípojku k ČOV (je součástí SO 08 v rámci stavební části projektu),
- elektroměrový rozvaděč (v rámci SO 08 bude využita stávající skříň, připravená pro připojení ČOV, v níž bude v souladu se stanoviskem E.ON 700146926000020 z 1.12.2010 nahrazen původní jistič 3x16A/B novým 3x25A/B),
- ovládací skříň mechanicky stíraných česlí včetně propojení s pohony a čidly česlí (je součástí strojní dodávky v rámci PS 01),

- případné úpravy HW, SW v případném centrálním pracovišti provozovatele pro možnost příjmu a vizualizace dálkově přenášených signálů z ČOV.

1.2 Popis objektu

ČOV je nově budována poblíž obecního rybníka, jihozápadně od obce Soběnov. V areálu ČOV jsou situovány

- podzemní zakryté šachty sloužící jako odlehčovací objekt na nátoku a za česlemi, lapák šterku a šachta měření na odtoku,
- dřevem obložený uzavřený objekt hrubého předčištění, montovaný na ocelové kostře, se sedlovou střechou krytou bitumenovým šindelem, v němž jsou osazeny mechanicky stírané česle a elektrický rozvaděč,
- tři oplocené částečně podzemní kalové nádrže s otevřenou hladinou.

Odtok z ČOV je veden do cca 25m vzdáleného obecního rybníka, předěleného nornou stěnou a sloužícího jako stabilizační nádrž. Zde je situován výústní objekt s kamenným a betonovým zpevněním břehu.

Napájení ČOV je zajištěno z cca 0,3km vzdáleného elektroměrového rozvaděče u stávající trafostanice na okraji obce (přípojka včetně elektroměrového rozvaděče je součástí SO 08 v rámci stavební části projektu).

1.3 Základní charakteristiky

Napěťová soustava: 3x400/230V 50Hz TN-C-S, obvody měření do 24V DC.

Ochranná opatření dle ČSN 33 2000-4-41:

- stupeň normální ochrana: automatické odpojení od zdroje pro obvody 400/230V AC, ochrana malým napětím FELV pro obvody 24V,
- stupeň doplněná ochrana: proudovým chráničem pro stanovené případy a doplňujícím ochranným pospojováním v kombinaci s automatickým odpojením od zdroje, krytím nebo izolací živých částí i při omezení jejich napětí v kombinaci s malým napětím FELV.

Výkonová bilance ČOV:

Zařízení	P _i [kW] cca	P _s [kW] cca
technologie ČOV – hrubé předčištění	2,2	1,8
technologie ČOV – kalové hospodářství	4,79	2,86
technologie ČOV – stabilizace	1,44	0,84
osvětlení	0,3	0,3
zásuvky	3	2
vlastní spotřeba automatik RM1, RM2 a měření, temperování RM1 a RM2	0,7	0,7
CELKEM	12,43	8,5

Údaje o hodnotách instalovaného a soudobého příkonu spotřebičů vycházejí z údajů o navrženém technologickém zařízení (na úrovni dokumentace pro výběr zhotovitele) a mohou v rámci realizační dokumentace seznat nepodstatných změn.

Uvažovaná hodnota max. soudobého příkonu 8,5kW (při průměrném účinníku 0,85 a při symetrii zatížení cca 75%) odpovídá proudu 19,3A. Hlavní jistič rozvaděče RM1 je navržen s hodnotou 20A.

Kompenzace účinníku: u strojů 1M02, 1M03 je navržena individuální kompenzace statickým kondenzátorem 1,5kVAR (navržená hodnota vychází z parametrů P_n , $\cos\varphi_n$ strojů uvažovaných v dokumentaci pro výběr zhotovitele, dle skutečně dodaných strojů je nutno hodnoty ověřit a v případě potřeby upravit), u ostatních spotřebičů vzhledem k malým hodnotám příkonů není kompenzace účinníku použita.

Vlivy prostředí: vnější vlivy působící v objektech a v areálu ČOV byly posouzeny dle ČSN 33 2000-5-51 odbornou komisí složenou ze zástupců projektově-inženýrské

kanceláře EKOEKO České Budějovice. O posouzení byl zpracován protokol z 11.1.2013, který je součástí tohoto projektu. Veškeré hodnocené prostory ČOV, ve kterých bude instalováno elektrické zařízení, mají na základě určených působících vnějších vlivů dle metodiky ČSN 33 2000-4-41 charakter prostorů zvláště nebezpečných.

Elektrická zařízení instalovaná v ČOV musí svým provedením vyhovovat prostředí, určenému jednotlivými vlivy působícími v daném prostoru.

