

Rev. C			
Rev. B			
Rev. A			
Index:	Datum:	Změny:	Vypracoval:

k.ú. Vinoř [782378]

Souřadnicový systém JTSK, výškový systém Bpv

 PROJEKTOVÁ A INŽENÝRSKÁ A.S.				Sokolovská 16/45A, 186 00 Praha 8 - Karlín tel. +420 221 873 111, fax. +420 221 873 247		www.d-plus.cz d-plus@d-plus.cz	
Hlavní inženýr projektu: Ing. Viktor MÍCHAL		Zodp. projektant: Ing. Jaroslav ŠKARDA		Vypracoval: Ing. Jaroslav ŠKARDA			
MÚ (OÚ): Městská část Praha - Vinoř		Kraj: Hlavní město Praha		Datum:		02/2025	
Investor: Hlavní město Praha, zastoupené PVS a.s.				Stupeň:		DPS	
Zakázka: Stavba č. 3145 TV Vinoř, etapa 0012 ČOV Vinoř D.2 DOKUMENTACE TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ				Číslo zakázky:		4047/2/2024	
				Měřítko:		-	
				Počet formátů A4:		16	Č. kopie:
Obsah: PS 10-11 ASŘ, MaR A PŘENOS DAT TECHNICKÁ ZPRÁVA		Číslo přílohy: D.2.3.1		Revize:			

Obsah:

1	ZADÁNÍ	2
2	ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE	2
2.1	BILANCE VSTUPŮ A VÝSTUPŮ	2
2.2	ENERGETICKÁ SOUSTAVA	2
2.3	OCHRANA PŘED NEBEZPEČNÝM DOTYKOVÝM NAPĚTÍM	2
2.4	DEFINICE PROSTŘEDÍ	2
2.5	ULOŽENÍ KABELŮ	3
2.6	ROZVADĚČE	3
3	KONCEPCE MAR	4
3.1	ŘÍDÍCÍ PRACOVNÍŠTĚ - VELÍN	5
3.2	PROGRAMOVÉ VYBAVENÍ	5
3.3	PERIFÉRIE	6
4	FUNKCE JEDNOTLIVÝCH REGULAČNÍCH OKRUHŮ	6
4.1	PŘEDPOKLÁDANÝ POSTUP VÝSTAVBY	7
4.2	DEMONTÁŽ STÁVAJÍCÍHO ZAŘÍZENÍ	7
4.3	ŘÍDÍCÍ A INFORMAČNÍ SYSTÉM	7
4.4	POPIS VSTUPNÍCH A VÝSTUPNÍCH SIGNÁLŮ	8
4.5	ZABEZPEČENÍ OBJEKTU	8
4.6	SPOTŘEBA ELEKTRICKÉ ENERGIE	8
4.7	DÁLKOVÝ PŘENOS DAT	8
4.8	FOTOVOLTAICKÉ ELEKTRÁRNY	9
4.9	SAMOSTATNÉ TECHNOLOGICKÉ CELKY	9
4.10	SEZNAM MĚŘENÝCH HODNOT	9
5	POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROFESE	10
6	BEZPEČNOST PRÁCE A OCHRANA ZDRAVÍ	10
6.1	VŠEOBECNĚ	10
6.2	POKYNY PRO OBSLUHU A ÚDRŽBU	11
6.3	PRÁVNÍ PŘEDPISY	11
6.4	TECHNICKÉ NORMY	11
7	ELEKTROMAGNETICKÁ KOMPATIBILITA (EMC)	12
8	ZÁVĚR	12
9	PŘÍLOHA A - NÁVRH ETAPIZACE	13

1 ZADÁNÍ

Projekt řeší měření a regulaci a ASŘ pro Stavbu č. 3145 TV Vinoř, etapa 0012 - ČOV Vinoř. Projekt je řešen ve stupni dokumentace pro provedení stavby (DPS).

Projektové podklady :

- požadavky technologa
- požadavky specialisty silnoproudu
- předchozí stupeň PD

Projekt navazuje na části – technologie čistírny a na část silnoproudé rozvody. Měření a regulace zajišťuje chod technologie, včetně monitorování havarijních stavů a sledovaných veličin.

2 ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE

2.1 *Bilance vstupů a výstupů*

	AI	AO	DI	DO
DT-1	88	28	208	56
DT-2	32	12	96	24
DT-3	24	12	64	16
SUMA	144	52	368	96

2.2 *Energetická soustava*

Napěťová soustava :

- L+PE+N, 230V AC, 50Hz, TN-S
- 24V AC, IT

2.3 *Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím*

Je navržena ochrana před nebezpečným dotykem dle ČSN 33 2000 – 4 – 41:

- Ochrana při poruše: Provede se ochrana ve smyslu ČSN 33 2000-4-41 (ed.3, Z1)
- Ochrana před dotykem s živou částí: Izolací, kryty dle čl. 410
- Ochranné opatření: Automatickým odpojením od zdroje s ochranou při poruše ochranným pospojováním a automatickým odpojením dle čl.411. (ochrana normální dle čl. NA.3.1)
- Doplnková ochrana: Proudovým chrániči dle čl. 411.3.3 normy (doplněná dle čl. NA.3.1), doplňující ochranné pospojování dle čl. 415.2 normy (doplněná dle čl. NA.3.1). Doplnková ochrana je volena v souladu s vnějšími vlivy ČSN 33 200-5-51 (ed. 3, Z1 + Z2) v platném znění.
- Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím živých částí: izolací, krytím (již z výroby)
- Ochrana malým napětím (PELV)

2.4 *Definice prostředí*

Prostředí je stanoveno ve ČSN 33 2000-1 ed. 2 vč. Z1 /1.6.2009/ a ČSN 33 2000-5-51(ed. 3) vč. Z1, 2 Op1 /1.5.2010/. Krytí el. zařízení odpovídá druhu prostředí, které udává protokol o prostředí (není součástí tohoto projektu).

