

Východoslovenská vodárenská spoločnosť, a.s.
Komenského 50, 042 48 Košice

BUKOVEC – INTENZIFIKÁCIA ÚPRAVNE VODY

SÚŤAŽNÉ PODKLADY

VEREJNÁ SÚŤAŽ

USKUTOČNENIE STAVEBNÝCH PRÁC

ZVÄZOK 3, ČASŤ 4

POŽIADAVKY OBJEDNÁVATEĽA

OSOBITNÉ POŽIADAVKY STAVENÉ PRÁCE

Január 2019

Obsah

1	ÚVOD	3
2	SO 01 STAVEBNÉ ÚPRAVY V OBJEKTE ÚPRAVNE VODY.....	4
2.1	Všeobecne.....	4
2.2	Popis jestvujúceho objektu	4
2.3	Zhodnotenie jestvujúceho stavu.....	7
2.4	Sanácia železobetónových plôch	11
2.5	Búracie práce	17
2.6	Stavebné úpravy a konštrukcie pre technológiu	18
3	SO 02 STAVEBNÉ ÚPRAVY CHEMICKÉHO HOSPODÁRSTVA A LABORATÓRIÍ.....	22
3.1	Všeobecne.....	22
3.2	Stavebná časť	23
3.3	Zdravnotechnické inštalácie	25
3.3	Vzduchotechnika	26
3.4	Elektroinštalácia.....	30
4	SO 03 ADAPTÁCIA OBJEKTU GARÁŽE NA OBJEKT ZARIADENIA ÚPRAVNE VODY	34
4.1	Všeobecne.....	34
4.2	Technické riešenie	35
5	SO 04 ELEKTROINŠTALÁCIA V OBJEKTOCH ÚPRAVNE VODY	42
5.1	Všeobecne.....	42
5.2	Technické riešenie	42
6	SO 05 VZDUCHOTECHNIKA V OBJEKTOCH ÚPRAVNE VODY	46
6.1	Všeobecne.....	46
6.2	Technické riešenie	46
7	SO 06 STAVEBNÉ ÚPRAVY TRAFOSTANICE A VN + NN ROZVODNE	50
7.1	Všeobecne.....	50
7.2	Technické riešenie	50
8	SO 07 BÚRACIE PRÁCE.....	51
8.1	Všeobecne.....	51
8.2	Technické riešenie	51
9	SO 08 STAVEBNÉ ÚPRAVY VÁPENNÉHO HOSPODÁRSTVA.....	53
9.1	Všeobecne.....	53
9.2	Technické riešenie	53
10	SO 09 VYKUROVANIE	57
10.1	Všeobecne.....	57
10.2	Technické riešenie	57
11	SO 10 SPEVNENÉ PLOCHY	60
12	SO 11 PLYNOFIKÁCIA KOTOLNE	61
12.1	Všeobecne.....	61
12.2	Technické riešenie	61

1 ÚVOD

V rámci svojho návrhu je Zhotoviteľ povinný dodržať nižšie popísanú objektovú skladbu, ktorá je v zmysle vydaného a právoplatného stavebného povolenia na rekonštrukciu úpravne vody a bude zahŕňať nasledovné stavebné objekty:

- SO 01 – Stavebné úpravy v objekte úpravne vody
- SO 02 – Stavebné úpravy chemického hospodárstva a laboratórií
 - Stavebná časť
 - Zdravotnotechnické inštalácie
 - Elektroinštalácia
 - Vzduchotechnika
- SO 03 – Adaptácia objektu garáží na objekt zariadenia úpravne vody
- SO 04 – Elektroinštalácia v objektoch úpravne vody
- SO 05 – Vzduchotechnika v objektoch úpravne vody
- SO 06 – Stavebné úpravy trafostanice a VN + NN rozvodne
- SO 07 – Búracie práce
- SO 08 – Stavebné úpravy vápenného hospodárstva
- SO 09 – Vykurovanie
- SO 10 – Spevnené plochy
- SO 11 – Plynofikácia kotolne

V rámci projektu organizácie výstavby je nutné uvažovať s etapizáciou výstavby, nakoľko rekonštrukcia bude prebiehať počas nepretržitej prevádzky existujúcej úpravne vody a postup prác s odstávkami jednotlivých technologických zariadení alebo ich častí je potrebné dohodnúť s prevádzkovateľom. V prípade vyradenia technologického zariadenia alebo jeho časti na dlhšiu dobu je nutné uvažovať s jeho dočasnou náhradou.

2 SO 01 STAVEBNÉ ÚPRAVY V OBJEKTE ÚPRAVNE VODY

2.1 VŠEOBECNE

V rámci predmetného objektu sa rieši:

- sanácia existujúcich železobetónových plôch v objekte úpravne vody
- búracie práce v objekte úpravne vody
- stavebné úpravy konštrukcie objektu úpravne vody pre technológiu

Sanácie železobetónových plôch

Návrh sanácie materiálov a sekundárnej ochrany musí byť navrhnutý tak, aby eliminoval a potlačil vplyvy prostredia prevádzky z hľadiska ochrany nosných železobetónových konštrukcií. Pre odstránenie nepriaznivých následkov degradácie sa navrhujú nasledovné technologické postupy:

- príprava betónového podkladu (otryskanie vysokotl. vodným lúčom)
- úprava povrchu výstuže (očistenie, otryskanie pieskom) a jej ochrana proti korózii
- vytvorenie adhézneho (väzobného) mostíka
- reprofilácia poškodeného betónového povrchu – hrubá, predpoklad cca priemerne 30 mm (stropy) resp. priemerne 10mm (dno a steny nádrží), min. krytie výstuže betónom (reprofiláčnou hmotou) 25 mm
- finálna zjednocujúca jemná reprofilačná vrstva, cca 3 mm
- sekundárna ochrana betónu – 2-násobný náter voči karbonatácii

Búracie práce

Na základe požiadavky technologickej časti sú navrhované búracie práce:

- montážne otvory pre technologické zariadenia
- odstránenie existujúcich konštrukcií, ktoré sú prekážkou pre realizáciu nového stavu
- odstránenie existujúcich strešných azbestocementových panelov 1200x1900mm
- vybúranie starej dlažby nad úrovňou +6,600, odstánenie kovových roštov a zábradlí
- odstránenie existujúcich sklobetónových výplní otvorov
- demontáž presklenej steny medzi sedimentačnou nádržou a nádržou pomalého miešania

Stavebné úpravy a konštrukcie pre technológiu

Na základe požiadavky technologickej časti sú riešené nasledovné stavebné konštrukcie:

- základové pätky resp. iné stavebné úpravy pre technológiu
- oceľové plošiny - filtre a sedimentácia
- oceľová konštrukcia pod nádrže 10m³
- nové miestnosti a stavebné úpravy existujúcich miestností (povrchová oprava stien, nová dlažba na +6,600, realizácia nerezových zábradlí a osadenie nerezových roštov...)
- zamurovanie existujúcich otvorov po vybúraní sklobetónových výplní

2.2 POPIS JESTVUJÚCEHO OBJEKTU

Realizácia stavby v r. 1969-70. Vek objektu je približne 45 rokov.

Dilatačný celok budovy filtrov sa skladá z nasledujúcich konštrukčných celkov, ktoré sú navzájom dilatačne oddelené. Jedná sa o nasledujúce celky:

- Obvodový skelet
- Akumulácia a filtre I, II
- Miešanie I, II
- Sedimentácia I, II
- Piesková nádrž
- Rozdeľovacia nádrž
- Konštrukcia strechy

- Konštrukcia podhl'adu
- Strop na úrovni +6,60 m
- Strop na úrovni +1,65 m
- Schodisko v hale
- Objekt strojovne
- Objekt elektrorozvodne

Obvodový skelet:

Obvodový skelet budovy filtrov je železobetónový, delený na dva dilatačné celky, ktoré sú od seba oddelené dilatačnou šparou 25 mm. Stĺpy obvodového skeletu sú v pozdĺžnom smere rozmiestnené v osovej vzdialenosti 6 m. V priečnom smere je v tejto časti, kde sa nachádzajú akumulácie a filtre I, II taktiež dodržaný osový modul stĺpov 6 m a v ďalšej časti, kde sa nachádzajú sedimentačné nádrže I, II je osový modul 7,5 m. Nad úrovňou stropu +6,60 m je stĺpovým systémom skeletu vytvorená spredu hala filtrov a v ďalšej časti hala sedimentačných nádrží. Vypĺňové murivo obvodového skeletu je hrúbky 450 mm z plných pálených tehál.

Akumulácia a filtre I, II:

Nádrž akumulácie I a filtrov I je konštrukčne zhodná s akumuláciou a filtrami II. Akumulačná nádrž sa nachádza pod vlastnými rýchlofiltrami, ktoré sú tvorené štyrmi filtračnými jednotkami. Vlastná akumulácia nádrž je železobetónová so vstupom 900x900 mm opatreným oceľovým poklopom. Akumulačné nádrže sú vetrané vetracími otvormi á 100 mm do armatúrnej chodby. Na obvodových stenách strednej usmerňovacej stene a stĺpoch je uložená železobetónová konštrukcia rýchlofiltroch. Každá zo štyroch filtračných jednotiek má stredný napúšťací žľab a bočné odpadové žľaby. Okrem železobetónového dna má každé filtračné dvojča montované filtračné medzidno. Dosky filtračného medzidna sú tvorené železobetónovými trámami a stavebnými prefabrikátmi.

Miešanie I, II:

Nádrže miešania I sú konštrukčne zhodné s nádržami II. Miešanie I sa skladá jednak z nádrže rýchlomiešania I a z nádrže pomalého miešania I. Nádrž rýchleho miešania I má monolitický strop so železobetónu. Nádrž pomalého miešania je od priestoru rýchlomiešania oddelená železobetónovou stenou, ktorá tvorí prepád a druhou železobetónovou stenou, ktorá tvorí normú stenu. Povrch stien a stropu je tvorený cementovou vodostavebnou omietkou. Dno je vyspádované k výpustnému otvoru. Horná úroveň stropu rýchlomiešania je obložená keramickými dlaždicami. Rovnakým spôsobom je prevedený sokel. Nádrž pomalého miešania nadväzuje na nádrž rýchleho miešania. Na stenách žľabu pomalého miešania sa nachádzajú konzoly, ktoré sú určené pre uloženie ložísk miešadiel. Steny žľabu pomalého miešania sú sčasti obložené obkladačkami a sčasti riešené cementovou vodostavebnou omietkou. Na konci žľabu pomalého miešania je navrhnutá železobetónová normá stena a prepádová hrana, ktorá oddeľuje prepádový žľab od vlastnej nádrže miešania. Prepádový žľab je tiež obložený obkladačkami ako na stenách tak aj na dne. Steny žľabu pomalého miešania sú vyvedené nad úroveň stropu 6,60 m. Sokel nad úrovňou tejto podlahy je obložený mramorovými doskami. Zábradlie okolo miešania je sčasti betónové a sčasti trúbkové oceľové. Parapet betónového zábradlia je obložený mramorovými doskami. Betónová časť zábradlia je konštrukčne rovnaká ako pri rýchlofiltrach I a II.

Sedimentácia I, II:

Sedimentačná nádrž I je konštrukčne rovnaká ako sedimentačná nádrž II. Sedimentačná nádrž je dvojdielna, avšak obidva diely sú navzájom prepojené prepojovacími otvormi u dna. Časť sedimentačnej nádrže je prehĺbená do ihlanovitého tvaru a tvorí odkalovací priestor. Steny sú tvorené cementovou vodostavebnou omietkou. Na dne je cementová mazanina s cementovým poterom. Zo stien nádrže sú vyvedené konzoly pre odberné oceľové žľaby, ktoré sú súčasťou technológie. Prívodný žľab sedimentačnej nádrže tvorí konzolu z bočnej steny. Strop nad týmto žľabom je monolitický a má dva vstupy veľkosti 600x600 mm. Sedimentačné nádrže sú od stropov eventuálne od chodieb oddelené zábradlím, ktoré vedie naprieč halou sedimentačných nádrží.

Piesková nádrž:

Piesková nádrž je železobetónová a skladá sa z dvoch častí. Jedna časť je určená ako sklad piesku. Táto je opatrená mrežou a sieťovinou, ktoré slúžia pre zabránenie úniku piesku do vypúšťacieho potrubia. Druhá časť je určená ako čerpacia jímka piesku. Táto je konštrukčne prevedená tak, že okrem pevného železobetónového dna má montované medzidno z filtračných dosiek rovnakého prevedenia ako na rýchlofiltroch, ktoré sú opäť uložené na nosných trámoch medzidna. Strop nad čerpacou jímkou je vytvorený z oceľových I nosníkov na ktoré sú uložené oceľové rošty.

Rozdeľovacia nádrž:

Táto nádrž je železobetónová a je uložená na železobetónových stenách akumulčných nádrží I, II. V nádrži je železobetónový prepádový žľab a dve železobetónové prepádové jímky. Steny nádrže žľabu a jímky sú sčasti obložené obkladačkami a sčasti omietnuté cementovou vodostavebnou omietkou.

Konštrukcia strechy (realizácia 1969-70):

Konštrukcia strechy sa skladá zo strešného plášťa, z priehradových oceľových väzníkov a z konštrukcie podhl'adu. Priehradové oceľové väzníky sú pultové so sklonom k úžľabiu, ktoré sa nachádza nad vnútornou radou stĺpov skeletu. Strešný plášť sa skladá zo strešných panelov, cementového poteru, tepelnej a vodotesnej izolácie. Nad schodiskovým priestorom sa nachádza v úrovni strešného plášťa pultový atypický svetlík. Nad halou filtrov (oceľové strešné väzníky na rozpätie 24 m) sa nachádzajú presvetľovacie oceľové svetlíky 3x6 m. Úžľabie medzi väzníkmi v strešnom plášti je vytvorené prefabrikovanými železobetónovými žľabovými nosníkmi.

Konštrukcia strechy (realizácia 2007):

Zrealizovaná strešná konštrukcia je sedlového tvaru. Strešná konštrukcia pozostáva z kombinácie nosných krokiev, uložených na pomurniciach, väzných trámoch a zo stužidiel. Pomurnica je kotvená do železobetónového venca pomocou oceľových kotiev N16. Stabilitu horného pásu krokiev zabezpečuje latovanie. Stĺpy strechu sú umiestnené nad styčníkmi oceľových nosníkov. Drevené stĺpy sú osadené priamo na železobetónové uloženia strešnej panelovej konštrukcie cez roznášacie hranolčky a nie priamo na strešnú konštrukciu. Pred realizáciou novej strešnej konštrukcie boli upravené aj oceľové väzníky, zmenšením (skrátением) vzpernej dĺžky horných pásov zo 6 na 3m.

Konštrukcia podhl'adu:

Podhl'ad je v úrovni +9,95m, zrealizovaný v celom pôdoryse haly sedimentácie I, II a haly filtrov I, II. Podhl'ad je kazetový, zavesený cez oceľové nosníky tvaru U. Nosníky podhl'adu sú spojené so spodnými pásmi strešných priehradových nosníkov.

Strop na úrovni +6,60 m:

Na tejto úrovni je stropná konštrukcia prevažne železobetónová. Železobetónové stropy sú uložené na monolitických konzolách, vyvedených zo stien filtrov resp. nádrží miešania alebo sú uložené na železobetónových priečliach obvodového skeletu. V hale filtrov je v monolitickom strope prevedený pás z oceľových roštov, ktorý slúži k presvetleniu resp. odvetraniu armatúrnej chodby medzi filtrami. V monolitickom strope sú prevedené otvory pre tiahla na ktorých sú zavesené potrubia. V hale sedimentačných nádrží je tiež časť železobetónových dosiek navrhnutá s podlahovými krytmi z roštov.

Strop na úrovni +1,65 m:

Tento strop je sčasti železobetónový a sčasti vytvorený z podlahových roštov, uložených na oceľové I nosníky. Obdobne ako strop na úrovni 6,6 m nie je tento strop monolitický vcelku ale je zostavený z jednotlivých monolitických panelov, ktoré sú navzájom oddelené dilatáciou 25 mm. Strop v úrovni +1,65 m je sčasti uložený na konzolách v stenách filtrov a na priečliach obvodového skeletu. Sčasti je uložený na železobetónových stĺpoch, ktoré sú zakotvené v prostých betónoch, ktorým je vyplnený priestor medzi filtrami I, II a nádržami miešania I, II.

Schodisko v hale:

Schodisko je navrhnuté zo železobetónových dosiek na ktorých sú uložené prefabrikované stupne. Steny schodiskového priestoru sú z plnej pálenej tehly. Podesty a schodiskové ramená sú do stien votknuté.

Ostatné priestory:

Z konštrukcií neuvedených v predchádzajúcich odstavcoch sa v objekte nachádza ešte chodba v úrovni stropu nad akumuláčnymi nádržami na kóte cca +2,2 m, ktorá slúži ako prístup k revíznym vstupom do filtračného medzidna. Ďalej sa medzi akumuláčnymi nádržami I, II nachádza armatúrny priestor s kótou podlahy -4,6 m, ktorým sa prepája suterén budovy strojovne (kóta -3,00 m) s armatúrnou chodbou filtrov (kóta +1,65 m). Na prechod medzi týmito priestormi sú navrhnuté oceľové lávka a oceľové schody.

Objekt strojovne:

Dvojpodlažný objekt z monolitických železobetónových stĺpov a prievlakov a z monolitických železobetónových dosiek v úrovni -0,050 a +3,300m. V úrovni pôvodnej strešnej konštrukcie sú prefabrikované strešné panely. Objekt na 1.NP pozostáva zo vstupnej haly, vrátnice, predsiene, obslužnej strojovne a strojovne so žeriavovou dráhou. V úrovni 2.NP je nad vstupnou halou veľín s obslužnou úpravne. Betón skeletu je z materiálu B250 (C16/20). Obvodové výplňové murivo je z plných pálených tehál hr.450mm. Vnútorne steny hr. 150 resp. 300mm murované z plnej pálenej tehly. Ďalšie skladby stropov a stien sú podľa príslušných miestností uvedené vo výkresovej dokumentácii.

Objekt elektrorozvodne:

Dvojpodlažný objekt z monolitických železobetónových stĺpov, prievlakov resp. trámov a z monolitických železobetónových dosiek v úrovni -0,050 a +3,300m. V úrovni pôvodnej strešnej konštrukcie sú prefabrikované strešné panely. Objekt na 1.NP pozostáva z dvoch miestností, kde sú umiestnené trafá a z rozvodne NN. V úrovni 2.NP je nad rozvodňou NN rozvodňa VN. Medzi rozvodňami a halou sú na oboch podlažiach pozdĺžne chodby. Betón skeletu je z materiálu B250 (C16/20). Obvodové výplňové murivo je z plných pálených tehál hr.450mm. Vnútorne steny hr. 150 resp. 300mm murované z plnej pálenej tehly. Ďalšie skladby stropov a stien sú podľa príslušných miestností uvedené vo výkresovej dokumentácii. Vid' SO 07 – Stavebné úpravy trafostanice a VN + NN rozvodne

2.3 ZHODNOTENIE JESTVUJÚCEHO STAVU

Nosné konštrukcie objektu sú prakticky všetky zo železobetónu, lokálne z ocele (plošiny v potrubnom koridore).

Protikoróznou ochranu výstuže v betóne zabezpečuje vysoká alkalita betónu ($\text{pH}=12,5 - 13,5$), čím sa na jej povrchu vytvorí stabilný pasivujúci povlak. Zníženie alkality je spôsobené vplyvom prostredia – pôsobenie hlavne vody/vlhkosti, difúzia CO_2 . Znížením alkality dochádza ku korózii výstuže, ktorá znižuje jej plochu (podstatné z hľadiska únosnosti prvku) a vyvoláva expanzné tlaky v krycej betónovej vrstve vedúce k vzniku trhlín a následne k jej odpadnutiu.

Vo všeobecnosti, v súvislosti s potrebou sanácií železobetónových konštrukcií, sa vyskytujú zhruba tieto stavy (obdobia) železobetónových konštrukcií, ktoré priamo súvisia s ich životnosťou a samozrejme bezpečnosťou:

- A. Konštrukcia je v dobrom stave. Výstuž nie je narušená koróziou. Vplyv prostredia a prevádzky sa doteraz neprejavil – tzn., povrchové úpravy nie sú nutné resp. stačí opraviť krycí náter.
- B. Povrchové vrstvy betónu sú skarbonatované, príp. zasiahnuté chloridmi alebo inými agresívnymi látkami – tzn., stav konštrukcie je potrebné zlepšovať čistením povrchu, obnovou povrchových vrstiev, miestnou opravou hrúbky krycej vrstvy a pod.
- C. Degradácia – karbonatácia prenikla až k výstuži, ktorá koroduje a následkom toho sa odlupuje krycia vrstva – tzn., je potrebné odstránenie poškodeného betónu, sekundárna ochrana výstuže, naniesenie spojovacieho mostíka a novej krycej vrstvy (reprofiláčnej malty), ochranný náter.

- D. Výstuž je silne skorodovaná, krycie vrstvy sú na veľkých plochách odpadnuté, betón je porušený trhlinami. Je nutné urobiť väčšiu rekonštrukciu, zahrňujúcu veľkoplošné odstránenie pôvodnej krycej vrstvy, doplnenie výstuže, reprofiláciu geometrie prierezov, čiastočné, prípadne úplné odstránenie a výmenu poškodených prvkov, menších alebo väčších častí konštrukcie.

Stav sledovaných porúch:

Predpokladá sa stav konštrukcií kategórie B až D (podľa kategorizácie vyššie).

Rozsah a stav jestvujúcich železobetónových konštrukcií:

Uvedený rozsah a poloha sanovaných konštrukcií sú uvedené vo výkresovej časti.

Strop +6,600:

Na základe obhliadky stropnej konštrukcie +6,600m sme poruchy železobetónových konštrukcií rozdelili do 4 častí podľa potrebného rozsahu sanácií:

- 30% povrchu trávov
- 30% povrchu ŽB stropu (trámy a dosky)
- 80% povrchu ŽB stropu (trámy a dosky)
- 100% povrchu ŽB stropu (trámy a dosky)



30% povrchu trávov



30% povrchu trávov



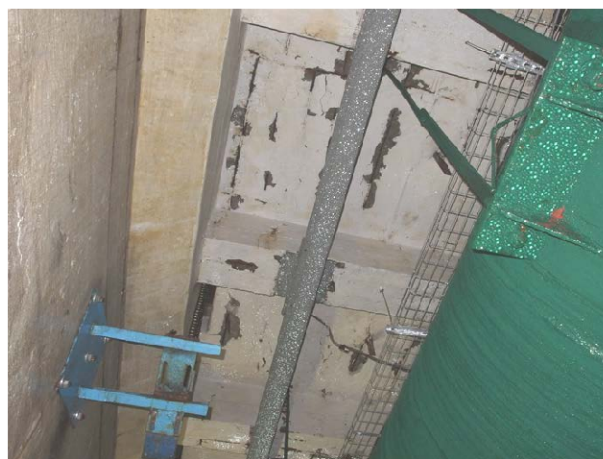
30% povrchu betónu



30% povrchu betónu



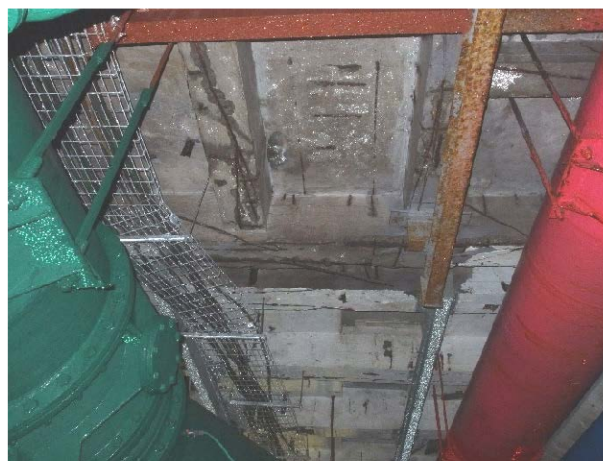
80% povrchu betónu



80% povrchu betónu



100% povrchu betónu



100% povrchu betónu

Strop $\pm 0,000$ a $+1,650$:

Na základe obhliadky železobetónových plošín v úrovni $\pm 0,000$ a $+1,650\text{m}$, sme poruchy železobetónových konštrukcií aj na základe degradácie stropu $+6,600\text{m}$ rozdelili do 2 častí podľa potrebného rozsahu sanácií:

- 30% povrchu trávov
- 60% - 100% povrchu ŽB stropu (trámy a dosky)



100% povrchu betónu



100% povrchu betónu

Nádrž miešania a sedimentácie:

Na základe obhliadky stien a dna nádrží uvažujeme degradáciu povrchu železobetónovej konštrukcie v rozsahu:

- 100% povrchu betónu (nepredpokladáme porušenie výstuže)



Miešanie - 100% povrchu betónu



Miešanie - 100% povrchu betónu



Sedimentácia - 100% povrchu betónu



Sedimentácia - 100% povrchu betónu

Upozornenie:

Percentuálny rozsah a dispozícia sanácií jestvujúcich stavebných konštrukcií boli použité ako základ pre učenie rozsahu/výmer za účelom ocenenia pre Zhotoviteľa – vid' výkresy. Zhotoviteľ pred začatím stavebných prác si musí vykonať stavebno-technický prieskum, ktorý určí presnú lokalizáciu jednotlivých sanovaných častí a stavebných úprav. Prekročenie rozsahu sanovaných plôch resp. ceny je nepripustné.

2.4 SANÁCIA ŽELEZOBETÓNOVÝCH PLÔCH

Návrh sanácie / materiálov a sekundárnej ochrany musí eliminovať/potláčať vplyvy prostredia/prevádzky z hľadiska ochrany nosných železobetónových konštrukcií / ochrana výstuže a betónu !

Norma EN 1504: Všeobecné zásady opráv a ochrany betónových konštrukcií, udáva postupy pri ochrane a oprave betónových konštrukcií, ktoré predurčujú dosiahnutie trvacej opravy a ochrany betónových konštrukcií.

Minimálna charakteristika prostredia/vplyvov na základe prostredia, v zmysle STN EN 206-1:

Nádrže: XC2-3, XF1, XD2

Armatúra komora: XC3-4, XF1

vysvetlivky:

XC ... korózia vplyvom karbonatácie

XD ... korózia vplyvom chloridov, nie však z morskej vody

XF ... striedavé pôsobenie mrazu a rozmrazovania s rozmrazovacími prostriedkami alebo bez nich

XA ... korózia vplyvom chemického pôsobenia

2.4.1 Všeobecný popis pre realizáciu sanačných prác a technologické postupy

Pre odstránenie nepriaznivých následkov degradácie sa použijú tieto technologické postupy:

- Príprava betónového podkladu (otryskanie vysokotl. vodným lúčom)
- Úprava povrchu výstuže (očistenie, otryskanie pieskom) a jej ochrana proti korózii
- Vytvorenie adhézneho (vázobného) mostíka

- Reprofilácia poškodeného betónového povrchu – hrubá, predpoklad cca priemerne 30 mm (stropy) resp. priemerne 10mm (dno a steny nádrží), min. krytie výstuže betónom (reprofiláčnou hmotou) 25 mm
- Finálna zjednocujúca jemná reprofilačná vrstva, cca 3 mm
- Sekundárna ochrana betónu – 2-násobný náter voči karbonatácii

Príprava betónového podkladu

Prvým stupňom je primárne hrubé odstránenie betónu, po odstránení (osekaním, otryskaním) omietok, t.j. zásah do hĺbky spravidla väčšej ako 10 mm. Do tejto etapy je možné zaradiť aj úplné obnaženie korodujúcej výstuže, a odstránenie chloridmi (obsah chloridov > 1 % obsahu cementu) alebo inými agresívnymi látkami znehodnoteného betónu. V miestach, kde betón vydáva "dutý" zvuk došlo k odutiu krycej vrstvy a túto je potrebné odstrániť. **Pre vytvorenie únosných, dostatočne súdržných povrchov pre nanášanie reprofilačných a ochranných vrstiev požadujeme použiť otryskávanie vysokotlakým vodným lúčom.** Tlak kvapaliny je potrebné voliť v závislosti od druhu a hĺbky odstraňovanej vrstvy. Väčšinou ide o vrstvy nižšej pevnosti (do 35 MPa), ktoré sú odstrániteľné pri tlaku 70 až 150 MPa. Vrstva odstraňovaného materiálu sa pohybuje v rozsahu 2 až 10 mm. Vo všeobecnosti – v silne poškodených miestach je možné použiť na odstránenie betónu aj rozrušovanie pomocou mechanických úderov ľahkým zbíjacím kladivom (hlavne pre odkrytie výstuže stĺpov – resp. konzol stĺpov) – opatrne, nakoľko týmto spôsobom sa narušuje i zdravý betón (vznik trhlín).

Druhým stupňom je vlastná príprava podkladu zahrňujúca odstránenie nesúdržných alebo mechanicky poškodených častí povrchu, prípadne zdrsnenie povrchu pre zakotvenie nasledujúcich vrstiev. Tento zásah sa realizuje v povrchových vrstvách betónu, v hĺbkach do cca 3 až 5 mm, výnimočne do 10 mm.

Tretím stupňom je finálny oplach, odstránenie prichytených prachových častíc a otvorenie pórovej štruktúry betónu. Do tejto fázy zaradíme aj odstraňovanie starých náterov a iných látok, ktoré majú separačné účinky a znižujú súdržnosť ďalších aplikovaných vrstiev s podkladom.

Kvalita prípravy podkladového betónu pre nanášanie ďalších vrstiev sa kontroluje skúškou pevnosti povrchových vrstiev v ťahu podľa STN 72 2451. Na každých 1000 m² je nutné urobiť šesť skúšok. Priemerná hodnota, v závislosti od typu sanačného systému musí byť v rozmedzí 1,0 až 1,5 MPa. Jednotlivé hodnoty musia byť zároveň väčšie ako 0,6 MPa.

Úprava povrchu výstuže a jej ochrana proti korózii

Korodujúca oceľová výstuž musí byť natoľko obnažená, aby mohla byť úplne (t.j. zo všetkých strán) očistená. Požadovaný stupeň čistoty povrchu výstuže závisí najmä od spôsobu protikoróznej ochrany výstuže. Protikoróznou ochranu dosiahneme vytvorením alkalického prostredia (pH > 11,5) dostatočne hrubou vrstvou reprofilačnej hmoty. Ak výstuž bude chránená alkalickým prostredím betónovej krycej vrstvy stačí ju zbaviť hrubých produktov korózie. Očistenie zhrdzavenej výstuže je nutné vykonať otryskávaním vysokotlakým vodným lúčom (150-200MPa), prípadne s prídavkom pieskom, na stupeň **Sa 2 1/2**. Prípadne lokálne skorodované miesta sa dajú dočistiť mechanickým spôsobom a to flexkotúčom, prípadne drôtenou kefou.

V tomto kroku bude nutné zistiť **zmenšenie priemerov/plôch výstuže (vplyv na únosnosť)**. Následne, na základe zistení, sa bude musieť prijatť stanovisko k ďalšiemu postupu – napr. nutnosť dopĺňania výstuže (nepredpokladá sa), prípadne – realizácia sanácie môže pokračovať v zmysle nasledujúcich odsekov.

Vytvorenie adhézneho mostíka

Pre trvanlivosť celého sanačného zásahu má mimoriadny význam zabezpečenie prídržnosti medzi podkladným betónom a novou sanačnou vrstvou. Na tento účel sa najčastejšie používajú polymercementové suspenzie modifikované epoxidovými alebo akrylátovými disperziami. Vyžadujú vodou nasýtený podklad (predvlhčený), aby neodoberal vodu adhéznemu mostíku, ale predovšetkým

vyžadujú včasné naniesenie reprofilačnej hmoty tak, aby táto bola nanesená na čerstvý adhézný mostík. Táto všeobecne platná zásada je veľmi dôležitá pre súdržnosť reprofilačnej hmoty. Ak sa nerešpektuje, adhézný mostík sa stáva vrstvou, ktorá oddelí reprofilačnú hmotu od podkladu.

Reprofilácia poškodeného betónového povrchu

Úlohou reprofilácie betónového povrchu je vytvorenie pôvodného tvaru konštrukčných prvkov, resp. obnovenie alebo zväčšenie hrúbky krycej vrstvy nad výstužou. Reprofilačná hmota slúži predovšetkým k obnove trvanlivosti a vzhľadu železobetónových prvkov. O tom, či sa na sanáciu použije malta alebo betón rozhoduje hrúbka vytváranej vrstvy. Najväčšie zrno kameniva by malo byť menšie ako 1/3 hrúbky novej vrstvy.

Predpokladá sa priemerná hrúbka od 10 do 30mm.

Materiál pre reprofiláciu: polymércementový kompozit (reprofilácia malta)

pevnosť po 28dňoch: v ťahu/tlaku ... min. 6 / min. 30MPa

prídržnosť k podkladu min. 1,5 MPa; betóny (spádový betón B135 → C8/10; nádrže B250 → C16/20; uvážiť o triedu vyšší), odolnosť voči tvorbe zmršťovacích trhlin min. na hrúbku krycej vrstvy, zmršťovanie po 90 dňoch max. 0,9 mm/m, mrazuvzdornosť T100.

V zmysle norma EN 1504 – pre dané konštrukcie použiť reprofilačné hmoty minimálne triedy R3.

Pri aplikácii polymércementových kompozitov treba veľmi dôsledne dodržať tieto zásady:

- niekoľko hodín pred nanášaním kompozitu treba opravovaný povrch vlhčiť, aby neodoberal vlhkosť reprofilačnej malty;
- pripraviť len také množstvo kompozitu, ktoré možno spracovať v čase do začiatku jeho tuhnutia;
- v jednej vrstve nanášať len výrobcom povolenú maximálnu hrúbku;
- prísne dodržiavať teplotno-vlhkostné podmienky predpísané výrobcom; technologický postup prispôbiť extrémnym podmienkam;
- sanovaný povrch ošetrovať podľa odporúčaní výrobcu sanačnej hmoty.

Priemerná hodnota prídržnosti k podkladu musí byť väčšia ako 1,1 MPa. Jednotlivé hodnoty musia byť zároveň väčšie ako 0,8 MPa. Súčasne sa v rámci týchto kontrolných prác akustickým trasovaním (poklepom kladiva) preverí, či sa v sanovanej oblasti nevyskytujú miesta s dutým zvukom.

Sekundárna ochrana betónu

Ako sekundárnu ochranu voči nepriaznivým vplyvom a karbonatácii (eliminácia vniku vody/vlhkosti, difúzie CO₂):

Armatúrna komora a steny nádrží:

Na sanované betónové povrchy realizovať sekundárnu ochranu difúzne otvorenú – kopolymerová disperzia bez rozpúšťadiel.

Dna nádrží:

Na sanované betónové povrchy realizovať sekundárnu ochranu - difúzne otvorený chemicky odolný živичný systém protišmykový.

2.4.2 Návrh jednotlivých skladieb (vrstvení) / sanácia a sekundárna ochrana ŽB konštrukcií

Steny nádrží :

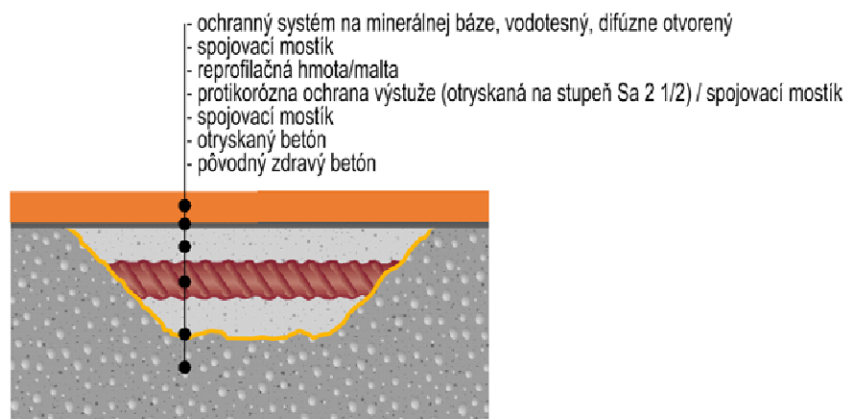
- Odstránenie omietky
- Príprava betón. podkladu, odstránenie voľných častíc t.j. separačnej vrstvy (vysokotlakým lúčom / otryskanie: betón: 70-150 MPa / 700-1500 bar, výstuž: 150-200 MPa / 1500-2000 bar príp. s pridaním piesku)

- Do matne vlhkého podkladu nanosenie minerálneho spojovacieho mostíka, následne náter/protikorózna ochrana výstuže; (certif. EN 1504)
- Do ešte nezatuhnutého spojovacieho mostíka systémom „čerstvý do čerstvého“ – aplikácia reprofilačných PCC mált/náhrada betónu (certifikované EN 1504: min. triedy R3, pre dané expozičné triedy)
- Do matne vlhkého podkladu nanosenie cementom pojeného minerálneho spojovacieho mostíka, pozn.: pri nasledovnej aplikácii nie je prípadne spojovací mostík potrebný (prekonzultovať s dodávateľom)
- Jemná sanačná omietka hr.3mm
- Sekundárna ochrana betón. povrchu – ochranný krycí systém – kopolymerová disperzia bez rozpúšťadiel, otvorený difúzii vodných pár (0,1m pri 120µm) a odolný účinkom karbonatácie (>200 pri 120µm), UV stabilný (všade jednotný materiál); sivá

Dná nádrží, za predpokladu vyhovujúceho jestvujúceho poteru :

- Príprava betón. podkladu / poteru – vyčistenie otryskaním vodným lúčom (cca. 20bar)
- Do matne vlhkého podkladu nanosenie cementom pojeného minerálneho spojovacieho mostíka.
- Do ešte nezatuhnutého spojovacieho mostíka systémom „čerstvý do čerstvého“ – nanosenie špeciálneho ochranného vodotesného minerálneho systému, difúzne otvoreného vodným parám s vodným súčiniteľom menším ako 0,5, zabráňujúceho migrácií chloridov ($1,60 \times 10^{-12}$ m²/s) s celkovým obsahom pórov po 90 dňoch 5,6% objemu, s pevnosťou v tlaku po 28 dňoch 62,6 MPa pri +20°C s integrovanou technológiou DySC.
- chemicky odolný živичný systém /izolácia - difúzne otvorený systém; protišmykový sivý

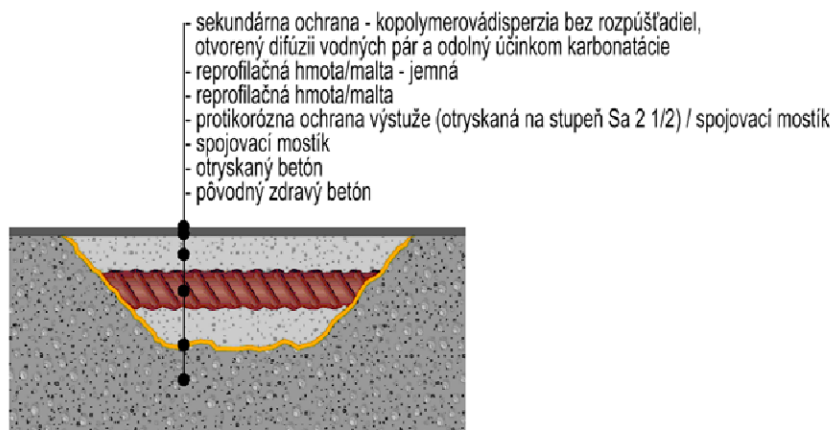
Schéma pre dna nádrží:



Stropy v armatúrnej komore:

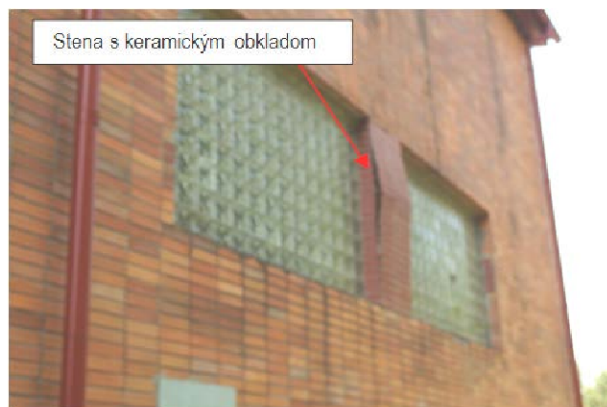
- Odstránenie omietky (predpoklad)
- Príprava betón. podkladu, odstránenie voľných častíc t.j. separačnej vrstvy (vysokotlakým lúčom / otryskanie: betón: 70-150 MPa / 700-1500 bar, výstuž: 150-200 MPa / 1500-2000 bar príp. s pridaním piesku)
- Do matne vlhkého podkladu nanosenie minerálneho spojovacieho mostíka, následne náter/protikorózna ochrana príp. odkrytej výstuže; (certif. EN 1504);
- Do ešte nezatuhnutého spojovacieho mostíka systémom „čerstvý do čerstvého“ – aplikácia reprofilačných PCC mált/náhrada betónu (certifikované EN 1504: min. triedy R3, pre dané expozičné triedy)
- Sekundárna ochrana betón. povrchu – ochranný krycí systém – kopolymerová disperzia bez rozpúšťadiel, otvorený difúzii vodných pár (0,1m pri 120µm) a odolný účinkom karbonatácie (>200 pri 120µm)

Schéma pre steny nádrží a stropy armatúrnej komory:



2.4.3 Ostatné konštrukcie / sanácia / obnova

Fasáda:



Poškodená fasáda – stena pri filtroch II



Poškodená fasáda – stena pri sedimentačných nádržiach



Poškodená fasáda – stena pri filtroch II



Poškodená fasáda – stena pri sedimentačných nádržiach

Postup sanácie stien s keramickým obkladom :

- osekание časti pôvodného obkladu a omietky až po tehlu
- hĺbková penetrácia (prednástreky)
- hrubá vápennocementová jadrová omietka hr. 20mm
- flexibilné lepidlo
- keramický obklad

Postup sanácie stien bez keramického obkladu:

- osekание časti pôvodného obkladu a omietky až po tehlu
- hĺbková penetrácia (prednástreky)
- hrubá vápennocementová jadrová omietka hr. 20mm
- štuková omietka 5mm
- fasádna farba paropriepustná

2.4.4 Akumulačné nádrže / sanácia / obnova

Rozsah sanácií a sekundárnej ochrany železobetónových konštrukcií, vid'. tiež Výkresy:

1,2 – steny, stĺpy a stropy nádrží (nateraz predpoklad 100%):

- Odstránenie omietky
- Príprava betón. podkladu, odstránenie voľných častí t.j. separačnej vrstvy (vysokotlakým lúčom / otryskanie: betón: 70-150 MPa / 700-1500 bar, výstuž: 150-200 MPa / 1500-2000 bar príp. s pridaním piesku)
- Do matne vlhkého podkladu naniesenie minerálneho spojovacieho mostíka, následne náter/protikorózna ochrana výstuže; ((certif. EN 1504)
- Do ešte nezatuhnutého spojovacieho mostíka systémom „čerstvý do čerstvého“ – aplikácia reprofilačných PCC mált/náhrada betónu (certifikované EN 1504: min. triedy R3, pre dané expozičné triedy)

Následne sekundárna ochrana na minerálnej báze pre oblasť pitnej vody (EN 1504):

- Do matne vlhkého podkladu naniesenie cementom pojeného minerálneho spojovacieho mostíka, pozn.: pri nasledovnej aplikácii nie je prípadne spojovací mostík potrebný (prekonzultovať s dodávateľom)
- Do ešte nezatuhnutého spojovacieho mostíka systémom „čerstvý do čerstvého“ – naniesenie špeciálneho ochranného vodotesného minerálneho systému, difúzne otvoreného vodným parám (hodnota μ_{CO_2} je 11794s vodným súčiniteľom menším ako 0,5, zabraňujúceho migrácií chloridov ($1,75 \times 10^{-12}$ m²/s) s celkovým obsahom pórov po 90 dňoch 3,9% objemu, s pevnosťou v tlaku po 28 dňoch 60,5 MPa pri +20°C s integrovanou technológiou DySC, odolnosťou voči CO₂ 242m (ekvivalent 16,7cm betónu).

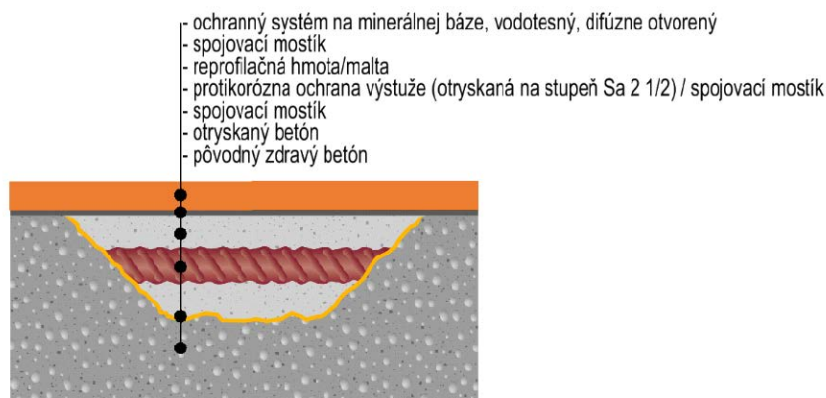
3 – dná nádrží, za predpokladu vyhovujúceho jestvujúceho poteru (nateraz predpoklad 100%):

- Príprava betón. podkladu / poteru – vyčistenie otryskaním vodným lúčom (predpoklad cca. 20-50MPa / 200-500bar)

Následne sekundárna ochrana na minerálnej báze pre oblasť pitnej vody (EN 1504):

- Do matne vlhkého podkladu naniesenie cementom pojeného minerálneho spojovacieho mostíka.
- Do ešte nezatuhnutého spojovacieho mostíka systémom „čerstvý do čerstvého“ – naniesenie špeciálneho ochranného vodotesného minerálneho systému, difúzne otvoreného vodným parám s vodným súčiniteľom menším ako 0,5, zabraňujúceho migrácií chloridov ($1,60 \times 10^{-12}$ m²/s) s celkovým obsahom pórov po 90 dňoch 5,6% objemu, s pevnosťou v tlaku po 28 dňoch 62,6 MPa pri +20°C s integrovanou technológiou DySC.

Schéma pre A,B,C:



2.5 BÚRACIE PRÁCE

Na základe požiadavky technologickej časti PD resp. typu búracích prác môžeme búracie práce rozdeliť do nasledovných kategórií: (viď výkres E.1-10)

- Montážne otvory pre technologické zariadenia
- Odstránenie jestvujúcich konštrukcií, ktoré sú prekážkou pre realizáciu nového stavu

2.5.1 Montážne otvory pre technologické zariadenia

A. Otvory zrealizovať v obvodových stenách objektu úpravne vody:

Pol. 1 – odstránenie kovových vrát a vybúranie muriva z plej pálenej tehly

Pol. 9 – vybúranie muriva z plej pálenej tehly, ŽB prekladu a sklobetónových tvárnic

Pol. 23 – Vybúrať otvor v stene z tehál - 1,5 x 0,4 m (H x B) od +3,95m

B. Otvory zrealizovať cez vnútorné ŽB steny a stropy:

Pol. 2 – obvodová stena nádrže pomalého miešania

Pol. 3,4,5– vnútorné priečky hr. 200 a 300mm v nádrži pomalého miešania

Pol. 6,8 – obvodové steny sedimentačnej nádrže

Pol. 7 – vnútorná deliaca priečka v sedimentačnej nádrži

Pol. 20 – ŽB stropná doska hr. 250mm

Pol. 21 – vyrezať otvor 2,5 x 1,2 m (H x B) od +2,75m

Pol. 22 – vyrezať otvor 1,2 x 1,2 m (H x B) od +2,75m

Pol. 24 – vyrezať otvor 1,0 x 0,8 m (H x B) od +2,75m

Pol. 25 – vyrezať otvor 2,5 x 0,8 m (H x B) od +2,75m

Pol. 26 – vyrezať otvor 1,2 x 1,5 m (H x B) od +2,75m

2.5.2 Odstránenie jestvujúcich konštrukcií, ktoré sú prekážkou pre realizáciu nového stavu

Táto časť búracích prác zahŕňa hlavne úpravy v priestore filtrov:

Pol. 10 – odstránenie/odrezanie jestvujúceho oceľového zábradlia

Pol. 11 – odstránenie/vybúranie jestvujúceho železobetónového zábradlia

Pol. 12 – odstránenie piesku a vody z priestoru filtrov a následné vysušenie nádrže filtrov

Pol. 13 – lokálne vybúranie keramického obkladu v miestach budúceho kotvenia OC konštrukcie plošiny

Pol. 14 – odstránenie/vybúranie jestvujúcej vnútornej priečky

Pol. 15 – odstránenie/demontáž jestvujúcich azbestocementových panelov

Pol. 16 – odstránenie/vybúranie sklobetónových tvárnic

Pol. 17 – odstránenie/vybúranie keramickej dlažby

Pol. 18 – odstránenie/vybúranie keramických obkladov

Pol. 19 – odstránenie kovových pozink. roštov

Keramickú dlažbu, murované konštrukcie resp. sklobetónové tvárnice búrať pomocou ľahkých pneumatických kladív postupným rozoberaním zvrchu. ŽB steny odstrániť rezaním resp. deliť na menšie časti pomocou ľahkých pneumatických kladív. Rozmery jestvujúcich konštrukcií overiť na tvare miesta.

2.6 STAVEBNÉ ÚPRAVY A KONŠTRUKCIE PRE TECHNOLOGIU

Zhotoviteľ stavby si musí vykonať vlastný stavebno-technický prieskum, ktorý spresní rozsah sanácií a stavebných úprav. Rozmery jestvujúcich konštrukcií overiť na tvare miesta.

