

Revize	Popis revize	Datum revize
--------	--------------	--------------



AQUA PROCON s.r.o.

Projektová a inženýrská společnost
Palackého tř. 12, 612 00 Brno
tel.: +420 541 426 011
E-mail: info@aquaprocon.cz
www.aquaprocon.cz

Vedoucí projektu Ing. Petr Baránek

Vedoucí dílčího projektu

Zodpovědný projektant Ing. Tomáš Adamec

Vypracoval Ing. Lucie Hofmanová

Kontroloval Ing. Petr Baránek

Investor Vodovody a kanalizace Břeclav, a.s.

Objednatel Vodovody a kanalizace Břeclav, a.s.

Formát	17×A4	Měřítko	Stupeň	ZD	Datum	01/2020	Zakázkové číslo	1508518-18
--------	-------	---------	--------	----	-------	---------	-----------------	------------

Projekt

ÚV LEDNICE, KALOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ

D - Dokumentace objektů a technických a technologických zařízení

D.2 - Dokumentace technických a technologických zařízení

D.2.1 - STROJNĚ TECHNOLOGICKÁ ČÁST

Souprava

Příloha	Číslo přílohy	Revize
TECHNICKÁ ZPRÁVA	D.2.1.1	0

OBSAH:

1	Úvod.....	3
2	Členění na provozní soubory	3
3	Popis stávající technologie	3
4	Popis nově instalované technologie	3
4.1	Základní návrhové parametry	3
4.2	PS 01 Budova ÚV - úpravy stávající technologie	3
4.3	PS 02 Kalové hospodářství - strojně technologická část.....	4
5	Specifikace strojů a zařízení	7
5.1	PS 01 Budova ÚV - úpravy stávající technologie	7
5.2	PS 02 Kalové hospodářství - strojně technologická část.....	7
6	Technolog zhotovitele	15
7	Požadavky na armatury a další zařízení	15

1 Úvod

Účelem projektu je doplnění stávající technologie úpravy vody Lednice o linku odvodnění kalu, která bude umístěná v novém samostatném objektu, a která nahradí stávající kapacitně nevyhovující kalová pole.

2 Členění na provozní soubory

Technologická část tohoto projektu je rozdělená do dvou provozních souborů:

PS 01 Budova ÚV - úprava stávající technologie

PS 02 Kalové hospodářství - strojně technologická část

3 Popis stávající technologie

V současnosti jsou odpadní vody z odkalení klariflokulátoru společně s odpadní vodou z praní otevřených filtrů odváděné gravitačně společným potrubím DN 400, odbočkou DN 300 přes odsazovací jímku a dále potrubím DN 400 na kalová pole. V odsazovací jímce dochází k sedimentaci kalu. Odsazená voda je čerpána zpět do procesu úpravy do potrubí před rozdělovací objekt na filtry, kal je přečerpáván zpět do potrubí odtoku na kalová pole. Odpadní jímku lze obtokovat otevřením uzavírací armatury na gravitačním obtoku. Z kalových polí je kal po sedimentaci průběžně odvážený fekálním vozem k další likvidaci.

4 Popis nově instalované technologie

Stávající kalové pole jsou kapacitně nedostačující. S ohledem na krátkou dobu zdržení je sušina kalu nízká a odvážení tímto způsobem produkovaného řídkého kalu k další likvidaci je neekonomické. Proto se navrhuje vybudování nového objektu kalového hospodářství s linkou odvodnění kalu pomocí komorového kalolisu, kde se očekává podstatné zvýšení výsledné sušiny produkovaného kalu a jeho následný odvoz k likvidaci v pevné formě v kontejneru.

4.1 Základní návrhové parametry

Linka odvodnění kalu je navržena tak, aby byla kapacitně schopna zpracovat odpadní vody z odkalení klariflokurátoru a z praní filtru, které jsou v současnosti dle informací zjištěných od provozovatele úpravy vody následující:

Denní objem pracích vod	50	m ³
Produkce vody z odkalení klariflokulátoru (1 x za 2 dny)	20	m ³
Celkový objem odpadní vody za 2 dny	120	m ³

Nově budovaná odsazovací nádrž je navržena na akumulaci dvoudenní produkce odpadních vod s rezervou. Provozní objem odsazovací nádrže je 150 m³.

Kapacita linky odvodnění kalu je navržena na jednosměnný provoz v intervalu 1 – 2 týdně.

4.2 PS 01 Budova ÚV - úpravy stávající technologie

Ze stávajícího odtokového potrubí odpadní vody na kalové pole DN 400 bude v místě pod ocelovými poklopy v chodbě vedoucí ke strojovně filtrů zhotovena odbočka DN 300 s uzavírací armaturou s ručním pohonem. Na stávající potrubí v místě za odbočkou směrem ke kalovým polím bude rovněž osazena uzavírací armatura s ručním pohonem velikosti DN 400. Tato úprava zachová možnost provozovat kalová pole v případě nutnosti dlouhodobější odstávky linky odvodnění kalu. Při běžném provozu pak bude armatura na potrubí odtoku na kalová pole uzavřena a armatura na odbočce na nové kalové hospodářství otevřena. Provozování stávající odsazovací nádrže prací vody se po zprovoznění linky odvodnění kalu nepředpokládá, tudíž bude trvale obtokovaná a armatury na nátok resp. odtoku z ní budou trvale uzavřeny.

Přívodní potrubí na nové kalové hospodářství bude vedené dále pod úrovní podlahy ve stávajícím kolektoru až ke stěně budovy přiléhající k akumulární nádrži. Zde bude v rámci stavebních úprav vytvořený prostor, kde se nerezové potrubí připojí přes přírubu na PE potrubí, které bude v rámci stavební dodávky vedené v zemi až do nové budovy kalového hospodářství.

V rámci PS 01 bude dále provedené napojení výtlačného potrubí odsazené kalové vody z objektu kalového hospodářství do stávajícího přítokového potrubí do rozdělovacího objektu. Výtlačné potrubí z materiálu PE bude v rámci stavební dodávky přivedené do podzemního prostoru strojovny filtrů do prostoru pod rozdělovací objekt, kde přes přírubu přejde na nerezové potrubí v dodávce technologie. Výtlačk bude zaústěn do potrubí nátoku na rozdělovací objekt za místo dávkování chemikálií (dávkování se v současnosti neprovazuje).