2.5 Uložení kabelů

V rámci této projektové dokumentace je dodávka a montáž metalického kabelového spojení pro napájení, ovládání, měření a signalizaci jednotlivých zařízení provozního souboru ASŘ a propojení rozváděče.

Pro napájecí okruhy měřicích přístrojů budou použity kabely CYKY. Pro přenos analogových signálů budou použity stíněné kabely TCEKFY pro venkovní rozvody nebo stíněné kabely JYTY pro vnitřní rozvody. Kabelové propojení mezi rozváděči bude provedeno kabely CMSM s PVC izolací a PVC pláštěm.

Hlavní kabelové trasy sdělovacích signálů budou vedeny samostatně v plastových kabelových žlebach nebo odděleně ve vzdálenosti alespoň 200mm ve společné kabelové trase motorového rozvodu. Ve výkopech, které budou provedeny převážně ve volném terénu budou kabely řádně srovnány, zapískovány, a označeny ochrannou fólií. U měřicích přístrojů bude ponechána kabelová rezerva pro případné sedání zeminy. Hloubka výkopů ve volném terénu bude 800mm, pod komunikacemi budou kabely vedeny v korugovaných chráničkách v hloubce 1200mm, které budou umístěny na betonových dlaždicích nebo podbetonovány.

Pro uložení kabelů v hlavních kabelových trasách ve vnitřních prostorech budou použity plastové lišty a plastový kabelový kanál. Ve venkovních prostorech a na odbočkách k jednotlivým měřicím přístrojům budou kabely chráněny plastovou elektroinstalační trubicí.

Stínění měřicích kabelů bude spojeno pouze na jedné straně s uzemněním a to na svorkovnicích v rozváděcích ASŘ.

Přepětové ochrany, rozváděče ASŘ, stínění a ochranné vodiče budou připojeny na zemnicí soustavu.

Všechny kovové konstrukce budou řádně pospojovány a uzemněny.

2.6 Rozvaděče

Systém měření a regulace bude umístěn ve třech nových rozvaděcích DT umístěných v jednotlivých objektech.

Rozvaděč DT-1 bude skříňový sestávající se ze 3 polí (800+2x1000)x2000x400 mm. Rozvaděč bude umístěn v rozvodně vstupní čerpací stanice – SO 01.

Rozvaděč DT-2 bude skříňový sestávající se ze dvou polí 800x2000x400 mm. Rozvaděč bude umístěn v rozvodně kalového hospodářství – SO 04.

Rozvaděč DT-3 bude skříňový sestávající se z jednoho pole 800x2000x400 mm. Rozvaděč bude umístěn ve velínu v objektu provozní budovy – SO 06.

Rozvaděče budou obsahovat systém měření a regulace. Přívod kabelů je předpokládán ze shora z kabelového žlabu. Rozvaděče budou napojeny ze silových rozvaděčů kabelem CYKY 3Cx4.

V rozvaděcích budou umístěny silové napájecí vývody pro čidla a regulátory, včetně rozšiřujících modulů a pomocných obvodů, napájecích zdrojů, jisticích prvků, pomocných relé, přepětových ochrany a svorkovnic.

Na čelní desce rozvaděče budou umístěny ovládací a signalizační prvky. Svorkovnice budou rozděleny jednak z hlediska malého a nízkého napětí.

Před instalací dodavatel prověří, zda typy a parametry skutečně instalovaných zařízení odpovídají projektu a případně provede změny v zapojení dle parametrů daného zařízení.

Skříňové rozvaděče budou usazeny na montážním podstavci výšky 100mm. Rozvaděče budou obsahovat vlastní procesní stanici, veškeré jisticí prvky pro procesní stanici a měřicí přístroje, převodová relé pro ovládání pohonů, potřebný montážní, spojovací a izolační materiál. Budou vybaveny vlastním osvětlením a servisní zásuvkou pro potřeby zkoušek a ladění software. Přístroje v rozvaděcích budou umístěny na lištách DIN 35mm, vodiče nn a mn budou vedeny odděleně a uloženy v plastových žlebach.

Rozvaděče budou umístěny dle výkresu dispozic a budou napájeny jištěným přívodem ze silového rozvaděče.

Pro zvýšení spolehlivosti je zařízení navrženo s ochranou proti přepětí, přičemž musí být dodržena příslušná selektivita tzn., že svodič přepětí třídy „B“ musí být umístěn v rozvaděči silnoproudu, svodič přepětí třídy „C“ bude umístěn v rozvaděči ASŘ a svodiče přepětí třídy „D“ budou umístěny u jednotlivých přístrojů.

Analogové signály budou přivedeny do rozvaděče ASŘ přes svorkovnice svodičů přepětí. Rozvaděč bude řádně uzemněn a označen.

3 KONCEPCE MAR

Systém měření a regulace (automatická regulace) bude splňovat následující požadavky:

- vysokou úroveň kvality a technické úrovně regulátorů a periférií
- optimalizace spotřeby energií a chodu řízení technologie
- monitoring provozních stavů
- prevence a včasné řešení havarijních stavů

Jednotlivá technologická zařízení budou řízena volně programovatelnými DDC automaty, které budou schopny vzájemné komunikace mezi sebou a směrem k nadřazené datové centrále. Automaty budou vybaveny zálohou údajů, tak aby i v případě přerušení komunikace byly schopny dále pracovat. Vlastní řízení a sledování technologií probíhá prostřednictvím I/O modulů, které jsou po systémové sběrnici připojeny k podstanici. Pro libovolné zařízení lze vždy sestavit odpovídající kombinaci I/O modulů.

Automaty musí mít možnost nastavení časových programů pro řízení technologických systémů (např. noční a víkendové útlumové programy). Automaty budou navzájem propojeny datovým vedením s řídicím počítačem, která umožní sledování provozu technologických zařízení prostřednictvím vizualizace a signalizace schémat jednotlivých zařízení s aktuálními naměřenými hodnotami a stavy.

Automaty budou zpracovávat vstupní digitální a analogové signály a prostřednictvím výstupních analogových a digitálních signálů budou zajišťovat bezpečný plně automatický chod technologických zařízení a v souladu s požadavkem na minimalizaci energetické náročnosti provozu budou automaty rovněž optimalizovat chod těchto zařízení.

