

**VEGAspol**

VEŘEJNÁ OBCHODNÍ SPOLEČNOST

**VEGAspol v.o.s.**

Jiráskova 219/12, 602 00 Brno

tel. 549 247 183

e-mail: [vegapol@vegapol.cz](mailto:vegapol@vegapol.cz)

url: [www.vegapol.cz](http://www.vegapol.cz)

IČ 60700220 DIČ CZ60700220

Banka KB a.s. č.ú. 1094680207/0100

*Firma je zapsána v OR Krajského soudu v Brně, oddíl A, vložka 5663, den zápisu: 23. březen 1994*

# ČOV ÚJEZD U BRNA Studie

Brno, 05 / 2020

<b>1. ÚVOD .....</b>	<b>3</b>
1.1. Identifikační údaje	3
1.2. Předmět studie	3
1.3. Použité podklady	3
<b>2. POPIS SOUČASNÉHO STAVU .....</b>	<b>4</b>
2.1. Obecné údaje města Újezd u Brna	4
2.2. Základní údaje o stávající ČOV	6
2.2.1. Stávající ČOV - parametry dle provozního řádu a projektové dokumentace	6
2.2.2. Popis skladby stávající ČOV	6
2.2.2.1. Popis napojené kanalizace	6
2.2.2.2. Popis čistírny odpadních vod	7
<b>3. KAPACITA ČOV ÚJEZD U BRNA .....</b>	<b>12</b>
3.1. Kapacita stávající ČOV	12
3.2. Navýšení kapacity stávající ČOV - 5 000EO	17
3.2.1. Parametry ČOV 5 000 EO	18
3.2.2. Přítok odpadních vod	22
3.2.3. Biologická část	23
3.2.4. Kalové hospodářství	24
3.2.5. Fotovoltaická elektrárna	25
3.3. Navýšení kapacity stávající ČOV - 5 500EO	26
3.3.1. Parametry ČOV 5 500 EO	27
3.3.2. Přítok odpadních vod	31
3.3.3. Biologická část	32
3.3.4. Kalové hospodářství	33
3.3.5. Fotovoltaická elektrárna	34
<b>4. CELKOVÉ NÁKLADY STAVBY .....</b>	<b>35</b>
4.1. Navýšení kapacity stávající ČOV - 5 000EO	35
4.2. Navýšení kapacity stávající ČOV - 5 500EO	36
4.2.1. Kompletní vybavení technologie	36
4.2.2. Minimalistická varianta	37
4.3. Navýšení kapacity stávající ČOV - 6 000EO	38

## 1. ÚVOD

### 1.1. Identifikační údaje

Stavba: Intenzifikace ČOV Újezd u Brna

#### Objednatel

Název: Město Újezd u Brna  
Sídlo: Komenského 107, 664 53 Újezd u Brna  
Statutární zástupce: Ing. Marie Kozáková, starostka města  
tel./fax: +420 544 224 336  
e-mail: [sekretariat@ujezdubrna.cz](mailto:sekretariat@ujezdubrna.cz)  
IČ: 00282740  
DIČ: CZ00282740  
IDS: iu3b65f

#### Zpracovatel posudku

Název: VEGAspol v.o.s.  
Sídlo: Jiráskova 219/12, 602 00 Brno  
Statutární zástupce: Ing. Jan Gallus  
tel.: +420 608 711 413, +420 549 247 183  
e-mail: [vegaspol@vegaspol.cz](mailto:vegaspol@vegaspol.cz)  
IČ: 60700220  
DIČ: CZ60700220  
IDS: zd39dea

### 1.2. Předmět studie

Předmětem studie je posouzení kapacit pro řešení intenzifikace stávající čistírny odpadních vod (ČOV) města Újezd u Brna na kapacitu 5 000EO a 5 500EO.

Rozsah studie je:

- Posouzení kapacit stávající ČOV
- Stanovení potřebné velikosti stavby s ohledem na výhled, 5 000EO
- Stanovení potřebné velikosti stavby s ohledem na výhled, 5 500EO
- Stanovení potřebné velikosti stavby s ohledem na výhled, 6 000EO
- Návrh řešení intenzifikace ČOV na potřebnou kapacitu
- Investiční náklady stavby intenzifikace

### 1.3. Použité podklady

Podklady pro zpracování posudku:

- Provozní řád pro trvalý provoz ČOV Újezd u Brna, 12/2012
- Výkresy stávající ČOV Újezd u Brna
- Vlastní prohlídka ČOV zpracovatelem posudku
- Územní plán města Újezd u Brna, 2012
- Územní plán města Újezd u Brna, změna č.1A, 2019
- PRVK Jihomoravského kraje
- Další informační zdroje:
  - Český statistický úřad (<https://www.czso.cz/csu/czso/databaze-demografickych-udaju-za-obce-cr>)
  - Regionální informační servis ([www.risy.cz](http://www.risy.cz))
  - Webové stránky města

## 2. POPIS SOUČASNÉHO STAVU

### 2.1. Obecné údaje města Újezd u Brna

Sídlo: Komenského 107, 664 53 Újezd u Brna, okr. Brno-venkov, Jihomoravský kraj  
IČ: 00282740

#### Vývoj počtu obyvatel a rozvoj bydlení dle změny č. 1A ÚP (z r. 2019):

Město Újezd u Brna leží dle Zásad územního rozvoje Jihomoravského kraje uvnitř metropolitní rozvojové oblasti OB3 Brno, pro kterou je stanoven požadavek „podporovat směřování rozvoje bydlení do center osídlení“. Rozvoj bydlení navrhovaný v rámci změny ÚP je v souladu s tímto ustanovením.

