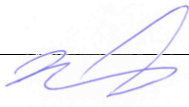


TECHNICKÁ ZPRÁVA

REKONSTRUKCE ČOV ZNOJMO I. ETAPA

MODERNIZACE TECHNOLOGIE BIOLOGICKÉ LINKY
(SYSTÉM C-TECH) A SYSTÉMU ŘÍZENÍ

STROJNĚ TECHNOLOGICKÁ ČÁST

2.					
1.					
Změna	Datum	Schválil	Popis		
Vypracoval	ING. HÁZ		Zakázkové číslo 3748		
Ved. projektant	ING. HÁZ		Datum 05 / 2021		
Kontrola	ING. BORÁŇ V.				
Objednatel	VODOVODY A KANALIZACE ZNOJEMSKO, Kotkova 2518/20, 669 02 Znojmo				
Stavba	REKONSTRUKCE ČOV ZNOJMO I. ETAPA MODERNIZACE TECHNOLOGIE BIOLOGICKÉ LINKY A SYSTÉMU ŘÍZENÍ		Měřítko	není	Kopie č.
			Stupeň	DPS	
			Formát	38 x A4	
Obsah	Technická zpráva – strojní část		Evidenční číslo dokumentace 0968 / 3748 – D.2.1 - 01		

1 Obsah

1	Obsah	3
2	Souhrnné technické řešení.....	4
2.1	Identifikační údaje	4
2.2	Předmět projektu	4
2.3	Členění na objekty a technologická zařízení	4
3	Technická zpráva strojně – technologické části	5
3.1	Úvod.....	5
3.2	Výchozí podklady	5
3.3	Současný stav.....	6
3.3.1	Mechanické předčištění	6
3.3.2	Biologické čištění	6
3.3.3	Kalové hospodářství.....	6
4	Popis technického řešení	7
4.1	Návrhová data (data pro dimenzování).....	7
4.1.1	Přítok do ČOV – množství vod	7
4.1.2	Přítok do ČOV – aktuální znečištění vod.....	7
4.1.3	Přítok do ČOV – návrhové hodnoty pro dimenzování	8
4.1.4	Odtok z ČOV – garantované hodnoty na odtoku.....	8
4.2	Biologické čištění	9
4.2.1	Postup rekonstrukce strojního zařízení	9
4.2.2	Měření na přítoku do biologie.....	9
4.2.3	Rozdělovací objekt.....	10
4.2.4	Analýzátor koncentrace fosforu na přítoku ČOV	10
4.2.5	Aktivační nádrže – čištění a demontáže.....	11
4.2.6	Dmyhárna – demontáže a stavební Úpravy	11
4.2.7	Rozdělení nátok	12
4.2.8	Dávkování srážedla.....	13
4.2.9	Anoxický selektor	14
4.2.10	Rozvod vzduchu.....	15
4.2.11	Aerační systém	16
4.2.12	Dmyhadla	17
4.2.13	Technologie čištění C-TECH.....	24
4.2.14	Interní recirkulace.....	25
4.2.15	Přebytečný kal.....	26
4.2.16	Dekantér odtahu vyčištěné vody	27
4.2.17	Armatury na provzdušnění odtokového žlabu	31
4.2.18	Automatický odběrák vyčištěné vody na odtoku ČOV	32
4.2.19	Stávající měření na odtoku	32
4.3	Soupis spotřebičů:	33
4.4	Algoritmy řízení provozu	33
4.5	Požadavky pro rekonstrukci strojního zařízení.....	34
1.1.1	Obecné požadavky.....	34
4.6	Demontáž	34
4.7	Montáž	34
4.8	Povrchová ochrana	34

5	Komplexní vyzkoušení.....	35
5.1	Všeobecně.....	35
5.2	Příprava komplexních zkoušek	35
5.3	Komplexní vyzkoušení	36
5.3.1	Rozsah zkoušek strojního zařízení.....	36
5.3.2	Rozsah zkoušek elektrotechnického zařízení.....	36
5.4	Závěrečné ustanovení	36
6	Základní požadavky na zajištění bezpečnosti práce	37

2 Souhrnné technické řešení

2.1 Identifikační údaje

Název stavby:	Rekonstrukce ČOV Znojmo I. Etapa
	Modernizace technologie biologické linky a systému řízení
Místo stavby:	ČOV Znojmo-Dobšice
Objednatel:	VODOVODY A KANALIZACE ZNOJEMSKO

2.2 Předmět projektu

Předmětem projektu je dokumentace strojní části provádění stavby I. Etapy rekonstrukce ČOV Znojmo, řeší obnovu a modernizaci strojního zařízení, a to zejména komplexní obnovu zařízení biologického čištění odpadních vod – vystrojení reaktorů C-TECH. Rozsah úprav rekonstrukce vychází z technické zprávy „ČOV Znojmo - C-TECH™ - METODA CYKlické AKTIVACE KALU“ Verze 03 zde dne 30. 11. 2020 zpracované společností SFC Umwelttechnik, viz příloha **E01** projektu.

Rozsah dodávek SFC Umwelttechnik vychází z předložené nabídky na dodávku a uvedení do provozu systému MCC včetně řízení pro C-TECH reaktory, viz příloha **E02** projektu.

Projektová dokumentace nebude řešit rekonstrukci jemných česlí, lapáku písku a vybudování tzv. hrubého odkalení za účelem snížení parametrů NL a CHSK na nátok do biologického stupně. Tyto objekty budou řešeny v rámci II. etapy rekonstrukce ČOV Znojmo.

2.3 Členění na objekty a technologická zařízení

Stavební objekt:	SO 01 – Betonový základ
Provozní soubory:	PS 01 – Strojní část
	PS 02 – Dodávky systému C-TECH
	PS 03 – Elektro část

3 Technická zpráva strojně – technologické části

3.1 Úvod

Předmětem této technické zprávy projektu rekonstrukce ČOV Znojmo I. etapa je komplexní obnova strojního zařízení biologického čištění odpadních vod. Zejména se jedná o výměnu aeračního systému, zdroje vzduchu – dmychadel umístěných v částečně podzemní dmyhárně, výměna ponorných čerpadel interní recirkulace, výměna čerpadel přebytečného kalu a šoupátek na výtlačku, výměna klapek na vzduchovém potrubí, výměna servopohonů kanálových stavítek na přítoku do reaktorů, výměna servopohonů dekantérů, a dále obnova ventilačního systému dmyhární a nové tepelné zakrytí montážních otvorů dmychadel.

Dokumentace je zpracována ve stupni dokumentace provádění stavby a je členěna takto:

D.2.1 - Strojní část

- D.2.1 - 01 Technická zpráva
- D.2.1 - 02 Technická specifikace
- D.2.1 - 03 Technologické schéma
- D.2.1 - 04 Aktivační nádrže – půdorys, detaily
- D.2.1 - 05 Aktivační nádrže – podélný řez A-A, detaily
- D.2.1 - 06 Aktivační nádrže – řezy B-B, C-C
- D.2.1 - 07 Aktivační nádrže – řezy D-D, E-E, F-F, G-G, H-H, J-J
- D.2.1 - 08 Aktivační nádrže – řezy K-K, L-L, detaily P, X
- D.2.1 - 09 Dmyhárna - půdorys, řezy A-A, B-B, C-C
- D.2.1 - 10 Dmyhárna - klempířské práce
- D.2.1 - 11 Dávkování síranu – půdorys a řezy A-A, B-B
- D.2.1 - 12 Dávkování síranu – půdorys a řezy C-C, D-D

Dokumentace je vypracována v souladu s koncepcí dohodnutou při jednáních se zástupci provozovatele a investora, za účasti zástupců objednatele, provozovatele a projektanta - firmy KUNST a na základě další emailové korespondence, kdy byl zadavatelem upřesněn typ preferovaného aeračního systému a dmychadel.

3.2 Výchozí podklady

Podklady použité při zpracování projektové dokumentace:

Název	zpracovatel	termín
• Znojmo_C-TECH Technischer Bericht_03cz *	SFCU	11/2020
• Projekt intenzifikace a rozšíření ČOV Znojmo	AQUATIS	06/1998
• Provozní řád pro trvalý provoz		
MECHANICKÝ STUPEŇ	AQUATIS	05/2000
AKTIVACE ČÁST	AQUATIS	06/2000
KALOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ	AQUATIS	05/2000
• Projekt rekonstrukce ČOV Znojmo	AQUAPROCON	12/2019
• Záznam z výrobního výboru č.1	KUNST	12/2020
• Záznam z výrobního výboru č.2	KUNST	02/2021
• Záznam z výrobního výboru č.3	KUNST	04/2021
• Závěry z projednání technického řešení na výrobních výborech stavby		
• Vlastní zaměření a zjištění stávajícího stavu na ČOV		
• Podklady od dodavatelů jednotlivých zařízení		

* klíčový základní dokument rekonstrukce zajišťující garance odtokových parametrů ČOV

3.3 Současný stav

Technologická linka čistírny odpadních vod Znojmo sestává z objektů hrubého předčištění a biologického stupně na bázi SBR systému. Kalové hospodářství ČOV je koncipováno s gravitačním zahuštěním vyprodukovaného přebytečného kalu a jeho následnou anaerobní stabilizací v mezofilní oblasti teplot. Stabilizovaný kal je odvodňován na odstředivce a periodicky vyvážen k další řízené likvidaci. Produkovaný bioplyn je využíván na ČOV.

3.3.1 MECHANICKÉ PŘEDČIŠTĚNÍ

Odpadní vody jsou přiváděny do areálu ČOV, kde natékají přes hrubé ručně stírané česle IN-EKO do vstupní šnekové čerpací stanice. Instalovaná čerpadla zdvihají odpadní vody do objektu česlovny vybavené dvojicí velmi jemných automaticky čištěných česlí. Česle Fontana s šíří průlin 3 mm a česle Hydropress s šíří průlin 6 mm. Zachycené shrabky jsou lisovány a uskladňovány v kontejneru. Za objektem česlovny jsou odpadní vody rozdělovány do dvojice atypických vírových lapáků písku. Usazený písek je těžen tlakovým vzduchem, propírán v separátoru písku a uskladněn v kontejneru.

3.3.2 BIOLOGICKÉ ČIŠTĚNÍ

Po průchodu objekty hrubého předčištění natékají odpadní vody shýbkou pod dmychárnou do rozdělovacího objektu před biologickým stupněm. Rozdělovací objekt umožňuje řízený nátok na čtveřici biologických reaktorů pracujících na principu diskontinuálně protékaného procesu (SBR systém). Biologický SBR systém je realizován jako čtveřice reaktorů CAST, tedy technologie s předřazeným anoxickým selektorem a interní cirkulací aktivační směsi.

V anoxickém selektoru je osazen hrubobublinný aerační systém pro zamezení sedimentace kalu, v hlavních nádržích reaktorů je instalován jemnobublinný aerační systém NOPON a speciální odběrové zařízení vyčištěné vody se servopohonem. Vzduch je do aeračního systému dodáván provozními dmychadly LUTOS v sestavě 4 + 1 ks (kapacita každého stroje 3 700 m³/h). Dvě dmychadla zásobují vždy dvojici SBR reaktorů, přičemž jedno dmychadlo je umístěno jako rezerva pro levou nebo pravou stranu dvojic provozních dmychadel. Vždy pouze jedno dmychadlo pro dvojici SBR nádrží je vybaveno frekvenčním měničem, v případě poruchy měniče je pak provoz řešen systémem start-stop. Dodávka vzduchu je řízena na základě on-line měřené koncentrace rozpuštěného kyslíku (optické kyslíkové sondy HACH-LANGE). Vyčištěné odpadní vody odtékají z hladiny aktivačních nádrží za pomoci dekantéru a odtokové sběrné žlaby s hrubobublinným provzdušněním přes měrnou šachtu s indukčním průtokoměrem do recipientu, kterým je řeka Dyje. Přebytečný aktivovaný kal je na konci každého z cyklů odebrán ze dna příslušného reaktoru ponorným čerpadlem a je odváděn do zahušťovací nádrže v kalovém hospodářství přes instalované měření průtoku.

3.3.3 KALOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ

Ze zahušťovací nádrže je přebytečný kal přečerpáván do dvojice uzavřených vyhnívacích nádrží, odkud je kal přepouštěn do dvojice otevřených uskladňovacích nádrží. Uskladněný anaerobně stabilizovaný kal je odvodňován za přídatku organického flokulantu na odstředivce a v pevném stavu předáván k další řízené likvidaci. Bioplyn vyprodukovaný ve vyhnívacích nádržích je veden do ocelového plynojemu. K plynojemu přiléhá strojovna plynojemu, vybavená vodními uzávěrami, sběračem kondenzátu a bezpečnostními prvky. Z plynojemu je bioplyn veden podzemním potrubím přes odsiřovací jednotku do kotelny a kogenerace a dále do hořáků zbytkového plynu. V odsiřovací jednotce proudí bioplyn přes adsorpční materiál. Odsiřovací jednotka je zařazena z důvodu ochrany zejména kogenerační jednotky, dále plynových kotlů a rozvodného potrubí. Za jednotkou odsíření je zařazeno dmychadlo pro zvýšení přetlaku bioplynu. V kotelně jsou osazeny 3 teplovodní kotle, v kotli č.1 je spalován bioplyn, v kotli č.2 bioplyn i zemní plyn a v kotli č.3 zemní plyn.