Shrnuto do následujících bodů systém měření a regulace bude zajišťovat:

- regulaci dle přednastavených algoritmů
- optimalizace chodu zařízení
- možnost realizace časových programů
- možnost tvorby alarmových stavů z naměřených analogových údajů
- indikace poruchových stavů
- indikace provozních hodin jednotlivých zařízení

V provozním objektu bude umístěn velín. Pro monitorování, vizualizaci, historickou databanku a parametrování jednotlivých čidel bude použito dispečerského pracoviště.

Součástí dodávky bude i dodávka nového PC.

V čistírně musí být měřen průtok odpadních vod zařízením s plynulou registrací naměřených hodnot. Měření a odběr musí být zabezpečeny i v zimním období. Dále musí být zajištěno měření potřebných provozních parametrů.

Čistírna musí být vybavena řídicím systémem umožňujícím vyhodnocení naměřených dat i signalizaci poruch s dálkovým přenosem.

Při řízení a monitorování provozu ČOV musí řídicí systém bez dalších SW mezičlánků s použitím rádiového spojení umožnit komunikaci s nadřazeným IŘS a vizualizaci zajistit přímou komunikaci s IŘS

centrálního dispečinku provozovatele protokolem TP20. Konfigurace EKV a zajištění jednotného HW a SW vybavení je následující: PLC s výstupem na OP nebo místní PC podle složitosti technologie zajišťuje řízení jednotlivých technologických celků a soustrojí podle provozovatelem stanovených algoritmů.

3.1 Řídící pracoviště - velín

Velín bude sloužit k vizualizaci a parametrování systému centrálního řídicího systému budovy. Bude umístěn v provozní budově v místnosti velínu. Prostorové nároky na velín jsou odpovídající počítačovému pracovišti. Součástí dodávky bude i dodávka nového PC.

Operátorské stanoviště budou vybaveny PC stanicemi s minimální konfigurací:

- PC renomované firmy dle aktuální nabídky
- LCD Monitor 24"
- Barevná tiskárna poruchových stavů
- UPS systém s 5 minutovým automatickým vypnutím v případě výpadku
- Operační systém
- Programové vybavení pro vizualizaci.

Z tiskárny poruchových stavů bude výstupem textové pole popisující typ a umístění poruchy, případně postup k její nápravě.

3.2 Programové vybavení

Programové vybavení operátorských stanic PC v dozorě by mělo být realizováno pod operačním systémem reálného času např. Windows NT nebo obdobným, celý SCADA systém pak na úrovni WINCC, InTouch, nebo obdobné. Vizualizační programové vybavení by mělo pro připojená technologická zařízení ČOV zahrnovat:

- obrazovky technologického zařízení s měřením, signalizací a ovládáním včetně zadávání parametrů pro řízení a nastavování mezí analogových měření veličin
- obrazovky hlášení a kvitování poruch
- obrazovky časových průběhů měřených veličin
- provozní deník
- poruchový protokol
- bilanční protokol (balance) denní a měsíční

Provozní stavy technologického zařízení budou na obrazovkách znázorněny značkami, nápisy, barvami, kmitáním objektů apod. Poruchové stavy budou vypisovány do stavového řádku na obrazovce s časovou značkou a doprovázeny akustickým signálem. Časové průběhy měřených technologických veličin budou ukládány do archivu na pevných discích s možností prohlížení na obrazovce stanice operátora a tisku na vyžádání obsluhou.

Provozní deník by měl obsahovat registrování zásahů obsluhy a vybraných provozních signálů a stavů s časovou značkou a archivací na pevných discích, tisk a/nebo export do vhodného formátu na vyžádání obsluhou. Poruchový protokol by měl obsahovat hlášení poruchových signálů a stavů s časovou značkou, s archivací na pevných discích, tisk a/nebo export do vhodného formátu na vyžádání obsluhou.

Denní a měsíční bilanční protokoly (balance) by měly obsahovat charakteristické hodnoty technologického procesu s archivací na pevných discích, tisk a/nebo export do vhodného formátu na vyžádání obsluhou:

- doba chodu hlavních elektropohonů s možností nastavení signalizovaných mezí,
- proteklá množství odpadní vody, kalu, chemikálií, vzduchu
- spotřeba elektrické energie.

Programové vybavení procesních stanic řídicího systému musí zajišťovat autonomní řízení připojené technologie. Z panelu operátora procesních stanic bude možné zobrazovat provozní veličiny, zobrazovat a

kvitovat hlášení poruchových signálů a stavů, ovládat technologická zařízení a zadávat parametry měření a řízení podle přístupových práv.

Obsluha bude ovládat technologické zařízení z operátorské stanice PC nebo z panelů operátora v rozváděcích procesních stanic pomocí funkcí individuálního nebo automatického řízení, pokud bude příslušné zařízení předvoleno režimovými přepínači na technologických rozváděcích do polohy „dálkově“. Individuálním řízením se rozumí jednotlivé ruční dálkové řízení každého pohonu z obrazovky nebo displeje, automatické řízení zahrnuje skupinovou manipulaci s pohonem a automatizované funkce, které pohon využívají v závislosti na operátorském navolení.

Ovládání pohonů bude obecně podléhat kontrole vnějších blokovacích podmínek (poruchy pohonů, stavy armatur, kritické meze hladin apod.) a vnitřních programových blokovacích podmínek (kritické meze analogových měření, diagnostická hlášení). Působení blokovacích podmínek při ovládání a během chodu pohonů bude v textové formě signalizováno a registrováno. V rámci provozní diagnostiky programového vybavení budou zejména realizovány funkce:

- kontrola splnění každého vydaného povelu do zadané doby, nesplnění povelu bude signalizováno jako porucha,
- kontrola analogových vstupů v rozsahu 4-20mADC, signál mimo rozsah 4-20mADC bude signalizován jako porucha, měřená veličina bude označena jako neplatná a všechny automatické regulace závislé na této veličině budou ošetřeny způsobem bezpečným pro technologii,
- kontrola správné kombinace dvou souvisejících digitálních vstupů po zadané době (např. stavy otevřeno/zavřeno, zapnuto/vypnuto), chybná kombinace bude signalizována jako porucha.

