

PS 14 ELEKTROČÁST  
PS 16 ASŘTP

HLAV.INŽENÝR	ZODPOVĚD.PROJEKTANT	VYPRACOVAL	KRESLIL	KONTRLOVAL	 SENOVÁŽNÉ NÁM. 1 ČESKÉ BUDĚJOVICE 370 01 tel.385775111	
ING.UNGER	ING. ČÁP	M. TUREK		ING.TOMEK		
INVESTOR	VODÁRENSKÁ SPOLEČNOST TÁBORSKO s.r.o.				ZAK.Č. 1361-86	
KRAJ	JIHOČESKÝ	OBEC	MĚSTO TÁBOR		ARCH. Č. 1361	
AKCE	<div>AČOV TÁBOR</div> <div>KALOVÁ KONCOVKA II. ETAPA – NÁDRŽE</div>				FORMÁT 20xA4	KOPIE
					DATUM 11/2017	
					STUPEŇ DPS	
					MĚŘITKO	
OBSAH	TECHNICKÁ ZPRÁVA ČÁSTI ELEKTRO, ASŘ				VÝKR. Č. 1	ČÁST D.3

## D.3 TECHNOLOGICKÁ ČÁST ELEKTRO, ASŘ

Obsah:

<b>a) Obecné zásady technologické části elektro, ASŘ .....</b>	<b>3</b>
<b>b) Rozsah projektu.....</b>	<b>4</b>
<b>c) PS 14 Elektročást .....</b>	<b>5</b>
<i>Základní charakteristiky .....</i>	<i>5</i>
<i>Instalované příkony, druh prostředí.....</i>	<i>5</i>
<i>Uzemnění a pospojení .....</i>	<i>6</i>
<i>Kabelové rozvody .....</i>	<i>6</i>
<i>Systém značení elektrozařízení .....</i>	<i>7</i>
<i>DPS 14.1 Technologická elektroinstalace.....</i>	<i>7</i>
<i>DPS 14.2 Stavební elektroinstalace, zemnění a hromosvod .....</i>	<i>8</i>
<b>d) PS 16 ASŘTP.....</b>	<b>9</b>
<i>Obecný popis řídicího systému.....</i>	<i>9</i>
<i>Princip ovládání .....</i>	<i>10</i>
<i>Nový rozváděč DT04.....</i>	<i>11</i>
<i>Úprava rozváděče DT02.....</i>	<i>11</i>
<b>e) Popis technologie.....</b>	<b>12</b>
<b>f) Popis obecných zásad ovládání akčních členů .....</b>	<b>16</b>
<b>g) Popis postupu výstavby .....</b>	<b>17</b>
<b>h) Všeobecné požadavky na dodávku zařízení elektro a ASŘTP.....</b>	<b>17</b>
<b>i) EZS a kamerový systém ČOV.....</b>	<b>19</b>
<b>j) Přehled použitých norem a předpisů.....</b>	<b>19</b>

Seznam provozních souborů:

### **PS 14 Elektročást**

**DPS 14.1 Technologická elektroinstalace**

**DPS 14.2 Stavební elektroinstalace, zemnění a hromosvod**

### **PS 16 ASŘTP**

### **a) Obecné zásady technologické části elektro, ASŘ**

- Ve smyslu vyhl. 73/2010Sb. se jedná o elektrické zařízení třídy I, skupina B a E. Zahájení montážních prací musí proto zhotovitel bez zbytečného odkladu oznámit organizaci státního odborného dozoru. Rovněž uvedení do provozu po ukončení montážních prací je možné teprve na základě odborného a závazného stanoviska organizace státního odborného dozoru.
- Všechna dodaná zařízení musí být doložena předepsanou technickou a obchodní dokumentací v českém jazyce včetně prohlášení o shodě, musí mít zajištěn dostupný servis v ČR a musí odpovídat technickým standardům investora. Jejich provedení musí odpovídat vlivům prostředí v prostorech, do nichž budou v rámci stavby umístěna (viz protokol o stanovení vnějších vlivů).
- Specifikovaná elektrická zařízení a rozvody se rozumí včetně montážních prací a včetně pomocného materiálu potřebného k instalaci, osazení, upevnění, připojení, zatěsnění, opatření nátěrem, označením nebo výstražnými tabulkami.
- Demontovaný materiál bude v rámci prací vytríděn a nabídnut objednateli, v případě odmítnutí objednatelem vyklizen a bude zajištěna jeho likvidace dle zákona o odpadech 106/2005 Sb.
- 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, vyhlášky 48/82 Sb., vyhlášky 363/05 Sb., nařízení vlády 362/05 Sb. a nařízení vlády 591/06 Sb. 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 124/00 Sb. Práce musí řídit a provádět osoby s předepsanou kvalifikací dle vyhl. 50/78 Sb. a zákona 360/92 Sb.
- Součástí dodávky je i mimostaveništní a vnitrostaveništní přeprava, skladování, zajištění stavební výpomoci (přidružených výkonů), potřebných lešení, přechodů, zábradlí apod. a vyklizení pracoviště po ukončení montáží od zbytků materiálu.
- Po ukončení montáží bude provedeno individuální vyzkoušení jednotlivých zařízení (zkontrolována mechanická funkce jistících a spínacích prvků v rozvaděčích a skříních, změřen izolační stav kabelů a vodičů, zkontrolováno dotažení spojů a sled fází) a komplexní vyzkoušení (souhrn dohodnutých zkoušek, kterými na základě smluvně dohodnutých podmínek zhotovitel prokáže, že dílo je řádně dokončené a připravené k provozu).
- Před uvedením do provozu bude provedena výchozí revize dle ČSN 33 2000-6 ed. 2, ČSN 33 1500 a ČSN EN 60079-17 ed. 4, jež objedná zhotovitel u provozovatelem určené organizace, jež zajišťuje periodické revize. Zhotovitel současně s dílem předá objednateli stavební deník, dokumentaci skutečného provedení stavby (vč. průvodní technické dokumentace a záručních listů jednotlivých instalovaných výrobků) a výchozí revizní zprávu osvědčující, že zařízení je možno bezpečně provozovat. Tuto dokumentaci je majitel (popř. z jeho smluvně podloženého pověření provozovatel) povinen archivovat po celou dobu životnosti díla a průběžně aktualizovat v případě prováděných změn.

- 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 musí mít pro příslušné úkony kvalifikaci odpovídající požadavkům vyhl. 50/78 Sb.
- 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.

## **b) Rozsah projektu**

Rozsah projektu:

Předmětem projektu je návrh technologické elektroinstalace a ASŘTP pro řízení a napájení provozních celků, řešených v rámci II. etapy modernizace technologie kalového a plynového hospodářství. Dále je součástí stavby obnova stavební elektroinstalace v objektech dotčených rekonstrukcí a obnova zemnicí soustavy i hromosvodu rekonstruovaných nadzemních kalových nádrží.

Dokumentace obsahuje návrh řídicího systému pro ovládání uvedené technologie a poruchovou signalizaci s hlášením mezních, poruchových a havarijních stavů.