Podle územní studie aglomeračních vazeb města Brna a jeho okolí (Atelier ERA, 2010), konkrétně podle modelu sídelní struktury A, je město Újezd u Brna situováno v oblasti, kde může být díky kvalitní obsluze železniční dopravou podporován rozvoj obcí. U sídel, která vytváří úzké vazby na město Brno (vyjmenován také Újezd u Brna) se předpokládá posilování jejich funkční komplexity (nabídka pracovních míst a občanské vybavenosti). Rozvoj bydlení i občanského vybavení navrhovaný v rámci změny ÚP je s těmito tezemi v souladu.

Potenciál rozvoje města je patrný z jeho reálného rozvoje v posledních letech, kdy se počet obyvatel města od roku 1990 do roku 2016 zvýšil o téměř 700 osob, což je 27% původního počtu obyvatel (r. 1990 - 2 545 obyv., r. 2016 - 3 244 obyv.). Současně s rozvojem bydlení přitom probíhá i rozvoj občanského vybavení a sociálních služeb. Do tohoto rámce zapadá i plán realizace sportovního areálu s multifunkční halou, a také uvažované obchodní centrum a mateřská škola, pro které se vytváří podmínky ve změně územního plánu.

Počet obyvatel v řešeném území je v posledních cca 38 letech dle statistických údajů poměrně vzrůstající (v roce 1971 - 2 945 obyvatel, potom klesající tendence až do r. 1991 - 2 522 obyvatel, a od tohoto roku vzrůstající počet obyvatel, v roce 2018 - 3 302 obyvatel).

Počet obyvatel k 1.1.2019 dle ČSÚ, je 3 368 obyvatel.

Územní plán vymezuje plochy pro 288 BJ. Změna č. 1A rozšířila plochy pro bydlení o dalších cca 120 BJ.

V současnosti se požizuje změna č. 1, do které bude zařazeno cca 70 nových požadavků vlastníků. Velmi hrubým odhadem se bude jednat o dalších 50-100 BJ. Definitivní počet bude znám až po vydání změny.

Celkem po vydání změny č. 1, budou tedy v územním plánu vymezeny zastavitelné plochy pro 450-500 BJ.

Při počtu **2,5 os/BJ** se jedná o **1 125 - 1 250 osob**.

#### Výhledový počet obyvatel se zohledněním údajů dle ÚP (z r. 2012) a dle změny č. 1A ÚP (z r. 2019):

Počet obyvatel, r. 2019: 3 368 obyvatel  
Počet obyvatel, výhled: 4 618 obyvatel (= + kapacita dle ÚP, 1 250 obyv.)  
Demografický vývoj: 2 945 obyvatel, 1.1.1971  
3 368 obyvatel, 31.12.2018 (dle ČSÚ - Český statistický úřad)

#### **Požadovaná kapacita: 5 000 EO**

Souhrnné informace (dle Regionálního informačního servisu, [www.risy.cz](http://www.risy.cz))

Typ sídla:	Město
ZUJ (kód obce):	584045
NUTS5:	CZ0643584045

Obec s pověřeným úřadem:	Šlapanice
Obec s rozšířenou působností:	Šlapanice
LAU 1 (NUTS 4):	CZ0643 - okres Brno-venkov
NUTS3:	CZ064 - Jihomoravský kraj
NUTS2:	CZ06 - Jihovýchod
Obec s pověřeným obecním úřadem:	Šlapanice
Obec s rozšířenou působností:	Šlapanice
Katastrální plocha (ha):	1 307
Počet bydlících obyvatel k 1.1.2019:	3 368
Nadmořská výška (m n.m.):	195
Zeměpisné souřadnice:	16° 45' 27" E, 49° 6' 16" N
První písemná zpráva (rok):	1 131
PSČ:	664 53

#### Vybavenost, zaměstnání:

Vyjíždějící do zaměstnání:	cca 675 obyvatel (dle RIS, regionální informační servis, 2011)
Dojíždějící do zaměstnání a škol:	cca 277 obyvatel (dle RIS, regionální informační servis, 2011)
Základní škola	kapacita 500 žáků
Mateřská škola	kapacita 90 dětí
Dům s pečovatelskou službou	60 bytů
Penzion	47 bytů

Služby, obchody, restaurace, drobná výroba v rozsahu, odpovídajícím velikosti města.

#### Pozn.:

PRVK uvádí ve výhledu r. 2025, počet obyvatel 3 244, v r. 2015 napojených na kanalizaci a ČOV 2 750 obyvatel.