V případě, že v průběhu realizace dojde k odchylkám v řešení oproti této projektové dokumentaci (ve všech jejích částech včetně zejména stavební a strojní), musí iniciátor změny zajistit kontrolu a ověření protokolu o určení vnějších vlivů s následným potvrzením nebo přepracováním protokolu. Takto potvrzený nebo přepracovaný protokol se pak musí stát součástí dokumentace skutečného provedení.

2. TECHNICKÝ POPIS

2.1 Rozvaděč RM1

Rozvaděč RM1 bude řešen jako nástěnná uzavřená celoplastová skříň o rozměrech $V \times Š \times H$ = cca 1000x750x420mm, osazená na pomocné konstrukci v uzavřeném objektu česlí. Rozvaděč bude vybaven hlavním jističem s napětovou spouští a vyrážecím tlačítkem (hlavním vypínačem ČOV), obvody pro napájení a ovládání spotřebičů v usazovací, kalové a zahušťovací nádrži, pro napájení strojně stíraných česlí, pro umělé osvětlení uvnitř objektu česlí a pro zásuvky 230V v objektu česlí a u lávky kalové nádrže. Dále v něm bude osazena malá telemetrická stanice umožňující automatické řízení provozu ČOV, záznam hlavních provozních nebo poruchových stavů, registraci množství vyčištěné vody měřené na odtoku z ČOV a vyslání varovných zpráv formou SMS na předvolená telefonní čísla obsluhy v případě poruchy. Kromě toho bude rozvaděč obsahovat svodiče bleskových proudů a přepětí, kontrolní napěťové relé pro sledování výpadku napájení v jedné nebo více fázích a topné tělísko s termostatem (pro temperování – zamezení rosení v chladném období roku).

Před rozvaděčem RM1 je nutno zachovat trvale volný manipulační prostor v šířce min. 80cm.

Soupis spotřebičů napájených z RM1:

Značení	P/U [kW/V]	Název spotřebiče	Poznámka
1MT01	1,8/400	ovládací panel strojních česlí	viz samostatný soupis spotřebičů
1M02	1,93/400	čerpadlo primárního kalu	bimetal ve vinutí, sonda průsaku
1M03	2,21/400	míchadlo v kalové nádrži	bimetal ve vinutí, sonda průsaku
1M04	0,65/230	čerpadlo odsazené kalové vody	přenosné do zásuvky, vlastní plovák. spínač
1M05	0,4/400	čerpadlo pro oplach česlí	přenosné do zásuvky
RM2	4,45/400	rozvaděč stabilizační nádrže	viz samostatný soupis spotřebičů
-	0,3/230	osvětlení objektu česlí	
-	3/230	zásuvky (přenosné spotřebiče)	

Udávané hodnoty instalovaných nebo jmenovitých příkonů P vycházejí z podkladů v úrovni projektu pro výběr zhotovitele. Při zpracování realizační dokumentace je třeba tyto hodnoty znovu ověřit a dle potřeby upřesnit podle parametrů skutečně vybraných a dodaných zařízení.

Rozvaděč RM2 není v RM1 samostatně jištěn, napájecí kabel pro RM2 je v RM1 zapojen za hlavním jističem.

Soupis spotřebičů napájených z ovládacího panelu 1MT01:

Značení	P/U [kW/V]	Název pohonu	Poznámka
1M01.1	0,18/400	pohon česlí	
1M01.2	0,12/400	rotační kartáč	
1EH01.3	1,5/400	vytápění česlí	

Pozn: ovládací panel 1MT01 i kabelové propojení s napájeným strojním zařízením a jeho čidly je dodávkou strojní části. Zapojení panelu umožňuje předávat binární signály „chod“ a „sdružená porucha“, vzhledem k umístění RM1 v blízkosti česlí je využit pouze signál „porucha“ (pro místní signalizaci i dálkový přenos).

2.2 Rozvaděč RM2

Rozvaděč RM2 bude řešen jako uzavřená skříňka rozměrů $V \times Š \times H$ = cca 500x500x420mm ve vyzděném pilířku nebo na ocelovém rámu se stříškou nebo na prefabrikovaném soklu nebo pilířku, s uzamykatelnými dvířky a vnitřními dveřmi pro osazení ovládacích a signalizačních prvků.