Předmětem **Rekonstrukce ČOV Znojmo I. etapa** je zejména rekonstrukce kompletního biologického čištění odpadních vod včetně řídicího automatu PLC2 a nadřazeným automatickým systémem řízení SCADA a výměna také řídicích automatů PLC1 a PLC3.

4 Popis technického řešení

4.1 Návrhová data (data pro dimenzování)

Základem pro nové dimenzování je vyhodnocení dat (z originálů záznamů provozních dat) ČOV Znojmo. Byla vzata data z posledních let (říjen 2016 – březen 2019). Tato data byla porovnána s hodnotami, které byly základem pro prováděcí projekt v letech 1994 -1999.

4.1.1 PŘÍTOK DO ČOV – MNOŽSTVÍ VOD

Přítoky jen velmi zřídka dosahují hydraulické kapacity zařízení, proto není nutné se zabývat posouzením hydraulické kapacity ČOV a platí údaje z původního projektu:

Q_d	m ³ /d	7.500	>>>	86,80	l/s
$Q_{spl, max}$	m ³ /h	1.080	>>>	300,0	l/s
$Q_{dešť, max}$	m ³ /h	1.800	>>>	500,0	l/s

4.1.2 PŘÍTOK DO ČOV – AKTUÁLNÍ ZNEČIŠTĚNÍ VOD

Naproti průtokům se masivně zvýšila koncentrace a znečištění. Zatímco u parametrů BSB₅ (BSK₅), T-N (N_{celk}), T-P (P_{celk}), a také pro EW 60 (EO 60) byl očekávaný vývoj naplněn, u parametrů AFS (NL) a CSB (CHSK) došlo k drastickému zvýšení koncentrací.

V následující tabulce jsou uvedeny 85%-ní hodnoty jako aktuální přítok do aktivace (CTECH):

Přítok	Průměr	6.810	m ³ /d
	85%	7.705	m ³ /d
BSK ₅	Průměr	4.627	kg/d
	85%	6.296	kg/d
CHSK	Průměr	11.791	kg/d
	85%	17.633	kg/d
NL	Průměr	9.271	kg/d
	85%	14.564	kg/d
N_{celk}	Průměr	838	kg/d
	85%	1.089	kg/d
P_{celk}	Průměr	112	kg/d
	85%	160	kg/d
EO60	Průměr	76.764	Osob
	85%	104.800	Osob

*) vč. 10% zpětného zatížení z kalového hospodářství

4.1.3 PŘÍTOK DO ČOV – NÁVRHOVÉ HODNOTY PRO DIMENZOVÁNÍ

Následující tabulka ukazuje zatěžovací parametry pro návrh biologického stupně:

BSK ₅	kg/d	6.172
CHSK	kg/d	12.343
NL	kg/d	7.282
Ncelk	kg/d	980
Pcelk	kg/d	144

Pro dimenzování byly stanoveny ještě také následující zatěžovací případy:

- Teplota odpadní vody 9°C – kritérium pro odstranění dusíku
- Teplota odpadní vody 22°C pro zajištění max. množství vzduchu

4.1.4 ODTOK Z ČOV – GARANTOVANÉ HODNOTY NA ODTOKU

Za předpokladu nepřekročení výše uvažovaných zatěžovacích parametrů lze očekávat splnění těchto garantovaných hodnot na odtoku C-TECH:

Garantované parametry ODTOKU za nádržemi C-TECH		
CHSK	mg/l	≤ 50
BSK ₅	mg/l	≤ 16
NL	mg/l	≤ 15
NH ₄ -N	mg/l	≤ 5,1 ²⁾
Ncelk	mg/l	≤ 10
Pcelk	mg/l	≤ 2,0 ⁴⁾

2) při teplotě dimenzování 9 °C a za deště

4) s chemicko-simultánním srážením fosforu

Uvedené odtokové hodnoty se opírají o výpočet a odhad, který byl stanoven na základě současných dat na odtoku ze stávajícího biologického čištění a platí jen za následujících předpokladů:

- Hodnoty CHSK, BSK₅, NL, Ncelk, Pcelk na přítoku nejsou vyšší jak návrhové hodnoty pro dimenzování.
- Teplota na přítoku není ani nižší ani vyšší než návrhová teplota pro dimenzování.
- Hodnota pH v přítoku do C-TECH leží mezi 6,8 – 7,5.
- Alkalita v přítoku není nižší jak 7,5 mmol/l.
- Přítok neobsahuje ani toxické ani závadné substance, které by mohly bránit biologické aktivitě, obzvláště nitrifikaci.

4.2 Biologické čištění

4.2.1 POSTUP REKONSTRUKCE STROJNÍHO ZAŘÍZENÍ

Aktivace je členěna na 4 prakticky nezávislé aktivační linky, takže je možné bez problémů odstavit jednu linku uzavřením nátokového stavítka a jeho vypnutím zajistit nátok pouze do tří linek aktivačních nádrží. Linka je pak odstavena a je možné přečerpáním aktivovaného kalu do funkčních linek ji úplně vyčistit a nově vystrojit. Mírně problematická se v tomto ohledu jeví repase nátokového stavítka příslušné linky, kdy bude nutné provést krátkodobé odstavení nátoků do ČOV, provést rychlé čerpání z rozdělovací komory a zhotovení vodotěsného pažení v místě žlabu před stavítkem. Toto bude nutné provést celkem 4x vždy pro každou linku aktivace. Povaha aktivačního procesu SBR umožňuje krátkodobé odstavení (cca 24 hodin) i druhé linky AN a provoz pouze na dvě nádrže, tato možnost bude využita při výměně dmychadel v podzemní dmychárně. V určitou chvíli tak bude potřebné provést odstavení celé jedné poloviny dmychárny, kde bude potřebné provést částečnou demontáž výtlačného potrubí vzduchu a posunutí výtlačné předlohy DN 500 s ohledem na polohu nového výstupního potrubí u nových dmychadel, tak aby osy přípojek se setkaly s osou jednotlivých výtlačků. Po posunutí předlohy do osy výtlačků bude potrubí během 24 hodin zpět svařeno a připojena první dvojice nových dmychadel. Následně bude obnoven provoz třetí linky. Po jejich zprovoznění se najede zpět krátkodobě odstavená třetí linka a následně se doinstaluje i třetí dmychadlo první poloviny dmychárny. Po zrekonstruování dvou linek AN budou následovat v podobném režimu další dvě linky spolu s příslušnou polovinou dmychárny.

Zhotovitel na stavbě instaluje svůj elektrický rozvaděč opatřený hodinami. Tento bude připojen elektrikářem provozovatele na elektrickou síť ČOV Znojmo. Z tohoto rozvaděče pak zhotovitel napájí svá zařízení. Celková spotřeba je potom fakturována zhotoviteli. Pokud se týká čerpání nádrží, tak provizorní čerpadla budou napojena na tento rozvaděč, čerpání stabilními čerpadly přebytečného kalu do kalového bude v režii provozovatele.

4.2.2 MĚŘENÍ NA PŘÍTOKU DO BIOLOGIE

Po průchodu objekty hrubého předčištění natékají odpadní vody shybkou pod dmychárnou do rozdělovacího objektu před biologickým stupněm. Na přítokovém potrubí DN 700 je umístěn stávající indukční průtokoměr KROHNE DN 700, který bude zachován a nadále využíván pro měření aktuálního průtoku do biologické části.

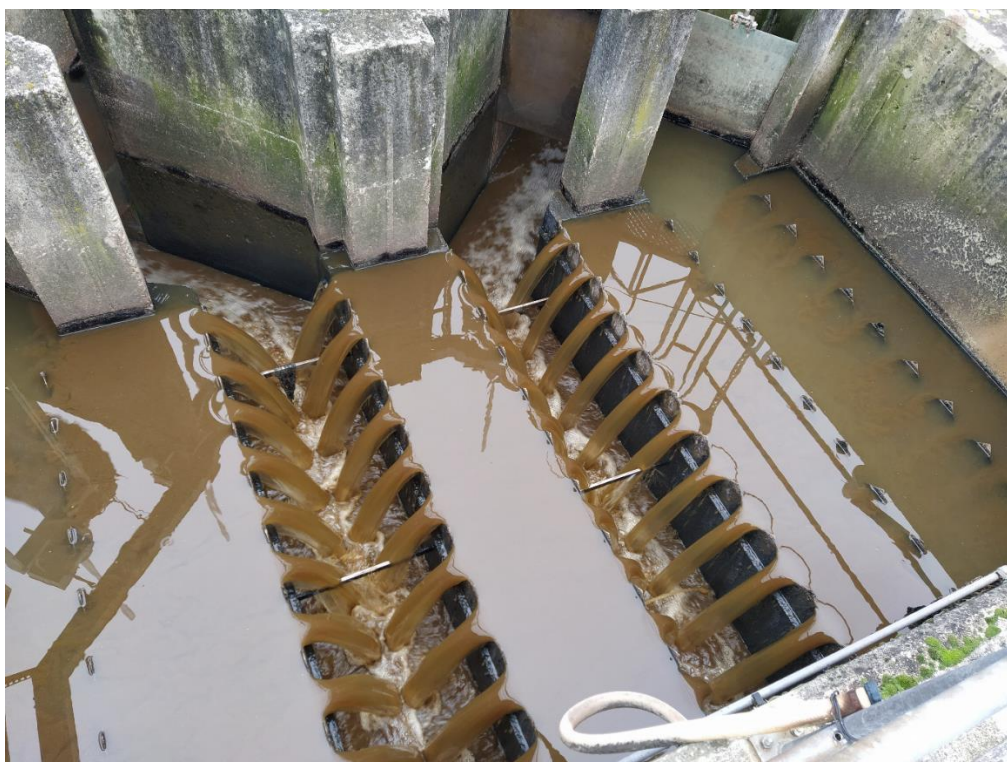
Místo osazení IP DN 700 na přítoku do biologie:



4.2.3 ROZDĚLOVACÍ OBJEKT

Odpadní vody dále natékají do rozdělovacího objektu vybaveného přepadovými hranami pro rozdělení průtoku do 4 linek biologického čištění, za současného dávkování srážedla z chemického hospodářství. Dávkovací potrubí bude nově zdvojeno a bude vyústěno nad hladinou v rozdělovacím objektu vždy pro jednu dvojici linek. Potrubí je vždy ukončeno vstřikovacím ventilem pro zajištění protitlaku dávkovacímu čerpadlu a zajištění přesné velikosti dávky. Přepadové hrany budou během krátkých odstávek při přepojování linek pro zhotovení provizorního hrazení před stavidly, očištěny a otryskány tlakovou vodou WAP, současně bude posouzen stav a funkčnost přepadových hran. Po kontrole stavu bude provedena kontrola výškového osazení hran a zajištěna případná korekce nastavení.

Detail rozdělovacího objektu:



4.2.4 ANALYZÁTOR KONCENTRACE FOSFORU NA PŘÍTOKU ČOV

Na pochozí ploše nátokové galerie u rozdělovacího objektu na přítoku do nádrží C-TECH bude v rámci dodávky elektročásti připraveno elektrické napojení analyzátoru fosforu pro případné budoucí doplnění analyzátoru ve výhledu dle potřeby provozovatele.

4.2.5 AKTIVAČNÍ NÁDRŽE – ČIŠTĚNÍ A DEMONTÁŽE

V hlavních nádržích reaktorů C-TECH bude stávající jemnobublinný aerační systém NOPON kompletně demontován po nerez přírubu DN 150 stávajících přívodů vzduchu DN 200, včetně odvodňovacích potrubí a ventilů. Nádrže včetně anaerobního selektoru budou kompletně zbaveny kalu, stěny budou ostříkány tlakovou vodou z odtoku a dno nádrže v místech aeračního systému bude dočištěno WAP, veškeré volné nečistoty a kal budou odstraněny. Tuto přípravu nádrže na montáž nového aeračního systému zajišťuje zhotovitel a koordinovaně ve spolupráci s provozovatelem ČOV likviduje čerpáním zbytky kalu z nádrže čerpáním do vedlejší nádrže, velké znečištění jako písek a hrubé nečistoty budou vysáty tlakovým vozem zapůjčeným za úplaty od provozovatele a odvezeny do hrubého předčištění ČOV. V rámci čištění budou také demontována stávající čerpadla interní recirkulace a přebytečného kalu s patkovými koleny. Stávající potrubí vratného kalu, přebytečného kalu a potrubí rozvodu vzduchu bude v co největší míře zachováno. Úpravy těchto potrubí budou provedeny pouze v nezbytném rozsahu v souvislosti s osazením nových strojů, zařízení a armatur.

Zhotovitel na stavbě instaluje svůj elektrický rozvaděč opatřený hodinami. Tento bude připojen elektrikářem provozovatele na elektrickou síť ČOV Znojmo. Z tohoto rozvaděče pak zhotovitel napájí svá zařízení. Celková spotřeba je potom fakturována zhotoviteli. Pokud se týká čerpání nádrží, tak provizorní čerpadla budou napojena na tento rozvaděč, čerpání stabilními čerpadly přebytečného kalu do kalového bude v režii provozovatele.