Projekt řeší následující části:

PS 14 Elektročást:

- technologickou elektroinstalaci nových a rekonstruovaných strojních zařízení
- odpojení a demontáž stávajícího rozváděčů technologické elektroinstalace RM04, a stavební elektroinstalace RS041
- obnovu stavební elektroinstalace objektů dotčených intenzifikací a modernizací
- obnovu zemnicí soustavy a hromosvodu rekonstruovaných nadzemních kalových nádrží
- dodávku a instalaci nových rozváděčů technologické elektroinstalace (RM04) a stavební elektroinstalace (RS041)
- doplnění rozváděče technologické elektroinstalace RM02

PS 16 ASŘTP:

- doplnění rozváděče DT02
- osazení a dodávku nového rozváděče DT04
- kabelové rozvody k novým technologickým čidlům a zařízením ASŘTP
- doplnění vizualizace na OIP
- SW vybavení ŘS

Projekt neřeší:

- stavební elektroinstalaci mimo prostor objektů dotčených rekonstrukcí
- hromosvod a uzemnění stávajících objektů mimo rekonstruovaných objektů
- dodávku autonomních rozvaděčů (xMTx, xRVx) které jsou součástí strojní dodávky, včetně kabelového propojení jednotlivých měřících a akčních členů technologie, jež jsou taktéž strojní dodávky
- zprovoznění, oživení a případné odladění SW v řídicích systémech v autonomních rozvaděcích (xMTx, xRVx), které jsou součástí strojní dodávky
- systém EZS, EPS a kamerový systém

Elektroinstalace a ASŘTP podle této projektové dokumentace řeší technologii obsaženou v následujících provozních souborech:

PS 03 Mechanické čištění  
PS 07 Kalové hospodářství  
PS 08 Plynové hospodářství  
PS 11 Plynová kotelna

Použité zkratky:

ASŘTP – automatický systém řízení technologických procesů  
ŘS – řídicí systém  
OIP – operátorsko inženýrské pracoviště  
EZZ – elektronický zabezpečovací systém  
EPS – elektrická požární signalizace  
CCTV – kamerový systém  
EI – elektroinstalace  
VN – vyhnívací nádrž  
UN – uskladňovací nádrž  
ToV – topná voda  
KH – kalové hospodářství

### **c) PS 14 Elektročást**

#### **Základní charakteristiky**

Napěťová soustava : 3NPE , 50Hz, 230V TN-S

Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím:

Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí je řešena krytím a izolací. Normální ochrana neživých částí je řešena automatickým odpojením od zdroje v síti TN-C-S. Doplněná ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí je řešena doplňujícím místním pospojováním.

Ochrana proti přepětí:

V přívodním poli silového technologického rozvaděče RM04 se osadí přepěťové ochrany typu 1 a 2.

V rozvaděči DT04 bude ochrana typu 3. pro obvody řídicího systému.

#### **Instalované příkony, druh prostředí**

Instalované příkony:

- Rozvaděč RM04.....149 kW
- Rozvaděč DT04.....2 kW
- Doplnění RM02.....44 kW
- Rozvaděč RS41..... 25 kW

Soudobé příkony:

- Rozváděč RM04.....98 kW
- Rozváděč DT04.....2 kW
- Doplnění RM02.....22 kW
- Rozváděč RS41.....18 kW

Druhy prostředí vyskytující se v jednotlivých prostorách AČOV jsou dány stávajícím protokolem o vnějších vlivech (včetně dodatku č.1 a dodatku č.2). Protokol je v rámci této PD doplněn o stávající technologické a stavební objekty, jež budou upraveny a změny se způsob jejich využití. Toto doplnění je provedeno formou dodatku č.3 a je přílohou této dokumentace.

Všechny elektrické přístroje, zařízení a kabeláže použité při stavbě musí svým krytím a dispozičním umístěním vyhovovat prostředí definovanému normou ČSN 33 2000-5-51 ed.3 a výše uvedenému protokolu.

### **Uzemnění a pospojování**

Všechny rozváděče budou připojeny na společnou uzemňovací síť areálu AČOV, realizovanou v základech všech objektů a nádrží. Na tuto síť bude připojen i zemnicí pásek, ukládaný na dně kabelových výkopů.

V technologických prostorách se provede pospojování neživých částí elektrických zařízení a všech cizích vodivých částí (kovových potrubí, zábradlí atd.). Pospojování bude připojeno přes ekvipotencionální svorkovnice na společnou uzemňovací síť.

### **Kabelové rozvody**

Uložení nových napájecích, měřících a ovládacích kabelů uvnitř objektů je navrženo primárně do stávajících kabelových žlabů. V případně nutnosti bude kabeláž vedena v nových žárově zinkovaných žlebech z drátěného programu, v elektroinstalačních trubkách, případně v elektroinstalačních lištách. Vnější kabelové trasy budou vedeny pod zemí, uloženy v chráničkách do výkopů, případně kabelovými kanály a kolektory, v kabelových žlebech a instalačních trubkách. Přitom kabely silové a napájecí budou vedeny odděleně od kabelů měřících a ovládacích.

Pro silové a ovládací rozvody budou použity kabely CYKY a s pevným jádrem min. průřezu 1,5 mm<sup>2</sup>. Kabelové propojení mezi motorem a frekvenčním měničem bude realizované stíněnými kabely v souladu s příslušnou normou ČSN.

Kabely pro měřicí signály budou použity stíněné s pevným jádrem minimálního průřezu 0,8 mm<sup>2</sup> (JYTY, TCEKFY). V ostatních případech budou kabelová propojení provedena kabely typu CYKY. Komunikační kabely budou použity dle požadavku příslušného komunikačního protokolu.

Kabely ukládané do země budou vedeny v rýze, hloubka uložení je min. 0,7 m pod terénem v souladu s ČSN 33 2000-5-52 ed.2. Při přechodu komunikací musí být kabely uloženy v chráničkách v hloubce min.1,0 m. Prostorové uložení vedení bude provedeno v souladu s ČSN 73 6005 Prostorové vedení inženýrských sítí (souběh i křížení vodovodu 40 cm; souběh u kanalizace 50 cm, 30 cm u křížení kanalizace).

Instalace kabelů a kabelových rozvodů bude přizpůsobena vnějším vlivům, které jsou určeny v Protokolu o určení vnějších vlivů ( protokol je přílohou dokumentace).

## System značení elektrozařízení

S ohledem na velký rozsah nového technologického zařízení se zavede nový systém značení rozváděčů a elektrospotřebičů s ohledem na značení stávajících zařízení:

- Technologické rozváděče budou označovány kódem **RM** (motorové rozváděče), **RC** (kompenzační rozváděče), **DT** (rozdávěče řídicího systému), **RS** (rozdávěče stavební elektroinstalace) a pořadovým číslem. Jednotlivá pole rozváděče budou označena začíslím, odděleným pomlčkou, např. 3. pole rozváděče je značeno DT1-3.
- Značení technologických lokálních rozváděčů, dodávaných se strojním zařízením (většinou vybavených vlastní automatikou) bude nové, ve tvaru **nMTxx**, a motory z něho napájené a ovládané ve tvaru **nMxx.c**, kde n je pořadové číslo technologického rozváděče, ze kterého je lokální technologický rozváděč napájen, xx je pořadové číslo rozváděče a c je pořadové číslo motoru napájeného z MT rozváděče, např. spotřebič č.1 napájený z rozváděče 1MT15 bude označen 1M15.1.
- Značení motorů je nové ve tvaru **nMxx**, kde n je pořadové číslo technologického rozváděče a xx je nové pořadové číslo motoru v rámci daného rozváděče, např. třetí motor napájený z rozváděče RM2 bude označen 2M03. Stejným způsobem se budou označovat ostatní spotřebiče, jako místní ovládací skřínky (MS), hladinové spínače (SL), termostaty (ST) apod. Značení stávajících technologických zařízení se nemění.

## DPS 14.1 Technologická elektroinstalace

Technologická elektroinstalace řeší silové napájení technologických akčních členů (motory čerpadel, míchadel, servopohonů šoupat, atd.), včetně odjištění a silového spínání v rozváděčích technologické elektroinstalace RMxx.

### Nový rozváděč RM04

Stávající rozváděč RM04 se nachází v místnosti rozvodny objektu plynového a kalového hospodářství a plynové kotelny. Tento rozváděč bude demontován a na jeho místo se osadí nový. Rozváděč RM04 bude sloužit k napájení technologického zařízení provozních souborů:

- PS 07 Kalové hospodářství
  - stávající technologie plnění, ohřevu, míchání a odvodu kalu vyhnívacích nádrží I° (č.1 a č.2)
  - nová technologie plnění, ohřevu, míchání a odvodu kalu vyhnívací nádrže II°
  - nová technologie míchání uskladňovací nádrže kalu
- PS 08 Plynové hospodářství
  - stávající technologie dvou plynových kompresorů
  - nová technologie doplňovaného plynového kompresoru
  - stávající technologie dvou vodních uzávěrů plynového potrubí vyhnívacích nádrží I°
  - nová technologie doplňovaného vodního uzávěru plynového potrubí vyhnívací nádrže II°
  - stávající technologie odvětrávání plynové kompresorovny

Nový skříňový rozváděč RM04 bude instalován na místo původního rozváděče v místnosti stávající rozvodny, společně s novým rozváděčem ASŘTP DT04. Napájení zůstane stávající z hlavního rozváděče RH NN rozvodny. V přívodu bude osazena přepětová ochrana Typu 1 a 2. Skříň má ochranu před úrazem elektrickým proudem provedenou automatickým odpojením vadné části od zdroje, doplněnou ochranu pospojováním. Skříň budou dodány s minimálně 20 -ti procentní rezervou místa. Krytí bude min. IP54/20, přívod a vývody rozváděče budou vedeny spodem / horem. Rozváděč bude vybaven nuceným větráním. Na dveřích rozváděče bude umístěno tlačítko nouzového vypnutí technologie pomocí vypínací cívky hlavního jističe, kontrolní signálka jeho zapnutí a analyzátor sítě. Dále bude na dveřích umístěno místní ovládání a signalizace provozních a poruchových stavů některých ovládaných technologických zařízení. Kostra rozváděče včetně přípojníc PEN a PE bude vodivě propojena s uzemňovací sítí objektu ČOV.