Pro tvorbu software pro jednotlivá PLC budou využity algoritmy řízení, které budou zpracovány technologem v dalším stupni projektové dokumentace. Základní vazby ovládání a řízení jsou uvedeny v datalistech.

3.3 Periférie

Osazené periférie budou dle požadavků od technologie a dle požadavků na regulaci. Všechny koncové prvky budou splňovat požadavky na krytí dle ČSN.

Vyhodnocovací jednotky budou napájeny napětím 230V 50Hz z rozváděčů ASŘ a chráněny přepětovou ochranou na straně analogového výstupu. Přepětová ochrana bude umístěna v přechodových krabicích MX na zdi v blízkosti čidla nebo na jednoduché konstrukci.

Vyhodnocovací, zobrazovací jednotky budou dodány včetně příslušenství a nerezového krytu proti povětrnostním vlivům. Snímače budou dodány s originálním příslušenstvím včetně montážních držáků.

Při montáži čidel je nutné dodržet:

- uklidňující délky dle požadavku výrobců jednotlivých čidel
- u indukčních průtokoměrů vodivě propojit senzor se sousedními přírubami pro dosažení stejného elektrického potenciálu mezi kapalinou a senzorem.
- ultrazvukové hladinoměry je nutné instalovat tak, aby osa čidla byla kolmá k povrchu hladiny a do ultrazvukového paprsku nezasahovaly žádné předměty a byl dodržen minimální odstup mezi senzorem vyzařujícím ultrazvukový signál a maximální hladinou

4 FUNKCE JEDNOTLIVÝCH REGULAČNÍCH OKRUHŮ

Automaty budou zajišťovat řídicí a monitorovací funkce a potřebné informace se budou přenášet mezi jednotlivými řídicími stanicemi. Automaty budou zpracovávat vstupní digitální a analogové signály a prostřednictvím výstupních analogových a digitálních signálů budou zajišťovat bezpečný plně automatický chod technologických zařízení a v souladu s požadavkem na minimalizaci energetické náročnosti provozu budou automaty rovněž optimalizovat chod těchto zařízení.

Systém MaR bude monitorovat vybrané provozní a havarijní stavy. Jednotlivé sledované havarijní stavy iniciují odezvu řídicího systému s následnou korekcí na požadovanou hodnotu. Alarmy budou signalizovány sumárně optickou a akustickou signalizací na stanovené místo.

Technologické zařízení ČOV bude v běžném provozu řízeno automaticky procesními stanicemi řídicího systému, nebo dálkovým ovládáním obsluhou dozorny přes monitory počítače. Technologická zařízení bude možno rovněž řídit ručně mimo ŘIS a to pomocí ovladačů na místních technologických rozvaděcích nebo přes místní deblokační skříňky v závislosti na poloze režimových přepínačů „Místně – 0 – Dálkově“. Informační funkce ŘIS zůstanou i při ručním místním řízení zachovány.

4.1 Předpokládaný postup výstavby

S ohledem na stávající provoz ČOV bude klást postup výstavby zvýšené nároky na koordinaci prováděných prací. Stavba bude prováděna za trvalého provozu ČOV s minimálním přerušením, po nejnutnější dobu, při přepojování jednotlivých článků čistírny. Stavba si vyžádá řadu provizorních opatření.

Na závěr bude provedeno celkové zaregulování systému měření regulace a kompletní vizualizace.

Jednotlivé rekonstruované články ČOV budou uváděny postupně do zkušebního provozu tak, aby funkce ČOV po dobu stavby byla v maximální možné míře zachována. V první části výstavby budou v provozu všechny články stávající ČOV (vstupní čerpací stanice, hrubé předčištění, biologická linka, kalové hospodářství apod.). Po zprovoznění nové vstupní čerpací stanice, hrubého předčištění, nové biologické linky, nové části kalového hospodářství a trafostanice bude stávající biologická linka odstavena a provozována nová biologická linka a nová část kalového hospodářství. Následně bude vybudována částečně zdemolována stávající biologická linka a upraveno stávající kalové hospodářství (výměna nádrží, rekonstrukce armaturní komory). Potom bude provedena demolice stávající trafostanice a na jejím místě vybudován objekt chemického hospodářství pro akumulaci a dávkování externího substrátu. V závěru budou dokončeny zbývající práce, automatický systém řízení, přenosy dat apod. Průběžně budou dle potřeby realizovány provizorní opatření (obtoky, provizorní čerpání apod.), spojovací potrubí, kabelové rozvody apod.

Po ukončení a vyhodnocení zkušebního provozu bude stavba uvedena do trvalého provozu.

Detailní popis viz příloha A.

4.2 Demontáž stávajícího zařízení

Dodavatel měření a regulace zajistí odbornou demontáž stávajících koncových prvků, rozvaděčů a nepoužívané kabeláže. Jednotlivé koncové prvky budou předány investorovi. Stávající nevyužité kabelové rozvody budou odstraněny a ekologicky zlikvidovány.

Dle předpokládaného postupu výstavby bude stávající rozvaděč měření a regulace v provozní budově demontován na závěr, až budou nové rozvaděče v provozu. Ze stávajícího rozvaděče měření a regulace budou napojena provizoria v průběhu výstavby. Přenos dat bude ze stávajícího rozvaděče měření a regulace přemístěn do nového rozvaděče DT3.

4.3 Řídicí a informační systém

Řízení technologického procesu ČOV bude zajišťovat systém procesních. Tento řídicí systém bude předávat informace řídicímu systému o měřených hodnotách a stavu technologického zařízení. Požadované signály jsou uvedeny v příloze.