4.3 PS 02 Kalové hospodářství - strojně technologická část

Potrubí odpadní vody z filtrů bude v rámci stavební dodávky přivedené do nově budovaného samostatného objektu kalového hospodářství, do podzemní části, konkrétně do odkalovací nádrže, kde se napojí na potrubí technologické.

V objektu kalového hospodářství bude umístěná linka odvodnění kalu ve složení:

1. odsazovací nádrž
2. armaturní komora a jímka na fugát
3. zahušťovací nádrže
4. homogenizační nádrž
5. kalolis
6. chemické hospodářství

Odsazovací nádrž

Odpadní vody ze stávající technologické linky úpravny vody (z klariflokulátoru a praní filtrů), budou přivedené do odsazovací nádrže o užitečném objemu 150 m³, která je situována v podzemní části objektu kalového hospodářství. Zde dochází k odsazení kalu prostou sedimentací. Za tímto účelem je nádrž vystrojená spádovými betony. Nátokové potrubí je vedené přes větší část nádrže a je opatřené několika výtakovými otvory, které zajistí oplach spádových betonů od usazenin po jejím vyčerpání.

Odsazovací nádrž je opatřena sacím potrubím kalu u dna, zónovým odběrem odsazené vody a bezpečnostním přepadem.

Armaturní komora a jímka na fugát

Armaturní komora přiléhá bezprostředně k odsazovací nádrži a jsou v ní umístěná čerpadla kalu, odsazené vody a fugátu. V komoře jsou dále osazené potrubní propoje s elektroarmaturami, které slouží k automatizaci provozu odtahu odsazené vody, čerpání fugátu a čerpání kalu k na linku odvodnění kalu.

Čerpadlo odsazené vody čerpá horní část objemu nádrže přes zónový odběr zpět do technologického procesu do nátokového potrubí před rozdělovací objekt na filtry.

Usazený kal je čerpán do přízemí objektu na rozdělovací objekt, ze kterého odtéká gravitačně do dvojice zahušťovacích nádrží.

Kalová voda z kalolisu (fugát) je gravitačně svedená do jímky na fugát, z níž je čerpána rovněž zpět do technologického procesu úpravy vody do nátokového potrubí před rozdělovací objekt na filtry společným potrubím s odsazenou vodou z odsazovací nádrže.

Výtlačná potrubí všech čerpadel jsou osazena zpětnými klapkami a uzavíracími armaturami – přírubovými měkkotěsníci šoupátky s ručním kolem. Potrubní vystrojení jímky je provedeno z nerezového materiálu.

Díky propojení sání čerpadel odsazené vody a fugátu je možné přes elektroarmatury provozovat obě čerpadla jako záskok jednoho za druhé (v případě poruchy jednoho z čerpadel. Při běžném provozu je propoj sání uzavřený a čerpadla mohou jet v souběhu tj. čerpat současně odsazenou vodu a fugát dohromady, čímž dojde k žádanému promísení obou vod.

Na výtlačném potrubí odsazené vody vrácené zpět do technologického procesu a na výtlačném potrubí kalu na linku odvodnění kalu jsou osazené indukční průtokoměry.

Na výtlačku čerpadla odsazené vody je vybudovaná odbočka zaústěná do vnitřní kanalizace objektu, která slouží pro vyčerpání odpadních vod z nádrží vzniklých při jejich čištění.

Zahušťovací nádrže

Každou z dvojice zahušťovacích nádrží tvoří válcová ocelová otevřená nádrž se dnem ve tvaru široce otevřeného kužele. Nádrž nesou masivní nohy. Na horním okraji nádrže je uložena obslužná lávka (průběžná, společná pro obě nádrže) pro uchycení vertikálního příhradového míchadla a ukladňovacího válce s nátokovou trubicí. Příhradové míchadlo je poháněno převodovkou s elektromotorem. Povrchová úprava nádrže je provedena vícesložkovým nátěrem.

Přítokové potrubí kalu opatřené uzavírací elektroarmaturou je zavedené nátokovou trubicí shora do středového uklidňovacího válce. Kalové částice klesají usazovacím prostorem ke dnu nádrže, zatímco uvolněná kalová voda protiproudě stoupá k přelivovému žlabu a je odváděna do jímky na fugát. Přepadový žlab s nastavitelnou přelivovou hranou je osazený na obvodovém plášti. Ve spodní části nádrže se otáčí pozvolna svislý rošt příhradového míchadla a prořezáváním kalu uvolňuje kalovou vodu k hladině. Ramena příhradového míchadla, pohybujícího se nad dnem jsou opatřena soustavou šikmých radlic pro posun kalu do středové části opatřené výstupním hrdlem, ze kterého je zahuštěný kal řízeně odčerpávaný vřetenovým čerpadlem do homogenizační nádrže. Každá nádrž má své čerpadlo. Sací potrubí čerpadel jsou propojená a opatřena uzavírací armaturou, aby bylo možné použít v případě poruchy jednoho z čerpadel druhé čerpadlo jako záskok.

V zahušťovacích nádržích je osazené kontinuální měření hladin. Na nátok do zahušťovacích nádrží je do potrubí před rozdělovacím objektem dávkovaný roztok flokulantu. Na potrubí je pro promísení flokulantu s kalem osazený statický směšovač.