Nový rozváděč RM04 bude osazen na místo po demontáži pole tři až osm stávajícího rozváděče RM04. Poté bude ze stávajícího pole č.2 přesunuta výzbroj, včetně montážního panelu a přepínačů na dveřích rozváděče. Dále bude stávající přívod rozváděče RM04 přetažen z pole č.1 stávajícího rozváděče do přívodního pole nového rozváděče. Poté zprovoznění budou demontovány stávající pole č.1 a 2 a zaslepen vstup do kabelového kanálu v podlaze.

#### Doplnění rozváděče RM02

Stávající rozváděč RM02 je umístěn v místnosti hlavní rozvodny v prostoru objektu energobloku. Rozváděč bude doplněn o nové pole č.7. Pole bude umístěno vedle stávajícího pole č.6. Skříň má ochranu před úrazem elektrickým proudem provedenou automatickým odpojením vadné části od zdroje, doplněnou ochranu pospojováním. Krytí bude min. IP54/20, přívod a vývody rozváděče budou vedeny spodem. Kostra rozváděče včetně přípojníc PEN a PE bude vodivě propojena s uzemňovací sítí objektu ČOV.

Nové pole č.7 rozváděče RM02 bude sloužit k napájení technologického zařízení provozních souborů:

- PS 03 Mechanické čištění
  - odtah a čerpání primárního kalu

## **DPS 14.2 Stavební elektroinstalace, zemnění a hromosvod**

### Stavební elektroinstalace

Součástí této PD je obnova stavební elektroinstalace prostor dotčených modernizací, obnova zemnění a hromosvodu rekonstruovaných nádrží (vyhnívací nádrž II° a uskladňovací nádrž).

Obnova stavební elektroinstalace bude spočívat v částečné výměně zářivkových svítidel, výměně zářivek a očištění v případě stávajících svítidel. Dále dojde k doplnění či výměně zásuvkových skříní v potřebném rozsahu. Kabeláž zůstane většinou stávající, pouze dojde k výměně kabeláže jež je v havarijním stavu.

Výjimku tvoří strojovna vyhnívací nádrže II°, kde bude provedena kompletně nová stavební elektroinstalace spočívající ve výměně osvětlení, zásuvkové skříňe a doplnění odtahového ventilátoru, včetně instalace nové kabeláže.

Odtahový ventilátor bude také doplněn do prostoru s nově osazenými čerpadly odtahu z UN (místnost v suterénu vedle kotelny).

Ve vnějších prostorech (nádrže kalu) bude doplněno venkovní osvětlení na ochozu nádrží a nová zásuvková skříň na UN nádrži v patřičném krytí.

Obnova stavební elektroinstalace se bude týkat následujících objektů:

- SO 07.3 Rozvodna kalového a plynového hospodářství
- SO 07.5 Vyhnívací nádrž II° + strojovna
- SO 07.8 Uskladňovací nádrž kalu
- SO 08.2 Plynová kompresorovna
- Výměna rozváděče stavební EI RS041 (rozvodna kalového hospodářství)

### Zemnicí soustava

Úprava hromosvodné a zemnicí soustavy se týká SO 07.4.1, 07.4.2 a 07.5 Vyhnívací nádrže, SO 07.8 Uskladňovací nádrž kalu a částečně objektu plynového a kalového hospodářství. U ostatních objektů zůstane stávající.

Na základě měření odporu stávajícího zemniče dojde k opravě stávajícího zemnění u svodů, jež nesplňují požadavky normy ČSN EN 62 305-3 ed.2.

Požadavky na opravy a úpravy zemnění řeší samostatná část PD Vnější ochrana před bleskem.

### Vnější ochrana před bleskem

Úprava jímacího vedení se týká SO 07.4.1, 07.4.2 a 07.5 Vyhnívací nádrže, SO 07.8 Uskladňovací nádrž kalu a částečně objektu plynového a kalového hospodářství. U ostatních objektů zůstane jímací vedení stávající.

Požadavky na jímací vedení řeší samostatná část PD Vnější ochrana před bleskem.

## **d) PS 16 ASŘTP**

### **Obecný popis řídicího systému**

Stávající řízení provozu AČOV Tábor je řešeno pomocí volně programovatelného modulárního PLC automatu, jehož jednotlivé řídicí stanice jsou propojeny pomocí komunikační linky na optické komunikační síti. Pro řízení nově navržené technologie budou vybrané stávající řídicí jednotky rozšířeny o potřebné vstupně-výstupní a komunikační moduly.

Ovládání jednotlivých technologických pohonů bude prováděno z řídicího systému podle zadaného algoritmu nebo ručně obsluhou pomocí ovládacích skříněk. Ovládací skříňky budou vybaveny třípolohovým přepínačem AUT-0-MÍST a tlačítka pro zapnutí a vypnutí příslušného zařízení. Pokud obsluha přepne přepínač do polohy MÍST, bude příslušné zařízení možné ovládat pomocí tlačítek START – STOP. V poloze ovladačů AUT na těchto skřínkách bude zařízení ovládáno z řídicího systému (ŘS). Tato poloha ovladačů bude rovněž signalizována do ŘS. Obecně je standardním režimem řízení automatický chod technologií.

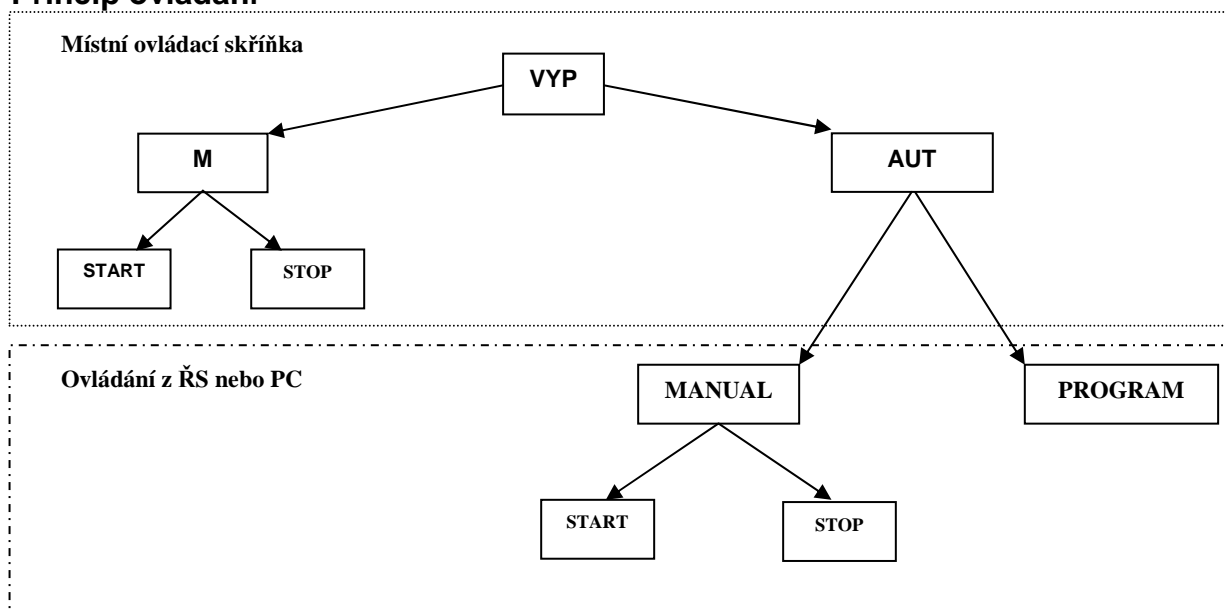
Pokud obsluha z provozních důvodů potřebuje zasáhnout na potřebnou dobu do automatického provozu, pak tak může učinit dvěma způsoby:

Dálkový ruční režim – prostřednictvím operátorského panelu na rozvaděči DTxx. Technologie je ovládána pokyny obsluhy, přičemž její kroky může ŘS kontrolovat.