Programové vybavení řídicího systému bude zpracovávat všechny připojené vstupní a výstupní signály, aby byly zajištěny všechny potřebné informace o stavu technologie a možnost jejího ovládání a řízení podle zadáných algoritmů. Bude umožňovat automatické řízení provozu ČOV a také ruční dálkové ovládání operátorem. Programové vybavení řídicího systému bude zpracováno tak, aby byla možnost ovládání technologie a sledování všech měřených a signalizovaných hodnot z terminálu.

Nesplněný povel (povel, který vydá řídicí systém na určitý pohon a nedostane zpět informaci o jeho stavu) a ztráta signálu v proudové smyčce u analogových měření budou vyhodnoceny jako porucha.

4.4 Popis vstupních a výstupních signálů

Dvouhodnotové vstupy:

Všechny dvouhodnotové vstupy budou na úrovni 24Vss. Beznapěťové kontakty v provozu – rozváděče motorových rozvodů budou napájeny ze zdroje 24Vss umístěného v rozváděči ASŘ. Záporný pól tohoto zdroje je spojen s „mínus“ svorkou na kartě dvouhodnotových vstupů.

Dvouhodnotové výstupy:

Na výstupních svorkách modulů dvouhodnotových výstupů budou zapojeny cívky převodových relé na napětí 24Vss. Společný potenciál cívek bude spojen se záporným pólem zdroje 24Vss. Kladný pól bude spojen s „plus“ svorkou na kartě dvouhodnotových výstupů.

Převodová relé budou umístěna v rozváděči ASŘ. Kontakty těchto převodových relé budou napájeny napětím 230V 50Hz z rozváděčů motorových rozvodů.

Aktuální stav dvouhodnotových vstupů a výstupů je indikován diodami LED umístěných na jednotlivých modulech. Barva signálky je závislá na logické úrovni vstupů, ke kterým náleží (L – log.0, H – log.1).

Analogové vstupy:

Analogové vstupy budou proudové na úrovni 4–20 mA a napěťové na úrovni 0-10V.

Analogové výstupy:

Analogové výstupy budou proudové na úrovni 4–20 mA a napěťové na úrovni 0-10V.

4.5 Zabezpečení objektu

V objektu bude nainstalován elektronický zabezpečovací systém. Ze systému EZS bude do systému měření a regulace signalizováno jedním bezpotenciálovým kontaktem narušení objektu. Nárok na rozšíření systému o 1 DI.

4.6 Spotřeba elektrické energie

Bude monitorována spotřeba elektrické energie z hlavního elektroměru. Elektroměr bude vybaven separátorem impulsů. Budou monitorována 1/4 hodinová maxima, Jalová a činná složka elektrické energie. Elektroměr se separátorem budou umístěny v objektu trafostanice ve skříni USM.

Kromě monitorování bude zajištěna možnost řízení odpínání zátěže v souvislosti s hlídáním 1/4 hodinových maxim z důvodů úspor finančních nákladů na el. energii, případně z důvodů odlehčení sítě.

Nárok na rozšíření systému o 3 FI a 1DI.

4.7 Dálkový přenos dat

Přenos dat zajišťuje obousměrnou komunikaci mezi ČOV a nadřazeným systémem – tedy přenos všech sledovaných provozních a havarijních stavů, veličin a příkazů skrze datovou linku do centrály PVK na Flóře a naopak.

Pro dálkovou komunikaci bude automat vybaven sériovou linkou. Pro komunikaci DDC automatů je použito standardizovaného protokolu využívající sériovou linku RS232 nebo RS485.

V provozním objektu SO06 je ve stávajícím rozvaděči MAR umístěn modem, který bude repasován a přemístěn do nového rozvaděče DT-03. Na provozním objektu je stávající anténní stožár s anténou dálkového přenosu. Anténní stožár i anténa jsou v dobré kondici a budou zachovány pro další provoz.

4.8 Fotovoltaické elektrárny

Na střeše objektů SO04 (kalové hospodářství), SO08 (stávající kalové hospodářství, nově sklad) a místo SO03 (travnatá plocha po stávající biologické lince) budou zřízeny fotovoltaické elektrárny. FVE na jednotlivých objektech budou samostatné funkční celky a mohou pracovat samostatně bez vazby na ostatní FVE v areálu. Jednotlivé FVE budou vybaveny střídači s komunikací přes RS485. Tato komunikace bude zavedena do MAR a MAR zajistí dohled nad FVE. Do MAR bude také signalizován stav rozpadového místa, které bude umístěno v objektu SO07 (trafostanice).

4.9 Samostatné technologické celky

Samostatné technologické celky budou do MAR napojeny přes komunikační sběrnici RS485 nebo přes ethernetovou linku MODBUS TCP. Mezi tyto zařízení se počítá:

- Ventilové stanice – MODBUS TCP
- Frekvenční měniče nebo IITR (integrovaná technologie k řízení chodu) – RS485
- Jednotka hrubého předčištění – RS485
- Zařízení pro odvodnění a zahuštění kalu – RS485
- Deodorizační jednotky – MODBUS TCP

4.10 Seznam měřených hodnot

Měření hladiny kontinuální bude zajištěno ultrazvukovými případně radarovými snímači nebo tlakovými čidly. Hlídání maximální nebo minimální hladiny bude zajištěno plovákovými spínači.

Měření průtoku kontinuální bude zajištěno pro kapaliny indukčními průtokoměry v uzavřeném potrubí nebo ultrazvukovým hladinoměrem v definovaném otevřeném kanálu. Pro kontinuální měření průtoku vzduchu budou použity termické hmotnostní průtokoměry.

Měření tlaku kontinuální bude zajištěno pro vzduch kapacitním čidlem a keramickou membránou.

Měření teploty kontinuální bude zajištěno termistory.

Měření kyslíku O₂ kontinuální bude zajištěno optickými snímači. Součástí kyslíkové sondy bude možnost měření teploty.

Měření N_xO kontinuální bude zajištěno optickými snímači.

Měření úniku metanolu v dávkovací stanici.

Frekvenční měniče budou řízeny signálem 4..20 mA (popřípadě 0..10V) v rozsahu frekvencí 25-50Hz. Do systému měření a regulace budou signalizovány skutečné otáčky signálem 4..20 mA. Z frekvenčních měničů budou realizovány odečty kompletních informací o stavu přes RS485.