Rozvaděč bude umístěn na břehu stabilizační nádrže v blízkosti výústního objektu na potrubí vyčištěné vody z ČOV a bude vyzbrojen obvody pro napájení a ovládání spotřebičů v stabilizační nádrži a dvakrát zásuvku 230V umístěnou uvnitř rozvaděče. Rozvaděč nebude vybaven hlavním jističem, pouze hlavním vypínačem s pomocným kontaktem pro signalizaci vypnutí do telemetrické stanice. Jištění rozvaděče RM2 jako celku bude zajištěno hlavním jističem rozvaděče RM1.

Před rozvaděčem RM2 je nutno zachovat trvale volný manipulační prostor v šířce min. 80cm. Z důvodu bezpečnosti obsluhy bude rozvaděč dvířky orientován směrem od stabilizační nádrže.

Soupis spotřebičů napájených z RM2:

Značení	P/U [kW/V]	Název spotřebiče	Poznámka
2M01	0,84/400	povrchový aerátor stabilizace	vlastní ohebný kabel
2M02	0,6/400	protizámrazové míchadlo	
-	3/230	zásuvky (přenosné spotřebiče)	

Udávané hodnoty instalovaných nebo jmenovitých příkonů P vycházejí z podkladů v úrovni projektu pro výběr zhotovitele. Při zpracování realizační dokumentace je třeba tyto hodnoty ověřit a dle potřeby upřesnit podle parametrů skutečně vybraných a dodaných zařízení.

2.3 Telemetrická stanice

Do rozvaděče RM1 bude osazena jednoduchá telemetrická stanice (svodič přepětí třídy III s vf filtrem, stabilizovaný zdroj mn včetně akubaterie s automatickým dobíjením, jednoduchý programovatelný řídicí automat včetně potřebných periférií, LCD displej s klávesnicí, GSM/GPRS modem s vnitřní anténou).

Telemetrická stanice zajišťuje sběr informací o stavu technologie a hodnotách průtoku vyčištěné vody z ČOV, jejich archivaci a prostřednictvím klávesnice a LCD displeje rovněž umožňuje zásahy do řídicího programu (nastavování parametrů, kalibrace měření apod.). Na základě vloženého programového vybavení vydává povely k řízení pohonů 1M02, 1M03, 2M01 a 2M02 (dle algoritmů popsaných v odstavci 2.4 této technické zprávy).

Kromě záznamů o odtoku vyčištěné vody z ČOV budou v paměti telemetrické stanice ukládány rovněž údaje o množství odpracovaných motohodin strojů 1M02, 1M03, 2M01 a 2M02.

Rozhraní mezi telemetrickou stanicí pracující na úrovni malého napětí a ovládacími obvody strojů bude řešeno oddělovacími relé pro jednotlivé signály.

Telemetrická stanice bude umožňovat zkopírování uložených dat na přenosné paměťové médium a jejich přenesení na PC provozovatele (ke zobrazení popř. tisku pomocí odpovídajícího SW) nebo přenos dat na PC provozovatele sítí Internet pomocí webhostingu na serveru výrobce.

GSM/GPRS modem s vloženou SIM kartou mobilního operátora dle volby provozovatele ČOV zajišťuje vysílání údajů o základních provozních nebo poruchových stavech ČOV formou varovných SMS na předvolená telefonní čísla obsluhy ČOV. Umožňuje v případě potřeby též formou GPRS přenosu předávání informací do případného centrálního pracoviště provozovatele (potřebné úpravy takového pracoviště pro příjem signálu však nejsou předmětem tohoto projektu).

Pro vysílání informací bude využito sítě mobilního operátora, pracující v pásmu 900MHz. Navržené zapojení umožňuje odesílání varovných SMS zpráv o ztrátě (výpadku) napájení RM1 a o vypnutí RM2, o poruše 1MT01, 1M02, 1M03, 2M01 a 2M02 (pro každé zařízení samostatně) a případně o přepnutí kteréhokoli z pohonů do místního (ručního) režimu ovládání (dle potřeby obsluhy lze tento signál sdružit popř. SMS zprávu vůbec nevysílat) – místní režim ovládání je určen pro údržbové a servisní zásahy, nikoliv pro trvalý provoz.

Tato hlášení lze dle potřeby provozovatele naprogramováním telemetrické stanice dále sdružovat, rovněž tak naprogramováním telemetrické stanice lze zajistit odeslání vybraných varovných SMS s časovým zpožděním.

2.4 Popis funkce napájecích, ovládacích a měřicích obvodů

1MT01 strojně stírané česle:

Strojně stírané česle umístěné v zastřešeném objektu hrubého předčištění budou vybaveny vlastním ovládacím panelem, zajišťujícím autonomní provoz bez vazeb na telemetrickou stanici, do níž bude pouze předáván signál o sdružené poruše česlí.