Na základe požiadavky technologickej časti resp. iných profesií sú v tejto časti riešené nasledovné stavebné konštrukcie:

- Základové pätky resp. iné stavebné úpravy pre technológiu
- Oceľové plošiny - filtre a sedimentácia
- Oceľová konštrukcia pod nádrže
- Nové nerezové rošty a zábradlia
- Nové miestnosti a stavebné úpravy jestvujúcich miestností

2.6.1 Základové pätky a iné stavebné úpravy pre technológiu

V sedimentačnej nádrži vybetónovať odtokovú časť po úroveň podlahy nádrže cca +2,750m. Pred betonážou osadiť odtokové potrubia DN400. Na vybetónovanie použiť betón C25/30 - XC2 - Cl 0,4 - Dmax 8 vo vrchnej časti vystužiť kari-sieťou $\phi 6/\phi 6-100/100$.

Pod technologicke zariadenia v sedimentačnej nádrži a v nádrži pomalého miešania zrealizovať základové ŽB pätky Z1 až Z7. V miestach realizácie pätiiek vybúrať vrstvu nevystuženého (spádového) betónu. Do dna (spodnej dosky) nádrže sa navrtávajú a zalepia výstuže, potom sa vystužia výstužou B500 resp. karisieťou a vybetónujú betónom C25/30 - XC2 - Cl 0,4 - Dmax 8 (viď výkres E.1-11).

2.6.2 Oceľové plošiny - filtre a sedimentácia

Sedimentácia:

V úrovni hornej hrany základových pätiiek pod MF zariadenia sa zrealizujú oceľové nosníky (oceľ S235) obslužnej plošiny, ktoré sa ukotvia do základových pätiiek a stien sedimentačnej nádrže cez čelné platne resp. profily UPE 180 a HILTI - kotvy. Na nosníky v max. vzdialenosti á 1,5 m sa uložia kompozitné rošty h=50mm s únosnosťou cca 4,0 kN/m² (viď výkres E.1-12).

Filtre:

100mm pod úrovňou hornej hrany filtrov t.j. v úrovni +6,650m sa zrealizuje nosná oceľová konštrukcia. Na konštrukcii sa zrealizuje ŽB doska celkovej hr. 100mm s hornou hranou +6,750 z trapézového plechu T40, hr.0,75mm a betónu C25/30 - XC2 - Cl 0,4 - Dmax 8 (60mm nad vlnou). Vrch dosky sa vystuží kari-sieťou $\phi 4/\phi 4-100/100$. Spodná časť dosky sa vystuží prúťmi $\phi 10$ (1ks do každej vlny). Krytie hornej a spodnej výstuže 15mm. Priestor pod doskou sa využije ako káblový priestor. Ďalšie otvory pod elektrorozvádzače budú definované ďalšom stupni PD. Do káblového priestoru sa zrealizujú dva vstupy v priestore rozvodne pri obvodovej stene haly (viď výkres E.1-12).

2.6.3 Oceľová konštrukcia pod nádrže

Vzhľadom na celkové zaťaženie od technologickej nádrží 115 a 170 kN t.j. 16 kN/m² neuvažujeme s využitím jestvujúcej ŽB plošiny. Pôvodná plošina neslúžila k osadeniu technologickej zariadení. Predpokladáme únosnosť plošiny cca 5 kN/m². Na základe vyššie uvedených zaťažení navrhujeme osadenie nových nádrží s objemom 10 a 15m³ vrátane prislúchajúcej technológie na samostatných oceľových konštrukciách. Celkové zaťaženie sa cez oceľové konštrukcie prenesie priamo do jestvujúcich

ŽB stĺpov haly resp. stĺpov podopierajúcich jestvujúcu plošinu. Na vrchnú časť ocelevej konštrukcie nádrží sa osadia v jednom smere nosné oceleové rošty SP 440-34/38-4, nosný pás 40 x 4 mm, rozteče 34 x 38 mm. Plošiny pod prislúchajúce technologické zariadenia sa v úrovni spodných pásníc nosníkov UPE160 zadebnia plechom s výstuhami a priestor sa vybetónuje betónom C25/30, XC2 - Cl 0,4 - Dmax 8, vystuženým karisietou $\phi 6/\phi 6-150/150$ pri oboch povrchoch (viď výkres E.1-13).

2.6.4 Nové nerezové rošty a zábradlia

Všetky demontované/odstránené kovové rošty a zábradlia budú nahradené novými nerezovými. Spomínané rošty sa nachádzajú v priestore komunikačného koridoru medzi filtrami a nádržou pomalého miešania a tiež za sedimentačnou nádržou pri fasádnej stene. Zábradlie okolo filtrov, nie je potrebné nahradiť. Z bezpečnostných dôvodov je potrebné farebne rozlíšiť zmenu výškovej úrovne o 150mm medzi komunikačným koridorom a novou plošinou nad filtrami. Zábradlie sa nahradí v priestore okolo sedimentačnej nádrže a nádrže pomalého miešania (nové označenie „T1“ – Technologické nádrže I).

2.6.5 Nové miestnosti a stavebné úpravy jestvujúcich konštrukcií a miestností

Nové miestnosti

NN rozvodňa sa zrealizuje z obvodových plynosilikátových murovacích tvárnic hr.250mm (napr. YPOR, PORFIX....) obojstranne omietnutých vápenno cementovou omietkou a jednej vnútornej sadrokartónovej steny výšky 2,0m. Vnútorňa stena bude vystužená oceľovou konštrukciou. Na oceľovú konštrukciu sa ukotvia z oboch strán sadrokartónové dosky hr.12,5mm. Stredná stena slúži ako podpora pre stropný traperový plech T85-119L-1120 (B), hr. 1,0mm. Plech bude prekrytý minerálnou vlnou hr. 100mm a cetris doskou hr.10mm. Zo spodku bude zavesený sadrokartónový podhl'ad.

V obvodovej stene rovnobežnej s komunikačnou chodbou budú zrealizované dvojkrídlové dvere 1800 x 2550mm (šírka x výška) a okno s pevným presklením 2400 x 1400mm (šírka x výška). Dvere resp. okno môžu byť zrealizované z hliníkových resp. plastových profilov. V spodnej časti plynosilikátových stien hr.250mm (z dôvodu rovnomerného roznosu zaťaženia na nosníky plošiny) a hornej časti (z dôvodu stuženia stien a uloženia stropného plechu) sa zrealizujú ŽB vence z betónu C25/30, XC2 - Cl 0,4 - Dmax 8 vystužené výstužou Ø10 v rohoch venca a strmeňmi Ø6 a200mm. V spodnej časti veniec v priestore dverí nerealizovať. Steny v napojení na obvodový plášť zakapsovať do zamurovaných otvorov.

Ďalšie stavebné úpravy jestvujúcich konštrukcií a miestností

Po zrealizovaní búracích prác v obvodových senách sa takto vzniknuté otvory uzatvoria a pripraví sa pre ďalšie použitie v prípadoch technologickej údržby resp. v prípade potreby budú slúžiť k výmene častí technológie. Uzatvorenie sa prevedie dobetónovaním spodnej časti otvoru po úroveň +2,400 resp. +4,475m a úpravou ostenia domurovaním z pórobetónových tvárnic, následne po finalizácii stavebných úprav sa osadia rolovacie resp. sekčné vráta.

V časti objektu strojovne v miestnosti „obslužňa úpravne – veľín“ bude nainštalované zariadenie pre ovládanie a monitorovanie novej technológie. Tieto miestnosti č.14,15,16 sa zrevitalizujú odstránením PVC s gumovou vložkou hr.5mm, podklad sa prebrúsi, potom sa podlaha znivelizuje a zrealizuje sa nové PU podlaha. Zo stien sa odstráni PVC soklík a vytvorí sa nový PU fabion. Lokálne sa vyspraví omietky na ktoré sa aplikuje 2x nový náter / maľba. Stropy miestností sa tiež podľa potreby lokálne opraví (omietky..) a naniesie sa 2x nový náter / maľba.

Úpravňa vody - úpravy pod úrovňou +6,600m

Steny sa očistia (otryskajú), zrealizujú sa bežné výspravky (10% plochy) a potom sa steny vymaľujú

- Rošty sa nemenia, ostávajú pôvodné.
- Betónové podlahy ostávajú pôvodné t.j. bez stavebných úprav.

Úpravňa vody - Úpravy nad úrovňou +6,600m

Steny sa očistia (otryskajú), zrealizujú sa bežné výspravky (10% plochy) a potom sa steny vymaľujú

- Pôvodne rošty sa odstránia a osadia sa nerezové
- Pôvodne zábradlie sa odstráni a zrealizuje sa nerezové
- Odstráni sa pôvodná stará dlažba a zrealizuje sa nová dlažba
- Odstráni sa pôvodný keramický obklad v nádrži pomalého miešania
- Odstráni sa presklená stena medzi nádržami sedimentácie a pomalého miešania

Všetky otvory nad úrovňou +6,600 so sklobetónovou výplňou „C1 a C2“

- C1 - Odstránenie sklobetónových tvárnic, vymurovanie otvorov, vápennocementové omietky z oboch strán muriva, nový obklad (zo strany exteriéru) farebne zladený z jestvujúcim obkladom
- C2 - Odstránenie sklobetónových tvárnic, vymurovanie otvorov, vápennocementové omietky z oboch strán muriva

Odstránenie azbestocementových panelov 1200x1900x6mm, 130ks

Spoje oceľových konštrukcií sú navrhnuté ako skrutkované so skrutkami pevnostnej triedy 8.8 a zvarané.

2.6.6 Náterové systémy oceľových konštrukcií

Pred realizáciou náterových systémov navrhujeme nasledovný spôsob úpravy povrchu oceľových konštrukcií:

- otrýskanie podľa ISO 8501-1:1988 na stupeň SA 2,5 oceľovým gritom, aby bola dosiahnutá drsnosť podľa tejto normy

Pred realizáciou náterov sa musia všetky olejové škvrnky, nečistota, prach, staré nátery a hrdza odstrániť z povrchu natieraných konštrukcií. Osobitná pozornosť sa musí venovať vyčisteniu rohových oblastí a okrajov, ktoré sú ťažšie dostupné, ako aj skrutkovým spojom a zvarovým švom (odstránenie okují zo zvarov, rozstreku a solí). Je potrebné, aby bola dodržaná ostrosť hrán zvarov a rohov Ø 3mm. Po úprave konštrukčných prvkov (rezaním, vrtaním a pod.) musia byť tieto miesta „odihlené“ a obrúsené na Ø 3mm. Na základe ustanovení EN ISO 12944-2 je s ohľadom na predpokladaný stav prostredia v ktorom sa budú nachádzať oceľové konštrukcie tejto stavby stanovený nasledujúci stupeň koróznej agresivity atmosféry:

- stupeň koróznej agresivity – Im1 – prostredie: sladká voda - vodné stavby, vodné elektrárne

Na základe stanoveného stupňa korozívnej agresivity prostredia navrhujeme nasledujúci systém ochrany oceľových konštrukcií alebo kvalitatívne obdobný:

- 1x epoxidový náter (napr. HEMPADUR QUATRO 17634) -hrúbka vrstvy 190µm
- 1x epoxidový náter (napr. HEMPADUR QUATRO 17634) -hrúbka vrstvy 190µm

Spolu hrúbka náterového systému.....	hrúbka vrstvy	380µm
--------------------------------------	---------------	-------

2.6.7 PRÁCE PSV

Hydroizolácie

- Strecha SO 01: bez úprav
- Strecha NN rozvodne – bez hydroizolácie, trapézový plech bez spádu prekrytý cetris doskou.
- Spodná stavba / ostatné: bez úprav
- Chemické izolácie/hydroizolácie: kontaktný lic betónových povrchov – chemicky odolná živica / izolácia - difúzne otvorený systém

Izolácie tepelné, zvukové

- obvodové steny: bez úprav
- strecha: bez úprav

Konštrukcie klampiarske

- Jedná sa hlavne o úpravy v okolí sekčných resp. rolovacích vrát.

Konštrukcie doplnkové kovové, stavebné

- Doplnkové kovové konštrukcie tvoria lemovacie prvky v stropoch nad nádržami filtrov (vstupné otvory do priestoru filtrov z NN rozvodne), do ktorých sa uložia kompozitné poklopy.
- Oceľové konštrukcie je potrebné chrániť pred koróziou syntetickým náterom.
- Všetky kovové rošty a zábradlia sa odstránia a nahradia nerezovými.

Dokončovacie práce – nátery, maľby a povrchové úpravy

- Ako sekundárna ochrana betónového povrchu stien v objekte bude použitý– ochranný krycí systém – kopolymerová disperzia bez rozpúšťadiel. Daný systém je navrhnutý ako difúzne otvorený a odolný voči účinkom karbonatácie betónu.
- Ďalej podľa druhu ochrany bude na steny, stropy a podlahy aplikovaný chemicky odolná živica / izolácia – difúzne otvorený systém.

3 SO 02 STAVEBNÉ ÚPRAVY CHEMICKÉHO HOSPODÁRSTVA A LABORATÓRIÍ

3.1 VŠEOBECNE

Účelom stavebných úprav existujúceho objektu chemickej úpravne sú dispozičné zmeny v časti objektu laboratórií a administratívneho a sociálneho zázemia prevádzky úpravne vody. Stavebné úpravy zahŕňajú čiastočne dispozičné zmeny, nové nášlapné vrstvy podláh, úpravy povrchov stien. Navrhované úpravy nezasahujú do nosných konštrukcií stavby.

Stavebná časť

Podľa novonavrhnutej upravenej dispozície dotknutých priestorov sa zrealizuje vybúranie častí nenosných priečok a nášlapných vrstiev podláh. Vnútorne steny a priečky budú z keramického staviva (priečkovky) v hrúbkach 100, resp. 150mm. Navrhnuté sú nové zavesené plné sádkokartónové (vo vlhkých prevádzkach zelené hydrofóbne), na chodbe kazetové podhlady z minerálnej vlny systému OWAcoustic.

Dvere sú navrhnuté podľa jednotlivých prevádzok: drevené plné a čiastočne presklené. Hlavné vstupné dvere do priestorov laboratórií budú zabezpečené proti svojvoľnému vstupu zabezpečovacím systémom a elektronickým hlásnikom.

Nášlapné vrstvy podláh sú navrhnuté podľa charakteru jednotlivých priestorov prevádzky. V jednotlivých miestnostiach sú navrhnuté nové keramické obklady do výšky 2,0m. Prevedú sa vysprávkové omietky po búracích prácach. Nakoniec sa prevedie vymaľovanie opravovaných miestností.

Zdravotnotechnické inštalácie

V rámci predmetného objektu sa riešia nové vnútorné rozvody vody a kanalizácie v časti objektu laboratórií a administratívneho a sociálneho zázemia prevádzky úpravne vody. Budova je zásobovaná studenou pitnou vodou z existujúceho rozvodu pitnej vody. Splaškové odpadové vody od hygienických zariadení a podlahových vpustov budú zvedené do existujúcej šachty v areáli objektu a následne zvedené do existujúcej betónovej žumpy. Odpadové vody z časti objektu laboratórií budú zvedené do existujúcej neutralizačnej jímky, ktorá sa nachádza pred budovou chemickej úpravne.

Rozvody studenej vody budú napojené na existujúce rozvody vedené v objekte. Ohrev teplej vody bude riešený lokálne pomocou existujúcich bojlerov.

Vzduchotechnika

V rámci vzduchotechniky predmetného objektu je nutné vyriešenie vetrania priestorov objektu SO 02, ako aj zabezpečenie klimatizovania vybraných miestností objektu tak aby bola splnená norma STN EN 15251, STN EN 13779 a vyhláška 259/2008 o podrobnostiach o požiadavkách na vnútorné prostredie budov:

- zariadenie č. 01 - Vetranie priestorov laboratórií
- zariadenie č. 02 - Klimatizácia priestorov laboratórií
- zariadenie č. 03 - Klimatizácia m.č. 202, 203, 204
- zariadenie č. 04 - Odvetranie hyg. zariadení a šatní
- zariadenie č. 05 - Podtlakové vetranie m.č. 2.18
- zariadenie č. 06 - Podtlakové vetranie m.č. 2.09 – sklad chemikálií
- zariadenie č. 07 - Podtlakové vetranie m.č. 1.29 – sklad horľavín
- zariadenie č. 08 - Podtlakové vetranie m.č. 1.30 – sklad skla

Elektroinštalácia

V rámci elektroinštalácie predmetného objektu sú riešené podružné rozvážače, svetelná inštalácia, núdzové osvetlenie, zásuvková inštalácia a ochrana pred úrazom elektrickým prúdom. Pre osvetlenie budú použité žiarivkové svietidlá osadené na strop alebo na stenu. Pre zabezpečenie zvýšenej ochrany osôb pred nebezpečným dotýkovým napätím sú svetelné obvody v kúpeľni a umývacích priestoroch chránené pomocou prúdového chrániča. Zásuvková elektroinštalácia je navrhnutá medenými káblami. Pre

zabezpečenie zvýšenej ochrany osôb pred nebezpečným dotykovým napätím sú všetky zásuvkové obvody chránené pomocou prúdového chrániča. Na únikových cestách budú inštalované autonómne núdzové svietidlá so zabudovanými akumulátormi a automatikou nábehu osvetlenia pri výpadku siete. Káblový rozvod pre napojenie elektroinštalácie je riešený káblami v elektroinštalčných rúrkach, ponad podhľad a pod omietkou.

3.2 STAVEBNÁ ČASŤ

Riešené priestory administratívy a sociálneho zázemia prevádzky a laboratórne priestory sa nachádzajú v budove Chemickej úpravy v jej severozápadnom trakte na 1.nadzemnom podlaží a 2.nadzemnom podlaží.

Administratíva prevádzky a sociálne zázemie

Na 1. nadzemnom podlaží sa vytvoria oddelené priestory pre zázemie upratovačiek (šatňa, WC s umyvárkou). Zrekonštruje sa šatňa, umyvárka a WC hospodárskych pracovníkov. Novo sú navrhnuté WC pre návštevníkov (exkurzie) prevádzky úpravy vody Bukovec.

Na 2. nadzemnom podlaží sa zrekonštruje WC mužov a z jednej väčšej kancelárie sa pomocou deliacej priečky vytvoria dve menšie.

Laboratória

Cieľom stavebných úprav priestorov laboratórií je vytvorenie samostatného celku s jedným kontrolovaným centrálnym vstupom so zabezpečovacím systémom, oddeleného od ostatných priestorov prevádzky a zlepšenie zázemia pracovníkov laboratória. Účelom riešenia novej oddelenej dispozície laboratórií je zabezpečenie podmienok akreditácie laboratória.

Na 1. nadzemnom podlaží sa vytvoria priestory pre zázemie pre pracovníkov laboratória samostatne pre ženy a pre mužov (šatne, umyvárky a WC).

Na 2. nadzemnom podlaží sa upraví dispozícia existujúcich laboratórnych priestorov tak, aby boli ako celok oddelené od ostatných prevádzok so samostatným kontrolovaným vstupom.

Presvetlenie vnútorných priestorov je riešené jestvujúcimi plastovými otváracími oknami s izolačným dvojsklom, ako aj umelým osvetlením. Vetranie vnútorných priestorov bude prirodzené oknami resp. nútené podľa požiadavky technológie.

3.2.1 Rozsah prác

Podľa novo navrhutej upravenej dispozície dotknutých priestorov sa prevedie vybúranie častí nenosných priečok a nášľapných vrstiev podláh.

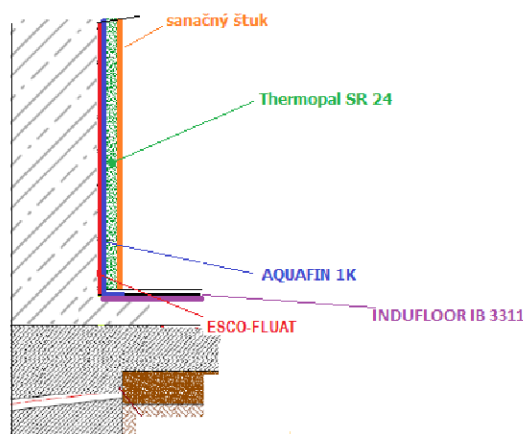
V miestnostiach sa prevedú následné búracie práce:

- vybúranie vyznačených nenosných priečok a otvorov v priečkach pre umiestnenie novo navrhovaných dverí
- vybúranie betónovej mazaniny hr.50mm v novo navrhovaných miestnostiach skladu chemikálií a skladu horľavín (m.č. 1.29 a 2.09)
- vybúranie nášľapných vrstiev podláh (keramická dlažba, PVC)
- vybúranie pôvodných keramických obkladov
- pôvodne zariadené predmety – umývadla, WC a dresy sa demontujú aj s výtokovými armatúrami
- na severnej fasáde na 2.nadzemnom podlaží (m.č. 216, 217, 219) demontovať plastové okná a následne po vybúraní vyznačených priečok ich spätne osadiť a usporiadať podľa novonavrhovanej dispozície (viď výkres č. E.2.1-8, E.2.1-10).

Nakoľko v miestnosti č.125 sa na stenách a stropoch vyskytujú vykryštalizované soli požadujeme nasledujúci postup sanácie:

- Na sanovaných plochách odstránime pôvodné omietky.

- Ďalší postup sanácie – neutralizácia muriva - prevádzame s prípravkom ESCO-FLUAT alebo ekv., ktorý aplikujeme na stenu pri spotrebe ca. 0,4 kg/m².
- Po neutralizácii nanesieme izolačnú stierku AQUAFIN 1K alebo ekv. v 2 krokoch pri celkovej spotrebe 5,0 kg/m².
- Pokračujeme sanačným špricom THERMOPAL –SP alebo ekv., spotreba 3,0 kg/m². Na takýto podklad nanesieme Thermopal SR 24 alebo ekv., min. hr. 15 mm, spotreba 13,5 kg/m². Po nahodení zatiahneme nahrubo s latou a na druhý deň prebrúsime. Po vyschnutí, cca 14 dní aplikujeme jemný sanačný štuk, Thermopal FS 33 alebo ekv., ktorý je biely a môže zostať ako koncová úprava.



Zvislé konštrukcie

Vnútorne steny a priečky budú z keramického staviva (priečkovky) v hrúbkach 100, resp. 150mm.

Vodorovné konštrukcie

Navrhnuté sú nové zavesené plné sádkokartónové (vo vlhkých prevádzkach zelené hydrofóbne), na chodbe kazetové podhlady z minerálnej vlny (napr. systému AMF). Pre preklopenie otvorov použitý systémové preklady.

Výplne otvorov

Dvere sú navrhnuté podľa jednotlivých prevádzok: drevené hladké plné a čiastočne presklené v oceľovej zárubni. Hlavné vstupné dvere do priestorov laboratórií budú zabezpečené proti svojvoľnému vstupu zabezpečovacím systémom a elektronickým hlásnikom.

Povrchové úpravy

Nášľapné vrstvy podláh sú navrhnuté podľa charakteru jednotlivých priestorov prevádzky. Navrhnuté sú podlahy z keramických dlaždíc a na báze prírodného linolea, v miestnosti č.:2.18 polyuretánová liata podlaha. Pod podlahy sa prevedie vyrovnávací samonivelizačný poter.

V miestnostiach č.:1.29 a 2.09 sa pomocou cementového poteru vyspáduje podlaha do záchytnej jímky. Cementom pojené plochy musia byť pevné, mierne drsné a únosné; zbavené látok znižujúcich priľnavosť. Je potrebné zvoliť vhodný postup prípravy podkladu napr.: brokovanie, otrýskanie pieskom, otrýskanie vysokotlakovou vodou, frézovanie, brúsenie. Stredná odtrhová pevnosť: min. 1,5 N/mm²

Na podklad pripravený vyššie uvedeným spôsobom nanesieme sekundárnu ochranu voči chemickým vplyvom systém INDUFLOOR IB 3311 alebo ekv.:

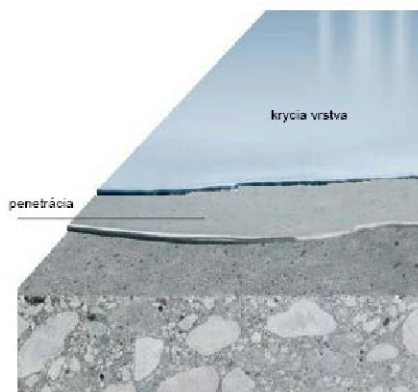
INDUFLOOR-IB 3311 je pigmentovaná, dvojzložková epoxidová živica bez obsahu rozpúšťadiel, ktorá sa vyznačuje nasledovnými vlastnosťami:

- odolná proti organickým a anorganickým kyselinám a zásadám, minerálnym olejom, benzínom a rozpúšťadlám;
- mechanicky vysoko zaťažiteľná (možnosť priameho pojazdu);

- schopná preklenúť trhliny do 0,2 mm.

Postup pri aplikácii :

1. ako penetrácia na betonové plochy je použitá špeciálna epoxidová živica – umožnená aplikácia aj na vlhký podklad INDUFLOOR IB 1240 , aplikácia valčekom a následným vkartáčovaním do podkladu. Ešte čerstvý materiál posypeme kremičtým pieskom
2. Po vytuhnutí nezachytený piesok povysávame a nanesieme kryciu vrstvu Indufloor IB 33157 , v 1 pracovnom kroku pri spotrebe 2,5 kg/m²



V jednotlivých miestnostiach sú navrhnuté nové keramické obklady do výšky 2,0m. V miestnosti č.: 2.21 sa na novonavrhovaný pevný betónový stôl prevedie keramický obklad. V miestnosti č.:2.18 sa na steny aj betónový stôl aplikuje umývateľný hygienický náter. Prevedú sa vysprávkové omietky po búracích prácach. Nakoniec sa prevedie vymaľovanie opravovaných miestností.

3.3 ZDRAVOTNOTECHNICKÉ INŠTALÁCIE

Projekt v rámci objektu chemickej úpravne rieši vnútorné rozvody vody a kanalizácie v časti objektu laboratórií a administratívneho a sociálneho zázemia prevádzky úpravne vody. Budova je zásobovaná studenou pitnou vodou z existujúceho rozvodu pitnej vody. Splaškové odpadové vody od hygienických zariadení a podlahových vpustov budú zvedené do systému splaškovej kanalizácie areálu. Odpadové vody z časti objektu laboratórií budú zvedené do jestvujúcej neutralizačnej jímky, ktorá sa taktiež nachádza pred budovou chemickej úpravne.

3.3.1 Vnútrotný vodovod

Ohrev teplej vody bude zabezpečený pomocou dvoch jestvujúcich bojlerov Tatramat EOV 200, 200l, 3 kW alebo ekv., pre oddelenie laboratórií a oddelenie prevádzky chemickej úpravne. Tretí bojler typu Tatramat EOV 200, 200l, 3 kW alebo ekv., slúži ako rezervný pre oddelenie prevádzky úpravne.

Budova je zásobovaná studenou pitnou vodou z jestvujúceho areálového rozvodu pitnej vody. Prívod studenej vody je napojený na hlavné potrubie (DN65), ktoré vychádza z miestnosti jestvujúcej kotolne, vedené pod stropom 1.NP pomocou vodovodnej prípojky (DN65). Rozvod studenej vody je vedený pod stropom 1.NP a odtiaľ smeruje k jednotlivým odberným miestam.

Rozvody vnútorného vodovodu sú navrhované z Pex-Al-Pex potrubia pre studenú vodu a pre TUV. Rozvod vody sa realizuje z rúr 1 ¼“, 1“, ¾“, v pripojení ½“. Rozvody vnútorného vodovodu budú uložené na konzolách, závesoch, resp. v drážkach muriva, v podlahách a stenách. Rozvod studenej vody bude izolovaný izoláciou Mirelon s hrúbkou steny 6 mm.

Ohrev teplej vody bude uskutočnený pomocou troch jestvujúcich bojlerov, typu Tatramat EOV 200, 200l, 3 kW alebo ekv., pre oddelenie laboratórií a oddelenie prevádzky chemickej úpravne. Rozvod teplej vody

sa realizuje z Pex-Al-Pex potrubia - 1", 3/4", v pripojení 1/2" a bude izolovaný izoláciou Mirelon s hrúbkou steny 10 mm.

Poznámka: Pri realizácii potrubia TÚV je potrebné uvažovať s kompenzátormi podľa typu potrubia.

3.3.2 Vnútoraná kanalizácia

Predpokladaný prietok splaškových vôd $Q = 8.7 \text{ l/s}$.

Na zvislé odpadové potrubie sa pripojovacím potrubím napoja hygienické zariadenia a podlahové vpusty z časti administratívneho a sociálneho zázemia prevádzky úpravne vody a z časti objektu laboratórií. Vnútoraná kanalizácia K8, K9 sa v pôvodných trasách odvetrá nad strechu zvislým odpadovým potrubím splaškovej kanalizácie DN 100, ukončeným vetracou hlavica. V miestnosti skladu horľavín na 1. NP a skladu chemikálií na 2. NP sa osadia jímky, z ktorých bude odpadová voda odčerpávaná pomocou čerpadla. V miestnostiach, kde sa nachádzajú sprchy, bude odtok riešený pomocou podlahových vpustov so zápachovou uzávierkou. Z budovy vyústi zvodové – ležaté potrubie z časti administratívneho a sociálneho zázemia prevádzky úpravne vody do jestvujúcej kanalizačnej šachty, ktorá sa nachádza priamo pred budovou chemickej úpravne a následne bude zaústené do jestvujúcej betónovej šachty v areáli objektu. Z časti objektu laboratórií bude zvedené potrubie do neutralizačnej jímky pred budovou objektu chemickej úpravne.

Účelom riešenia vnútornej kanalizácie je odkanalizovanie jednotlivých zariadení predmetov, vpustí do vnútroareálovej kanalizácie.

Rozvody vnútornej kanalizácie sú navrhované z PVC. Na konci vetvy 10-K10 a 1-K1 je nad podlahou umiestnený čistiaci kus a privzdušňovacia hlavica. Pripojovacie potrubia od zariadení predmetov sú navrhované taktiež z PVC DN 40, 50, 70, 100 v sklone min. 3% k odpadom, resp. zvodom.

Poznámka: Pri realizácii potrubia splaškovej kanalizácie je potrebné prispôsobiť trasy novonavrhovanej kanalizácie pôvodným trasám, ktoré budú zrejmé až počas realizácie.

ZARIADOVACIE PREDMETY

V projekte sú uvažované zariadenia predmetov a armatúry bežného štandardu.

- | | |
|---------------------|---------|
| - Umývadlo | - 23 ks |
| - WC | - 11 ks |
| - Pisoár | - 7 ks |
| - Kuchynský drez | - 4 ks |
| - Keramická výlevka | - 2 ks |
| - Sprcha | - 4 ks |
| - Pračka | - 2 ks |

3.3 VZDUCHOTECHNIKA

Predmetom tejto časti projektu je riešenie nasledovných VZT zariadení:

- Zariadenie č. 1 Vetranie priestorov laboratórií
- Zariadenie č. 2 Klimatizácia priestorov laboratórií
- Zariadenie č. 3 Klimatizácia m.č. 202, 203, 204
- Zariadenie č. 4 Odvetranie hyg. zariadení a šatní
- Zariadenie č. 5 Podtlakové vetranie m.č. 2.18
- Zariadenie č. 6 Podtlakové vetranie m.č. 2.09 – sklad chemikálií
- Zariadenie č. 7 Podtlakové vetranie m.č. 1.29 – sklad horľavín
- Zariadenie č. 8 Podtlakové vetranie m.č. 1.30 – sklad skla

3.3.1 Technický popis zariadení

Zariadenie č. 01: Vetranie priestorov laboratórií

Základné údaje:

Intenzita výmeny vzduchu	6-krát/hod.
Vzduchový výkon	2.500 m ³ /hod.

Priestory laboratórií chemického hospodárstva budú vetrané centrálnou rekuperačnou jednotkou so vzduchovým výkonom 2.500 m³/h. Jednotka bude umiestnená na chodbe pod stropom. Zariadenie je vybavené prírodným a odvodným EC ventilátorom, Filtrom F7 na vstupe, rekuperačným výmenníkom, by-passovou klapkou a priamym výparníkom Qchl = 8,7 kW, ktorý bude zabezpečovať ohrev a dochladzovanie vetracieho vzduchu. Napojený bude na vonkajšiu kondenzačnú jednotku. Regulácia VZT jednotky bude komunikovať s prevodníkom kondenzačnej jednotky. Chladiaci výkon kondenzačnej jednotky je 8,7 kW s chladivom R410A. Zariadenie bude pracovať aj v režime tepelného čerpadla. Jednotka bude osadená na konzole na fasáde objektu. Vnútna vetracia jednotka je prepojená s vonkajšou dvojicou izolovaného CU potrubia 10/16.

Nasávanie a výfuk bude z fasády cez protidažďové žalúzie 630x630 MM. Vo všetkých vetvách sú osadené bunkové tlmiče hluku 700x400, l=1m – 4ks. Potrubný rozvod bude zhotovený zo štvorhranného pozinkovaného potrubia sk. I, spájaného tvarovkami, kombinovaného so spiro potrubím. Prívodná vetva bude tepelne izolovaná, kvôli prívodu chladeného vzduchu. Distribučnými prvkami budú štvorhranné výustky s reguláciou 425x75 mm.

Okrem toho je potrebné v m.č. 2.14 napojiť nerezovým potrubím digestory (dod.technológie) a vyviesť potrubie nad strechu.

Zariadenie č. 02: Klimatizácia priestorov laboratórií

Základné údaje:

Požadované teplota zima/leto :	24/24 °C (+/- 2 °C)
--------------------------------	---------------------

Klimatizáciu laboratórií bude zabezpečovať inverterový nástenný klimatizačný MultiSplit systém s chladiacim výkonom 2,6+2,6+3,5+2,1 kW (z.č. 2a) a 5,3+2,6+2,6 kW (z.č. 2b). Zariadenie pracuje s ekologickým chladivom R410a. Náplň chladiva je 3,20 kg. Zariadenie bude ovládané infra ovládačom. Vonkajšia jednotka bude inštalovaná na fasáde na typovej konzole. Od vnútorných jednotiek je potrebné zabezpečiť odvod kondenzátu do kanalizácie. Vnútna jednotka je prepojená s vonkajšou dvojicou izolovaného CU potrubia 6/10.

Zariadenie č. 03: Klimatizácia m.č. 202, 203, 204

Základné údaje:

Požadované teplota zima/leto :	24/24 °C (+/- 2 °C)
--------------------------------	---------------------

Klimatizáciu m.č. 202, 203, 204 bude zabezpečovať inverterový nástenný klimatizačný MultiSplit systém s chladiacim výkonom 2,6+2,6+2,61 kW (z.č. 3). Zariadenie pracuje s ekologickým chladivom R410a. Náplň chladiva je 1,8 kg. Zariadenie bude ovládané infra ovládačom. Vonkajšia jednotka bude inštalovaná na fasáde na typovej konzole. Od vnútorných jednotiek je potrebné zabezpečiť odvod kondenzátu do kanalizácie. Vnútna jednotka je prepojená s vonkajšou dvojicou izolovaného CU potrubia 6/10.

Zariadenie č. 04: Odvetranie hyg. zariadení a šatní

Základné údaje:

Min. požadované hygienické množstvá vzduchu sú :

WC misa	50 m3/hod
pisoár.....	25 m3/hod
Výtok vody	30 m3/hod
Výlevka	50 m3/hod
Spreha	150 m3/hod
Šatňové miesto...	20 m3/hod

Odvetranie hyg. zariadení a šatní bude zabezpečené podtlakovým spôsobom s vyvedením na fasádu. Odvod bude zabezpečovať potrubný radiálny ventilátor s potrubnou spätnou klapkou osadený do kruhového spiro potrubia. Distribučným prvkom pre odvod vzduchu budú kruhové tanierové ventily DN100 a 125 MM. Ovládanie ventilátora bude samostatným spínačom vedľa svetla. Ventilátory budú vybavené časovým dobehom.

Zariadenie č. 05: Podtlakové vetranie m.č. 2.18

Základné údaje:

Intenzita výmeny vzduchu	9-krát/hod. (podtlak)
Vzduchový výkon	135 m3/hod.

Podtlakové vetranie priestorov m.č. 2.18 – mikrobiológia očkovanie bude zabezpečené podtlakovým spôsobom radiálnym odsávacím ventilátorom osadeným v kruhovom Spiro potrubí DN160MM. Prívod vzduchu bude zabezpečený z centrálnej VZT jednotky. V miestnosti je potrebné dodržať podtlak, tzn. v prípade chodu rekuperačnej jednotky musí byť v prevádzke aj odsávací ventilátor ! Výfuk odpadného vzduchu bude nad strechu objektu.

Zariadenie č. 06: Podtlakové vetranie m.č. 2.09 – sklad chemikálií

Základné údaje:

Intenzita výmeny vzduchu	6-krát/hod. (podtlak)
Vzduchový výkon	130 m3/hod.

Podtlakové vetranie priestorov m.č. 2.09 – skladu chemikálií bude zabezpečené podtlakovým spôsobom radiálnym odsávacím ventilátorom osadeným v kruhovom Spiro potrubí DN160MM. Prívod vzduchu bude zabezpečený nasávacou mriežkou z fasády nad podlahou rozmeru 300x300 MM. Výfuk odpadného vzduchu bude nad strechu objektu.

Zariadenie č. 07: Podtlakové vetranie m.č. 1.29 – sklad horľavín

Základné údaje:

Intenzita výmeny vzduchu	8-krát/hod. (podtlak)
Vzduchový výkon	168 m3/hod.

Podtlakové vetranie priestorov m.č. 1.29 – skladu horľavín bude zabezpečené podtlakovým spôsobom radiálnym odsávacím ventilátorom ATEX (do výbušného prostredia) osadeným v kruhovom Spiro potrubí DN315MM. Prívod vzduchu bude zabezpečený samostatnou kruhovou vetvou potrubia z exteriéru – zo strechy. Pri podlahe v potrubí budú osadené prírodné mriežky. Výfuk odpadného vzduchu bude nad strechu objektu.

Zariadenie č. 08: Podtlakové vetranie m.č. 1.30 – sklad skla

Základné údaje:

Intenzita výmeny vzduchu 8-krát/hod. (podtlak)
Vzduchový výkon 528 m³/hod.

Podtlakové vetranie priestorov m.č. 1.30 – skladu skla bude zabezpečené podtlakovým spôsobom radiálnym odsávacím ventilátorom osadeným v kruhovom Spiro potrubí DN200MM. Prívod vzduchu bude zabezpečený samostatnou kruhovou vetvou potrubia z exteriéru – zo strechy. Pri podlahe v potrubí budú osadené prívodné mriežky. Výfuk odpadného vzduchu bude nad strechu objektu.

3.3.2 Požiadavky na elektroinštaláciu

Na elektrickú sieť požadujeme napojiť nasledovné zariadenia:

z.č.	popis	množ.	príkon	prúd		krytie	ovládanie
1.1	Vetracia a rekuperačná VZT jednotka 2500 m3/h	1ks	2x2,5kW	4A	3f-400V		autonómne riadenie priamo na zariadení
1.2	Kondenzačná jednotka	1ks	3,6kW	15,8A	230V		autonómne riadenie priamo na zariadení
2a	Multisplit	1ks	3kW	12,8	230V		autonómne riadenie priamo na zariadení
2b	Multisplit	1ks	3kW	12,8	230V		autonómne riadenie priamo na zariadení
3	Multisplit	1ks	2,4kW	11,8A	230V		autonómne riadenie priamo na zariadení
4.1	Radiálny ventilátor 350m3/h	1ks	0,048kW	0,21A	1f-230V	IP54	vypínač, dobeh
4.2	Radiálny ventilátor 450m3/h	1ks	0,048kW	0,21A	1f-230V	IP54	vypínač, dobeh
4.3	Radiálny ventilátor 450m3/h	1ks	0,048kW	0,21A	1f-230V	IP54	vypínač, dobeh
4.4	Radiálny ventilátor 275m3/h	1ks	0,048kW	0,21A	1f-230V	IP54	vypínač, dobeh
4.5	Radiálny ventilátor 300m3/h	1ks	0,048kW	0,21A	1f-230V	IP54	vypínač, dobeh
5.1	Radiálny ventilátor 135m3/h, DN160	1ks	0,048kW	0,21A	1f-230V	IP54	vypínač, chod spolu s z.č. 1.1
6.1	Radiálny ventilátor 130m3/h, DN160	1ks	0,048kW	0,21A	1f-230V	IP54	vypínač, ovládanie z vonku
7.1	Radiálny EX ventilátor DN315	1ks	0,09kW	0,25A	3f-400V		Vlastný nástenný ovládač z vonku s regulátorom otáčok
8.1	Radiálny ventilátor 528m3/h, DN200	1ks	0,114kW	0,38A	1f-230V	IP54	vypínač, ovládanie z vonku

Po elektrickej inštalácii zariadenia s pevným pripojením na sieť je nutné vykonať východiskovú revíziu pripojenia, o ktorej musí byť vystavený písomný doklad podľa STN 331500.

3.3.3 Požiadavky na tepelnú izoláciu

Nerezové vzduchotechnické potrubia inštalované v exteriéri budú tepelne izolované proti orosovaniu kaučukovou izoláciou hr. min. 22 mm – samolep. Opatrená bude hliníkovou reflexnou samolepiacou odolnou proti UV žiareniu a poveternostným vplyvom.

3.3.4 Požiadavky na požiarnu bezpečnosť

Zariadenia sú inštalované v 1 požiarnej úseku v zmysle projektu protipožiarnej bezpečnosti.

3.3.5 Požiadavky na zdravotnícké inštalácie

Odvod kondenzátu od z.č. 1.1, od vnútorných jednotiek z.č. 2 a 3.

3.3.6 Požiadavky na plynoinštaláciu

Bez požiadavky.

3.3.7 Požiadavky na montáž a na prevádzku

VZT zariadenia - ventilátory sú kompaktné zariadenia a preto na miesto určenia budú dodané v celku s konečnými rozmermi. Ich prevádzka pre zabezpečenie hygieny a bezpečnosti pri práci nekladie zvláštne nároky. Montáž týchto zariadení vyžaduje stavebnú pripravenosť prestupy konštrukciami a prívod elektrickej energie. Ventilátory a potrubné rozvody sú dobre prístupné. Údržbu vzduchotechnických zariadení smie vykonávať len osoba na to oprávnená, vyškolená a spôsobilá. Elektroinštalácia musí byť vykonaná odborne podľa platných STN. Rozvody VZT musia byť vodivo pospájané a vodivo prepojené a celé vzt zariadenia musí byť uzemnené. Časti VZT siahajúce nad, resp. mimo obrys objektu musia byť chránené proti účinkom atmosférickej elektriny.

3.4 ELEKTROINŠTALÁCIA

3.4.1 Základné údaje

Predmet a rozsah projektu

Predkladaná projektová dokumentácia v tomto stavebnom objekte rieši svetelnú a zásuvkovú elektroinštaláciu a osadenie podružných rozvádzačov resp. kompletnú silnoprúdovú elektroinštaláciu.

Projekt rieši:

- rozvádzače RP1.1, RP1.2, RP2.1 a RP2.2
- svetelnú inštaláciu
- núdzové osvetlenie
- zásuvkovú inštaláciu
- ochranu pred úrazom elektrickým prúdom

Projekt nerieši:

- meranie spotreby el. energie (je jestvujúce)
- EPS

Napäťové sústavy

3/N/PE AC 400/230V 50Hz, TN-S

Bilancia odberu el. energie

Inštalovaný výkon	P _i	=	62,50 kW
Súčasný výkon	P _s	=	50,00 kW

Začlenenie el. zariadenia podľa miery ohrozenia

Priestory miestnosti číslo 1.29 Sklad horľavín sú priestory v zmysle vyhlášky MPSVaR č. 508/2009 Z.z. pre elektrické zariadenia zaradené v skupine A/d. Skupina A/d je v zmysle vyhlášky MPSVaR č.508/2009 Z.z. – elektrická inštalácia v prostredí s nebezpečenstvom požiaru horľavých materiálov, kvapalín, plynov alebo prachu vrátane ochrany pred účinkami atmosférickej a statickej elektriny.

Ostatné priestory objektu sú priestory v zmysle vyhlášky MPSVaR č. 508/2009 Z.z. pre Elektrické zariadenia zaradené v skupine B. Skupina B v zmysle vyhlášky MPSVaR č.508/2009 Z.z., príloha č.1, časť III – technické zariadenia elektrické nezaradené do skupiny A s prúdom a napätím, ktoré nie sú bezpečné.

Stupeň dôležitosti dodávky el. energie

Napojenie na elektrickú energiu je v 3. stupni dôležitosti.

Únikové priestory budú mať zabezpečené osvetlenie z autonómnych svietidiel s vlastným akumulátorom pri výpadku prevádzkového napájania.

Zabezpečenie náhradného napájacieho zdroja počítačovej siete bude riešené v projekte slaboprúdu.

Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom podľa STN 33200-4-41:2007

Ochranné opatrenia vhodné na všeobecné použitie vrátane laikov:

Ochranné opatrenia podľa čl.411: Samočinné odpojenie napájania

- základná ochrana - je zabezpečená základnou izoláciou živých častí, alebo zábranami alebo krytmi, v súlade s prílohou A.
- ochrana pri poruche - je zabezpečená ochranným pospájaním a samočinným odpojením napájania pri poruche v súlade s 411.3 až 411.6.

Ochranné opatrenia podľa čl.412: Dvojitá alebo zosilnená izolácia

- základná ochrana je zabezpečená základnou izoláciou a ochrana pri poruche je zabezpečená prídavnou izoláciou.
- základná ochrana a ochrana pri poruche je zabezpečená zosilnenou izoláciou medzi živými časťami a prístupnými časťami.

Ochrana proti statickej elektrine

Pri normálnej prevádzke v objekte sa nepredpokladá vznik statickej elektriny v množstve ktoré by mohlo poškodiť zdravie osôb, alebo poškodiť nainštalované technologické zariadenia.

Prierezy vodičov

Prierezy vodičov boli dimenzované tak, aby boli dodržané dovoľené úbytky napätia v rozvode pri nominálnom zaťažení vedení v zmysle STN 34 1610. Prierezy vodičov taktiež zodpovedajú tepelným a mechanickým účinkom skratových prúdov, ktoré môžu vzniknúť v jednotlivých obvodoch.

V zmysle STN 33 2130 čl.4.7.3 úbytok napätia od rozvádzača k spotrebičom nemá prekročiť u svetelných obvodov 2% nominálneho napätia rozvodnej siete, u ostatných obvodov 5%Un.

V zmysle STN 33 2000-5-52 čl.525 nemá byť úbytok napätia medzi začiatkom inštalácie a zariadením väčší ako 4%.

Vonkajšie vplyvy:

Vonkajšie vplyvy v riešenom objekte sú určené v protokole o určení vonkajších vplyvov , ktorý tvorí súčasť tejto projektovej dokumentácie (E.2.3-2).

V jednotlivých priestoroch smú byť inštalované iba elektrické zariadenia, ktoré zodpovedajú svojimi vlastnosťami jednotlivým triedam vonkajších vplyvov.

Kompenzácia účinníka

Nie je predmetom projektu.

Fakturačné meranie elektrickej energie

Nie je predmetom riešenia tejto projektovej dokumentácie. Je jestvujúce.

Ochrana pred preťažením a skratom

El. zariadenia sú chránené proti účinkom skratových prúdov obmedzujúcimi účinkami skratových spúští ističov a prúdových chráničov. Proti preťaženiu sú el. zariadenia chránené tepelnými spúšťami ističov a prúdových chráničov.

3.4.2 Technické riešenie

Svetelná inštalácia

Pre osvetlenie budú použité žiarivkové svietidlá s lineárnou žiarivkou a žiarivkové svietidlá s kompaktnou žiarivkou osadené na strope alebo na stene. Použité svietidlá musia vyhovovať danému prostrediu, v ktorom budú inštalované. Pre vonkajšie prostredie a kúpeľne min. IP44, vnútorné priestory min. IP20. Spodná hrana svietidla nad umývadlom bude vo výške min.180cm nad podlahou. Pre zabezpečenie zvýšenej ochrany osôb pred nebezpečným dotykovým napätím sú svetelné obvody v kúpeľni a umývacích priestoroch chránené pomocou prúdového chrániča s menovitým poruchovým prúdom 30 mA.

Svietidlá budú napájané káblami CYKY-J 3x1,5 vedenými pod omietkou, resp. v podhl'ade stropov.

Ovládanie jednotlivých skupín svietidiel bude riešené spínačmi na povrchu, resp. pod omietku. Vypínače osadiť vo výške 1200 mm od podlahy. Prívody k vypínačom č.1 projekt navrhuje realizovať vodičmi CYKY-O 2x1,5, pre vypínače s radením č.5 a č.6 budú realizované káblom CYKY-O 3x1,5 a vypínače s riadením č.5b a č.7 káblom CYKY-O 5x1,5.

Dispozícia osadenia svietidiel ako aj ovládacích prvkov k svietidlám je znázornená na výkresoch E.2.3-3 Elektroinštalácia 1.NP a E.2.3-4 Elektroinštalácia 2.NP.

Zásuvková inštalácia

Zásuvkovú elektroinštaláciu projekt je navrhuje medenými káblami typu CYKY s prierezom jadra žily 2,5mm² príslušného počtu žíl. Rozmiestnenie zásuviek bolo navrhované podľa zariadenia interiéru a charakteru priestoru. Zásuvky budú osadené štandardne vo výške 30cm od podlahy, pri umývadlách budú zásuvky osadené vo výške min. 1200 mm. Spôsob a vzdialenosti osadenia zásuviek v zónach sú uvedené v obrazovej prílohe Protokolu o určení prostredia a vonkajších vplyvov.