4.2.6 DMYCHÁRNA – DEMONTÁŽE A STAVEBNÍ ÚPRAVY

Stávající dmychadla LUTOS budou postupně demontovány v souladu s postupem výstavby jednotlivých linek. Práce budou zahájeny na lince 1, která bude odstavena, v provozu budou linky 2, 3 a 4. V dmychárně bude na sestavě dmychadel pro linku 1 a 2 vybetonován nový základ pro 6té dmychadlo v rámci stavební dodávky SO 01.

Jedná se o železobetonový základ velikosti 1,75 x 3,25 m a výšce 300 mm.

Detailní provedení základu, viz popis technického řešení SO 01.

Současně bude zdemontováno jedno ze dvou stávajících dmychadel. Před montáží nových dmychadel bude vždy provedeno odřezání kotevních šroubů a bude provedeno vyrovnání stávajících betonových základů stěrkou. Jakmile budou připraveny dva základy, budou ihned osazeny a zprovozněny dvě nová dmychadla pro linky 1 a 2. Pro montáž nové odbočky bude provedeno krátkodobé odstavení linky 2. Po zprovoznění se najede zpět krátkodobě odstavená 2 linka a následně se nainstaluje i třetí dmychadlo první poloviny dmyhárně a dokončí se rekonstrukce aktivace linky 1. Po zrekonstruování dvou linek AN budou následovat v podobném režimu linky 3 a 4 spolu s příslušnou polovinou dmyhárně.

4.2.7 ROZDĚLENÍ NÁTOKU

Rozdělovací objekt umožňuje řízený nátok na čtveřici biologických reaktorů pracujících na principu diskontinuálně protékaného procesu (SBR systém). Řízení nátok do linek zajišťuje čtveřice stavítek se servopohony, které jsou dimenzovány na intervalový provoz otevřeno zavřeno a vyhovují provozu ve venkovním prostředí. Stavítka budou v rámci rekonstrukce repasována, servopohony budou vyměněny včetně nového nosníku a dosedací desky, vyměněny budou hnací vřetena u všech stavítek, vyměněno bude spodní těsnění prahu desky, provedeno očištění odmaštění rámu, bude provedeno moření a pasivace pracovní desky stavítka. Repase stávajících stavítek bude prováděna postupně přímo u výrobce stavítek, včetně osazení nových servopohonů a přechodové desky.

<u>Parametry stávajících stavítek:</u>	Fontana SE 500 x 1500 / 1200 x 1150
Šířka kanálu:	500 mm
Hloubka kanálu:	1500 mm
Výška desky:	1200 mm
Zdvih desky:	1150 mm
Servopohon:	0,4 kW, 400 V, 2,5 A, IP68 standardní výbava + signalizace koncových poloh
Druh zatížení:	S2 vysoké cyklické zatížení, venkovní umístění
Typ servopohonu:	3ph/400V/50Hz.S2-15 min-IP68



4.2.8 DÁVKOVÁNÍ SRÁŽEDLA

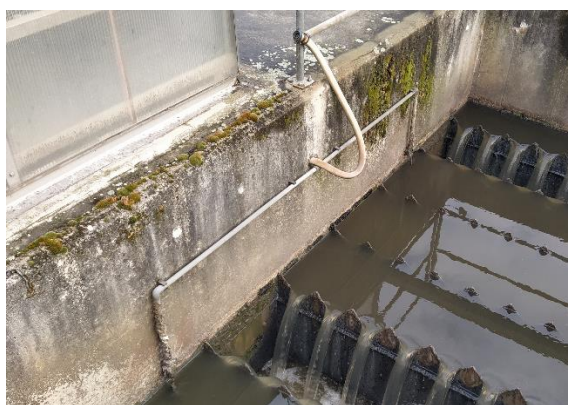
Dávkování srážedla je umístěno v provozní budově, stávající dávkovací čerpadla budou demontována včetně rámu a části kotevní konzoly a na jejich místo (nad úkapovou vanou) bude umístěn na upravenou nerezovou konzolu nový dávkovací komplet. V dávkovací stanici bude osazena dvojice čerpadel pro provoz 2+0 včetně potřebných armatur, tlumičů pulzací a hadicových koncovek pro napojení na dva výtlačky, stávající a nové výtlačné potrubí PVC zaústěné do rozdělovacího objektu. Z důvodu precizního rozdělení dávkování do všech nádrží bude ke stávajícímu výtlačku doplněno ještě druhé výtlačné potrubí DN 20, tak budou výtlačky zdvojeny a jedno čerpadlo bude dávkovat srážedlo do nádrží linek 1 a 2, druhé čerpadlo do linek 3 a 4. Vyústění obou potrubí bude opatřeno novými protitlakými ventily pro zvýšení přesnosti dávkování a vytvoření protitlaku pro čerpadla. Nádrže skladování chemikálií zůstávají stávající a budou nadále využívány. Pro srážení fosforu je možné využít jednak tradiční srážedlo síran železitý, případně síran hlinitý nebo jejich optimalizované směsi, další možností je použití srážedla chlorid železitý, výběr vhodného srážedla posoudí a odzkouší technolog provozu ČOV Znojmo.

V budoucnu bude dle potřeby provozovatele doplněn nový analyzátor fosforu na přítoku do biologie a jeho výstup bude použit pro výpočet velikosti dávky srážedla v závislosti na aktuálním přítoku do ČOV. Stávající analyzátor Tytronics Sentinel Phosphate bude zachován.

Parametry dávkovacích čerpadel:

Návrhový průtok čerpadla:	24 l/h
Pracovní přetlak:	4 bary
Zdvihové množství:	2,0 ml/zdvih
Počet zdvihů max.:	200 zdvihů/min
Rozsah regulace dávkování:	1 : 40 000
Sací výška max.:	3 m
Hmotnost čerpadla:	5,1 kg
Připojovací rozměr:	12 x 9 mm
Materiálové provedení:	PVT (PVDF/PVDF/PVDF/PTFE/keramika)
Přípustná teplota okolí:	-10 °C až +45 °C
Rozsah pracovní frekvence FM:	30 – 50 Hz
Průměrný příkon:	25/30 W
Stupeň krytí:	IP 66, NEMA 4X, třída izolace F

Detail původních dávkovacích čerpadel a dávkovacího místa:



4.2.9 ANOXICKÝ SELEKTOR

Biologický SBR systém je realizován jako čtveřice reaktorů C-TECH, tedy technologie s předřazeným anoxickým selektorem a interní cirkulací aktivační směsi. Odpadní vody se srážedlem natékají rozváděcími kanály do anoxického selektoru, kde je osazen hrubobublinný aerační systém pro zamezení sedimentace kalu. Aerace je provedena nerezovým děrovaným potrubím. Pro vzdušnění selektoru a odtokového žlabu – bude ponecháno stávající včetně přívodního potrubí DN 125 a 5/4" a ručních uzávěrů. V rámci rekonstrukce budou jednotlivé provzdušňovací rošty propláchnuty na místě instalace tlakovou vodou a zkontrolována jejich průchodnost, v případě potřeby budou neprůchozí kusy demontovány a vyčištěny v prostoru mimo nádrž. V připojovacích šroubeních bude vždy vyměněno těsnění a budou promazána.

Detail selektoru:



Na přívodním potrubí DN 125 do aerace bude vyměněna elektroklapka DN 125 za novou mezipřírubovou klapku se servopohonem pro venkovní umístění a vysoké cyklické zatížení.

Parametry klapky:

Pracovní přetlak:

Pracovní medium:

Materiály klapky:

Těsnění klapky:

Ochrana proti korozi:

Parametry pohonu:

Signalizace armatury:

uzavírací klapka DN 125 PN 10

do 5,5 bar

tlakový vzduch do 110 °C

tvárná litina EN-GJS-400-15 (GGG-40)

těsnící manžeta: EPDM (W270)

hřídel a čep hřídele: korozivodná ocel 1.4021

talíř klapky: korozivodná ocel 1.4408

měkkotěsnící s vyměnitelným vulkanizovaným kroužkem

povrstvení epoxidovým práškem uvnitř i vně

těžká protikorozi ochrana v kvalitě GSK

kyvný pohon

0,02 kW, 3f, 400 V; 50 Hz; IP 68

třída izolace motoru F; tepelná ochrana motoru

jmenovitý/start proud = 0,4 A / 1,0 A

rychlost přestavení 90° - 22 vteřin

temperace 110 – 250 V

provozní podmínky -30 ÷ +60°C

ruční kolo pro havarijní ovládání armatury

mech. ukazatel polohy

blikač pro signalizaci chodu

2x polohové spínače (ot./zav.)

2x momentové spínače (ot./zav.)

4.2.10 ROZVOD VZDUCHU

Na přívodních potrubích tlakového vzduchu bude provedena výměna stávajících elektroklapek DN 200 za nové klapky se servopohony pro venkovní umístění a vysoké cyklické zatížení. Stávající solenoidové ventily odlehčení tlaku budou rovněž vyměněny za nové solenoidové ventily s cívkami s vysokým krytím. Svody vzduchového potrubí DN 200 ukončené dole přírubou DN 150 budou zakráčeny dle výkresové dokumentace odřezáním příruby DN 150 a původní redukce DN 150/200, v místě řezu bude osazena nová příruba DN 200 pro nový trubkový aerační systém.

Detail rozvodného potrubí:



Parametry klapky:

Pracovní přetlak:

Pracovní medium:

Materiály klapky:

Těsnění klapky:

Ochrana proti korozi:

Parametry pohonu:

Signalizace armatury:

uzavírací klapka DN 200 PN 10

do 5,5 bar

tlakový vzduch do 110 °C

těleso: tvárná litina EN-GJS-400-15 (GGG-40)

těsnící manžeta: EPDM (W270)

hřídel a čep hřídele: korozivodná ocel 1.4021

talíř klapky: korozivodná ocel 1.4408

měkkotěsnící s vyměnitelným vulkanizovaným kroužkem

povrstvení epoxidovým práškem uvnitř i vně

těžká protikorozní ochrana v kvalitě GSK

kyvný pohon

0,03 kW, 3f, 400 V; 50 Hz; IP 68

třída izolace motoru F; tepelná ochrana motoru

jmenovitý/start proud = 0,4 A / 1,0 A

rychlost přestavení 90° - 22 vteřin

temperace 110 – 250 V

provozní podmínky -30 ÷ +60°C

ruční kolo pro havarijní ovládání armatury

mech. ukazatel polohy

blikač pro signalizaci chodu

2x polohové spínače (ot./zav.)

2x momentové spínače (ot./zav.)

4.2.11 AERAČNÍ SYSTÉM

Po dlouhé diskusi a srovnání různých aeračních systémů byl vybrán trubkový aerační systém, který je umístěn blíže ke dnu nádrže než diskový aerační systém a zajistí tak lepší rozmíchání a vzhled kalu po fázi sedimentace v reaktoru SBR. Membrány jsou děrovány jen na horní straně. Trubicový tvar aeračního elementu pak zajišťuje jednak klouzáni kalu po povrchu membrány a také vyšší účinnost aerace při rozdílných průtocích vzduchu do membrán, kdy dochází při velmi nízkých průtocích vzduchu k otevření jen horních otvorů na membráně a při vysokých průtocích se otevírá komplet celý děrovaný povrch aerační membrány. Významnou roli při volbě aeračního systému hraje také materiál použitý k výrobě membrán, v tomto případě s ohledem na velmi vysoké cyklické namáhání, široký rozsah průtoků vzduchu do membrán a s ohledem na zvýšený obsah železitých solí z úpravní vody, byly vybrány membrány z polyuretanu zajišťující nadstandardně vysokou cyklickou životnost a zaručují také nízké provozní náklady na výměnu membrán. Nově instalovaný aerační systém je v každé jedné nádrži sestaven z 5 ks hlavních rozvodů s centrálně umístěným hlavním přívodem DN 200 PVC-U s napojovací přírubou DN 200 cca 600 mm nade dnem nádrže, ten se dále redukuje na dvě větve DN 150 a dále pokračuje dělením na 2 větve DN100 ze kterých už jsou pak napojeny jednotlivé trubkové aerační elementy. V jedné nádrži je tak instalováno 10 ks roštů DN 100, každý rošt má instalovaných 12 ks trubkových aerátorů. Celkem je tedy ve 4 linkách instalováno 480 ks aerátorů. Kotvení aeračních roštů a přívodního potrubí je provedeno z nerezové oceli, kotvení je provedeno do dna nádrží. Aerační systém je osazen co nejnižší nad dno aktivační nádrže a je znivelován. Po instalaci bude provedena zkouška výškového osazení aerace a rovnoměrnosti provzdušnění v celé ploše nádrže. Zdrojem vzduchu pro aerační systém jsou nová dmychadla umístěná ve stávající dmychárně viz samostatná kapitola. Řízení množství vzduchu zajišťuje řídicí systém na základě on-line měřené koncentrace rozpuštěného kyslíku - optická kyslíková sonda (dodávka elektro) instalované v každé nádrži.