Měření a regulace dále zajistí **spínání čerpadel, ovládání pohonů šoupat a kohoutů** dle nastavených algoritmů nebo ručně z místa popřípadě dálkově. Do systému budou signalizovány stavy chod, porucha, dálkově u motorů případně chod, porucha, otevřeno, zavřeno v případě šoupat. Spínání čerpadel a ovládání šoupat bude přes silnoproudé rozvaděče RM, které budou umístěny v rozvodnách NN.

5 POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROFESE

- Stavební profese zajistí prostupy pro kabelové trasy a potřebné stavební úpravy pro osazení rozvaděčů. Zajistí lešení při práci ve výškách nad 1,9m.
- Strojní profese zajistí osazení regulačních armatur a návarků. Osazení regulačních ventilů do potrubí.
- Profese silnoproud zajistí přívody pro jednotlivá elektrická zařízení a možnost jejich ovládání. Profese silnoproud zajistí přívody el. energie kabelem CYKY 3Cx4

Před montáží MAR je nutné zajistit:

- strojní připravenost
- dodávku a montáž rozváděčů RM

Pro individuální vyzkoušení jednotlivých PS je nutné, aby byl zajištěn přívod elektrické energie a dokončena montáž strojní části, motorových rozvodů a ASŘ.

Při montáži jednotlivých PS je nutné počítat s přerušováním montážních prací z důvodu nutných odstávek provozu a dále se skutečností, že se jedná o rekonstrukci stávajících el. zařízení a proto může dojít k drobným odchylkám od projektové dokumentace.

6 BEZPEČNOST PRÁCE A OCHRANA ZDRAVÍ

Veškeré montážní práce – elektro budou provedeny dle platných norem ČSN s ohledem na nutnost dodržení evropských předpisů a standardů a dodržení bezpečnosti práce.

6.1 Všeobecně

Elektroinstalace (vč. uzemnění) musí být provedena v souladu se všemi předpisy a ČSN platnými v době realizace. Dodavatelská firma musí zajistit vedení realizace stavby autorizovanou osobou ve smyslu zákona č. 357/2008 Sb. a na základě požadavku stavebního zákona.

Dále bude vhodným konstrukčním a dispozičním řešením v průběhu projektové přípravy (umístění rozvaděčů, umístění kabelových tras, ochrana kabelů před poškozením atd.) eliminováno na minimum nebezpečí úrazu elektrickým proudem při provozu.

El. rozvaděče, které budou obsluhovat i tzv. laici, musí mít po otevření dveří minimální krytí IP2x, (dle čl. 1.2 ČSN 33 1310 ed. 2 /1.11.2009/).

S každým el. zařízením užívaným laiky musí být dodána průvodní technická dokumentace obsahující poučení o užívání el. zařízení těmito pracovníky (dle čl. 3.1 ČSN 33 1310 ed. 2 /1.11.2009/).

Otvory v konstrukčních prvcích budov, kterými prochází vedení, např. v podlahách, stěnách, krovech, střepech, příchkách atd. musí být po instalaci vedení utěsněny tak, aby nebyla snížena požadovaná požární odolnost tohoto stavebního prvku (dle čl. 527.2.1 ČSN 33 2000-5-52 (ed.2) vč. Z1 /1.3.2012/).

Po ukončení montážních prací bude provedena výchozí revize elektro a pořízena revizní zpráva.

Před započítáním výkopových prací nutno vytyčit všechny podzemní inženýrské sítě a kabely.

6.2 Pokyny pro obsluhu a údržbu

Při provozu, údržbě a opravách zařízení elektroinstalace je nutné dodržovat veškerá bezpečnostní opatření vyplývající ze souvisejících norem a předpisů:

- Ke každému zařízení je dodavatelská organizace povinna předat provozovateli návod k použití, ve kterém je specifikované zacházení se zařízením (el. instalace, bezpečnostní pokyny, apod.).
- Opravy a údržbu na zařízení mohou vykonávat jen kvalifikovaní pracovníci a pouze při vypnutém zařízení.
- Pravidelnou údržbu provádí kompetentní osoba určená provozovatelem prostor.

6.3 Právní předpisy

Při práci a provádění stavby budou dodrženy zásady uvedené v následujících zákonech a vyhláškách ve znění pozdějších předpisů:

- Zákon č. 22/97 Sb., Zákon o technických požadavcích na výrobky
- Zákon č. 183/2006 Sb., Stavební zákon
- Vyhláška MMR č.499/2006, O dokumentaci staveb
- Vyhláška MMR č.268/2009, o technických požadavcích na stavby
- Zákon č. 250/2021 Sb., Zákon o bezpečnosti práce v souvislosti s provozem vyhrazených technických zařízení a o změně souvisejících zákonů
- Vyhláška ČÚBP č.48/82 Sb., Základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení
- Zákon č. 360/92 Sb., o výkonu povolání autorizovaných architektů a o výkonu povolání autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě.
- Vyhláška MV č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb, vč. změny ve vyhl. 268/2011 Sb.