## 2.2. Základní údaje o stávající ČOV

### 2.2.1. Stávající ČOV - parametry dle provozního řádu a projektové dokumentace

Přiváděné množství a znečištění odpadních vod	
Parametr	hodnota
Počet připojených EO dle hydraulického zatížení	3 400 EO
Počet připojených obyvatel na ČOV	3 400 EO
Specifická potřeba vody	150 l/os*den
Specifické znečištění dle BSK5	60 g/os*d
Maximální bezdeštný přítok	63,75 m3/h 17,7 l/s
Maximální přítok za deště	72,0 m3/h 20,0 l/s
Průměrné denní množství odpadních vod	510,0 m3/d 21,3 m3/h 5,9 l/s
Balastní vody	20 % 102,0 m3/d
Denní množství odpadních vod vč. balastních	612,0 m3/d 25,5 m3/h 7,1 l/s
Denní přiváděné znečištění dle BSK5	204,0 kg/den
Koncentrace přiváděného znečištění dle BSK5	400 mg/l
Základní parametry nádrží ČOV	
Parametr	hodnota
Objem dešťové zdrže	380 m3
Objem aktivace celkem	1 357 m3
- objem anoxické nádrže	377 m3
- objem aktivačních nádrží (2x490m3)	980 m3
Plocha dosazovacích nádrží, 6x6m (2x36m2)	72,0 m2
Objem dosazovacích nádrží (2x71,9m3)	143,8 m3
Objem zahušťovací nádrže	248 m3

### 2.2.2. Popis skladby stávající ČOV

[čerpáno z provozního řádu ČOV a projektové dokumentace]

#### 2.2.2.1. Popis napojené kanalizace

Kanalizační síť města Újezd u Brna je převážně jednotná. Výstavba probíhala v různých časových obdobích v rámci rozvoje obce. První úseky stokové sítě byly budovány podél komunikací zatrubněním stávajících příkopů, postupně pak docházelo i k napojení splaškových odpadních vod předčištěných v domovních septících.

Ve městě je využívána stávající kanalizace. Stávající kanalizace je v některých úsecích položena v protispádu, v kanalizaci se vyskytuje vnitřní koroze, místy díry, vylomené části, některé kanalizační přípojky jsou ucpané a neodborně provedené.

Město postupně provádí odstranění nevyhovujících úseků kanalizace a doplňování kanalizace v místech, kde kanalizace nebyla vybudována.

**Doporučení:** *V maximální možné míře eliminace nátoků dešťových vod do kanalizace vhodným řešením, zde využití možnosti vybudování oddílné kanalizace tam, kde ji lze realizovat, a především řešení zadržování srážkové vody v krajině vhodným způsobem, jako je zasakování v kombinaci s akumulací srážkových vod a její následné využití. Pro toto řešení je možnost použití vhodných dotačních titulů (dešťovka, apod.).*

*Obecná doporučení pro použití dotačních titulů:*

*pro zadržování vody v krajině využít zdroje, které jsou dostupné jednak oddělením jednotné kanalizace, návrat vody z území do místních toků a využití vyčištěné vody z komunálních čistíren odpadních vod jinak, než pouhým vypouštěním do toku. Návaznost na možnosti řešení jsou uvedeny níže.*

- Snížení množství vypouštěného znečištění do povrchových i podzemních vod z komunálních zdrojů.*
- Ochrana půdy před erozí, snížením vlivu erozních činitelů na půdu, a s tím související zvýšení retence vody v krajině, zadržování vody v krajině přírodě blízkými opatřeními, podpora zvýšené infiltrace vody.*
- Protipovodňová opatření, jako ochrana krajiny před povodněmi a jejich následky.*
- Oddělení splaškových a dešťových vod. Význam je odtok vody z území do toků v povodí těchto oblastí.*
- Odtok vyčištěné odpadní vody z komunálních čistíren odpadních vod. Využití těchto vod, jejichž množství je vždy stabilní, k aplikacím krajinných prvků.*

#### **2.2.2.2. Popis čistírny odpadních vod**

Město Újezd u Brna leží v okrese Brno - venkov, přibližně 15 km jihovýchodně od Brna. Zástavba města sestává v převážné míře z rodinných domů. V centru sídlí městský úřad, pošta, policie. Ve městě jsou praktičtí a zubní lékaři a dětský lékař. V místě je základní škola, mateřská škola, knihovna, lékárna, dům pečovatelské služby, restaurace, sportovní zařízení, rozmanité obchody a firmy nabízející široké spektrum služeb.

Areál ČOV leží na pravém břehu řeky Litavy v jižní části města. Původní ČOV byla vybudována v letech 1991 až 1992. V letech 2009 až 2010 byla provedena intenzifikace a rekonstrukce ČOV ve stávajícím areálu ČOV.

Čistírna odpadních vod je vybudována jako mechanicko - biologická, se systémem směšovací aktivace s nitrifikací a simultánní denitrifikací, s předřazenou denitrifikací, pro 3 400 EO.

Částečně bylo využito stávajících objektů, které byly nově technologicky vstrojeny (kombiblok, dosazovací nádrž, zahušťovací nádrž). Některé objekty byly nově vybudovány (čerpací stanice, provozní objekt s hrubým předčištěním a odvodněním kalu, anoxická nádrž).