1M02 čerpadlo primárního kalu z usazovací do kalové nádrže:

Čerpadlo primárního kalu bude v automatickém provozním režimu zapínáno a vypínáno povely z telemetrické stanice v pravidelných časových intervalech ovlivnitelných obsluhou (prvotní nastavení se předpokládá 5 minut chodu během každé hodiny). Na místní ovládací skříně umístěné u usazovací nádrže bude možno přepínačem zvolit kromě automatického provozního režimu rovněž režim ručního (místního) ovládání tlačítky. Rovněž zde bude signalizace poruchy (resp. pohotovosti) a chodu stroje.

Jako porucha stroje bude vyhodnocován výpadek jištění, reakce tepelného čidla ve vinut a reakce sondy průsaku. Do telemetrické stanice bude předáván signál chodu a poruchy stroje a signál o navoleném ručním (místním) režimu ovládání.

1M03 míchadlo v kalové nádrži:

Míchadlo bude v automatickém provozním režimu zapínáno a vypínáno povely z telemetrické stanice v pravidelných časových intervalech ovlivnitelných obsluhou (prvotní nastavení se předpokládá 1-2x týdně na cca 15 minut). Doba chodu míchadla přitom bude softwarově volena tak, aby (z důvodu dodržení max. soudobého příkonu ČOV) nedocházelo k současnému chodu 1M02 a 1M03.

Na místní ovládací skříně umístěné u kalové nádrže bude možno přepínačem zvolit kromě automatického provozního režimu rovněž ruční (místní) režim ovládání. Rovněž zde bude signalizace poruchy a chodu stroje.

Jako porucha stroje bude vyhodnocován výpadek jištění, reakce tepelného čidla ve vinut a reakce sondy průsaku. Do telemetrické stanice bude předáván signál chodu a poruchy stroje a signál o navoleném ručním režimu ovládání.

1M04 čerpadlo odsazené kalové vody ze zahušťovací nádrže:

Čerpadlo je určeno k zapojení do zásuvky. Nebude trvale připojeno ani trvale osazeno v nádrži, obsluha ČOV je bude připojovat dle potřeby pro přečerpání odsazené vody zpět do usazovací nádrže.

Samostatně jištěná zásuvka pro čerpadlo bude opatřena štítkem „pro čerpadlo odsazené vody“.

1M05 čerpadlo pro oplach česlí provozní vodou ze studny:

Čerpadlo je určeno k zapojení do zásuvky. Nebude trvale připojeno ani trvale osazeno ve studni, obsluha ČOV je bude připojovat dle potřeby v případě potřeby oplachu česlí. Vzhledem k vzájemnému umístění studny a česlí bude obvod zásuvky vyzbrojen vypínačem osazeným do dveří rozvaděče RM1. Dodávka čerpadla je uvažována včetně ohebného kabelu délky 10m, ale neukončeného. Z toho důvodu je rámci technologické části elektro uvažována vidlice 400V/16A k montáži na konec kabelu.

Čerpadlo bude obsluha zapínat teprve po jeho osazení do studny, připojení hadice k pevnému potrubí vedoucímu do objektu hrubého předčištění (k česlím) a zapojení kabelu do příslušné zásuvky 400V/16A. K tomu je určen vypínač osazený ve dvířkách rozvaděče RM1. Protože čerpadlo není vyzbrojeno vlastním plovákovým spínačem, musí obsluha v případě dočerpání studny (přerušení proudu čerpané vody z hadice) čerpadlo vypnout.

Zásuvka pro čerpadlo upevněná vedle studny na pomocné ocelové konstrukci se stříškou bude opatřena štítkem „pro čerpadlo oplachu“.

1F11 ultrazvukové čidlo v Parshallově žlabu:

V měrném profilu Parshallova žlabu (součást stavební dodávky) v měřicí šachtě na odtoku vyčištěné vody bude umístěna ultrazvuková sonda pro měření výšky hladiny (tj. průtoku) vyčištěné vody odtékající z ČOV. Sonda bude napájena přímo z telemetrické stanice na úrovni malého napětí, výstupní signál bude do telemetrické stanice přenášen společným kabelem s napájením. Signál z čidla bude v telemetrické stanici naprogramovanou rovnicí převáděn na údaj o okamžitém průtoku vyčištěné vody z ČOV. Tento údaj bude archivován v paměti stanice.

Typ přístroje a způsob instalace musí umožňovat kalibraci a úřední metrologické ověření měřicí smyčky.