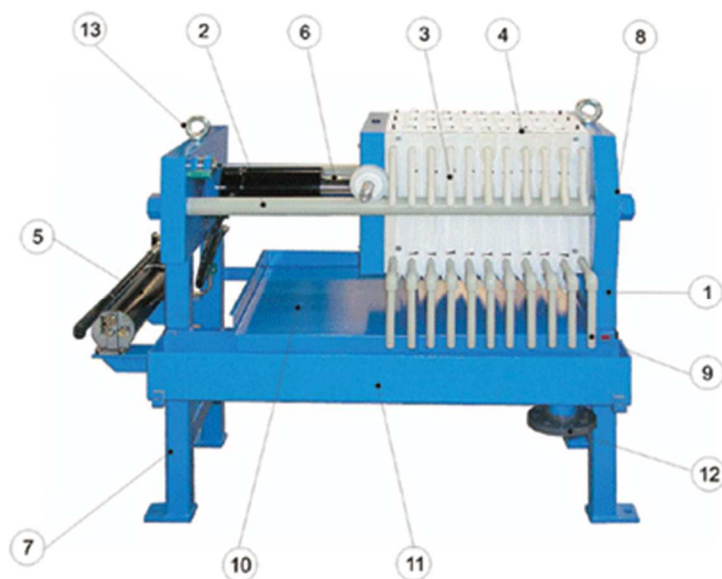
Homogenizační nádrž

Homogenizační nádrž představuje zastropená plastová válcová nádrž opatřená víkem. Na stropní desce je ukotvené vertikální vrtulové míchadlo, které zajistí homogenizaci obsahu nádrže, kterou tvoří směs zahuštěného kalu s roztokem flokulantu, který se dávákuje na přímo do nádrže.

Takto připravená suspenze je pak řízeně čerpána do komorového kalolisu a to nejprve čerpadlem s vyšším výkonem Q a nižším tlakem a následně při poklesu průtoku a nárůstu tlaku, čerpadlem s nižším výkonem Q a vyšším tlakem.

Kalolis

Vlastní kalolis je umístěný na vyvýšené ploše v hale budovy a je tvořený těmito základními částmi:



1. Rám kalolisu
2. Svorník rámu
3. Filtrační deska
4. Filtrační plachetka
5. Hydraulická pumpa
6. Hydraulický válec
7. Noha kalolisu
8. Přívod suspenze k odvodnění
9. Výstup filtrátu
10. Okapová plata
11. Žlab pro sběr filtrátu
12. Příruha pro odvod filtrátu
13. Úchyty pro manipulaci

Rám tvoří nosnou konstrukci celého zařízení. Jsou na něj zavěšeny filtrační desky a ztužuje kalolis při působení velkého silového zatížení během pracovního cyklu. Filtrační desky vytvářejí pracovní prostor kalolisu – soustavu uzavřených filtračních komor. Okraj desky je silnější než její prohloubená vnitřní část a tvoří tak styčnou plochu se sousední deskou. Filtrační komora je vytvořena vždy dvěma sousedními deskami, tloušťka komory je určena součtem jejich prohloubení. Filtrační desky jsou povlečeny filtračními plachetkami. Odvodňovaná suspenze je přiváděna nátokovým otvorem probíhajícím průběžně celým svazkem desek i plachetek. Kapalina je tlakem rovnoměrně plněna do všech komor, filtrát (fugát) prochází skrz plachetky a je odváděn kanálky vrtanými v deskách. Svazek desek je v průběhu celé filtrace pevně sevřen pomocí hydraulického agregátu. Tím je zajištěno, že i při vysokém filtračním tlaku nedojde k úniku suspenze z filtračních komor.

Fugát je odváděný gravitačně potrubím do jímky na fugát. Po ukončení procesu odvodňování je systém odtlakován a následně je provedeno otevření kalolisu automatickým odtahem desek. Odvodněný kal vypadáva z jednotlivých komor přímo do kontejneru, který je umístěn v prostoru pod kalolisé a dále bude provozovatelem odvážen k likvidaci.

K montáži a servisu kalolisu slouží pojízdný kladkostroj osazený na I-profilu (profil je dodávkou stavby) umístěném pod stropem nad osou stroje.

Chemické hospodářství

Chemické hospodářství představuje dvoukomorovou plastovou rozmíchávací stanici flokulantu o objemu 0,8 +0,8 m³, kde je dávkovaný sypký flokulant a kontinuálně rozmíchávaný s provozní (pitnou) vodou. Pro lepší účinnost homogenizace roztoku flokulantu jsou obě komory nádrže vybaveny vrtulovými míchadly.

Součástí stanice je dvojice vřetenových čerpadel, z nichž jedno slouží k dávkování roztoku flokulantu před zahušťovací nádrže a druhé pro dávkování přímo do homogenizační nádrže.

Oplachové vody z haly jsou přes podlahové vpusti společně s vodou z umyvadla svedené společným potrubím mimo budovu do nové jímky na vyvážení o objemu 22 m³. Její obsah se bude pravidelně vyvážet k likvidaci na ČOV pomocí fekálního vozu.

Dodávku technologické linky kalového hospodářství musí zajišťovat kvalifikovaná firma dodávající technologické linky kalového hospodářství jako kompletní dodávku včetně všech potřebných komponent, řídicího systému, řídicích algoritmů a software.

5 Specifikace strojů a zařízení

5.1 PS 01 Budova ÚV - úpravy stávající technologie

Číslo položky	Označení pohonu	Název položky, Popis položky	Měrná jednotka	Množství
0-1	-	Potrubí, armatury a kotvení Položka představuje dodávku potrubí, tvarovek, přírub (rozsah a materiálové provedení viz výkresová část), spojovacího a kotevního materiálu, konzol, demontážních spojů (potrubních spojek, montážních vložek a přírub s jištěním proti posunu) armatur a vzorkovacích kohoutů vztahujících se k danému provoznímu souboru, pokud nejsou součástí některé z položek. Tlaková třída všech součástí: PN 10. Součástí položky jsou popisné štítky zařízení a potrubních větví s barevným odlišením média. Materiálové provedení: <ul style="list-style-type: none"> • potrubí, tvarovky, příruby - nerezová ocel 1.4404 (postup svařování nerezové oceli dle platné ČSN včetně ochrany kořene sváru inertním plynem). • konzoly, třmeny – 1.4404 • spojovací a kotevní materiál • armatury • kulové kohouty - nerez 1.4401 • Podrobný výpis materiálu potrubních větví viz příloha D.2.1.7 	kpl	1
0-2		Montáž Položka představuje montáž všech položek vztahujících se k danému provoznímu souboru.	kpl	1