Typy zásuviek musia vyhovovať prostrediu, v ktorom bude použitá. Pre zabezpečenie zvýšenej ochrany osôb pred nebezpečným dotykovým napätím sú všetky zásuvkové obvody chránené pomocou prúdového chrániča s menovitým poruchovým prúdom 30 mA.

Dispozícia zásuvkovej elektroinštalácie je znázornená na výkresoch E.2.3-3 Elektroinštalácia 1.NP a E.2.3-4 Elektroinštalácia 2.NP.

Núdzové osvetlenie

Na únikových cestách sú inštalované autonómne núdzové svietidlá so zabudovanými akumulátormi a automatikou nábehu osvetlenia pri výpadku siete s prevádzkou 2 hodiny s vlastnou prepínacou a nabíjacou automatikou. Upresnenie umiestnenia a označenie svietidiel logom bolo na základe požiadavky projektanta požiarnej ochrany.

Technologická elektroinštalácia

Klimatizačná jednotka na 2.NP pre časť úpravne vody budú napájané z rozvádzača RP2.1 z ističa FA3.2, 20/3/C, káblom CYKY-J 3x4 vedeným pod omietkou. Klimatizačné jednotky pre časť chemických laboratórií budú napájané z rozvádzača RP2.2 z ističov FA3.3, FA3.4 a FA3.4, 20/3/C, káblami CYKY-J 3x4 vedenými pod omietkou. Vzduchotechnická jednotka na 2.NP pre časť laboratórií bude napájaná z rozvádzača RP2.2 z ističa FA3.4, 10/3/C, káblom CYKY-J 5x2,5 vedeným pod omietkou. Napájanie vnútorných klimatizačných jednotiek a ich ovládanie je dodávkou profesie VZT.

Odvetrávacie ventilátory v sociálnych zariadeniach a šatniach budú napájané z príslušných svetelných obvodov.

Napájanie bojlera v miestnosti číslo 1.07 bude zabezpečené z rozvádzača RP1.1 z ističa FA3.1, 16/3/C, káblom CYKY-J 5x4 vedeným pod omietkou. Napájanie bojlera v miestnosti číslo 2.14 bude zabezpečené z rozvádzača RP2.1 z ističa FA3.2, 16/3/C, káblom CYKY-J 5x4 vedeným pod omietkou.

Rozvod elektrickej energie

Káblový rozvod pre napojenie elektroinštalácie je riešený káblami typu CYKY a NHXH príslušnej dimenzie a počtu žíl. Elektroinštalácia bude riešená v elektroinštalračných rúrkach, ponad podhl'ad a pod omietkou. Uloženie káblov bude zrealizované v súlade s platnými normami STN, hlavne STN 332000-5-52, STN 33 2130 a STN 33 2312. Uloženie káblov a vodičov a trasy budú upresnené pri montáži.

4 SO 03 ADAPTÁCIA OBJEKTU GARÁŽE NA OBJEKT ZARIADENIA ÚPRAVNE VODY

4.1 VŠEOBECNE

Na mieste existujúceho objektu garáže bude v rámci predmetného objektu vybudovaný objekt pre zariadenie navrhovanej intenzifikácie úpravne vody – objekt kalového hospodárstva. Existujúci objekt garáže bude asanovaný v rámci objektu SO 07 – Búracie práce.

Hlavná časť objektu je založená plošne v dvoch úrovniach na monolitických železobetónových (ŽB) základových doskách (vodotesný betón, dosky tvoria súčasne dná technologických jám) na postupne budované a hutnené lôžko (hutnené/preklinované dno výkopu + ŠD 0-32). Nosné obvodové steny a vnútorná nosná stena sú monolitické ŽB. Deliace steny sú murované z kusových stavív (keramické alt. plynosilikáty). Steny technologických jám sú monolitické ŽB, vodotesné. Časť atiky, na ktorú sa ukladá prístrešok je riešená ako monolitická ŽB stena naväzujúca na obvodovú nosnú ŽB stenu. Povrchy betónov sú v prevedení – pohľadové. Strop/strecha - nosná konštrukcia je riešená ako monolitická ŽB doska s prievlakom a uložením na nosné ŽB steny. Povrchy betónov sú v prevedení – pohľadové. Prístrešok - je riešený ako oceľová konštrukcia (oceľ S235) uložená cez stĺpy a prievlaky na hornú stavbu prestrešený trapézovým plechom. Celá oceľová konštrukcia je natretá protikoróznym náterovým systémom do exteriéru.

Hydroizolácie

Strecha - PVC fólia. Prístrešok – bez hydroizolácie, trapézový plech v spáde 8°. Spodná stavba - exteriérové stierkové hydroizolačné systémy na báze bitumén-kaučuku. Chemické izolácie / hydroizolácie - kontaktný líc betónových povrchov – chemicky odolná živica.

Izolácie tepelné, zvukové

obvodové steny: EPS hr. 150mm

oblasť sokla a pod UT: XPS hr. 150mm

strecha: EPS 200S hr. 200mm

Klapiarske konštrukcie

Sú navrhnuté v súlade s STN 733610 z pozinkovaného plechu hrúbky 0,6mm resp. z poplastovaného plechu. Technické riešenie zahŕňa vybudovanie nového oplatenia výšky 2,0m okolo nádrže na CO₂, ktoré zamedzí prístupu nepovolaných osôb. V oplatení je umiestnená otvárací jednokrídlová bránička 1,0 x 2,0m .

Doplňkové kovové konštrukcie

Tvoria ich lemovacie prvky (L-profil) v stropoch nad podzemnými nádržami, do ktorých sa uložia pozinkované lemované rošty. Doplňkové oceľové konštrukcie sú navrhnuté s pozinkovanou povrchovou úpravou.

Oceľové konštrukcie

Prístrešok nad kontajnermi a dočasnou skládkou kalu bude dodaný ako oceľová konštrukcia. Oceľové konštrukcie je potrebné chrániť pred poveternostnými podmienkami a to farbami s práškovou technológiou.

Sekundárna ochrana betónového povrchu stien

je navrhnutý ochranný krycí systém – kopolymerová disperzia bez rozpúšťadiel. Ďalej podľa druhu ochrany bude na steny, stropy a podlahy aplikovaný chemicky odolná živica / izolácia – difúzne otvorený systém. ďalej viď. legenda miestností / výkres. V miestnostiach skladovania Flokulácia, HCl, NaOCl a NaOH sú navrhnuté umývadlá s batériou s očnou sprchou.

4.2 TECHNICKÉ RIEŠENIE

Na dispozícii pre nové kalové hospodárstvo sa v súčasnosti nachádza objekt garáží. Tento bude kompletne asanovaný/odstránený, včítane kompletného odstránenia základov - ďalej viď SO 07 – Búracie práce (pôvodný objekt garáží). Súčasťou asanácie bude vybúranie časti spevnenej plochy ako aj rigolu na odvod povrchovej vody za asanovaným objektom, kôli realizácii výkopov. Táto plocha ako aj rigol budú následne nanovo zrealizované .

Jestvujúce základové konštrukcie garáží, kvôli ochrane budúcich/nových základových škár pred vplyvom klimatických podmienok, požadujeme odstraňovať súčasne resp. v rámci realizácie výkopových prác pre nové základy/objekty objektu SO03 a bezprostredne pred realizáciou jeho základových konštrukcií.

Objekt garáží je rozdelený na nasledovné celky (viď tiež Výkresy):

- Objekt/budova kalového hospodárstva (SO 03.01 – m.č. 01.01 – 01.05)
- Prístrešok pre kontajnery (SO 03.02)
- Dočasná skládka kalu / prístrešok (SO 03.03)
- Plocha pre nadzemnú nádrž CO2 (SO 03.04)

Z dôvodu minimalizácie nepriaznivých klimatických vplyvov objekt/objekty realizovať v období marec-jún alebo september-november.

4.2.1 Práce HSV

Geotechnické / základové pomery

Pozn: geológia je iba predpokladaná, IG prieskum nebol realizovaný v rámci spracovania PD.

Predpoklad: ílovité/ílovo-štrkové zeminy (predpokladaná min. únosnosť 200 kPa; min.Edef $\geq$ 10 MPa), bez vplyvu podzemnej vody.

Počas / po výkopoch prizvať geológa na overenie/odobrenie podložia.

Predpokladaná trieda ťažiteľnosti: 3

Výkopy

Výkopy sa prevedú ako nepažené. Sklon svahov dočasných výkopov sa zvolí od druhu dotknutej zeminy (predpoklad cca. 1:0,6). V mieste nevhodného podložia bude toto odstránené a nahradené vhodným materiálom.

Základy

Hlavná časť objektu / budova SO 03.01 je založená plošne v dvoch úrovniach na monolitických železobetónových (ŽB) základových doskách (vodotesný betón, dosky tvoria súčasne dná technologických jám) na postupne budované a hutnené lôžko (hutnené/preklinované dno výkopu + ŠD 0-32).

SO 03.02: monolitická ŽB základová/podlahová doska (pojazdná), na postupne budované a hutnené lôžko (hutnené/preklinované dno výkopu + ŠD 0-32).

SO 03.03:

- monolitická ŽB základové pásy pod steny objektu, budované), na postupne budované a hutnené lôžko (hutnené/preklinované dno výkopu + ŠD 0-32).
- monolitická ŽB základová/podlahová doska (pojazdná), na postupne budované a hutnené lôžko (hutnené/preklinované dno výkopu + ŠD 0-32).

SO 03.04: monolitický ŽB základový blok pre zariadenie CO2, na postupne budované a hutnené lôžko (hutnené/preklinované dno výkopu + ŠD 0-32).

Zvislé konštrukcie

SO 03.01:

Nosné obvodové steny a vnútorná nosná stena sú monolitické ŽB.

Deliace steny (3x, neklinovať o strop) miestností 01.01-04 sú murované z kusových stavív (keramické alt. plynosilikáty).

Steny technologických jám sú monolitické ŽB, vodotesné.

Časť atiky, na ktorú sa ukladá prístrešok zo strany SO 04.02, je riešená ako monolitická ŽB stena / naväzujúca na obvodovú nosnú ŽB stenu.

SO 03.03:

Obvodové steny / vymedzujúce priestor dočasnej skládky kalu sú monolitické ŽB, vodotesné.

Povrchy betónov sú v prevedení – pohľadové.

Vodorovné konštrukcie

Strop/strecha SO 03.01:

Nosná konštrukcia je riešená ako monolitická ŽB doska s prievlakom a uložením na nosné ŽB steny.

Povrchy betónov sú v prevedení – pohľadové.

Prístrešok nad SO 03.02,03:

Je riešený ako oceľová konštrukcia (oceľ S235) uložená cez stĺpy a prievlaky na hornú stavbu / systém pultových väzníkov, väzníc, prievlakov a stužidiel, prestrešený trapézovým plechom. Celá oceľová konštrukcia je natretá protikoróznym náterovým systémom do exteriéru.

4.2.2 Práce PSV

711 – Hydroizolácie

Strecha SO 03.01: PVC fólia

Prístrešok nad SO 03.02,3 – bez hydroizolácie, trapézový plech v spáde 8°.

Spodná stavba / ostatné: exteriérové stierkové hydroizolačné systémy na báze bitumén-kaučuku (umelo hmotne modifikovaná, vysokoflexibilná/trhliny prekleňujúca, protiradónová; Nafuflex 2K), so separačnou/ochrannou vrstvou/geotextíliou.

Chemické izolácie/hydroizolácie: kontaktný líc betónových povrchov – chemicky odolná živica / izolácia - difúzne otvorený systém.

Izolácie tepelné, zvukové

SO 03.01:

obvodové steny:	systémový zatepl'ovací systém z minerálnej vlny hr. 150mm oblasť sokla od 300mm nad UT po 300mm pod UT , teda 600mm na výšku : dosky z penového sklad hr. 140mm , ďalej XPS hr.140mm
strecha:	EPS 200S hr. 200mm

Konštrukcie klampiarske

Klampiarske konštrukcie sú navrhnuté v súlade s STN 733610 z pozinkovaného plechu hrúbky 0,6mm, ktoré sú s lakovanou povrchovou úpravou, respektíve poplastované, pre privarenie hydroizolačných fólií.

Pre časť objektu SO 03 klampiarske prvky sa pozostávajú z:

- vonkajších parapetov okien,
- okapníc pri dažďových žľabov
- dažďových žľabov
- dažďových zvodov
- atikové okapnice
- ukončovacích plechov pri ukončení zateplenia na fasáde.

Oplotenie SO 03.04

Technické riešenie zahŕňa vybudovanie nového oplotenia výšky 2,0m okolo nádrže na CO₂, ktoré zamedzí prístupu nepovolaných osôb. V oplotení je umiestnená otvárací jednorázová bránička 1,0 x 2,0m. Jedná sa o nové systémové oplotenie. Podľa stupňa ochrany sa zrealizuje oplotenie so kruhových poplastovaných stĺpikov pr.48 mm /2,5m s výplňou z poplastovaného pletiva. V novej polohe sa osadí 1x oceľová bránička 1,0x2,0m s poplastovanou povrchovou úpravou. Stĺpiky oplotenia sú votknuté do betónových pätiiek 350x350x850 mm, stĺpiky bráničky sú votknuté do betónových pätiiek 0,4x0,4x1,2m. Plotové pletivo je kotvené príponkami a napínané napínacím drôtom. Celková dĺžka oplotenia vrátane bráničky je 25bm, pričom je navrhnutých 9ks zvislých stĺpikov 48x2500, 6ks vzpier 48x2000, 2ks stĺpik pre bráničku 60x2500.

Konštrukcie doplnkové kovové, stavebné

Doplnkové kovové konštrukcie tvoria lemovacie prvky (L-profil) v stropoch nad podzemnými nádržami, do ktorých sa uložia nerezové lemované rošty alebo rebrované plechy. Ďalej stúpadlá do jednotlivých nádrží. Doplnkové oceľové konštrukcie sú navrhnuté s nerezové.

Oceľové konštrukcie – prístrešok nad kontajnermi a dočasnou skládkou kalu bude dodaný ako oceľová konštrukcia. Oceľové konštrukcie je potrebné chrániť pred poveternostnými podmienkami a to farbami s práškovou technológiou – viď podrobnosti nižšie v kap. 4.2.4.

Dokončovacie práce – nátery, maľby a povrchové úpravy

Ako sekundárna ochrana betónového povrchu stien v objekte bude použitý – ochranný krycí systém – kopolymerová disperzia bez rozpúšťadiel. Daný systém je navrhnutý ako difúzne otvorený a odolný voči účinkom karbonatácie betónu.

Ďalej podľa druhu ochrany bude na steny, stropy a podlahy aplikovaný chemicky odolná živica / izolácia – difúzne otvorený systém. ďalej viď. legenda miestností / výkres.

4.2.3 Železobetónové konštrukcie

Jestvujúce základové konštrukcie garáží, kvôli ochrane budúcich/nových základových škár pred vplyvom klimatických podmienok, odstraňovať súčasne resp. v rámci realizácie výkopových prác pre nové základy/objekty objektu SO 03 a bezprostredne pred realizáciou jeho základových konštrukcií.

Pred začatím výkopových prác vytýčiť jestvujúce podzemné siete / konfrontovať / prípadne riešiť preložky.

Výkopy (dočasné - predpokladané svahovanie 1:0,6) chrániť pred klimatickými vplyvmi (voda, mráz, vysušenie) - realizovať postupne, včítane postupne po vrstvách (max.150-200mm) budovaných a hutnených štrkových lôžok (ŠD 0-63) pod betónové konštrukcie / základy, dosky.

Počas a po výkopoch prizvať geológa - overenie/odobrenie podložia.

Dná výkopov nenakypriť / dočistiť ručne resp. ľahším mechanizmom.

Následne dná výkopov hutniť - za predpokladanej - geológie - s prídavkom štrkodrvy ŠD 32-63 - zaklinovanie - na Edef=cca. 10MPa.

Následne postupne realizovať, vyššie uvedené, štrk. lôžka (hrúbky/mocnosti podľa výkresov / 500 mm) pod betón. konštrukcie / základy, dosky - výsledné parametre zhutnenia na povrchu predpísaných lôžok rovnomerne pod celými plochami: $E_{def}=50 \text{ MPa}$; $E_2/E_1<2,2$; najprv realizovať hutniaci pokus na referenčnej ploche a výkope; realizovať preukazné skúšky zhutnenia na jednotlivých plochách / overenie/odobrenie geológom. Základové škáry chrániť pred klimatickými vplyvmi, uzavrieť podkladovým betónom C12/15 a následne realizovať jednotlivé betón. konštrukcie / základy, dosky, ...

Pred/počas/po realizácii realizovať / osadiť zabudované prvky - viď. tiež ostatné profesie - chráničky, potrubia, siete, drenáže, uzemnenie, ..., izolácie, ..., lemovania, kotvenia pre oceľ. prístrešok (viď. oceľ. konštrukcie), ...! Do stien nádrží / STN - osadiť stupačky k vstupným otvorom O1-O5 (otvory cez stropnú dosku SDN nádrží).

Hydroizolácie, zateplenia, spádové ochranné potery, sekundárne ochrany povrchov betónov, ... , pred a po realizácii jednotlivých prvkov betónových konštrukcií; pred betonážou / ďalším debnením (stien) - do určených pracovných škár - Tesniaci plech/plechy do pracovných škár 150 mm / 0,75; s obojstrannou povrchovou úpravou - kryštálické utesnenie. ! - vid'. tiež stavebné riešenie !!!

Popis objektu

SO 03.01 Objekt/budova kalového hospodárstva

Hlavná časť objektu / budova SO 03.01 je založená plošne v dvoch úrovniach na monolitických železobetónových (ŽB) základových doskách ZD1, ZD2 (vodotesný betón, doska ZD1 tvorí súčasne dná technologických nádrží s medziľahlým armatúrnym priestorom s čerpadlami / základy pre čerpadlá, doska ZD2 súčasne dno šácht Š1-3) na postupne budované a hutnené lôžko (hutnené/preklinované dno výkopu + ŠD 0-32).

Nosné obvodové steny a vnútorné nosné steny – STB - sú monolitické ŽB, proste uložené/trňované do základových dosiek.

Steny STN technologických nádrží sú monolitické ŽB, vodotesné, votknuté do základovej dosky ZD1.

Strop/strecha – nosná konštrukcia je riešená ako monolitická ŽB doska SD1 s prievlakmi P1, proste uložená / trňovanie na nosné ŽB steny.

Časť atiky SA1 (zabudovať kotvenie pre prístrešok-vid'. oceľové konštrukcie/prístrešok), na ktorú sa ukladá prístrešok zo strany SO 03.02, je riešená ako monolitická ŽB stena naväzujúca / kotvená do stropnej/strešnej dosky SD1, návazne na obvodovú nosnú ŽB stenu.

Deliace steny – vid'. stavebné riešenie (3x, neklinovať o strop) miestností 01.01-04 sú murované z kusových stavív (keramické alt. plynosilikáty).

Dovolené/dané prevádzkové zaťaženie:

- TG nádrže: voda/voda kalová – objem. hmotnosť. max. 1100-1200 kg/m³
- čerpadlovňa / medzi nádržami: 2xčerpadlo á 470kg na základ ZC2, 2xčerpadlo á 150kg na základ ZC1
- stropná doska nádrží / podlahová / m.č. 01.05: tg odvodňovacie zariadenie max. prevádzková hmotnosť 3610kg; ostatné náhodilé prevádzkové zaťaženie plošné max. 1000 kg/m²
- stropná/strešná doska: nie je požadované žiadne prevádzkové/technologické zaťaženie
- podlahové dosky v miestnostiach 01.01-04: max. 500 kg/m²

SO 03.02 Plocha pre kontajnery s kalom

Nosná konštrukcia – vodotesná monolitická ŽB základová/podlahová doska (pojazdná) - ZDK3, na postupne budované a hutnené lôžko (hutnené/preklinované dno výkopu + ŠD 0-32); s opornou stenou M1 v zadnej časti / od svahu.

Pod plochou / doskou ZDK3 – zberná šachta ŠK1 – vodotesná monolitická železobetónová.

Dovolené/dané prevádzkové zaťaženie dosky ZDK3:

- kontajnery s kalom: 2ks, 7m²/ks, naplnené kalom mernej hmotnosti 1,7 t/m³
- pojazd /nákladné vozidlo: nápravový tlak max.115 kN

SO 03.03 Dočasná skládka kalu

Nosné konštrukcie:

- vodotesná monolitická ŽB základová doska ZDK1 pod steny SK1, budovaná na postupne budované a hutnené lôžko (hutnené/preklinované dno výkopu + ŠD 0-32)
- vodotesné monolitické ŽB steny SK1 (zabudovať kotvenie pre prístrešok-vid'. oceľové konštrukcie/prístrešok) votknuté do základovej dosky ZDK1
- vodotesná monolitická ŽB podlahová doska (pojazdná) - ZDK2, na postupne budované a hutnené lôžko (hutnené/preklinované dno výkopu + ŠD 0-32) nad ZDK1

Dovolené/dané prevádzkové zaťaženie dosky ZDK3:

- dočasná skládka kalu (merná hmotnosť max. 1,7 t/m³) v priestorore vymedzenom stenami SK1

- pojazd podlahovej dosky ZDK3: nákladné vozidlo: nápravový tlak max.115 kN

SO 03.04 Plocha / Základ pre nadzemnú nádrž CO2

Monolitický ŽB základový blok ZB1 pre zariadenie / zásobník CO2, na postupne budované a hutnené lôžko (hutnené/preklinované dno výkopu + ŠD 0-32).

Oploštenie – vid'. stavebné riešenie.

Dovolené/dané prevádzkové zaťaženie základu ZB1:

- uvážené: na základ centricky uložený zásobník CO2 (prázdny 15t, plný 35t; výšky cca.8m, priemer cca.2m); ťahové účinky neboli dodané / boli iba odhadnuté – nutné verifikovať základ ZB1 na základe záväzných účinkov a podkladov od dodávateľa !

Materiál železobetónových konštrukcií a ich ochrana

SO 03.01

ZD 1 (základová doska):

Betón – STN EN 206/NA – C30/37 – XC4, XA3 (max.odhad) (SK) - Cl0,4 - Dmax.16

- max. priesak STN EN 12390-8 ... 50mm

- max. nasiakavosť STN 73 1316 ... 6% hmotnostných

- kyselinová, síranová agresivita, CO2, ... (určí projektant technológie kalového hosp.) - vplyv na XA

Druh ochrany: primárna (tab. F2 STN EN 206/NA) + sekundárna (na dno resp. príp. spádový poter v nádržiach).

Výstuž – B500B

K 1 (3x) - kanále; Š 1,2,3 - šachty; STN – steny nádrží; ZC 1,2 – základy čerpadiel:

Betón – STN EN 206/NA – C30/37 – XC4, XA3 (max.odhad) (SK) - Cl0,4 - Dmax.16

- max. priesak STN EN 12390-8 ... 50mm

- max. nasiakavosť STN 73 1316 ... 6% hmotnostných

- kyselinová, síranová agresivita, CO2, ... (určí projektant technológie kalového hosp.) - vplyv na XA

Druh ochrany: primárna (tab. F2 STN EN 206/NA) + sekundárna (steny, povrch a na dno resp. príp. spádový poter na dnách).

Výstuž – B500B

PD 1.1, 1.2 -podlahové dosky; SDN 1 – stropná doska nádrží / podlahová doska:

Betón – STN EN 206/NA – C30/37 – XC4, XA3 (max.odhad), XM1 (SK) - Cl0,4 - Dmax.16

- max. priesak STN EN 12390-8 ... 50mm

- max. nasiakavosť STN 73 1316 ... 6% hmotnostných

- kyselinová, síranová agresivita, CO2, ... (určí projektant technológie kalového hosp.) - vplyv na XA

- odolný voči abrazívnym účinkom XM1

Druh ochrany: primárna (tab. F2 STN EN 206/NA) + sekundárna.

Výstuž – B500B

ZD 2 (základová doska):

Betón – STN EN 206/NA – C30/37 – XC4, XF1, XA3 (max.odhad) (SK) - Cl0,4 - Dmax.16

- max. priesak STN EN 12390-8 ... 50mm

- max. nasiakavosť STN 73 1316 ... 6% hmotnostných

- kyselinová, síranová agresivita, CO2, ... (určí projektant technológie kalového hosp.) - vplyv na XA

Druh ochrany: primárna (tab. F2 STN EN 206/NA) + sekundárna (na dno resp. príp. spádový poter v šachtách Š 1,2,3).

Výstuž – B500B

STB1,2 (nosné steny objektu); SD1 – stropná/strešná doska objektu (včít. prievlakov P1 - betónované spolu s SD1 naraz) :

Betón – STN EN 206/NA – C25/30 – XC3 - Cl0,4 - Dmax.16

Druh ochrany: primárna (tab. F2 STN EN 206/NA) + sekundárna – interiér viditeľný povrch (voči vzduš. CO₂), z exteriéru celoplošné zateplenie stropnej/stresnej dosky

Výstuž – B500B

SA1 (atiková stena pre kotvenie/uloženie stĺpov prístrešku):

Betón – STN EN 206/NA – C25/30 – XC3, XF1 - Cl0,4 - Dmax.16

Druh ochrany: primárna (tab. F2 STN EN 206/NA) + sekundárna – zateplenie, hydroizolácia, atikový plech.

Výstuž – B500B

SO 03.03

ZDK1 (základová doska):

Betón – STN EN 206/NA – C30/37 – XC4, XF4, XA3 (max.odhad) (SK) - Cl0,4 - Dmax.16

- max. priesak STN EN 12390-8 ... 50mm

- max. nasiakavosť STN 73 1316 ... 6% hmotnostných

- kyselinová, síranová agresivita, CO₂, ... (určí projektant technológie kalového hosp.) - vplyv na XA

Druh ochrany: primárna (tab. F2 STN EN 206/NA) + sekundárna

Výstuž – B500B

SK1 (steny):

Betón – STN EN 206/NA – C30/37 – XC4, XD1, XF4, XA3 (max.odhad) (SK) - Cl0,4 - Dmax.16

- max. priesak STN EN 12390-8 ... 50mm

- max. nasiakavosť STN 73 1316 ... 6% hmotnostných

- kyselinová, síranová agresivita, CO₂, ... (určí projektant technológie kalového hosp.) - vplyv na XA

Druh ochrany: primárna (tab. F2 STN EN 206/NA) + sekundárna

Výstuž – B500B

ZDK2 / SO 03.03, ZDK3 / SO 03.02 - (pojazdné podlahové exteriérové dosky na lôžku) + M1 (oporná stena, bez XM)+ŠK1 (šachta, bez XM):

Betón – STN EN 206/NA – C30/37 – XC4, XD3, XF4 (PP), XA3 (max.odhad) (SK), XM2 - Cl0,4 - Dmax.16

- max. priesak STN EN 12390-8 ... 50mm

- max. nasiakavosť STN 73 1316 ... 6% hmotnostných

- kyselinová, síranová agresivita, CO₂, ... (určí projektant technológie kalového hosp.) - vplyv na XA

- odolný voči abrazívnym účinkom XM2

Druh ochrany: primárna (tab. F2 STN EN 206/NA) + sekundárna

Výstuž – B500B

SO 03.04

ZB1 (základ pre zásobník CO₂):

Betón – STN EN 206/NA – C30/37 – XC4, XD1, XF4 (SK) - Cl0,4 - Dmax.22

- max. priesak STN EN 12390-8 ... 50mm

- max. nasiakavosť STN 73 1316 ... 6% hmotnostných

Druh ochrany: primárna (tab. F2 STN EN 206/NA) + sekundárna – viditeľný povrch (voči vzduš. CO₂)

Výstuž – B500B

Sekundárna ochrana viditeľných betónových povrchov:

Ochranný krycí systém (voči vzdušnému CO₂) – kopolymerová disperzia bez rozpúšťadiel, difúzne otvorený a odolný voči účinkom karbonatácie betónu, UV stabilný, odolný poveternostným a prevádzkovým vplyvom, pre:

- ako sekundárna ochrana betónového povrchu stien v objekte SO03.01
- povrch ZB1
- povrchy SK1 nevystavené pôsobeniu kalu, ale len pôsobeniu vzduš. CO₂

Ďalej, podľa druhu ochrany, na steny, stropy a podlahy aplikovať sekundárnu ochranu - chemicky odolné živичné systémy (podľa druhu namáhania / chemického a mechanického), difúzne otvorené systémy.

Viditeľné betónové plochy realizovať ako pohl'adové.

Exponované/viditeľné hrany skosiť (ca.10/10mm), pokiaľ nie je predpísané inak.

4.2.4 Ocel'ové konštrukcie

Ocel'ový prístrešok slúži na prekrytie plochy pre kontajnery s kalom (SO 03.02) a dočasnej skládky kalu (SO 03.03). Konštrukcia je tvorená v priečnom smere z priehradových strešných nosníkov so sklonom horného profilu 8°. Vážniky sú cez ocel'ové stĺpy kotvené do ŽB stien časti objektov SO03.02 a SO03.03. Na horné nosníky HEA140 priehradových väzníkov sú uložené väznice IPE140 vo vzdialenostiach 2420mm. K väzniciam sa pomocou samorezných skrutiek prikotví lakoplastovaný trapezový plech T40-119-915. Stabilita konštrukcie je zabezpečená strešným stužením a stužením všetkých obvodových stien ako aj vnútornej steny. Konštrukcia je po obode opláštená od úrovne +5,510 až po strešný plášť lakoplastovaným trapezovým plechom T40-119-915.

Kotvenie stĺpov prístrešku sa zrealizuje privarením na vopred zabetónované ocel'ové platne s kotevnými tržmi z výstuže Ø20, dl. 500mm, mat. B500.

Spoje ocel'ových konštrukcií sú navrhnuté ako skrutkované so skrutkami pevnostnej triedy 8.8 a zvarané.

Náterové systémy ocel'ových konštrukcií

Pred realizáciou náterových systémov navrhujeme nasledovný spôsob úpravy povrchu ocel'ových konštrukcií:

- otrýskanie podľa ISO 8501-1:1988 na stupeň SA 2,5 ocel'ovým gritom, aby bola dosiahnutá drsnosť podľa tejto normy

Pred realizáciou náterov sa musia všetky olejové škvrny, nečistota, prach, staré nátery a hrdza odstrániť z povrchu natieraných konštrukcií. Osobitná pozornosť sa musí venovať vyčisteniu rohových oblastí a okrajov, ktoré sú ťažšie dostupné, ako aj skrutkovým spojom a zvarovým švom (odstránenie okují zo zvarov, rozstreku a solí). Je potrebné, aby bola dodržaná ostrosť hrán zvarov a rohov Ø 3mm. Po úprave konštrukčných prvkov (rezaním, vrtaním a pod.) musia byť tieto miesta „odihlené“ a obrúsené na Ø 3mm.

Na základe ustanovení EN ISO 12944-2 je s ohľadom na predpokladaný stav prostredia v ktorom sa budú nachádzať ocel'ové konštrukcie tejto stavby stanovený nasledujúci stupeň koróznej agresivity atmosféry:

- stupeň koróznej agresivity – C4 – vysoká

Na základe stanoveného stupňa korozívnej agresivity prostredia navrhujeme nasledujúci systém ochrany ocel'ových konštrukcií alebo kvalitatívne obdobný:

- 2x epoxidový náter (napr. HEMPADUR QUATRO 17634) -hrúbka vrstvy 2x80 = 160µm
- 1x polyuretánový náter (napr. HEMPATANE HS 55610) -hrúbka vrstvy 80µm

Spolu hrúbka náterového systému.....	hrúbka vrstvy	240µm
--------------------------------------	---------------	-------

5 SO 04 ELEKTROINŠTALÁCIA V OBJEKTOCH ÚPRAVNE VODY

5.1 VŠEOBECNE

V rámci predmetného objektu je riešená svetelná a zásuvková elektroinštalácia, núdzové osvetlenie, ďalej napojenie technologických zariadení ako aj osadenie hlavného a podružných rozvádzačov (HR-NN, RS1, RS2, RMS1.2, RP1), kompletná silnoprúdová elektroinštalácia a ochrana pred úrazom elektrickým prúdom.

Napät'ové sústavy:

3/PEN AC 400/230V 50Hz, TN-C

3/PEN AC 400/230V 50Hz, TN-C-S

3/N/PE AC 400/230V 50Hz, TN-S

Predpokladaná bilancia odberu el. energie:

Svietidlá	Inštalovaný výkon	Pi = 5,28 kW
	Súčasný výkon	Ps = 3,70 kW
Zásuvky a zásuvkové skrine	Inštalovaný výkon	Pi = 357,0 kW
	Súčasný výkon	Ps = 71,4 kW
Nová technológia	Inštalovaný výkon	Pi = 1.181,0 kW
	Súčasný výkon	Ps = 527,0 kW
Vzduchotechnika	Inštalovaný výkon	Pi = 267,7 kW
	Súčasný výkon	Ps = 160,6 kW
Existujúca inštalácia	Inštalovaný výkon	Pi = 340,0 kW
	Súčasný výkon	Ps = 204,0 kW
CELKOM ⇨	Inštalovaný výkon	Pi = 2.150,9 kW
	Súčasný výkon	Ps = 966,7 kW

5.2 TECHNICKÉ RIEŠENIE

5.2.1 Svetelná inštalácia

Pre osvetlenie technologických priestorov úpravne vody ako aj v priestoroch adaptácie garáží na priestory úpravne vody budú použité prevažne 70W LED reflektory. Rozvodne, velín, časť chodieb a prístrešok v nových priestoroch na mieste pôvodných garáží budú osvetlené priemyselnými dvojžiarivkovými svietidlami 2x36W s lineárnou žiarivkou. Spomínané LED reflektorové svietidla a žiarivkové svietidlá s lineárnymi žiarivkami budú osadené na stropoch a na stenách predmetných miestností. Použité svietidlá musia vyhovovať danému prostrediu, v ktorom budú inštalované. Navrhované svietidlá budú v krytí IP65.

Pre zabezpečenie zvýšenej ochrany osôb pred nebezpečným dotykovým napätím projekt navrhuje istenie svetelných obvodov vo všetkých miestnostiach úpravne vody (mimo miestnosti velína a rozvodne) pomocou prúdových chráničov s menovitým rozdielovým prúdom 30mA.

Svietidlá budú napájané káblami CYKY-J 3x1,5 vedenými s časti po jestvujúcich a s časti po nových káblových trasách.

Ovládanie jednotlivých skupín svietidiel bude riešené spínačmi Plexo na povrchu s krytím IP65. Vypínače osadiť vo výške 1200 mm od úrovne podlahy. Prívody k vypínačom č.1 a tlačidlám projekt navrhuje realizovať káblom CYKY-O 2x1,5(Č+H žila), pre vypínače s radením č.5 a č.6 budú realizované káblom CYKY-O 3x1,5(Č+H+Š žila) a vypínače s riadením č.5b a č.7 káblom CYKY-O 5x1,5.

5.2.2 Zásuvková inštalácia

Zásuvkovú elektroinštaláciu projekt navrhuje realizovať prostredníctvom zásuvkových skríň ako aj priemyselnými zásuvkami 230V a 400V.

V miestnostiach veľína, rozvodne, miestnosti adaptácie garáží na miestnosti UV, budú inštalované priemyselné zásuvky 230V/IP65. Zásuvky budú istené kombinovaným prúdovým chráničom s ističom $I_n=16A/C$. Prepoj medzi zásuvkami a kombinovaným prúdovým chráničom sa zrealizuje káblom CYKY-J 3x2,5.

V ostatných riešených miestnostiach úpravne vody budú inštalované zásuvkové skrine. Každá zásuvková skriňa bude pozostávať z 4x230V zásuviek, 1x16A/400V zásuvky, 1x32A/400V zásuvky. Ďalej bude každá zásuvková skriňa obsahovať ističe pre ako aj Prúdový chránič. V rozvádzači budú zásuvkové skrine istené ističom 32A/3/C a to každá zvlášť. Jednotlivé prepoje medzi istením v príslušnom rozvádzači a zásuvkovou skriňou sa budú realizovať prostredníctvom kábla CYKY-J 5x6.

V hlavnej NN rozvodni bude inštalovaná zásuvka 16A/400V/IP44. Napájanie tejto zásuvky bude z rozvádzača HR-NN káblom CYKY-J 5x2,5. Istenie predmetnej 400V zásuvky bude prostredníctvom ističa 16A/3/C a štvorpolového prúdového chrániča 25A/30mA.

5.2.3 Núdzové osvetlenie

Na únikových cestách sú inštalované autonómne núdzové svietidlá so zabudovanými akumulátormi a automatikou nábehu osvetlenia pri výpadku siete s prevádzkou 1 hodiny s vlastnou prepínacou a nabíjacou automatikou.

5.2.4 Napojenie technológií

Napojenie technológií ÚV bude pozostávať zo silového napojenia rozvádzača RM1 káblom 1-CYKY-J 3x240+120 z rozvádzača HR-NN. Frekvenčné meniče budú napojené z HR-NN šesticou káblov 1-CYKY-J 4x185 a to každý frekvenčný menič zvlášť.

Jestvujúci rozvádzač RMS2 bude napojený novým káblom 1-CYKY-J 4x185 z rozvádzača HR-NN v ktorom bude istený poistkami PN2 315gG.

Ďalej budú napájané z hlavného rozvádzača HR-NN rozvádzače RMS1.2 káblom 1-CYKY-J 4x70, istenie deonom s nastavením 140A, rozvádzač RS1 káblom 1-CYKY-J 5x35, istenie deonom s nastavením 80A, rozvádzač RS2 káblom 1-CYKY-J 3x240+120, istenie deonom s nastavením 350A, rozvádzač RP1 káblom CYKY-J 5x6, istenie ističom 32/3/B. Rozvádzač kotolne RK bude napojený káblom CYKY-J 4x16, istenie deonom s nastavením 50A.

Napájanie všetkých ostatných jestvujúcich technologických rozvádzačov (rmS1, rmS1.1, R1MVE, rozvádzač dielni, rozvádzač vodojemu, napájanie brány atď.) bude presmerované do nového rozvádzača HR-NN pričom hodnota istenia zostane Pôvodná.

Odvlhčovacie jednotky ako aj vzduchotechnika sa napoja z príslušného rozvádzača káblom typu CYKY-J príslušnej dimenzie. Ovládanie bude zrealizované podľa požiadavky profesie VZT.

Rolovacie vráta a sekčné vráta budú napojené káblom CYKY-J 5x2,5 z príslušného rozvádzača.

5.2.5 Náhradný zdroj

Pre potreby úpravne vody bude inštalovaný vedľa úpravne vody v zelenom teréne kapotovaný náhradný zdroj – Dieselagregát s výkonom 550kVA. Nábeh dieselagregátu bude automaticky, prostredníctvom záskokového automatu inštalovaného v rozvádzači HR-NN.

Dieselagregát bude dodávať výkon do HR-NN prostredníctvom trojice káblov 1-CYKY-J 3x240+120. Vlastná spotreba dieslu ako aj povel pre štart bude prostredníctvom kábla CYKY-J 5x2,5 napojeného z HR-NN z príslušnej poistky 16AgG.

5.2.6 Rozvod elektrickej energie

Káblový rozvod pre napojenie elektroinštalácie je riešený káblami typu CYKY a NHXH príslušnej dimenzie a počtu žíl. Elektroinštalácia bude riešená v elektroinštalčných rúrkach, žľaboch, roštoch, ponad podhľad a pod omietkou. Uloženie káblov bude zrealizované v súlade s platnými normami STN, hlavne STN 332000-5-52, STN 33 2130 a STN 33 2312. Uloženie káblov a vodičov a trasy budú upresnené pri montáži.

5.2.7 Blokovanie elektrických zariadení

Po výpadku elektrickej energie z distribučnej siete sa automaticky spusti dieselagregát ktorý bude zálohovať iba časť nevyhnutných technologických zariadení a osvetlenia. Po obnovení napájania z distribučnej siete sa automaticky prepne na túto sieť pričom jednotlivé technologické zariadenia budú zapínané postupne v automatickom režime a to z dôvodu obmedzenia prúdového nárazu.

5.2.8 Pospájanie

Tvorí ho vzájomné vodivé prepojenie hlavného ochranného vodiča s hlavným uzemňovacím vodičom, hlavnou uzemňovacou svorkou a cudzími vodivými časťami, ako sú rozvodné potrubie v budove z vodivého materiálu (plynové a vodovodné), kovové konštrukčné časti budovy a oceľová výstuž konštrukčných betónových prvkov. V miestnosti rozvodne bude osadená tzv. hlavná uzemňovacia svorka (HUS), na ktorú bude zeleno-žltým vodičom H07V-K 1x25mm² zž pripojené:

- Dieselagregát
- Prípojnice EP pri rozvádzačoch
- Frekvenčné meniče
- Kovové potrubia
- VZT zariadenia
- UK zariadenia a potrubia

Hlavná prípojnica musí byť cez skúšobnú svorku uzemnená. Pripojenie hlavnej uzemňovacej svorky k uzemňovaču je navrhované vodičom FeZn Ø10mm. Odpor vytvoreného uzemnenia musí byť za obvyklých pôdnych podmienok menší, najviac však rovný 2Ω.

Upozornenie: v prípade, ak po zmeraní izolačného odporu plastových potrubí jeho hodnota bude menej ako 50MΩ, musia byť taktiež pripojené s prípojnou HUS!

5.2.9 Návrh systému ochrany pred bleskom (LPS)

Bleskozvod (LPS) je navrhnutý ako mrežová sústava v zmysle STN EN 62 305-1 až 4. Zatriedenie objektu LPLIII, trieda LPSIII, polomer valivej gule 45m.

Zachytávacia sústava:

Zachytávacia sústava je navrhovaná guľatinou FeZn Ø 8 vedenou na betónových podperách PV21. Podpery vedenia zaisťujú dodržanie predpísanej vzdialenosti zachytávacieho vedenia od strešnej krytiny 100 mm. Zachytávacia sústava je doplnená siedmimi tyčovými zberačmi o dĺžkach 2000mm. Pre spájanie zachytávacích vodičov použiť spájacie svorky SS a krížové svorky SK. Pre pripojenie odkvapov sú použité svorky SO.

Vodivé potrubia a elektrické zariadenia na streche (potrubia VZT, odľukové potrubie plynovej kotolne, ventilátory, antény a pod.) sa k zachytávacej sústave nepripájajú. Zachytávacie zariadenie je umiestnené tak, aby bola dodržaná min. izolačná vzdialenosť "s" od chráneného zariadenia a chránené zariadenie je v jeho ochrannom priestore.

Sústava zvodov:

Pre zachytávaciu sústavu sú navrhnuté 4 zvody guľatinou FeZn vedenou po fasáde objektu, t.j. na každých 15m je navrhnutý jeden zvod a 11 náhodných zvodov tvorených oceľovou konštrukciou prístrešku. Prechod do zeme zrealizovať cez skúšobné svorky SZ. Zvody od skúšobnej svorky SZ k obvodovému uzemňovaču zrealizovať guľatinou FeZn Ø 10 a na prechode do zeme chrániť v ochranných rúrkach a ochranným náterom asfaltovaním v zmysle STN EN 62 305 a STN 33 2000-5-54. Skúšobné svorky SZ označiť štítkami s označením zvodu.

Uzemňovač:

Pre daný objekt projekt navrhuje zrealizovať uzemňovaciu sústavu obvodovým uzemňovačom, pásom FeZn 30/4 uloženým podľa dispozície na výkrese E.4-6.

Spájanie pásovín v zemi je potrebné previesť 2ks spájacích svoriek SR02. Všetky spoje v zemi zrealizovať dvojnásobným počtom svoriek. Uzemnenie je navrhnuté tak, aby maximálna hodnota spoločnej uzemňovacej sústavy neprekročila 2Ω .

Vnútorňý systém LPS a LPMS podľa STN EN 62305-3a 4:

Vnútorňý systém LPS a LPMS musí zabrániť nebezpečným iskreniam vo vnútri stavby, ktoré môžu byť spôsobené prechodom bleskového prúdu a vznikom nebezpečných prepätí. Za tým účelom bude v rámci rekonštrukcie objektu vo vnútri stavby vytvorené ekvipotenciálne pospájanie, osadené zvodiče bleskového prúdu v rozvážačoch a pri určených technologických zariadeniach. Všetky inžinierske siete vstupujúce do objektu prepojiť na hlavnú uzemňovaciu svorku (HUS). Vodiče prechádzajúce rôznymi zónami ochrany (napr. medzi LPZ1 a LPZ0_B – z vnútra objektu na vonkajšiu stenu objektu) budú chránené magnetickým tienením, to znamená že budú uložené v elektroinštalačnej FeZn rúrke, ktorá bude pripojená vodičom 25mm² alebo FeZn Ø 8mm cez typizované svorky k vodičom ochrany pred bleskom (zachytávacie vedenie alebo zvody).

Ochranné opatrenia proti zraneniam osôb dotýkovým a krokovým napätím:

Zamedzenie vzniku zranení osôb dotýkovým a krokovým napätím je zaistené vyhotovením zvodov. Jedná sa o skryté (neprístupné) zvody. Vrchné podlažie okolia zvodov do vzdialenosti min. 3m na prístupných miestach je vysypané vrstvou štrku s hrúbkou väčšou ako 15cm alebo pokryté asfaltovou vrstvou s hrúbkou min. 5cm. Na prístupných miestach, budú zvody označené výstražnou tabuľkou s textom "Počas búrky je zákaz sa približovať k označenému miestu do vzdialenosti 3m!"

5.2.10 Výpočet rizika a voľba stupňa ochrany podľa STN EN 62305-2:

Rozmery budovy : 36,00 x 13,88m x 8,78m (dl x š x v)

Počet búrkových dní podľa mapy na obr. B.1 normy : 30 dní / rok

Ročná hustota bleskov: $N_g = 2,81$ zábleskov na km²

Ekvivalentná zberná oblasť : $A_D = 5\,306,98$ m² (pre zásahy do stavby)

Ekvivalentná zberná oblasť : $A_M = 835\,278,16$ m² (pre zásahy v blízkosti stavby)

Zvolená úroveň ochrany LPL = III

Polomer valivej gule $r = 45$ m

Vypočítané hodnoty rizika pre zvolené typy strát podľa STN 34 1398:2014 – príloha A:

- | | |
|--|--|
| - straty na ľudských životoch alebo trvalé úrazy | $R_1 = 4,390 \times 10^{-7} < R_T = 10^{-5}$ |
| - straty verejnej služby | $R_2 = 7,866 \times 10^{-4} < R_T = 10^{-3}$ |
| - straty kultúrneho dedičstva | $R_3 = 4,267 \times 10^{-7} < R_T = 10^{-3}$ |
| - straty ekonomické | $R_4 = 2,138 \times 10^{-6} < R_T = 10^{-3}$ |

Podmienky boli splnené - vonkajšiu LPS je potrebné zriadiť v úrovni ochrany LPL III. Vnútorňá ochrana pred bleskom a prepätím je riešená osadením zvodičov bleskového prúdu a prepätia v súlade s STN EN 62305-4.

6 SO 05 VZDUCHOTECHNIKA V OBJEKTOCH ÚPRAVNE VODY

6.1 VŠEOBECNE

V rámci predmetného objektu je riešené vzduchotechnické zariadenie v hlavnom objekte úpravne vody:

- zariadenie č. 01 - Vetranie a odvlhčenie haly filtrov a komunikačného koridoru
- zariadenie č. 02 - Odvetranie NN rozvodne
- zariadenie č. 03 - Odvetranie VN rozvodne
- zariadenie č. 04 - Klimatizácia priestoru velína
- zariadenie č. 05 – Vetranie skladov v SO 03

Priestory haly filtrov sú vetrané a odvlhčované z dôvodu ochrany stavebných konštrukcií a technológie. Na odvlhčovanie haly filtrov sú navrhnuté 2 ks adsorpčných odvlhčovačov so silikagélovým obežným kolom. Odvlhčovanie komunikačných koridorov budú zabezpečovať 3 ks uvedených odvlhčovačov. Priestory pôvodnej úpravne ná kóte +6,750 budú odvlhčovať 2 ks zariadenia.

Priestory rozvodne NN budú vetrané pretlakovým vetraním. Odvetranie priestorov budú zabezpečovať 2 ks radiálnych potrubných ventilátorov osadených pri podlahe. Vzduch bude odvedený do exteriéru potrubím nad strechu. Priestory rozvodne VN budú vetrané pretlakovým vetraním. Odvetranie priestorov bude zabezpečovať axiálny stenový ventilátor osadený nad podlahou. Vzduch bude odvedený do exteriéru dvoma žalúziami osadenými pod stropom.

Klimatizáciu velína bude zabezpečovať invetrerový nástenný klimatizačný split systém. Zariadenie je navrhnuté s ekologickým chladivom R410a. Zariadenie bude ovládané káblovým nástenným ovládačom. Vonkajšia jednotka bude inštalovaná na fasáde na typovej konzole.

6.2 TECHNICKÉ RIEŠENIE

6.2.1 Zariadenie č. 01: Vetranie a odvlhčenie haly filtrov a komunikačného koridoru

Priestory haly filtrov je potrebné vetrať a odvlhčovať z dôvodu ochrany stavebných konštrukcií a technológie. Priestory nie sú vykurované a bude v nich produkovaná značná vlhkosť z úpravne vody a technológie, preto je potrebné udržiavať vlhkosť v primeranej tolerancii. Min. teplota v priestore úpravne je 5 oC. Teplota vody je cca. 5 °C. Požadovaná relatívna vlhkosť v priestore v zime pri 5 oC je 60%.