Parametry aeračního systému (platí pro jednu linku):

celkem 4 linky

Počet aeračních elementů:	120 ks / 1 linku
provozní zatížení aeračního systému	$Q = 1340 - 10\,089 \text{ Nm}^3/\text{h}$ vzduchu
limitní zatížení aeračního elementu	$0 - 104 \text{ Nm}^3/\text{h}$
aktivní plocha elementu	$0,818 \text{ m}^2$
tlaková ztráta elementu střed	$3,2 - 4,0 \text{ kPa}$
Počet roštů v nádrži:	10 ks
Počet elementů na roštu:	12 ks
Počet elementů v nádrži:	120 ks
Materiálové provedení:	rozvodné potrubí – PVC-U membrány – polyuretan stavitelné podpěry - nerez. ocel tř.17 240

KYSLÍK PRO PROCES			
		Za bezdešti	Za deště
Kyslík pro proces vč. fc, fn	kg O ₂ /d	10.631	10.631
Kyslík pro proces vč. fc, fn	kg O ₂ /h.nádrž	221,5	332,2
STANDARDNÍ MNOŽSTVÍ KYSLÍKU			
Hloubka provzdušování	m	4,37	4,37
Alpha	-	0,65	0,65
Standard O ₂	kg/d	21.256	21.256
Standard O ₂ vč. fc, fn	kg/h / nádrž	442,8 *	664,2 *
Vzduch na nádrž	Nm ³ /h	5.100,0	8.200,0

* Návrhová teplota pro výpočet potřeby kyslíku je 22°C.

4.2.12 DMYCHADLA

Po diskusi a srovnání investičních a provozních nákladů různých dmychadlových agregátů byla zvolena koncepce zajištění zdroje vzduchu pro aeraci pomocí hybridních šroubových dmychadel. Práce budou zahájeny na lince 1, která bude odstavena, v provozu budou linky 2, 3 a 4. V dmychárně bude k sestavě dmychadel určených pro linky 1 a 2, vybetonován nový základ pro 6té dmychadlo a jedno stávající dmychadlo bude demontováno. Jakmile budou připraveny dva základy, budou osazeny a zprovozněny dvě nová šroubová dmychadla pro linky 1 a 2. Pro montáž nové odbočky DN 300 bude provedeno krátkodobé odstavení linky 2. Napojení nových dmychadel se provede za stávající uzavírací klapkou pomocí atypické excentrické redukce vyrovnávající výškový rozdíl hrdel nových a starých dmychadel. Směrový nesoulad polohy výtlaků bude řešen krátkou shybku na potrubí DN 200 napojeném na spojku nového dmychadla. Shybka bude vždy dodatečně ukotvena k betonovému základu. Po zprovoznění najede zpět do provozu krátkodobě odstavená 2 linka a následně se nainstaluje i třetí šroubové dmychadlo první poloviny dmychárny a dokončí se rekonstrukce aktivace linky 1. Po zrekonstruování dvou linek 1 a 2 AN budou následovat v podobném režimu linky 3 a 4 spolu s příslušnou polovinou dmychárny. Výtlaky nových dmychadel budou tak zaústěny do stávající předlohy DN 500 přes stávající šikmé odbočky DN 300 se stávající ruční klapkou. Výtlaky dmychadel jsou nyní opatřeny stávajícími ručními klapkami, které zůstanou zachovány i pro osazení nových dmychadel, jedna nová ruční klapka DN 300 bude doplněna pro 6 dmychadlo. Takto bude postupně vyměněno 5 původních dmychadel za 6 ks nových dmychadel. Během přepojení s krátkodobou odstávkou bude na společnou předlohu DN 500 osazena ruční klapka DN 500 s koncovými spínači, umožňující použití krajních dmychadel i do druhé poloviny dmychárny, pro možnost zásahu v případě servisu nebo poruchy dmychadel.

Detail výtlaku stávajících dmychadel



Parametry klapky:	uzavírací klapka DN 300 PN 10
Pracovní přetlak:	do 5,5 bar
Pracovní medium:	tlakový vzduch do 110 °C
Materiály klapky:	tvárná litina EN-GJS-400-15 (GGG-40)
těsnící manžeta:	EPDM (W270)
hřídel a čep hřídele:	korozivodorná ocel 1.4021
talíř klapky:	korozivodorná ocel 1.4408
Těsnění klapky:	měkkotěsnící s vyměnitelným vulkanizovaným kroužkem
Ochrana proti korozi:	povrstvení epoxidovým práškem uvnitř i vně
Ovládání:	těžká protikorozi ochrana v kvalitě GSK
	ruční páka s možností aretace

4.2.12.1 Výměna Rootsových dmychadel za nová šroubová dmychadla

V rámci rekonstrukce budou stávající dmychadla nahrazeny novějšími úspornějšími stroji. Nově budou instalována šroubová dmychadla s vysokou účinností v celém regulačním rozsahu. Z důvodu rozdílné výšky a směrové polohy výtlačku vzduchu nových a původních dmychadel bude nutné napojovací potrubí přizpůsobit. Tyto práce budou koordinovány s provozovatelem podle předem odsouhlaseného harmonogramu prací.

Pro technologii C-TECH byly zvolena šroubová dmychadla umožňující provoz v proměnlivém tlakovém rozsahu vyplývajícím z procesu a to od 515 – 610 mbar, změny tlakové úrovně jsou způsobeny měnící se výškou hladiny vody v nádrži při plnění reaktorů. Za běžného bezdešťového režimu bude dodávku vzduchu do linky zajišťovat dvojice dmychadel, třetí bude rezervní, při dešťovém režimu se předpokládá, že výrobu vzduchu do jedné linky budou zajišťovat 3 běžící stroje.

Výkon každého dmychadla je regulován pomocí frekvenčního měniče v závislosti na obsahu rozpuštěného kyslíku ve vodě nitrifikačních nádrží.

Základní výkonové parametry pro návrh dmychadel:

VÝKON DMYCHADEL			
		Cyklus za bezdešť (TWF)	Cyklus za dešť (RWF)
Kyslík pro proces vč. fc, fn	kg O ₂ /d	10.631	10.631
Kyslík pro proces vč. fc, fn	kg O ₂ /h.nádrž	221,5	332,2
Vzduch celkem	Nm ³ /d	244.800	262.400
Vzduch na nádrž	Nm ³ /d	61.200	65.600
Vzduch na nádrž	Nm ³ /h	5.100	8.200
Počet dmychadel v provozu	-	4	6
Počet dmychadel Stand-by	-	2	0
Doporučený výkon dmychadla	Nm ³ /h	3.363	
Navýšení tlaku na dmychadlo	mbar	515 - 610	

Popis dmychadla:

Kompaktní agregát je složen z následujících hlavních částí, kompresor se stočenými rotory, torzně stabilní základový rám, výtlačný tlumič, tlakový ventil, motorová kolébka, připojovací těleso se zpětnou klapkou, pojistný ventil, pružné spojení se svorkami DN200, protihlukový kryt z pozinkovaného ocelového plechu, se zachytnou pánví pro olej, možnost umístění hned vedle sebe bez nutnosti manipulačního prostoru, servis pouze z přední části dmychadla. Dále zařízení obsahuje kontrolní a řídicí 7" dotykový ovládací panel včetně vizualizace dat, monitorování a nastavení mezních hodnot, počítání provozních a servisních hodin, lokální místní ovládání start/stop, registr tlakových, teplotních rozsahů. Vizualizace a vyhodnocení provozních hodnot probíhá přes sběrnici Modbus TCP s nadřazeným systémem. Systém pro řízení provozu šroubového dmychadla (advanced control unit).

Parametry elektromotoru:

Typ:	W22	Hmotnost:	649 kg
Velikost:	280 S/M	Nominální proud:	130 A
Výkon:	75 kW	Účinnost:	94,9 %
Otáčky:	2975 rpm	Startování:	frekvenční měnič
Napětí:	400 V, ± 10 %	Ochrana motoru:	3 x termistory PTC
Frekvence:	15 - 50 Hz	Přenos pohonu:	klínové řemeny

Výkonové a regulační údaje dmychadla:

Medium	Vzduch		MAX				MIN
Objemový průtok	Q₁	m³/h	3360	2633	1902	1127	743
Objem za normovaných podmínek při T1=293K, p1=1,000 bar, rV=0%	Q _N	Nm ³ /h	3357	2629	1899	1126	742
Relativní vlhkost	rH	%	60	60	60	60	60
Tlak na sání (abs.)	p ₁	bar	1,013	1,013	1,013	1,013	1,013
Tlak na výstupu (abs.)	p ₂	bar	1,623	1,623	1,623	1,623	1,623
Tlaková difference	Δp	mbar	610	610	610	610	610
Teplota na vstupu	t ₁	°C	20	20	20	20	20
Teplota na výstupu	t₂	°C	76	73	72	78	87
Příkon na hřídeli	P_k	kW	63,2	46,6	33,0	21,7	16,5
Otáčky motoru	n _{Mot}	rpm	2975	2380	1785	1190	893
Výkon motoru	P _{Mot}	kW	75				
Frekvence motoru	f	Hz	50	40	30	20	15
Měrná spotřeba *	S	Wh/m³	18,81	17,70	17,35	19,25	22,21

* uvedená měrná spotřeba je stanovena jako maximální a je to garantovaný parametr

Detailní technický popis funkce a vybavení dmychadel viz. specifikace D.2.1.2.

4.2.12.2 Měření průtoku vzduchu ve dmychárně

Pro měření průtoku vzduchu do nádrží C-TECH jsou na dvou hlavních výtlačných potrubích DN 500 instalovány stávající rychlostní sondy, použity jsou dvě sondy ITABAR a toto měření bude zachováno a napojeno do nového řídicího systému a hodnota průtoku bude informativně zobrazována a archivována v ŘS.



4.2.12.3 Ventilace dmychárny

Stávající ventilace dmychárny je již opotřebovaná a náročná na údržbu a zejména v letních měsících není schopná zajistit požadovanou vnitřní teplotu dmychárny a způsobuje přehřátí instalované technologie. V rámci rekonstrukce bylo přistoupeno k výměně stávajících ventilátorů za novější výkonnější ventilátory. Současně s výměnou všech ventilátorů dojde v rámci části elektro k obnově řídicího rozvaděče ventilace RS1.

V prostoru dmychárny budou umístěny dva prostorové teploměry, v rozvodně jeden teploměr, automatický systém větrání a odvětrání bude s plně volitelnou automatikou provozu, střídání, záskoky a provoz dle nastavených dvou limitních teplot, navíc bude nově provedena kontinuální regulace odtahu horkého vzduchu s FM na požadovanou teplotu dmychárny i rozvodny. Odtah otepleného vzduchu z dmychárny ventilátory 05M5, 05M6, 05M7 se bude řídit vnitřní teplotou v dmychárně, volba jednoho obou teploměrů, nebo průměr hodnot.

Přívod chladného vzduchu bude řízen tlakovou diferenční sondou, nasávací přívodní ventilátory v dmychárny budou zajišťovat aby prostor dmychárny byl trvale v přetlakovém režimu cca 0 – 50 Pa, při poklesu diferenčního tlaku vůči venkovnímu okolí dmychárny pod -5 Pa budou postupně připínány nasávací ventilátory 05M1, 05M2, 05M3, 05M4.

Stávající **přívod vzduchu** do prostoru dmychárny v současné době zajišťují **čtyři** axiální ventilátory. Výstup do dmychárny je vybaven krycí mřížkou. Vzhledem k velkému vývinu hluku v prostoru dmychárny byly ventilátory osazeny tlumiči hluku, aby nedocházelo k šíření hluku ven z místnosti dmychárny.

Ventilátory budou vyměněny za rozměrově odpovídající, ale výkonnější typ:

IP55 axiální ventilátor

Průtok vzduchu:	24 000 m ³ /h
Max průtok vzduchu:	26 420 m ³ /h
Přetlak vzduchu:	100 Pa
Max. přetlak vzduchu:	300 Pa
Výkon elektromotoru:	3,6 kW, 6,1 A, 400 V, 50 Hz, PTC termistory, start Y/D
Směr proudění:	nasávání vzduchu zvenku - od vrtule k motoru

Detail nasávacích ventilátorů:



Stávající **odvod** ohřátého vzduchu z prostoru dmýchárny v současnosti zajišťují **tři** axiální ventilátory. Každý ventilátor je osazen tlumičem hluku a krycí mřížkou. Výfuk je proveden pomocí protidešťové žaluzie. Vzhledem k velkému vývinu hluku v prostoru dmýchárny jsou i tyto ventilátory osazeny tlumiči hluku aby nemohlo dojít k šíření hluku ven z místnosti dmýchárny do prostoru ČOV.