Do ČOV přitékají odpadní vody sběračem DN1400. Sběrač je před nátokem na ČOV zaústěn do odlehčovací komory s dešťovou zdrží.

Odpadní vody protékají přes následující objekty:

## **MECHANICKÁ ČÁST**

### **DEŠŤOVÁ ZDRŽ A OBJEKT HRUBÉHO PŘEDČIŠTĚNÍ**

**Dešťová zdrž, hrubé předčištění, jímka na svážené fekálie.** Dešťová zdrž slouží v dešťovém období k regulaci přítoku na čistírnu nebo k úplnému odstavení ČOV v důsledku havárie nebo jiného omezení.

V dešťové zdrži je vybudován betonový **žlab pro hrubé předčištění**. Ve žlabu je instalován lapák štěrku a hrubé strojně stírané česle. Při překročení maximálních přítoků do mechanického předčištění, přepadají odpadní vody do vlastní dešťové zdrže a po jejím případném naplnění pak přes další přeliv do odtoku z ČOV. Po poklesu přítékajících vod pod maximální průtok přes biologickou část ČOV, je dešťová zdrž prázdněná dvojicí ponorných čerpadel, jejichž výtlač je zaústěn přímo do mechanického předčištění. Vbetonování žlabu do dešťové zdrže je provedeno tak, aby vznikla **jímka na svážené fekálie** a fugát z odvodnění. Jímku je možné vypustit před hrubé česle otevřením kanálového šoupátka.

Současný stav: *Nejproblematictější uzel ČOV. Hrubé strojní česle typu Huber Ro1 s průlinou 10mm jsou průměru 800mm, bez možnosti obtoku. Chybí hrubé česle s průlinou cca 20-30mm, osazené před oddělením dešťových průtoků do zdrže, a před lapákem štěrku.*

*Není osazeno měření množství oddělených vod. Není v souladu s platnou legislativou (zák. č.254/2001Sb., zákon o vodách, v platném znění).*

Návrh opatření: *Vybudování nového objektu hrubých strojních česlí s průlinou cca 20-30mm, s obtokem přes ruční česle s průlinou 10mm. Stávající přepad s oddělením dešťových průtoků do zdrže a nátok na mechanické předčištění přes stávající strojní česle Ro1 s průlinou 10mm.*

*Na stěně dešťové zdrže bude osazen žlab s přepadem ze zdrže, a s měřením množství přepadající vody ze zdrže do toku. Osazen bude Parshall P6. Odtok ze žlabu do stávajícího odtoku z dešťové zdrže.*

### **VSTUPNÍ ČERPAČÍ STANICE**

Odpadní vody z hrubého předčištění přitékají do **vstupní čerpačí stanice**, která je rozdělena na dvě části. V první části ČS1 je osazena dvojice ponorných kalových čerpadel, která čerpají odpadní vody z hrubého předčištění do mechanického předčištění. Do druhé části ČS2 přitékají vody z mechanického předčištění a dvojicí čerpadel jsou čerpány na biologickou část - do anoxické nádrže.

Návrh opatření: *Výměna stávajících čerpadel za čerpadla s potřebnou kapacitou. Použitá čerpadla musí být s potřebnou průchodností a odolností vůči čerpanému médiu, se schopností čerpání „do dna“.*

### **MECHANICKÉ PŘEDČIŠTĚNÍ**

Do **mechanického předčištění** jsou čerpány vody z ČS1, a po dešťových srážkách i z dešťové zdrže. Vody protékají nejprve přes jemné strojně stírané česle (v případě jejich poruchy je lze obtokovat žlabem s jemnými ručně stíranými česlemi) a následně přes vertikální lapák písku. Takto předčištěné vody odtékají do ČS2.

Shrabky zachycené na strojně stíraných česlích vypadávají do lisu na shrabky a odtud do popelnice. Písek usazený v lapáku písku je čerpán pomocí mamutového čerpadla do separátoru písku, odkud vypadává písek do popelnice. Zdrojem vzduchu pro mamutové čerpadlo, je automatická kompresorová stanice.



Součástí objektu je i AT-stanice provozní vody. Zdrojem vody je vrtaná studna v areálu ČOV.

Současný stav: Osazeny jsou strojní česle Fontana s průlinou 3mm a kapacitou 40l/s, s lisem na shrabky, sediment z lapáku písku je dopraven mamutkou do separátoru písku.

Návrh opatření: Stávající zařízení jsou kapacitně vyhovující.

## **BIOLOGICKÁ ČÁST**

Biologická část ČOV je tvořena aktivačními nádržemi, sestávajícími z anoxické/oxické oběhové nádrže a dvěma aktivačními nádržemi a dvěma vertikálními čtvercovými dosazovacími nádržemi s armaturní komorou mezi nádržemi.