2M01 povrchový aerátor ve stabilizační nádrži:

Aerátor bude v rámci strojní dodávky PS 01 ukotven na volné hladině stabilizační nádrže lany, z nichž jedno bude upevněno u výústního objektu, poblíž rozvaděče RM2. V RM2 bude zapojen na nosném lanu zavěšený vlastní ohebný kabel stroje.

Aerátor bude v automatickém provozním režimu zapínán a vypínán povely z telemetrické stanice v pravidelných časových intervalech ovlivnitelných obsluhou (prvotní nastavení se předpokládá 2x denně na cca 30 minut).

V rozvaděči RM2 bude možno přepínačem zvolit kromě automatického provozního režimu rovněž ruční (místní) režim ovládání. Rovněž zde bude signalizace poruchy a chodu stroje.

Jako porucha stroje bude vyhodnocován výpadek jištění. Do telemetrické stanice bude předáván signál chodu a poruchy stroje a signál o navoleném ručním režimu ovládání.

2M02 protizámrazové míchadlo ve stabilizační nádrži:

Míchadlo bude v rámci strojní dodávky PS 01 ukotveno ve stabilizační nádrži obdobně jako aerátor 2M01. V RM2 bude zapojen na nosném lanu zavěšený ohebný kabel stroje, který bude součástí dodávky PS 02.

Míchadlo bude provozováno pouze v zimním období, kdy jeho úkolem bude udržet alespoň část hladiny stabilizační nádrže bez ledu. V automatickém provozním režimu pak bude zapínáno a vypínáno povely z telemetrické stanice v pravidelných časových intervalech ovlivnitelných obsluhou (prvotní nastavení se předpokládá 2x denně na cca 30 minut). Doba chodu míchadla přitom bude softwarově volena tak, aby (z důvodu dodržení max. soudobého příkonu ČOV) nedocházelo k současnému chodu 2M01 a 2M02.

V rozvaděči RM2 bude možno přepínačem zvolit kromě automatického provozního režimu rovněž ruční (místní) režim ovládání. Rovněž zde bude signalizace poruchy a chodu stroje.

Jako porucha stroje bude vyhodnocován výpadek jištění. Do telemetrické stanice bude předáván signál chodu a poruchy stroje a signál o navoleném ručním režimu ovládání.

2.5 Zásuvkové a světelné rozvody

Uvnitř objektu hrubého předčištění, u pochůzná lavky na usazovací nádrži a u kalové nádrže (na rohu v blízkosti branky v oplocení) bude osazeno po dvojnásobné instalační zásuvce s víčkem. Mimoto bude u zahušťovací nádrže osazena samostatně jištěná zásuvka 230V pro čerpadlo 1M04 a na vnější stěně objektu hrubého předčištění (ze strany ke studni) samostatně jištěná zásuvka 400V pro čerpadlo 1M05 (viz popisy funkce 1M04, 1M05).

V rozvaděči RM2 bude zapojena dvojice instalačních zásuvek na DIN lištu.

Všechny zásuvkové obvody budou vyzbrojeny proudovým chráničem s jmenovitým rozdílovým proudem 30mA.

V objektu hrubého předčištění bude nainstalována osvětlovací soustava, zajišťující počtem a rozmístěním svítidel splnění požadované hodnoty udržované osvětlenosti vnitřních pracovních prostorů dle ČSN EN 12464-1 pro výrobní provozy s omezenou obsluhou (reference normy 2.5.2), tj. 150 lx při doporučené rovnoměrnosti alespoň 0,7 v místě zrakového úkolu, 0,5 v blízkosti místa zrakového úkolu a 0,3 mimo místo zrakového úkolu. Podle předběžně provedeného světelně-technického výpočtu bude požadovaná úroveň zajištěna čtyřmi zářivkovými svítidly 2x36W, zavěšenými na pomocných konstrukcích upevněných mezi kleštinami krovu.

2.6 Napájení ČOV, řešení kabelových rozvodů

Elektrické zařízení ČOV bude napájeno z rozvaděče RM1 v objektu hrubého předčištění a rozvaděče RM2 na břehu stabilizační nádrže.

Nové vnitřní kabelové rozvody v zastřešeném objektu hrubého předčištění budou vedeny v kabelovém roštu z ocelových žárově zinkovaných drátů, v tuhých instalačních trubkách popř. přímo na povrchu pomocí distančních příchytů. Instalace včetně přístrojů musí být v provedení způsobilém pro montáž na hořlavé podklady. Stíněný kabel od sondy 1F11 a kabely od ochran ve vinutí motorů 1M02, 1M03 se signály na úrovni malého napětí budou v těchto trasách odděleny od všech ostatních kabelů na úrovni nn na vzdálenost min. 5cm.