Ventilátory budou vyměněny za rozměrově odpovídající, ale výkonnější typ:

IP55 axiální ventilátor

Průtok vzduchu: 24 000 m³/h
Max průtok vzduchu: 26 420 m³/h
Přetlak vzduchu: 100 Pa
Max. přetlak vzduchu: 300 Pa
Výkon elektromotoru: 3,6 kW, 6,1 A, 400 V, 50 Hz, PTC termistory, start FM
Směr proudění: nasávání vzduchu z dmýchárny - od motoru k vrtuli
Pozn. stávající ventilátory jsou namontovány opačně, není přímý přístup k motoru



Větrání přilehlé místnosti rozvodny zajišťuje jeden axiální ventilátor. Proudění vzduchu je zajištěno pomocí protidešťové žaluzie a samočinné klapky. Ventilátory budou vyměněny za rozměrově odpovídající, ale výkonnější typ:

IP55 axiální ventilátor

Průtok vzduchu: 15 000 m³/h
Max průtok vzduchu: 17 900 m³/h
Přetlak vzduchu: 100 Pa
Max. přetlak vzduchu: 210 Pa
Výkon elektromotoru: 1,6 kW, 2,9 A, 400 V, 50 Hz, PTC termistory, start FM
Směr proudění: nasávání vzduchu z rozvodny - od motoru k vrtuli



4.2.12.4 Zakrytí montážních otvorů dmychadel a vstupního schodiště

Z důvodu velkých tepelných toků od slunečního svitu zejména během letního období bylo rozhodnuto o doplnění zakrytí montážních otvorů a zlepšení izolace přístřešku vstupního schodiště. Nové řešení je navrženo tak, aby se zamezilo tepelnému ovlivnění prostoru dmychárny slunečním svitem a nedošlo k architektonické změně zastřešení otvorů.

Pod stávající polykarbonátové zastřešení montážních otvorů bude přímo do montážních otvorů osazeno posuvné vedení z nerez plechu a na něj budou vyskládány sandwichové izolační stěnové panely. Toto zakrytí bude po instalaci posuvné po kluzných lištách vedení a bude také umožňovat naskládání panelů na sebe pro umožnění vstupu denního světla mimo letní období. V případě déletrvajících vysokých letních teplot budou panely vyskládány vedle sebe na lišty přes celý otvor a tím bude prostup tepla uzavřen a odizolován.

Detail montážního otvoru:



sendvičové stěnové panely pro montážní otvory:

šířka panelu	B = 1000 mm
délka panelu	L = 2000 mm
tloušťka panelu	t = 100 mm
materiál pláště	plech ocel pozink
materiál vnitřní:	PUR pěna
barevné provedení:	bílá
počet panelů:	24 ks

Poznámka:

rozměr montážních otvorů pro zaskládání panelů je 2000 x 3500 mm, proto je voleno 4 x panel 1000 mm a délka 2000 mm.

Panely budou na místě nařezány na potřebný rozměr a opatřeny krycími U-plechy na začištění okrajů, upevnění bude nýtováním, klasickými hliníkovými trhacími nýty.

Tepelná izolace přístřešku přístupového schodiště bude provedena vložení deskové tvrzené minerální vlny síly 50 mm mezi nosné profily do konstrukce přístřešku, na závěr bude izolace překryta nerez plechem 0,8 mm kotveným nýtováním do nosné konstrukce.

Celková plocha pro vyplnění stěn je cca 18 m² izolace a překrytí plechem.

Stropní zákryt pak bude proveden opět sendvičovými panely jako záklop vyskládanými panely na nerezové lišty nově přivařené k nosné konstrukci. Prostor kolem panelů bude vyplněn minerální vatou použitou na stěnové výplně.

Stávající elektroinstalace (spínač osvětlení + stropní těleso), bude dočasně odstraněna, po montáži nového přístřešku bude elektroinstalace obnovena.

sendvičové panely pro zaklopení stropu přístřešku:

šířka panelu	B = 600 mm
délka panelu	L = 2000 mm
tloušťka panelu	t = 100 mm
materiál pláště	plech ocel pozink
materiál vnitřní:	PUR pěna
barevné provedení:	bílá
počet panelů:	5 ks

Poznámka:

rozměr stropu přístřešku pro zaskládání panely je 2000 x 2500 mm,
proto je voleno 5 x panel 600 mm a délka 2000 mm.

Detail stávajícího zakrytí montážních otvorů a přístupového schodiště



Do bočních obloukových stěn polykarbonátového zakrytí montážních otvorů a také přístřešku pro schodiště, budou osazeny na protilehlé strany osazeny protidešťové ALU žaluzie 300x300 mm umožňující samočinné odvětrání zakrytí.

Celkem 14 ks protidešťové žaluzie 300x300 mm.

4.2.13 TECHNOLOGIE ČIŠTĚNÍ C-TECH



C-TECH™ - METODA CYKlickÉ AKTIVACE KALU

Metoda C-TECH je nejpokrokovější SBR-System na světě s technologií cyklické aktivace kalu, sloužící k čištění odpadních vod. Jde o cyklický proces úpravy odpadní vody s biologickým čištěním odpadní vody a odsazením aktivovaného kalu v jedné nádrži, s provozováním na principu vzduť. Hlavní rozdíl mezi C-TECH a jinými SBR systémy je biologický selektor na straně přítoku do nádrže, do kterého je zaveden vratný kal z části hlavního provzdušování a to za účelem potlačení vzplývavého kalu. Umožňuje také současnou Nitrifikaci / Denitrifikaci v provzdušované části nádrže a zlepšuje biologické odstraňování fosforu. Další rozdíl oproti jiným SBR-Systemům je regulace intenzity provzdušování tak, aby intenzita odpovídala skutečným požadavkům procesu. Třetí hlavní vlastností této technologie je speciální konstrukce DEKANTERU s motorovým pohonem, který odtahuje vyčištěnou vodu z nádrží bez nerozpuštěných látek. V konečném součtu poskytuje C-TECH velký počet procesních výhod oproti běžným technologiím při úspoře místa až 50% a při značné úspoře finančních nákladů.

Typický průběh SBR procesu v nádržích:

C-TECH™ - METODA CYKlickÉ AKTIVACE KALU



Za bezdešti / normal DRY weather condition																				
FA										S					D					Nádrž 1
S					D					FA										Nádrž 2
																				2 ks (21M1,21M2,21M3)
D					FA										S					Nádrž 3
FA					S					D					FA					Nádrž 4
																				2 ks (21M4,21M5,21M6)
12	24	36	48	60	72	84	96	108	120	132	144	156	168	180	192	204	216	228	240	Čas [min]

Legenda:

A	Provzdušování (bez přítoku)
F/A	Plnění (Přítok)/Provzdušování

S	Usazování
D	Odtah vody

LOAD	provoz dmychadel v zátěži
STOP	dmychadla vypnuta

Za deště / rain condition														
F/A			A	S					D		Nádrž 1			
S			D			F/A			A	S	Nádrž 2			
											3 ks (21M1,21M2,21M3)			
D			F/A			A	S					Nádrž 3		
A	S					D			F/A			Nádrž 4		
													3 ks (21M4,21M5,21M6)	
12	24	36	48	60	72	84	96	108	120	132	144	Čas [min]		
				60				120				144	Čas [min]	

Cyklus PLNĚNÍ/PROVZDUŠOVÁNÍ

Provzdušování se vztahuje na dobu, po kterou je přiváděn vzduch během přítoku odpadní vody do nádrže. Během cyklu stoupá hladina vody v nádrži od spodní hladiny až k horní hladině podle skutečného přítoku. Provoz s nižším zatížením/znečištěním vyžaduje nastavení doby a intenzity cyklu provzdušování. Během doby cyklu Plnění/Provzdušování je vrácen vratný kal ze zóny provzdušování do anoxického selektoru.

Cyklus USAZOVÁNÍ

Cyklus usazování začíná po cyklu Plnění/Provzdušování, za účelem oddělení kalu od vyčištěné odpadní vody. Usazením kalu se vytvoří vrstva kalu a zóna čisté vody. Usazený kal vykazuje u typických komunálních čistíren odpadních vod průměrnou koncentraci biomasy asi 8-10 g/l.

Cyklus ODTAH/DEKANTACE

Během odtahu vyčištěné vody není přítok do nádrže ani provzdušování. Krátce po ukončení cyklu usazování sjíždí DEKANTER z parkovací pozice k hladině v nádrži, po předem nastavený čas cyklu odebírá DEKANTER čistou vodu od horní hladiny až ke spodní nastavené hladině, potom se vrací přes reverz pohonu zpět do své parkovací polohy. Přebytečný kal je na konci Cyklu-Dekantace z C-TECH nádrže transportován k dalšímu zpracování.

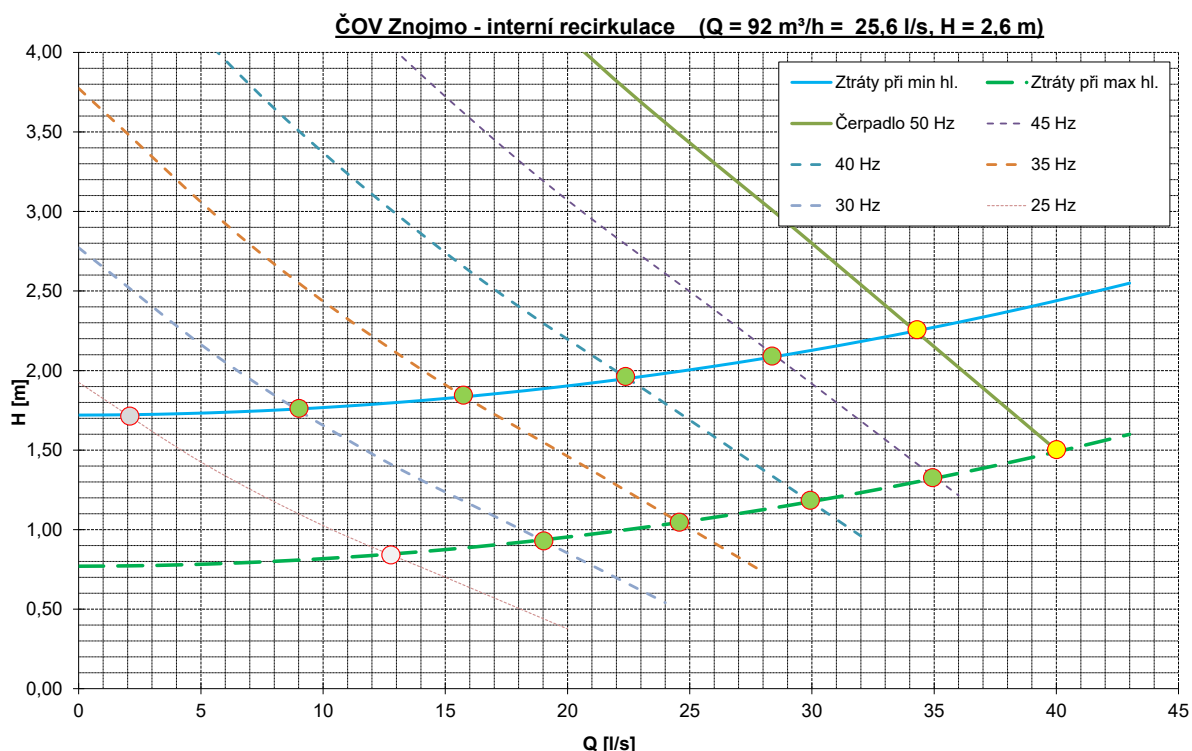
Všechny výše uvedené fáze v jednom sledu tvoří cyklus, který se pak stále opakuje.

4.2.14 INTERNÍ RECIRKULACE

Interní recirkulaci aktivační směsi zajišťuje v každé nádrži jedno ponorné čerpadlo, stávající čerpadla budou demontována včetně patkových kolen a spouštěcího zařízení. Nově budou instalována ponorná čerpadla s vysokou průchodností zajištěnou šroubovým oběžným kolem a osazené na patkovém koleně na nový zvýšený betonový základ. Stávající výtlačné potrubí bude v místě napojení na nové patkové koleno upraveno a doplněno příslušnou redukcí a přírubou. Regulace výkonu čerpadla je zajištěna osazeným frekvenčním měničem v provozním rozsahu cca 30 – 50 Hz, nastavení výkonu provádí technolog dálkově v ŘS na základě provozních rozborů výsledků čištění. Upravena bude horní konzola držáku vodících tyčí dle nového čerpadla. Stávající manipulační jeřábek zůstává beze změny.