Místní ruční režim – prostřednictvím místních ovládacích skříněk. Pracovník pak přebírá obsluhu dané technologie na své riziko.

Ruční místní ovládání bude sloužit pouze k ožívování (případně seřizování) zařízení nebo pro nouzové řízení v případě poruchy řídicího systému. Tato ovládání budou samostatná mimo řídicí systém. Havarijní ochrany jednotlivých pohonů (ochrana čerpadel proti chodu na sucho, průsak, případně teplota vinutí) jsou zapojeny v silovém ovládacím okruhu a tato ochrana je funkční i v případě přepnutí ovládání pohonu na místní režim. Vznik jakékoliv poruchy bude zobrazen na monitoru OIP a operátorském panelu.

## Princip ovládání



**Místní ovládací skříňka** – umožňuje přepínání režimů a ovládání zařízení z místa

VYP – zařízení je vypnuté a elektricky odpojeno, nelze ovládat z místa ani z ŘS

M – režim ruční (místní) ovládání, obsluha může zařízení ovládat ručně z deblokační skřínky

START – uvedení zařízení do chodu v místním režimu bez vazby na řídicí systém

STOP – zastavení zařízení (čerpadlo se zastaví, servopohon zůstane v mezipoloze

OT – servopohon začne otvírat

ZAV – servopohon začne zavírat

AUT – režim automat, zařízení je ovládáno z řídicího systému. Poloha přepínače A-VYP-M je signalizována do ŘS. ŘS potom zaznamenává, kdy bylo zařízení vypnuté z automatického režimu.

**Ovládání z ŘS nebo PC** – zařízení je ovládáno z řídicího systému pomocí SW algoritmů, nastavených podmínek a parametrů. Je možné ruční ovládání z centrálního PC přes ŘS.

MANUAL – umožňuje obsluhu ruční ovládání zařízení z centrálního PC s vazbou na řídicí systém. ŘS kontroluje kroky obsluhy a hlídá nastavení mezních hodnot, popřípadě odstaví zařízení při kritických mezích nezávisle na obsluze.

START - uvedení zařízení do chodu v režimu DIRECT s vazbou na řídicí systém

STOP – zastavení zařízení (čerpadlo se zastaví, servopohon zůstane v mezipoloze

**PROGRAM** – zařízení je ovládáno z řídicího systému podle vloženého programu, zadaných podmínek a parametrů.

Obecně je standardním režimem řízení automatický chod technologií. Při přepnutí zařízení do místního režimu potom pracovník přebírá obsluhu dané technologie na své riziko. Tento princip ovládání bude uplatněn jak na nová, tak i stávající zařízení kalového a plynového hospodářství.

Stávající zařízení, které nesplňuje tento princip ovládání, bude doplněno o výše zmíněné deblokační skříňky, včetně přizpůsobení připojení na ŘS.

### **Nový rozváděč DT04**

Stávající technologie kalového a plynového hospodářství je ovládána a monitorována řídicí stanicí, jež je umístěna v rozváděči RM04-9 (rozvodna kalového a plynového hospodářství). Tento rozváděč bude společně se silovou částí rozváděče RM04 demontován. Stávající a nová část technologie kalového a plynového hospodářství bude ovládána a monitorována z nového rozváděče DT04 stávající řídicí jednotkou A-04, jež bude přesunuta společně se zdrojovou částí z rozváděče RM04-9 a rozšířena o vstupně-výstupní moduly pro řízení nové části technologie. Zároveň bude rozšířen vizualizační program operátorského panelu, který je osazen na dveřích rozváděče. Taktéž bude rozšířena vizualizace stávajícího SCADA systému.

Komunikační připojení řídicí jednotky bude přesunuto do nového rozváděče DT04. Řídicí stanice umístěná v rozváděči DT04 bude ovládat a monitorovat technologické zařízení provozních souborů:

- PS 07 Kalové hospodářství
  - stávající technologie plnění, ohřevu, míchání a odvod kalu vyhnívacích nádrží I° (č.1 a č.2)
  - nová technologie plnění, ohřevu, míchání a odvod kalu z vyhnívací nádrže II°
  - nová technologie míchání uskladňovací nádrže
- PS 08 Plynové hospodářství
  - stávající technologie dvou plynových kompresorů
  - nová technologie doplňovaného plynového kompresoru
  - stávající technologie dvou vodních uzávěrů plynového potrubí vyhnívacích nádrží I°
  - nová technologie doplňovaného vodního uzávěru plynového potrubí vyhnívací nádrže II°
  - stávající technologie odvětrávání plynové kompresorovny

### **Úprava rozváděče DT02**

Ovládání a monitorování technologie odtahu a čerpání primárního kalu (dílčí část PS03 Mechanické čištění) bude zajištěno ze stávajícího rozváděče DT02, jež je umístěn v hlavní rozvodně objektu Energoblok. Rozváděč bude doplněn o potřebnou přístrojovou náplň a řídicí stanice A-02 (umístěná v rozváděči DT02) bude rozšířena o vstupně-výstupní moduly pro řízení výše zmíněné technologie. Zároveň bude rozšířen vizualizační program operátorského panelu, který je osazen na dveřích rozváděče. Taktéž bude rozšířena vizualizace stávajícího SCADA systému.

## e) Popis technologie

### PS 03 Mechanické předčištění – odkalení usazovacích nádrží a čerpání primárního kalu

Odkalení obou linek usazovacích nádrží je v současné době prováděno gravitačně přes uzavírací šoupata se servopohonem 2M22.1, 2M23.1, 2M24.1, 2M25.1, 2M22.2, 2M23.2, 2M24.2, 2M25.2. Dílčí odkalovací potrubí jsou spojena do společného odkalovacího potrubí, které je osazeno měřením zákalu 2Q6 a je zavedeno do ocelové akumulární nádrže. Odkalování jednotlivých kalových kapes usazovacích nádrží je prováděno s řízením od naměřené hodnoty zákalu.

V rámci úpravy technologického vystrojení budou dílčí odkalovací potrubí novými deskovými šoupaty s pneupohony 2Y22.3, 2Y23.3; 2Y24.3, 2Y25.3, 2Y22.4, 2Y23.4, 2Y24.4, 2Y25.4 s dobou přestavení ot./zav.  $t = 10$  sec. Odtah primárního kalu bude prováděn ovládáním nových deskových šoupat s pneupohony, v řídicím systému bude možné obsluhou parametrovat četnost odkalení a zvolit princip řízení odkalení – dle zákalu 2Q6, objemu odkaleného kalu, případně změny rychlosti proudění odtahovaného kalu (změna rychlosti nárůstu hladiny v akumulární ocelové nádrži o  $\varnothing 1,6$  m). Vždy bude možné odkalovat pouze jednu kalovou prohlubeň – souběžné odkalování více kalových prohlubní není možné. Stávající elektricky ovládané uzavírací šoupata DN 150 PN 10 2M22.1, 2M23.1, 2M24.1, 2M25.1, 2M22.2, 2M23.2, 2M24.2, 2M25.2 budou pro zachování funkce pravidelně automaticky otevírány a uzavírány (protáčeny). Protočení šoupat bude prováděno vždy při uzavřené příslušné pneumaticky ovládané armatuře tak, aby nedošlo k průtoku primárního kalu do akumulární ocelové nádrže.