6.4 Technické normy

ČSN 33 1310	Bezpečnostní předpisy pro elektrická zařízení určená k užívání osobami bez elektro-technické kvalifikace (ed. 2) /1.11.2009/
ČSN 33 1500	Revize elektrických zařízení vč. Z1,2,3,4 /1.6.1991/
ČSN 33 2000	Elektrotechnické předpisy, Elektrická zařízení, zejména:
-1	Elektrické zařízení nízkého napětí – základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice (ed. 2) vč. Z1 /1.6.2009/
-4	Bezpečnost:
-41	Ochrana před úrazem elektrickým proudem (ed. 3) vč. Z1, 2/1.2.2018/
-43	Ochrana proti nadproudům (ed. 2) /1.1.2011/
-443	Ochrana proti atmosférickým a spínacím přepětím (ed. 3) /1.12.2016/
-444	Ochrana před napěťovým a elektromagnetickým rušením /1.5.2011/
-45	Ochrana před podpětím /1.2.1996/
-46	Odpojování a spínání (ed.3) vč. Z1 /1.5.2017/
-5	Výběr a stavba elektrických zařízení:
-51	Všeobecné předpisy (ed. 3, Z1+Z2) /07.2022/
-52	Výběr soustav a stavba vedení (ed.2) vč. Z1 /1.3.2012/
-534	Přepětiová ochranná zařízení (ed.2) vč. Z1 /1.12.2016/
-54	Uzemnění, ochranné vodiče a vodiče ochranného pospojování (ed. 3) vč. Z1 Op1 /1.5.2012/
-56	Zařízení pro bezpečnostní účely (ed. 3) vč. Op1 /08.2019/
-6	Revize (ed. 2) vč. Z1, 2 /03.2020/

	-7	Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech
	-701	Prostory s vanou a umývací prostory (ed. 2) vč. Z 1,2 /1.10.2007/
	-714	Zařízení pro venkovní osvětlení (ed. 2)) /1.1.2013/
ČSN 33 2040		Ochrana před účinky elmg. pole 50 Hz v pásmu vlivu elektrizační soustavy /1.2.1993/
ČSN 33 2130		Elektrické instalace nízkého napětí – vnitřní elektrické rozvody (ed. 3) vč. Z1 /1.1.2015/
ČSN 33 2180		Připojování elektrických přístrojů a spotřebičů vč. Za /1.5.1980/
ČSN 33 3320		Elektrické přípojky (ed. 2) vč. Z1 /05.2020/
ČSN EN 62305		-1 až 4 (34 1390) Ochrana před bleskem (ed. 2) v platném znění
ČSN EN 60204		Bezpečnost strojních zařízení – Elektrická zařízení strojů
	-1	Obecné požadavky (ed. 3) /02.2019/
ČSN 33 0165		Značení vodičů barvami nebo číslicemi (ed. 2) /1.10.2015/
ČSN EN 61439		Rozváděče nízkého napětí
	-1	Všeobecná ustanovení (ed. 2) vč. Op1, Z2 /07.2022/
	-3	Rozvodnice určené k provozování laiky (DBO) Vč. Op1 /11.2019/
ČSN 73 6005		Prostorové uspořádání sítí technického vybavení (vč. Z1 až Z4) (vč. Z1 až Z4) /1.10.1994/
ČSN EN 50 110	-1	Obsluha a práce na elektrických zařízeních (ed. 3) /1.6.2015/
ČSN EN 50173		(36 7253) Informační technologie – Univerzální kabelážní systémy (ed. 4)
ČSN EN 50174		(36 9071) Instalace kabelových rozvodů (ed. 3)
ČSN 73 0802		Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty (ed. 2) /10.2020/
ČSN 73 0804		Požární bezpečnost staveb – Výrobní objekty (ed. 2) /10.2020/
ČSN 73 0848		Požární bezpečnost staveb – Kabelové rozvody (vč. Z1, 2) /1.5.2009/

Dále bude vhodným konstrukčním a dispozičním řešením v průběhu projektové přípravy (umístění rozváděčů, umístění kabelových tras, ochrana kabelů před poškozením atd.) eliminováno na minimum nebezpečí úrazu elektrickým proudem při provozu.

7 ELEKTROMAGNETICKÁ KOMPATIBILITA (EMC)

Dle zákona o technických požadavcích na výrobky č. 22/97 Sb. nařízení vlády č. 18/2003 Sb. musí být přístroje včetně vybavení a instalací provedeny a instalovány tak, aby elektromagnetické rušení, které způsobují, nepřesáhlo povolenou úroveň a naopak musí mít odpovídající odolnost vůči vystavenému elektromagnetickému rušení, která jim umožňuje provoz v souladu se zamýšleným účelem.

Je nezbytné dodržovat minimální odstupové vzdálenosti silnoproudých a slaboproudých rozvodů s ohledem na elektrickou kompatibilitu EMC a soubor norem ČSN EN 50173 (36 7253) a soubor norem ČSN EN 50174 (36 9071). Výše uvedené požadavky je nutné dodržet s ohledem na správnou funkci slaboproudých systémů. Minimální vzdálenost nestíněného vedení slaboproudu od vedení silnoproudu je 20cm od sebe.

8 ZÁVĚR

Tento projekt byl zpracován dle odběratelem přiložených podkladů a splňuje požadavky ČSN a bezpečnostních předpisů.

Konkrétní výrobky a zařízení uvedené v této projektové dokumentaci jsou referenční a mohou být zaměněny pouze za výrobky a zařízení srovnatelné nebo lepší kvality a srovnatelných nebo lepších technických parametrů.

9 PŘÍLOHA A - NÁVRH ETAPIZACE

1. Přípravné práce

- 1.1 Kácení dřevin.
- 1.2 Sejmutí vrchní kulturní vrstvy.
- 1.3 Zařízení staveniště.
- 1.4 Provizorní přeložka optických a metalických kabelů O₂.
- 1.5 Přeložka rozvodů elektro pro vstupní ČS a hrubé předčištění a venkovního osvětlení v prostoru SO 01 a 02.