Na odvlhčovanie bol navrhnutý adsorpčný odvlhčovač so silikagélovým obežným kolom, $mD=11,8\text{kg/h}$ pri 5 oC je 97%r.v., $V=3000\text{ m}^3/\text{hod.}$, $p_{\text{ext}}=400\text{Pa}$ v počte 2 ks, pre priestory na kóte +6,750 m. Odvlhčovanie komunikačných koridorov budú zabezpečovať 3 ks týchto zariadení. Priestory pôvodnej úpravne ná kóte +6,750 budú odvlhčovať 2 ks zariadenia. Regeneračný vzduch je dimenzovaný v množstve $V=800\text{ m}^3/\text{hod.}$, $p_{\text{ext}}=400\text{Pa}$. Elektrický ohrievač má výkon 17 kW. Celkový elektrický príkon zariadenia $N=21,1\text{kW}$. Zariadenie obsahuje plynulú reguláciu odvlhčovacieho výkonu a nenamontovaný regulátor so snímačom. V potrubí každého odvlhčovacieho zariadenia bude inštalovaný zónový el. dohrievač 15kW – 7 ks. Rozvod vetracieho vzduchu bude zhotovený z nerezového spiro potrubia do DN400. Nasávanie regeneračného vzduchu je z fasády pomocou nerezovej protidažďovej žalúzie 500x500. Výfuk vlhkého vzduchu bude nerezovým potrubím nad strechu. Prisávanie čerstvého vzduchu bude do sania procesného vzduchu, regulačnou ručnou klapkou bude možné nastaviť pomer čerstvého vzduchu. Nerezová asávací žalúzia PZ 500x500 bude inštalovaná s vymeniteľným filtrom. Potrubie v exteriéri bude tepelne izolované proti orosovaniu samolepiacou kaučukovou izoláciou hr. min. 22 MM a opatrené bude AL fóliou s ochranou proti UV žiareniu.

6.2.2 Zariadenie č. 02: Pretlakové vetranie rozvodne NN

Základné údaje:

Intenzita výmeny vzduchu	12-krát/hod
Vzduchový výkon	3.500 m ³ /hod.

Priestory rozvodne NN budú vetrané pretlakovým vetraním. Odvetranie priestorov bude zabezpečovať radiálny potrubný ventilátor so vzduchovým výkonom 2.500 m³/h a 1.000 m³/h, $p_{ext}=100\text{Pa}$. Inštalované budú 2 ks ventilátora pri podlahe. Vzduch bude odvedený do exteriéru potrubím DN315 MM nad strechu. Nasávacie potrubie bude ukončené pod stropom. Viď PD. Ovládanie ventilátorov na vypínač, a pri stúpnutí priestorovej teploty nad 30 °C zapnúť ventilátory.

6.2.3 Zariadenie č. 03: Pretlakové vetranie rozvodne VN

Základné údaje:

Intenzita výmeny vzduchu	20-krát/hod.
Vzduchový výkon	5.800 m ³ /hod.

Priestory rozvodne VN budú vetrané pretlakovým vetraním. Odvetranie priestorov bude zabezpečovať axiálny stenový ventilátor so vzduchovým výkonom 5.800 m³/h, $p_{ext}=100\text{Pa}$. Inštalovaný bude 1 ks ventilátora nad podlahou. Vzduch bude odvedený do exteriéru žalúziou 630x630 MM – 2 ks. Žalúzie budú inštalované pod stropom. Ovládanie ventilátorov na vypínač, a pri stúpnutí priestorovej teploty nad 30 °C zapnúť ventilátory.

6.2.4 Zariadenie č. 04: Klimatizácia priestoru velína

Základné údaje:

Tepelná záťaž priestoru	6,5 kW
-------------------------	--------

Klimatizáciu velína bude zabezpečovať invertorový nástenný klimatizačný split systém A++ s chladiacim výkonom 7,8 kW (chladenie do -15 °C). COP/EER 3,41/3,41. Zariadenie pracuje s ekologickým chladivom R410a. Náplň chladiva je 2,0 kg. Zariadenie bude ovládané káblovým nástenným ovládačom. Vonkajšia jednotka bude inštalovaná na fasáde na typovej konzole. Od vnútornej jednotky je potrebné zabezpečiť odvod kondenzátu do kanalizácie. Vnútorňa jednotka je prepojená s vonkajšou dvojicou izolovaného CU potrubia 10/16.

6.2.5 Zariadenie č. 5: Vetranie skladov v SO-03

Základné údaje:

Intenzita výmeny vzduchu	5-krát/hod.
--------------------------	-------------

Priestory m.č. 01.01, 01.02, 01.03, 01.04 a 01.05 budú vetrané podtlakovým vetraním. Odvetranie priestorov budú zabezpečovať axiálne nerezové ventilátory umiestnené pod stropom jednotlivých skladov ($p_{ext}=100\text{Pa}$). Vzduch bude privádzaný nerezovými protidažďovými žalúziami nad podlahou. Ovládanie ventilátora bude vlastným regulátorom. Vzduchotechnické potrubie bude štvorhranné a zhotovené z nerez.

6.2.6 Požiadavky na elektroinštaláciu

Na elektrickú sieť požadujeme napojiť nasledovné zariadenia:

z.č.	popis	množ.	príkon	prúd	krytie	ovládanie
1.1	Adsorpčný odvlhčovač 14 kg/h	1ks	21kW	50A	3f-400V	autonómne riadenie priamo na zariadení
1.2	Adsorpčný odvlhčovač 14 kg/h	1ks	21kW	50A	3f-400V	autonómne riadenie priamo na zariadení
1.3	Adsorpčný odvlhčovač 14 kg/h	1ks	21kW	50A	3f-400V	autonómne riadenie priamo na zariadení
1.4	Adsorpčný odvlhčovač 14 kg/h	1ks	21kW	50A	3f-400V	autonómne riadenie priamo na zariadení
1.5	Adsorpčný odvlhčovač 14 kg/h	1ks	21kW	50A	3f-400V	autonómne riadenie priamo na zariadení
1.6	Adsorpčný odvlhčovač 14 kg/h	1ks	21kW	50A	3f-400V	autonómne riadenie priamo na zariadení
1.7	Adsorpčný odvlhčovač 14 kg/h	1ks	21kW	50A	3f-400V	autonómne riadenie priamo na zariadení
1.8	Zónový dohrievač 400V/15kW	7ks	15kW	21,7A	3f-400V	autonómne riadenie priamo na zariadení
2.1	Radiálny ventilátor 1050m ³ /h	1ks	0,08kW	0,37A	1f-230V	IP54 vypínač, termostat
2.2	Radiálny ventilátor 2500m ³ /h	1ks	0,18kW	0,8A	1f-230V	IP54 vypínač, termostat
3.1	Axiálny ventilátor 5600 m ³ /h	1ks	0,55kW	1,2A	3f-400V	IP54 vypínač, termostat
4.1	Klimatizačná jednotka 7,8 kW	1ks	2,46kW	10,7A	1f-230V	Vlastný nástenný ovládač
5.1	Axiálny ventilátor 1100m ³ /h	6ks	0,077kW	0,33A	1f-230V	IP54 regulátor

Po elektrickej inštalácii zariadenia s pevným pripojením na sieť je nutné vykonať východiskovú revíziu pripojenia, o ktorej musí byť vystavený písomný doklad podľa STN 331500.

6.2.7 Požiadavky na tepelnú izoláciu

Nerezové vzduchotechnické potrubia inštalované v exteriéri budú tepelne izolované proti orosovaniu kaučukovou izoláciou hr. min. 22 mm – samolep. Opatrená bude hliníkovou reflexnou samolepiacou odolnou proti UV žiareniu a poveternostným vplyvom.

6.2.8 Požiadavky na požiaru bezpečnosť

Rozvodna NN je samostatný požiarne úsek a je potrebné všetky 4 potrubia DN315 – nasávacie aj výfukové, osadiť požiarne klapky s odolnosťou podľa projektu PO.

6.2.9 Požiadavky na zdravotncké inštalácie

Odvod kondenzátu od z.č. 1.1 – 1.7 a vnútornej jednotky z.č. 4.1.

6.2.10 Požiadavky na plynoinštaláciu

Bez požiadavky

6.2.11 Požiadavky na montáž a na prevádzku

VZT zariadenia - ventilátory sú kompaktné zariadenia a preto na miesto určenia budú dodané v celku s konečnými rozmermi. Ich prevádzka pre zabezpečenie hygieny a bezpečnosti pri práci nekladie zvláštne nároky. Montáž týchto zariadení vyžaduje stavebnú pripravenosť prestupy konštrukciami a prívod elektrickej energie. Ventilátory a potrubné rozvody sú dobre prístupné. Údržbu vzduchotechnických zariadení smie vykonávať len osoba na to oprávnená, vyškolená a spôsobilá. Elektroinštalácia musí byť vykonaná odborne podľa platných STN. Rozvody VZT musia byť vodiwo pospájané a vodiwo prepojené a celé vzt zariadenia musí byť uzemnené. Časti VZT siahajúce nad, resp. mimo obrys objektu musia byť chránené proti účinkom atmosférickej elektriny.

7 SO 06 STAVEBNÉ ÚPRAVY TRAFOSTANICE A VN + NN ROZVODNE

7.1 VŠEOBECNE

Dvojpodlažný objekt z monolitických železobetónových stĺpov, prievlakov resp. trámov a z monolitických železobetónových dosiek v úrovni -0,050 a +3,300m. V úrovni pôvodnej strešnej konštrukcie sú prefabrikované strešné panely. Objekt na 1.NP pozostáva z dvoch miestností, kde sú umiestnené trafá a z rozvodne NN. V úrovni 2.NP je nad rozvodňou NN rozvodňa VN. Medzi rozvodňami a halou sú na oboch podlažiach pozdĺžne chodby. Betón skeletu je z materiálu B250 (C16/20). Obvodové výplňové murivo je z plných pálených tehál hr.450mm. Vnútorne steny hr. 150 resp. 300mm murované z plnej pálenej tehly. Ďalšie skladby stropov a stien sú podľa príslušných miestností uvedené vo Výkresoch.

V rámci predmetného objektu sa zrealizujú stavebné úpravy súvisiace s demontážou existujúceho a osadením navrhovaného zariadenia zariadenia trafostanice a VN+NN rozvodne, ktoré sa nachádzajú na podlaží 0,00 aj na podlaží +3,30. Rozsah stavebných úprav predmetného objektu:

- zrealizujú sa nové otvory podľa požiadaviek pre osadenie nových zariadení.
- existujúce nevyužívané otvory sa uzavru.
- odstráni sa pôvodná stará dlažba a zrealizuje sa nová dlažba.
- všetky sklenené výplne + vitráže sa zamurujú.
- v schodiskovom priestore a v miestnosti strojovne sa odstráni pôvodná presklená výplň a zrealizuje sa nová (pevné plastové okná).
- steny a stropy sa očistia, zrealizujú sa bežné výspravky a potom sa steny vymaľujú.

7.2 TECHNICKÉ RIEŠENIE

Jestvujúce elektro otvory sa nachádzajú na podlaží $\pm 0,000$, kde budú umiestnené nové elektrorozvádzače a tiež na podlaží +3,300m.

Otvory je potrebné spoľahlivo uzatvoriť. V prvej etape sa uzatvoria otvory v úrovni +3,300. Otvory v úrovni $\pm 0,000$ je možné uzatvoriť až po vyrezaní nových otvorov, inštalácií nových elektrorozvádzačov a demontáži jestvujúcich. Podľa veľkosti rozdeľujeme otvory na malé (jeden rozmer je 200mm) a veľké (jeden rozmer je 350mm a viac).

Malé otvory upraviť skosením hrán a vyplniť betónom. Veľké sa uzavru ocelovými profilmi tvaru L s privareným plechom P.8 ktoré sa osadia na hranu otvoru. Ocelová konštrukcia pri otvore 1600x1800 je kotvená do jestv. ŽB nosníkov kotvami HILTI. Po osadení kari-siete sa otvor vyplní betónom. Na takto upravený povrch sa zrealizuje nová dlažba. Pri spodnej hrane dosky je konštrukcia uzavretá cetris doskou, na ktorú sa zrealizuje omietka.

Ďalšie stavebné úpravy sú navrhované v nasledovnom rozsahu:

- Odstráni sa pôvodná stará dlažba v NN rozvodni a na chodbe vedľa rozvodne a zrealizuje sa nová dlažba
- Všetky sklené výplne a vitráže (otvory na fasáde 5,15 x 0,80m, 9 ks) v NN rozvodni sa zamurujú, zrealizuje sa vnútorná omietka vápennocementová s maľbou, vonkajšia omietka fasádna brizolitová
- Odstráni sa pôvodná presklená výplň na schodisku a v strojovni. Zrealizujú sa nové pevné plastové okná do otvorov 5,15 x 0,80 - 30ks
- Steny sa očistia (otryskajú), zrealizujú sa bežné výspravky (5% plochy) a potom sa steny vymaľujú, výška stien 3,15m
- Stropy sa očistia (otryskajú), zrealizujú sa bežné výspravky (5% plochy) a potom sa stropy vymaľujú.

8 SO 07 BÚRACIE PRÁCE

8.1 VŠEOBECNE

V rámci predmetného objektu sa zrealizujú práce za účelom zbúrania existujúceho objektu garáže, na mieste ktorého sa zrealizuje objekt pre zariadenie navrhovanej intenzifikácie úpravne vody – objekt kalového hospodárstva.

Objekt je v súčasnosti v zlom technickom stave zo stavebného hľadiska a nie je vhodný pre plánovanú modernizáciu. Objekt bude odstránený kompletne, včítane kompletného odstránenia základov. Priestor po objekte bude hneď po asanácii pripravený pre výstavbu nového objektu zariadenia úpravne vody. Objekt bude odpojený od všetkých inžinierskych sietí, pričom pred samotnou realizáciou budú odpojenia prekonzultované so správcom objektu, ktorý upresní spôsob odpojenia a skontroluje jeho správne zrealizovanie.

8.2 TECHNICKÉ RIEŠENIE

Objekt, ktorý je určený k asanácii je napojený na elektrickú energiu.

Zastavaná plocha objektu	: 401,8m ²
Maximálna výška objektu	: 4,8m od terénu
Obstavaný priestor	: 2370,2m ³

Objekt bude odstránený kompletne, včítane kompletného odstránenia základov. Priestor po objekte bude hneď po asanácii pripravený pre výstavbu nového objektu zariadenia úpravne vody (viď. SO 03).

Pred začatím asanačných prác je potrebné zabezpečiť zo strany zhotoviteľa vytýčenie trás podzemných vedení, prípadne sa zaistil u jednotlivých správcov podzemných vedení dozor počas asanačných prácach.

Pri asanačných prácach je potrebné v plnej miere rešpektovať jestvujúce inžinierske siete (vzdušné a podzemné vedenie NN) a hlavne pred začatím zemných prác (vybúranie základových konštrukcií) požadovať ich správcov o presné vytýčenie – vytýčenie zabezpečí zhotoviteľ stavebných prác. Trasy podzemných vedení v areáli ES upresní prevádzkovateľ areálu, čo je v tomto prípade investor.

Odpojenie od vodovodu

Objekt je napojený na areálový rozvod vody. Napojenie objektu sa zruší a to zatvorením hlavnej armatúry na prípojnom potrubí.

Odpojenie od rozvodu NN

Objekt navrhnutý na asanáciu je pripojený pravdepodobne podzemnou prípojkou. Odpojenie objektu od elektrickej energie a zdemontovanie jestvujúcich funkčných technologických zariadení (rozdávače) v objekte si zabezpečí investor. Tento projekt nerieši demontáž týchto zariadení, ani odpojenie objektu od inžinierskych sietí.

Odpojenie od kanalizácie

Objekt je napojený na kanalizáciu. V objekte sa nachádzajú rozvody ZTI. Po asanácii sa časti ležatej kanalizácie zabľndujú.

Odpojenie od plynu

Rozvody plynu sa v objekte nenachádzajú.

Odpojenie od telefónu

Objekt nie je napojený na telekomunikačné vedenie.

Odpojenie od slaboprúdových rozvodov

Slaboprúdové rozvody sa v objekte nenachádzajú.

Všetky zmluvné vzťahy z hľadiska ukončenia odberu a odpojenia zabezpečuje vlastník (súčasný odberateľ).

Všetky odpojenia od inžinierskych sietí je potrebné pred samotnou realizáciou odpojenia prekonzultovať so správcou objektu, ktorý upresní spôsob odpojenia a skontroluje jeho správne zrealizovanie. Pred začatím asanačných prác musí byť objekt odpojený od všetkých inžinierskych sietí spolu s písomným stanoviskom správcu objektu.

9 SO 08 STAVEBNÉ ÚPRAVY VÁPENNÉHO HOSPODÁRSTVA

9.1 VŠEOBECNE

Účelom stavebných úprav existujúceho objektu časti vápenného hospodárstva sú úpravy zahŕňajúce opravy a sanačné práce na existujúcich usadzovacích a miešacích železobetónových nádržiach vápennej vody. Existujúce nádrže vykazujú poruchy priesakmi prevažne pri prestupoch technologických potrubí cez steny resp. dna týchto nádrží. Pre zabránenie priesakom vápennej vody je potrebné sanovať steny nádrží a hlavne prestupy technologických potrubí.

Na 1. nadzemnom podlaží v miestnosti sa budú sanovať vonkajšie steny usadzovacích a miešacích nádrží, strop a steny miestnosti. Na 2. nadzemnom podlaží sa v rámci vápenného hospodárstva vykoná sanácia vnútorných stien usadzovacích a miešacích nádrží, vymenia sa výplne pochôdznych lávok a roštov za nové na báze kompozitu, a prevedú sa sanácie povrchov priečok, stĺpov a stropov.

Búracie práce pozostávajú z demontáže existujúcich oceľových výplní pochôdznych lávok a roštov v miestnosti vápenného hospodárstva. Po vyprázdnení nádrží sa vykoná odstránenie vápenného nánosov na vnútorných stenách ostriekaním vysokotlakým vodným lúčom. Odstránia sa existujúce prestupy potrubí cez steny nádrží. Existujúce potrubia prechádzajúce stenami a dnom nádrží odrezať tesne pri ploche steny (dna). Následne pomocou jadrového vrtu sa vyreže otvor v stene (dne) v mieste prestupu potrubia, ako prípravu pre osadenie nových potrubí s prstencovým tesnením.

Sanačné práce sa vykonajú v rozsahu:

- sanácia ŽB plôch a prestupov potrubí (prestupy potrubí cez steny a dna nádrží sa
- vykonajú pomocou tanierového tesnenia
- reprofilácia - betónov
- sanácia vnútorných plôch ŽB nádrží
- plošná aplikácia izolácie
- sanácia povrchov stropov a stĺpov

Ďalšie práce: Navrhnutá je výmena pochôdznych častí lávok a roštov. Po demontáži oceľového rebrovaného plechu a poroštov, ostanú zachované existujúce nosné prvky z valcovaných profilov, ktoré sa po očistení ošetrí novým ochranným náterom. Na existujúce nosníky sa osadia pochôdzne platne a rošty na báze kompozitu.

Základové pätky pod technologické zariadenia - horizontálne miešanie sa vybetónuje základová pätka rozmerov 800x800x1675mm.

9.2 TECHNICKÉ RIEŠENIE

Projektované kapacity

Plocha vnútorných stien nádrží	180 m ²
Plocha vonkajších stien nádrží :	140 m ²
Plocha pochôdznych lávok plných	82 m ²
Plocha pochôdznych roštov	10 m ²

9.2.1 Búracie práce

Pozostávajú z demontáže jestvujúcich oceľových výplní pochôdznych lávok a roštov v miestnosti vápenného hospodárstva. Po vyprázdnení nádrží sa prevedie odstránenie vápenného nánosov na vnútorných stenách ostriekaním vysokotlakým vodným lúčom. Odstránia sa jestvujúce prestupy potrubí cez steny nádrží. Jestvujúce potrubia prechádzajúce stenami a dnom nádrží odrezať tesne pri ploche steny

(dna). Následne pomocou jadrového vrtu vyrezať otvor v stene (dne) v mieste prestupu potrubia, ako prípravu pre osadenie nových potrubí s prstencovým tesnením.

9.2.2 Sanácia ŽB plôch a prestupov potrubí

Príprava podkladu pred sanáciou t.j. plochy zaťažované vodou a vonkajší plášť nádrží:

Cementom pojené plochy musia byť pevné, mierne drsné a únosné; zbavené látok znižujúcich príľnavosť. Je potrebné zvoliť vhodný postup prípravy podkladu napr: brokovanie, otrýskanie pieskom, otrýskanie vysokotlakovou vodou, frézovanie, brúsenie.

Reprofilácia betónov:

Pred nanosením reprofilačných mált sa vyčnievajúca výstuž musí ošetriť INDUCRETom-BIS 0/2 alebo ekv. (ochrana proti korózii).



Podklad sa intenzívne navlhčí, v čase nanášania reprofilačných mált však už môže byť len matne vlhký. Reprofilácia podkladu hr. 5 -40 mm INDUCRET BIS 5/40 alebo ekv., navrhujeme strojnú aplikáciu kde nie je potrebný adhézny mostík.

Priemernú hr. reprofilácie uvažujeme 20 mm



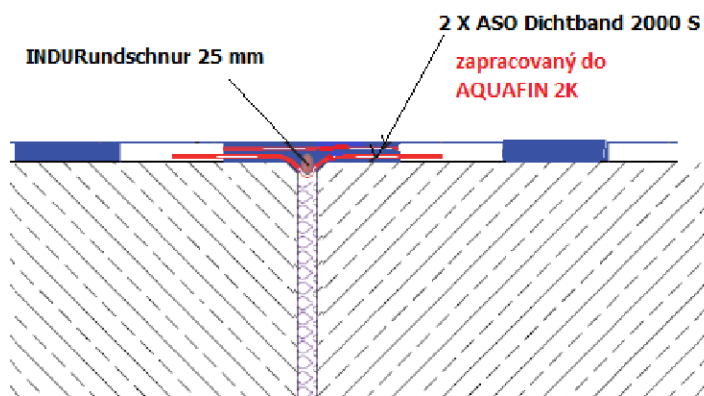
Sanácia vnútorných plôch ŽB nádrží:

Plošná aplikácia izolácie

Na pripravený podklad aplikujeme vysoko pružný tesniaci systém AQUAFIN 2K/M alebo ekv.; pri konečnej spotrebe 4,5 kg/m².

AQUAFIN-2K/M alebo ekv.môže byť aplikovaný náterom, stierkovaním alebo nástrekom minimálne vo dvoch pracovných krokoch - vrstvách. Druhú a ďalšiu vrstvu možno naniesť až potom, keď prvý nános už nemôže byť poškodený ďalším nanášaním. Nevytvárať silnejší nános ako 2 kg/m² behom jedného pracovného kroku.

Detail možného riešenia dilatácie :



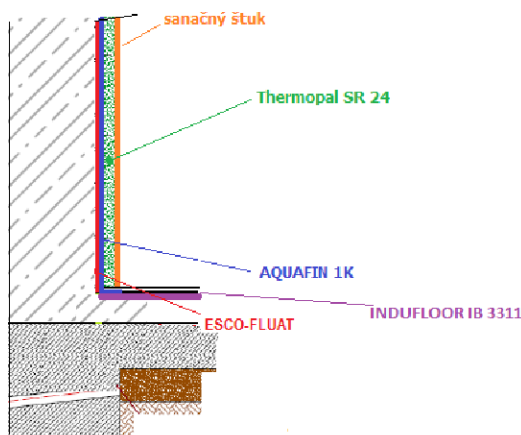
Sanácia vonkajších plôch ŽB nádrží, povrchov stien stropov a stĺpov:

Na sanovaných plochách odstránime pôvodné omietky.

Ďalší postup sanácie–neutralizácia muriva–prevádzame pomocou s prípravkom ESCO-FLUAT alebo ekv., ktorý aplikujeme na stenu pri spotrebe ca. 0,4 kg/m².

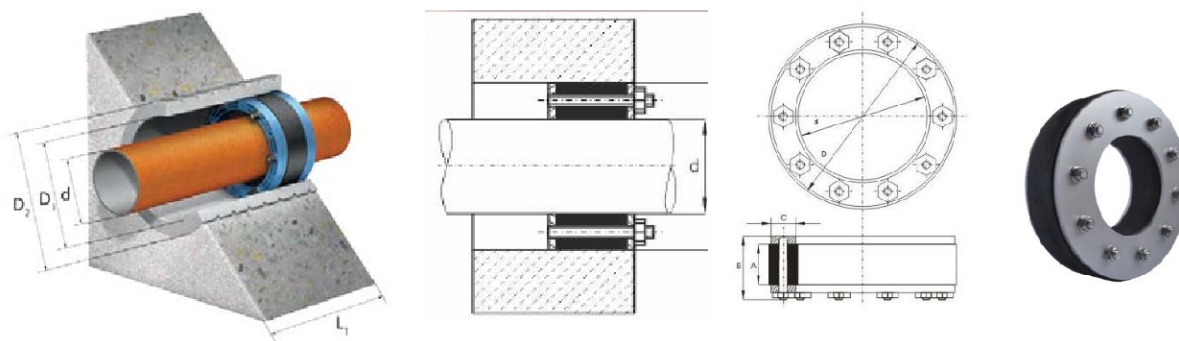
Po neutralizácii nanesieme izolačnú stierku AQUAFIN 1K alebo ekv. v 2 krokoch pri celkovej spotrebe 5,0 kg/m².

Pokračujeme sanačným špricom THERMOPAL–SP alebo ekv., spotreba 3,0 kg/m². Na takýto podklad nanesieme Thermopal SR 24 alebo ekv., min. hr.15mm, spotreba 13,5kg/m². Po nahodení zatiahneme nahrubo s latou a na druhý deň prebrúsime. Po vyschnutí, cca 14 dní aplikujeme jemný sanačný štuk, Thermopal FS 33 alebo ekv. Je biely a môže zostať ako koncová úprava.



Prestupy potrubí:

Prestupy potrubí cez steny a dna nádrží sa prevedú pomocou tanierového tesnenia typu "GP" - Tesnenie sa skladá z elastomerového tesniaceho prstenca a dvoch prírub z nerezovej kyselinovzdornej oceli (0H18N9). Po dotiahnutí matic dochádza k stlačeniu a roztiahnutiu elastomeru, ktorý vyplní voľný priestor medzi potrubím a otvorom.



Pochôdzne lávky a rošty:

Navrhnutá je výmena pochôdznych častí lávok a roštov. Po demontáži oceľového rebrovaného plechu a pororoštov, ostanú zachované jestvujúce nosné prvky z valcovaných profilov, ktoré sa po očistení ošetria novým ochranným náterom.

Na jestvujúce nosníky sa osadia pochôdzne platne a rošty na báze kompozitu (viď výkresová časť PD) $h=50\text{mm}$ s únosnosťou cca $4,0\text{ kN/m}^2$.

Základové pätky pre technológiu:

Pod technologické zariadenia - horizontálne miešanie M62, vybetónovať základovú pätku rozmerov $800 \times 800 \times 1675\text{mm}$. V miestach realizácie pätiiek vybúrať vrstvu nevystuženého (spádového) betónu. Do dna (spodnej dosky) nádrže sa navrtávajú a zalepia výstuže (výstuž B500). Následne sa pätky vybetónujú z vodostavebného betónu C30/37-XC2, XF3, XA1.

10 SO 09 VYKUROVANIE

10.1 VŠEOBECNE

Teplofikácia objektov je z plynovej kotolne s kotlami 2 x Rapido F 300/1,3 s výkonom 2 x 640 kW, rozvod dvojtrubkový, s núteným obehom vykurovacej vody, max. teploty 90/70°C, max. statický tlak 350 kPa. Spodný ležatý rozvod kovový, tepelne izolovaný, vedený vo vnútorných rozvodoch. Rozvod je delený na 5 okruhov, šiesty je uzavretý, každý okruh má samostatnú ekvitermickú reguláciu a zdvojené čerpadlá. Rozvod nie je hydraulicky zaregulovaný ani termostatizovaný. Vykurovacie telesá sú článkové liatinové, registre z hladkých rúr a niekoľko panelových telies. Expanzný systém je otvorený.

V rámci predmetného objektu je riešená výmena zdroja tepla a úpravy vykurovacej sústavy. Ako zdroj tepla je navrhovaný zdvojený kondenzačný kotol s výkonom 2 x 170 kW, stupeň využitia 107, odvodom spalín do jedného komína. Vetrание kotolne, výbušné plochy ostanú pôvodné. Osadí sa nová regulácia pre kaskádové zapínanie kotlov a 5 ekvitermicky regulovaných okruhov. Pre dve vetvy, ktoré budú termostatizované sa vymenia existujúce čerpadlá za elektronicky regulované. Doplní sa úpravňa vody pre dopĺňovanie vody do vykurovacích okruhov. Vymenia sa všetky potrubné rozvody vykurovacej sústavy. Radiátory budú opatrené novým náterom. Vykoná sa tiež výmena regulátora tlaku plynu v regulačnej stanici plynu za menší. Odvod spalín je riešený samostatnými novými komínovými prieduchmi DN 160, dvojzložkové. Zabezpečovacie zariadenie teplovodného systému pred expanziou vykurovacej vody bude dvoma poistnými ventilmi a novou tlakovou expanznou nádobou s membránou. Pre každý kotol bude osadený jeden poistný ventil a expanzné potrubie.

Havarijné okruhy: prehriatie ÚK nad 95°C, vzduchu v kotolni nad 45°C, zaplavenie kotolne, výskyt plynu v kotolni v dvoch stupňoch s uzavretím plynu, obmedzenie dĺžky dopĺňovania systému ÚK na 5 min., výpadok obehových čerpadiel ÚK. Výskyt niektorého havarijného stavu bude signalizovaný v mieste trvalej obsluhy – veľín, kde budú ďalšie pokyny v prevádzkovom poriadku kotolne.

Meranie spotreby tepla budel na strane plynu, celkový výkon kotolne na strane UK nie je meraný. Potrubné rozvody ÚK budú natreté základným náterom, nezaizolované budú natreté dvojnásobným náterom 1x s emailovaním. Nežiadúcemu úniku tepla do okolia je zabránené zaizolovaním potrubných rozvodov a zariadení.

10.2 TECHNICKÉ RIEŠENIE

Klimatické údaje /STN EN 12831/:

Nadmorská výška 347,40 m n.m., výpočtová vonkajšia teplota vzduchu -14°C /vyvýšené miesto/, priemerná dĺžka vykurovacieho obdobia je 233 dní do roka, priemerná teplota vo vykurovacom období je +3,2°C, priemerná ročná vonkajšia teplota +7,9°C, neprerušované vykurovanie, 2. teplotná oblasť. Priemerná interná teplota v objekte je 12°C.

Tepelná bilancia:

Vychádzalo sa z priemernej spotreby plynu za roky 2010 – 2014 vo výške 45.000 m³/rok. Pri účinnosti kotolne 90 % vychádza potreba tepla pre všetky okruhy UK = 320 kW.

Potreba tepla pre vzduchotechniku : $Q = 0$ kW, ročná potreba tepla $E = 0$ GJ/rok
Potreba tepla pre ohrev TPV=1,2l/s: $Q =$ kW, ročná potreba tepla $E = 0$ GJ/rok

Maximálna potreba tepla objektu : $Q = 320$ kW.

Prípojná hodnota objektu podľa STN EN 12828: $Q = 320$ kW.

Priemerná ročná potreba tepla objektu : $E = 379.000$ kWh/ rok.

Dynamický tlakový rozdiel pre okruh vykurovania : $\Delta p = 25$ kPa.

Návrh zdroja tepla:

Je navrhovaný zdvojený kondenzačný kotol s výkonom 2 x 170 kW, stupeň využitia 107, odvodom spalín do jedného komína. Vetrание kotolne, výbušné plochy ostanú pôvodné. Osadí sa nová regulácia pre kaskádové zapínanie kotlov a 5 ekvitermicky regulovaných okruhov. Pre vetvy ktoré budú termostatizované sa vymenia jestvujúce čerpadlá za elektronicky regulované. Doplňí sa úpravňa vody pre dopĺňovanie vody do vykurovacích okruhov. Nutný preplach vykurovacej sústavy. Nutná výmena regulátora tlaku plynu v regulačnej stanici plynu za menší.

Spotreba zemného plynu 5 kPa:

Celkový inštalovaný tepelný výkon zdrojov tepla = 320 kW.

Hodinová maximálna potreba zemného plynu = 35 m³/hod. tlaku 5 kPa.

Priemerná ročná potreba zemného plynu = 45.000 m³/rok.

Spotreba elektrickej energie v kotolni:

Inštalovaný príkon = 8 kW, súčasnosť odberu = 0,7.

Priemerná ročná spotreba elektr. energie = 24 MWh/rok.

Hlukové pomery v kotolni:

Teplovodné, kondenzačné kotle o celkovom výkone 320kW môžu dosiahnuť hladinu akustického výkonu maximálne = 68 dB/A/. Hladina akustického tlaku je v rozmedzí = 53 – 62 dB/A/.

Ostatné zdroje hluku – čerpadlá majú nižšiu hladinu akustického výkonu.

Koncepcia vykurovania objektu:

- teplovodné vykurovanie radiátorové s dvojtrubkovým rozvodom, s núteným obehom vykurovacej vody, automatickou reguláciou teploty vykurovacej vody podľa teploty vonkajšieho vzduchu s možnosťou tlmenia, maxim. pretlakom 0,35 MPa, maxim. teplotou 80°/60°C, konštrukčný pretlak rozvodov je 0,6 MPa. Individuálne nastavenie teploty v miestnostiach je možné termostatickou hlavickou osadenou na radiátoroch. Radiátory budú opatrené novým náterom.
- z kotolne je vyvedených päť samostatných vetiev vykurovacieho rozvodu s možnosťou individuálneho nastavenia ekvitermickej teploty vody regulačnými uzlami / 3-cestný zmiešavací ventil, čerpadlo, armatúry /. Vetva pre garáže sa využije na vykurovanie kalového hospodárstva.
- hydraulické zaregulovanie a zabezpečenie hydraulickej stability rozvodu je zabezpečené, radiátorovými ventilmi vysokoodporovými. Nastavenie týchto armatúr bude predpísané v realizačnom projekte.

Ohrev teplej pitnej vody je zabezpečený miestne elektrickými zásobníkmi.

10.2.1 Popis kotolne

Kotolňa je zaradená svojím výkonom do III. kategórie, nie je umiestnená nad zhromažďovacím priestorom s výbušnou plochou a kotolňa je charakterizovaná ako nízkotlaková. Vetrание kotolne je prirodzené, so sledovaním výskytu plynu v kotolni s automatickým uzavretím plynu.

Osadenie kotlov bude na nové základy, vypádované podlaha s pôvodnými podlahovými vpusťami za kotlami pre kondenzát a pri novej úpravni dopĺňovacej vody.

Odvod spalín je riešený samostatnými novými komínovými prieduchmi DN 160 dvojzložkové. Odolnosť komínov bude v zmysle STN EN 1443 s odvodom kondenzátu.

Priestor kotolne je vetraný prirodzene s 3-násobnou výmenou. Prívod vzduchu je riešený neuzatvárateľnými otvormi nad podlahou, odvod vzduchu je neuzatvárateľným otvorom pod stropom.

V kotolni je podľa vyhlášky SUBP zabezpečená výbušná plocha pôvodná. V kotolni sú navrhnuté indikátory výskytu plynu v ovzduší a pri dosiahnutí 20% spodnej medze výbušnosti plynu sa prostredníctvom automatiky horáka odstavia kotle a samočinne sa uzatvorí hlavný uzáver plynu.

Zabezpečovacie zariadenie teplovodného systému pred expanziou vykurovacej vody je riešené dvoma poistnými ventilmi a novou tlakovou expanznou nádobou s membránou, zodpovedá STN EN 12828. Poistný ventil má otvárací pretlak na strane kotla 0,35 MPa.

Navrhujeme jeden poistný ventil na každý kotol a expanznú potrubie s priepustnosťou jedného 0,7 t/h, pri otváracom pretlaku 0,35 MPa s priemerom DN 25.

Chemická úprava vody na základe STN EN 12 828 musí byť pre teplovodné kotle o menovitom tepelnom výkone nad 60 kW a pri tvrdosti vody vyššej než 7 mol/12 napájané zmäkčenou vodou. Je použitá automatická úpravňa vody v zostave : automatický zmäkčovač pracujúci na báze regenerácie NaCl pre zabezpečenie objemu upravenej vody 400l/hod.; následne je v upravovacom okruhu zaradené katalytické zariadenie (duplexný typ) pre odstránenie železa napájacej vody pre zabezpečenie objemu upravenej vody 400l/h., ďalším článkom v zostave úpravne je duplexné zariadenie zabezpečujúce odstránenie chlóru z upravovanej vody pre objem 400l/h., následne je do okruhu úpravne zaradené zariadenie s reverznou osmózou duplexného typu pre objem upravenej vody 400l/h. Celková zostava musí obsahovať nádrže na chemikálie, impulzné prietokomery, dávkovacie čerpadlá. Chemická úprava vody prostredníctvom použitia chemikálií na báze fosfátov je zakázaná!

Ochrana kotlov pred nízкотеплотnou koróziou nie je nutná u kondenzačného kotla.

Havarijné okruhy: prehriatie ÚK nad 95°C, vzduchu v kotolni nad 45°C, zaplavenie kotolne, výskyt plynu v kotolni v dvoch stupňoch s uzavretím plynu, obmedzenie dĺžky doplňovania systému ÚK na 5 min., výpadok obehových čerpadel ÚK. Výskyt niektorého havarijného stavu bude signalizovaný v mieste trvalej obsluhy – velín, kde budú ďalšie pokyny v prevádzkovom poriadku kotolne.

Meranie spotreby tepla investor požadoval na strane plynu, celkový výkon kotolne na strane UK nie je meraný.

Potrubné rozvody ÚK budú natreté základným náterom, nezaizolované budú natreté dvojnásobným náterom 1x s emailovaním.

Nežiadúcemu úniku tepla do okolia je zabránené zaizolovaním potrubných rozvodov a zariadení. Izolácia je navrhnutá umelohmotnými trubicami napr. Mirelon. Izolácia nádob bude riešená spôsobom napr. Izoma M s povrchovou úpravou snímateľnou - pozinkovaným plechom.

Označenie sa urobí podľa pretekajúcej tekutiny v zmysle STN 13 3005 a štítkami podľa STN 13 3007 s údajmi ich určenia sa označia armatúry.

Potrubia sú farebne označené podľa druhu pretekajúceho média v zmysle STN 13 0072. Preplach potrubia, skúška tesnosti a komplexná skúška sa urobí podľa STN EN 14336.

Zatriedenie zariadení kotolne podľa vyhl. č. 508/2009 Z.z.:

Technické rozdelenie tlakových zariadení :

Teplovodný kotol = B.a

Poistné ventily = B.f.1

Ostatné zariadenia = C.

Požiadavky na ostatné profesie:

- Stavebná časť – základy, bezprašná podlaha vyspádovaná do guľičiek zakrytých mriežkou, podpery pod dymovody a rozdeľovač a zberač, nenasiakavé omietky.
- Plynofikácia – napojenie atmosférických horákov, osadenie havarijného uzáveru plynu.
- Elektroinštalácia a MaR – napojenie spotrebičov, uzemnenie, riešenie havarijných okruhov so signalizáciou na velín.

11 SO 10 SPEVNENÉ PLOCHY

V súvislosti s intenzifikáciou úpravne vody a stavebnými úpravami v objekte úpravne vody Bukovec je v rámci tohto objektu riešený cestný prístup z dôvodu montáže a prípadnej demontáže navrhovaného technologického zariadenia zo severovýchodnej strany objektu úpravne vody. Komunikácia je navrhnutá ako štrková. Základná šírka komunikácie je 3,0m s rozšírením v oblúku 0,75m.

Navrhovaná komunikácia vychádza z daných miestnych podmienok a z podmienok vyplývajúcich z výškového napojenia na existujúcu komunikáciu. Pozdĺžny sklon je od 0% - 12,9%. Cesta je ohraničená betónovými obrubníkmi ABO 1-15 uloženými do lôžka z betónu s betónovou bočnou oporou. Obrubníky sú osadené v úrovni vozovky.

Konštrukcia komunikácie

- | | |
|-------------------------------|----------|
| - štrkodrva ŠD s vyklinovaním | hr.200mm |
| - hrubé drvené kamenivo | hr.250mm |
| - zhutnená zemná pláň | 45 MPa |

Celková plocha spevnenia je 573m².

Komunikácia bude odvodnená priečnym a pozdĺžnym spádom do terénu. Povrchová voda z okolitého terénu je odvedená do existujúceho betónového rigola a následne do kanalizácie. Zemné práce pre komunikáciu sa predvedú po odstránení ornice. Po realizácii sa vykoná zahumusovanie hr.10cm a osiatie trávny semenom.

V km cca 0,05150 – 0,06690 križuje navrhovanú komunikáciu existujúci rigol z betónových dlaždíc, ktorý je potrebné rozobrať a znovu zriadiť súbežne s novou komunikáciou. Svah pri rigole bude spevnený zatrávňovacou dlaždicou typu Vega.

Úprava svahu v km 0,051 50 – 0,066 90 :

- | | |
|--------------------------|----------|
| - Zatrávňovacia dlaždica | hr.80mm |
| - Kamenná drť | hr. 50mm |

Celková plocha zatrávňovacích dlaždíc je 23m². Tvárnicu vyplniť humusom a osiať trávny semenom.

Cesta bude odvodnená priečnym a pozdĺžnym spádom do terénu. Povrchová voda z okolitého terénu je odvedená do existujúceho betónového rigola a následne do kanalizácie.

Zemné práce pre komunikáciu sa predvedú po odstránení ornice . Odhumusovanie hr. 20 cm sa zrealizuje na ploche 650m² .

Odkop zeminy pre cestné lôžko v triede 3 je 142m³ . Prebytočná zemina z výkopov sa uskladní alebo rozprestrie v areáli, presné miesto určí investor.

Zahumusovanie hr.10cm a osiatie trávny semenom sa prevedie na ploche 35m² .

12 SO 11 PLYNOFIKÁCIA KOTOLNE

12.1 VŠEOBECNE

Predmetom objektu je plynofikácia kotolne t. j. vnútorného rozvodu plynu pre nové plynové kotly osadené v existujúcej plynovej kotolni na 1.NP prevádzkovej budovy Úpravne vody Bukovec.

Projektová dokumentácia rieši návrh nového prívodu plynu ku novým plynovým kotlom. V projekte sa navrhuje výmena technologického zariadenia kotolne so zameraním na zvýšenie účinnosti výroby tepla. Novej technológii kotolne a zmeneným podmienkam bude prispôbená aj profesia plynofikácie.

Existujúce dva teplovodné plynové kotly budú nahradené dvoma teplovodnými kondenzačnými plynovými kotlami o výkone 27,0 až 161,0 kW (jeden plynový kotol) – vid' SO 09 *Vykurovanie*.

12.2 TECHNICKÉ RIEŠENIE

Plynová kotolňa – existujúci stav

Plynové odberné zariadenie (POZ) situované na I. NP je napojené na pripojovací STL plynovod DN50 o pracovnom pretlaku 240 kPa. Pripojovací plynovod STL je dovedený do samostatnej miestnosti regulácie a merania odberného zariadenia (RMOZ). V miestnosti RMOZ sú umiestnené uzatváracie, zabezpečovacie, regulačné a meracie armatúry slúžiace na doregulovanie a meranie plynu pre plynovú kotolňu. Miestnosť RMOZ sa nemení. Výstup plynu z miestnosti RMOZ (DN100) do kotolne je o pracovnom pretlaku 3,3 kPa.

V plynovej kotolni sú toho času osadené dva stacionárne teplovodné kotly RAPIDO F300/1,3 každý o výkone 640 kW. Každý plynový kotol má samostatný prívod plynu napojený na akumulčné potrubie DN250 pomocou navarovacích odbočiek DN50.

Na prívodnom potrubí je osadený posúvač DN50, tlakomer ukazovací o rozsahu 0 až 4,0 kPa, odvzdušňovacie potrubie DN15 s uzatváracím guľovým ventilom, guľový ventil DN15 spolu s guľovým ventilom na odber vzorky.

Vetrание kotolne je prirodzené, so sledovaním výskytu plynu v kotolni s automatickým uzavretím plynu.

Plynová kotolňa – nový stav

Kotolňa je zaradená svojím výkonom do III. kategórie. Kotolňa nie je umiestnená nad zhromažďovacím priestorom s výbušnou plochou a je charakterizovaná ako nízkotlaková.

Vetrание kotolne je prirodzené, so sledovaním výskytu plynu v kotolni s automatickým uzavretím plynu. Priestor kotolne je vetraný prirodzene so 3 – násobnou výmenou. Prívod vzduchu je riešený neuzatvárateľnými otvormi nad podlahou, odvod vzduchu je neuzatvárateľným otvorom pod stropom.

V kotolni je podľa vyhlášky SUBP zabezpečená výbušná plocha pôvodná. V kotolni sú navrhnuté indikátory výskytu plynu v ovzduší a pri dosiahnutí 20% spodnej medze výbušnosti plynu sa prostredníctvom automatiky horáka odstaví kotle a samočinne sa uzatvorí hlavný uzáver plynu.

Nová projektová dokumentácia rieši návrh nového prívodu plynu ku novým plynovým kotlom. V projekte sa navrhuje výmena technologického zariadenia kotolne so zameraním na zvýšenie účinnosti výroby tepla. Novej technológii kotolne a zmeneným podmienkam bude prispôbená aj profesia plynofikácie. V novom projektovom riešení poloha akumulčného potrubia DN250, odvzdušňovacie potrubie od akumulčného potrubia DN25 sa nemenia.

Existujúce odbočky (prípojky od akumuláčného potrubia) DN50 ku plynovým kotlom sa zdemontujú. Tak isto sa zdemontuje vybavenie na týchto odbočkách (plynové uzatváracie ventily, tlakomery a pod.) a odvzdušňovacie potrubie DN15.

Existujúce dva teplovodné plynové kotly RAPIDO F300/1,3 budú v rámci objektu *SO 09 Vykurovanie* nahradené dvoma teplovodnými kondenzačnými plynovými kotlami WEISHAUP TWC – GB 170 – O alebo ekv. o výkone 27,0 až 161,0 kW (jeden plynový kotol) – viď *SO 09*.

Navrhovaná nová plynofikácia t. j. nové odbočky (prípojky) DN40 pre nové plynové kotly sa prepoja do existujúcich odbočiek DN50. Nové prípojky pre plynové kotly sú navrhované z rúr oceľových čiernych hladkých bežešvých spojovaných zvarovaním ak. mat. 11353.1. Na nových prípojkach budú osadené guľové plynové uzatváracie armatúry, tlakomer ukazovací s kondenzačnou slučkou a manometrickým kohútom. Odvzdušňovacie potrubie bude zaustené do existujúceho odvzdušňovacieho potrubia. Odvzdušňovacie potrubie je navrhované z rúr oceľových čiernych hladkých bežešvých spojovaných zvarovaním ak. mat. 11353.1.

Súčasťou dodávky plynových kotlov bude aj doregulačná sada (pre každý kotol), ktorá pozostáva zo stabilizačného doregulátora tlaku plynu FRS DN25, plynového guľového uzáveru DN25 s termickou poistkou.

Tlaková skúška potrubia

Tlaková skúška potrubia NTL v plynovej kotolni sa uskutoční podľa ustanovení kapitoly 6 – STN EN 1775. Potrubie sa skúša na pevnosť a na tesnosť. Skúška na pevnosť sa musí vykonať tlakom väčším alebo rovnajúcim sa 2,5 násobku maximálneho prevádzkového tlaku, najmenej 5 kPa.

Po úspešnej skúške pevnosti sa vykoná skúška tesnosti skúšobným tlakom, ktorý sa rovná hodnote prevádzkového tlaku, najviac však 1,5 násobku maximálneho prevádzkového tlaku. Po tlakovej skúške a po odvzdušnení potrubia sa uskutoční funkčná skúška zariadenia.

Nátery

Po úspešnej tlakovej skúške sa nové plynové potrubie v plynovej kotolni, natrie základným náterom a rozlišovacím náterom odtieň žltý a chróm stredný.

Východoslovenská vodárenská spoločnosť, a.s.
Komenského 50, 042 48 Košice

BUKOVEC – INTENZIFIKÁCIA ÚPRAVNE VODY

SÚŤAŽNÉ PODKLADY

VEREJNÁ SÚŤAŽ

USKUTOČNENIE STAVEBNÝCH PRÁC

ZVÄZOK 3, ČASŤ 5

POŽIADAVKY OBJEDNÁVATEĽA

OSOBITNÉ POŽIADAVKY

STROJNOTECHNOLOGICKÉ A ELEKTROTECHNICKÉ PRÁCE

Január 2019

Obsah

1	ÚVOD	3
2	PS 01 STROJNOTECHNOLOGICKÉ ZARIADENIE ÚPRAVNE VODY.....	4
2.1	PS 01.1 Strojnotechnologické zariadenie úpravy vody	4
2.2	PS 01.2 Technologická linka prací a odpadových vôd z procesu úpravy vody	11
2.3	PS 01.3 Potrubné prepojenia.....	20
2.4	PS 01.4 Zdravotné zabezpečenie upravenej vody	22
2.5	PS 01.5 PRS a ASRTP.....	25
2.6	PS 01.6 Demontáž existujúcej technológie.....	31
3	PS 02 TRAFOSTANICA.....	33

1 ÚVOD

V rámci svojho návrhu je Zhotoviteľ povinný dodržať nižšie popísanú objektovú skladbu, ktorá je v zmysle vydaného a právoplatného stavebného povolenia na rekonštrukciu úpravne vody a bude zahŕňať nasledovné prevádzkové súbory:

- PS 01 Strojnotechnologické zariadenie úpravne vody
 - PS 01.1 – Strojnotechnologické zariadenie úpravy vody
 - PS 01.2 – Technologická linka prácíh a odpadových vôd z procesu úpravy vody
 - PS 01.3 – Potrubné prepojenia
 - PS 01.4 – Zdravotné zabezpečenie upravenej vody
 - PS 01.5 – PRS a ASRTP
 - PS 01.6 – Demontáž existujúcej technológie
- PS 02 Trafostanica

V rámci projektu organizácie výstavby je nutné uvažovať s etapizáciou výstavby, nakoľko rekonštrukcia bude prebiehať počas nepretržitej prevádzky existujúcej úpravne vody a postup prác s odstávkami jednotlivých technologických zariadení alebo ich častí je potrebné dohodnúť s prevádzkovateľom. V prípade vyradenia technologického zariadenia alebo jeho časti na dlhšiu dobu je nutné uvažovať s jeho dočasnou náhradou.