Primární kal bude čerpán dvojicí nových objemových zubových čerpadel 2M10.1 a 2M11.1 s elektropohonem  $P = 22$  kW;  $U = 3 \times 400$  V;  $f = 50$  Hz. Čerpadla budou osazena v sestavě 1+1 (100% rezerva), budou blokována od minimální hladiny 2L4 v odkalovací jímce a dále budou blokována od maximální hladiny v příslušné vyhnívací nádrži, do které bude čerpáno. Blokovácí hladina vyhnívací nádrže bude automaticky zvolena podle toho, které ze šoupat 4M5.12, nebo 4Y5.18 bude otevřeno. Čerpadla budou osazena ochranou proti chodu na sucho 2T10.2, 2T11.2 měřením teploty PT 100 integrovaným do hydraulické části čerpadla. Na dílčích výtlačných potrubích budou osazeny ochrany proti přetlaku 2P10.3, 2P11.3 – kontaktní manometr s výstupem do nadřazeného řídicího systému. Čerpadla nesmí být provozována při uzavřeném sacím ani výtlačném potrubí.

Nové společné sací potrubí bude napojeno na stávající potrubí stávajících čerpadel primárního kalu 2M10 2M11, která budou po dobu zkoušení nových čerpadel ponechána v provozu, poté budou demontována. Dílčí sací potrubí zubových čerpadel budou osazena uzavíracími deskovými šoupaty s pneupohony 2Y10.4, 2Y11.4.

Stávající výtlačné potrubí plovoucích nečistot do vyhnívacích nádrží bude kompletně demontováno, včetně stávajícího uzavíracího šoupete. Pro čerpání plovoucích nečistot do vyhnívací nádrže bude použito zubové čerpadlo dovážených kalů. Čerpadlo kalové vody z plovoucích nečistot včetně výtlačného potrubí bude zachováno beze změn.

Pro možnost čerpání primárního kalu do nové vyhnívací nádrže II° (při provozu jako vyhnívací nádrž I°) bude v suterénu strojovny strojního zahuštění kalu provedeno rozdělení výtlaku primárního kalu do vyhnívací nádrže I° č.1 na dvě větve. Jedna větev bude osazena deskovým šoupětem s pneupohonem 4Y5.18 pro plnění vyhnívací nádrže I° č.1 a druhá větev bude osazena deskovým šoupětem s pneupohonem 4Y5.23 pro plnění vyhnívací nádrže II°.

Po ukončení individuálních zkoušek nových čerpadel primárního kalu (2M10.1, 2M11.1) budou demontována stávající sériově zapojená čerpadla M04.25 a M04.26 v místnosti čerpací stanice (suterén strojního zahušťování kalu) včetně šoupat se servopohonem M04.27 a M04.28.

#### PS 07 Kalové hospodářství – technologie vyhnívacích nádrží I°

Technologická zařízení kalového hospodářství vyhnívacích nádrží č.1 a č.2 (nově VN I° č.1 a č.2) zůstane z velké části stávající (čerpadla, šoupata s elektropohony, měření hladin kalu a tlaku plynu v nádržích, atd. – viz. technologické schéma), včetně kabeláže, napájení a ovládání z řídicí jednotky A-04. V rámci rekonstrukce dojde k přepojení do nových rozváděčů DT04 a RM04 a zároveň budou elektropohony doplněny novými místními ovládacími skříňkami ...MS... vybavenými dle místního standardu.

V rámci rekonstrukce dojde k následující úpravě a doplnění stávající technologie:

V místnosti čerpací stanice (suterén strojního zahušťování kalu) bude doplněna odbočka z hlavního výtlaku dovážených kalů, která bude osazena deskovým šoupětem s pneupohonem 4Y5.22, která bude napojena na plnění vyhnívací nádrže II° (stávající uskladňovací nádrž) při provozu jako vyhnívací nádrž I°. Stávající odbočky výtlaku dovážených kalů, které jsou napojeny na výtlaky čerpadel hydraulického míchání vyhnívacích nádrží I° č.1 a č.2, budou doplněny deskovými uzavíracími šoupaty s pneupohonem 4Y5.19, 4Y5.20. V běžné provozu budou dováženými kaly plněny střídavě vyhnívací nádrže I° č.1 a č.2.

Do vyhnívací nádrže II° bude přepouštěn kal pouze z vyhnívacích nádrží I°. Souběžný provoz všech tří vyhnívacích nádrží v režimu prvního stupně není možný.

V místnosti čerpací stanice (suterén strojního zahušťování kalu) bude provedeno obtokové potrubí stávajícího kalového čerpadla 4M5.16 čerpání vyhnílého kalu do vyhnívací nádrže II° (do uskladňovací nádrže v současné době), který bude osazen deskovým uzavíracím šoupětem s pneupohonem s havarijní funkcí uzavření v případě výpadku napájení 4Y5.21. Gravitační odtok vyhnílého kalu z VN I° do VN II° bude využíván v běžném provozu. Čerpadlo 4M5.16 bude využíváno pouze při potřebě úplného vyklizení vyhnívací nádrže I° č.1 a č.2. Pro zachování funkčnosti zařízení bude cca 1x za měsíc uvedeno čerpadlo 4M5.16 automaticky do provozu. Stejně tak bude provedeno otevření a uzavření uzavíracího šoupětem s elektropohonem 4M5.17 na výtlaku čerpadla 4M5.16. Otevření šoupěte 4Y5.21 a chod čerpadla 4M5.16 (otevření šoupěte 4M5.17) budou blokovány od maximální hladiny ve vyhnívací nádrži II°.

Vzhledem k potřebě dopravy vyhnílého kalu na strojní odvodňování z uskladňovací nádrže (stávající zahušťovací nádrž), která je výrazně nižší než objekt původní uskladňovací nádrže kalu (nově VN II°), je nutné osadit ve stávající nevyužívané místnosti v suterénu budovy kalového hospodářství dvojici nových kalových čerpadel

4M14.1, 4M14.2 s vzduchem chlazeným elektromotorem  $P = 3,0 \text{ kW}$ ;  $U = 400/690 \text{ V}$ ;  $f = 50 \text{ Hz}$ . Čerpadla budou zapojena v sestavě 1+1 (100% rezerva) a budou automaticky uváděna do chodu při dosažení výšky hladiny kalu cca 396,30 m n.m. (tj. cca 3,0 m nade dnem nádrže) a nižší. Nad tuto hladinu bude kal na strojní odvodnění dopravován gravitačně bez provozu nových čerpadel.

Dílčí výtlačná potrubí budou osazena deskovými uzavíracími šoupaty s pneupohony 4Y14.3, 4Y14.4, které budou nahrazovat také zpětnou klapku. Při ukončení čerpání vyhnílého kalu na strojní odvodnění budou oba uzávěry automaticky uzavřeny. Na stávajícím potrubí bude mezi dílčími sacími potrubími a společným výtlačným potrubím nových kalových čerpadel osazeno deskové uzavírací šoupě s pneupohonem 4Y14.5. Při chodu čerpadel vyhnílého kalu 4M14.1, 4M14.2 se šoupě automaticky uzavře. Při plnění uskladňovací nádrže kalu z VN II° (variantně z VN I°) a při gravitačním odběru vyhnílého kalu na strojní odvodnění bude šoupě 4Y14.5 plně otevřeno.

Vzhledem k použití jednoho potrubí pro plnění a prázdnění uskladňovací nádrže bude docházet při plnění uskladňovací nádrže z VN II° (variantně z VN I°) také k přímému nátoku vyhnílého kalu na strojní odvodnění kalu mimo uskladňovací nádrž.

Technologické zařízení uskladňovací nádrže kalu (stávající zahušťovací nádrž) bude kompletně demontováno (zejména se jedná o zařízení stírání dna s pohonem). Demontována bude taktéž návazná technologická elektroinstalace, včetně kabeláže.

Do uskladňovací nádrže kalu (stávající zahušťovací nádrž) budou přemístěna dvě stávající ponorná míchadla 4M13.1, 4M13.2 a ultrazvukové měření hladiny 4L13.3, která jsou v současné době osazena v původní uskladňovací nádrži (nově vyhnívací nádrž II°). Míchadla budou přemístěna včetně místních ovládacích skříněk, pouze bude provedena nová kabeláž.

Stávající technologické zařízení vyhnívací nádrže II° (stávající uskladňovací nádrž), jež je osazeno uvnitř nádrže a ve strojovně nádrže, bude kompletně demontováno. Stávající elektroinstalace (stavební a technologická) bude taktéž demontována, včetně kabelových rozvodů.