Parametry čerpadel:

Návrhový průtok čerpadla:	92 m ³ /h = 25,6 l/s
Návrhová dopravní výška čerpadla:	3,4 m
Průtok čerpadla dle hydrauliky:	9 – 40 l/s
Dopravní výška čerpadla:	0,7 – 2,3 m
Průchodnost hydraulikou:	75 mm
Typ oběžného kola:	šroubové odstředivé
Čerpané médium:	aktivovaný kal 0,5 – 1,5 %
Rozsah pracovní frekvence FM:	30 – 50 Hz
Jmenovitý výkon elektromotoru:	1,3 kW, 400V, 50 Hz, IE3 , termistory, vlhkost, relé
Jmenovitý proud elektromotoru:	4,0 A, záběrový 14,8 A
Materiál hydraulické skříně:	šedá litina GG25
Materiál oběžného kola:	korózi-vzdorná CrNiMo ocel
Materiál sacího kužele:	chromová ocel

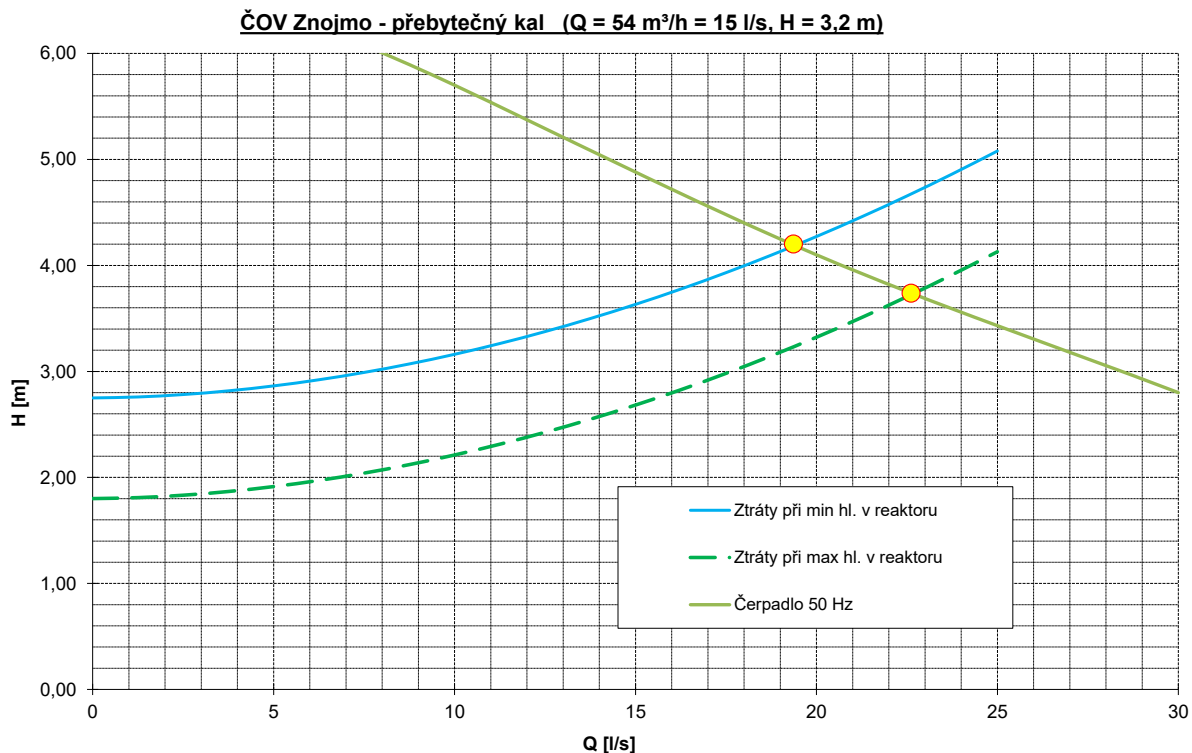


4.2.15 PŘEBYTEČNÝ KAL

Přebýtečný aktivovaný kal je na konci každého z cyklů SBR reaktoru odebírán ze dna příslušné nádrže ponorným čerpadlem a je odváděn přes instalované stávající měření průtoku do zahušťovací nádrže v kalovém hospodářství. Stávající čerpadla budou demontována včetně patkových kolen a spouštěcího zařízení. Nově budou instalována ponorná čerpadla s vysokou průchodností zajištěnou šroubovým oběžným kolem a osazené na patkovém koleně na nový zvýšený betonový základ. Stávající výtlačné potrubí bude v místě napojení na nové patkové koleno upraveno a doplněno příslušnou redukcí a přírubou. Upravena bude rovněž horní konzola držáku vodících tyčí dle nového čerpadla. Stávající manipulační jeřábek zůstává beze změny. Na výtlačku každého čerpadla přebytečného kalu je v armaturní komoře u odtokové části rektoru umístěno nožové šoupátko DN150 s elektropohonem, které bude vyměněno. Servopohon bude v provedení pro venkovní umístění a vysoké cyklické zatížení.

Parametry čerpadel:

Návrhový průtok čerpadla:	72 m ³ /h = 20 l/s
Návrhová dopravní výška čerpadla:	5,5 m
Průtok čerpadla dle hydrauliky:	15 – 30 l/s
Dopravní výška čerpadla:	3,5 – 7,0 m
Průchodnost hydraulikou:	75 mm
Typ oběžného kola:	šroubové odstředivé
Čerpané médium:	aktivovaný kal 0,5 – 1,5 %
Jmenovitý výkon elektromotoru:	2,2 kW, 400V, 50 Hz, IE3 , termistory, vlhkost, relé
Jmenovitý proud elektromotoru:	5,5 A, záběrový 27,5 A
Materiál hydraulické skříně:	šedá litina GG25
Materiál oběžného kola:	korozí-vzdorná CrNiMo ocel
Materiál sacího kužele:	chromová ocel



4.2.16 DEKANTÉR ODTAHU VYČIŠTĚNÉ VODY

Vyčištěné odpadní vody jsou odtahovány z hladiny aktivačních nádrží za pomoci dekantéru, což je nerezové kyvné rameno s nastavitelnou výškovou polohou pomocí servopohonu. Během rekonstrukce budou tyto dekantéry včetně napojovacích potrubí očištěny WAP a budou z nich odstrojeny stávající měřicí sondy a plováky hladiny. Ovládací šroub bude kompletně očištěn od starého maziva a opatřen novým mazivem, stávající servopohon bude demontován a konzola servopohonu očištěna. Na původní konzolu bude pomocí přípravku se šrouby uchycen nový servopohon s elektropřevodovkou, doplněny budou nové krycí manžety hnacího šroubu, aby se zabránilo jeho znečištění a prodloužila životnost. Každá nádrž obsahuje dekanter s motorovým pohonem, který odtahuje během cyklu odtahu vyčištěnou vodu z nádrže. Každý dekanter je opatřen jednoduchým přepadem, který je spojen řadou spádových trub s centrálním otáčivým hlavním potrubím. Přepadová hrana je opatřena sklopnou ochrannou bariérou proti plovoucímu kalu, aby se plovoucí látky z hladiny AN nedostaly při dekantaci do odtoku vyčištěné vody. Centrální hlavní roura nesou dvě krajní ložiska. Těsnění hlavní otočné roury do betonového prostupu je provedeno speciálním otočným těsněním v provedení ozn. "Notengummi", těsnění bude vyměněno, viz dále. Rychlost spouštění a zvedání dekanteru je regulována frekvenčním měničem. Mechanika provozu zaručuje kontrolovaný odtok až do dosažení zvolené výšky hladiny, tímto je garantován kontinuální odtok během celého cyklu odtahu (Cyklus – Dekantace). Dekanter se pohybuje po zvolenou nastavenou dobu od nejvyšší hladiny po nejnižší plynule. Těleso dekanteru je vybaveno kapacitní sondou pro zjištění okamžiku zanoření do vody a sestava servopohonu je vybavena magnetickými kontakty pro detekci přesné polohy odběrového ramena. Hlavní roura je spojena s betonovým odtokovým žlabem, který vede podél zadní stěny nádrží C-TECH. Odtokový žlab je v pravidelných intervalech provzdušňován pro zamezení sedimentace nečistot. Přívod vzduchu do aeračního roštu bude zachován, bude pouze vyměněna elektroklapka na přívodu tlakového vzduchu.

Odtokový žlab je na svém konci opatřen stávajícím kanálovým šoupátkem DN 700 a je dále napojen na měrnou trať s indukčním průtokoměrem DN 700, který zajišťuje měření pro fakturaci vyčištěné vody. Odtok je pak vyústěn v recipientu řece Dyje na ř. km 126,5.



4.2.16.1 Pohon dekanteru – dodávka C-TECH

Současný celek pohonu dekanteru se skládá z motoru s vřetenovou převodovkou a redukční převodovkou. Nový motor s převodovkou bude připojen ke stávajícímu šroubovému zvedáku dekanteru a uchycen na stávající konzolu pohonu. Motor vhodný je určen pro provoz ve venkovním prostředí a pro řízení frekvenčním měničem.

Typ elektropřevodovky:	šnekový převodový motor
Otáčky motoru	1375 1 / min
Převodový poměr	43,40
Rychlost výstupu	32,0 1 / min
Výstupní moment M2 (Nm)	226,0
Výkon (kW)	0,75
Napětí (V)	230/400
Frekvence (Hz)	50
Třída účinnosti	IE3
Tepelná ochrana motoru	PTC rezistor, 3x155 ° C
Antikondenzační ohříváč	230V



Stávající hnací šroubové vřeteno dekanteru bude zachováno. V rámci repase zařízení bude vřeteno očištěno, odmaštěno a promazáno novým mazivem.

4.2.16.2 Manžeta hnacího vřetene

Následně bude očištěné a namazané vřeteno vybaveno novou protiprachovou manžetou, která bude zajištěna objímkami proti sklouznutí.

Osazeny budou skládané manžety se zipem pro boční montáž:

Shrnovací kruhový měch:

Rozměr šroubu vřetene d: Ø55 mm

Rozměr napojení D1/D2: 60 / 90 mm

Rozměr měchu Di/De: 90 / 140 mm

Pracovní délka pohybu: L = 250 – 950 mm

Teplota prostředí: od -20 °C do +70 °C

Materiál: Vinitol – odolný povětrnostním vlivům, oleji a tukům



4.2.16.3 Těsnění dekanteru

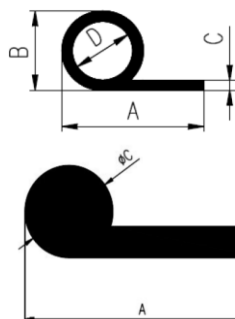
Během odstávky každé nádrže bude vždy provedena kompletní repase otočného těsnění dekanterů DN 800 s úplnou výměnou těsnícího elementu. Jeden dekanter obsahuje dvě ložiska DN 800. Celá montážní sestava ložiska bude co nejdříve otryskána tlakovou vodou WAP, pečlivě rozebrána a bude vyjmuto stávající profilové těsnění. Na očištěné dosedací plochy bude osazeno nové těsnění z notového profilu EPDM.

Původní osazený originální těsnící notový profil je velikostně 77 x 21 x 5 mm, mat. EPDM 65Sh.

Uvažováno s jeho náhradou za silnější profil VP4776 EPDM 65Sh s rozměry 77 x 35 x 5 mm.

Alternativně byl navržen zesílený plný profil VP2386 EPDM 65Sh s rozměry 80 x 30 x 10 mm.

Zhotoviteli se doporučuje, aby si v předstihu před odstavením nádrže zajistil všechny 3 uvedené profily v délce min. 2x 3 m, pro obě strany dekanteru, včetně vhodného lepidla. Na místě pak bude během montáže rozhodnuto po dohodě s provozovatelem, který typ těsnění se použije. Následně pro zbývající 3 nádrže bude dokoupen délkový zbytek 6 x 3 m vybraného profilu.



Obj.číslo	Směs	A	B	C	D	Hubice
VP4776	32-56	77	35	5	25	AVL

Obj.číslo	Směs	A	B	C	Hubice
VP2386	32-56	80	10	30	KM



4.2.16.4 Kapacitní snímač hladiny dekanteru

Na každém tělese dekanteru je vždy osazeno jedno kapacitní čidlo - snímač hladiny pro detekci a signalizaci polohy dekanteru „ON WATERSURFACE“ zanoření do hladiny. Stávající plovákové spínače budou demontovány a na přepadovou hranu bude přivařen kotevní plech pro uchycení kapacitního čidla. Kapacitní snímač hladiny bude namontován na kotevní plech pomocí držáku senzoru z nerezové oceli třídy 1.4301, provedení držáku sondy bude umožňovat výškové nastavení snímače. Kabeláž ke snímači bude vedena po nejbližším odtokovém potrubí přes hlavní rouru až do přechodové skříňe na hraně nádrže. Kabeláž bude průběžně přichycena ke konstrukci dekanteru a bude provedena tak, aby při pohybu dekanteru nedošlo k jejímu poškození.

Typ: tyčová elektroda

Plně potažená tyčová elektroda, univerzální použití, pro snímání hladiny elektricky vodivých kapalin. Odolná proti kondenzaci výparů a částečně odolná proti stříkajícímu médiu. Izolace elektrody z FEP materiálu. Instalace shora. Snímání maximální úrovně (rozpojeno, když je elektroda ponořena).



4.2.16.5 Polohové magnetické spínače polohy dekanteru

Na sestavě šroubového pohonu dekanteru jsou vždy osazeny magnetické kontakty pro detekci a signalizaci pozic dekanteru VYSOKÁ, PARKOVACÍ a NÍZKÁ. Magnetické spínače se namontují na rám motoru dekanteru a hnací tyč.

Typ: magnetický kontakt

Celoplastový magnetický jazýčkový kontakt, univerzální použití, pro snímání hladiny polohy. Odolný proti kondenzaci výparů a odolná proti stříkajícímu médiu, izolace IP67. Instalace na rám pohonu dekanteru, držáky magnetů se osazují na hnací tyč.



4.2.16.6 Místní ovládací skříň dekanteru

V blízkosti pohonu dekanteru bude umístěna na nerezové konzoli místní ovládací deblokační skříň, umožňující servisní a kontrolní činnost na tělese dekanteru.