### **AKTIVAČNÍ NÁDRŽE**

**Anoxická/oxická oběhová nádrž.** Do anoxické/oxické oběhové nádrže přitékají mechanicky předčištěné vody z ČS2. Do nádrže jsou rovněž zaústěny výtlaky z interní recirkulace, vratného kalu a kalové vody a bezpečnostní přepad ze zahušťovací nádrže. Anoxická nádrž je vybavena ponorným vrtulovým míchadlem a pracuje převážně v denitrifikační fázi. Pro mezní stavy na ČOV je vybavena i aeračním systémem. Aktivační směs odtéká podhladinovým odběrem do rozdělovacího objektu před dvojicí aktivačních nádrží.

Návrh opatření: Nádrž bude provozována v anoxickém prostředí s významem selektoru nebo jakési pseudodenitrifikace. Do nádrže bude zaústěn vratný kal z nových dosazovacích nádrží, kalová voda z kalového hospodářství a bezpečnostní přepad z uskladňovacích nádrží kalu. Anoxická nádrž bude míchána mechanickými míchadly bez aerace.

Odtok z nádrže do rozdělovacího objektu, který bude upraven na rozdělení do 3 aktivačních nádrží (2 stávající + 1 nová).

**Aktivační nádrže.** Aktivační směs z rozdělovacího objektu za anoxickou nádrží natéká gravitačně do dvojice aktivačních nádrží. Každá nádrž je vybavena provzdušňovacím systémem (provoz bude převážně v nitrifikační fázi). Pro možnost odstavení aerace a udržení média ve vznosu je každá AN vybavena i ponorným vrtulovým míchadlem. Interní recirkulace mezi aktivační a anoxickou nádrží je zajištěna ponorným kalovým čerpadlem. Odtok aktivační směsi do dosazovacích nádrží je gravitační, přes sběrné odplyňovací trychtýře.

Návrh opatření: S ohledem na navýšení kapacity ČOV bude přistavěna třetí nádrž stejného objemu jako dvě stávající, tj. 490m<sup>3</sup>. Celkový objem nádrží bude 1.847m<sup>3</sup>, z toho 377m<sup>3</sup> anoxická část a 1.470m<sup>3</sup> (3x 490m<sup>3</sup>) aktivační nádrže. Aktivační nádrže budou provozovány jako nízkozatížené s nitrifikací a simultánní denitrifikací.

Odtok z aktivačních nádrží do nových dosazovacích nádrží, bude přes kruhový rozdělovací objekt, umístěný v nové armaturní komoře.

### **DOSAZOVACÍ NÁDRŽE**

**Dosazovací nádrže.** Stávající dosazovací nádrže jsou čtvercové vertikální, rozměrů 6x6m, jsou vybaveny standardní technologickou vestavbou sestávající z uklidňovacího válce, sběrného potrubí vyčištěné vody (podhladinová děrovaná trubka a vyrovnávací objekt), sběrných nádob plovoucího kalu a čerpací ocelové nádoby, do které je přiveden jak zachycený kal, tak i plovoucí kal. V této nádobě je instalováno ponorné kalové čerpadlo, kterým je kal vyčerpáván buď jako vratný zpět do anoxické nádrže nebo jako přebytečný do zahušťovací nádrže. Vyčištěná voda odtéká z dosazovacích nádrží do měrného objektu na odtoku a dále do recipientu.

**Návrh opatření:** Stávající dosazovací nádrže jsou svou velikostí nevyhovující pro stávající kapacitu ČOV, tj. 3.400EO. Svou velikostí odpovídají zatížení od cca 2.000EO.

Navrhujeme upravit stávající nádrže na uskladňovací nádrže kalu, což kapacitně nové ČOV prospěje, a kapacitní požadavek intenzifikace doporučujeme splnit výstavbou dvou nových kruhových dosazovacích nádrží průměru 9,6m. Umístění nádrží na pozemcích města (p.č. 2408, 2409, 437/19 a 432) spolu s novou aktivační nádrží, armaturní komorou a měrným objektem.

Odtok z dosazovacích nádrží bude přes nový objekt měření množství odpadních vod s osazeným žlabem Parshall P4.

### **ARMATURNÍ KOMORA**

**Armaturní komora.** Armaturní komora je vybavena čtyřmi dmyhadlovými soustrojími. Tři jsou pro aerační systém aktivačních nádrží, čtvrté je pro zahušťovací nádrž, nebo v případě potřeby pro anoxickou nádrž nebo jako záloha pro aktivační nádrže. Dále je zde umístěno chemické hospodářství - dávkování Preflocu a podávací čerpadlo přebytečného kalu ze zahušťovací nádrže k odvodnění. Ostatní vybavení pak tvoří především trubní rozvody s armaturami a indukčními průtokoměry.

**Návrh opatření:** Vedle stávající armaturní komory bude jako součást přístavby rozšíření biologické části přistavěna nová armaturní komora, jako strojovna propojení nových technologických celků se stávajícími. Bude zde osazen nový rozdělovací objekt z aktivace na dosazovací nádrže, čerpadla vratného a přebytečného kalu, dmyhadla a propojovací potrubí. Strojovna bude vybavena potřebným vzduchotechnickým zařízením.

Přebytečný kal bude čerpán na nové uskladňovací nádrže, v případě instalace strojního zahuštění kalu, potom nejprve na strojní zahuštění, a odtud na uskladňovací nádrže. Vratný kal bude čerpán do anoxické části aktivace. Budou provedeny nové rozvody vzduchového potrubí dle potřeby nových kapacit.