5.2 PS 02 Kalové hospodářství - strojně technologická část

Číslo položky	Označení pohonu	Název položky, Popis položky	Měrná jednotka	Množství
1-1.1 1-1.2	1M20 2M20	Zahušťovací nádrž Ocelová nádrž na nohách s mírně kuželovým dnem a pomaluběžným shrnováním kalu. Součástí zařízení je nátoková komora, přepadový žlab, shrabovák s elektropřevodovkou. <i>Parametry jedné nádrže:</i> Maximální průtok $Q = 10 \text{ l/s}$ Pracovní objem: $12,9 \text{ m}^3$ Sedimentační plocha: $7,0 \text{ m}^2$ Průměr nádrže: 3 000 mm Výška válcové části: 2 000 mm Celková výška: 3 900 mm Hmotnost prázdné nádrže: 2,5 t Provozní hmotnost: 15,4 t Materiálové provedení nádrže: konstrukční ocel Materiálové provedení míchadla: nerezová ocel 1.4301 Příslušenství: měření hladiny – ultrazvukové čidlo Elektrický příkon zařízení: 0,12 kW, 400 V.	kus	2

Číslo položky	Označení pohonu	Název položky, Popis položky	Měrná jednotka	Množství
1-1.3 1-1.4	3M20 4M20	Čerpadlo odkalení zahušťovací nádrže Vřetenové čerpadlo slouží k přečerpávání zahuštěného kalu ze zahušťovací do homogenizační nádrže. Parametry: průtok $Q_{\max} = 13 \text{ m}^3/\text{h}$, Celý komplet bude složen s vlastního čerpadla, základové desky a pohonu s přetlakovou ochranou výtlaku. Materiálové provedení: těleso čerpadla - litina, rotor - nerezová ocel, stator – NBR Elektrický příkon zařízení: 3,0 kW, 400 V.	kus	2
1-2	-	Obslužná lávka nad zahušťovacími nádržemi Dispozice a rozměry obslužné lávky včetně přístupového schodiště - viz výkresová dokumentace. Nosná konstrukce lávky a schodiště, kotevní a spojovací prvky a zábradlí budou z nerezové oceli 1.4404, pochůzní rošty budou zhotovené ze sklolaminátového kompozitu. Statické dimenzování všech prvků lávky, schodiště i zábradlí provede jejich výrobce v rámci své dodavatelské dokumentace. Při dimenzování lávky je nutné uvažovat i zatížení od osazeného technologického a trubního vystrojení (upřesní dodavatel technologie) a užité zatížení podlahy lávky min. 3,5 kN/m ² . Maximální průhyb obslužné lávky dle ČSN EN 12255-1 nesmí být větší, než 10 mm nebo větší než 1/200 rozpětí lávky. Nosná konstrukce lávky bude kotvena do stavební konstrukce objektu pomocí lepených kotev z nerezové oceli a bude uzpůsobena pro přikotvení sloupků zábradlí a pro uchycení technologického vystrojení zavěšeného na lávku – rozsah upřesní v rámci montáže zhotovitel technologie. Pochůzní rošty lávky budou uloženy na nosné konstrukci lávky v osazovacím rámu a budou dodány s horním povrchem v protiskluzné úpravě (zalamínovaným vsypem z křemičitého písku). Zábradlí bude osazeno na všech volných okrajích lávky. Sloupky zábradlí budou v osovém rozestupu max. 1,5 m a budou kotvené do nosníků lávky (upřesní se statickým návrhem). Madlo zábradlí bude ve výšce 1100 mm nad podlahou lávky a pod madlem bude horizontální tyčová výplň a zarážka u podlahy v souladu s ČSN EN 12255-10. Pro výrobu zábradlí se požaduje použití následujících prvků z nerezové oceli: madla a sloupky zábradlí zhotovit z trubek 48,3x3,2 mm, výplň zhotovit z trubek 35,0x1,5 mm, zarážku u podlahy zhotovit z plechu P4 šířky 130 mm, u horního okraje vyztužit zarážku podélným ohybem a dolní okraj zarážky vyvýšit 20 mm nad podlahu lávky.	kus	1
1-3	5M20 6M20 7M20 01YV20 02YV20	Rozmíchávací stanice flokulantu Položka představuje stanici na přípravu roztoku flokulantu v automatickém provedení (rozváděč je společný s kalolisem – pol. 1-6.1). Parametry: <ul style="list-style-type: none"> • nádrž 2 x 0,8 m³ • materiálové provedené nádrže - PP Hmotnost zařízení 270 kg. Provozní hmotnost 1870 kg.	kus	1

Číslo položky	Označení pohonu	Název položky, Popis položky	Měrná jednotka	Množství
		Vybavení: <ul style="list-style-type: none"> míchadlo rychloběžné - 2 ks příkon elektromotoru 2 x 0,55 kW dávkoč práškového flokulantu - 1 ks příkon elektromotoru 0,18 kW hlídání minimální hladiny v nádržích - 2 ks hlídání maximální hladiny v nádržích - 2 ks elektromagnetický ventil napouštění vody - 2 ks napájení 24 V DC elektroarmatura na sání dávkovacího čerpadla - 2 ks napájení 230 V potrubní propojení - 1 sada kabelová propojení jednotlivých komponentů s rozváděčem vodoměr s impulzním výstupem DN25 obslužná lávka včetně schodů, materiál – nerez 1.4404, kompozit 		
1-3.1	8M20	Dávkovací čerpadlo flokulantu před ZN Vřetenové čerpadlo slouží k čerpání roztoku flokulantu před potrubní směšovač na výtlačku kalu do zahušťovacích nádrží. Parametry: průtok $Q_{\max} = 0,2 \text{ m}^3/\text{h}$, řízení otáček FM Celý komplet bude složen s vlastního čerpadla, základové desky a pohonu. Materiálové provedení: těleso čerpadla - litina, rotor - nerezová ocel, stator – NBR Elektrický příkon zařízení: 0,37 kW, 400 V.	kus	1
1-3.2	9M20	Dávkovací čerpadlo flokulantu do homogenizační nádrže Vřetenové čerpadlo slouží k čerpání roztoku flokulantu do homogenizační nádrže. Parametry: průtok $Q_{\max} = 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$, řízení otáček FM Celý komplet bude složen s vlastního čerpadla, základové desky a pohonu. Materiálové provedení: těleso čerpadla - litina, rotor - nerezová ocel, stator – NBR Elektrický příkon zařízení: 1,5 kW, 400 V.	kus	1
1-3.3	FIRQ16	Indukční průtokoměr Velikost: DN 40, PN16. Médium – roztok flokulantu. Slouží pro měření aktuálního průtoku roztoku flokulantu do HN. Oddělené provedení vč. propojovacího kabelu v délce 5 m. Napájení 230 V AC. Výstupy: 4-20 mA, 2x 0/1, IP65 – krytí vyhodnocovací jednotky.	kus	1
1-3.4	FIRQ17	Indukční průtokoměr Velikost: DN 20, PN16 Médium – roztok flokulantu. Slouží pro měření aktuálního průtoku roztoku flokulantu dávkovaného před ZN. Oddělené provedení vč. propojovacího kabelu v délce 5 m. Napájení 230 V AC. Výstupy: 4-20 mA, 2x 0/1, IP65 – krytí vyhodnocovací jednotky.	kus	1
1-4	10M20	Homogenizační nádrž Položka představuje samonosnou uzavřenou válcovou plastovou nádrž s příslušenstvím. Užitný objem nádrže: $6,0 \text{ m}^3$ Průměr nádrže: 2 060 mm	kus	1