Pozn. Všechny snímače a pohon dekanteru jsou zahrnuty v dodávkách C-TECH.



4.2.17 ARMATURY NA PROVZDUŠNĚNÍ ODTOKOVÉHO ŽLABU

Z hlavního rozvodného potrubí vzduchu je v koncové části nádrží C-TECH provedena odbočka DN 80 a je opatřena elektroklopkou DN 80 uzavírací přívod vzduchu do aeračních roštů odtokového žlabu vyčištěné vody. Vzduchový rozvod se dále rozděluje na dvě větve DN 50 samostatně uzavíratelné ruční klapkou. Všechny tyto elektro i ruční klapky budou vyměněny za odpovídající typy.

Parametry klapky:

uzavírací klapka DN 80 PN 16

Dimenze a připojení:

DN 80 PN 16

Pracovní přetlak:

do 5,5 bar

Pracovní medium:

tlakový vzduch do 80 °C

Materiály klapky:

těleso: tvárná litina EN-GJS-400-15 (GGG-40)

těsnící manžeta: NBR

hřídel a čep hřídele: korozivodná ocel 1.4021

talíř klapky: korozivodná ocel 1.4408

Těsnění klapky:

měkkotěsnící s vyměnitelným vulkanizovaným kroužkem

Ochrana proti korozi:

povrstvení epoxidovým práškem uvnitř i vně

těžká protikorozní ochrana v kvalitě GSK

Parametry pohonu:

kyvný pohon

0,02 kW, 3f, 400 V; 50 Hz; IP 68

třída izolace motoru F; tepelná ochrana motoru

jmenovitý/start proud = 0,4 A / 1,0 A

temperace 110 – 250 V

provozní podmínky -30 ÷ +60°C

ruční kolo pro havarijní ovládání armatury

mech. ukazatel polohy

blikáč pro signalizaci chodu

Signalizace armatury:

2x polohové spínače (ot./zav.)

Parametry klapky:

uzavírací klapka DN 50 PN 16

Dimenze a připojení:

DN 50 PN 16

Pracovní přetlak:

do 5,5 bar

Pracovní medium:

tlakový vzduch do 80 °C

Materiály klapky:

těleso: tvárná litina EN-GJS-400-15 (GGG-40)

těsnící manžeta: NBR

hřídel a čep hřídele: korozivodná ocel 1.4021

talíř klapky: korozivodná ocel 1.4408

Těsnění klapky:

měkkotěsnící s vyměnitelným vulkanizovaným kroužkem

Ochrana proti korozi:

povrstvení epoxidovým práškem uvnitř i vně

těžká protikorozní ochrana v kvalitě GSK

Ovládání:

ruční páka s možností aretace

4.2.18 AUTOMATICKÝ ODBĚRÁK VYČIŠTĚNÉ VODY NA ODTOKU ČOV

Na konci odtokového kanálu vyčištěné vody bude na pochozí ploše osazen v rámci dodávky elektročásti nový automatický odběrák pro zajištění pravidelného odběru vzorků vyčištěné odpadní vody v závislosti na aktuálním průtoku ČOV.

Místo osazení odběráku na odtoku z ČOV:



4.2.19 STÁVAJÍCÍ MĚŘENÍ NA ODTOKU

Stávající měření na odtoku vyčištěné vody pomocí indukčního průtokoměru DN 700 bude zachováno beze změny.

Místo osazení IP DN 700 na odtoku z ČOV:



4.3 Soupisy spotřebičů:

V samostatných přílohách projektu – E Dokladová část jsou uvedeny tyto seznamy spotřebičů a obvodů

- seznam spotřebičů PLC2 pro rekonstruovaná zařízení biologického čištění
E03 - Znojmo - RM2_CONSUMERLIST_v05.pdf
E04 - Znojmo - RM2_vybavení.pdf
- seznamy obvodů ASŘ PLC1 pro stávající zařízení hrubého předčištění +
+ seznamy obvodů ASŘ PLC3 pro stávající zařízení kalového hospodářství
E07 - Znojmo - Obvody ASŘ PLC1 a PLC3.pdf
- seznamy obvodů ASŘ PLC1 pro výhledová zařízení mechanického předčištění
E08 - Znojmo - Doplnění PLC1 výhled.pdf

4.4 Algoritmy řízení provozu

V samostatných přílohách projektu – **E Dokladová část**

jsou uvedeny Algoritmy řízení technologických zařízení dle původního projektu, tato dokumentace však podléhá smluvním podmínkám VaK Znojemska a SFCU a bude vybranému zhotoviteli rekonstrukce předložena při podpisu smlouvy o dílo.

- E05 - Znojmo - Algoritmy vodní linka
- E06 - Znojmo - Algoritmy kal, plyn, topení

Součástí algoritmů řízení je schematické znázornění principu čištění odpadních vod cyklickým režimem SBR v nádržích C-TECH pro bezdešťové a dešťové období.

- E09 - Znojmo - Režim SBR.pdf

Všechny tyto výše uvedené principy řízení a detailní algoritmy řízení mohou být zhotovitelem potřebným způsobem upraveny či doplněny o další vazby a požadavky na řízení vyplývající z realizace rekonstrukce ČOV a postupu výstavby.

4.5 Požadavky pro rekonstrukci strojního zařízení

1.1.1 Obecné požadavky

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 a zákon č.309/2006 Sb., nařízení vlády č.591/2006, č. 362/2005 a vyhlášku č. 571/2006. Součástí prací je i značení nebezpečných prostorů a doplnění předepsaných výstražných nápisů. Práce musí řídit a provádět osoby s předepsanou kvalifikací.

Technologická zařízení musí být dodána od výrobců, kteří mají v ČR zajištěn servis. Toto prokáže dodavatel při předání a převzetí, kdy doloží k jednotlivým zařízením prohlášení servisní organizace v ČR o zajištění servisu.

Veškeré zabudované výrobky musí odpovídat požadavkům zákona č. 22/97 Sb. v platném znění a souvisejícím nařízením vlády. Zhotovitel doloží ke všem zabudovaným výrobkům doklady požadované podle uvedených předpisů.

Provedení technologických zařízení musí odpovídat typu prostředí, ve kterém budou umístěna v souladu s ČSN 332000-3 a ČSN EN 60079-10.

Při provádění montážních prací musí být bezpodmínečně dodržovány technologické předpisy (pro použití, montáž, zpracování, ošetřování, zkoušení) stanovené výrobcí u jednotlivých zařízení nebo materiálů.

4.6 Demontáž

Nevyužitelné kovové demontované věci budou odvezeny do šrotu a peníze za šrot budou vyplaceny investorovi. Likvidaci plastového odpadu zajistí zhotovitel na skládce FCC Únanov. Vzdálenost od ČOV Znojmo cca 16 km.

Pokud jde o likvidaci dmychadel, zhotovitel připraví výzvu s nabídkou k jejich odprodeji jinému provozovateli. Pokud nebude odezva, bude následovat likvidace do šrotu, peníze za odprodej dmychadel nebo cena za šrot budou opět vyplaceny zpět investorovi.

4.7 Montáž

Při provádění stavebních a montážních prací je nutno dodržovat ustanovení platných vyhlášek a předpisů o bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích. Pro montážní práce je třeba se řídit zejména nařízením vlády 362/2005 Sb. a nařízením vlády 591/2006 Sb. Montáž plynových zařízení kompresorových stanic mohou provádět pouze organizace, které k tomu mají k této činnosti oprávnění podle vyhl. ČÚBP č. 21/1979 Sb.

Montáž plynových zařízení kompresorových stanic mohou provádět jen pracovníci odborně způsobilí podle vyhl. ČÚBP č. 21/1979 Sb a ČSN EN 1418.

Při montáži potrubí dbát všech platných předpisů a norem ČSN 10 5190, ČSN 38 6420, ČSN 13 0020 a dalších.

Veškeré přírubové spoje musí být provedeny jako přemostěné vějířovitými podložkami. Dle požadavků profese elektro budou na potrubí přivařeny zemnicí praporce.

4.8 Povrchová ochrana

Technologická zařízení, točivé stroje, armatury budou od výrobců expedovány s kvalitní konečnou povrchovou úpravou od výrobce a chráněna obalovou technikou. V případě potřeby se po montáži provede oprava poškozených nátěrů.

Na potrubí a doplňkových konstrukcích z nerez oceli bude provedena úprava svarů broušením a mořením s pasivací svarů.

Strojní zařízení a potrubí zhotovené z nerezové oceli a z plastu bude ponecháno bez nátěru.

5 Komplexní vyzkoušení

5.1 Všeobecně

Na základě níže uvedených podmínek bude provedeno komplexní vyzkoušení technologického zařízení, jakož i příprava k těmto zkouškám.

Komplexním vyzkoušením se rozumí uvedení smontované dodávky do chodu, kterým dodavatel prokazuje, že dodávka je kvalitní a že může být provozována ve zkušebním provozu.

K provedení přípravy a komplexního vyzkoušení technologického zařízení je třeba zajistit dostatečné množství a kvalitu provozní vody, jakož i jiných provozních hmot, včetně elektrické energie. Pro obsluhu strojního a elektrotechnického zařízení zajistí odběratel nutný počet kvalifikovaných pracovníků (nejlépe z řad budoucí obsluhy), pro které také zajistí potřebné ochranné pomůcky a provede zajištění bezpečnosti práce. Ze strany dodavatele se přípravy a komplexního vyzkoušení zúčastní:

- 1 vedoucí montér
- 1 montér strojní
- 1 montér elektro
- 1 technik

5.2 Příprava komplexních zkoušek

Po skončení individuálních zkoušek základních jednotek (provedených dle TNV 75 6910), při kterých se kontroluje kvalita provedených montážních prací, je možno přistoupit k přípravě komplexních zkoušek. V rámci přípravy se provede:

- Prověрка zajištění bezpečnosti práce.
- Kontrola montážních prací strojního a elektrotechnického zařízení, dokončení montážních prací a soulad s projektovou dokumentací.
- Kontrola a ověření funkce strojně technologického zařízení, seřízení jednotlivých strojů na projektem předepsané parametry včetně provozního ověření mezních provozních stavů, kontrola stability a tuhosti strojů, jejich ovladatelnost a zajištění mezních provozních stavů. Při plném provozu strojů se provede kontrola veškerého rozvodného potrubí, zabudovaných armatur a měřících orgánů, kontrola těsnosti strojů a svárů při provozních tlacích, seřízení a odzkoušení armatur a měřících orgánů.
- Ověření a seřízení funkce motorického a spotřebičového rozvodu se provede současně při ověřování funkce strojního zařízení. Před napojením napětí musí být vystavena revizní zpráva elektrotechnického zařízení a proměřen izolační odpor vinutí elektromotorů.

Kontrola prací před zakrytím.

U prací a konstrukcí, které budou v dalším postupu zakryty nebo se stanou nepřístupnými, zhotovitel včas vyzve objednatele provedení kontroly. O provedené kontrole bude vždy proveden zápis v montážním deníku. Jedná se zejména o tyto práce:

- Tlakové zkoušky potrubí
- Uložení potrubí před záhozem
- Uložení stávajících podzemních zařízení a kabelových rozvodů před záhozem
- Zkoušky vodotěsnosti nádrží
- Práce, které si technický dozor vyhradí v montážním deníku

5.3 Komplexní vyzkoušení

Po ukončení přípravy ke komplexním zkouškám se provede komplexní vyzkoušení technologického zařízení každého provozního souboru. Komplexní vyzkoušení provádí dodavatel technologického zařízení za účasti odběratele, provozovatele, případně generálního projektanta. Po dobu trvání komplexních zkoušek bude chod strojů a zařízení přizpůsoben pokud možno podmínkám budoucího provozu a vystřídání všech zabudovaných rezerv strojů, zařízení a provozních alternativ dle projektu. Komplexní vyzkoušení se provede v rozsahu 72 hodin. Provoz je možno přerušit maximálně na celkovou dobu 4 hodin k provedení nutných oprav a seřízení strojů.

5.3.1 Rozsah zkoušek strojního zařízení

U všech provozních jednotek se v rámci komplexního vyzkoušení prokazuje zejména bezporuchovost a jistota chodu strojů a zařízení, bezpečnost provozu, lehkost a plynulost ovládání všech strojů a zařízení jednotlivých provozních jednotek a jejich návaznost, jakož i ucelených provozních souborů, zda jsou schopny zkušebního provozu.

5.3.2 Rozsah zkoušek elektrotechnického zařízení

V průběhu komplexních zkoušek se provede kontrola funkce elektrotechnického zařízení, zejména ovládání jednotlivých strojů a zařízení, jakož i komplexních provozních jednotek při ručním a automatickém ovládání, blokování při nastavených mezních provozních stavech, signalizace poruchových stavů a náběhy zabudovaných rezervních a alternativních jednotek.

5.4 Závěrečné ustanovení

Komplexní vyzkoušení je prozatímní (dočasné) uvedení všech provozních souborů do chodu za účelem ověření vzájemné návaznosti a souhry komplexního technologického zařízení, které jako celek nemá vykazovat žádné zjevné vady.