2 PS 01 STROJNOTECHNOLOGICKÉ ZARIADENIE ÚPRAVNE VODY

2.1 PS 01.1 STROJNOTECHNOLOGICKÉ ZARIADENIE ÚPRAVY VODY

Prevádzkový súbor musí zahŕňať nasledovné subsystémy:

Subsystém predfiltrácie

- automatické sitové filtre

Subsystém čerpacích staníc

- procesné čerpadlá

Subsystém membránovej filtrácie

- membránové linky, pričom každá membránová linka musí obsahovať:
 - I. stupeň membránovej filtrácie
 - II. a III. stupeň membránovej filtrácie
 - systém pre rekuperáciu energie (ďalej už len „turbocharger“)

Subsystém výtláčnej stanice upravenej vody

2.1.1 Subsystém predfiltrácie

Surová voda z Vodárenskej nádrže Bukovec s max. prietokom 1293 m³/h bude spolu s vodou z čerpacej stanice vratnej vody s max. prietokom 134 m³/h a tlakom 5 bar pritekať potrubím na prvý filtračný stupeň/predfiltráciu, ktorý budú tvoriť min. 2ks automatické sitové filtre s medzerovitou/veľkosťou otvorov jemných sít 10 µm. Voda bude pretekať týmito jemnými sítami z dôvodu odstránenia pevných častíc resp. nerozpustných látok, aby sa dosiahla kvalita vody s hodnotou SDI (silt density index – index zanášania) menšou ako 3 SDI. Sitové filtre musia byť vybavené automatickým čistiacim mechanizmom. Čistenie filtrov sa požaduje spúšťať a riadiť plne automaticky. Odpadové vody z prania sitových filtrov požadujeme zaustiť do technologickej linky odpadových vôd resp. vratnej vody.

Proces filtrácie na sitových filtroch:

Filtrácia bude prebiehať prechodom vody cez jemné sito v tvare valca pričom pevné častice väčšie ako 10 µm budú zachytené na vnútornej ploche sita. Následkom zanášania vnútorného povrchu sita dochádza k nárastu tlakovej straty pri prietoku surovej vody cez sito, čo spôsobí spustenie procesu samočistenia.

Proces samočistenia na sitových filtroch:

Proces samočistenia sa požaduje plne automatický, ktorý bude zabezpečený sacími tryskami uchytenými na zbernom potrubí odpadovej vody, ktoré sa budú pohybovať točivým pohybom po celej ploche vnútornej strany jemného sita a podtlakom nasávať nečistoty s malým množstvom vody.

Automatický proces samočistenia sa vyžaduje spúšťať na základe jednej z nasledujúcich podmienok:

- prijatého signálu zo snímača tlakovej straty vstup/výstup
- prednastaveného časového intervalu
- manuálne

Požiadavky na návrh predfiltračného stupňa a sitových filtrov:

- zabezpečiť proces samočistenia bez použitia externého prívodu pracovnej vody
- uloženie sitových filtrov sa vyžaduje v priestore jestvujúcej sedimentačnej nádrži, časť I. ÚV Bukovec
- predfiltračný stupeň musí zabezpečiť úpravu vody na úrovni potrebnej pre efektívny výkon hlavného filtračného stupňa – membránovej filtrácie.
- návrhový prietok pre 1 sitový filter podľa Blokovej schémy ÚV (G 1.1)– 713,5 m³/h
- min. filtračná plocha 216 000 cm² / 1 ks sitový filter
- návrhový max. pracovný tlak PN10

- max. medzerovitosť/veľkosť otvorov sita 10 µm resp. predfiltračný stupeň musí zabezpečiť kvalitu vody na úrovni zákalu s časticami suspenzie do max. 10 µm.
- kontinuálna filtrácia surovej vody bez nutnosti prerušenia procesu filtrácie počas prania
- celková produkcia práce vody < 2% z celkového prietoku vody upravovanej sitovým filtrom
- plne automatická prevádzka sitového filtra
- nenáročné požiadavky na údržbu subsystému predfiltrácie

Súčasťou dodávky sa požaduje programovateľný riadiaci PLC pre riadenie činnosti sitových filtrov, vrátane pracovného cyklu. PLC panel musí byť vybavený širokou škálou možností ovládania a prenášaných výstupov do nadradeného riadiaceho systému podľa podmienok uvedených v PS 01.5.

Každý sitový filter bude musieť byť vybavený vlastnou riadiacou jednotkou.

Materiálové prevedenie: teleso filtra a veko filtra musí byť z uhlíkovej ocele, opatrené epoxidovým náterom z vnútra a zvonku. Sito a čistiaci mechanizmus z nerezovej ocele.

Prevádzkový súbor musí zahŕňať Výmenu existujúcich uzatváracích armatúr za nové klapky s elektropohonom:

- M1- na prívode surovej vody do ÚV: označenie M1 / ventil s el. pohonom typ: Regula 521 54-/DN800/PN10
- M2- na prívode surovej vody: označenie M2 / ventil s el. pohonom: typ Regula 521 53-/DN400/PN16
- M3- na prívode surovej vody : označenie M3 / ventil s el. pohonom: typ Regula 521 53-/DN300/PN16
- M34- akumulácia I: označenie M34 / ventil bez servopohonu: DN800/PN10
- M35- prepoj akumulácií I/II: označenie M35 / ventil s el. servopohonom: typ Regada MO3.4-/DN800/PN10
- M36- akumulácia II: označenie M36 / ventil s el. servopohonom: typ Regada MO3.4-/DN700/PN10
- M37- odtok upravenej vody: označenie M37 / ventil s el. pohonom: typ Regula 521 54-/DN800/PN10
- Manuálny posúvač označený pod číslom 51- prívod na rozdeľovač strojovne s akumulácie II : - DN500/PN10
- Manuálny posúvač označený pod číslom 52 - prívod na rozdeľovač strojovne s akumulácie I: - DN500/PN10

Pri montáži uvedených armatúr budú použité montážne vložky príslušných dimenzií a dĺžok.

Min. zoznam a min. počet požadovaných hlavných Technologických zariadení pre subsystém predfiltrácie:

Sitové filtre plne automatické, PN10, s vlastným riadiacim panelom vrátane príslušenstva	kpl	1,000
Ventil DN800 PN10 s elektrickým servopohonom a prevodovkou, ovládanie ON/OFF	ks	1,000
Ventil DN600 PN10 s elektrickým servopohonom, ovládanie ON/OFF	ks	1,000
Ventil DN400 PN10 s elektrickým servopohonom a prevodovkou, ovládanie ON/OFF	ks	1,000
Ventil DN300 PN10 s elektrickým servopohonom, ovládanie ON/OFF	ks	1,000
Elektromagnetický prietokomer DN600, PN10 prúdový výstup 4...20mA	ks	1,000

Elektromagnetický prietokomer DN300, PN10 prúdový výstup 4...20mA	ks	1,000
Rýchly poistný ventil, DN200, PN16, určený na pitnú vodu, z tvárnej liatiny, nominálny - plnoprietočný, , teplota vody do 80°C vrátane príslušenstva	ks	1,000
Zákalomer surových a odpadových vôd 0-100FNU, Výstupy: prúdový 0/4-20mA	ks	1,000
Snímanie teploty surovej vody na vstupe do ÚV, rozsah teploty 0...+100°C, PN10, výstup 4...20mA alebo 0...10V	ks	1,000
Kombin.vzduch.ventil, kovový DN80 PN16 pre znečist.vodu, funkcia:odvzdušnenie, zavzdušn., kontinuálne odvzdušn. počas prev., prírubový,prac.tlak 0,2-16bar, max.tep.60°C, vrátane odkalovacieho ventilu, možný preplach smerom zhora-dole pri údržbe	ks	1,000
Kombin.vzduch.ventil, plastový DN50 PN16 pre znečist.vodu, funkcia:odvzdušnenie,zavzdušn., kontinuálne odvzdušn. počas prev., prírubový, prac.tlak 0,2-16bar, max.tep.60°C, vrátane odkalovacieho ventilu, možný preplach zhora-dole pri údržbe	ks	2,000
Meranie vodivosti, 0.1 µS/cm - 99 mS/cm, výstup 0/4...20mA	ks	1,000
Elektromagnetický prietokomer upravenej vody DN400 PN16, prúdový výstup 4...20mA	ks	1,000
Snímač a vysielateľ tlaku 0-10 bar, výstup 4-20 mA, IP 65	ks	2,000

2.1.2 Subsystem čerpacích staníc

Po predfiltrácii bude upravovaná voda pritekať na 3 membránové linky.1. stupeň membránovej filtrácie bude využívať existujúci hydrostatický tlak. Na spoločnej vetve privodu vody na prvý a druhý stupeň sa požaduje osadiť merač prietoku vody spolu s meračom tlaku. Na stupeň č. 2 a 3. membránovej filtrácie bude voda prečerpávaná z dôvodu potreby zvýšenia existujúceho návrhového hydrostatického tlaku z 3,5 bar na návrhový tlak 11 bar pre stupeň č.2 a na návrhový tlak 12 bar pre stupeň č.3 prostredníctvom odstredivých čerpadiel. Čerpadlá musia zabezpečiť tento požadovaný tlak pre správnu činnosť druhého a tretieho stupňa membránovej filtrácie. Pre každú membránovú linku (ďalej už len ML) musia byť navrhnuté čerpadlá v zostave 1+1.

Čerpadlá musia byť riadené pomocou frekvenčného meniča, tak aby zabezpečilo šetrenie elektrickej energie prevádzkovaním čerpadla v požadovanom pracovnom bode bez nutnosti škrtenia prietoku. Vždy bude v činnosti iba jedno čerpadlo každej membránovej linky a druhé čerpadlo bude tvoriť 100% rezervu. Riadiaci systém zabezpečí striedanie chodu čerpadiel, aby dochádzalo k ich rovnomernému opotrebeniu.

Na vetve prítoku vody do druhého a tretieho stupňa ML budú osadené uzatváracie armatúry s možnosťou diaľkového ovládania z dispečingu ÚV každého čerpadla samostatne spolu s manuálnymi uzatváracími armatúrami pred a za čerpadlami pre uzatvorenie vstupu a výstupu z čerpadla. Na výtláčnom potrubí z každého čerpadla bude osadená spätná klapka a automatický odvzdušňovací ventil pre zabezpečenie ochrany čerpadla pri prepínaní chodu čerpadiel riadiacim systémom.

Čerpacie stanice musia byť osadené v jestvujúcej budove filtrov v priestoroch sedimentačných nádrží časti I. ÚV po predchádzajúcej demontáži existujúcej technológie. Samotné čerpadlá budú osadené na základovej doske.

Pri návrhu subsystému čerpacích staníc musia byť splnené nasledovné základné návrhové technické parametre odstredivých čerpadiel:

- Min. návrhový prietok pre každé odstredivé čerpadlo podľa blokovej schémy 480 m³/h
- Min. návrhová dopravná výška 90 m
- návrhový menovitý tlak PN16
- spúšťanie a ovládanie pomocou frekvenčného meniča
- max. inštalovaný príkon čerpaceho agregátu do 160 kW
- materiálové prevedenie s atestom na pitnú vodu

Min. zoznam a min. počet požadovaných hlavných Technologických zariadení pre subsystém čerpacích staníc:

Odstredivé čerpadlo PN16, motor s prevádzkou cez frekvenčný menič s príslušenstvom	ks	6,000
Snímač a vysielateľ tlaku 0-16 bar, výstup 4-20 mA, IP 65	ks	6,000
Elektromagnetický prietokomer DN250 10" PN16 prúdový výstup 4...20mA	ks	3,000
Ventil DN200 8" PN10 s elektrickým servopohonom, ovládanie ON/OFF	ks	6,000
Kombin.vzduch.ventil DN50 PN16 z tvárnej liatiny, funkcia:odvzdušnenie, zavzdušn., kontinuálne odvzdušňovanie počas prev., s certifikátom na pitnú vodu, prírubový, prac.tlak 0,2- 16bar, max.teplota média 60°C	ks	6,000
Spätná klapka s koncovým spínačom	ks	6,000

2.1.3 Subsystém membránovej filtrácie

Subsystém membránovej filtrácie (ďalej už len „MF“) musí pozostávať z troch paralelných membránových liniek:

- Membránová linka (ML) č.1
- Membránová linka (ML) č.2
- Membránová linka (ML) č.3

Vzhľadom k tomu, že subsystém membránovej filtrácie sa musí inštalovať do existujúcej budovy ÚV Bukovec, vonkajšie rozmery nosného nerezového konštrukčného rámu zostavy membrán každej membránovej linky nesmú presiahnuť nasledovné rozmery:

Dĺžka: 6300mm,

Šírka: 6500mm,

Výška:4000mm.

Nosné rámy musia byť dimenzované na statické zaťaženie min. 3500 kg/m²

Všetky membrány musia byť dodané ako duté vlákna (hollow-fiber).

Každá membránová linka musí pozostávať z troch stupňov.

1. stupeň musí byť navrhnutý ako membránová ultrafiltrácia, 2. a 3. stupeň ako membránová filtrácia.

Ostatné návrhové parametre subsystému membránovej filtrácie musia byť v súlade kap. 2.4.1. zv. 3.1. týchto súťažných podkladov.

V rámci tohto subsystému sa požadujú inštalovať nasledovné merače a ventily, ktoré zabezpečia:

- distribúciu vody na membrány (prívod vody zo sitových filtrov príp. z predchádzajúceho stupňa ML),
- odvedenie upravenej vody (permeát) a znečistenej pracovnej vody

- prívod práce vody.

Návrh tohto subsystému musí umožniť reguláciu alebo odstavenia prietoku upravenej vody na jednotlivých membránových linkách nasledovne:

- regulácia/odstavenie krátkodobé (napr. v prípade naplnenia akumulácie upravenej vody, údržby...)
- regulácia/odstavenie dlhodobé (v prípade dlhodobej regulácie prietoku a filtrácie vody pri nižších prietokoch)

Komplexná dodávka technologickej linky MF musí obsahovať membránové moduly na nosnom konštrukčnom ráme všetkých 3 stupňov, dávkovacie zariadenia potrebných chemikálií pre prevádzku MF, nádrže pre akumuláciu vody pre pranie a pre neutralizáciu vrátane súvisiacich čerpadiel, armatúr, meracích zariadení a potrubných rozvodov. Každá membránová linka musí obsahovať vlastný autonómny riadiaci systém.

Každá membránová linka musí byť navrhnutá na prietok v súlade s blokovou schémou ÚV (výkres G.1.1.)

I. Filtračný stupeň – ultrafiltrácia (UF)

UF stupeň č.1 bude napojený na potrubie priamo za sitovými filtrami a bude využívať hydrostatický tlak surovej vody odoberanej z VN Bukovec.

Účelom tohto stupňa je zachytenie mikrobiologického znečistenia, mikroorganizmov, baktérií a vírusov. Tento stupeň musí byť umiestnený vo vrchnej časti nosného rámu každej membránovej linky. Upravená voda z tohto stupňa bude distribuovaná do spoločného výstupného potrubia zaústeného do akumulácie upravenej vody.

Zariadenie bude plne automatické s reguláciou filtračného cyklu v časovom móde. Automatizácia zariadenia bude musieť kontrolovať a riadiť režim prania, chemického čistenia membrán a sanitácie. Pri chemickom čistení sa bude musieť využívať hydroxid sodný a chlórnan sodný. Tieto chemikálie budú dávkované do nádrže pracích vôd do vopred zohriatej vody elektrickým automatickým ohrievačom vody (ďalej už len EAPO). Následne bude takto pripravený roztok pomocou pracích čerpadiel prečerpávaný na membránovú linku, ktorá sa bude prať a znečistené pracie vody sa budú recirkulovať späť do pracie nádrže. Po ukončení prania membrán sa roztok neutralizuje kyselinou chlorovodíkovou HCl a vypustí cez kontrolnú odtokovú nádrž na kalové polia/lagúny a následne do recipientu. Filtračný resp. prací režim membránových liniek 1. stupňa bude ovládaný z integrovaného rozvádzača ultrafiltrácie, ktorý bude ovládať aj periférne zariadenia (pracie a dávkovacie čerpadlá).

II. Filtračný stupeň – membránová filtrácia (MF)

Účelom II. a III. filtračného stupňa je zníženie hodnoty antimónu a arzénu v surovej vode na povolený limit upravenej vody v súlade s návrhovými max. koncentračnými hodnotami upravenej vody t.j. antimon max. 5µg/l a arzén max. 10 µg/l. Membránové linky budú pozostávať zo systému filtračných modulov, v ktorých budú uložené membrány vyhotovené ako duté vlákna.

MF stupeň č.2 bude napojený na výtlačné potrubie z čerpacej stanice. Čerpacia stanica bude vytvárať potrebný tlak pričom návrhový max. tlak musí byť rovný 11 barov.

MF stupeň č.3 bude napájaný zo zariadenia na rekuperáciu energie („Turbocharger ERD – energy recovery device“ – ďalej len „turbocharger“), ktorý bude využívať tlak na výstupe z MF stupňa č.2 a tento tlak sa bude zvyšovať na min. vstupný tlak 12 bar potrebný pre MF stupeň č.3.

Upravená voda z tohto stupňa bude distribuovaná do spoločného výstupného potrubia zaústeného do akumulácie upravenej vody.

Aj tento stupeň membránovej filtrácie bude pozostávať z filtračných membránových modulov. Každý modul bude napojený na potrubný rozvod pre prívod upravovanej vody, koncentrát a permeát. Na potrubnom rozvode budú inštalované merače a príslušné ventily zabezpečujúce:

- distribúciu vody na membrány (z predchádzajúceho stupňa ML),
- odvedenie upravenej vody/permeátu a znečistenej pracovnej vody,
- prívod pracích vôd membrán.

Membránové moduly budú vybavené podpornou konštrukciou tlakových nádob a budú inštalované v membránových linkách na nosnej konštrukcii z nerezovej ocele.

III. Pranie membrán

Stupeň č.1 ultrafiltrácia

Počas prania jednej membránovej linky bude naďalej prebiehať filtrácia na ostatných dvoch membránových linkách, takže filtrácia nebude prerušená.

Na tomto stupni prania membrán bude vykonávané CIP (clean in place) pranie membrán

Pre CIP pranie budú musieť byť použité dve chemikálie:

- 50% roztok hydroxidu sodného NaOH
- 12% roztok chlórnanu sodného NaClO.

Pranie bude vykonávané poloautomaticky, t.j. pred spustením samotného prania, bude nutná kontrola a potvrdenie obsluhy cez riadiace pracovisko a to hlavne z dôvodu viacnásobnej kontroly napr. stavu systému, množstva chemikálií v zásobných nádržiach.

Hydroxid sodný a chlórnan sodný budú dávkované za pomoci dávkovacích čerpadiel priamo do vopred zohriatej vody EAPOM do nádrže pracích vôd a zmiešavané pre vytvorenie roztoku lúhu. Následne bude takto pripravený roztok pomocou pracích čerpadiel načerpávaný na membránovú linku a znečistené pracie vod odvádzane recirkulované späť do nádrže pracích vôd. Po ukončení prania sa roztok neutralizuje za pomoci kyseliny chlorovodíkovej HCl a vypustí cez kontrolnú odtokovú nádrž na kalové polia/lagún a následne do recipientu.

Kyselina chlorovodíková HCl bude umiestnená priamo pri nádrži pracovnej vody, pričom 5-10 litrová nádoba HCl bude uzavretá v nekovovom uzatvárateľnom boxe s odvetraním a havarijným zabezpečením.

Stupeň č.2 a č.3 membránovej filtrácie

Na týchto stupňoch sa uvažuje iba s chemickým CIP procesom čistenia.

Pre proces chemického CIP prania 2. a 3. stupňa sa musí použiť 50% roztok hydroxidu sodného (NaOH). Navrhovaná frekvencia CIP prania MF stupňa č.2 a č.3 je 4 x za rok. Proces tohto chemického čistenia by mal byť spustený, ak hydraulické povrchové zaťaženie/specifický prietok cez membrány (FLUX) začne klesať. Tento typ čistenia bude vykonávaný poloautomaticky, t.j. pred spustením samotného čistenia bude nutná kontrola a potvrdenie obsluhy cez riadiace pracovisko a to hlavne z dôvodu viacnásobnej kontroly napr. stavu systému, množstva chemikálií v zásobných nádržiach atď.

Hydroxid sodný bude dávkovaný za pomoci dávkovacích čerpadiel priamo do nádrže pracích vôd, kde bude voda zohriata na cca 40°C EAPOM. Následne bude tento roztok pomocou pracích čerpadiel recirkulovaný cez membránovú linku, ktorá sa bude prať. Recirkulovanie roztoku sa bude striedať s periódami „máčania“ membrán, t.j. roztok sa nechá pôsobiť na povrch membrán. Po ukončení prania sa roztok neutralizuje za pomoci kyseliny chlorovodíkovej HCl a vypustí cez kontrolnú odtokovú nádrž na kalové polia/lagúny a následne do recipientu.

Za účelom zabezpečenia dlhej životnosti membrán, pred predpokladanou dlhšou odstávkou membránových liniek, sa požaduje konzervovať membrány konzervačným roztokom meta-disiričitanu sodného.

Musí byť použitý práškový meta-disiričitan sodný, ktorý je potrebné rozpustiť v rozpúšťacej nádrži a zriediť v CIP nádrži na požadovanú koncentráciu. Pre tento účel je potrebné zabezpečiť rozpúšťaciu nádrž a čerpadlo na prečerpanie pripraveného roztoku do nádrže pracích vôd nádrže.

Jednotlivé vetvy prívodu vody pre stupeň č.1 a stupeň č.2 a č.3 každej membránovej linky budú vzájomne prepojené prepojovacou vetvou na ktorej bude osadená regulačná armatúra s možnosťou diaľkového ovládania z dispečingu ÚV.

Min. zoznam a min. počet ks požadovaných hlavných Technologických zariadení pre membránovú filtráciu:

Membránová linka 3 stupňová, na nosnej konšt.vrátane, membránových tlakových modulov, podpor.konšt.tlakových modulov, prepoj.potrubia, meracie zariadenia, snímače, prepoj.el.skine, bezpečn.prvky a ostatné príslušenstvo	kpl	3,000
Zariadenie pre rekuperáciu energie-turbocharge	kpl	3,000
Elektromagnetický prietokomer DN150 6" PN16, prúdový výstup 4...20mA	ks	3,000
Ventil DN150 6" PN10 s elektrickým servopohonom, ovládanie s regulátorom vstup/výstup 4-20mA	ks	3,000
Ventil DN250 10" PN10 s elektrickým servopohonom, ovládanie ON/OFF	ks	3,000
Kontinuálne meranie pH pred remineralizáciou, rozsah 1-13, výstup 4-20mA	ks	1,000
Meranie tlaku na výstupe z filtračných liniek, 0-6 bar, výstup 4-20 mA, IP 65 + manometer	ks	1,000
Elektromagnetický prietokomer upravenej vody DN400 18" PN16, prúdový výstup 4...20mA, frekvenčný 0...1000Hz, impulzný, IP 67	ks	1,000

2.1.4 Subsystem výtlačnej stanice upravenej vody

Za účelom zabezpečenia dostatočného množstva vody pre CIP pranie je potrebná výmena existujúcej AT stanice za novú AT-stanicu vrátane čerpadiel, tlakových nádob a príslušenstva. AT stanica bude napojená na existujúce výstupné potrubie nádrže akumulácie upravenej vody. Požaduje sa zabezpečiť 100% rezervu min. jedného čerpadla AT stanice, pričom musia byť navrhnuté min. 3 ks čerpadiel.

Návrhové parametre AT stanice: max. návrhový prietok podľa Blokovej schémy ÚV (G.1.1)., min. dopravná výška H=38m, min. objem tlakovej nádoby 1000 l.

Na výtlačnej vetve z AT stanice budú osadené všetky potrebné merače prietoku, merače tlaku vrátane všetkých potrebných uzatváracích armatúr manuálnych alebo ovládaných pomocou pohonu, ktoré zabezpečia správnu funkčnosť celej vetvy AT stanice.

Min. zoznam a min. počet ks požadovaných hlavných Technologických zariadení pre subsystem výtlačnej stanice upravenej vody:

AT stanica so zabudovannými 3ks čerpadiel, 1 čerpadlo tvorí 100% rezervu	kpl	1,000
Ventil DN800 PN10 s elektrickým servopohonom a prevodovkou, ovládanie ON/OFF	ks	3,000
Ventil DN700 PN10 s elektrickým servopohonom a prevodovkou, ovládanie ON/OFF	ks	1,000
Ventil DN500 PN10 s ručnou šnekovou prevodovkou	ks	2,000
Ventil DN80 3" PN10 s elektrickým servopohonom, ovládanie ON/OFF	ks	1,000
Elektromagnetický prietokomer DN150 6" PN16, prúdový výstup 4...20mA	ks	1,000

Meranie tlaku na výstupe z AT stanice, rozsah 0-6 bar, výstup 4-20 mA, IP 65 + manometer	ks	1,000
Ultrazvukový kompaktný vysielateľ hladiny, rozsah 0,3...6m, výstup 4...20mA, IP68 - meranie výška hladiny v akumulácii upravených vôd	ks	2,000

2.2 PS 01.2 TECHNOLOGICKÁ LINKA PRACÍCH A ODPADOVÝCH VÔD Z PROCESU ÚPRAVY VODY

Technologická linka pracích a odpadových vôd bude slúžiť pre chemické pranie a regeneráciu membrán. Pri praní jednej membránovej linky sa požaduje zachovať priebeh filtrácie na ostatných membránových linkách, tzn. filtrácia nebude prerušená. Linka taktiež slúži na čistenie produkovaných odpadových vôd z prania.

Na všetkých stupňoch membránových liniek sa musí navrhnuť CIP pranie membrán.

Pre CIP pranie 1. stupňa sa vyžaduje použitie dvoch chemikálií a to hydroxidu sodného NaOH a chlórnanu sodného NaClO. Pripravený roztok hydroxidu sodného a chlórnanu sodného bude recirkulovaný pomocou pracích čerpadiel cez membránovú linku z ktorej znečistená pracia voda sa bude akumulovať v pracovnej nádrži. Po ukončení prania membrán sa roztok v nádrži pracích vôd neutralizuje pomocou kyseliny chlorovodíkovej HCl a vypustí do recipientu cez kalové polia.

Návrhový objem vypúšťaných odpadových vôd z 1. stupňa jednej membránovej linky musí byť min. 2,3 m³/linka/pranie. Zároveň sa musí uvažovať s min. návrhovým počtom praní 1. stupňa na všetky ML xxx/deň (predpokladá sa 2 x pranie 1. stupňa každej linky za deň = 2 x 3 linky = 6 x/deň).

Pre CIP pranie filtračného stupňa č.2 a č.3 sa požaduje použitie hydroxidu sodného (NaOH). Proces tohto chemického prania bude spustený, ak špecifický prietok cez membrány začne klesať. Roztok hydroxidu sodného bude z nádrže pracích vôd pomocou pracích čerpadiel recirkulovaný na membránovú linku, ktorá sa bude prať. Recirkulovanie roztoku sa musí striedať s periódami „máčania“ membrán, t.j. roztok sa nechá pôsobiť na povrch materiálu membrán. Po ukončení čistenia sa roztok neutralizuje v nádrži pracích vôd za pomoci kyseliny chlorovodíkovej HCl a vypustí do recipientu cez kalové polia, alebo priamo?.

Návrhový objem vypúšťaných odpadových vôd z 2. a 3. stupňa jednej membránovej linky musí byť min. 50 m³/linka/pranie. Zároveň sa musí uvažovať s min. návrhovým počtom praní 2. a 3. stupňa na všetky ML xxx/deň (predpokladá sa 1 x pranie 2. a 3. stupňa každej linky za deň = 1 x 3 linky = 3 x/deň).

Návrhová doba trvania CIP prania stupňa č.2 a 3. každej membránovej linky musí byť 8 hodín.

Z dôvodu minimalizovania environmentálneho zaťaženia musí byť navrhnuté čistenie znečistených pracích vôd s následnou ich recirkuláciou do novej linky úpravy vôd cez nádrž vratnej vody a čerpaciu stanicu vratnej vody so zaústením pred sitové filtre (pozri výkres G.1.1. a G.1.2).

Vypúšťanie neutralizovaných odpadových vôd z nádrže pracích vôd musí byť riadené tak, aby sa neprekročili okamžité celkové prietoky vypúšťaných odpadových vôd z areálu úpravne Bukovec stanovené rozhodnutím č. OU-KS-OSZP 2016/007662

Kalové hospodárstvo spracovania znečistenia pracích vôd musí pozostávať z nasledovných technologických zariadení:

1. Hydrocyklón a zahusťovacie nádrže pracovnej vody
2. Mechanické odvodnenie vodárenského kalu

Návrhový prietok suspenzie kalu na mechanické odvodnenie: 149 m³/h

Návrhový prietok vratnej vody min. 80% z celkovej produkcie pracích vôd

Celkový návrhový prietok kalových vôd zo zahusťovacích nádrží 15 m³/h

Návrhová sušina vodárenského kalu na vstupe do mechanického odvodnenia: 1,5 %

Návrhová min. celková sušina kalového koláča na výstupe z mechanického odvodnenia: 18 %

2.2.1 Pracia vetva

V praciej vetve sa požaduje navrhnuť nádrž pracej vody s ohrevom vody, kontrolnú odtokovú nádrž a pracie čerpadlá. Pre zachytenie nečistôt z prania sa musí navrhnuť osadenie filtra za pracími čerpadlami s pórovitosťou max. do 10 µm. Súčasťou pracej vetvy je aj chemické hospodárstvo dávkovania chemikálií.

Nádrž pracej vody

Je požadované navrhnuť samonosnú beztlakovú plastovú nádrž z PP alebo PE materiálu valcového tvaru, zateplenú. Umiestnená bude na železobetónovom základe. Požadovaný účinný objem nádrže (objem akumulovanie vody) je min. 15m³. Nádrž musí byť odolná voči chemikáliám s teplotou média do 50°C. Nádrž musí byť vybavená revíznym otvorom v hornej časti s priemerom min. 600 mm a potrebnými vyústeniami s pripojením potrubí cez príruby. Prepojovacie potrubia musia byť vyhotovené z PPR s vonkajším alebo vnútorným závitom. V nádrži musí byť zabezpečené kontinuálne ultrazvukové meranie hladiny.

Súčasťou vystrojenia pracej vetvy musí byť aj inštalácia dávkovacích čerpadiel pre v zostave 1+1 pre NaOH, NaClO a HCl. Z dôvodu nutnosti 100 % zabezpečenia prevádzky chemického hospodárstva pre každú chemikáliu musí byť dodaná aj 1+1 náhradná vstrekovacia /membránová hlava príslušného dávkovacieho čerpadla.

Elektro akumulčný prietokový ohrievač (EAPO)

Slúži na ohrev vody pri praní pomocou chemikálií. Je požadovaná balená samostatná jednotka ktorá musí obsahovať: tlakovú nádrž s elektrickými špirálami umiestnenými vo vnútri nádrže, obehové čerpadlo, dva snímače teploty s pripojením resp. napojením do pracej nádrže. Návrhový príkon EPAO musí zabezpečiť ohrev pracej vody (15 m³) na 40 st. °C v nádrži pracej vody v časovom limite do max 8 hod, pričom zároveň maximálny príkon EPAO nesmie presiahnuť 15 kW.

Sviečkový/rukávkový filter zachytávania nečistôt z pracej vody

Je požadovaná inštalácia sviečkového/rukávkového filtra s pórovitosťou min. 10µm.

Návrhovové parametre filtra sú nasledovné:

Q_{min} 110m³/h, PN10 (pozri výkres G.1.1),

materiálové prevedenie AISI/FRP

Obehové čerpadlá pracej vody

Požaduje sa dodať čerpadlá s technickými parametrami v súlade so zv. 3.3., kap. 4.3 s nasledujúcimi návrhovými parametrami:

Návrhové Q podľa blokovej schémy (výkres G.1.1)

Dopravnú výšku si stanoví uchádzač z poskytnutých výkresových súťažných podkladov

Návrhová teplota média 0-110°C,

Návrhové medium – znečistená pracia voda vrátane chemikálií (pozri časť Nádrž pracej vody)

Návrhový max. prevádzkový tlak do 10bar,

Návrhová teplota prostredia 0-40°C,

Návrhový rozsah profilu pripojenia čerpadla DN25-40,

Požaduje sa navrhnuť čerpadlá s napájaním 230V/400V.

Výkon motora musí byť možné riadiť frekvenčným meničom s min.frekvenciu 35Hz aj pri dlhodobej prevádzke čerpadla

Vzduchové ventily pre práciu vodu:

V rámci práce vetvy sa požaduje dodať kombinovaný vzduchový ventil s trojitou funkciou: odvzdušnenie, zavzdušnenie, kontinuálne odvzdušňovanie počas prevádzky. Nominálny vzduchový ventil bude mať vstup a výstup (odfuk) vzduchového ventilu s rovnakým priemerom DN50. Navrhový pracovný tlak musí byť 0,2-16bar. Kapacita vzduchu pri naplňaní potrubia pri diferenčnom tlaku 0,7bar musí byť min. 300 m³/h. Kapacita vzduchu pri vyprázdňovaní potrubia pri diferenčnom tlaku -0,4bar musí byť min. 150 m³/h. Kapacita vzduchu počas prevádzky, keď je potrubie pod tlakom musí byť min. 50 m³/h pri diferenčnom tlaku 12bar. Tieto vzduchové ventily musia byť v kompozitnom vyhotovení. Min. počet ks vzduchových ventilov : 3 ks

Dávkovacie čerpadlá hydroxidu sodného NaOH s koncentráciou do 50%

Hydroxid sodný bude dávkovaný pomocou dávkovacieho čerpadla priamo do nádrže práce vody. Bude musieť byť dodané dávkovacie čerpadlo vybavené integrovanou elektronikou pre reguláciu. Dávkovacie čerpadlo a riadiaci systém budú nastavené tak, aby koncentrácia hydroxidu sodného nepresiahla max. povolený limit.

Návrhový minimálny tlak na výtlaku musí byť 6 bar. Návrhový rozsah prietoku 0-75 l/h.

Návrhový počet inštalovaných čerpadiel: 2 ks v zostave 1+1

Dávkovacie čerpadlá chlórnanu sodného NaClO 12%

Dávkovacie čerpadlo bude vstrekať roztok chlórnanu sodného zo zásobnej nádrže priamo na vstupe do membránovej linky, ktorá sa bude čistiť. Čerpadlo musí byť vybavené integrovaným poistným ventilom a pripojené pomocou digitálneho riadiaceho signálu alebo analógového signálu 0/4-20 mA na riadiace a ovládacie systémy. Riadiaca jednotka musí mať manuálny aj automatický režim. Súčasťou dávkovacieho čerpadla musí byť displej kde bude zaznamenávaná potrebná škála sledovaných prevádzkových hodnôt. Rozsah návrhovej prevádzkovej teploty: 0-50 °C. Návrhový rozsah prietoku 0-30 l/h., návrhový min. tlak na výtlaku 6 bar. Návrhový prevádzkový rozsah vlhkosti: 0 až 90% RH (t.j. bez kondenzácie v regulátore). Návrhový počet inštalovaných čerpadiel: 2 ks v zostave 1+1

Dávkovacie čerpadlo kyseliny chlorovodíkovej HCl 33%

Kyselina chlorovodíková bude dávkovaná za pomoci dávkovacieho čerpadla do nádrže práce vody. Dávkovacie čerpadlo pre HCl sa požaduje dodať so závitovým pripojením. Návrhový rozsah prevádzkovej teploty: 0-50 °C. Návrhový rozsah prietoku 0 - 60l/h. Návrhový min. tlak na výtlaku 6 bar. Návrhový prevádzkový rozsah vlhkosti: 0 až 90% RH (t.j. bez kondenzácie v regulátore). Dávkovacie čerpadlo bude musieť byť vybavené nekovovým uzatvárateľným boxom s odvetraním a havarijným zabezpečením.

Dávkovacie čerpadlo pre disiričitan sodný Na₂S₂O₅

Požaduje sa dodať dávkovacie čerpadlá v súlade so zv. 3.3, kap. 4.4 s nasledujúcimi návrhovými parametrami:

Návrhový rozsah prietokov Q= 10-15m³/h,

Návrhový rozsah dopravnej výšky: H=10-15m.

Návrhový počet inštalovaných čerpadiel: 2 ks v zostave 1+1

Kontrolná odtoková nádrž

Je požadovaná inštalácia samonosnej beztlakovej plastovej nádrže z PP alebo PE materiálu valcového tvaru. Umiestnená bude na železobetónovom základe. Požadovaný účinný objem nádrže je min. 10m³. Nádrž musí byť odolná voči používaným (pozri hore) chemikáliám s teplotou média do 50°C. Nádrž musí byť vybavená revíznym otvorom v hornej časti s priemerom min. 600 mm a potrebnými vyústeniami s pripojením potrubí cez príruby. Prepojovacie potrubia musia byť vyhotovené z PPR s vonkajším alebo vnútorným závitom.

Min. zoznam a min. počet ks požadovaných hlavných Technologických zariadení pre subsystém práce linky hlavného filtračného stupňa:

Plavkový spínač hladiny, nastav.hladina 0,3....10m, tep. 0..+50C, IP68, beortuťový mikropsínač - Snímanie pre NaOH a Na ₂ S ₂ O ₅	ks	2,000
Ultrazvukový kompaktný vysielateľ hladiny, rozsah 0,3...6m, výstup 4...20mA, IP68,	ks	3,000
Nádrž práce vody účinný objem min.15m ³ , teplota média do +50 °C, beztlaková	ks	1,000
Snímač teploty, rozsah 0-100°C, PN10, závitové pripojenie priamo do potrubia alebo nádrže, výstup: priamy výstup Pt100 signál alebo 4...20mA	ks	2,000
EAPO - elektro akumuláčno prietokový ohrievač vrátane snímačov teploty od 0-100 °C a tlaku od 0-6bar	ks	1,000
Obehové čerpadlo,	ks	1,000
Odstredivé čerpadlo, , PN10, , min. účinnosť elektromotora IE2, PTC	ks	2,000
Kombin.vzduch.ventil DN50 PN16 z kompozitu, , prac.tlak 0,2- 16bar, max.teplota média 60°C	ks	3,000
Sviečkový/rukávkový filter, PN8,	ks	1,000
Meranie tlaku, 0-10 bar, presnosť merania 0,5%, výstup 4-20 mA, IP 65, vrátane podružného manometra	ks	2,000
Kontinuálne meranie pH práce vody - rozsah 0-12, výstup 4-20mA, napájanie 230VAC	ks	1,000
Ventil DN150 s elektrickým servopohonom, ovládanie ON/OFF	ks	1,000
Ventil DN150 PN10 s elektrickým servopohonom, ovládanie s regulátorom vstup/výstup 4-20mA	ks	1,000
Ventil DN100 PN10 s elektrickým servopohonom, ovládanie s regulátorom vstup/výstup 4-20mA	ks	1,000
Elektromagnetický prietokomer práce vody DN200 8", PN16, prúdový výstup 4...20mA, frekvenčný 0...1000Hz, impulzný, IP 67	ks	1,000
Kontrolná odtoková nádrž s min. účinným objemom 10m ³ , teplota média do +50°C, beztlaková	ks	1,000
Dávkovacie čerpadlo pre 48-50% roztok NaOH,	ks	2,000
Dávkovacie čerpadlo pre 12% roztok NaClO,	ks	2,000
Dávkovacie čerpadlo pre 33% roztok HCL,	ks	1,000

Čerpadlo pre dávkovanie koncentrovanejšieho roztoku disiričitanu sodného,	ks	2,000
Nádrž prípravy roztoku disiričitanu sodného do min. účinného objemu 2m ³ vrátane miešadla	ks	1,000
Nádrž/barel pre roztok NaOH, Objem cca. 200l	ks	1,000
Nádrž/barel pre kyselinu chlorovodíkovú HCL, Objem do 10l	ks	1,000
Prenosné (sudové) čerpadlo na chemikálie (chemickovzdorné)	ks	2,000
Elektromagnetický ventil DN25, PN16	ks	3,000
Spätná klapka s koncovým spínačom DN150	ks	2,000
Spätná klapka s koncovým spínačom DN40	ks	1,000

2.2.2 Linka čistenia pracích vôd z úpravy vody

Z dôvodu zníženia resp. minimalizovania environmentálneho zaťaženia v porovnaní s existujúcim stavom a vylúčenia kalových lagún pri nakladaní s odpadovou vodou z úpravy vody, musí byť navrhnuté čistenie odpadových vôd s ich spätnou recirkuláciou do procesu úpravy vody a spracovanie kalu s odvodnením na sušinu 18% (+2%) s následným odvozom na ďalšie zneškodnenie.

Z uvedeného vyplýva, že navrhovaný systém čistenia pracích vôd z úpravne musí byť navrhnutý ako skladba dvoch hlavných technologických procesov:

1. Zahusťovanie vyvločkovaneho kalu eliminovaného z pracích vôd
2. Mechanické odvodnenie vyvločkovaneho kalu

Odpadová voda z membránových linek bude natekať na hydrocyklón za účelom efektívneho zmiešania pracích vôd s dávkovanými chemikáliami (polymér a síran železitý). Hydrocyklón musí byť navrhnutý tak, aby tu prebehla účinná perikinetická koagulácia. Následne čistené pracie vody natekajú do kontaktnej nádrže, ktorá slúži pre riadené vyločkovanie suspenzie (navrhnutá na ortokinetickú koaguláciu).. Dávkovanie chemikálií bude nasledovne zabezpečené:

- dávkovanie polyméru bude zabezpečené novou flokulačnou stanicou.
- dávkovanie roztoku síranu železitého do hydrocyklónu bude zabezpečené novo inštalovanými dávkovacími čerpadlami z existujúcich zásobných nádrží, navrhované parametre podľa zv. 3.3 kap. 4,4

Po vyvločkovaní suspenzia nateká z kontaktnej nádrže spoločným prírodným potrubím na zahusťovacie nádrže. Zahusťovacie nádrže musia byť prevádzkované ako prietochové nádrže, v ktorých dochádza ku gravitačnému zahusteniu vyvločkovanej suspenzie chemického kalu. Vyčírená odpadová voda zo zahusťovacích nádrží bude odtekať do nádrže vratnej vody. Chemický kal odseparovaný v zahusťovacích nádržiach musí byť v pravidelných intervaloch riadne vypúšťaný do nádrže kalových vôd.

Početnosť odpúšťania kalu bude riadená v závislosti od látkového zaťaženia zahusťovacích nádrží, prietoku odpadových vôd z prania a hladiny kalového mraku, tak aby nedochádzalo k neriadenému úniku vločiek.kalu do vyčírenej vody na odtoku resp. do nádrže vratnej vody.

Odtah kalu musí byť kontrolovaný ventilom s elektropohonom, ktorý je umiestnený na kalovom potrubí zahusťovacích nádrží. Ventil musí byť riadený na základe percentuálneho prietoku, ktorý je definovaný prostredníctvom HMI. Odkalovací ventil sa uzatvorí v prípade dosiahnutia požadovaného celkového odtečeného množstva kalu zaznamenaného prietokomerom na výstupe zo zahusťovacích nádrží.

V prípade, že požadovaný objem odkalovania zo zahusťovacej nádrže nebol dosiahnutý na základe zmeraného prietoku prietokomerom, elektroventil príslušnej zahusťovacej nádrže bude otvorený naďalej

na vopred definovaný čas na 100 % ? Po dosiahnutí vopred definovaného objemu odkalenia elektroventil bude uzatvorený a hlavný vypúšťací ventil bude uvedený do východzej polohy.

Pomocou čerpadla inštalovaného v čerpacej stanici kalu bude kal prečerpávaný z nádrže kalových vôd na odvodňovacie zariadenie. Kal pred odvodnením musí byť kondicionovaný organickým flokulantom.

Vyčírená voda zo zahusťovacích nádrží odteká spoločným potrubím do nádrže vratných vôd. Tlak v potrubnom zberači je ovládaný cez ventil s elektropohonom, ktorý je riadený cez riadiacu jednotku na základe hodnôt z tlakového snímača.

Súčasťou technologickej linky prací a odpadových vôd bude aj dodávka a inštalácia havarijného čerpadla umiestneného v komore čerpacej stanice vratnej vody a kalu spolu s jednotlivými meraniami v nádržiach vôd a chemikálií používaných pri tomto technologickom procese.

2.2.2.1 Zahusťovanie vyvločkovateľného kalu

Subsystém zahustenia vyvločkovateľného kalu musí obsahovať nasledovné hlavné technologické zariadenia:

- | | |
|--|------|
| - hydrocyklón pre zmiešanie potrebných chemikálií s odpadovou vodou | 1 ks |
| - kontaktná nádrž zabezpečujúca potrebný reakčný čas pre chemikálie s odp. Vodou | 1 ks |
| - zahusťovacie nádrže pre separáciu vody a kalu | 4 ks |
| - dávkovacie čerpadlá flokulantu | 2 ks |
| - dávkovacie čerpadlá koagulantu | 2 ks |
| - odstredivé čerpadlá | 2 ks |
| - kombinovaný vzduchový ventil | 1 ks |

Pre zabezpečenie funkčnosti subsystému zahustenia kalu je nutné vybudovať nádrž kalových vôd a nádrž vratnej vody, ktoré sú súčasťou požiadaviek stavebnej časti SO 03.

Nádrž kalových vôd

Odtahovaný kal zo zahusťovacích nádrží bude odtekať do nádrže kalových vôd.

Jedná sa o podzemnú železobetónovú nádrž s minimálnym účinným objemom 20 m³. V nádrži sa požaduje osadiť kontinuálne meranie výšky hladiny a nádrž musí byť vybavená 1 ks miešadla na homogenizáciu jej objemu. Je požadovaná vertikálna inštalácia miešadla 1 m od steny nádrže tak, aby hriadele boli od seba vzdialené 2 m.

Hydrocyklón a kontaktná nádrž

Hydrocyklón bude slúžiť pre zmiešanie potrebných chemikálií s pracou vodou a kontaktná nádrž zabezpečí minimálny potrebný čas zdržania na vyvločkovanie suspenzie. pred odsedimentovaním vody v zahusťovacích nádržiach.

Zahusťovacie nádrže

Zahusťovacie nádrže budú slúžiť na separáciu/ oddelenie suspenzie kalu a vody. Odsedimentovaná odpadová voda zo zahusťovacích nádrží musí odtekať do nádrže vratnej vody. Kal z dna nádrží musí byť automaticky a podľa potreby vypúšťaný do nádrže kalu a následne pomocou čerpadla dopravený na mechanické odvodnenie kalu.

Zahusťovacie nádrže musia byť navrhnuté ako 4ks oceľových nádrží. Musia byť umiestnené na nosnej oceľovej konštrukcii a osadené vo vnútri existujúcej budovy ÚV. Každá zahusťovacia nádrž musí byť dodávaná so spoločným meraním prietoku, snímania tlaku, s možnosťou regulácie prietoku a vlastným PLC riadiacim panelom.

Na vstupe do nádrže bude osadený prietokomer podľa požiadaviek a parametrov uvedených v predchádzajúcich častiach týchto súťažných podkladov. Zároveň na vstupe aj výstupe každej nádrže

musia byť osadené snímače tlaku. Na výstupe zo zahusťovacej nádrže bude osadený automatický ventil pre reguláciu prietoku kalu.

Nádrž vratnej vody

Odsedimentovaná odpadová voda zo zahusťovacích nádrží bude odtekať do nádrže vratnej vody o min. účinnom objeme 20 m³. V nádrži sa požaduje osadiť kontinuálne meranie výšky hladiny a odstredivé čerpadlá pre dopravu vody na vstup do procesu filtrácie.

Dávkovacie čerpadlá síranu železitého Fe₂(SO₄)₃ 40%

Dávkovacie čerpadlá budú napojené na výstupné potrubie z existujúcich zásobných nádrží síranu železitého s novonavrhovaným kontinuálnym meraním výšky hladiny.

Požaduje sa použitie koagulantu dodávaného výrobcom v stanovenej koncentrácii k použitiu priamo v procese čistenia odpadových vôd, bez nutnosti riedenia. Dávka koagulantu musí byť riadená v závislosti od merania prietoku pomocou hodnôt snímaných prietokomerom. Do existujúcich nádrží pre síran železitý musia byť nainštalované hladinové snímače pre ochranu dávkovacích čerpadiel proti chodu na sucho.

Príslušenstvo: meranie prietoku na vstupe, meranie tlaku na vstupe a výstupe, automatické elektroventily pre možnosť regulácie prietoku, PLC ovládací a riadiaci panel.