V suterénu strojovny VN II° bude osazeno nové ponorné kalové čerpadlo v provedení do suché jímky pro hydraulického míchání o výkonu  $P = 9,0 \text{ kW}$ ;  $U = 3 \times 400 \text{ V}$ ;  $f = 50 \text{ Hz}$  4M11.1. Čerpadlo bude používáno pouze výjimečně, slouží jako záloha k systému míchání vyhnívací nádrže bioplymem. Pro zachování funkčnosti bude cca 1x měsíčně automaticky uvedeno do provozu na minimálně 12 hodin tak, aby došlo k promíchání objemu nádrže a vyklizení usazených nerozpuštěných látek ze sacího potrubí. Výtlačné potrubí čerpadla hydraulického míchání VN II° bude v suterénu strojovny osazeno deskovým uzavíracím šoupětem s pneupohonem 4Y11.2. Výtlačné potrubí bude zavedeno do vyhnívací nádrže.

Odběr kalu z vyhnívací nádrže II° do uskladňovací nádrže bude proveden dvojicí dílčích odběrných potrubí – gravitační odběr kalu a čerpání kalu. Potrubí gravitačního odběru bude osazeno deskovým uzavíracím šoupětem s pneupohonem 4Y12.3. Odbočka potrubí čerpání kalu bude osazena kalovým čerpadlem 4M12.1  $P = 7,5 \text{ kW}$ ;  $U = 400/690 \text{ V}$ ;  $f = 50 \text{ Hz}$  a uzavíracím deskovým šoupětem s pneupohonem 4Y12.2. Přednostně bude provozováno gravitační odběr kalu pomocí deskového šoupěte s pneupohonem s havarijní funkcí uzavření při výpadku napájení 4Y12.3. Otevření šoupěte bude blokováno od maximální hladiny v uskladňovací nádrži kalu. Čerpadlo 4M.12.2 bude používáno pouze pro vyčerpávání objemu nádrže, který nepůjde

gravitačně přepustit do uskladňovací nádrže např. při revizi vyhnívací nádrže. Pro zachování funkčnosti čerpadla je nutné jeho automatické zpuštění cca 1x za měsíc. Čerpadlo bude blokováno proti chodu na suchu od minimální hladiny ve vyhnívací nádrži a bude blokováno od hladiny v uskladňovací nádrži.

V suterénu strojovny bude v nově vytvořené jímce osazeno ponorné kalové čerpadlo s integrovaným plovákem 4M9.1  $P = 0,55 \text{ kW}$ ;  $U = 230 \text{ V}$ ;  $f = 50 \text{ Hz}$ . Zároveň bude z důvodu signalizace havárie čerpadla osazeno v suterénu strojovny také snímání zaplavení 4L9.2.

Do suterénu strojovny vyhnívací nádrže II° bude zavedeno nové potrubí tlakové technologické vody proplachu měření tlaku (výšky hladiny ve vyhnívací nádrži) 4L8.1. Proplach měření tlaku bude osazen kulovým kohoutem s pneupohonem 4Y8.2.

V přízemí strojovny vyhnívací nádrže bude osazeno kalové čerpadlo 4M10.1 tepelné cirkulace kalu  $P = 2,2 \text{ kW}$ ;  $U = 230/400 \text{ V}$ ;  $f = 50 \text{ Hz}$ . Výtlačné potrubí čerpadla bude osazeno uzavíracím deskovým šoupětem s pneupohonem 4Y10.3. Výtlačné potrubí bude napojeno na nově osazený výměník voda/kal. Potrubí tepelné cirkulace kalu bude před a za výměníkem voda/kal osazeno snímáním teploty 5T14 a 5T13. Čerpadlo nebude v běžném provozu používáno a pro zachování funkčnosti bude automaticky minimálně jednou měsíčně uváděno do chodu. Při provozu čerpadla pro zachování funkčnosti bude kal čerpán obtokem výměníku voda/kal tak, aby nedošlo k jeho znečištění kalem.

V přízemí objektu kalového hospodářství, v místnosti rozvodu a úpravy topné vody, budou provedeny odbočky ze stávajících potrubí topné vody pro ohřev kalu. Odbočka bude zavedena do suterénu strojovny vyhnívací nádrže II°, kde bude osazen regulační a uzavírací ventil s elektropohonem 5V5.15  $P = 10 \text{ W}$ ;  $U = 24 \text{ V}$ ;  $f = 50 \text{ Hz}$ . Přívodní potrubí topné vody bude na výměník voda/kal. Na přívodu a zpátečce topné vody bude u výměníku osazeno měření teploty 5T12 a 5T11.

Veškeré nové pneuarmatury budou ovládány z nových ventilových rozváděčů 4RV1-4 a 2RV1-2. Rozváděče budou vybaveny sol. ventily, včetně řídicí jednotky pro jejich ovládání. Napájení rozváděčů bude zajištěno z rozváděčů technologické elektroinstalace (RM02 a RM04). Ovládání jednotlivých pneuarmatur ze ASŘ bude zajištěno přes komunikační rozhraní Profibus DP, jímž bude řídicí jednotka ventilů vybavena. Zdroj tlakového vzduchu pro ventilové rozváděče bude nová autonomní tlaková stanice 4M6.1, jež bude umístěna v prostoru strojovny vytápění vedle plynové kotelny.

Pro případ, kdy bude vyhnívací nádrž II° provozována jako vyhnívací nádrž I° bude v řídicí systém naprogramován tak, aby uživatelsky jednoduchou změnou ve vizualizaci bylo možné přepnout funkci nádrže (I°/II°) a automaticky budou změněny ovládací a blokové hladiny čerpadle a elektricky/pneumaticky ovládaných armatur. Zároveň musí být možné uživatelsky jednoduchým způsobem vybrat jednu z vyhnívacích nádrží, která bude kompletně odstavena (např. při revizi) a do které nebude možné kal čerpat ani gravitačně přepouštět a bude blokováno také čerpání tepelné a hydraulické cirkulace odstavené vyhnívací nádrže. V případě, že nádrž II° bude provozována jako vyhnívací nádrž I°, bude primární kal čerpán čerpadly 2M10.1 a 2M11.1 také trubicí trasou s pneumaticky ovládaným šoupětem 4Y5.23. Čerpadla primárního kalu budou v tomto případě blokována od maximální provozní hladiny v této vyhnívací nádrži. Provozní hladiny ve vyhnívací nádrži II° budou automaticky přestaveny pro provoz jako vyhnívací nádrž I°.

Kal z obou nádrží I° bude automaticky přepouštěn přímo do uskladňovací nádrže (v systému není vyhnívací nádrž II°). Čerpadla 4M5.16, 4M12.1 a uzavírací armatury 4M5.17, 4Y5.21, 4Y12.2, 4Y12.3 budou blokovány od maximální hladiny v uskladňovací nádrži (čerpadla 4M5.16 a 4M12.1 budou použity pouze pro „úplné“ vyčerpání vyhnívacích nádrží).

## PS 08 – Plynové hospodářství

Vyhnívací nádrž II° bude nově osazena vrchlíkem pro jímání bioplynu, jež bude obdobný, jako na stávajících vyhnívacích nádržích I°. K míchání nádrže bude v kompresorovně osazen nový plynový kompresor 4M52.1, který rozšíří počet osazených kompresorů na 3 kusy. Na sání a výtlačku kompresoru bude osazeno měření tlaku v potrubí 4P52.2 a 4P52.3. Na výtlačku kompresoru bude dále měřena teplota bioplynu 4T52.4. Kompresor bude odstavován z provozu při překročení mezních stavů tlaku a teploty na sání a výtlačku kompresorů, od signalizace II. stupně úniku plynu v kompresorovně (4Q56.1) a od maximální prostorové teploty v kompresorovně (4T57). Odstavení kompresoru bude zajištěno i v případě provozu v ručním režimu. Nastavení hodnot pro odstavení kompresoru (min. tlak na sání, max. tlaku a teploty na výtlačku) bude ve spolupráci s dodavatelem strojní části a podle technické dokumentace kompresorů. Přívodní potrubí bioplynu do vrchlíku nádrže pro míchání bude osazeno klapkou se servopohonem 4Y7.1. Ve vrchlíku bude také osazeno snímání tlaku bioplynu 4P8.4 a snímání maximální hladiny pěny 4L8.3. Algoritmy ovládání kompresoru a uzavírací klapky bioplynu budou vycházet z algoritmů míchání stávajících vyhnívacích nádrží bioplynem.