Číslo položky	Označení pohonu	Název položky, Popis položky	Měrná jednotka	Množství
		<p>Výška nádrže: 2 620 mm</p> <p>Materiálové provedení tělesa nádrže: PP</p> <p><i>Příslušenství:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • hrdla pro připojení potrubních rozvodů – rozměry a umístění viz výkresová dokumentace • bezpečnostní přepad d 75 mm • vrtulové míchadlo poháněné elektromotorem s převodovkou, příkon 0,75 kW, 400 V, materiál hřídele a vrtule – nerez 1.4301 • měření hladiny – UV sonda • odnímatelné víko ve stropní desce pro vstup do nádrže 		
1-5.1	11M20	<p>Vřetenové čerpadlo pro plnění kalolisu do 6 bar</p> <p>Vřetenové čerpadlo slouží k přečerpávání zahuštěného kalu z homogenizační nádrže do kalolisu pro plnění do 6 bar.</p> <p>Parametry: průtok $Q_{\max} = 7 \text{ m}^3/\text{h}$,</p> <p>Celý komplet bude složen s vlastního čerpadla, základové desky a pohonu.</p> <p>Materiálové provedení: těleso čerpadla - litina, rotor - nerezová ocel, stator – NBR.</p> <p>Příslušenství: tlakový snímač, kontrolní manometr, pojistný ventil, cyklická regulace čerpadla.</p> <p>Elektrický příkon zařízení: 3,0 kW, 400 V.</p>	kus	1
1-5.2	12M20	<p>Vřetenové čerpadlo pro plnění kalolisu do 15 bar</p> <p>Vřetenové čerpadlo slouží k přečerpávání zahuštěného kalu z homogenizační nádrže do kalolisu pro plnění do 15 bar.</p> <p>Parametry: průtok $Q_{\max} = 2 \text{ m}^3/\text{h}$,</p> <p>Celý komplet bude složen s vlastního čerpadla, základové desky a pohonu. Řízení otáček čerpadla frekvenčním měničem (FM je součástí pol. 1-10)</p> <p>Materiálové provedení: těleso čerpadla - litina, rotor - nerezová ocel, stator – NBR.</p> <p>Příslušenství: tlakový snímač, kontrolní manometr, pojistný ventil.</p> <p>Elektrický příkon zařízení: 3,0 kW, 400 V.</p>	kus	1
1-5.3	-	<p>Vzdušník</p> <p>Položka představuje tlakovou nádobu osazenou na odbočce z výtlačku zahuštěného kalu na kalolis.</p> <p>Vzdušník slouží k tlumení rázů v potrubí výtlačku do kalolisu.</p> <p>Materiálové provedení: konstrukční ocel</p> <p>Tlaková třída: PN 16</p> <p>Příslušenství: snímač tlaku, manometr</p>	kus	1
1-5.4	FIQ14	<p>Indukční průtokoměr Velikost: DN 50, PN16.</p> <p>Médium – vodárenský kal, sušina do 3%.</p> <p>Slouží pro měření aktuálního průtoku a celkového množství kalu čerpaného z homogenizační nádrže na kalolis.</p> <p>Oddělené provedení vč. propojovacího kabelu v délce 5 m.</p> <p>Napájení 230 V AC. Výstupy: 4-20 mA, 2x 0/1, IP65 – krytí vyhodnocovací jednotky.</p>		
1-6	13M20 14M20	<p>Kalolis komorový</p> <p>Médium: vodárenský kal, sušina cca 2%</p> <p><i>Provedení a rozměry:</i></p> <p>Kalolis s bočním svorníkem - průřez obdélníkový</p> <ul style="list-style-type: none"> • svazek desek: 1 sada 	kus	1