Dávkovanie síranu železitého musí pozostávať min. z nasledovných zariadení:

- 2 ks dávkovacích staníc čerpadiel s príslušenstvom
- el. rozvážacia skrinka s príslušenstvom a uzatváracia skriňa
- sada prepojovacích potrubí a tvaroviek
- návrhový prietok 0 – 10l/h
- min. účinnosť elektromotora IE3

Dávkovacie čerpadlá flokulantu

Dávkovacie čerpadlá flokulantov musia byť vybavené vstrekovacími ventilmi.

Požaduje sa dodať a inštalovať čerpadlá s nasledovnými parametrami:

- návrhový prietok 0-200 l/min,
- max. tlak na výtlaku 0,3 Mpa, ,
- napájanie 230V/400V, 50 Hz vrátane frekvenčného meniča.
- min. účinnosť elektromotora IE3

Dávkovacia stanica čerpadiel musí pozostávať min. z nasledovných zariadení:

- 2 ks dávkovacie čerpadlá s integrovaným poistným ventilom,
- prevádzková teplota média: 0 až +50°C;
- prac teplota okolia: 0 až +40°C
- min. účinnosť elektromotora IE3

Odstredivé čerpadlá vratnej vody

Požaduje sa dodať čerpadlá podľa podmienok uvedených v predchádzajúcich častiach týchto súťažných podkladov s nasledujúcimi parametrami:

- min. (max?) návrhový prietok podľa Blokového schémy ÚV (G 1.1)
- min. návrhová dopravná výška, H=60m,
- PN10,
- motor s prevádzkou cez frekvenčný menič,
- min. frekvencia prevádzky 35Hz,
- min. účinnosť elektromotora IE2

Vzduchový ventil pre vratnú vodu do procesu

Požaduje sa dodať a inštalovať kombinovaný vzduchový ventil s trojitou funkciou: odvzdušnenie, zavzdušnenie a kontinuálne odvzdušňovanie počas prevádzky. Vzduchový ventil bude mať vstup a výstup (odfuk) vzduchového ventilu o rovnakom priemere DN50. Požaduje sa dodať spolu s certifikátom na pitnú vodu.

Max. návrhový prietok pre zahusťovacie nádrže musí byť v súlade s Blokovou schémou ÚV (G 1.1)– 149 m³/h pri max. výkone ÚV 350 l/s

Návrh technologickej linky tejto časti musí zabezpečiť min. prietok vratnej vody predstavujúci 80%-90% z celkového návrhového prítoku.

Min. zoznam a min. počet ks požadovaných hlavných Technologických zariadení pre subsystém zahustenia vyvločkovaneho kalu:

Zahusťovacie/sedimentačné nádrže, vrátane kontaktnej nádrže, hydrocyklonu	kp1	1,000
Plavákový spínač hladiny, nastav.hladina 0,3....10m, tep. 0..+50°C, IP68, bezortuťový mikrosplínač	ks	1,000
Elektromagnetický prietokomer DN200, PN16, prúdový výstup 4...20mA, frekvenčný 0...1000Hz, impulzný, IP 67	ks	1,000
Spätná klapka s koncovým spínačom DN200	ks	1,000
Ventil DN250 10", PN10 s elektrickým servopohonom, ovládanie ON/OFF	ks	3,000
Ventil DN250 PN10 s elektrickým servopohonom, ovládanie s regulátorom vstup/výstup 4-20mA	ks	2,000
Meranie tlaku, 0-10 bar, presnosť merania 0,5%, výstup 4-20 mA, IP 65, vrátane podružného manometra	ks	1,000
Elektromagnetický prietokomer 10" DN250, PN16, prúdový výstup 4...20mA, frekvenčný 0...1000Hz, impulzný, IP 67	ks	2,000
Ultrazvukový kompaktný vysielateľ hladiny, rozsah 0,3...6m, výstup 4...20mA, IP68	ks	4,000
Miešadlo kalových vôd v beztlakovej akumulácii 20m ³ , horné	ks	1,000
Dávkovacie čerpadlo 40% síranu železitého Fe ₂ (SO ₄) ₃ , 0-10l/h, 6 bar	ks	2,000
Dávkovacie čerpadlo 0-200l/h, 6bar	ks	2,000
Odstredivé čerpadlo, , PN10, motor s prevádzkou cez frekvenčný menič, min.frekvencia prevádzky 35Hz, IE2, PTC	ks	2,000
Spätná klapka s koncovým spínačom DN100	ks	2,000

Kombin.vzduch.ventil DN50 PN16 z tvárnej liatiny, funkcia:odvzdušnenie, zavzdušn., kontinuálne odvzdušňovanie počas prev., s certifikátom na pitnú vodu, prírubový, prac.tlak 0,2-16bar, max.teplota média 60°C	ks	1,000
---	----	-------

2.2.2.2 Mechanické odvodnenie kalu

Návrhové parametre pre mechanické odvodňovanie sú nasledovne:

Návrhový max. prietok suspenzie kalu z každej ML:	3m ³ /h
Návrhová sušina kalu na vstupe do mechanického odvodnenia:	max. 1,5 %
Návrhové percento sušiny na výstupe z mechanického odvodnenia:	18 % +-2%

Subsystem mechanického odvodnenia kalu obsahuje nasledovné zariadenia:

- odvodňovacie zariadenie	1 ks
- šnekový dopravník pre dopravu kalu do kontajnerov alebo na dočasnú skládku kalu	2 ks
- kontajner odvodneného kalu	2 ks
- automatická flokulačná stanica	1 ks
- dávkovacie čerpadlá flokulantu	2 ks
- podávacie kalové čerpadlá	2 ks

Vyčírená kalová voda zo zahusťovacích nádrží bude odtekať do zásobnej nádrže vratnej vody. Kal z dna nádrží bude v pravidelných intervaloch riadne vypúšťaný do zásobnej nádrže kalu. Pomocou vretenového kalového čerpadla bude dopravený do mechanického odvodňovacieho zariadenia kalu.

Odvodnený kal bude dopravovaný pomocou šnekového dopravníka do kontajnerov. V prípade naplnenia kontajnerov musí byť možné kal dopravovať na dočasnú krytú skládku kalu. Skládku kapacitne požadujeme nadimenzovať na cca. 15 dňové uskladnenie kalu (pri max. kapacite úpravne vody). Odvoz a likvidáciu kalu zabezpečí, tak ako aj v súčasnosti, zmluvný partner investora. Voda z mechanického odvodnenia kalu bude akumulovaná spolu s vyčírenou vodou zo zahusťovacích nádrží v zásobnej nádrži vody, odkiaľ bude prečerpávaná do potrubia pred sitové filtre.

Dávkovacie čerpadlá flokulantu

Dávkovacie čerpadlá flokulantov budú vybavené vstrekovacími ventilmi. Požaduje sa dodať čerpadlá s nasledovnými parametrami: prietok 0-6 l/min, max. tlak na výtlaku 0,3 Mpa, 230V/400V, 50 Hz vrátane frekvenčného meniča.

Vretenové čerpadlá kalových vôd

Pomocou vretenových kalových čerpadiel bude kal zo zásobnej nádrže dopravený na mechanické odvodnenie kalu s jeho následným odvodnením. Požaduje sa dodať horizontálne jednovretenové čerpadlá s riadením cez frekvenčný menič podľa nasledujúcich parametrov: Q 15m³/hod, IE2. Za kalovými čerpadlami sa požaduje osadiť spätné klapky s koncovým spínačom.

Súčasťou technologickej linky prácí a odpadových vôd je aj havarijné kalové čerpadlo umiestené v prehĺbenej časti (čerpacej šachte) v armatúrnej časti medzi nádržami vratnej vody a kalových vôd spolu s jednotlivými meraniami v zásobných nádržkách vôd a chemikálií používaných v tomto procese.

Min. zoznam a min. počet ks požadovaných hlavných Technologických zariadení pre subsystem mechanického odvodnenia kalu:

Mechanické odvodnenie kalu, prietok pri 0,5% sušine resp. 75kg NI/hod	kp1	1,000
Automaticka flokulačná stanica plnoautomatická, výkon pri 0,5% roztoku, napájanie 3 / N / PE, 400V, AC, 50 Hz	kp1	1,000
Čerpadlo flokulantu s riadením cez FM, horizontálne jednovretenové čerpadlo, IE2	ks	2,000
Čerpadlo kalových vôd s riadením cez FM, horizontálne jednovretenové čerpadlo, IE2	ks	2,000
Spätná klapka s koncovým spínačom DN65	ks	2,000
Čerpadlo, IP68, izolácie triedy F vrátane plavákového spínača	ks	1,000
Závitovkový dopravník pre zahustený kal s koncentráciou $\pm 18\%$ s kapacitou do 500kg/h	ks	2,000
Mobilný kontajner na odvodnený kal 5,5-7,0m ³	ks	2,000

2.3 PS 01.3 POTRUBNÉ PREPOJENIA

Navrhované potrubné prepojenia budú napojené na existujúce rozvody v budove úpravne vody a v areáli existujúcej úpravne vody (vody z pohotovostných umývadli v navrhovanom chemickom hospodárstve). Bod napojenia pre prívod vody do navrhovanej úpravne vody je z potrubia pred prerušovacou nádržou, aby bol využitý vstupný tlak vody pre navrhovanú technológiu. Všetky potrubné prepojenia musia byť po hydraulickej a tlakovej stránke navrhnuté na maximálnu projektovanú kapacitu úpravne vody.

Potrubné rozvody budú vyhotovené z rúr z nehrdzavejúcej ocele príslušných dimenzií prevažne pre tlak PN10. Len potrubie výtlaku z procesných čerpadiel do membránových blokov je PN16. Potrubia budú spájané zvarovaním a tiež pomocou prírubových demontovateľných spojov (hlavne pri doprave kalovej vody v kritických úsekoch). Pre osadenie medzi prírubových armatúr bude pomocou navarených prírub príslušnej dimenzie na potrubí. Potrubia budú v miestach zvarov ošetrené pre zabránenie vzniku korózie. Na dopravu chemikálií do procesu úpravy vody sú navrhnuté potrubia PVC U - lepené vrátane tvaroviek tohto systému. Uzatváracie a ovládacie armatúry sú navrhnuté s požadovanou odolnosťou voči prepravovaným chemikáliám. Trasy chemických potrubí sú navrhnuté tak, aby boli viditeľné a neboli nad komunikačnými trasami obsluhy. Všetky potrubia budú označené štítkami s popisom a značením podľa technologickej schémy. Pre prehľadnosť budú mať štítky na potrubíach rovnakú farbu ako sú značené v technologickej schéme.

Potrubia budú uložené na stabilných typizovaných podporách ukotvených v železobetónových stenách a podlahách v existujúcej úpravni a v stenách navrhovaného chemického hospodárstva. Uchytenie potrubí na podpory budú typizovanými objímkami s elimináciou prípadnej roztlačnosti, hlavne pri potrubí s teplým médiom. Potrubia vo vybraných priestoroch budú izolované penovou izoláciou proti kondenzácii na ich povrchu.

Súčasťou potrubných prepojení sú aj uzatváracie a regulačné armatúry (manuálne a s elektropohonom), odvzdušňovacie ventily, ventily na odber vzoriek vody, spätné klapky. Uzatváracie a regulačné armatúry sú navrhnuté ako medziprírubové klapky s jadrom z nehrdzavejúcej ocele. Odbočky z hlavných potrubí sú navrhnuté navarením potrubia príslušnej dimenzie na hlavné potrubie, pri rovnocenných potrubíach T - kusmi. Súčasťou potrubí budú v miestach s predpokladom potreby demontáže potrubia, napr. pre výmenu armatúr, technologických komponentov (čerpadel...) osadené tzv. montážne vložky. Všetky armatúry budú označené štítkami s uvedením ich údajov totožnými s údajmi v technologickej schéme.

Napojenie navrhovaných potrubných prepojení na existujúce oceľové potrubné prepojenia je navrhnuté vytvorením odbočky príslušnej dimenzie navarením. Prestupy potrubí cez ŽB konštrukcie úpravne budú riešené jadrovým vŕtaním.

Prepojenie na existujúcom prívode surovej vody je navrhnuté z dôvodu potreby prevádzky MVE v úpravni vody a tiež prevádzky časti II. existujúcej úpravy vody. Navrhovaná úprava vody je do časti I. existujúcej ÚV. Na prepojení bude osadená manuálna klapka DN300mm a prietokomer DN300mm.

Vetva 1.1

Jedná sa o hlavný prívod surovej vody do navrhovanej ÚV – potrubie bude z nehrdzavejúcej ocele DN600mm. Na potrubí je navrhnutá manuálna klapka DN600mm a klapka s elektropohonom DN600mm. Za armatúrami budú osadené z potrubia odbočky pre poistný ventil, zákalomer, meranie vstupného tlaku a odberu vzoriek surovej vody. Pred rozdelením potrubia do sitových filtrov je na potrubí navrhnutý prietokomer DN600mm. Za ním sa potrubie delí na potrubnú vetvu 1.2 – prívod do SF1 a 1.3-prívod do SF2. Potrubie nehrdzavejúca oceľ DN350mm. Výstupy zo sitových filtrov budú zaústené do potrubnej vetvy 1.1, ktorá bude pokračovať do hlavnej časti ÚV – do membránových liniek 1ML1, 1ML2, 1ML3. Pred vstupom do ML1 budú vytvorené odbočky pre meranie tlaku, vodivosti a teploty surovej vody. Vstup do membránových liniek sú riešené bez zvýšenia tlaku – vetvami 1.4, 1.6 a 1.8 – nerezové potrubie DN150mm. Na vetvách budú osadené manuálne klapky, klapky s elektropohonom a reguláciou prietoku a prietokomerom. Z vetvy 1.1 – hlavné potrubie budú vytvorené odbočky do membránových liniek 1.5, 1.7 a 1.9 s potrebou zvýšenia tlaku vody. Potrubie sa pred každou linkou delí na dve identické vetvy – nerezové potrubie DN250mm sa rozdelí na DN200mm. Na vetvách budú osadené odbočky na snímanie vstupného a výstupného tlaku vody, automatické vzdušníky, procesné čerpadlá s uzatváracími manuálnymi klapkami a klapkami s elektropohonom. Potrubie z nehrdzavejúcej ocele DN250mm, DN200mm a DN150mm.

Vetva 2

Jedná sa o zbernú vetvu upravenej vody z membránových liniek, do ktorej budú zaústené vetvy 2.1, 2.2 a 2.3. Do zbernej vetvy 2.4 – druhá vetva z liniek (nehrdzavejúca oceľ DN150 a DN300mm, budú zaústené vetvy 2.5, 2.6 a 2.7 – nehrdzavejúca oceľ DN150mm. Na vetve 2 bude osadené meranie tlaku a dávkovanie CO₂. Vetva 2 a 2.4 sa pred prietokomerom upravenej vody spoja. Za spojením budú do potrubia zaústené dávkovacie potrubia vápennej vody a chlôru. Za dávkovaniami je na potrubí navrhnutý statický zmiešavač. Potrubie bude následne zaústené do akumulácie I. existujúcej úpravy vody.

Vetva 3

Jedná sa o vetvu – odbočku z prívodu surovej vody – vetva núdzového obtoku úpravy vody cez kalové polia do recipientu - potrubie z nehrdzavejúcej ocele DN250mm. Do potrubia budú zaústené odpady z prietoku zákalomerov, vetva 3.1, 3.2, 3.3. 3.4 – potrubie z preplachu membránových liniek (DN250mm, DN300mm potrubie z nehrdzavejúcej ocele) vetva 2.9 (obtokové potrubie pri skúšobnej prevádzke potrubie z nehrdzavejúcej ocele DN400mm), vetva 4.1.1 (potrubie z nehrdzavejúcej ocele DN50mm – vypúšťanie SF pre servise), vetva 7.5 (potrubie z nehrdzavejúcej ocele DN250mm – núdzový obtok kalového hospodárstva a vetva 8.5 DN250mm – obtok vratnej vody zo zahusťovacích nádrží).

Vetva 4

Vetva vôd z prania sitových filtrov - potrubie z nehrdzavejúcej ocele DN150 zaústená do kalového hospodárstva cez hydrocyklón.

Vetva 5

Vetva vôd z prania membránových liniek - potrubie z nehrdzavejúcej ocele DN250 zaústená do kalového hospodárstva cez hydrocyklón.

Vetva 6 (6.1, 6.2, 6.3, 6.4)

Vetvy kalových vôd do zahusťovacích nádrží - potrubie z nehrdzavejúcej ocele DN250mm a DN100mm.

Vetva 7 (7.1, 7.2, 7.3, 7.4)

Vetvy kalových vôd zo zahusťovacích nádrží do kalového hospodárstva úpravy vody - potrubie z nehrdzavejúcej ocele DN250mm a DN100mm.

Vetva 8 (8.1, 8.2, 8.3, 8.4)

Vetvy odkalených vôd zo zahusťovacích nádrží späť do procesu úpravy vody - potrubie z nehrdzavejúcej ocele DN250mm a DN80mm.

Vetva 9

Vetva čerpania kalových vôd na mechanické odvodnenie kalu - potrubie z nehrdzavejúcej ocele DN65mm. Na vetve sú osadené čerpadlá s potrebnými armatúrami

Vetva 10

Potrubie z nehrdzavejúcej ocele DN150mm – odtok filtrátu z mechanického odvodnenia kalu do akumulácie vratnej vody.

Vetva 11

Potrubie z nehrdzavejúcej ocele DN100mm – odtok kalu z mechanického odvodnenia kalu akumuláčnej nádrže kalových vôd.

Vetva 12

Potrubie z nehrdzavejúcej ocele DN200mm – výtláčné potrubie vratných vôd z kalového hospodárstva späť do procesu úpravy vody. Na vetve sú osadené čerpadlá s potrebnými armatúrami.

Vetva 13, 14

Vetva dávkovania flokulantu z flokulačnej stanice do procesu úpravy vody – do mechanického odvodnenia kalu a pred zahusťovanie kalu. Potrubie PVC-U DN25mm.

Vetva 15,16,17,18,19,22

Potrubia dávkovania chemikálií -potrubie PVC-U DN25mm.

Vetva 20

Potrubie z nehrdzavejúcej ocele DN25mm – dávkovanie CO₂.

Vetva 21.1,21.2, 21.3

Potrubie z nehrdzavejúcej ocele DN80mm – dávkovanie vápennej vody.

Vetva 22

Potrubie z nehrdzavejúcej ocele DN25mm – dávkovanie CO₂.

Vetva 23, 23-A, 23-B, 23-C, 24, 25

Potrubie z nehrdzavejúcej ocele DN200mm, DN100, DN50, DN40, DN25mm – potrubia prácich vôd.

2.4 PS 01.4 ZDRAVOTNÉ ZABEZPEČENIE UPRAVENEJ VODY

Surová voda z vodnej nádrže Bukovec má nízky obsah vápnika a horčíka. Upravená voda z procesu membránovej filtrácie je charakteristická nízkou tvrdosťou. Z tohto dôvodu je nutné do upravenej vody dodať vápnik a zvýšiť alkalitu a vodivosť upravenej vody.

Pre hygienické zabezpečenie upravenej vody bude využitý jestvujúci systém prípravy roztoku chlórnanu sodného za pomoci elektrolyzéroov a nádrže vyrobeného roztoku chlórnanu sodného, z ktorých bude pomocou novo navrhovaných dávkovacích čerpadiel (so 100% rezervou) dávkovaný chlórnan sodný priamo do akumulácie upravenej vody.

Rekonštrukcia existujúceho vápenného hospodárstva:

- rekonštrukcia rozvážač RMS2 a podružných ovládacích rozvážačov
- výmena miešadiel v reakčnej nádrži vápennej vody
- doplnenie regulačných armatúr a meraní na prívode vody do vápenného hospodárstva
- sacia nádrž s meraním pre novo navrhované hadicové čerpadlá vápennej vody
- systém preplachovania potrubí dávkovania vápennej vody
- výmena dávkovacích čerpadiel vápennej vody za 3 hadicové čerpadlá
- dodávka 4 miešadiel do reakčnej nádrže č. 1 a 2 (dve miešadlá do každej nádrže)

Remineralizácia

Dávkovanie vápennej vody

Do upravenej vody je navrhnuté dávkovanie vápennej vody a oxidu uhličitého pre úpravu hodnoty tvrdosti a alkality vody, ktorá bude následne vedená distribučným systémom do spotrebiska.

Stvrdzovanie vody bude realizované do potrubia upravenej vody pred akumulácnou nádržou upravenej vody. Dávkovaný bude oxid uhličitý a za ním vápenná voda. Po nadávkovaní vody suspenzia bude ešte pred akumulácnou nádržou zmiešaná statickým zmiešavačom. Ide o nerezový zmiešavač so vstavaným zmiešavacím elementom tvaru W, vybavený prírubovým spojom.

Vápenná voda bude zo sacích nádrží čerpaná 3 čerpadlami vápennej vody, $Q = 0-60 \text{ m}^3/\text{hod}$, H30m. Vápenná voda bude distribuovaná 3 nezávislými potrubiami z nerezovej ocele. Každé potrubie bude slúžiť pre produkciu upravenej vody z jednej membránovej linky. Potrubie vápennej vody bude zaústené do potrubia upravenej vody pred statickým zmiešavačom.

Potrubný rozvod bude vybavený regulačnými armatúrami a meraniami na prívode vody. Taktiež bude zrealizovaný systém preplachovania potrubí dávkovania vápennej vody. V čase krátkodobej odstávky ÚV (napr. naplnená akumulácia) majú byť tieto potrubia automaticky prepláchnuté tlakovou vodou, aby nedochádzalo k sedimentácii vápna na stenách potrubí – vytváranie inkrustácie potrubia. Potrubia rozvodov vo vápennom hospodárstve sú navrhnuté z nehrdzavejúcej ocele DN80mm. Na potrubiach sa požaduje osadiť manuálne uzatváracie klapky a klapky s elektropohonom. Potrubia dávkovania vápennej vody sú navrhnuté tak, aby v kritických miestach t.j. armatúry, tvarovky, zle prístupné miesta rozvodov boli zabezpečené rozoberateľné spoje (prírubové spoje) pre účely údržby.

Rekonštrukcia existujúceho vápenného hospodárstva si vyžaduje výmenu:

- miešadlo vápennej vody v reakčnej nádrži č.1 a č.2 + pomocná konštrukcia pre ukotvenie miešadiel vápennej vody v reakčných nádržiach
- čerpadlo vápennej vody
- elektroventily k čerpadlám vápennej vody
- sacia nádržka pre čerpadla vápennej vody, $Q = 5 \text{ m}^3$
- elektroventil s elektrickým servopohonom, ovládanie ON/OFF - hlavný uzáver prívodu vody pre vápenné hospodárstvo,
- elektroventil DN 80, PN10 s elektrickým servopohonom, ovládanie ON/OFF - regulácia prívodu vody pre existujúci dávkovač Č1, Č2
- elektromagnetické prietokomery, prúdový výstup 4...20mA, frekvenčný 0...1000Hz, impulzný, IP 67 – pre vodu k dávkovaču a do reakčných nádrží

Miešadlá

Pre prípravu vápennej vody budú slúžiť 4 ks miešadiel. Miešadlá budú umiestnené v existujúcom vápennom hospodárstve v každej reakčnej nádrži. Objem reakčnej nádrže $9,40 \text{ m}^3$, plocha nádrže $4,1 \text{ m}^2$, prietok max. $10 \text{ m}^3/\text{h}$. Rozmery $4,0 - 4,2 \times 1,0 \text{ m} \times 1,45 \text{ m}$. Je požadovaná vertikálna inštalácia 1 m od steny nádrže tak, aby hriadele boli od seba vzdialené 2 m.

Dávkovanie CO₂

Oxid uhličitý bude dopravovaný autocisternou a uskladnený vo veľkoobjemovej tlakovej nádobe o objeme 20 m^3 . Pre skladovanie a dávkovanie bude na tento účel vyčlenený priestor s potrebnými stavebnými úpravami.

Dávkovanie oxidu uhličitého bude napojené do potrubia upravenej vody pred dávkovaním vápennej vody. Technológia dávkovania oxidu uhličitého bude pozostávať zo zásobníkovej stanice, redukčného a dávkovacieho panela, trysky vzhodu a potrubného prepojenia. Potrubie rozvodu CO₂ je navrhnuté z nerezových rúrok DN20 mm. Uskladnený vo veľkoobjemovej tlakovej nádobe o objeme 20 m^3 . Pre skladovanie a dávkovanie bude na tento účel vyčlenený priestor mimo budovy ÚV s potrebnými stavebnými úpravami (základová doska, oplatenie...).

Dávkovanie CO₂ musí obsahovať:

- Statický zásobník na CO₂ cca. 20 m^3 , 24 bar 1 ks
- Atmosférický odparovač s dostatočnou odparovacou kapacitou 1 ks
- Elektrický odparovač s dostatočnou odparovacou kapacitou 1 ks

- Telemetria – možnosť prenosu údajov do nadriadeného riadiaceho systému 1 ks
- Potrubný rozvod
- Redukčný a dávkovací panel CO₂
- Tryska vnosu CO₂

Dezinfekcia

Na potrubí z akumulácie upravenej vody je osadené dávkovanie síranu amónneho za účelom zabezpečenia požadovanej koncentrácie voľného chlóru v koncových častiach rozvodnej siete. Pre tento účel budú inštalované dve membránové dávkovacie čerpadlá pre automatické dávkovanie chlórnanu sodného.

Dávkovacie čerpadlá

Dávkovacie čerpadlá budú vybavené integrovanou elektronikou pre reguláciu. Dávku roztoku NaClO bude možné v riadiacej jednotke dávkovacieho čerpadla nastavovať manuálne alebo automaticky podľa impulzov z vodomeru s možnosťou násobenia a delenia alebo prúdovej slučky 4–20 mA. Dávkovacie čerpadlá a riadiaci systém budú nastavené tak, aby vo akumuláčnej nádrži upravenej vody ÚV bola koncentrácia voľného chlóru 0,05 ~ 0,3 mg/l. Dávkovanie roztoku bude zaústené priamo do akumuláčnych nádrží ÚV. Parametre: prietok 0 – 25 l/h, 3 bar

Dávkovacie čerpadlo bude dodané vrátane prevádzkového príslušenstva na montáž, sacia a výtlačná súprava so vstrekom s úpravou proti zanášaniam, zabráneniu spätnému prietoku. Súčasťou dodávky budú výstupy a káble pre prenos signalizácie chodu a poruchy dávkovacieho čerpadla do riadiacej jednotky v rozvádzači a nastavenie diaľkového ovládania dávkovacieho čerpadla cez dispečing.

Roztok chlórnanu sodného je vyrábaný existujúcim elektrolyzércom.

Zoznam požadovaných hlavných Technologických zariadení pre subsystém zdravotného zabezpečenia upravenej vody:

Dávkovanie CO ₂ do upravenej vody, vrátane redukčného a dávkovacieho panelu CO ₂ s tryskou vnosu CO ₂	kpl	1,000
Čerpadlo vápennej vody	ks	3,000
Elektroventil DN80, PN10 k čerpadlám vápennej vody	ks	7,000
Miešadlo vápennej vody v reakčnej nádrži č. 1 a č.2	ks	4,000
Konštrukcia pre ukotvenie miešadiel váp.vody v reakčných nádržiach	ks	4,000
Zákalomer surových a odpadových vôd 0-100FNU, Výstupy: prúdový 0/4-20mA	ks	1,000
Meranie vodivosti, 0.1 µS/cm - 99 mS/cm, výstup 0/4...20mA	ks	1,000
Kontinuálne meranie pH a voľného chlóru, merací rozsah pre chlor 1-20mg/l, pH rozsah 0-12, výstup 4-20mA	ks	1,000
Elektroventil DN150 PN10 s elektrickým servopohonom, ovládanie ON/OFF	ks	1,000
Elektroventil DN100 PN10 s elektrickým servopohonom, ovládanie s regulátorom vstup/výstup 4-20mA	ks	2,000

Elektroventil DN 50, PN10 s elektrickým servopohonom, ovládanie ON/OFF	ks	2,000
Elektromagnetický prietokomer DN50 PN10, prúdový výstup 4...20mA, frekvenčný 0...1000Hz, impulzný, IP 67	ks	2,000
Elektromagnetický prietokomer DN100 PN10, prúdový výstup 4...20mA, frekvenčný 0...1000Hz, impulzný, IP 67, vrátane montáže	ks	2,000
Statický zmiešavač DN400	ks	1,000
Ultrazvukový kompaktný vysielač hladiny, rozsah 0,3...6m, výstup 4...20mA, IP68	ks	2,000
Dávkovacie čerpadlo pre dávkovanie dezinfekcie, 0-25l/h, protitlak 3bar	ks	2,000
Ventil priamy plastový potr. syst. PVC U 25 mm	ks	16,000
Klapka uzatváracia DN125, PN10	ks	3,000
Nádrž atypická, závesná dvojité s havar. objemom pre dávkovacie čerpadlo HCl	ks	1,000
Nádrž sacia vápennej vody samonosná 5m ³ - atyp s vnútornou zostavbou	ks	1,000

2.5 PS 01.5 PRS A ASRTP

Všeobecné požiadavky na riadenie technologických procesov

Merania a regulácia a ASRTP

Požiadavky na ovládanie zariadení:

Každé zariadenie musí byť ovládateľné z hlavnej riadiacej PLC jednotky s možnosťou:

- ručného ovládania
- automatického ovládania
- ovládanie cez PC (operátorská stanica), zapnuté, vypnuté

Technologické zariadenia bude možné monitorovať a niektoré hlavné zariadenia (SF, ML, elektroventily, ...) v ručnom režime ovládať aj z podružných technologických rozvádzačov

Požiadavky na spôsob zobrazovania prevádzkového stavu:

Základné stavy stroja:

- stroj v automatickom režime
- stroj v ručnom režime
- stroj v chode
- stroj vypnutý
- stroj v poruche
- stroj je/nie je možné ovládať z riadiaceho počítača

Zber údajov do riadiaceho systému požadujeme zo zariadení nasledových subsystémov:

Subsystém predfiltrácie

- sítové filtre

Subsystém čerpacích staníc

- procesné čerpadlá

Subsystém membránovej filtrácie

- membránové linky
- práca linka a dávkovanie chemikálií

Subsystém zdravotného zabezpečenia vody

Remineralizácia

- príprava roztoku vápennej vody
- oxid uhličitý
- dávkovanie chemikálií

Dezinfekcia

- výroba chlórnanu sodného elektrolyzércom
- dávkovanie chlórnanu sodného
- dávkovanie síranu amónneho

Subsystém spracovania odpadovej vody z úpravy vody

Zahusťovanie

- príprava a dávkovanie chemikálií
- zmiešavanie
- zahusťovanie

Odvodnenie kalu

- príprava polyméru
- odvodnenie kalu

1. Meranie kvality vody na jednotlivých stupňoch
 - surová voda: vodivosť, zákal
 - upravovaná voda pred dávkovaním vápna – reakcia vody
 - upravená voda – reakcia vody, zákal
 - pracia voda – reakcia vody
2. Meranie prietokov surovej, upravenej a odpadovej vody

Požadované sú nasledujúce funkcie riadiaceho systému:

- zhromažďovanie údajov z procesu
- spracovanie údajov
- monitorovanie údajov na displeji
- komunikácia s pracoviskom operátora vo veľine ÚV
- tlač správ zo zmeny, denných, týždenných, mesačných správ
- okamžité ohlásenie poruchových situácií akustickým a optickým spôsobom, vrátane výpisu
- ukladanie údajov na externých médiách

Požiadavky na zoznam prenášaných veličín: prenos údajov (príklad - pri 2 čerpadlách):

- Neoprávnený vstup do objektu, mikrosplínač
- Čerpadlo 1 - chod
- Čerpadlo 1 - porucha
- Čerpadlo 2 - chod
- Čerpadlo 2 - porucha
- Združená porucha
- Prehriatie motora
- Strata napätia

Akýkoľvek systém na prenos dát musí spĺňať podmienku zákazu tzv. uzamknutých systémov (lock in systémy).

Riadenie, zobrazovanie a spracovanie sledovaných údajov

- na hlavnom riadiacom paneli ÚV (v technologických uzloch) zobrazíť každý subsystém aj s jeho strojmi, zariadeniami. Zobrazenie riešiť tak, aby bolo možné odlíšiť kludový stav – stav , kedy zariadenie resp. celý subsystém nie je v chode od stavu, kedy pracuje.

- v prípade, že zariadenia na niektorých subsystémov sú navrhnuté s prevádzkovou rezervou resp. v počte dve a viac (čerpádlá, miešadlá....) požadujeme nastaviť automatiku tak, aby sa chod jednotlivých zariadení v určitých intervaloch striedal, t.z. aby sa rovnomerne opotrebovávali.
- zobrazovanie vybraných veličín ako napr. zákal, pH, vodivosť, koncentrácia chlóru, prietoky vody, výška hladín v nádržiach a pod. musí byť vždy aktuálna číselná hodnota so vzorkovaním v časovom intervale stanovenom pre každú sledovanú veličinu individuálne (napr. u prietoku spravidla každú 1 min.),
- sledované údaje musia byť spracovávané v časových trendoch s voliteľným sledovaným obdobím a kombináciou sledovaných hodnôt
- z nameraných hodnôt musí byť možné tlačiť výstupné protokoly s dennými, respektíve mesačnými údajmi – množstvo vody, energia a pod.
- ak je u niektorého zariadenia ovládaný jeho výkon požadujeme zobrazenie aktuálneho stavu
- práce súvisiace s udržiavaním zariadení. Poruchové stavy zariadení všetkých objektov požadujeme okamžite zobrazovať graficky tak, aby bolo jasné, ktorého zariadenie je v poruchovom stave, s bližšou špecifikáciou druhu poruchy. V prípade závažnej poruchy ohrozujúcej chod jednotlivých subsystémov ohlasovať poruchu zvukovou výstrahou na hlavnom paneli.

Archivácia údajov

Archivácia hodnôt:

- zápis nameraných hodnôt v nastaviteľnej vzorkovacej frekvencii (1 min, 10 min, 30 min, 1 hod, a pod).
- archivácia všetkých monitorovaných hodnôt na HDD min. 12 mesiacov.
- možnosť stiahnutia archivovaných hodnôt vo formáte vhodnom pre MS Excel.
- možnosť uloženia hodnôt na CD, DVD médium, USB.
- výstup veličín na monitor PC:

v grafickej forme:

- graf bude vybavený panelom nástrojov, v rámci ktorého musí byť možné voliť vlastnosti zobrazovaných veličín, meniť resp. nastavovať skupiny zobrazovaných veličín, presmerovať výstup na tlač a posúvať sa po časovej osi pri prezeraní grafu.
- graf bude vždy pozostávať z časovej osi, ktorej mierku si užívateľ musí mať možnosť voliť: 1 deň, 12 hod, 1 hod a pod.).
- grafy musia mať až dve mierky (možnosť voľby pre rozdielne hodnoty sledovaných veličín - napr. rozsah 1 - 10 jednotiek a 100 - 1000 jednotiek).
- v numerickej tabuľkovej forme vždy s hlavičkou príslušnej monitorovanej veličiny (označenie a jednotka)
- možnosť uplatnenia základnej štatistiky: max., min., priemer, úhrn (suma) za nastaviteľný časový interval (hod, zmena, deň, týždeň, mesiac, rok).
- nastavenie rozsahu merania (min. a max.), ktoré nemusí byť totožné s meracím rozsahom prístroja.

Okrem archivácie monitorovaných veličín sa požaduje archivovať aj ďalšie udalosti ako sú alarmy, zmeny nastavenia priority zariadení a pod.

Archivácia alarmov:

- popis alarmu resp. udalosti, ktorá vyvolala alarm.
- deň a čas vzniku udalosti (alarmu).
- čas zaevidovania alarmu.
- čas odstránenia alarmu.
- aktívne alarmy farebne zvýrazniť.
- odstrániť históriu alarmov môže iba operátor s najvyššou prioritou (určuje sa individuálne).

Tabuľka archivácie udalostí:

táto tabuľka archivuje akýkoľvek zásah do defaultného nastavenia RS operátorom napr.:

- zmena nastavenia priority paralelných strojov, zmena nastavenia max. havarijnej hladiny a pod..
- záznam zmeny musí obsahovať dátum a čas zmeny, text vykonanej zmeny, kód stanovujúci, kto vykonal zmenu.

Všeobecné požiadavky na tabuľky udalostí a alarmov:

- všetky tabuľky sa požaduje vybaviť panelom nástrojov, ktoré by mali umožňovať zálohovanie tabuľky, tlačiť, meniť nastavenia
- rušiť (kvitovať) jednu udalosť (alarm) alebo naraz všetky, prezerat' dozadu históriu alarmov.
- tabuľky alarmov a udalostí archivovať na HDD min. 12 mesiacov.
- o možnosť sťahovať tieto tabuľky na ZIP médium vo vhodnom formáte pre MS Excel (prípadne MS Word).

Osobitné požiadavky v rámci PS 01.5:

- technologický rozvádzač RMS1.2 a rozvádzač riadenia DTS1.2,
- technologický rozvádzač RMS2 a rozvádzač riadenia DTS2 – vápenné hospodárstvo,
- technologický rozvádzač RM1 a rozvádzač riadenie DT1 – membránová filtrácia,
- podružné technologické rozvádzače – súvisiace s membránovou filtráciou,
- frekvenčné meniče ku čerpadlám membránovej filtrácie (6ks),
- prevádzkový rozvod silnoprúdu pre technologické zariadenia,
- MaR a riadiaci systém,
- počítačové pracovisko –(existujúci veľín).

Projekt PS01.5 rieši:

- Silové napojenie rozvádzačov technológie RM1 a RMS2 – rieši PS 02,
- Silové napojenie rozvádzačov šiestich frekvenčných meničov – rieši PS 02,
- Rozvádzače dodané s technologickými zariadeniami (okrem ich napojenia)
- Demontáže nepotrebné elektrickej inštalácie – rieši PS 01.6.
- Osvetlenie, zásuvky, bleskozvod, uzemnenie – riešené v jednotlivých SO

Vzhľadom na návrh technologických zariadení bude technologická elektrická inštalácia zrealizovaná nasledovne:

- pre napojenie vymenených uzáverov M1, M2, M3, M34, M35, M36 a M37 bude zriadený nový silový technologický rozvádzač RMS1.2 a k nemu príslušný rozvádzač s riadiacim systémom DTS1.2. Rozvádzače rmS1 a rmS1.1 (časť) ostanú pre prevádzku pôvodnej technológie. Napojí sa z nich tiež uvedený rozvádzač RMS1.2.
- existujúci rozvádzač vápenného hospodárstva RMS2 bude zrušený. Namiesto neho bude dodaný nový rozvádzač RMS2 a k nemu prislúchajúci rozvádzač s riadiacim systémom DT2. Zariadenia pripojené z RMS2 a nové zariadenia vápenného hospodárstva budú napojené na nové rozvádzače (RMS2 a DT2).
- existujúce rozvádzače dávkovačov vápna R1 a R2 budú nahradené novými, každý s vlastným riadiacim systémom. Dôvodom je vek rozvádzačov a nemožnosť pripojiť ďalšie zariadenia (regulačné ventily a prietokomery) na existujúci riadiaci systém.
- v budove filtrov sa v rámci tejto stavby zriadi elektrická rozvodňa pre technologické rozvádzače membránovej filtrácie RM1 a k nemu prislúchajúci rozvádzač s riadiacim systémom DT1 (v časti priestoru nad zrušenými pieskovými filtrami) – rieši stavebná časť PD. Z tohto rozvádzača budú napájané aj podružné technologické rozvádzače pre zber údajov z technologických zariadení.
- napájanie šiestich meničov čerpadiel membránových filtrov, každé s príkonom 160kW, bude zrealizované šiestimi vývodmi z NN rozvodne – rieši PS 02. Meniče budú mať vlastné rozvádzače (IP54) s potrebnými prvkami.
- technologická komunikačná sieť bude Ethernet.

- vo velíne bude pre obsluhu dodaný počítač vybavený štandardným SCADA programovým vybavením, v ktorom bude vytvorená vizualizačná aplikácia pre sledovanie a ovládanie technológie úpravy vody a zber dát o priebehu procesu úpravy. Súčasťou dodávky programového vybavenia musí byť licencia pre minimálne 250 obrazoviek.

Podružné rozvádzače budú v prevedení na stenu, resp. umiestnené na oceľových stojanoch. Presný spôsob umiestnenia bude v realizačnej PD. Jednotlivé technologické celky súvisiace s prevádzkou membránovej filtrácie budú vybavené týmito podružnými technologickými rozvádzačmi:

- rozvádzač pre sitové filtre a súvisiace zariadenia – DT-SF,
- rozvádzače membránových liniek – DT-RO1, DT-RO2 a DT-RO3,
- rozvádzač prania – DT-C,
- rozvádzače odvodnenia – DT-BD1 a DT-BD2.

Niektoré technologické zariadenia budú mať vlastné rozvádzače umiestnené na konštrukcii zariadenia.

Riadiace systémy

V rozvádzači DTS1.2 bude osadený modulárny riadiaci systém a vstupné/výstupné moduly pre napojenie signálov privedených do rozvádzača RMS1.2.

V rozvádzači DT2 bude osadený modulárny riadiaci systém a vstupné/výstupné moduly pre napojenie signálov privedených do rozvádzača RMS2.

V rozvádzači RM1 (pole označené DT1) bude osadený modulárny riadiaci systém a vstupné/výstupné moduly pre napojenie signálov privedených do rozvádzača RM1. V podružných technologických rozvádzačoch budú moduly vzdialených vstupov/výstupov s komunikačným rozhraním Ethernet.

Riadiace systémy budú mať rozhrania Ethernet.

Programové vybavenie

Programové vybavenie zabezpečí, že úpravňa bude pracovať v predpísaných prevádzkových režimoch podľa navrhnutého technologického postupu.

Riadiaci systém v rozvádzači DTS1.2 umožní ovládanie uzáverov, novej AT stanice a snímanie parametrov upravenej vody.

Riadiaci systém v rozvádzači DT2 zabezpečí činnosť rekonštruovaného vápenného hospodárstva.

Technológia membránových liniek bude riadená riadiacim systémom v DT1. Membránové linky sa budú spúšťať postupne, po celkoch, podľa aktuálnej spotreby vody. Vyrovnanie rozdielov medzi výrobou a spotrebou zabezpečuje akumulácia. Pre rôzne režimy prania membránových filtrov budú vypracované samostatné algoritmy. Pranie bude obsluha spúšťať (požiadavka technológa) z priestoru technológie pre zabezpečenie prania. Programové vybavenie bude okrem prevádzkových stavov sledovať aj všetky hlásenia technologických zariadení o poruchách. Tie bude vyhodnocovať, signalizovať obsluhu opticky aj akusticky. Merané veličiny budú zobrazované na grafoch a ukladané v požadovaných intervaloch.

Sieť Ethernet

Ako technologická sieť bude použitý Ethernet. Technologická sieť bude oddelená od LAN Úpravne vody Bukovec. Na technologickú sieť budú okrem riadiacich systémov pripojené, vzdialené vstupy a výstupy technologických rozvádzačov, frekvenčné meniče a počítač velína. Komunikačná sieť bude vedená metalickými káblami v trasách pre oznamovacie káble. Štruktúra siete bude hviezdicová, resp. líniová (ak má rozhranie integrovaný prepínač siete Ethernet). Prepínače (switch) siete Ethernet budú v každom rozvádzači DTxx (min 8 portov). Sieť bude prevedená metalickými káblami. Presná typológia a konfigurácia IP adries bude spracovaná v realizačnej projektovej dokumentácii.

Ovládacie miesta

Hlavným ovládacím miestom úpravne vody je počítačové pracovisko velína. Technologické zariadenia bude možné monitorovať a niektoré procesy v ručnom režime ovládať aj z podružných technologických rozvádzačov.

Vizualizačné pracovisko

Vizualizačné pracovisko bude tvorené počítačom vo veľine a štandardným SCADA programovým vybavením.

Požadované minimálne parametre pre pracovnú stanicu: Pracovná stanica (HP/z240 alebo ekv. - procesor Xeon, RAM min. 8GB, min. 1TB HDD, klávesnica, myš, 2x monitor (min. 40"), MS/Office, APC/záložný zdroj (min. 1000 VA), inštalácia a konfigurácia.

Licencia programového vybavenia pre vizualizáciu Rockwell Software/FactoryTalk View SE 250 Display a FactoryTalk View Studio for FactoryTalk Enterprise, USB HW kľúč.

Počítač bude s riadiacim systémom komunikovať prostredníctvom technologickej siete Ethernet cez jednu kartu Ethernet. Druhou kartou bude pripojený do siete LAN. Licencia štandardného programového vybavenia bude minimálne na 250 obrazoviek. V štandardnom SCADA programovom vybavení bude vytvorená vizualizačná aplikácia pre sledovanie a ovládanie technológie úpravy vody a zber dát o priebehu procesu úpravy vody.

Zoznam požadovaných hlavných Technologických zariadení v rámci ASRTP:

Podružné technologické rozvádzače (skriňa 800x1200x300, s výzbrojou, bez vzdialených vstupov)	ks	6,000
Rozvádzač technológie dávkovača vápna R1, R2 (2x skriňa 800x1200x250 výzbroj)	ks	2,000
Frekvenčný menič 160kW	ks	6,000
Rozvádzač riadiaceho systému (1x samostatne stojaca skriňa s podstavcom, s výzbrojou, bez riadiaceho systému)	ks	1,000
Rozvádzač riadiaceho systému DTS2 (1x skriňa, s výzbrojou, bez riadiaceho systému)	ks	1,000
Rozvádzač riadiaceho systému DTS1.2 (1x samostatne stojaca skriňa s podstavcom, s výzbrojou, bez riadiaceho systému)	ks	1,000
Rozvádzač dispečingu	ks	1,000
Rozvádzač technológie RM1 (3x samostatne stojaca skriňa s podstavcom, výzbroj, FM)	ks	1,000
Rozvádzač technológie RMS2 (2x samostatne stojaca skriňa s podstavcom, výzbroj)	ks	1,000
Rozvádzač technológie RMS1.2 (výzbroj)	ks	1,000
Meranie voľného chlóru- elektrická montáž	ks	1,000
Meranie hladiny- elektrická montáž	ks	10,000
Montáž snímača vodivosti- elektrická montáž	ks	2,000
Meranie pH, elektrická montáž	ks	3,000
Snímač prietoku, elektrická montáž	ks	14,000
Snímač teploty, elektrická montáž	ks	5,000
Snímač tlaku	ks	14,000
Montáž plavákového spínača hladiny	ks	7,000
Zákalomer vody, elektrická montáž	ks	2,000
Montáž motorického spotrebiča, ventilátora nad 1.5 kW	ks	17,000
Elektromagnetický ventil, elektromontáž	ks	3,000

Elektroventil, elektromontáž	ks	52,000
Tlaková stanica	ks	1,000
Stanica pre dávkovanie oxidu uhľnatého CO ₂	ks	1,000
Dávkovacie čerpadlá	ks	16,000
Skrutkový dopravník s dvoma výstupmi	ks	1,000
Elekt.akumulačno-prietokový ohrievač s EH1,2,3	ks	1,000
Sviečkový filter	ks	1,000
Flokulačná stanica pre prípravu polyméru	ks	1,000
Hydrocyklón, kontaktná nádrž a zahusťovacie nádrže 1-4	ks	1,000
Membránové linky ML 1,2,3 - 3.stupňové	ks	3,000
Sitové filtre	ks	2,000
Nádrž pre metadisiričitan	ks	1,000
Mechanické odvodňovacie zariadenie	ks	1,000
Riadiaci systém s príslušenstvom (riadiaci systém a vzdialené vstupy a výstupy pre technologické rozvádzače)	kpl	1,000
Počítač - pracovná stanica vrátane monitorov	kpl	1,000
Licencia programového vybavenia pre vizualizáciu	kpl	1,000
Aplikačné programové vybavenie pre riadiaci systém DT1, DTS1, DTS2	kpl	1,000
Aplikačné programové vybavenie pre riadiaci systém DTS1	kpl	1,000
Aplikačné programové vybavenie pre riadiaci systém DTS2	kpl	1,000
Aplikačné programové vybavenie pre vizualizáciu (PC, operátorské panely)	kpl	1,000
Operátorské panely pre DT rozvádzače	kpl	9,000
Prenos na centrálny dispečing	kpl	1,000

2.6 PS 01.6 DEMONTÁŽ EXISTUJÚCEJ TECHNOLOGIE

V časti existujúcej úpravni vody, kde sa plánuje osadiť navrhovaná technológia úpravy vody sa nachádza:

- nádrž pomalého a rýchleho miešania
- sedimentačné nádrže
- potrubné prepojenia a rozvody
- elektroinštalácia

V nádrži pomalého a rýchleho miešania sa demontuje vertikálne miešadlo a v pomalom miešaní horizontálne lopatkové miešadlá. Demontované komponenty budú odovzdané investorovi a nakladanie s demontovanými komponentami je v jeho kompetencii. Okolo nádrže pomalého a rýchleho miešania bude ponechané ochranné zábradlie. Ak sa pri montáži navrhovanej technológie poškodí, alebo bude demontované, po ukončení montáže je potrebná jeho opätovná montáž.

Pred demontážou TZ je potrebné zariadenia odpojiť od elektrickej energie. Presvedčiť sa o nefunkčnosti elektrických vodičov, či nie sú pod napätím. Demontované elektrické vodiče odovzdať investorovi.