2. Vstupní ČS (SO 01), hrubé předčištění (SO 05), čistírenský objekt (SO 02), kalové hospodářství (SO 04)

2.1 Vstupní ČS (SO 01), hrubé předčištění (SO 05), čistírenský objekt (SO 02),

- 2.1.1 Vybudování štětové stěny (SO 01 a 02), včetně napojení ke stávající vstupní ČS.
- 2.1.2 Vybudování obtoku vyčištěné vody ze stávající ČOV, včetně nového měrného objektu a vyústění do vodoteče.
- 2.1.3 Dokončení štětové stěny (SO 02), provizorní přečerpávání vnitroareálové kanalizace do vstupní ČS.
- 2.1.4 Demolice stávajícího měrného objektu a potrubí vyčištěné vody.
- 2.1.5 Příprava pro kanalizaci Podolánka pod SO 02 a zpětné propojení vnitroareálové kanalizace.
- 2.1.6 Výstavba nové čerpací stanice, dmychárny, hrubého předčištění, rozvodny, aktivních a dosazovacích nádrží a jímky plovoucího kalu.
- 2.1.7 Propojovací potrubí (nátok ze stávající ČS, odtokové potrubí, kalové potrubí, fugát, provozní voda, dávkování chemikálií atd.)
- 2.1.8 Odstranění štětové stěny nebo její úprava
- 2.1.9 Dokončení příslušné části propojovacích potrubí včetně šachet
- 2.1.10 Montáž příslušných technologických zařízení.
- 2.1.11 Napojení rozvodů elektro z nové rozvodny.
- 2.1.12 Napojení rozvodny z nové trafostanice.
- 2.1.13 Přepojení potrubních tras z dávkování síranu do SO02 (případně provizorně zajištěno provozovatelem).
- 2.1.14 Individuální odzkoušení jednotlivých článků jejich uvedení do zkušebního provozu.

2.2 Kalové hospodářství (SO 04) – nová část

- 2.2.1 Přeložka vodovodu a kanalizace – výtlak.
- 2.2.2 Vybudování štětové stěny pro SO 04.
- 2.2.3 Výstavba nového dvoupodlažního objektu kalového hospodářství, kde jsou umístěny strojovna kalového hospodářství, strojovna zahuštění a odvodnění kalu, rozvodna, sklad flokulantu, akumulární nádrž na fugát a další kalovou vodu. Výstavba nové kalové nádrže.
- 2.2.4 Odstranění štětové stěny pro SO 04.

- 2.2.5 Připojení trubních rozvodů (přebytečného kalu, kalové vody fugátu, provozní vody atd.).
- 2.2.6 Provizorní trubní propojení do nové stabilizační nádrže (oddělení technologického procesu od stávajícího kalového hospodářství).
- 2.2.7 Kompletní technologické vybavení nového kalového hospodářství.
- 2.2.8 Vybavení nové rozvodny v SO 04 a napojení všech stávajících elektrických zařízení.
- 2.2.9 Napojení rozvodny z nové trafostanice.
- 2.2.10 Individuální odzkoušení jednotlivých článků nové části kalového hospodářství a jejich uvedení do zkušebního provozu.

2.3 Kalové hospodářství (SO 04) – stávající část

- 2.3.1 Demontáž stávajících kalových nádrží
- 2.3.2 Demontáž potrubního vystrojení ve stávající armaturní komoře
- 2.3.3 Stavební úpravy na stávající armaturní komoře a na základech měněných homogenizačních nádrží
- 2.3.4 Montáž nových homogenizačních kalových nádrží včetně trubních tras
- 2.3.5 Napojení na nové elektro rozvody a montáž zbytku technologického vybavení
- 2.3.6 Napojení nových spojovacích potrubí včetně šachet na objekt armaturní komory a dokončení trubních propojení s novým objektem kalového hospodářství
- 2.3.7 Individuální odzkoušení jednotlivých článků stávající části kalového hospodářství a jejich uvedení do zkušebního provozu.

3. Nová trafostanice SO 07(musí být realizována před dokončením SO 01 a 02)

- 3.1 Stavební úpravy pro montáž kontejnerové trafostanice.
- 3.2 Montáž kontejnerové trafostanice.
- 3.3 Napojení na stávající linku VN.
- 3.4 V souběhu s montážními pracemi v rozvodně objektu SO 01 bude uvedena trafostanice do zkušebního provozu.
- 3.5 Stávající trafostanice musí být zachována v provozu pro provoz stávajících objektů.

4. Úpravy na stávající ČS (SO 05) a hrubém předčištění (SO 08)

- 4.1 Odstavení stávajících objektů biologické linky, vstupní ČS a hrubého předčištění.
- 4.2 Provizorní přečerpávání odpadních vod mimo stávající ČS a provedení rekonstrukce ČS na lapák šterku, montáž technologie.
- 4.3 Demontáž technologického zařízení ve stávajícím hrubém předčištění.
- 4.4 Stavební úpravy v objektu hrubého předčištění.

5. Stávající čistírenský objekt SO 03

- 5.1 Demontáž technologie stávajícího čistírenského objektu
- 5.2 Částečná demolice stávajícího čistírenského objektu – ubourání stavebních konstrukcí cca 1,5 m pod terén
- 5.3 Zasypání zbytku stávajících nádrží a osetí terénu travním semenem

6. Provozní budova (SO 06) + Stávající trafostanice

6.1 Provozní budova (SO 06)

- 6.1.1 Po zprovoznění obou nových rozvoden bude demontována rozvodna ve stávající provozní budově.
- 6.1.2 Stavební úpravy v části stávající rozvodny.
- 6.1.3 Vybudování nového velínu.

6.2 Stávající trafostanice

- 6.2.1 Po zprovoznění obou nových rozvoden a nové trafostanice bude demontováno vybavení stávající trafostanice
- 6.2.2 Kompletní demolice objektu stávající trafostanice

7. Chemické hospodářství (SO 09) – dávkování externího substrátu (musí být realizováno před uvedením SO 02 do provozu)

- 7.1 Stavební práce a úpravy pro osazení zařízení
- 7.2 Montáž technologického zařízení
- 7.3 Napojení rozvodů elektro
- 7.4 Individuální odzkoušení a uvedení do zkušebního provozu

8. Ostatní práce

- 8.1 V závěru budou realizovány opěrná zeď podél biologické linky, venkovní osvětlení, oplocení, vnitřní komunikace a manipulační plochy, definitivní přeložky kabelů O₂, konečné terénění a sadové úpravy atd. Průběžně budou dle potřeby realizovány provizorní opatření, spojovací potrubí, kabelové rozvody apod.
- 8.2 Dokončení ASŘ, dálkového přenosu dat na centrální velín, EZS
- 8.3 Uvedení celé ČOV do zkušebního provozu
- 8.4 Likvidace zařízení staveniště.