Číslo položky	Označení pohonu	Název položky, Popis položky	Měrná jednotka	Množství
		<ul style="list-style-type: none"> rozměr desek: 800 x 800 mm materiál desek: PP počet komor: 50 počet desek komorových: 49 počet desek koncových a hlavových: 1+1 výstup filtrátu: otevřený filtrační plachetka: PP, 1 sada navlečená na filtračních deskách <p><i>Parametry:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> max. pracovní tlak při filtraci (při teplotě +23°C): 1,6 MPa tloušťka koláče: 25 mm objem koláče /šarži: 588 dm³ filtrační plocha zařízení: 52,2 m² vstupní příruba: DN 80, PN 16 výstup filtrátu: DN 100, PN 16 hmotnost prázdného kalolisu - 4980 kg <p><i>Pohony:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> příkon – hydraulika: 1,5 kW příkon – odtah: 0,25 kW <p><i>Ovládání:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> pracovní otevření kalolisu - zdvihem hydraulického válce uzavírání kalolisu - elektrohydraulickým agregátem umístěným na noze kalolisu způsob rozřazování - automatický odtah desek, postupný posun jednotlivých desek, mechanismus na bocích svorníků 		
1-6.1	OP5	<p>Ovládací panel kalolisu</p> <p>Ovládací panel kalolisu je osazený na ocelovém rámu kalolisu. Položka zahrnuje propojovací kabeláž s hlavním rozvaděčem RMT5 včetně uložení.</p>	kus	1
1-7	15M20	<p>Okapová plata s elektropohonem ke kalolisu</p> <p>Položka zahrnuje dvojitá okapová plata sklápěná dolů pro usměrnění výpadu kalu do kontejneru (ve sklopené poloze) a pro sběr úkapů do sběrného žlabu na boční straně kalolisu (v nesklopené poloze).</p> <p>Elektrický příkon pohonu: 0,18 kW</p>	kus	1
1-8	-	<p>Ochrana pracovního prostoru kalolisu</p> <p>Položka zahrnuje světelnou závoru (vysílač, přijímač) umístěnou na pracovní straně kalolisu.</p> <p><i>Funkce:</i></p> <p>Zastavuje chod hydrauliky a pohyblivých mechanismů v případě přerušení paprsků mezi vysílačem a přijímačem.</p> <p><i>Parametry:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> chráněná výška: 900 mm rozteč paprsků: 30 mm <p><i>Provedení:</i></p> <p>Na pracovní straně s lankem a tahovým spínačem pro opětovné uvedení hydrauliky do chodu.</p> <p>Světelná bezpečnostní závora z hlediska bezpečnosti musí splňovat kategorii 4 dle ČSN EN 954-1.</p>	kus	1
1-9.1 1-9.2	16M20 17M20	<p>Šoupátko s elektropohonem na nátoku do ZN</p> <p>Velikost: DN 150</p> <p>Médium: vodárenský kal</p> <p>Materiálové provedení: těleso – litina</p>	kus	2

Číslo položky	Označení pohonu	Název položky, Popis položky	Měrná jednotka	Množství
		<i>Elektropohon:</i> Příkon: 0,37 kW, 400 V, spínače koncových poloh, momentové spínače.		
1-9.3	18M20	Šoupátko s elektropohonem na odkalení ZN Velikost: DN 80	kus	2
1-9.4	19M20	Médium: vodárenský kal Materiálové provedení: těleso - litina <i>Elektropohon:</i> Příkon: 0,37 kW, 400 V, spínače koncových poloh, momentové spínače.		
1-9.5	20M20	Šoupátko s elektropohonem na větvi uvolnění tlaku z kalolisu Velikost: DN 80 Médium: vodárenský kal Materiálové provedení: těleso - litina <i>Elektropohon:</i> Příkon: 0,37 kW, 400 V, spínače koncových poloh, momentové spínače.	kus	1
1-9.6	-	Potrubní směšovač kalu a flokulantu Položka představuje statický směšovač pro montáž do potrubí. Slouží k zajištění dokonalého promísení roztoku flokulantu s vodárenským kalem (obsah sušiny do 3%). Přírubové provedení, tlaková třída PN 10. Materiálové provedení: nerez 1.4404.	kus	1
1-10	RMT5	Společný rozváděč technologického celku odvodnění kalu a stanice pro přípravu flokulantu (včetně ŘS pro řízení technologie odvodnění kalu) Položka zahrnuje ovládací a jistící prvky pro pohony 1 - 20M20 a související okruhy měření a regulace umístěné ve skříňovém rozváděči s min. krytím IP54/20. Vystrojení zajišťuje vzájemnou vazbu a kontrolu chodu pohonů a měřících okruhů prostřednictvím programovatelného automatu. Provozní a poruchové stavy budou přenášeny pomocí standardního průmyslového protokolu (Profinet, Profibus) Parametry: Motory 400 V, 50 Hz, IP 54 Ovládací napětí – 24 V DC Součástí položky je rovněž kabeláž a kabelové trasy tvořené žárově pozinkovanými žlaby a PVC pevnými, ohebnými trubkami mezi jednotlivými pohony a rozváděčem včetně výrobní dokumentace elektro.	kus	1
1-10.1	FIRQ11	Indukční průtokoměr před vstupem kalu do zahušťovacích nádrží Velikost: DN 100, PN16. Médium – vodárenský kal, sušina do 3%. Slouží pro měření aktuálního průtoku a celkového množství kalu čerpaného z odsazovací nádrže na ZN. Oddělené provedení vč. propojovacího kabelu v délce 5 m. Napájení 230 V AC. Výstupy: 4-20 mA, 2x 0/1, IP65 – krytí vyhodnocovací jednotky. Napojen na rozváděč RMT5.	kus	1
2-1.1 2-1.2	1M21 2M21	Odštědivé kalové čerpadlo do suché jímky Položka zahrnuje kalové čerpadlo pro přečerpání odsazené	kus	2

Číslo položky	Označení pohonu	Název položky, Popis položky	Měrná jednotka	Množství
		kalové vody z odsazovací nádrže resp. odsazené vody z kalolisu zpět do úpravárenského procesu (před rozdělovací objekt filtrů ve stávající budově úpravní vody). Typ instalace: suchá, horizontální Médium: odsazená voda z praní filtrů a z kalolisu (mírně znečištěná voda) Parametry čerpadla: Q = 6 l/s při H= 5,5 m. H _{max} = 7,5 m (při této výšce musí ještě čerpadlo fungovat) Bez řízení otáček. Materiálové provedení: litina <i>Příslušenství:</i> <ul style="list-style-type: none"> tepelná ochrana statoru stojan pro horizontální instalaci Elektrický příkon zařízení: 1,4 kW, 400V, 3,8 A.		
2-2	3M21	Odštědivé kalové čerpadlo do suché jímky Položka zahrnuje kalové čerpadlo pro přečerpání vodárenského kalu z odsazovací nádrže do zahušťovacích nádrží Typ instalace: suchá, vertikální Médium: vodárenský kal, sušina do 3% Parametry čerpadla: Q = 10 l/s při H= 6 m. H _{max} = 8 m (při této výšce musí ještě čerpadlo fungovat) Bez řízení otáček. Materiálové provedení: litina <i>Příslušenství:</i> <ul style="list-style-type: none"> tepelná ochrana statoru čidlo průsaku monitorovací jednotka podstavec – koleno pro vertikální instalaci Elektrický příkon zařízení: 1,4 kW, 400V, 3,7 A.	kus	1
2-3.1 2-3.2 2-3.3	4M21 5M21 6M21	Šoupátko s elektropohonem Velikost: DN 100 Médium: kalová voda Materiálové provedení: těleso - litina <i>Elektropohon:</i> Příkon: 0,37 kW, 400 V, spínače koncových poloh, momentové spínače.	kus	3
2-3.4	7M21	Šoupátko s elektropohonem Velikost: DN 150 Médium: vodárenský kal, sušina do 3% Materiálové provedení: těleso - litina <i>Elektropohon:</i> Příkon: 0,37 kW, 400 V, spínače koncových poloh, momentové spínače.	kus	1
2-4	FIRQ2	Indukční průtokoměr Velikost: DN 80, PN16. Médium – kalová voda, odsazená vody z kalolisu. Slouží pro měření aktuálního průtoku a celkového množství odsazené kalové vody z odsazovací nádrže a z kalolisu. Oddělené provedení vč. propojovacího kabelu v délce 5 m. Napájení 230 V AC. Výstup: 4-20 mA, 2x 0/1, IP65 – krytí	kus	1