Výtlačk bioplynu z VN II° bude osazen vodním uzávěrem ve stejném provedení jako u ostatních vyhnívacích nádrží. Vodní uzávěr bude určen k rychlému a plynotěsnému uzavření přívodu bioplynu z VN II°. Zavodnění uzávěru se provádí ze zásobníku vody dálkově pomocí klapky s elektropohonem 4M56.1.

V rámci rekonstrukce bude vyměněn hlavní uzávěr bioplynu z plynojemu do kompresorovny, který bude osazen pneupohonem 4Y56.4 a dále plynoměr na výtlačku z plynojemu 4F57.1 a vstupu do plynojemu 4F57.2. Informace z těchto plynoměrů budou zavedeny do řídicího systému.

Veškeré elektrické zařízení musí být v nevýbušném provedení o parametrech vycházejících z protokolu o určení vnějších vlivů.

### **f) Popis obecných zásad ovládání akčních členů**

Jednotlivé akční členy (motory, klapky, atd.) lze ovládat následujícími způsoby:

1. automaticky z PLC řídicího systému dle zadaného nastavení či algoritmu
2. automaticky z místní automatiky (např. automat odvodňovací šnekový lis, atd.) se signalizací stavu na operátorskou stanici (OP) AČOV
3. ručně dálkově z monitoru na pracovišti operátora
4. ručně z místních ovládacích skříněk akčních členů nebo lokálních panelů MT, případně z ovladačů umístěných na technologických rozváděčích, po přepnutí na ovládání MÍSTNĚ.

Ruční místní ovládání je považováno za ovládání nouzové. Je zapojeno mimo řídicí systém a užívá se při oživování, seřizování nebo v případě poruchy řídicího systému. Autonomní ochrany akčních členů (DI sonda -SQ, případně teplota vinutí -ST) jsou dodávkou strojní, zapojeny v silovém ovládacím okruhu a jejich ochranná funkce je platná i v případě místního ovládání. Vznik jakékoliv poruchy bude zobrazen na monitoru OIP. Pohony všech míchadel a ponorných čerpadel budou opatřeny DI sondou (průsak) a čidlem měření teploty vinutí – ST (bimetal). PS ASŘTP poskytne pro PS elektro beznapěťové programovatelné kontakty v převodnicích analogových měření hladin pro možnost realizace ochrany suchého chodu čerpadel. Každý akční člen bude mít svou místní skříňku (případně ovládání na dveřích technologického rozváděče), na které bude přepínač místně/dálkově (automaticky), tlačítko ZAP(OTV) a tlačítko VYP (ZAV).

### **g) Popis postupu výstavby**

Nejdříve dojde k vystrojení a zprovoznění odkalení nádrží primární sedimentace a čerpání primárního kalu – zejména zprovoznění a odzkoušení zubových čerpadel 2M10.1 a 2M11.1. Po zprovoznění čerpadel budou odpojena a demontována stávající čerpadla 2M10 a 2M11 a stávající sériově zapojená čerpadla M04.25 a M04.26 v místnosti čerpací stanice (suterén strojovny strojního zahušťování kalu), včetně šoupat se servopohonem M04.27 a M04.28. Demontována bude také příslušná elektroinstalace, včetně kabeláže.

Následně budou provedeny úpravy týkající se PS 07 kalové hospodářství v souběhu s PS 08 plynové hospodářství. V rámci těchto technologických úprav dojde k výměně rozváděče RM04 v rozvodně kalového a plynového hospodářství za nový. Zároveň bude osazen nový rozváděč ASŘTP DT04, do kterého bude přesunuta stávající řídicí jednotka A-04. Nové rozváděče RM04 a DT04 bude osazen na místo po demontáži pole tři až osm stávajícího rozváděče RM04. Poté bude ze stávajícího pole č.2 přesunuta výzbroj, včetně montážního panelu a přepínačů na dveřích rozváděče. Dále bude stávající přívod rozváděče RM04 přetažen z pole č.1 stávajícího rozváděče do přívodního pole nového rozváděče. Zároveň dojde k přesunutí řídicí jednotka A-04 ze stávajícího RM04-9. Poté zprovoznění budou demontovány stávající pole č.1, 2 a RM04-9. Dále budou zaslepeny vstupy do kabelového kanálu podlaže pod demontovanými rozváděči.

Zhotovitelem vypracovaný harmonogram díla musí být schválen investorem i provozovatelem. Realizace díla bude limitována podmínkami daného provozu, při zajištění požadované funkčnosti AČOV Tábor po celou dobu výstavby.

### **h) Všeobecné požadavky na dodávku zařízení elektro a ASŘTP**

#### **Dodávka zařízení**

- Dodávané zařízení bude plně funkční a bude obsahovat HW a SW prostředky minimálně v počtech uvedených ve specifikaci.
- Přístroje a regulační prvky musí být vybírány s ohledem na jejich počet, uspořádání a kvalitu takovým způsobem, aby splňovaly podmínky pro bezpečné a spolehlivé řízení technologie.

- Přístroje musí být konstruovány z materiálů odolávajících korozivním účinkům médií, se kterými přijdou do styku.
- Všechna zařízení, která budou umístěna na volném prostranství, musí být chráněna proti vnějším vlivům, jako například povětrnostní vlivy, atmosférická koroze aj. a musí být dodány v odpovídajícím stupni krytí.
- Všechny přístroje musí být umístěny tak, aby byly přístupné pro údržbu a případné opravy či kalibraci.
- Všechny přístroje musí být označeny trvale připojenými štítky s popisem a povrchem odolávajícím okolnímu prostředí

### Požadavky na ostatní profese

- Dodavatel stavebních prací provede veškeré výpomocné práce, zahrnující prostupy přes zdi a prostupy z venkovních do vnitřních prostor i jejich následné protipožární utěsnění. Dále zajistí veškeré zemní práce (výkopy) související s pokládkou nových kabelů a případně založí do základů zemnicí pásek.
- Dodavatel části strojní provede instalaci veškerých technologických pohonů, čidel a snímačů na technologický systém. Dále osadí servopohony ke všem armaturám ovládaným z řídicího systému a veškeré akční členy (čerpadla, míchadla, atd.) včetně autonomních ochran i jejich vyhodnocení.

### Všeobecná ustanovení

Při všech pracích na elektrickém zařízení je zhotovitel povinen postupovat podle platných norem, předpisů a provozních pokynů. Tyto pokyny však nenahrazují platné předpisy a normy, pouze je prohlubují, event. vysvětlují. Ustanovení prozatímních provozních pokynů musí být v praxi doplněna provozními předpisy jednotlivých výrobců zařízení.

### Výkresová dokumentace

Ke každému elektrickému zařízení musí dodavatel elektro přiložit úplné prováděcí výkresy zařízení vč. stavební elektroinstalace. Předávací dokumentace musí odpovídat skutečnému provedení stavby, všechny pozdější změny musí být do této dokumentace zakresleny.

### Revize elektrického zařízení

Po dokončení všech elektroinstalačních prací musí být před uvedením zařízení do provozu provedena výchozí revize, kterou zhotovitel zajistí u provozovatelem určené organizace, pověřené realizací periodických revizí. Následně budou v pravidelných intervalech dle ČSN EN 60079-17 ed. 4 (33 15 00) prováděny revize elektrických zařízení, o jejichž výsledcích budou vedeny záznamy v knize revizí nebo na revizních kartách.

### Demontáže

V rámci intenzifikace budou vybraná technologická zařízení zrušena nebo nahrazena novými. Kabeláže těchto technologických zařízení budou demontovány včetně kabelových tras a příslušného elektroinstalačního materiálu. Vybraná technologická zařízení zůstanou stávající, s novým elektrickým připojením včetně kabeláže.

## **i) EZS a kamerový systém ČOV**

Modernizací kalového hospodářství se nemění počet ani provedení zabezpečených objektů AČOV. Proto úprava EZS a kamerového systému není předmětem této dokumentace.

## **j) Přehled použitých norem a předpisů**

ČSN EN 61293 (33 0150) – Elektrotechnické předpisy – Označování elektrických zařízení jmenovitými údaji vztahujícími se k elektrickému napájení – Bezpečnostní požadavky

ČSN EN 60445 ed.4 (33 0160) – Základní a bezpečnostní principy pro rozhraní člověk – stroj, značení a identifikaci – Identifikace svorek předmětů, konců vodičů a vodičů.