Dodavatel prokazuje komplexním vyzkoušením, že celá dodávka je kvalitní a schopna zkušebního provozu.

Rozsah, náplň a všechny podmínky pro komplexní vyzkoušení se dohodnou smluvně a musí být v souladu s projektovou dokumentací. Náklady na komplexní vyzkoušení a přípravu k těmto zkouškám jsou součástí ceny zhotovitele.

Komplexní vyzkoušení provede dodavatel technologického zařízení, který nejpozději 15 dnů předem vyzve k těmto zkouškám odběratele. Odběratel přizve provozovatele, generálního projektanta a příslušné kontrolní orgány (bezpečnostního technika, hygienika apod.).

Jestliže komplexní vyzkoušení nebude možno provést ihned po skončení montáže a přípravě komplexních zkoušek z důvodu, že toto odběratel neumožní (např. nezajištěn přívod elektrické energie, nedokončené stavební práce, propojení vnějších rozvodů atd.) ani náhradním způsobem, provede dodavatel v dohodnutém termínu (jakmile odpadne překážka, která brání komplexnímu hodnocení), za sjednaných podmínek zkoušky, odpovídající komplexnímu vyzkoušení.

Výsledky komplexního vyzkoušení se zapisují do deníku. Na závěr se sepiše protokol o vyhodnocení komplexních zkoušek a tento je podkladem pro přejímací řízení.

6 Základní požadavky na zajištění bezpečnosti práce

Funkční odzkoušení jednotlivých technologických strojů, zařízení PJ, PS v rámci přípravy a vlastních komplexních zkoušek může být provedeno pouze při dodržení základních požadavků k zajištění bezpečnosti práce na technických zařízeních, které jsou organizace podléhající dozoru orgánů státního odborného dozoru nad bezpečností práce ve své výrobní i nevýrobní činnosti povinny zabezpečit. Zahájení přípravy a zahájení KZ je v tomto smyslu podmíněno zabezpečením následujících požadavků:

1. Dodávka a montáž musí být uskutečněna v souladu s průvodní dokumentací výrobků a projektovou dokumentací. V případě vzniklých změn musí být tyto předem odsouhlaseny dodavatelem a zaznamenány do technické dokumentace
2. Veškerá zařízení podléhající státnímu odbornému dozoru nad bezpečností práce (vyhrazená zařízení) musí být odborně prověřena, vyzkoušena a musí být od nich vyhotovena výchozí revizní zpráva
3. Pracoviště, stroje a technická zařízení s nebezpečím ohrožení osob musí být opatřeny bezpečnostním označením, popřípadě signalizačním zařízením
4. Výrobní a provozní prostory, u kterých v důsledku výskytu hořlavin a jiných médií je zvýšené nebezpečí výbuchu a havárie, musí být zabezpečeny stanovením konkrétních opatření na likvidaci výbuchu nebo havárie
5. Pracovní a manipulační prostor u jednotlivých strojů a zařízení musí umožňovat bezpečně provádět všechny operace
6. Na vykonávání prací spojených se zásahem do potrubí, jímž se rozvádějí nebezpečné látky, musí být vypracován speciální technologický postup
7. Pracovní prostory musí být osvětleny tak, aby prostředí odpovídalo druhu a bezpečnosti vykonávané práce
8. Na pracovištích, kde hrozí nebezpečí úniku látek ohrožujících bezpečnost osob, musí být zabezpečeno havarijní větrání. U ručního spouštění musí být nejméně jeden ovladač umístěn mimo ohrožený prostor a jeho umístění musí být označeno
9. Čištění strojů za chodu je přípustné pouze tehdy, je-li zabráněno styku pracovníka s pohyblivými částmi stroje. Mazání pohyblivých se strojů za chodu je přípustné pouze tehdy, je-li mazací zařízení na stroji vyvedeno na bezpečné místo
10. Pracovníci musí být vybaveni dle charakteru pracoviště a pracovních či zkušebních médií předepsanými pracovními a osobními ochrannými prostředky. U zařízení, kde se pracuje s nebezpečnými plyny, musí být zabezpečena dýchací a oživovací technika
11. Při pracích ve výškách (nad 1,5 m, nejedná-li se o práce na bezpečných, předpisům odpovídajících plošinách, podlažích a pevných lešeních dle ČSN 73 8101) musí být pracovníci zajištěni ochrannými nebo záchytnými konstrukcemi nebo předepsanými osobními ochrannými prostředky
12. Při pracích ve výškách musí být předem určeno místo pro bezpečné upevnění osobního zajištění pracovníků. Bezpečnostní lano musí být takové, aby pracovník při pádu byl zachycen v hloubce nejvýš 1,5 m pod pracovním stanovištěm. Ochranný pás, postroj a ochranné zajišťovací prostředky musí být při použití řádně upnuty a přizpůsobeny rozměrům těla pracovníka podle návodu pro použití k obsluze, aniž by omezovaly volnost pohybu pracovníka
13. V případě, že se pod místy práce ve výškách mohou zdržovat osoby, jsou tyto chráněny vhodným bezpečnostním opatřením a ohrožené prostory ohraničeny zábradlím
14. K místům, kde se nepracuje a jejichž volné okraje nejsou zajištěny proti pádu z výšky, musí být zamezen přístup
15. Pracovníci provádějící práce ve výškách musí být starší 18-ti let a musí být podrobeni lékařské prohlídce se zaměřením na práce ve výškách a musí mít nejméně 3 měsíční všeobecnou praxi na montážních pracovištích
16. Lešení musí být zhotoveno z takových materiálů a tak dimenzováno a postaveno, aby bylo dostatečně stabilní a bezpečně sneslo předpokládané zatížení a namáhání. Přesahuje-li volná mezera mezi vnitřním okrajem podlahy lešení s lícem objektu 0,25 m, musí být okraj podlahy zabezpečen proti pádu osob

17. Výstup na podlahy lešení musí být pevný a bezpečný. Výstupy do jednotlivých pater nesmí být nad sebou ani nemohou vést průběžně přes dvě nebo více pater
18. Pro provoz plynového zařízení musí být vypracován místní provozní řád
19. V objektech na skladování plynů musí být zřetelně označena ochranná pásma, v kterých je zakázána jakákoliv manipulace s otevřeným ohněm a uskladňování jakýchkoli látek
20. Při skladování i provozu nádob na plyny musí být zabezpečeno, že nedojde k jejich ohřátí nad povolenou teplotu
21. Pracovníci, určení pro práce na elektrických zařízeních budou práce provádět pouze v rozsahu, odpovídajícím jejich odborné způsobilosti ve smyslu vyhlášky ČÚBP a ČBÚ č. 50/1978. Při práci dodržují normy a vyhlášky, které pojednávají o BOZ, především ČSN 34 3100. Ve smyslu uvedené vyhlášky jsou externí montéři (mimo elektromontérů) pracovníky seznámenými (§ 3), tzn., že mohou podle ČSN 34 3108 § 13 obsluhovat elektrická zařízení, při jejichž obsluze nemohou přijít do styku s nekrytými živými částmi pod napětím, tzn., že mohou zapínat a vypínat jednoduchá elektrická zařízení, případně vyměňovat přetavené vložky závitových pojistek za nové vložky stejné hodnoty, nesmí však zasahovat do elektrických zařízení, ani je opravovat. Nemohou rovněž manipulovat s nožovými pojistkami
22. U elektrických zařízení uváděných do provozu po částech musí být nehotové části zařízení spolehlivě odpojeny a zabezpečeny proti nežádoucím zapojením, popřípadě musí být jinak zajištěny, aby ve stavu pod napětím, nedošlo k ohrožení osob
23. Elektrická zařízení, u kterých se zjistí, že ohrožují život nebo zdraví osob, musí být ihned odpojena a zajištěna
24. Při používání rozpojitelných spojů pohyblivých a poddajných vedení, musí být tyto spoje v rozpojném stavu bez napětí na vidlicích
25. Elektrická zařízení, která se napojují pohyblivým přívodem, musí být při přemísťování odpojena od elektrické sítě, pokud nejsou upravena tak, že jimi lze pohybovat pod napětím
26. Prozatímní elektrická zařízení nebo jejich části musí být v době, kdy nejsou používány, vypnuty, pokud jejich vypnutí neohrozí bezpečnost osob a technických zařízení. Hlavní vypínač musí být trvale přístupný a viditelně označený
27. Prozatímní elektrická zařízení nesmí být zřízena v prostředí s nebezpečím výbuchu.
28. V prostředí a na pracovištích s nebezpečím výbuchu musí být používána nářadí z nejiskřivého materiálu
29. Při veškerých pracích na strojích musí být tyto zajištěny proti nežádoucím uvedením do chodu, včetně samovolnému spuštění po přechodné ztrátě napětí v síti nebo nahodilým zkratům nebo spojení v řídicích obvodech, popřípadě proti samovolnému pohybu. Samovolné, nahodilé nebo neúmyslné zapnutí stroje je nutno vyloučit vyjmutím příslušných silových pojistek v rozvaděči a umístěním tabulky "Nezapínej, na zařízení se pracuje". Před zahájením práce i po každém jejím dalším přerušení je třeba se přesvědčit, že zapnutí stroje je skutečně znemožněno. Zajištění proti zapnutí je možno odstranit až po dokončení práce prováděné na stroji. Je-li práce prováděna na stroji, jehož některá část je pohyblivá i bez hnací energie, musí být taková část rovněž bezpečně zajištěna
30. V případě činností na pracovištích a technických zařízeních podléhajících podle zvláštních předpisů dozoru státní báňské správy a dozoru na úseku národní obrany, dopravy a spojů a na vybrané objekty ministerstva vnitra, musí být pracovníci před nástupem na takováto pracoviště individuálně proškoleni příslušným pracovníkem útvaru bezpečnosti práce pro dané pracoviště a to dle zvláštních předpisů platných na těchto pracovištích
31. Práce ve výškách a montážní činnost u složitých zařízení dodávaného v dílech:
32. Pracovník - montér technologického zařízení, montér potrubí, montér zámečnický, svářeč, palič aj., který provádí speciální práce ve výškách a nad hloubkami nad 1,5 m, kde hrozí pád, používá ochranných osobních zajišťovacích prostředků v závěsu. K pracovní činnosti pracovníka patří montáže, demontáže OK, technologického zařízení a potrubí. Vázání předmětů, zvedání a uvolňování úvazu nutno provádět na pevné podlaze,

- z pomocného lešení určeného pro tyto úkony, z pevného žebře opatřeného protiskluzovou ochranou, z výsuvného žebře nebo plošiny
33. V případě, že je nutno při úvazu nebo odvázení vstoupit na vázané břemeno, musí být pracovník seznámen s břemenem a těžištěm břemene. Pracovník musí mít protismykovou obuv a břemeno zajištěno proti jakémukoliv pohybu. Při zvedání a ukládání břemene musí být všichni pracovníci mimo dosah břemene. Odvázení úvazku lze provést výstupem na břemeno po zajištěném a bezpečném žebříku, přesahujícím úroveň břemene nejméně o 1,1 m až po pevném uložení břemene, připevnění šroubem a patřičným zajištěním, zvedací mechanismus je v klidu. Jištění pracovníka provést provizorním, napevno upevněným lanem, ke kterému pracovník připoutá karabinu lana bezpečnostního pásu
 34. Není dovoleno přecházet po vrchním pásu příhradových konstrukci, po průvlacích, příčkách, nejsou-li vybaveny zařízením pro přechod. Pro bezpečný přechod uvedených míst se ve výši 1 m musí natáhnout ocelové lano, na něž se zavěsí karabina ochranného pásu (příklad: tlakové nádrže, tlakové filtry, montáž zařízení dodávaných z dílců - úpravňíky, čiríče, zásobní nádrže apod.). Není přípustné, aby nataženého lana používali více než dva pracovníci
 35. Pracovník pověřený odvážením zvednutých a zajištěných částí, dle předchozího bodu musí používat ochranného pásu, jehož lanem se jistí k pevné části, a v sedě se posunuje k místu, kde provede odvázení. Chůze ve stoje se z a k a z u j e.
 36. Zvedání a uvazování jednotlivých dílců konstrukce a montážní práce bez lešení se zakazuje při deštivém počasí, námraze, sněžení a při silném větru větším než 17 m/s. Vedoucí montér je povinen přerušit práci
 37. Nářadí, spojovací materiál a jiné drobné součástky se na místo zabudování ve výšce musí vytahovat a dolů spouštět v bednách nebo montážních brašnách provazem přes kladku nebo provazem ručně. Je zakázáno tyto součásti na zvýšené pracoviště vyhazovat nebo odtud shazovat
 38. Je zakázáno volně pokládat na konstrukce jakékoliv nářadí, nástroje, ruční strojky, spojovací materiál, elektrody a podobné kusové předměty
 39. Technologický materiál se nesmí ukládat v žádném případě na podlahu v blízkosti otvorů a prostupů
 40. Odpovědný pracovník na montáži musí pokud možno vyloučit práci montážních skupin nad sebou. V případě, že nelze práce skupin nad sebou vyloučit, musí provést technická a organizační opatření k zajištění bezpečné práce

Zpracoval: Ing. Stanislav Ház