V sedimentačných nádržiach sa demontujú zhrabovacie zariadenia, odtokové žľaby atď. Okolo sedimentačných nádrží bude ponechané ochranné zábradlie. Ak sa pri montáži navrhovanej technológie poškodí, alebo bude demontované, po ukončení montáže je potrebná jeho opätovná montáž. Demontované komponenty budú odovzdané investorovi a nakladanie s demontovanými komponentami je v jeho kompetencii

Všetky potrubné prepojenia existujúcej časti úpravne vody, kde sa bude montovať navrhovaná technológia sa budú demontovať. Prírubové spoje sa budú podľa možnosti demontovať, potrubia bez uvedených spojov sa budú rozpaľovať na prepravovateľné dĺžky a váhy. Pri demontáži potrubných prepojení je potrebná komunikácia s prevádzkovateľom úpravne vody, aby boli potrubia vypustené – odvodnené a prípadne uzatvorené prítoky do nich. Demontované komponenty budú odovzdané investorovi a nakladanie s demontovanými komponentami je v jeho kompetencii (uskladnenie, odvoz do zberne druhotných surovín...).

Zoznam požadovanej demontáže hlavných zariadení v technologickej časti strojovne:

Demontáž zhrabovacieho zariadenia sedimentácie, rozrezanie	ks	2,000
Demontáž tlakových nádob ATS, rozrezenie	ks	2,000
Demontáž el. motorov pomal.a rýchleho miešania a čerpadiel ATS	ks	10,000
Demontáž potrubia z ocel.rúr do DN400 s rezaním na dĺžku max.4m	m	193,000
Demontáž tz. zariadenia pomalého a rýchleho miešania	ks	8,000
Demontáž armatúr s dvoma prírubami do DN 300	ks	29,000
Demontáž armatúr s tromi prírubami do DN400	ks	9,000

3 PS 02 TRAFOSTANICA

3.1 EXISTUJÚCI STAV

Projekt rieši úpravu existujúcej transformačnej stanice predmetnej úpravne vôd Bukovec. V súčasnosti táto trafostanica pozostáva z dvoch kobiek transformátorov (so vstupom z vonku), VN rozvodne (na 2. n.p.), NN rozvodne (na 1. n.p.) a káblového priestoru pod NN rozvodňou. V kobkách transformátorov sú inštalované olejové transformátory o výkone 630 kVA - jeden slúži ako 100% rezerva (v prípade dlhodobšej poruchy jedného z transformátorov). VN a NN rozvodňa pozostáva zo skriňových VN rozvádzačov.

Existujúci kábel VN prípojky 3 x (22-AXEKVCEY 1 x 240/25RM) odbočujúci zo zvislého odpínača UV283-449 osadeného na betónovom podpernom bode je vedený v zemi v areáli úpravne vôd ďalej cez stenu objektu do káblového priestoru pod VN rozvodňou, hore po stene NN rozvodne a ukončený je v 3. poli VN rozvádzača na 2. n.p. objektu.

3.2 ROZSAH PRÁČ

Úprava spočíva vo výmene existujúcich 2ks transformátorov o výkone 630 kVA za 2ks transformátorov plnenými ekologicky nezávadným olejom o výkone 1250kVA 22/0,4kV postačujúcom pre novú technológiu. V transformačnej stanici bude zriadený skriňový VN rozvádzač plnený plynom v NN rozvodni nachádzajúcej sa na 1.NP, presmerovaní existujúceho prípojkového kábla do VN rozvádzača a napojení vymenených transformátorov z vývodových polí VN rozvádzača. Ďalej rieši napojenie prírodných polí NN rozvádzača zo sekundárnych svoriek vymenených transformátorov.

Aj naďalej bude jeden z transformátorov použitý ako 100 % rezerva.
Jestv. VN rozvodňa na 2.n.p. objektu bude zrušená.

3.2.1 Pracovné podmienky

Transformačná stanica je určená pre trvalú prevádzku vo vnútornom prostredí podľa STN 33 2000-5-51.

- najvyššia teplota okolia	+40°C
- priemerná teplota okolia.....	+ 30°C
- najnižšia teplota okolia.....	- 30°C
- priemerná ročná teplota.....	+ 20°C
- najvyššia relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu.....	100%
- maximálna zmena teploty okolia v priebehu 8hod.....	± 20°C
- maximálna nadmorská výška	1000m

3.2.2 Usporiadanie transformačnej stanice

Transformačná stanica je stavebne rozdelená do troch častí

- 2 x kobky transformátorov
- VN rozvodňa a NN rozvodňa

Transformačná stanica je rozdelená medzi stenami na časť rozvádzača VN a NN a časť transformátorových kobiek.

Do kobiek transformátorov sú zvlášť otvory z vonku (vstupy, dvere) z hliníkovej zliatiny, ktoré vyhovujú elektrodynamickým účinkom skratových prúdov.

Do VN rozvodne je vstup zabezpečený prostredníctvom dverí z vnútorných priestorov úpravne.

3.2.3 Základné technické údaje transformačnej stanice

- menovité napätie na strane VN..... 22kV

- menovité napätie na strane NN..... 240/400V
- frekvencia..... 50Hz
- menovitý výkon transformátorov..... 2 x 1250 kVA
- kompenzácia transformátora naprázdno..... 12,5 kVAr
- menovitý prúd prípojnic VN..... 400A
- menovitý prúd prípojnic NN..... 1000A
- menovitý krátkodobý prúd VN..... 16kA efekt.1s
- zap. schopnosť pre odpínače a uzemňovače VN..... 40kA max
- menovitý dynamický prúd rozvádzača NN..... min.65 kA

3.2.4 Elektrická sieť

VN: 3 str. 50 Hz, 22000V / sieť s rezonančne uzemneným neutrálnym bodom čl. 3.4.26, STN EN 50 522

NN: 3/PEN AC 400/230 V, 50 Hz, TN – C

1/N/PE AC 230 V, 50 Hz, TN – S (vnútorná eli. RH)

VN - Ochrany pred dotykom živých a neživých častí podľa STN EN61936-1:20111

živých častí

- ochrana krytom
- ochrana prekážkou (dr. doska, lano, pletivo: N+30cm, min: 60cm od živ. častí)
- ochrana zábranou (napr. pletivo IP2X: N+8cm, plexisklo, pevná stena: N)
(N: 12 / 15 / 22 cm //6/10/22kV)

neživých častí

- uzemnením

NN- Ochranné opatrenia: samočinné odpojenie napájania podľa STN 33 2000-4-41: 2007

- opatrenia na základnú ochranu (ochranu pred priamym dotykom): čl.411.2
príloha A: A1-základná izolácia živých častí
A2-zábrany alebo kryty
- opatrenia na ochranu pri poruche (ochranu pred nepriamym dotykom): čl.411.3
-ochranné uzemnenie a ochranné pospájanie- čl. 411.3.1
-samočinné odpojenie pri poruche - čl. 411.3.2
- doplnková ochrana - čl. 415
-prúdové chrániče (RCD)-čl. 415.1
-doplnkové ochranné pospájanie- čl. 415.2

Určenie vonkajších vplyvov podľa STN 33 2000-5-51:2010

- Vid'. Protokol o určení vonkajších vplyvov

Ochrana proti atm. prepätiu

- bleskoistkami

Údaje o príkonoch

Jestv. odber

Inštalovaný príkon

$P_{INST} = 115 \text{ kW}$

Súčasný príkon

$P_{SUČ} = 115 \text{ kW}$

Navrh. technológia

Inštalovaný príkon

$P_{INST} = 1181 \text{ kW}$

Súčasný príkon

$P_{SUČ} = 527 \text{ kW}$

Navrh. ELI

Inštalovaný príkon

$P_{INST} = 426 \text{ kW}$

Súčasný príkon

$P_{\text{SUC}} = 212 \text{ kW}$

Spolu

Inštalovaný príkon

$P_{\text{INST}} = 1722 \text{ kW}$

Súčasný príkon

$P_{\text{SUC}} = 854 \text{ kW}$

Uzemnenie

FeZn 4 x 30 mm

Stupeň dôležitosti dodávky el. energie

“ 3 “, podľa STN 34 1610

Skratové pomery

$Sk' = 376 \text{ MVA} / \text{ES Budulov V-283} /$

Vypočítané hodnoty skratových prúdov na vstupných svorkách VN rozvádzača navrhovanej trafostanice

Počiatkový rázový skratový prúd : $I''_k = 1,095 \text{ kA}$

Nárazový skratový prúd : $i_p = 1,574 \text{ kA}$

Vypočítané hodnoty skratových prúdov na NN prípojniciach v NN rozvádzači trafostanice

Počiatkový rázový skratový prúd : $I''_k = 27,4 \text{ kA}$

Nárazový skratový prúd : $i_p = 58,3 \text{ kA}$

Prúd tečúci do zeme

$I_E = 37,7 \text{ A}$

Maximálny odpor uzemnenia

$$R_z = \frac{k \cdot U_{TP}}{I_E} = \frac{1,80}{37,7} = \frac{80}{37,7} = 2,12 \Omega$$

Vzhľadom k tomu, že sa jedná o spoločné uzemnenie VN a NN strany musí byť $R \leq 2 \Omega$, podľa STN 33 2000-4-41:2007 národná príloha N2 článok N2.2.2

Pri návrhu uzemňovača bola použitá zistená hodnota rezistivity pôdy v mieste jeho inštalácie ($\rho_E = 100 \Omega \text{m}$) a pri navrhnutom tvare a dĺžke dosiahol predpísané hodnoty ako sú uvedené vo výkresoch.

Kontrolný výpočet pre overenie prierezu uzemňovacieho vodiča

$$\text{Pre pás FeZn : } A = \frac{I}{K} \sqrt{\frac{t}{\ln \frac{\Theta_t + \beta}{\Theta_i + \beta}}} = \frac{1574}{78} \cdot \sqrt{\frac{1,0}{\ln \frac{300 + 202}{20 + 202}}} = 20,18 \cdot \sqrt{1,23} = 22,38 \text{ mm}^2$$

$$\text{Pre vodič CYA : } A = \frac{I}{K} \sqrt{\frac{t}{\ln \frac{\Theta_t + \beta}{\Theta_i + \beta}}} = \frac{1574}{226} \cdot \sqrt{\frac{1}{\ln \frac{300 + 234,5}{20 + 234,5}}} = 6,96 \cdot \sqrt{1,35} = 8,08 \text{ mm}^2$$

Pre výpočet minimálneho prierezu uzemňovacieho vodiča bola použitá najväčšia hodnota striedavej zložky prúdu v čase $t = 1 \text{ s}$ t.j. I_k'' .

Nami navrhovaný pozinkovaný uzemňovací vodič s prierezom 120 mm^2 (FeZn 4x30mm) a medený vodič CYA 35 mm^2 je podľa tohto výpočtu vyhovujúci.

Výpočet - vid' norma STN EN 50 522 príloha D.

3.2.5 Transformátor

V transformačnej stanici budú použité 2 ks olejových transformátorov MINERA o výkone 1250 kVA. Transformátory svojím vyhotovením zodpovedajú STN 35 3100, STN 35 1100-3, STN 35 1100-5, STN EN 60076-1, STN IEC 60076-2.

Transformátor je upevnený na oceľovom profile UE 100, ktorý je upevnený na podlahe TS.

V jednej samostatnej kobke transformátora bude umiestnený jeden transformátor o výkone 1250 kVA.

Technické údaje :

Typ :	MINERA
Menovitý výkon:	1250 kVA
Prevod:	22 / 0,40 kV
Zapojenie:	Dyn 1
Vinutie vn/nm:	AL/AL
Klasifikácia strát :	AoBk Eco Design
Straty naprázdno:	950 W
Straty pri zaťažení pri 75°C:	11000 W
Napäťie nakrátko:	6%
Typ oleja:	MIDEL - ekologický olej
Pripojenie VN z hora:	3x VN porcelánová priechodka
Pripojenie NN z hora:	4x NN ploché prípojnice
Rozmery: dĺžka:	1810 mm
šírka:	1080 mm
výška po priechodky:	1830 mm
rozchod koliesok:	820 mm
Celková hmotnosť:	3170 kg
Hmotnosť oleja:	611 kg

Prívod na VN svorky transformátora je riešený kábelovým prepojom z VN rozvádzača 22kV káblom **3x/1x 20 – N2XS(F)2Y 1 x 70RM/16**, ktorý je vedený v kab. kanáli resp. po stene koby transformátora pomocou príchytiek KOZ upevnených na stene TS a následne na VN priechodky transformátora.

Vývody NN z transformátora do NN rozvádzača je riešený 1kV štyrmi káblami 1-CYY 4 x (1x300 mm²). Navrhované 1kV káble idú priamo zo svoriek transformátora na prívodné svorky hlavného ističa inštalovaného v prívodnom poli NN rozvádzača RH.

Priestor transformátora a rozvádzačov je oddelený murovanou stenou.

Priestor medzi transformátormi je taktiež oddelený stenou.

Chladenie transformátora je prirodzené zabezpečené privádzacími vetracími otvormi pod transformátormi a odvádzacími otvormi na fasáde objektu v úrovni 2 n.p.

Dvere sú vyrobené z kvalitných materiálov, ktoré nevyžadujú údržbu. Sú vyrobené z vysoko pevných eloxovaných hliníkových zliatin (dverné krídlo má hrúbku 3 mm). Dvere spoľahlivo odolávajú pôsobeniu vnútorného oblúkového skratu. Dvere sú vybavené špeciálnym zámkom pre trafostanice so západkou, ktorá zaistí dvere v otvorenej polohe. Zámok trafostanice má trojbodovú závoru a otváranie pre prípad paniky (aj zamknuté dvere možno otvoriť zvnútra jednoduchým pohybom páky). Dvere sú dimenzované na pretlak pri oblúkovom skrate vo vnútri transformačnej stanice.

Sú vysoko odolné poveternostne aj mechanicky. Dvere budú opatrené príslušnými bezpečnostnými tabuľkami.

Výpočet vetracích otvorov

Chladenie transformátorov T1, T2 2 x 1250 kVA

Chladienie transformátora je prirodzené zabezpečené privádzacími vetracími otvormi pod transformátormi a odvádzacími otvormi na fasáde objektu v úrovni 2 n.p.

Chladienie je dimenzované podľa STN 33 3240 na 50% výkonu v letnom období t.j. .. 2x1250 kVA , pre dodržanie strednej teploty vzduchu v komore 35°C – povrchová teplota transformátora max. 60°C.

Otvory chladienia sú vybavené žalúziou a sieťou.

Pre transformátor uvedeného výkonu a napätia je počítané so zaručenými hodnotami strát naprázdno a nakrátko podľa údajov výrobcu.

$$\begin{aligned} \text{Straty naprázdno} & P_o = 0,95 \text{ kW} + 0,095 \text{ kW}(10\%) = 1,045 \text{ kW} \\ \text{Straty nakrátko} & P_{kn} = 11 \text{ kW} + 1,1 \text{ kW}(10\%) = 12,1 \text{ kW} \\ & N = 625(50\% \text{men.výkonu})/1250(\text{men.výkon}) = 0,5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Celkové straty sú} & P_z = P_o + P_{kn} \cdot N^2 = 1,045 \text{ kW} + 12,1 \text{ kW} \cdot 0,25 = \\ & 1,045 \text{ kW} + 3,025 \text{ kW} = 4,07 \text{ kW} \end{aligned}$$

$$\text{Teplné straty pre výpočet chladienia : } P_{ch} = 0,6 \cdot P_z = 0,6 \cdot 4,07 \text{ kW} = 2,442 \text{ kW}$$

Prierez vetracích otvorov v m² :

$$\begin{aligned} \text{- privádzacích} & S_p = 0,1942 \cdot (P_{ch} / \sqrt{h}) = 0,1942 \cdot (2,442 / \sqrt{0,6}) = \\ & = 0,1942 \cdot (2,442 / 0,775) = 0,1942 \cdot 3,15 = \\ & = 0,61 \text{ m}^2 \\ & \text{zvolený rozmer žalúzie : } 1 \times (1000 \times 500) + 2 \times (1000 \times 700) \text{ mm} = 1,9 \text{ m}^2 \\ \text{- odvádzacích} & S_o = 0,2007 \cdot (P_{ch} / \sqrt{h}) = 0,2007 \cdot (2,442 / \sqrt{0,6}) = \\ & = 0,2007 \cdot (2,442 / 0,775) = 0,2007 \cdot 3,15 = \\ & = 0,63 \text{ m}^2 \\ & \text{zvolený rozmer žalúzie : } 3 \times (1700 \times 300) \text{ mm} = 1,53 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

3.2.6 Rozvádzač VN

V transformačnej stanici bude použitý VN rozvádzač Schneider Electric SM 6 v zostave IM, GBC-B, QM, QM.

Navrhovaný transformátor MINERA 1250 kVA 22/0,40 kV bude proti skratu na primárnej strane istený poisťkami FUSARC CF, 50 A.

Jestv. kábel VN prípojky 3 x (22-AXEKVCEY 1 x 240/25RM) odbočujúci zo zvislého odpínača UV283-449 osadeného na betónovom podpernom bode je vedený v zemi v areáli úpravne vôd ďalej cez stenu objektu do káblového priestoru pod VN rozvodňou, hore po stene NN rozvodne a ukončený je v 3. poli VN rozvádzača na 2. n.p. objektu.

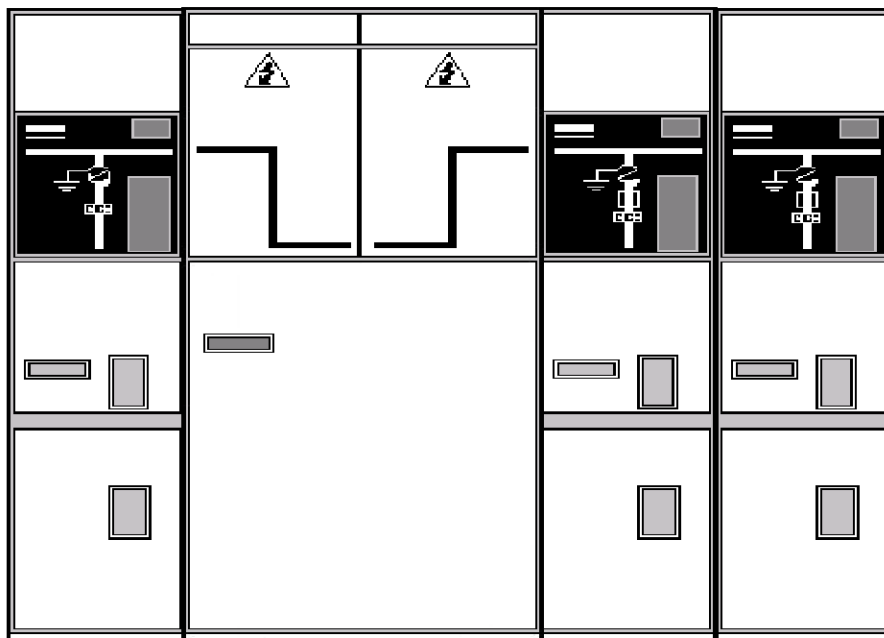
Technické parametre :

- | | |
|---|--|
| - Menovité napätie | 24 kV |
| - Prevádzkové napätie | 22 kV |
| - Frekvencia | 50 Hz |
| - Izolačná hladina | 50 kV ef, 50 Hz / 1min, resp. 125 kV max / 1,2/50 µs |
| - Menovitý krátkodobý prúd | 16 kA/1s |
| - Menovitý prúd | 630 A |
| - Krytie | IP2XC |
| - Odolnosť voči vnút. oblúku | 12,5 kA/1s |
| - Pracovná teplota | od -5 do +40 oC |
| - Odolnosť proti vnútornému oblúku z troch strán IAC: | A-FL |

Rozmiestnenie SM6:

Pole	1	2	3	4
Typ	IM	GBC-B	QM	QM
šírka	375	750	375	375

Pohľad na rozvádzač:



Príslušenstvo VN rozvádzača SM6 :

- sada koncových krytov
- ovládacia páka
- fázový komparátor
- spojovací materiál
- obalový materiál
- technická dokumentácia
- užívateľský manuál na každý typ skrine
- atest na rozvádzače

Typ zariadenia : IM 375

- Počet kusov : 1
- Užívateľská funkcia : prírodné pole s odpínačom
- prúd na zbernici 630A
- nominálny prúd odpínača 630A
- typ ovládacieho mechanizmu CIT
- pomocné kontakty odpínača 2O-3C
- pomocné kontakty uzemňovača 1O-1C
- indikátory prítomnosti napätia VPIS
- vyhrievacie teleso 50W, 230V AC
- pripojenie káblov zo spodu 1(3x1 cmaxi 240mm2)
- zvodíče prepätia 3x RDA 24

Typ zariadenia : QM- 375

- Počet kusov : 2
- Užívateľská funkcia : pole s poistkovým odpínačom

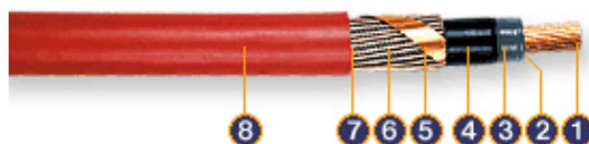
- | | |
|----------------------------------|---------------------|
| • prúd na zbernici | 630A |
| • nominálny prúd odpínača | 200A |
| • typ ovládacieho mech. | CI1 |
| • pomocné kontakty odpínača | 2O-3C |
| • pomocné kontakty uzemňovača | 1O-1C |
| • vypínacia cievka | 230V AC |
| • poistky typu | 3xFusarc 40A |
| • indikátory prítomnosti napätia | VPIS |
| • vyhrievacie teleso | 50W, 230V AC |
| • pripojenie káblov zo spodu | 1(3x1 cxmaxi 95mm2) |

Typ zariadenia :	GBC-B 750	24kV – 16kA – 630A
• Počet kusov :		1
• Užívateľská funkcia :		pole merania U a I
• prúd na zbernici		630A
• typ PTP		3xCTS25 25/5/5/5A 10/10/10VA 0,5S/0,5/5P
• počet sek. vinutí PTP		3
• typ PTN		3xVTS25 22:√3 / 0,1:√3 / 0,1:√3 / 0,1:3 kV 10/10/10VA 0,5/0,5/6P
• počet sek. vinutí PTN		3
• ochrana sek. vinutia PTN		istič 3P + N
• pripojenie prípojníc		zboku

3.2.7 Základné údaje o vodiči 20 – N2XS(F)2Y 1 x 70RM/16

Popis: Jednožilový kábel s prierezom jadra 70 mm², s medeným vodotesným jadrom s XLPE izoláciou, s medeným kovovým tienením prierezu 16 mm² s ochranou proti pozdĺžnemu šíreniu vody pod plášťom s červeným PVC. Menovité napätie U₀/U: 12/20 kV. Skúšobné napätie : 42 kV

Rozmerový náčrt:



- | | |
|--|---|
| 1 - medené viacdrôtové, zhustené jadro | 5 - polovodivá vodoblokujúca páska |
| 2 - vnútorná polovodivá vrstva z XPE | 6 - tienenie z Cu drôtov a protišpirála z Cu pásiky |
| 3 - izolácia z XPE | 7 - vodoblokujúca páska (N2XS(F)2Y) |
| 4 - vonkajšia polovodivá vrstva z XPE | 8 - PVC červenej farby |

Parametre :

Menovitý prierez jadra : 70 mm²
 Menovitý prierez tienenia : 16 mm²
 Menovitá hrúbka izolácie : 5,5 mm
 Menovitá hrúbka plášťa : 2,5 mm
 Vonkajší priemer : 34 mm
 Hmotnosť kábla : 1560 kg/km
 Prúdová zaťažiteľnosť kábla vo vzduchu : 296 A
 Dovolený skratový prúd jadra (1s) : 10 kA
 Dovolený skratový prúd tienenia (1s) : 3,2 kA

3.2.8 Rozvádzač NN

Rozvádzač nízkeho napätia bude vyhotovený ako samostatne stojaci s výškou 2000 mm. V tejto časti je riešené iba prírodná časť NN rozvádzača a to pole č. 1 a č.2. Ostatné polia nie sú predmetom riešenia tohto projektu.

Na sekundárnej strane bude transformátor istený ističom ARION WL 11. N ETU15B osadeným v prírodnom poli NN rozvádzača nastaveným na hodnotu 1800 A.

Hlavný istič je ovládaný motorovým pohonom s ovládaním tlačidlami na dverách rozvádzača. Prúdová hodnota ističa je závislá na výkone transformátora. Rozvádzač po otvorení dverí má všetky živé časti zakryté krytmi proti náhodnému dotyku, čím je zabezpečené krytie IP 20. Prívodné káble z transformátora sú do rozvádzača NN privedené spodom s uložením na kabelovej lávke v káblovom priestore pod rozvodňou. Utesnenie káblov, ktoré prechádzajú do vonkajšieho priestoru, je riešené zmršťovacími hadicami a rezervné otvory sa utesňujú gumennými zátkami.

Technické údaje rozvádzača ANG

Menovitý výkon transformátora	1250 kVA
Menovitý prúd prípojnic /A/	1000
Menovité napätie /V/	240/400
Frekvencia /Hz/	50
Materiál prípojnic + rozmery /mm/	Cu 100x10

Schéma zapojenia NN rozvádzača trafostanice je zrejماً z výkresu č. 6.

3.2.9 Fakturačné meranie spotreby elektrickej energie

Spotreba energie je meraná fakturačným meraním dodávateľa elektrickej energie, na primárnej strane, v elektromerovom rozvádzači ER N.W x/5A P2

V miestnosti velín bude inštalovaný elektromerový rozvádzač ER N.W x/5A P2 (výrobca Hasma Krompachy) na trvalo prístupnom mieste pracovníkom VSD a.s. (servis, kontrola). V tomto rozvádzači bude riešené nepriame meranie spotreby elektrickej energie.

Typové údaje tohto elektromerového rozvádzača a jeho rozmery sú zrejmé z výkresu č. 5. V poli merania VN rozvádzača GBC-B budú inštalované prúdové a napäťové meracie transformátory.

Meracie transformátory prúdu (s metrologickým overením platným v SR) typu CTS 25 s prevodom 25/5A, triedou presnosti 0,2s a s menovitou záťažou 10VA budú inštalované v poli merania GBC-B

Prúdové okruhy sa zapájajú jedným 5-žilovým káblom CYKY-J 5x4RE – modrým vodičom sa koniec vodiča pripojí na nulovú – zemniacu svorku a pokračuje na prvú k- svorku TA1, na druhú k- svorku TA2 a na tretiu k-svorku TA3. Ďalej vodič pokračuje v káblovom zväzku do SS ZS1b v elektromerovom rozvádzači ER N.W x/5A P2. Z prúdových svoriek 1 meracích transformátorov prúdu TA 1, TA2, TA 3 sú vyvedené jednotlivé prúdové vodiče – čierny, hnedý a sivý do káblového zväzku a pokračujú do SS ZS1b v elektromerovom rozvádzači ER N.W x/5A P2

Meracie transformátory napätia (s metrologickým overením platným v SR) typu VTS 25 s VN poistkou 0,3A s prevodom $22\,000\text{V}/\sqrt{3} / 100\text{V}/\sqrt{3}$, triedou presnosti 0,5 a s menovitou záťažou 10 VA budú inštalované v poli merania GBC-B Prívod napätia je riešený káblom CYKY-J 5x2,5RE z jednotlivých prívodov čierna, hnedá, sivá a modrý. Žltó-zelený vodič ostáva u oboch káblov ako rezerva. Tieto vývody budú istené poistkami, 6A. Navrhované káble budú ukončené na skúšobnej svorkovnici ZS1b inštalovanej v elektromerovom rozvádzači ER N.W x/5A P2.

V elektromerovom rozvádzači ER N.W x/5A P2 bude inštalovaný elektromer LZQJ, koncentrátor dát typu Skalar, prípadne oddeľovací modul GO5 resp. OM10 s manipulačnou priestorovou rezervou.

Poistkový odpínač pre istenie napäťových okruhov je zabezpečený proti náhodnému, alebo zámernému vypnutiu.

Dodávka a pripojenie meracích prístrojov je vecou dodávateľa energie. Poistkový odpínač, meracie transformátory a skúšob. svorkovnica sú plombovateľné.

3.2.10 Kompenzácia jalového výkonu

V transformačnej stanici nie je riešená kompenzácia účinníka odberov – tieto sú riešené na mieste spotreby.

Navrhnutá je kompenzácia transformátora pri chode naprázdno – na sekundárnej strane transformátora, kde je zaradený trojfázový kondenzátor, ekvivalentne výkonu transformátora, v ekologickom vyhotovení, s istením poistkami priamo na vývod z transformátora. Kondenzátor je umiestnený v poli prívodu v rozvádzači NN, alebo na priečke pri transformátore.

Výkon transformátorov / kVA /	Výkon kompenzačného kondenzátora / kVAr /	Kapacitný prúd / A /
1250	12,5	18

3.2.11 Osvetlenie a zásuvkové obvody

Osvetlenie a zásuvkové obvody sú riešené v samostatnej časti elektroinštalácia

3.2.12 Uzemnenie a bleskozvod

Ochrana objektu pred atmosférickými prepätiami je riešená komplexne pre celý objekt v časti ELEKTROINŠTALÁCIA.

Na základe manažérstva rizika (v časti ELEKTROINŠTALÁCIA) je tento objekt zaradený do stupňa ochrany pred bleskom LPS II.

V trafostanici je vytvorená vnútorná ochranná uzemňovacia sieť, realizovaná zemniacim pásom FeZn 30x4mm. Na ňu sú pripojené všetky kostry skriní, oceľové konštrukcie a ochranné vodiče, ako aj armatúry skeletu vrátane vane. Sieť je spoločná pre všetky elektrické zariadenia a je vyvedená na jestvujúce vonkajšie uzemnenie v dvoch bodoch cez skúšobné svorky - SZ1, SZ2 vybavené mosadznými skrutkami.

V NN rozvádzači trafostanice bude inštalovaný zvodíč triedy SPD 1 a SPD 2

Výpočet uzemnenia transformačnej stanice sa prevedie na základe zmerania špecifického odporu pôdy Wenerovou metódou a dosadením nameraných a vypočítaných hodnôt do vzorcov výpočtu uzemnenia zhotovených uzemňovačov podľa STN 2000-5-54, STN 34 1390, STN 33 2000-4-41, STN EN 50 522 a STN EN 61 936-1.

Celkový odpor uzemnenia vodičov PEN odchádzajúcich z trafostanice vrátane uzemneného neutrálneho bodu transformátora nesmie byť pre siete s menovitým napätím 230V väčší ako 2 Ω. Doplnkovú ochranu pospájaním podľa STN 33 2000-4-41 je možné použiť na doplnenie základnej ochrany a spočíva v tom, že sa vzájomne pospájajú všetky neživé časti a všetky ostatné cudzie vodivé časti v okolí, vrátane kovového miesta obsluhy.

3.2.13 Ochranné a pracovné pomôcky

Transformačná stanica je vyzbrojená pracovnými a ochrannými pomôckami v zmysle nezáväznej STN 38 1981 tab.č.2 skupina 4a, alebo 5a. Ktorými predmetmi bude vyzbrojená, je predmetom dohody s objednávatelom TS, nakoľko vo výbave montérov príslušných energetík, spravujúcich údržbu (poruchy) sú ochranné a pracovné pomôcky (skúšačky VN, NN, skratovacie súpravy). Ostatné pracovné pomôcky sú umiestnené v priestore pre obsluhu.

3.2.14 Pracovné a bezpečnostné predpisy

Všetky elektrické zariadenia a priestory, kde sa nachádzajú, sú označené výstražnými tabuľkami podľa STN 01 8012, časť 1 a časť 2. Pre vonkajšie označenie (na dverách) sa používajú smaltované tabuľky.

Celé elektrické zariadenie musí byť podrobené odbornej prehliadke a prvej úradnej skúške od TI SR – podľa MSVaR SR 508/2009 Zb.z., ktorá sa vykonáva pred uvedením trafostanice do trvalej prevádzky.

Elektrické zariadenia transformačnej stanice svojim konštrukčným vyhotovením a usporiadaním nie sú zdrojom ohrozenia obsluhy zariadenia pri dodržiavaní bezpečnostných predpisov.

Z hľadiska bezpečnosti práce treba v zmysle vyhlášky SÚBP č.59/1982Zb v znení neskorších predpisov pri realizácii dodržať najmä tieto predpisy:

- STN 34 3100 – Bezpečnostné predpisy pre obsluhu a prácu na el. zariadeniach
- STN 01 0812 - Bezpečnostné upozornenia
- STN 34 3104 - Bezpečnostné predpisy pre obsluhu a prácu v el. prevádzkach

Počas realizácie stavby a počas prevádzky musia byť dodržané bezpečnostné predpisy, prevádzkové predpisy a normy súvisiace so zaistením bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a tak isto k zabezpečeniu bezporuchovej prevádzky energetických zariadení.

Všetky montážne a stavebné práce musia byť vykonané za beznapätového, vypnutého a zaisteného stavu!

Bezpečnosť práce je zaistená:

- Prevedením ochrany pred nebezpečným dotykovým napätím neživých častí
- Krytie, zábrana, izolácia, vymedzená poloha pre živé časti el. predmetov
- Samočinným odpojením neživých častí el. predmetov v zmysle STN 33 2000-4-41
- Inštalovaním tabuliek príkazov a zákazov
- Na rozvádzače dať bezpečnostnú tabuľku W 008.01, P 004.01
- Vedľa hl. ističa dať bezpečnostnú tabuľku E 13.12
- Vypnutie el. zariadenia ako celku je možné v rozvádzači NN pomocou hl. ističa

Pre činnosť na el. zariadení je stanovená spôsobilosť vyhláškou ÚPB č. 508/2009Z.z.:

- § 20 – poučený pracovník
- § 21 - elektrotechnik
- § 22 - samostatný elektrotechnik
- § 23 - elektrotechnik na riadenie činnosti a prevádzky
- § 24 - revízny technik vyhradeného technického zariadenia elektrického

Osobám bez elektrotechnickej kvalifikácie je vstup do transformačnej stanice zakázaný !

Bezpečná prevádzka projektovaného zariadenia vyžaduje, že montáž bude vykonaná podľa platných noriem a predpisov. Pred uvedením do prevádzky celé zariadenie musí byť odskúšané, užívateľ poučený o funkcií el. zariadenia, musí byť prevedená prvá prehliadka a skúške el. zariadenia v zmysle STN 33 1500 a STN 33 2000-6.

Požiarňa ochrana – po požiarnej stránke tvorí trafostanica jeden požiarň úsek, s prevádzkou bez obsluhy (v zmysle STN 33 3220, čl.10.4.3.). V priestoroch trafostanice nie sú použité horľavé stavebné materiály. Pre protipožiarne oddelenie je nevyhnutné použiť výhradne bezazbestové materiály.

3.2.15 Zoznam ochranných a pracovných pomôcok

Murovaná transformačná stanica bude Zhotoviteľom vybavená nasledovnými ochrannými pracovnými pomôckami :

- 1ks skratovacia súprava VN (22kV) s izolovanou tyčou
- 1ks skratovacia súprava NN (1kV) s izolovanou tyčou
- 1ks skúšačka VN (22kV)
- 1ks skúšačka NN (500V)
- 1ks ochranný štít
- 1pár dielektrické rukavice
- 1pár dielektrické galoše
- 1ks hasiaci prístroj
- 1sada výstražné tabuľky
- 1ks plagát telefónne čísla
- 1ks plagát prvá pomoc
- 1ks dielektrický koberec

3.2.16 Uvedenie do prevádzky

Vykoná revízný technik vyhradeného technického zariadenia elektrického. Pred uvedením do prevádzky je nevyhnutné ukončiť montáž a vykonať odbornú prehliadku a skúšku zariadenia – o tom vyhotoviť písomnú správu o prvej odbornej prehliadke a odbornej skúške („východiskovú revíziu správu“).

Transformačná stanica je vyhradeným technickým zariadením skupiny A v zmysle vyhl. č. 508/2009 Zb. z. – je nevyhnutné pred uvedením do prevádzky skontrolovať , či realizácia zodpovedá osvedčenej konštrukčnej dokumentácii a je spôsobilá na bezpečnú a spoľahlivú prevádzku – vykonanie prvej úradnej skúšky (vykoná a osvedčenie vystaví TI SR na žiadosť a náklady stavebníka).

Časový postup a ostatné podmienky pri uvádzaní do prevádzky musí dodávateľ koordinovať a prevádzkou dodávateľa elektrickej energie.

Zoznam požadovaných hlavných Technologických zariadení v rámci PS 02:

Olejový transformátor 1250 kVA 22/0,4 kV	ks	2,000
--	----	-------

Východoslovenská vodárenská spoločnosť, a.s.
Komenského 50, 042 48 Košice

BUKOVEC – INTENZIFIKÁCIA ÚPRAVNE VODY

SÚŤAŽNÉ PODKLADY

VEREJNÁ SÚŤAŽ

USKUTOČNENIE STAVEBNÝCH PRÁC

ZVÄZOK 3, ČASŤ 6

POŽIADAVKY OBJEDNÁVATEĽA

SKÚŠKY

Január 2019

OBSAH

1. VŠEOBECNÉ POŽIADAVKY NA SKÚŠKY	3
2. SKÚŠANIE TESNOSTI NÁDRŽÍ	5
3. SKÚŠANIE TESNOSTI STÔK A KANALIZAČNÝCH PRÍPOJOK	6
4. SKÚŠANIE TESNOSTI VÝTLAČNÝCH POTRUBÍ	7
5. TLAKOVÉ SKÚŠKY VODOVODNÝCH POTRUBÍ	9
6. TLAKOVÉ SKÚŠKY NTL PLYNOVÝCH POTRUBÍ.....	13
7. DEZINFEKCIA VODOVODNÝCH POTRUBÍ.....	14
8. SKÚŠANIE STROJOV A ZARIADENÍ	15
9. INDIVIDUÁLNE A KOMPLEXNÉ SKÚŠKY	17
10. ZAŠKOLENIE OBSLUHY	19
11. SKÚŠOBNÁ PREVÁDZKA.....	20

1. VŠEOBECNÉ POŽIADAVKY NA SKÚŠKY

Prebratie stavby v tejto Zmluve je podmienené spokojnosťou Objednávateľa, že práce alebo časti prác boli dokončené, preskúšané, preukázané, sú funkčné a boli vyhotovené v súlade s požiadavkami súťažných podkladov a Zmluvy. Všetky skúšky a revízie sa musia vykonať v súlade s požiadavkami platnej legislatívy a STN.

V prípade, že skúšky a revízie boli ukončené k spokojnosti Stavebného dozoru (ďalej aj „SD“), SD musí predložiť písomný súhlas so skúškami. Žiadne zariadenie ani materiál nesmú byť dodané ani zabudované do Diela, pokiaľ tento súhlas nebol vydaný.

SD si vyhradzuje právo žiadať od Zhotoviteľa, aby uhradil akékoľvek náklady, ktoré vzniknú na strane Zhotoviteľa alebo jeho podzhotoviteľa pri plnení vyššie uvedených skúšok alebo revízií. Ak dôjde k neoprávnenej dodávke, Zhotoviteľ môže byť požiadaný, aby zabezpečil vrátenie zariadenia výrobcovi na kontrolu a/alebo na svedecký test na svoje vlastné náklady.

Podrobnosti týkajúce sa skúšobnej metódy navrhutej pre každú časť diela, musia byť predložené SD.

Má sa za to, že zmluvná cena Zhotoviteľa, bez ohľadu na rozsah špecifikácie v Cenovej časti alebo v projektovej dokumentácii, zahŕňa náklady na všetky skúšky a revízie, vrátane dočasných prác a úkonov, montáže, materiálov, nástrojov, skladovania, paliva a energie spotrebovaného počas revízií a skúšok, odberov vzoriek a laboratórnych analýz (napr. u vodovodných potrubí) ako aj náklady na zaobstaranie skúšobných certifikátov, súhlasov a vyjadrení dotknutých orgánov a inštitúcií (napr. TI SR).

Skúšky majú zahŕňať najmä:

- Továrenské skúšky strojnotechnologických a elektrotechnických zariadení. Továrenské skúšky majú byť vykonané na všetkých zabudovaných zariadeniach, ktoré musia vyhovovať požiadavkám a prevádzkovým podmienkam.
- Skúšky všetkých strojných a elektrotechnických zariadení po zabudovaní a prepojení na systém riadenia (napr. motorov, transformátorov, generátorov, čerpadiel, riadiacich panelov, rozvádzačov a pod.).
- Skúšky vodotesnosti gravitačných potrubí, šacht, komôr, čerpacích staníc, nádrží a všetkých ostatných stavebných objektov, ktoré majú byť vodotesné.
- Všetky ostatné nádrže, ktoré majú akumulovať vodu sa majú podrobiť skúškam vodotesnosti.
- Skúšky vzduchotesnosti sa vykonajú na všetkých stavebných objektoch, kde je požiadavka na vzduchotesnosť.
- Skúšky plynutesnosti sa vykonajú na všetkých stavebných objektoch, kde je požiadavka na plynutesnosť.
- Po montáži potrubných rozvodov sa musia previesť skúšky pevnosti a skúšky tesnosti, ktoré budú prebiehať v rozsahu platných noriem a predpisov pre jednotlivé média.
- Tlakové skúšky všetkých tlakových potrubí mimo aj vnútri budov vrátane tvaroviek a zvaraných spojov.
- Skúšky tlakových nádob (napr. expanzné nádoby teplovodného kúrenia, výmenníky tepla a pod.)
- Individuálne a komplexné skúšky sa majú vykonať na všetkých strojných, elektrotechnických zariadeniach a súčasti riadiacich systémov k spokojnosti a súhlasu SD.
- Súčasťou vykonania diela/predmetu zmluvy je aj technická asistencia zhotoviteľa počas skúšobnej prevádzky, ktorá bude prebiehať od nadobudnutia právoplatnosti rozhodnutia o skúšobnej prevádzke vydaným príslušným orgánom.

Účasť Objednávateľa na skúškach:

- Zhotoviteľ pred začatím skúšok vyhotoví harmonogram skúšok, ktorý predá SD aj Objednávateľovi. Zhotoviteľ bude vykonávať skúšky v súlade s Kontrolným a skúšobným plánom.

- Zhotoviteľ oznámi termín konania skúšok strojných zariadení minimálne 7 dní pred stanoveným termínom SD ako aj Objednávateľovi.
- Zhotoviteľ oznámi dátum konania skúšok potrubných vedení minimálne 24 hodín pred stanoveným termínom.
- Zhotoviteľ umožní aj účasť Objednávateľa (popri SD) na skúškach. Ak Objednávateľ, po predošlom oznámení, sa na stanovené miesto a v stanovenom čase nedostaví, a v prípade, že SD nevydá iný pokyn, Zhotoviteľ môže pokračovať so skúškami.

2. SKÚŠANIE TESNOSTI NÁDRŽÍ

Skúšanie tesnosti všetkých nádrží na vodotesnosť sa vykonáva podľa STN 75 0905 „Skúšky vodotesnosti vodárenských a kanalizačných nádrží“.

Všeobecne

Skúšky sa vykonávajú pred uvedením nádrží do prevádzky. Ak pri návrhu sa predpisuje aplikovanie ochrannej, izolačnej alebo inej vrstvy, skúšky majú byť realizované až po aplikácii týchto vrstiev. Skúšky majú byť vykonané pred zásypom nádrží. Počas trvania skúšok sa podzemná voda musí odvádzať z výkopu. Skúšky sa nemajú vykonávať v období, kedy sa očakáva výskyt mrazov aby nedošlo k zamrznutiu vody v čerpacej stanici. Všetky otvory a prestupy majú byť zaslepené. Všetko zariadenie, ktoré s tesnosťou súvisí a môže ovplyvniť skúšky sa musí osadiť pred začatím skúšok. Skúšky sa majú robiť pitnou vodou alebo vodou z miestnych zdrojov s vyhovujúcou kvalitou.

Skúšobná hladina je najvyššia hladina v nádrži stanovená v projektovej dokumentácii.

Príprava skúšok

Skúška môže začať

- 96 hodín po naplnení u nádrží z betónu, železobetónu a predpätého betónu,
- 24 hodín po naplnení u nádrží z ostatných materiálov.

Trvanie je merané od okamžiku, kedy bolo ukončené plnenie nádrže vodou. Hladina vody sa musí udržiavať počas predpísanej doby na úrovni maximálnej návrhovej hladiny.

Trvanie skúšok

Trvanie skúšok vodotesnosti nádrží je 48 hodín. Vodotesnosť sa posudzuje buď podľa množstva doplnenej vody alebo podľa poklesu hladiny počas predpísanej doby.

Skúšky sú vyhovujúce, ak

- priemerný pokles hladiny počas 24 hodín je menší ako

$$\Delta h = \frac{1000 \cdot S_0 \cdot k_n \cdot \sqrt{h}}{F_0}$$

- priemerný únik vody počas 24 hodín je menší ako

$$\Delta Q = k_n \cdot S_0 \cdot \sqrt{h}$$

kde “ k_n ” = 0.0015, “ S_0 ” je plocha omočeného plášťa čerpacej stanice (m²), “ h ” je hĺbka vody v nádrži (m), “ F_0 ” je plocha hladiny (m²).

Skúšanie tesnosti nádrží, komôr a šacht sa bude vykonávať v 100%-nom rozsahu.

Všetky náklady spojené s uvedenými skúškami znáša Zhotoviteľ, vrátane nákladov na zabezpečenie médií, napúšťacieho potrubia, čerpadiel, energií, atď.

3. SKÚŠANIE TESNOSTI STÔK A KANALIZAČNÝCH PRÍPOJOK

Skúšanie tesnosti gravitačných stôk a zaústení kanalizačných prípojk sa riadi normou STN EN 1610 „Stavba a skúšanie kanalizačných potrubí a stôk“.

Skúšať sa majú úseky stôk, ktoré ešte neboli zasypané. Potrubia majú byť zabezpečené proti posunu, ak treba, rúry môžu byť čiastočne alebo úplne zasypané – spoje však musia ostať viditeľné.

Skúšky sa môžu vykonať:

- vodou, alebo
- vzduchom.

Ak nie je možné vykonať predpísané skúšky vodou alebo vzduchom (napr. v prípade špeciálnych profilov alebo pri rekonštrukcii), potom je možné použiť iné skúšobné metódy za účelom dôkazu tesnosti (napr. skúšky dymom). Dovoľuje sa aj kombinácia skúšok vodou a vzduchom, napr. stoky sa môžu skúšať vzduchom a šachty vrátane prípojk vodou.

Skúšanie vzduchom (metóda L)

Trvanie skúšky potrubí s vylúčením vstupných šachiet a revízných komôr závisí od priemeru rúry a skúšobnej metódy. Skúšobnú metódu má určiť Objednávateľ.

Aby sa vyvarovalo chybám zapríčineným skúšobným zariadením, musia sa použiť vhodné vzduchotesné uzávery.

Najprv sa musí približne 5 minút udržiavať začiatočný tlak približne o 140 % prekračujúci vyžadovaný skúšobný tlak p_0 . Potom sa musí tlak nastaviť na skúšobný tlak stanovený normou. Potrubie vyhovuje, ak tlak nameraný po skúške klesne menej, ako o rozdiel tlaku stanovený normou.

Zhotoviteľ okrem skúšok vykoná monitoring všetkých gravitačných potrubí, ktoré sú súčasťou zmluvy. Monitorovanie bude zabezpečené priemyselnou kamerou k spokojnosti SD vrátane preukázania sklonov podľa PD a ovality profilu potrubia v 100%-nom rozsahu. Pokiaľ monitoring preukáže nesúlad vyhotovenia s požiadavkami súťažných podkladov, Zhotoviteľ vykoná všetky potrebné opravy na vlastné náklady.

Skúšanie tesnosti gravitačných stôk a zaústení kanalizačných prípojk sa bude vykonávať v 100%-nom rozsahu. Všetky náklady spojené s uvedenými skúškami znáša Zhotoviteľ, vrátane nákladov na zabezpečenie médií, na púšťacieho potrubia, čerpadiel, energií, atď..

4. SKÚŠANIE TESNOSTI VÝTLAČNÝCH POTRUBÍ

Skúšanie tesnosti výtláčnych potrubí na stokových sieťach sa má vykonávať podľa STN 75 5911 „Tlakové skúšky vodovodného a závlahového potrubia“.

Všeobecne

Tlakové skúšky sa vykonávajú ako úsekové alebo celkové. Úsekovou tlakovou skúškou sa preukazuje vodotesnosť úseku potrubia pred zasypáním úseku. Celkovou tlakovou skúškou sa preukazuje tesnosť prevádzkového celku a že zasypáním predtým skúšaných úsekov nedošlo k ich poškodeniu.

Uzávery a tvarovky musia byť osadené pred vykonaním skúšok. Skúšané úseky majú byť uzavreté pomocou uzáverov, zaslepovacích prírubami alebo zátkami a pod. Otvory pre odbočky majú byť navŕtané do potrubí pred vykonaním skúšok.

Tlakovú skúšku pri osadených uzáveroch sú povolené len v tom prípade, ak uzávery sú dimenzované na odolnosť voči skúšobným tlakom.

Dĺžka skúšaných úsekov

Dĺžka skúšaného úseku závisí od miestnych pomerov, výškových pomerov a skúšaného potrubného materiálu. Pri malých priemeroch potrubia (do DN 50 mm) na rozvodnej sieti nemajú úseky spravidla prekročiť 500 m a v ostatných prípadoch 1000 m. Menšie dĺžky ako uvedené sa volia pri veľkom výškovom rozdieli, z prevádzkových dôvodov (z dôvodu rýchlej obnovy zásobovania vodou alebo z dôvodov vyvolaných stavebnými prácami) alebo z technických dôvodov (skracovanie doby zachovania otvorených výkopov). Skúšaný úsek má byť zostavený iba z potrubí rovnakého PN (napr. PN 10 alebo PN 16). Potrubia s rôznymi PN sa môžu testovať iba vo výnimočných prípadoch. V tomto prípade sa dĺžka skúšaného potrubia určí podľa skúšobného pretlaku v najnižšom mieste.

Rozdiel v hydrostatickom tlaku medzi najvyšším a najnižším bodom skúšaného úseku nesmie byť väčší ako 0.2 MPa.