Číslo položky	Označení pohonu	Název položky, Popis položky	Měrná jednotka	Množství
		vyhodnocovací jednotky.		
2-5	-	Kontejner Oceloplechový kontejner na odvodněný kal. Typ: natahovací (AVIA) Provedení: pro hákové natahování, s dvoukřídlými vraty Objem: 4 m ³ Přesný typ, konstrukční provedení a barevný odstín je nutné před objednáním odsouhlasit s provozovatelem.	kus	1
2-6	-	Rozdělovací objekt Zařízení slouží k rovnoměrnému rozdělení průtoku na dvě zahušťovací nádrže. Součástí položky je nosná konstrukce, kotevní materiál a odnímatelné víko. Rozměry a konstrukční provedení viz výkresová dokumentace. Materiálové provedení: nerez 1.4404.	kus	1
2-7	-	Pojízdný kladkostroj Zařízení představuje pojízdný kladkostroj určený k usnadnění manipulace s kaloliséem při jeho montáži a servisu. Kladkostroj je osazený na ocelovém nosníku nad kaloliséem. Parametry zařízení: nosnost 3,2 t, zdvih 2,0 m, ovládání pojezdu 2,0 m, ruční ovládání. Součástí položky je revize zdvihacího zařízení.	kus	1
2-8	8M21	Čerpadlo úkapů Ponorné čerpadlo na odpadní vodu v nerezovém provedení, instalace v jímce v armaturním prostoru v suterénu objektu volně na dno, přenosné provedení, typ oběžného kola vířivé, teplotní ochrana interní, kabel 5 m, plovákový spínač. Parametry: Q = 3 l/s při H= 3 m, H _{max} = 5 m Materiálové provedení: těleso čerpadla, oběžné kolo – nerez. Uvažovaný elektrický příkon zařízení: 0,75 kW, 230 V.	kus	1
2-9	-	Potrubí, armatury a kotvení Položka představuje dodávku potrubí, tvarovek, přírub (rozsah a materiálové provedení viz výkresová část), spojovacího a kotevního materiálu, konzol, demontážních spojů (potrubních spojek, montážních vložek a přírub s jištěním proti posunu) armatur a vzorkovacích kohoutů vztahujících se k danému provoznímu souboru, pokud nejsou součástí některé z položek. Tlaková třída všech součástí: PN 10. Součástí položky jsou popisné štítky zařízení a potrubních větví s barevným odlišením média. Materiálové provedení: <ul style="list-style-type: none"> • potrubí, tvarovky, příruby - nerezová ocel 1.4404 (postup svařování nerezové oceli dle platné ČSN včetně ochrany kořene sváru inertním plynem). • konzoly, třmeny – 1.4404 • spojovací a kotevní materiál • armatury • kulové kohouty - nerez 1.4401 Podrobný výpis materiálu potrubních větví viz příloha D.2.1.7	kpl	1
2-10		Montáž Položka představuje montáž všech položek vztahujících se k danému provoznímu souboru.	kpl	1

Číslo položky	Označení pohonu	Název položky, Popis položky	Měrná jednotka	Množství
2-11		Uvedení jednotlivých zařízení a celé technologické linky do provozu, včetně médií pro první naplnění (voda + chemikálie).	-	-
2-12		Vyčerpání a vyčištění současné odsazovací nádrže prací vody v úpravě vody, která bude odstavena z provozu	-	-
2-13		Dodavatelská a dílenská dokumentace zhotovitele	-	-
2-14		Technolog zhotovitele Který bude řídit a koordinovat celou dodávku technologie, zprovozňovat jednotlivá zařízení a celou linku, nastavovat provozní parametry, zajišťovat všechny zkoušky, zajišťovat zkušební provoz a vyhodnocení zkušebního provozu Viz technická zpráva kapitola 6	-	-

6 Technolog zhotovitele

Po celou dobu trvání stavby a po navazující dobu zkušebního provozu zajistí zhotovitel vlastního odborného technologa s odpovídající kvalifikací a praxí.

Technolog zhotovitele bude řídit a koordinovat uvádění jednotlivých zařízení a celé technologické linky do provozu, prvotní nastavení provozních parametrů, ve spolupráci s programátorem zhotovitele tvorbu algoritmů a řídicího systému linky odvodnění kalu, komplexní zkoušky, zkušební provoz a zajistí případné další činnosti potřebné pro realizaci a zprovoznění linky odvodnění kalu.

Po úspěšném zprovoznění zařízení předá technolog zhotovitele pokyny pro provoz a údržbu jednotlivých zařízení linky odvodnění kalu včetně nastavených a provozních parametrů v písemném dokumentu.

Dokumenty od technologa zhotovitele budou dodány 4x v tištěné podobě a 2x v elektronické podobě ve formátu MS Office a pdf.

7 Požadavky na armatury a další zařízení

Šoupátka

Šoupátka na vodovodních sítích budou s nestoupajícím vřetenem, budou mít vyměnitelnou ucpávku vřetene pod tlakem (za provozu) a budou krátké stavební délky. Spojení tělesa a víka bude přírubové pomocí šroubů a těleso bude mít hladký průtočný profil. Záruka na ovladatelnost bude 10 let.