Krátké kabelové rozvody po kalové a usazovací nádrži budou vedeny po zábradlí nebo betonové konstrukci upevněným kabelovým roštem z ocelových žárově zinkovaných drátů opatřeným víkem nebo tuhou instalační trubkou (stíněné signálové kabely budou od silových kabelů odděleny v roštu na vzdálenost min. 5cm, při vedení v trubkách bude použita samostatná trubka pro kabely signálové a pro kabely silové.

Kabelové rozvody vedené po areálu ČOV a od areálu ČOV ke stabilizační nádrži budou vedeny kabelovými výkopy, řešenými dle požadavků ČSN 33 2000-5-52. Hloubka uložení kabelů ve volném terénu tak bude alespoň 0,7m, pod komunikacemi nebo jejich krajnicemi alespoň 1m, pod chodníkem alespoň 0,35m. Kabelové výkopy budou opatřeny pískovou vrstvou o mocnosti min. 8cm pod i nad kabely a v úrovni 20-30cm nad kabely výstražnou fólií červené barvy. Mezi kabely silovými a signálovými bude ve výkopu udržen odstup min. 5cm, kabel od sondy 1F11 a kabely od ochran ve vinutí motorů 1M02, 1M03 se signály na úrovni malého napětí budou od všech ostatních kabelů na úrovni nn odděleny na vzdálenost min. 15cm.

Na dno výkopů i nad kabely bude přikládán uzemňovací pásek FeZn 4x30mm (požadovaná tloušťka ochranné zinkové vrstvy min. 70μm), který bude na začátku i na konci výkopu vodivě spojen s uzemněním cílového objektu. Tento pásek spojí uzemnění jednotlivých objektů ČOV do společné uzemňovací sítě a současně slouží jako součást vnější ochrany před bleskem.

V místech vyvedení kabelů nad povrch (k jednotlivým spotřebičům, jejich místním ovládacím skříním nebo jiným technologickým zařízením v areálu) bude kabel mechanicky ochráněn tuhou elektroinstalační trubicí.

Výkopové práce budou prováděny na základě geodetického vytýčení plánovaných tras a geodetického vytýčení ostatních inženýrských sítí. V případě souběhu nebo křížování nových kabelů s jinými sítěmi musí být dodrženy odstupové vzdálenosti dle ČSN 73 6005 nebo (pokud to znemožní obtížné podmínky v areálu ČOV) musí být zvoleno vhodné náhradní opatření. Stejně tak vhodné náhradní opatření (např. vedení kabelů následně přebetonovanými chráničkami, mechanická ochrana kabelů betonovými deskami, vyvedení kabelů nad terén a vedení kabelovými rošty s víky na pomocné ocelové konstrukci) bude aplikováno v případě, kdy výkop v místě křížení s jinými sítěmi nebude možno provést do hloubky požadované normou. Před zahrnutím výkopů je nutné zajistit geodetické zaměření skutečného provedení kabelových tras.

Pro kabely pokládané z RM1 k RM2 bude do tělesa výústního objektu v místě budoucího osazení RM2 položena před zabetonováním dvouplášťová chránička o světlosti alespoň 75mm při dodržení poloměru ohybu min. 30cm. Stejná chránička bude položena z pozice RM2 do stěny výústního objektu nad hladinou rybníka pro vyvedení ohebných kabelů k zařízením ukotveným na hladině rybníka. Tyto kabely pak budou zavěšeny ke kotevním lanům upevněným v rámci strojní dodávky (PS 01) k tělesu výústního objektu.

Pokládané kabely budou na začátku a na konci, v místech odbočování z hlavních tras, v místech průchodu stěnami a v přímé souvislé trase po cca 20m označovány štítky s údaji o typu, dimenzi a koncových adresách kabelu.

2.7 Uzemňovací soustava a ochranné pospojování

Kolem zastřešeného objektu hrubého předčištění bude v uzavřené smyčce založen do země v hloubce 60-80cm uzemňovací pásek, který bude vyveden na povrch v šesti místech u betonových základových bloků nosné konstrukce, kde bude mechanicky upevněn a označen nátěrem v kombinaci barev zelená/žlutá. S takto vyvedeným uzemněním budou vodivě spojeny jednotlivé ocelové sloupy nosné konstrukce, na dvou místech svody hromosvodu a v jednom místě ekvipotenciální svorkovnice umístěná uvnitř objektu. Kromě toho bude pásek vyveden na povrch v dalších dvou místech a vodivě spojen s uzemňovacími body žlabu česlí.