ČSN 33 0166 ed.2 Označování žil kabelů a ohebných šňůr

ČSN EN 60073 ed.2 (33 0170) - Základní a bezpečnostní zásady pro rozhraní člověk-stroj, značení a identifikaci - Zásady kódování sdělovačů a ovládačů.

ČSN EN 60447 ed.2 (33 0173) - Základní a bezpečnostní zásady pro rozhraní člověk-stroj, značení a identifikaci - Zásady pro ovládání.

ČSN EN 60529 (33 0330) - Stupně ochrany krytem (krytí IP kód)

ČSN EN 61140 ed.3 (33 0500) – Ochrana před úrazem elektrickým proudem – Společná hlediska pro instalaci a zařízení

ČSN 33 1500 - Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení.

ČSN 33 2000-1 ed. 2 - Elektrické instalace nízkého napětí - Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice

ČSN 33 2000-5-51 ed. 3 – Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení – Všeobecné předpisy

ČSN 33 2000-4-41 ed.2. - Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti - Ochrana před úrazem elektrickým proudem

ČSN IEC 449 - Napěťová pásma pro elektrické instalace v budovách

ČSN 33 2000-5-537 - Elektrotechnické předpisy - Elektrická zařízení - Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení - Kapitola 53: Spínací a řídicí přístroje - Oddíl 537: Přístroje pro odpojování a spínání

ČSN 33 2000-4-42 ed. 2 (Z1) – Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-42: Bezpečnost - Ochrana před účinky tepla

ČSN 33 2000-4-46 ed.2 - Elektrotechnické předpisy - Elektrická zařízení - Část 4: Bezpečnost - Kapitola 46: Odpojování a spínání

ČSN 33 2000-5-52 ed.2 - Elektrická instalace nízkého napětí – Výběr a stavba elektrických zařízení – Elektrická 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 33 2000-6 ed. 2 – Elektrické instalace nízkého napětí – Část 6: Revize

ČSN 33 2130 ed.3. – Elektrické instalace nízkého napětí - Vnitřní elektrické rozvody

ČSN 33 3015 – Elektrotechnické předpisy. Elektrické stanice a elektrická zařízení.

Zásady dimenzování podle elektrodynamické a tepelné odolnosti při zkratech

ČSN 33 2180 – Elektrotechnické předpisy ČSN. Připojování elektrických přístrojů a spotřebičů  
 ČSN 33 2190 – Elektrotechnické předpisy. Připojování elektrických strojů a pohonů s elektromotory  
 ČSN EN 50110-1 ed.3 – Obsluha a práce na elektrických zařízeních – část 1: Obecné požadavky  
 ČSN EN 50110-2 ed. 2 (34 3100) – Obsluha a práce na elektrických zařízeních - Část 2: Národní dodatky  
 ČSN 73 6005 - Prostorové uspořádání sítí technického vybavení  
 ČSN 73 0848 - Požární bezpečnost staveb - Kabelové rozvody  
 ČSN 73 0831 - Požární bezpečnost staveb - Shromažďovací prostory  
 ČSN EN 61439-1 ed. 2 – Rozváděče nízkého napětí - Část 1: Všeobecná ustanovení  
 ČSN EN 61439-2 ed. 2 – Rozváděče nízkého napětí - Část 2: Výkonové rozváděče  
 ČSN 33 2000-4-482 - Elektrotechnické předpisy – Elektrická zařízení – Část 4: Bezpečnost - Kapitola 48: Výběr ochranných opatření podle vnějších vlivů – Ochrana proti požáru v prostorách se zvláštním rizikem nebo nebezpečím  
 ČSN 33 2312 ed. 2 – Elektrické instalace nízkého napětí. Elektrická zařízení v hořlavých látkách a na nich.  
 ČSN EN 60670-1 - Krabice a úplné kryty pro elektrická příslušenství pro domovní a podobné pevné elektrické instalace - Část 1: Všeobecné požadavky  
 ČSN EN 60079-0 ed.4 (33 2320) – Výbušné atmosféry - Část 0: Zařízení - Obecné požadavky  
 ČSN EN 60079-10-1 ed. 2 - Výbušné atmosféry - Část 10-1: Určování nebezpečných prostorů - Výbušné plynné atmosféry  
 ČSN EN 60079-25 ed. 2 – Výbušné atmosféry – Část 25: Jiskrově bezpečné elektrické systémy  
 ČSN EN 60079-14 ed.4 – Výbušné atmosféry - Část 14: Návrh, výběr a zřizování elektrických instalací  
 ČSN EN 60079-15 ed. 3 – Výbušné atmosféry – Část 15: Zařízení chráněné typem ochrany „n“  
 ČSN EN 60079-7 ed.3 – Výbušné atmosféry - Část 7: Ochrana zařízení zajištěným provedením "e"  
 ČSN EN 60079-29-1 – Výbušné atmosféry - Část 29-1: Detektory plynů - Funkční požadavky na detektory hořlavých plynů  
 ČSN EN 50495 – Bezpečnostní zařízení nutné pro bezpečnou funkci zařízení z hlediska ochrany proti výbuchu  
 ČSN EN 60079-1 ed.3 – Výbušné atmosféry - Část 1: Ochrana zařízení pevným závěrem "d"  
 ČSN EN 60079-20-1 - Výbušné atmosféry - Část 20-1: Materiálové vlastnosti pro klasifikaci plynů a par - Zkušební metody a data  
 ČSN EN 60079-25 ed.2 – Výbušné atmosféry - Část 25: Jiskrově bezpečné elektrické systémy  
 ČSN EN ISO 80079-37 - Výbušné atmosféry - Část 37: Neelektrická zařízení pro výbušné atmosféry - Neelektrické typy ochrany bezpečnou konstrukcí „c“, hlídání iniciačních zdrojů „b“, kapalinový závěr „k“  
 ČSN EN 12464-1 (36 0450) – Světlo a osvětlení – Osvětlení pracovních prostorů – Vnitřní pracovní prostory.  
 ČSN EN 12464-2 (36 0450) – Světlo a osvětlení – Osvětlení pracovních prostorů – část 2. Venkovní pracovní prostory  
 ČSN EN 62 305-1 ed.2 (34 1390) – Ochrana před bleskem – část 1: Obecné principy

ČSN EN 62 305-2 ed.2 (34 1390) – Ochrana před bleskem – Část 2: Řízení rizika  
ČSN EN 62 305-3 ed.2 (34 1390) – Ochrana před bleskem – část 3: Hmotné škody na stavbách a ohrožení života  
ČSN EN 62 305-4 ed.2 (34 1390) – Ochrana před bleskem – část 4: Elektrické a elektronické systémy ve stavbách  
ČSN EN 12255-12 – Čistírny odpadních vod – část 12: Automatizovaný systém řízení  
ČSN EN 12255-10 – Čistírny odpadních vod – část 10: Zásady bezpečnosti  
ČSN EN 81346-1 - Průmyslové systémy, instalace a zařízení a průmyslové produkty - Zásady strukturování a referenční označování - Část 1: Základní pravidla  
ČSN EN 81346-2 - Průmyslové systémy, instalace a zařízení a průmyslové produkty - Zásady strukturování a referenční označování - Část 2: Třídění předmětů a kódy tříd  
ČSN 75 6415 - Plynové hospodářství čistíren odpadních vod  
ČSN EN 60079-29-2 ed. 2 - Výbušné atmosféry - Část 29-2: Detektory plynů - Výběr, instalace, použití a údržba detektorů hořlavých plynů a kyslíku  
ČSN EN 50402 - Elektrická zařízení pro detekci a měření hořlavých nebo toxických plynů nebo par nebo kyslíku - Požadavky na funkční bezpečnost stabilních systémů detekce plynů  
ČSN EN 45544-4 - Ovzduší na pracovišti - Elektrické přístroje používané pro přímou detekci a přímé měření koncentrace toxických plynů a par - Část 4: Pokyny pro volbu, instalaci, použití a údržbu  
ČSN EN 61355-1 ed. 2 – Třídění a označování dokumentů pro průmyslové celky, systémy a zařízení - Část 1: Pravidla a tabulky třídění