Nádrž na chemikálii (Prefloc) bude instalována na volné ploše v areálu ČOV o objemu alespoň 3m<sup>3</sup>.

### **KALOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ**

Kalové hospodářství je tvořeno zahušťovací nádrží a strojním odvodněním kalu. Zahušťovací nádrž je umístěna mezi aktivačními nádržemi, a je objemu 248m<sup>3</sup>.

### **ZAHUŠŤOVACÍ NÁDRŽ**

**Zahušťovací nádrž.** Přebytečný kal z biologického stupně je veden do zahušťovací nádrže, která je vybavena pro aerobní stabilizaci provzdušňovacím systémem. Pro míchání média bez provzdušňování (v době odběru kalu k odvodnění) je osazeno i ponorné vrtulové míchadlo. Pro možnost odběru kalové vody je v nádrži instalováno ponorné čerpadlo, které lze spustit do libovolné úrovně a z ní pak stahovat pracovní médium zpět do anoxické nádrže.

**Návrh opatření:** Nádrž bude zachována jako součást uskladňovacích nádrží kalu. Vybavena bude pouze středobublinnou aerací, v systému nádrží bude jako poslední se současným napojením na strojní odvodnění kalu.

Nově budou vybaveny středobublinnou aerací dvě stávající dosazovací nádrže, které budou po potřebných úpravách zprovozněny jako uskladňovací nádrže. Zapojení do systému bude do série, nejprve budou plněny přebytečným kale dvě nové nádrže, odkud budou cyklicky přečerpávány do

*třetí, stávající nádrže. Ze třetí nádrže, vždy po potřebném stažení kalové vody, bude odběr na strojní odvodnění.*

*Význam tohoto uspořádání, je dosažení gravitačním zahuštěním sušiny v poslední nádrži okolo 3%, čímž se dosáhne zvýšení kapacity nádrží.*

*V případě instalace strojního zahuštění kalu, které by bylo předřazené před uskladňovacími nádržemi, bude kal do nádrží přečerpáván stejnou cestou jako bez strojního zahuštění. Odběr kalu na strojní odvodnění ze třetí nádrže, takto zahuštěný kal může dosáhnout sušiny kalu až 4,5%, významem je zvýšení kapacity kalových nádrží.*

### 3. KAPACITA ČOV ÚJEZD U BRNA

Posouzení kapacit je pro současný stav ČOV a pro výhledový stav s parametry, vycházející z údajů, uvedených v části 2.1., a pro požadovanou kapacitu 5 000EO.

Níže jsou uvedeny kapacity rozhodujících technologických a provozních celků ČOV, což je mechanické předčištění, aktivační a dosazovací nádrže a nádrže kalového hospodářství.

#### 3.1. Kapacita stávající ČOV

Porovnání výpočtových parametrů pro ČOV 3 400EO, v porovnání s parametry realizované stávající ČOV pro uváděných 3 400EO.

<b>Množství odpadních vod</b>		
<b>Počet ekvivalentních obyvatel</b>		<b>3 400 EO</b>
Produkce odpadních vod		150,0 l/obyv.den
Množství odpadních vod		
	celkem (dle bilance)	510,0 m <sup>3</sup> /d
	v tom balastní vody:	20,0 %
		102,0 m <sup>3</sup> /d
<b>Celkem Q<sub>24</sub></b>		<b>510,0 m<sup>3</sup>/d</b>
		<b>21,3 m<sup>3</sup>/h</b>
		<b>5,9 l/s</b>
<b>Celkem Q<sub>24</sub> včetně balastních vod</b>		<b>612,0 m<sup>3</sup>/d</b>
		<b>25,5 m<sup>3</sup>/h</b>
		<b>7,1 l/s</b>
Koeficient denní nerovnoměrnosti		1,4
<b>Denní maximum Q<sub>d max</sub></b>		<b>29,8 m<sup>3</sup>/h</b>
		<b>8,3 l/s</b>
Koeficient maximální hodinové nerovnoměrnosti		2,0
<b>Hodinové maximum Q<sub>h</sub></b>		<b>59,5 m<sup>3</sup>/h</b>
		<b>16,5 l/s</b>
Koeficient max. průtoku		3,6
<b>Maximální průtok Q<sub>max</sub></b>		<b>76,5 m<sup>3</sup>/h</b>
		<b>21,3 l/s</b>
Koeficient minimální hodinové nerovnoměrnosti		0,6
<b>Minimální průtok Q<sub>min</sub></b>		<b>12,8 m<sup>3</sup>/h</b>
		<b>3,5 l/s</b>
Množství akumulovaných dešťových vod ve zdrži		316,7 l/s
Objem dešťové zdrže (20 minut zdržení)		380,0 m <sup>3</sup>
Čerpané množství z dešťové zdrže (8 hod.)		13,2 l/s
<b>Maximální průtok za deště Q<sub>max dešť.</sub></b>		<b>72,0 m<sup>3</sup>/h</b>
(dle PŘ ČOV)		<b>20,0 l/s</b>

Uvedené hodnoty jsou prakticky v souladu s hodnotami dle projektové dokumentace a hodnotami, uvedenými v provozním řádu ČOV.