V nových železobetonových žlabech a nádržích (žlab česlí v objektu hrubého předčištění, usazovací nádrž, kalová nádrž, zahušťovací nádrž) bude před zalitím

betonem založen v uzavřené smyčce uzemňovací pásek (vždy min. 5cm pod lícem betonu), který bude vodivě spojen s ocelovou výztuží a vyveden na povrch prostřednictvím uzemňovacího bodu (deska s maticí nebo šroubem M8-M10 v líci betonové stěny), označeného nátěrem v kombinaci barev zelená/žlutá.

Do kabelových výkopů budou přikládány uzemňovací pásy FeZn 4x30 (na dno i nad kabely – slouží současně jako součást vnější ochrany před bleskem), které budou na koncích výkopů vodivě spojovány s uzemněním cílového objektu (u prefabrikované šachty měření na odtoku budou pásy pouze vyvedeny na povrch, mechanicky fixovány ke stěně a označeny nátěrem v kombinaci barev zelená/žlutá, u pilířku pro rozvaděč RM2 bude pásek vyveden na povrch, dle konkrétního řešení pilířku mechanicky fixován, označen nátěrem v kombinaci barev zelená/žlutá a ukončen svorkou, s níž bude vodivě spojena kostra resp. sběrnice PEN rozvaděče RM2). Tím bude vytvořena společná uzemňovací soustava ČOV.

Uzemňovací materiál FeZn určený pro uložení do země musí být opatřen ochrannou zinkovou vrstvou tloušťky min. 70 μ m.

Přechody uzemňovacího pásku nebo drátu ze země do betonu, ze země na povrch a z betonu na povrch je nutno opatřit pasivní antikorozi ochranou (bitumenový nebo silikonový nátěr, antikorozi páska apod.):

- ze země do betonu min. 100cm v zemi a min. 30cm v betonu,
- ze země na povrch min. 30cm v zemi a min. 20cm nad povrchem,
- z betonu na povrch min. 10cm v betonu a min. 20cm nad povrchem.

Spoje uzemňovacího pásku navzájem nebo s armaturou železobetonu (ať svařované nebo svorkové) je rovněž nutno opatřit protikorozi ochranou.

U elektrických zařízení v ČOV (kde působící vnější vlivy zapříčiňují vznik prostoru zvláště nebezpečného dle ČSN 33 2000-4-41) bude provedeno místní doplňující pospojování neživých částí elektrických zařízení a přístupných cizích vodivých částí vodičem CY 2,5 ž/z (chráněným před mechanickým poškozením) nebo CY 4 ž/z (bez mechanické ochrany). Pospojování bude vodivě spojeno s nejbližší ekvipotenciální svorkovnicí nebo uzemňovacím bodem.

2.8 Vnější a vnitřní ochrana před bleskem

Vnější i vnitřní ochrana před bleskem bude dimenzována na úroveň min. LPL III dle ČSN EN 62 305.

Na střeše objektu hrubého předčištění bude zřízena z drátu FeZn ϕ min. 8 nebo lana FeZn min. 50mm² hřebenová jímací soustava s pomocnými jímači v obou štítech. Jímací soustava bude s uzemněním spojena dvěma svody opatřenými kontrolní svorkou, štítkem s číslem svodu a ochranným úhelníkem, umístěnými v protilehlých rozích. U svodů budou osazeny výstražné tabulky „při bouři je zakázáno zdržovat se v okolí 3m kolem budovy!“.

Vedení bude umístěno v bezpečné vzdálenosti od ocelové nosné konstrukce objektu, vzdálenost vedení od bitumenové střešní krytiny a od dřevěného obložení stěn zajištěná rozměry podpěr vedení bude alespoň 10cm.

Kovové zábradlí otevřených nádrží bude vodivě spojeno s uzemněním objektu.

Vnitřní ochrana bude řešena jako třístupňová. Ochrana bude soustředěna především na nákladná zařízení (telemetrická stanice), u zařízení, kde ochrana by byla nákladnější než vlastní zařízení, ochrana aplikována nebude nebo jen v omezeném rozsahu.



Na vstupu do rozvaděče RM1 (přípojka od elektroměrového rozvaděče – součást stavební části projektu, SO 08) bude osazen kombinovaný svodič bleskových proudů a přepětí třídy I+II. Svodič třídy III (s vf filtrem) bude v rozvaděči RM1 osazen na napájecím obvodu telemetrické stanice, svodič pro datové obvody třídy I+II bude osazen na vstupu signálového kabelu z měření průtoku na odtoku do telemetrické stanice. Ostatní vstupy telemetrické stanice nebudou opatřeny externími svodiči (rozhraní binárních signálů budou zapojena prostřednictvím oddělovacích relé a pro ochranu postačí svodiče integrované v telemetrické stanici).