Kotvenie potrubí

Pred začatím skúšok je treba potrubia zasypať (spoje sa nechajú voľné) aby pretlak nespôsobil neprípustné vybočenie potrubí a aby výsledok skúšok nebol ovplyvnený rozdielnymi teplotami. Konce, kolená a odbočky potrubí spájaných pomocou spojov, ktoré nie sú odolné osovým silám musia byť dostatočne zabezpečené kotvením berúc ohľad na skúšobný tlak a povolenú stlačiteľnosť zeminy.

Plnenie potrubia vodou

Potrubia sa majú plniť vodou a majú byť odvzdušnené. Znamená to, že potrubia sa plnia pomaly (podľa možnosti z najnižšieho miesta), aby sa vzduch mohol odvádzať cez dostatočne veľké otvory a cez horný koniec potrubia. Otvory sa postupne uzatvárajú od dolného konca potrubia.

Použitá voda môže byť buď pitná voda alebo voda z miestnych zdrojov s porovnateľnou kvalitou.

Skúšobné tlaky

Pri úsekovej tlakovej skúške sa majú dosiahnuť nasledovné pretlaky:

- 1.3 x maximálny pracovný tlak (MPT) pre potrubia z azbesto-cementových, PVC-U, LDPE, HDPE a PP rúr,
- 1.4 x MPT ak MPT je menší ako 0.25 MPa, alebo MPT + 0.1 MPa ak MPT je vyšší ako 0.25 MPa pre potrubia zo železobetónových rúr,
- 1.5 x MPT ak MPT je nižší ako 1.0 MPa, alebo MPT + 0.5 MPa ak MPT je vyšší ako 1.0 MPa pre potrubia z oceľových rúr bez výstielky, oceľových rúr s výstielkou z cementovej malty, oceľových rúr so živичnou výstielkou, z tvárnej liatiny, sklolaminátových, z predpätého betónu a zo zliatín.

V najvyššom mieste skúšaného úseku musí byť skúšobný pretlak o 0.2 MPa nižší ako je uvedené vyššie.

Pri celkovej tlakovej skúške sa potrubie s armatúrami skúša skúšobným pretlakom, ktorý sa rovná najvyššiemu dovolenému pretlaku.

Príprava na úsekovú tlakovú skúšku

Všetky spoje musia byť viditeľné, ostatné časti potrubí majú byť zasypané. Obetónovanie spojov a kotevných blokov sa musí realizovať podľa návrhu a musí byť ukončené pred začatím skúšok. Podzemná voda sa musí počas skúšok z výkopu odvádzať.

Pred začatím skúšok potrubie sa naplní vodou a udržiava sa stály pretlak. Skúšky je možné začať

- a) ihneď po naplnení vodou pri ocelových a sklolaminátových potrubíach, pri potrubíach zo zliatin a pri potrubíach, ktoré nemajú nasiakavé spoje,
- b) najskôr po 3 hodinách po naplnení vodou pri liatinových potrubíach s pružným spojom LKD alebo SKD, s upchávkovým spojom a pri potrubíach s nasiakavými spojmami,
- c) najskôr po 12 hodinách po naplnení vodou pri potrubíach z PVC-U, HDPE, LDPE, PP a pri potrubíach, ktoré sa dotvarujú,
- d) najskôr po 24 hodinách po naplnení vodou pri potrubíach zo železobetónu a z predpätého betónu, pri azbesto-cementových potrubíach, ocelových a liatinových potrubíach s cementovou výstiolkou a pri potrubíach, ktoré sú značne nasiakavé.

Príprava na celkovú tlakovú skúšku

Celé potrubie musí byť zasypané okrem tých častí, ktoré neboli odskúšané. Podzemná voda sa musí počas skúšok z výkopu odvádzať. Musia byť namontované všetky uzávery, hydranty, kalníky a vzdušníky a iné armatúry. Celý úsek musí byť odvzdušený, uzávery, okrem koncových, majú byť otvorené.

Úsek je naplnený vodou a prevádzkový pretlak je udržiavaný až do začatia skúšky.

Trvanie úsekových tlakových skúšok

Po dosiahnutí skúšobného tlaku sa prestáva čerpať na 15 minút a sleduje sa pokles tlaku. Potom sa opäť zvýši pretlak na hodnotu skúšobného tlaku a udržiava sa min. 30 minút. Po dosiahnutí predpísaného pretlaku sa čerpanie preruší na 15 minút a kontroluje sa pokles za tento čas. Na vyhodnotenie tlakovej skúšky je rozhodujúce toto meranie.

Pokles tlaku nesmie byť vyšší ako 0.02 MPa počas 15 minútovej periódy. Pre azbesto-cementové potrubia a potrubia z predpätého betónu je povolené mať pokles 0.3 MPa.

Trvanie celkových tlakových skúšok

Skúšky pri celkovej tlakovej skúške trvajú 8 hodín. Výsledky sú akceptovateľné ak tlak po 8 hodinách neklesne pod 0.9xMPT. Tlak v najvyššom bode systému nesmie poklesnúť pod 0.2 MPa. Úsek je vodotesný ak nebol zistený viditeľný únik vody v spojoch, tvarovkách a v armatúrach.

Skrátené úsekové tlakové skúšky

Skrátenou tlakovou skúškou je možné skúšať potrubia z HDPE, LDPE, PVC-U a PP rúr s DN 50 alebo menšími, maximálnej dĺžky 200 m ak sú bez spojov alebo sú so spojmami zváranými alebo lepenými a do dĺžky 50 m, ak sú s inými spojmami. Potrubie je naplnené vodou a je skúšané tlakom 1.3 x MPT. Obsyp a zásyp sa pripúšťa v nevyhnutnom rozsahu na udržanie polohy potrubia, spoje musia byť viditeľné. Trvanie skúšky je 15 minút. Výsledok je akceptovateľný ak pokles tlaku počas 15 minút je menší ako 0.02 MPa.

Skrátené celkové tlakové skúšky

Skúška trvá 1 hodinu a je vykonávaná pri MPT pre potrubia z HDPE, LDPE, PVC-U a PP rúr. Výsledky sú akceptovateľné, ak nebol zistený viditeľný únik vody v spojoch, tvarovkách a v armatúrach a tlak neklesol pod hodnotu 0.9xMPT počas celého trvania skúšok.

Zaznamenávanie výsledkov skúšok

Po úspešnom vykonaní skúšok Zhotoviteľ predloží Stavebnému dozoru zápis o tlakovej skúške na vzore tlačiva prílohy A v zmysle normy STN 75 5911 Tlakové skúšky vodovodného a závlahového potrubia.

Skúšanie výtláčnych potrubí sa bude vykonávať v 100%-nom rozsahu. Všetky náklady spojené s uvedenými skúškami znáša Zhotoviteľ, vrátane nákladov na zabezpečenie médií, napúšťacieho potrubia, čerpadel, energií, atď.

5. TLAKOVÉ SKÚŠKY VODOVODNÝCH POTRUBÍ

Tlakové skúšky potrubí na dopravu vody sa majú vykonávať podľa STN EN 805 „Vodárenstvo – Požiadavky na systémy a súčasti vodovodov mimo budov“ ako aj STN 75 5911 „Tlakové skúšky vodovodného a závlahového potrubia“.

Všeobecné požiadavky

Každé vybudované potrubie sa musí podrobiť tlakovej skúške vodou na zaručenie neporušenosti rúr, spojov, tvaroviek a ostatných súčastí, ako sú kotevné bloky.

Plnenie a skúšanie potrubia

Starostlivosť sa musí venovať pomalému plneniu potrubia vodou, pričom sú všetky odvzdušňovacie zariadenia otvorené a potrubie sa dostatočne odvzdušní.

Pred vykonaním tlakovej skúšky sa musí skontrolovať, či je skúšobné zariadenie kalibrované, v dobrom pracovnom stave a správne namontované na potrubie.

Tlaková skúška sa musí vykonať so všetkými odvzdušňovacími zariadeniami, ktoré sú uzavreté, a s medziľahlými uzávermi, ktoré sú otvorené.

Pri všetkých štádiách skúšania, plánovanej postupnosti a akomkoľvek variante postupu sa musí dohliadať, aby sa vyhlo nebezpečenstvu pre personál. Všetci pracovníci musia byť jasne informovaní o veľkosti zaťaženia pomocných tvaroviek a podpier a o následkoch, ak dôjde k ich porušeniu.

Tlak v potrubí sa musí znižovať pomaly a pri vyprázdňovaní musia byť všetky odvzdušňovacie zariadenia otvorené.

Zásyp a zakotvenie

Pred tlakovou skúškou musí byť potrubie, ak je to potrebné, zakryté zásypovým materiálom tak, aby nedošlo k zmene jeho polohy, ktorá by mohla viesť k netesnosti. Zásyp spojov je voliteľný. Trvalé opory alebo zakotvenia musia byť vybudované tak, aby odolali osovým silám pri skúšobnom tlaku. Betónovým kotevným blokom sa musí umožniť nadobudnúť pred začiatkom skúšky primeranú pevnosť. Starostlivosť sa musí venovať zaisteniu, aby veká a iné dočasné zaslepovacie tvarovky boli dostatočne zakotvené, so zaťažením rozloženým v súlade s pevnosťou opornej zeminy. Všetky dočasné opory alebo zakotvenia koncov skúšobného úseku sa nesmú odstrániť do odstránenia tlaku v potrubí.

Výber a plnenie skúšobného úseku

Potrubie sa skúša vcelku alebo, ak je to potrebné, rozdelené do niekoľkých skúšobných úsekov. Skúšobné úseky sa vyberú tak, že:

- skúšobný tlak sa môže dosiahnuť v najnižšom mieste každého skúšobného úseku;
- tlak najmenej MDP sa môže dosiahnuť v najvyššom mieste každého skúšobného úseku, ak projektant nestanoví inak;
- voda potrebná pre skúšku sa môže zaobstaráť a odstrániť bez ťažkostí.

Z potrubia sa pred skúškou musí odstrániť všetok odpad a cudzí materiál. Skúšobný úsek sa naplní vodou. Pri potrubí na pitnú vodu sa na tlakovú skúšku musí použiť pitná voda, ak projektant nestanoví inak.

Z potrubia sa musí natolko úplne, ako je to primeraným spôsobom možné, odsat' vzduch. Plnenie sa robí pomaly, ak je to možné z najnižšieho miesta potrubia a takým spôsobom, aby sa zabránilo spätnému nasávaniu vzduchu a aby na úniky vzduchu boli primerane nadimenzované odvzdušňovacie zariadenia.

Skúšobný tlak

Pre všetky potrubia sa z najvyššieho návrhového tlaku (MDP) vypočíta skúšobný tlak systému (STP) takto:

- pri vypočítaných hydraulických rázoch $STP = MD_{Pc} + 100 \text{ kPa}$
- bez vypočítaných hydraulických rázov $STP = MD_{Pa} \times 1,5$ alebo $STP = MD_{Pa} + 500 \text{ kPa}$, pričom sa použije nižšia hodnota.

Stanovený prídavok na hydraulické rázy zahrnutý v MD_{Pa} nesmie byť menší ako 200 kPa.

Výpočet hydraulických rázov sa musí vykonať vhodnými metódami a s použitím príslušných všeobecných rovníc v súlade s podmienkami stanovenými projektantom a založenými na najnepriaznivejších prevádzkových podmienkach.

Za normálnych okolností je miestom na inštalovanie skúšobného zariadenia najnižšie miesto skúšobného úseku.

Ak skúšobné zariadenie nie je možné inštalovať v najnižšom mieste skúšobného úseku, musí byť tlakom pre tlakovú skúšku skúšobný tlak systému vypočítaný pre najnižšie miesto skúšobného úseku znížený o výškový rozdiel.

V špeciálnych prípadoch, osobitne pre krátke potrubia a pre vodovodné prípojky $DN \leq 80$ s dĺžkou do 100 m, ak projektant nestanoví inak, je ako skúšobný tlak systému potrebné použiť iba prevádzkový tlak v potrubí.

Skúšobný postup

Pri všetkých druhoch rúr a materiálov sa môžu použiť rôzne osvedčené skúšobné postupy. Skúšobný postup musí stanoviť projektant a môže sa vykonať v troch krokoch:

- predbežná skúška;
- skúška poklesu tlaku;
- hlavná tlaková skúška.

Potrebné kroky musí stanoviť projektant.

Predbežná skúška

Predbežná skúška je určená na:

- stabilizovanie skúšaného úseku potrubia umožnením väčšiny časovo závislých pohybov;
- dosiahnutie primeraného nasýtenia vodou pri použití nasiakavých materiálov;
- umožnenie zväčšenia objemu pružných rúr vplyvom tlaku pred hlavnou skúškou.

Potrubie sa musí rozdeliť na vhodné skúšobné úseky, úplne naplniť vodou a odvzdušniť; tlak sa musí zvýšiť najmenej na prevádzkový tlak bez prekročenia skúšobného tlaku systému.

Ak sa ukážu neprípustné zmeny polohy akejkoľvek časti potrubia alebo netesnosti, musí sa tlak odstrániť a chyby opraviť.

Čas trvania predbežnej skúšky závisí od materiálu potrubia a musí ho stanoviť projektant so zohľadnením príslušných noriem na výroby.

Skúška poklesu tlaku

Skúška poklesu tlaku umožňuje posúdenie zostatkového objemu vzduchu v potrubí.

Vzduch v skúšobnom úseku sa prejaví v nepresnom údají, ktorý by mal indikovať zrejmu netesnosť alebo by v niektorých prípadoch mohol maskovať malú netesnosť. Prítomnosť vzduchu znižuje presnosť skúšania úbytku tlaku a vody.

Projektant musí stanoviť, ako sa má skúška poklesu tlaku vykonať. Metóda vykonania skúšky a potrebné výpočty sú opísané v A.26.

Hlavná tlaková skúška

Hlavná tlaková skúška sa nesmie začať, pokiaľ predbežná skúška, ak je stanovená, a stanovená skúška poklesu tlaku nie sú úplne dokončené. Do úvahy sa musia vziať vplyvy veľkých teplotných zmien.

Schválené sú dve základné skúšobné metódy:

- metóda úbytku vody;
- metóda úbytku tlaku.

Metódu, ktorá sa má použiť, stanovuje projektant. Pri rúrach s viskozitno elastickým správaním môže projektant stanoviť alternatívny skúšobný postup, ako sa opisuje v A.2.

Metóda úbytku vody

Použiť sa môžu dve rovnocenné metódy merania úbytku vody, t. j. meranie vypusteného objemu alebo meranie načerpaného objemu, ako sa to opisuje v nasledujúcich postupoch.

a) Meranie vypusteného objemu

Tlak sa rovnomerne zvyšuje až do dosiahnutia skúšobného tlaku systému (STP). STP sa udržiava čerpaním, ak je to potrebné, počas najmenej jednej hodiny.

Čerpadlo sa odpojí a počas trvania skúšky jednu hodinu alebo dlhší čas, ak to stanoví projektant, sa do potrubia nesmie pridávať žiadna ďalšia voda.

Po uplynutí skúšobného času sa zmeria zníženie tlaku, potom sa čerpaním obnoví STP a odmeria množstvo vypustenej vody až do opätovného zníženia tlaku na úroveň dosiahnutú na konci skúšky.

b) Meranie načerpaného objemu

Tlak sa rovnomerne zvyšuje až do dosiahnutia skúšobného tlaku systému (STP).

STP sa udržiava počas trvania skúšky najmenej jednu hodinu alebo, ak to stanoví projektant dlhšie.

Počas tohto skúšobného času sa vhodným zariadením meria a zaznamená dočerpané množstvo vody potrebné na udržiavanie STP.

Projektant musí stanoviť, ktorá metóda sa použije.

Nameraný úbytok vody na konci prvej hodiny skúšobného času nesmie prekročiť hodnotu vypočítanú s použitím nasledujúceho vzorca:

$$\Delta V_{\max} = 1,2 V \Delta p \left(\frac{1}{E_w} + \frac{D}{e E_R} \right)$$

kde

$\Delta V_{\max}$ dovolený úbytok vody v litroch;

V objem skúšobného úseku potrubia v litroch;

Δp dovolený úbytok tlaku podľa 11.3.3.4.3 v kPa;

E_w modul objemovej pružnosti vody v kPa;

D vnútorný priemer rúry v metroch;

e hrúbka steny rúry v metroch;

E_R modul pružnosti steny rúry v obvodovom smere v kPa;

1,2 opravný koeficient (napr. pre obsah vzduchu) počas hlavnej tlakovej skúšky.

Metóda úbytku tlaku

Tlak sa rovnomerne zvyšuje až do dosiahnutia skúšobného tlaku systému (STP).

Čas trvania skúšky úbytku tlaku je 1 h alebo dlhší, ak to stanoví projektant. Počas hlavnej tlakovej skúšky musí úbytok tlaku Δp prejavovať klesajúcu tendenciu a na konci prvej hodiny nesmie prekročiť nasledujúce hodnoty:

- 20 kPa pre rúry z tvárnej liatiny s výstelkou alebo bez výstelky z cementovej malty, ocelové rúry s výstelkou alebo bez výstelky z cementovej malty, betónové rúry s ocelovým plášťom, rúry z plastov;
- 40 kPa pre rúry z vlákno-cementu a betónové rúry bez ocelového plášťa. Pre rúry z vlákno-cementu sa môže úbytok tlaku zvýšiť zo 40 kPa na 60 kPa, ak je projektant presvedčený, že existujú podmienky na nadmernú absorpciu.

Pre rúry s viskozitno elastickým správaním (akými sú polyetylénové rúry), ktorých vodotesnosť sa nemôže počas tejto skúšky v primeranom čase overiť, sa alternatívne musí overiť osobitne (pozri A.27). V tomto prípade sa - iba na kontrolu konštrukčnej celistvosti - STP počas stanoveného času obnovuje v pravidelných intervaloch a úbytok tlaku musí vykazovať klesajúcu tendenciu.

Hodnotenie skúšky

Ak úbytok prekročí stanovenú hodnotu alebo ak sa zistia chyby, systém sa musí prezrieť a podľa potreby opraviť. Skúška sa musí opakovať, až pokiaľ úbytok nevyhoví stanovenej hodnote.

Záverečná celková skúška systému

Ak bolo potrubie na vykonanie tlakových skúšok rozdelené na dva alebo viacero úsekov a všetky úseky sa mali primerane odskúšať, musí sa celý systém, ak to stanoví projektant, zaťažiť najmenej počas 2 h prevádzkovým tlakom. Všetky doplnkové súčasti, ktoré boli do príslušných úsekov začlenené po tlakovej skúške, musia sa vizuálne prezrieť na netesnosti a zmeny polohy uloženia v horizontálnom i vertikálnom smere.

Zaznamenávanie výsledkov skúšok

Po úspešnom vykonaní skúšok Zhotoviteľ predloží Stavebnému dozoru zápis o tlakovej skúške na vzore tlačiva prílohy A v zmysle normy STN 75 5911 Tlakové skúšky vodovodného a závlahového potrubia.

Tlakové skúšky vodovodných potrubí sa budú vykonávať v 100%-nom rozsahu.

Všetky náklady spojené s uvedenými skúškami znáša Zhotoviteľ, vrátane nákladov na zabezpečenie médií, napúšťacieho potrubia, čerpadiel, energií, atď..

6. TLAKOVÉ SKÚŠKY NTL PLYNOVÝCH POTRUBÍ

Tlaková skúška potrubia NTL v plynovej kotolni sa uskutoční podľa ustanovení kapitoly 6 – STN EN 1775. Potrubie sa skúša na pevnosť a na tesnosť. Skúška na pevnosť sa musí vykonať tlakom väčším alebo rovnajúcim sa 2,5 násobku maximálneho prevádzkového tlaku, najmenej 5 kPa.

Po úspešnej skúške pevnosti sa vykoná skúška tesnosti skúšobným tlakom, ktorý sa rovná hodnote prevádzkového tlaku, najviac však 1,5 násobku maximálneho prevádzkového tlaku. Po tlakovej skúške a po odvzdušnení potrubia sa uskutoční funkčná skúška zariadenia.

7. DEZINFEKCIA VODOVODNÝCH POTRUBÍ

Po vybudovaní nového vodovodného potrubia alebo jeho úseku a po úspešnom ukončení tlakovej skúšky sa pred uvedením potrubia do prevádzky vykoná dezinfekcia podľa požiadaviek Objednávateľa v zmysle STN EN 805 nasledovne:

Dezinfekcia preplachom sa vykoná na príslušnom vodovodnom potrubí alebo jeho úseku po úspešnom ukončení tlakovej skúšky. Dĺžka preplachovaných úsekov a podrobný spôsob vykonávania sa dohodne s prevádzkovateľom. Množstvo vody pretečené potrubím pri preplachu má byť aspoň 3-5 násobok objemu preplachovaného potrubia. K preplachu je používaná výhradne pitná voda (z cisterny alebo z už prevádzkovej časti vodovodu). Po preplachu sa urobí odber kontrolnej vzorky vody a jej rozbor v rozsahu minimálnej analýzy podľa nariadenia vlády č. 354/2006 Z.z. s v akreditovanom laboratóriu. Pokiaľ výsledky rozboru vykazujú vyhovujúcu kvalitu, potom je možné vodovodný rad alebo jeho úsek uviesť do prevádzky aj bez prevedenia dezinfekcie. Vzorka sa odoberá na konci potrubia (úseku) pokiaľ sa jedná o jednu vetvu (v smere prúdenia preplachu). V prípade rozvetvených častí sa odoberie vzorka na konci každej vetvy v smere prietoku. Ak sú výsledky rozboru vyhovujúce, úsek sa hneď, ako je to možné, napojí na systém rozvodu vody, aby sa zamedzilo akémukoľvek riziku rekontaminácie.

Dezinfekcia potrubia s použitím dezinfekčného roztoku chlórnanu sodného (môžu byť použité aj činidlá manganistan draselný alebo peroxid vodíka) sa použije ako statický postup zotrvaním dezinfekčného roztoku v úplne naplnenom úseku potrubia.. Maximálna odporúčaná koncentrácia pre dezinfekciu potrubí je 50 mg/l chlórnanu sodného alebo manganistanu draselného alebo 150 mg/l peroxidu vodíka. Dezinfikovaná časť potrubia sa naplní za pomoci vhodného čerpadla dezinfekčným roztokom od jej najnižšej časti, pričom vyššia časť úseku musí byť odvdzdušená (otvorená). Plnenie potrubia prebieha hadicou cez hydrant alebo iným vhodným napojením. Prítomnosť chlóru je potrebné preukázať meraním. V prípade dezinfekcie rozsiahlejších častí vodovodu je nutné preukázať nátok dezinfekčného roztoku do všetkých častí siete (meraním koncentrácie chlóru). Po napustení dezinfikovanej časti potrubia sa urobí uzavretie tak, aby nedošlo k úniku roztoku. Reakčná doba je závislá na koncentrácii dezinfekčného roztoku. Štandardne je to 24 hodín, alebo 4 hodiny v prípade vyššej koncentrácie roztoku. Po dokončení dezinfekcie sa roztok vypustí a úsek prepláchnu (aj opakovane). (Dezinfekčný roztok musí byť ekologicky likvidovaný). K preplachu je opäť použitá pitná voda, ktorá je plnená do príslušného potrubia opäť od jeho najnižšieho bodu, pričom opačný koniec je otvorený. Preplach musí byť urobený tak, aby došlo k dôkladnému vypláchnutiu dezinfekčného roztoku. K preukázanej dostatočnej účinnosti preplachu sa urobia kontrolné rozboru na koncentráciu voľného a celkového chlóru (nutné je dodržať limity stanovené vyhláškou č. 354/2006 Z.z). Po dokončení preplachu po dezinfekcii sa na koncoch úsekov odoberie kontrolná vzorka vody a vykoná sa rozbor v rozsahu minimálnej analýzy podľa nariadenia vlády č. 354/2006 Z.z. s v akreditovanom laboratóriu. Pokiaľ výsledky rozboru vykazujú vyhovujúcu kvalitu, potom je možné vodovodný rad alebo jeho úsek hneď, ako je to možné, uviesť do prevádzky. Ak sú výsledky rozboru nevyhovujúce, je potrebné dezinfekciu a preplach opakovať.

Všetky uvedené činnosti sú súčasťou prác Zhotoviteľa a majú byť zahrnuté v ponukovej cene. Tie práce, na ktoré Zhotoviteľ nemá oprávnenie, budú zabezpečené objednávkou u oprávnenej osoby (tzn. odbery vzoriek a laboratórne skúšky).

Dezinfekcia sa bude vykonávať podľa uvedených pokynov v 100%-nom rozsahu.

Všetky náklady spojené s uvedenými skúškami znáša Zhotoviteľ, vrátane nákladov na zabezpečenie médií, napúšťacieho potrubia, čerpadiel, energií, atď..

8. SKÚŠANIE STROJOV A ZARIADENÍ

Všeobecne

Zhotoviteľ musí vykonať všetky nevyhnutné skúšky na stavenisku za prevádzkových podmienok, aby bolo možné potvrdiť splnenie Špecifikácie k plnej spokojnosti SD. Minimálne musia byť vykonané skúšky a revízia, ktorá je uvedená nižšie.

- **Individuálne skúšky** (zabezpečuje Zhotoviteľ) - sú skúšky jednotlivých stavebných objektov, strojov alebo zariadení v rozsahu potrebnom pre preverenie ich úplnosti, funkcie a poriadne vykonanej montáže. Sú súčasťou montážnych prác a sú zahrnuté v ponukovej cene.
- **Príprava ku komplexným skúškam** (zabezpečuje Zhotoviteľ) – sú práce potrebné po individuálnom vyskúšaní, aby zariadenie bolo schopné komplexne vyskúšať. Sú zahrnuté v ponukovej cene.
- **Komplexné skúšky** (zabezpečuje Zhotoviteľ) – sú práce potrebné k odskúšaniu skupín strojov a zariadení vo vzájomných väzbách a k preukázaniu, že dodávka je schopná Skúšobnej prevádzky. Sú zahrnuté v ponukovej cene.
- **Skúšobná prevádzka** (zabezpečuje Objednávateľ) - Zhotoviteľ musí preukázať k plnej spokojnosti SD, že celý komplex technológie je schopný spoľahlivej prevádzky v súlade s požadovanými kritériami ohľadne výkonových parametrov strojno-technologických zariadení. Po skúšobnej prevádzke bude technologický proces a výkon jednotlivých zariadení Zhotoviteľom (v spolupráci s Objednávateľom) vyhodnotený, a ak niektoré technologické zariadenie nedosiahne parametre požadované v zmluve, Zhotoviteľ vykoná adekvátne opatrenia tak v stavebnej (pokiaľ treba) ako aj v technologickej časti diela.

Podmienky skúšok

- Všetky práce, materiál a vybavenie pre skúšky na stavenisku musí zabezpečiť Zhotoviteľ.
- 21 dní pred zahájením skúšok na stavenisku musí Zhotoviteľ vydať všetky podrobnosti a program navrhovaných skúšok k schváleniu a poskytnúť SD 14 dní k výhradám alebo k schváleniu. Ak by SD považoval tieto skúšky za nepostačujúce, aby potvrdil odpovedajúci stav, potom musia byť vykonané dodatočné skúšky na základe jeho pokynov a musia byť realizované na náklady Zhotoviteľa. Skúšky na stavenisku nie je možné zahájiť, pokiaľ k tomu SD nedá písomný súhlas.
- SD si vyhradzuje právo byť prítomný pri akejkoľvek skúške alebo uvádzaní do prevádzky a svojím schválením (alebo výhradami) musí potvrdiť svoj zámer. Tam, kde majú byť skúšky SD svedecky potvrdené, musí mu Zhotoviteľ oznámiť 14 dní vopred dátum a miesto konania skúšky.
- Zhotoviteľ musí byť zodpovedný za koordináciu programu skúšok všetkých súčastí na stavenisku a za zaistenie skutočnosti, že všetky zainteresované strany budú počas skúšok prítomné.
- Zhotoviteľ musí zaistiť, aby prevádzka akéhokoľvek existujúceho diela nebola narušená žiadnym spôsobom. Konečný prietok z novej prevádzky, ktorý nezodpovedá daným kvalitatívnym normám, nebude umožnený. Zhotoviteľ musí byť zodpovedný za dočasné čerpadlá, armatúry, potrubia atď., ktoré sú nevyhnutné k dosiahnutiu tejto podmienky.
- Pri vykonávaní skúšok na zariadeniach musí byť Zhotoviteľ zodpovedný za celkové bezpečnostné opatrenia, vzťahujúce sa k tomuto zariadeniu, a musí zaistiť, aby nikto z ľudí nebol priamo alebo nepriamo vystavený nebezpečenstvu.
- Zhotoviteľ musí zabezpečiť Certifikáty o revízii celého elektrického zariadenia a kabeláže pred individuálnymi skúškami.
- Zhotoviteľ musí ku kontrolnému zoznamu všetkých skúšok poskytnúť výsledky a všetky druhy činností, aby sa eliminovali chyby. Tento zoznam musí podpísať SD ako potvrdenie vykonania skúšok.
- Pokiaľ, podľa záujmov SD, sú skúšky na stavenisku zbytočne oneskorené, môže dať Zhotoviteľ písomne pokyn k príprave týchto skúšok. Ak do 10 dní od obdržania uvedeného oznámenia skúšky ešte neboli vykonané, SD môže sám začať vykonávať uvedené skúšky. Všetky náklady spojené s vykonávaním skúšok musí hradiť Zhotoviteľ.

Montážne skúšky zdvíhacích zariadení

Po ukončení montáže zdvíhacieho zariadenia a príslušenstva vykoná skúšobný technik Zhotoviteľa montážnu skúšku podľa STN 27 0142. Prevádzkovateľ bude zastúpený hlavným revíznym technikom alebo ním povereným odborným pracovníkom.

Montážna skúška pozostáva z funkčnej skúšky a zo zaťažovacej skúšky statickej a dynamickej.

Funkčná skúška sa vykoná pre všetky pohybové a hnacie mechanizmy bez zaťaženia. Úlohou funkčnej skúšky je preveriť funkciu a správne označenie ovládania, nastavenia a funkcie zabezpečovacích zariadení.

Zaťažovacia skúška statická sa vykonáva pre overenie pevnosti a tuhosti kladkostroja a jeho častí. Dynamicou skúškou sa preverujú dynamické vlastnosti kladkostroja a jeho mechanizmov. Zaťažovacia skúška sa vykonáva po ukončení funkčnej skúšky s dobrými výsledkami. Podľa STB 27 0142 (tab. 3) je hmotnosť skúšobného bremena stanovená nasledovne:

- pre statickú skúšku 1,25 násobok nosnosti kladkostroja –drážky
- pre dynamicú skúšku 1,1 násobok nosnosti kladkostroja –drážky

Pri jednotlivých skúškach je nutné postupovať podľa STN 27 0142, body 27 a 28, pričom bremená si zabezpečuje Zhotoviteľ.

Úradná skúška podľa Prílohy č. 6 vyhl. 508/2009 Z.z. sa pre zdvíhacie zariadenia skupiny B/b nepožaduje, nahradzuje ju skúška vykonaná odborným pracovníkom – revíznym technikom.

9. INDIVIDUÁLNE A KOMPLEXNÉ SKÚŠKY

Prvou fázou komplexného vyskúšania strojov a zariadení je vykonanie individuálnych skúšok. V rámci individuálnych skúšok sa sleduje:

- správnosť namontovania stroja,
- správny smer otáčania stroja,
- tesnosť spojov,
- dosahovanie deklarovaného výkonu,
- odber elektrickej energie,
- správna funkcia diaľkového ovládania.

Individuálne skúšky sa vykonávajú na mieste, následne z OS v ručnom režime.

V prípade výskytu väd alebo nedostatkov sa pristúpi k ich odstráneniu okamžite.

Ďalšou fázou komplexného vyskúšania strojov a zariadení je vyskúšanie vzájomnej súčinnosti skupiny strojov v automatickom režime podľa pripraveného programu prevádzky technologických zariadení ÚV.

Súčasne sa odskúša správna funkcia regulačných členov (frekvenčné meniče, regulácia čerpania surovej odpadovej vody a pod.), funkčnosť rezervných strojov a zariadení (automatické zaskakovanie za porúchaný stroj) snímanie a archivovanie nameraných veličín.

Poslednou fázou komplexného odskúšania strojov a zariadení je sledovanie ÚV, ktorá pracuje v automatickom režime ovládania. Pred zahájením poslednej fázy vyskúšania v programe chodu ÚV sa nastaví medzné hodnoty meraných veličín, nastaví sa parametre regulačných členov.

Komplexné vyskúšanie považujeme za úspešné, keď v priebehu 72 hodinovej prevádzky ÚV v automatickom režime nevznikne žiadna porucha stroja alebo zariadenia (vrátane elektrických zariadení), meranie fyzikálnych veličín pracuje správne a aj archivácia meraných hodnôt je bezchybná.

Komplexné skúšky nie je možné začať, pokiaľ nebude celé Dielo alebo časť Diela pripravené k týmto skúškam. Harmonogram nábehu technologických jednotiek a harmonogram komplexných skúšok sa má zahrnúť do HMG.

Pred začatím komplexných skúšok musí Zhotoviteľ zabezpečiť na svoje náklady kompletne vyčistenie Diela prípadne časti skúšaného Diela.

Počas skúšok sa odskúšajú všetky časti zariadení a materiálov aby sa dokázal ich súlad so špecifikáciami tak pri ručnej ako aj pri automatickej prevádzke.

SD má byť prítomný počas všetkých skúšok s výnimkou prípadov, keď sa SD nechce zúčastniť skúšok. V tomto prípade Zhotoviteľ môže pokračovať v prácach alebo skúškach.

Zhotoviteľ bude spolupracovať s SD počas celého priebehu skúšok a poskytne SD všetky ním požadované informácie. Zhotoviteľ dodá SD protokol o priebehu komplexných skúšok. Protokol musí obsahovať najmä: začiatok a koniec skúšok, osoby ktoré sa skúšok zúčastnili, krátky popis priebehu skúšok pre každé zariadenie.

V prípade, že sa počas skúšok preukáže, že Dielo, výrobky, materiály alebo kvalita prác nie sú v súlade s požiadavkami Zmluvy, Zhotoviteľ na vlastné náklady zabezpečí náležité zmeny alebo opravy a taktiež opakované skúšky.

Zhotoviteľ zabezpečí taký priebeh skúšok, aby sa predišlo k vážnemu znečisteniu životného prostredia a najmä recipientov v dôsledku skúšok. V prípade, že to v ojedinelých prípadoch z dokázateľných prevádzkových dôvodov nie je možné, upozorní na danú skutočnosť SD. Zhotoviteľ taktiež zabezpečí, aby v dôsledku použitých skúšobných procedúr sa do recipientov nedostali kaly, filtráty, kondenzáty alebo iné odpadové vody alebo látky.

V rámci ukončenia a vyhodnotenia komplexných skúšok celého Diela, Zhotoviteľ vypracuje Prevádzkový a manipulačný poriadok pre skúšobnú prevádzku resp. v prípade uvádzania časti Diela do predčasného užívania Prevádzkový a manipulačný poriadok príslušnej časti Diela. Prevádzkový poriadok musí byť predložený k odsúhlaseniu Objednávateľovi a prevádzkovateľovi Objednávateľa a po jeho odsúhlasení na OŠVS, vrátane všetkých príloh (textová, výkresová časť vrátane popisu

štruktúry a rozhodovacích algoritmov ASRTP) najmenej 30 dní pred zahájením skúšobnej prevádzky. Manipulačný poriadok po odsúhlasení SD predkladá v zastúpení Objednávateľa Zhotoviteľ na odsúhlasenie príslušnému správcovi toku a po jeho odsúhlasení OŠVS.

Náklady na individuálne a komplexné skúšky strojov a zariadení, vrátane zabezpečenia všetkých médií (energie, voda, kal, chemikálie, odbery vzoriek vrátane rozborov) znáša Zhotoviteľ v súlade s ustanoveniami Zmluvy.

10. ZAŠKOLENIE OBSLUHY

Pred začatím skúšobnej prevádzky Zhotoviteľ zabezpečí zaškolenie obsluhy v rozsahu potrebnom na prevádzkovanie diela uvádzaného do skúšobnej prevádzky vrátane zaškolenia BoZP. O školeniach vypracuje samostatný zápis.

Zaškolenie personálu Objednávateľa (prevádzkovateľa) musí byť zahrnuté v ponuke. Cieľom školenia je zabezpečiť, aby vybraní pracovníci Objednávateľa (prevádzkovateľa) získali potrebné vedomosti o inštalovanej technológii, prevádzke a údržbe všetkých zariadení zahrnutých v projekte za účelom zabezpečenia riadnej trvalej prevádzky a údržby všetkých zložiek diela. Školenie sa musí uskutočniť pred kolaudačným konaním.

Školenie Zhotoviteľa pre každý typ prác musí vo všeobecnosti pokrývať: znalosť celého systému a správnu prevádzku inštalovanej technológie, prevádzku a údržbu strojov a zariadení, kontrolu kvality, bezpečnostné opatrenia.

Školenie musí vo všeobecnosti zahŕňať oboznámenie sa s aspektmi prevádzky systémov ako celku, ďalej oboznámenie sa so špecifickými položkami zariadení. Školenie bude zabezpečené na konkrétnych zariadeniach vrátane implementácie prevádzkových a údržbových programov popísaných v prevádzkových poriadkoch a manuáloch údržby poskytnutých Zhotoviteľom.

Školenie bude tiež nasmerované k špecifickým požiadavkám obsluhy, nakoľko inštrukcie a oboznamovanie sa rôznych zainteresovaných pracovníkov sa líši vzhľadom na ich schopnosti, a predpokladá sa, že pracovníci budú vyžadovať, aby sa kládol dôraz na odlišné aspekty.

Všetky školenia musia byť úspešne dokončené a preukázané ešte pred odovzdaním príslušnej časti diela do skúšobnej prevádzky. Ak sa so zreteľom na pokrok prác a dennú prevádzku zariadenia a systémov vyžaduje, aby akékoľvek systémy alebo zariadenia boli dané do prevádzky Objednávateľa (prevádzkovateľa) pred ukončením prác, Zhotoviteľ je zodpovedný za všetky potrebné inštrukcie a školenie pre pracovníkov Objednávateľa tak, aby pochopili technológiu a prevádzku.

Zhotoviteľ pred začatím skúšok vyhotoví harmonogram školení prevádzkovateľa, ktorý predá SD aj Objednávateľovi. Zhotoviteľ bude vykonávať školenia v súlade s Plánom školení, ktorý predloží na odsúhlasenie SD spolu s Kontrolným a skúšobným plánom SD

Zhotoviteľ oznámi termín školenia zástupcov prevádzkovateľa minimálne 7 dní pred stanoveným termínom SD ako aj Objednávateľovi.

Zhotoviteľ poskytne všetok potrebný školiaci materiál a audiovizuálne pomôcky vrátane poznámok, diagramov, filmov a ďalších školiacich pomôcok, ktoré sú potrebné k tomu, aby pracovníci mohli neskôr absolvovať opakovacie kurzy pre samoukov.

Náklady spojené so zaškolením obsluhy vrátane prípravy školiaceho materiálu znáša Zhotoviteľ v súlade s ustanoveniami všeobecných podmienok Zmluvy.

11. SKÚŠOBNÁ PREVÁDZKA

Skúšobnú prevádzku, okrem jej vyhodnotenia, bude zabezpečovať prevádzkovateľ Objednávateľa.

Skúšobná prevádzka môže začať až po vydaní povolenia OŠVS na dočasné užívanie Diela v skúšobnej prevádzke (v zmysle stavebného zákona) na základe žiadosti Objednávateľa.

Zhotoviteľ bude zodpovedný za metodické riadenie a dozor nad Skúšobnou prevádzkou. V tomto období Zhotoviteľ musí poskytnúť prevádzkovateľovi Objednávateľa znalosti a technickú pomoc. Náklady s týmto spojené znáša Zhotoviteľ.

Zhotoviteľ musí predviesť k plnej spokojnosti SD, že celý komplex stavieb, strojov a zariadení, riadiacich systémov a subsystémov a technológie procesu, sú schopné spoľahlivo fungovať a splniť požadované kritériá výkonu. Tento predmet nebude považovaný za splnený, ak prevádzka bude vyžadovať zvýšenú mieru zásahov užívateľa, potrebnú k dosiahnutiu požadovanej úrovne výkonu.

Vyhodnotenie skúšobnej prevádzky vykoná Zhotoviteľ v rámci plnenia Zmluvy, prevádzkovateľ Objednávateľa je povinný poskytnúť potrebnú asistenciu k vyhodnoteniu skúšobnej prevádzky.

Skúšobná prevádzka bude zahájená so súhlasom špeciálneho stavebného úradu a dotknutých orgánov štátnej správy a bude vykonaná v súlade s prevádzkovým poriadkom pre skúšobnú prevádzku, spracovaným Zhotoviteľom a v súlade s vodohospodárskym rozhodnutím pre nakladanie s vodami.

Pred začatím skúšobnej prevádzky:

- Zhotoviteľ zabezpečí zaškolenie obsluhy v rozsahu potrebnom na prevádzkovanie Diela uvádzaného do skúšobnej prevádzky vrátane zaškolenia BOZP. O školeniach vypracuje samostatný zápis.
- Zhotoviteľ odovzdá Objednávateľovi prevádzkový poriadok pre dočasnú prevádzku a Objednávateľ zabezpečí jeho schválenie.
- Zhotoviteľ odovzdá schválený prevádzkový poriadok prevádzkovateľovi Objednávateľa ku dňu začatia skúšobnej prevádzky.

Počas skúšobnej prevádzky:

- Zhotoviteľ poskytuje zhotoviteľ objednávatelovi podľa požiadaviek objednávatel'a technickú asistenciu, najmä z dôvodu nastavenia riadiaceho systému a prevádzkových parametrov, a to najmenej v rozsahu:
 - minimálne 1 x mesačne stretnutie zo zástupcami objednávatel'a,
 - minimálne 1 x mesačne vyhodnotený výsledky minimálnych rozborov vzoriek (vrátane ukazovateľov antimón a arzén) vôd odobratých objednávatel'om v početnosti minimálne v zmysle vyhlášky č. 247/2017 Z. z. v platnom znení a vyhlášky č. 636/2004 Z. z. (príloha č. 3 vyhlášky),
 - minimálne 1 x za 2 mesiace vyhodnotený výsledky úplných rozborov vzoriek vôd odobratých objednávatel'om v rozsahu vyhlášky č. 247/2017 Z. z. v platnom znení a vyhlášky č. 636/2004 Z. z. (príloha č. 3 vyhlášky),

Po ukončení skúšobnej prevádzky:

- Zhotoviteľ vypracuje na základe pokynov a požiadaviek Objednávateľa záverečné vyhodnotenie skúšobnej prevádzky pre potreby Objednávateľa a OŠVS.
- Zhotoviteľ zároveň vyhodnotí energetickú náročnosť dodanej technológie a zabezpečí na vlastné náklady merania dosiahnutej energetickej účinnosti významných zariadení vrátane porovnania s výrobcom garantovanou hodnotou, resp. legislatívne určenou minimálnou hodnotou.

Objednávateľ bude koordinovať svoju činnosť tak, aby technickú pomoc Zhotoviteľa úplne využil a rešpektoval a aby nedošlo k porušeniu práv dotknutých strán. Objednávateľ bude pre riadenie procesu

ÚV používať iba dodaný systém riadenia technologických procesov a bude pri zadávaní voľných hodnôt využívať iba intervaly určené Prevádzkovým poriadkom. Všetky ostatné oprávnené zásahy do algoritmov, či do množstva a rozsahu sledovaných veličín bude v priebehu skúšobnej prevádzky vykonávať Zhotoviteľ. Všetky zásahy do algoritmov, či do množstva a rozsahu sledovaných veličín v priebehu skúšobnej prevádzky, vykonávané Zhotoviteľom a odsúhlasené Objednávateľom, budú v súčinnosti s Objednávateľom a zavedie sa o nich zvláštna evidencia. Pred zahájením vlastnej skúšobnej prevádzky Zhotoviteľ predloží postup komplexného testu riadiaceho systému, popis rozhodovacích algoritmov a možností overených ich správnosťou. Počas skúšobnej prevádzky bude tento test najmenej 3x vykonaný. Zhotoviteľ zabezpečí počas skúšobnej prevádzky všetky úpravy riadiaceho systému požadovaných Objednávateľom.

Vady, ktoré sa vyskytnú počas skúšobnej prevádzky i napriek tomu, že bude vykonávaná v súlade s Prevádzkovým poriadkom a technickou pomocou Zhotoviteľa, odstráni Zhotoviteľ v rámci svojich záruk za Dielo. V prípade, že sa bude pochybovať o dosiahnutí parametrov výkonu dodaných strojov a zariadení a bude potrebné tieto parametre overiť, Zhotoviteľ musí zabezpečiť všetky nevyhnutné opatrenia, ktoré sú potrebné k tomuto meraniu výkonu a vykonať okamžité potrebné skúšky.

Technologický proces a výkon jednotlivých zariadení bude vyhodnotený a ak to bude nevyhnutné budú vykonané adekvátne opatrenia na náklady Zhotoviteľa, tak v stavebnej ako aj v technologickej časti.

V rámci ukončenia a vyhodnotenia skúšobnej prevádzky, Zhotoviteľ zapracuje všetky zmeny a takto opravený elaborát vydá ako Prevádzkový a manipulačný poriadok pre trvalú prevádzku. Tento prevádzkový poriadok musí byť predložený k odsúhlaseniu Objednávateľovi a prevádzkovateľovi Objednávateľa a po jeho odsúhlasení na OŠVS, vrátane všetkých príloh (textová, výkresová časť vrátane popisu štruktúry a rozhodovacích algoritmov ASRTP) najmenej 30 dní pred zahájením trvalej skúšobnej prevádzky. Manipulačný poriadok po odsúhlasení SD predkladá v zastúpení Objednávateľa Zhotoviteľ na odsúhlasenie príslušnému správcovi toku a po jeho odsúhlasení OŠVS.

Funkčnosť jednotlivých technologických uzlov ÚV, overiteľné chemickou analýzou bude overená počtom rozborov, vykonaných za ustáleného stavu prevádzky. Počet a spôsob odberu vzoriek musí byť vykonaný v súlade s Prílohou č.7 NV SR 269/2010 Z.z.

Náklady na uvedené činnosti sú zahrnuté v ponukovej cene Zhotoviteľa.

Bude sa mať za to, že skúšobná prevádzka Diela alebo časti Diela bola ukončená ak doba stanovená pre skúšobnú prevádzku, v súlade s ustanoveniami Zmluvy ako aj s ustanoveniami povolenia vydaného OŠVS (vrátane prípadného predĺženia skúšobnej prevádzky), uplynula a zároveň boli splnené nasledovné podmienky:

- Bola dokázaná kvalita Diela alebo časti Diela v súlade so Zmluvou
- Dielo bolo počas celej doby skúšobnej prevádzky v prevádzke bez zastavenia a porúch, ktoré by ovplyvňovali konečnú kvalitu Diela. Prípadné poruchy boli odstránené k spokojnosti SD.
- Prevádzkový a manipulačný poriadok pre trvalú prevádzku bol doplnený na základe poznatkov zo skúšobnej prevádzky a bol schválený Objednávateľom, prevádzkovateľom Objednávateľa, správcom toku a príslušným OŠVS.
- Zhotoviteľ zaslal Objednávateľovi potvrdenú správu o výsledkoch všetkých skúšok.
- Zhotoviteľ odovzdal kompletnú dokumentáciu o vyhodnotení skúšobnej prevádzky Objednávateľovi.

Zhotoviteľ je povinný uhradiť Objednávateľovi všetky náklady, ktoré vzniknú v priebehu skúšobnej prevádzky z dôvodu poruchy na Technologických zariadeniach dodaných Zhotoviteľom za predpokladu, že s nimi bolo manipulované v súlade s prevádzkovým poriadkom, respektíve písomným pokynom Zhotoviteľa.

Vady, ktoré sa vyskytnú počas skúšobnej prevádzky i napriek tomu, že bude vykonávaná v súlade s Prevádzkovým poriadkom a technickou pomocou Zhotoviteľa, odstráni Zhotoviteľ v rámci svojich záruk na Dielo.

V prípade, že sa bude pochybovať o dosiahnutí parametrov výkonu dodaných Technologických zariadení a bude potrebné tieto parametre overiť, Zhotoviteľ musí zabezpečiť všetky nevyhnutné opatrenia, ktoré sú potrebné k tomuto meraniu výkonu a bezodkladne vykonať potrebné dodatočné skúšky na vlastné náklady za účasti Objednávateľa a SD.

V prípade, že po vykonaní overovacích skúšok alebo meraní sa zistí, že Technologické zariadenia treba vymeniť (napriek odsúhlasenej Dokumentácie Zhotoviteľa Objednávateľom, na základe zodpovednosti Zhotoviteľa za návrh Technologických zariadení pre Dielo), Zhotoviteľ musí bezodkladne zabezpečiť výmenu (vrátane potrebných úprav v stavebnej časti Diela) a bezodkladne vykonať potrebné dodatočné skúšky na vlastné náklady za účasti Objednávateľa a SD.

Náklady vzniknuté v priebehu skúšobnej prevádzky, ktoré sú spojené s prevádzkou Diela ako sú energie, médiá, pracovná sila Objednávateľa (resp. jeho prevádzkovateľa), odvoz a likvidácia vzniknutých odpadov, znáša Objednávateľ, resp. prevádzkovateľ. Ostatné náklady znáša Zhotoviteľ.

Náklady vzniknuté zo zavinenia Zhotoviteľa znáša Zhotoviteľ.