Je vhodné uvažovat jako denní přiváděné množství hodnotu 510m<sup>3</sup>/d, a do tohoto zahrnout i balastní vody, jelikož skutečná potřeba vody je zde nižší než 100l/os/den. Hodnota 150l/os/den, je hodnota projektovaná, v souladu s platnou legislativou pro obdobné velikosti sídla. Přidáním balastních vod k této hodnotě by bylo zbytečně hydraulicky nadhodnoceno.

Skutečný přítok na ČOV, díky stavebnímu uspořádání odlehčovací komory na přítoku, a její přelivné hrany, se bude blížit maximálním hodnotám přítoku odpadních vod během dne, bez zásadních výkyvů, jelikož přelivná hrana musí být nastavena na splaškový přítok  $Q_{max}$ .

Skutečné hodnoty přítoku na ČOV v r. 2019 se pohybují v bezdeštném období v hodnotách od 12.442m<sup>3</sup>/měsíc (04/2019) do 13.880m<sup>3</sup>/měsíc (02/2019), za deště byl maximální nátok 20.944m<sup>3</sup>/měsíc (08/2019). Výpočtová hodnota je 15.300m<sup>3</sup>/měsíc (30 dní).

Maximální průtok za deště, uváděný hodnotou 20l/s je nižší, než by měl být uvažovaný. Při úvaze odčerpání objemu zdrže do 8 hodin po dešti (norma dešťové zdrže, ale nemusí být dodržena), což je běžná praxe, by jako maximální přítok za deště mělo být  $Q_h + Q_{dešť} = 16,5 + 13,2 = 29,7$  l/s (tato hodnota měla být brána pro dimenzování dosazovacích nádrží, viz níže).

#### Priváděné znečištění odpadních vod

Počet ekvivalentních obyvatel	3 400 EO
BSK5 na obyvatele	60 g/obyv*d
BSK5 zatížení - obyvatelstvo	204,0 kg/d
Celkem	204,0 kg/d
Průměrná koncentrace	400 mg/l
Počet EO celkem	<b>3 400 EO</b>
CHSK na obyvatele	120 g/obyv*d
CHSK zatížení - obyvatelstvo	408,0 kg/d
Celkem	408,0 kg/d
Průměrná koncentrace	800,0 mg/l
NL na obyvatele	55 g/obyv*d
Nerozpustné látky - obyvatelstvo	187,0 kg/d
Celkem	187,0 kg/d
Průměrná koncentrace	366,7 mg/l
Nc na obyvatele	11 g/obyv*d
Nc zatížení - obyvatelstvo	37,4 kg/d
Celkem	37,4 kg/d
Průměrná koncentrace	73,3 mg/l
Pc na obyvatele	2,5 g/obyv*d
Pc zatížení - obyvatelstvo	8,5 kg/d
Celkem	8,5 kg/d
Průměrná koncentrace	16,7 mg/l

Priváděné znečištění odpadních vod odpovídá navržené kapacitě 3 400EO.

#### Aktivační nádrže, nitrifikace

BSK5-zatížení	204,0 kg/d
Koncentrace	400,0 mg/l
Nc zatížení	37,4 kg/d
Pc zatížení	8,5 kg/d
Zatížení kalu	0,05 kg BSK <sub>5</sub> /
	/kg sušiny
Množství kalu	4 080,0 kg sušiny
Koncentrace kalu	3,5 kg/m <sup>3</sup>
Potřebný objem nádrží	1 165,7 m <sup>3</sup>
Skutečný objem nádrží	1 357,0 m <sup>3</sup>

Dimenze

Objem nádrží AN	<b>980,0 m<sup>3</sup></b>
Objem anoxické nádrže	377,0 m <sup>3</sup>
Objem nádrží celkem	<b>1 357,0 m<sup>3</sup></b>
Doba zdržení pro Q <sub>max</sub>	12,8 h
Doba zdržení pro Q <sub>h</sub>	16,5 h
Doba zdržení pro Q <sub>d max</sub>	32,9 h
Doba zdržení pro Q <sub>24</sub>	46,1 h
Požadovaná koncentrace na odtoku, BSK <sub>5</sub>	18,0 mg/l
NL	20,0 mg/l
BSK <sub>5</sub> v NL	0,25 mg/mg
Produkce přebytečného kalu (0,05kg/obyv.d)	170,0 kg/d
Koncentrace sušiny	0,7 %
Stáří kalu	24,0 d
Recirkulace vnější - KI = 100	41,2 %
- KI = 150	77,8 %
- KI = 171,4	100,0 %

Bilance dusíku

N-zatížení v surové odpadní vodě	37,4 kg N/d
N-koncentrace v přebytečném kalu	6,0 %
N-zatížení přebytečného kalu	10,2 kg N/d
N-zatížení k nitrifikaci	27,2 kg N/d