V rozvaděči RM2 nebude osazen žádný svodič. V případě úderu blesku do stabilizační nádrže není chráněna výzbroj RM2 (ochrana by v tomto případě byla nákladnější než chráněné zařízení), výzbroj rozvaděče RM1 je chráněna svodičem třídy I+II na vstupu napájecího kabelu do RM1, jehož prostřednictvím je připojen i napájecí kabel z RM1 do RM2.

Případné stínění kabelů bude vodivě spojeno s uzemněnou kostrou zařízení (uzemňovací sítí). Stejně tak budou s uzemněním popř. sběrnicí PE příslušného rozvaděče spojeny nevyužité vodiče v jednotlivých kabelech (stíněných i nestíněných).

3. VŠEOBECNÉ POŽADAVKY NA PROVEDENÍ A ZPROVOZNĚNÍ ELEKTRICKÝCH ZAŘÍZENÍ:

- 1) Dodaná zařízení musí být doložena předepsanou technickou a obchodní dokumentací v českém jazyce včetně prohlášení o shodě, musí mít zajištěn běžně dostupný servis v ČR. Jejich provedení musí odpovídat vlivům prostředí v prostorech, do nichž budou umístěna (viz protokol o stanovení vnějších vlivů).
- 2) Veškerá dodaná elektrická zařízení a materiály se rozumí včetně montážních prací a včetně pomocného materiálu potřebného k instalaci, osazení, upevnění, připojení, zatěsnění, opatření nátěrem, označením nebo výstražnými tabulkami.
- 3) Práce musí být prováděny za dodržování platných právních předpisů, technických norem a technologických postupů stanovených výrobcí jednotlivých zařízení nebo materiálů. Při práci je nutno respektovat bezpečnostní předpisy, tj. zejména ustanovení ČSN EN 50110, vyhlášku 48/1982Sb., vyhlášku 363/2005Sb., nařízení vlády 362/2005Sb. a nařízení vlády 591/2006Sb. Součástí prací je i značení nebezpečných prostorů a doplnění předepsaných výstražných nápisů. Dodavatelem prací mohou být pouze odborně způsobilé organizace (osoby) oprávněné k dodavatelským činnostem na vyhrazených elektrických zařízeních dle zákona 124/2000Sb. Práce musí řídit a provádět osoby s předepsanou kvalifikací dle vyhl. 50/1978Sb. a zákona 360/1992Sb.
- 4) Součástí prací je mimostaveništní a vnitrostaveništní přeprava, skladování, zajištění stavební výpomoci (přidružených výkonů) a potřebných lešení, přechodů, zábradlí apod. Součástí prací je i vyklizení pracoviště po ukončení montáží od zbytků materiálu.
- 5) Po ukončení montáže bude provedeno individuální vyzkoušení zařízení (zkontrolována mechanická funkce jističích a spínacích prvků v rozvaděčích a skříních, změřen izolační stav kabelů a zkontrolováno dotažení spojů a sled fází) a komplexní vyzkoušení (souhrn dohodnutých zkoušek, kterými na základě podmínek dohodnutých smluvně mezi zhotovitelem a stavebníkem zhotovitel prokáže, že dílo je řádně dokončené a připravené k provozu).
- 6) Před uvedením do provozu bude provedena výchozí revize dle ČSN 33 2000-6-61 a ČSN 33 1500. Zhotovitel s předáním díla předá objednateli stavební deník,

dokumentaci skutečného provedení a výchozí revizní zprávu osvědčující, že elektrické zařízení je možno bezpečně provozovat. Tuto dokumentaci je majitel povinen archivovat po dobu životnosti stavby a dokumentaci skutečného provedení v případě změn stavby aktualizovat dle skutečnosti.

- 7) Pro obsluhu elektrických zařízení je nutno zpracovat příslušnou kapitolu provozního řádu, se kterou musí být obsluha prokazatelně seznámena. Pracovníci obsluhy vykonávající obsluhu nebo práci na elektrických zařízeních ČOV musí mít pro příslušné úkony kvalifikaci odpovídající požadavkům vyhl. 50/1978Sb.
- 8) Periodické revize elektrických zařízení po převzetí díla ve lhůtách dle ČSN 33 1500 je povinen zajistit provozovatel vlastním odborně způsobilým personálem nebo dodavatelským způsobem kvalifikovanou osobou. Vyhotovené zprávy o periodických revizích je nutno archivovat vždy nejméně do další provedené revize.