Uzavírací měkkotěsnící klín bude vedený pomocí drážek v tělese šoupátka a jezdců (patek) na klínu. Klín bude celoplošně pogumovaný i v otvoru pro vřeteno gumou z EPDM.

Materiálová specifikace:

- těleso, víko: tvárná litina min. GGG 40 s těžkou protikorozi ochranou podle GSK
- klín: tvárná litina min. GGG 40, pogumování klínu – vně i uvnitř EPDM pryž
- vřeteno: nerez ocel s válcovaným závitem
- vřetenová matice a ucpávkový šroub : mosaz
- vřeteno bude těsněno minimálně třemi O-kroužky z NBR
- šrouby a podložky: nerez ocel A2
- vedení klínu (patky): plastové

Servopohony

Servopohony (elektrické pohony) jsou určeny k přestavování armatur (klapek a šoupátek) otočným pohybem.

Servopohony budou složeny ze silové a ovládací části. Silová část bude tvořena elektromotorem s převodovkou, část ovládací bude tvořena momentovými koncovými spínači, polohovými spínači a signalizačními spínači. Ovládání bude místní ze skříňové rozvaděče a dálkové z dispečinku.

Servopohony musí být schopny spolehlivého provozu v prostředí s okolní teplotou v rozsahu od -15° do +60°C, a relativní vlhkostí od 30% do 100%. Servopohony musí pracovat v libovolné pracovní poloze.

Servopohon bude umístěn v kovové skříni s povrchovou úpravou. Povrchová úprava a protikorozní odolnost servopohonu musí odpovídat klasifikaci prostředí C5-I, respektive C5-M dle platné normy ČSN EN ISO 12944-2. Požadovanou povrchovou úpravou je práškové lakování.

Součástí dodávky servopohonů budou kabelové průchodky pro předepsané krytí. Montáž kabelových průchodek a zaústění kabelů musí být provedena tak, aby nebyl snížen požadovaný stupeň el. krytí servopohonu.

Napájecí napětí servopohonů bude 400V / 50Hz. Krytí pohonu včetně motoru a ovládání bude IP68. Servopohon bude vybaven antikondenzačním ohřívačem, který bude připojen dle pokynů výrobce.

Alternativní ruční ovládání bude možné spolu s vhodnou redukční převodovkou. Při ručním ovládání bude motorový pohon automaticky odpojený. Při ručním ovládání bude zavírání ve směru hodinových ručiček a směry budou jasně označené slovy "OTEVŘÍT" a "ZAVŘÍT" a šipkami v příslušných směrech.

Rychlost otvírání armatur bude taková, aby nedocházelo k nevhodným tlakovým rázům v potrubí při otevření / zavření, minimálně 1 minutu.

Servopohon bude vyhovovat navrhovanému použití. Ovládací převod uzávěru bude schopný otevřít nebo zavřít uzávěr proti maximálnímu pracovnímu tlaku.

Indukční průtokoměry

Indukční průtokoměry budou dodané v souladu s příslušnými ustanoveními platných norem a budou opatřené příslušnými certifikáty a kalibračními protokoly. Měřidla vody budou podle platné legislativy a budou ověřené oprávněnou měřicí skupinou (doloženo příslušným protokolem).

Magneticko-indukční průtokoměry budou vybaveny převodníkem s grafickým dvouřádkovým alfanumerickým displejem 2 x 16 znaků a tlačítky pro nastavení a ovládání. Převodník bude oddělený od těla indukčního průtokoměru a bude umístěn na vhodném přístupném místě, např. vedle rozvaděče. Průtokoměr musí rozlišovat a měřit průtoky v obou směrech (přítok i odtok) a hodnoty se musí přenášet do řídicího systému a dále na dispečink.

Průtokoměry budou splňovat následující požadavky:

- možnost programování všech parametrů pomocí tlačítek, zobrazení okamžitého průtoku, součtového množství
- rozsah měření 0,1 až 10 m/s, chyba měření $\leq 0,5 \%$ z měření hodnoty v rozsahu 5-100% Q_{max}
- výstelka: technická pryž PTFE
- elektrody: nerez ocel
- napájení 230 V AC, 50 Hz, krytí převodníku IP 66, krytí čidla IP 67
- výstupy galvanicky oddělené:
 - zdroj 24 V_{ss}, nestabilizovaný
 - analogový proudový, aktivní 0/4-20mA (pro aktuální okamžitý průtok; do zátěže $\leq 800 \Omega$)
 - frekvenční (2Hz-20kHz, 30V/5mA max.; max. 50kHz, 30V/1mA; otevřený kolektor)
 - 2 x multifunkční - impulzy proteklého množství, jedno – nebo dvouúrovňová komparace, start a stop dávky (otevřený kolektor 30V/20mA max.; spínací nebo rozpínací kontakt 120V/800mA max.)
- sériové porty galvanicky oddělené:
 - proudové smyčky
 - RS 232

Indukční průtokoměr musí být funkční a vysílat správná data i při nulovém průtoku a při vyprázdněném potrubí.

Součástí dodávky bude propojovací stíněný kabel mezi senzorem a vyhodnocovací jednotkou (délka podle potřeby) a další příslušenství potřebné pro zapojení a provoz zařízení.

Zpětné ventily s koulí

Jedná se o samočinnou jednosměrnou armaturu, která automaticky brání zpětnému proudění vody. Součástí bude víko umožňující čištění a výměnu koule bez nutnosti demontáže z potrubí. Ventil s potápivou koulí bude vždy orientován víkem směrem vzhůru. Mezi příruby armatury a potrubí je nutné vložit plochá těsnění. Zpětný ventil s koulí bude zcela funkční i velmi nízkých rozdílech tlaku.

Materiálová specifikace:

- těleso, víko: tvárná litina min. GGG 40 s těžkou protikorozní ochranou podle GSK
- koule: hliník, celopogumovaná pryží NBR
- šrouby a podložky: nerez ocel A2

Litinové díly vně i uvnitř budou chráněny epoxidovým povrstvením.