Požadavky na kyslík

Respirace substrátu	98,7 kg O <sub>2</sub> /d
Endogenní respirace	408,0 kg O <sub>2</sub> /d
Nitrifikace	118,6 kg O <sub>2</sub> /d
Celkem	625,3 kg O <sub>2</sub> /d
	30,6 kg O <sub>2</sub> /h

**alfa**

<b>Oxygenační kapacita</b> O <sub>Cd</sub>	<b>759,1 kgO<sub>2</sub>/d</b>
O <sub>Ch</sub>	31,6 kgO <sub>2</sub> /h
kh	1,5
<b>O<sub>Chm</sub></b>	<b>47,4 kgO<sub>2</sub>/h</b>

Pneumatická aerace jemnobublinná

<b>Hloubka aerace</b>	<b>4,2 m</b>
-----------------------	--------------

Přenos kyslíku na 1m hloubky	10,0 g/m <sup>3</sup> *m
------------------------------	--------------------------

Předpokládané množství vzduchu	1 073,1 m <sup>3</sup> /h
--------------------------------	---------------------------

Osazeny jsou aktivační nádrže celkového objemu V=1 357m<sup>3</sup> (2x490+377m<sup>3</sup>).

Objem nádrží odpovídá velikosti nádrží pro **3 958EO**.

Velikost aktivačních nádrží je větší, než požadovaná, což není na škodu.

**Dosazovací nádrže**

Koncentrace v aktivační nádrži	<b>5,0 kg/m<sup>3</sup></b>
Index kalu	150,0 ml/g
Maximální přítok do DN (=Q <sub>max</sub> +1,5Q <sub>d</sub> ) - má být	138,9 m <sup>3</sup> /h
Maximální přítok do DN (=Q <sub>max</sub> +1,5Q <sub>d</sub> ) - stávající	95,6 m <sup>3</sup> /h
Dosazovací nádrže vertikální, čtvercové	

Požadovaná plocha nádrží - má být pro 2* 7,6*7,6m	115,7 m <sup>2</sup>	
Objem nádrží - stávající - má být pro 2* 7,6*7,6m	231,4 m <sup>3</sup>	
Plocha nádrží - stávající pro 2* 6*6m	72,0 m <sup>2</sup>	
Objem nádrží - stávající	144,0 m <sup>3</sup>	
Počet nádrží	2 ks	
Recirkulace	100,0 %	
Hydraulické zatížení pro	Qd max	0,41 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> *h
	Q24	0,30 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> *h
	Qh	0,8 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> *h
	Qmax	1,1 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> *h
	Qmin	0,2 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> *h
Látkové zatížení pro	Qd max	619,7 l/m <sup>2</sup> *h
	Q24	442,6 l/m <sup>2</sup> *h
	Qh	1 239,4 l/m <sup>2</sup> *h
	Qmax	1 593,5 l/m <sup>2</sup> *h
	Qmin	265,6 l/m <sup>2</sup> *h
Zatížení plochy nerozpuštěnými látkami - nevyhovuje	Qd max	3,5 kg/m <sup>2</sup> *h
	Q24	3,0 kg/m <sup>2</sup> *h
	Qh	6,3 kg/m <sup>2</sup> *h
	Qmax	7,5 kg/m <sup>2</sup> *h
	Qmin	1,8 kg/m <sup>2</sup> *h
	Qmax+Qr	9,6 kg/m <sup>2</sup> *h
	Qdešť+Qr	10,8 kg/m <sup>2</sup> *h
Účinnost dosazovací nádrže	0,5	
Doba zdržení pro	Qd max	2,4 h
	Q24	3,4 h
	Qh	1,2 h
	Qmax	0,9 h
	Qmin	5,6 h
Množství vratného kalu - max.	31,9 m <sup>3</sup> /h	
	8,9 l/s	

Osazeny jsou 2 vertikální čtvercové dosazovací nádrže, 2x 6x6m, celková plocha 72m<sup>2</sup>. Nádrže jsou velmi poddimenzované, nevyhovující!!! Celková plocha nádrží by měla být cca 116m<sup>2</sup>, což odpovídá, nebo blíží se 3 nádržím 6x6m. Parametr zatížení plochy nerozpuštěnými látkami, do 6,0kg/m<sup>2</sup>\*h a uvažovaná koncentrace kalu 5kg/m<sup>3</sup> jsou zásadní parametry funkce dosazovací nádrže.

Upozorňujeme, že jednotka dosazovacích nádrží je v sestavě biologické linky nejdůležitější uzem.

Plocha nádrží odpovídá velikosti nádrží pro ČOV s kapacitou cca 2 000EO.

#### Kalové hospodářství

#### Množství kalu

Přebytečný kal	170,0 kg suš/d
Koncentrace	10,0 kg/m <sup>3</sup>
Množství kalu 1%	17,0 m <sup>3</sup> /d

Množství kalu zahuštěného na sušinu 2%	8,5 m <sup>3</sup> /d
Množství odvodněného kalu na suš. 23%	0,74 m <sup>3</sup> /d

#### **Zahušťovací uskladňovací nádrže**

Předpokládané zahuštění kalu	2,0 %
Množství kalu	8,5 m <sup>3</sup> /d
Nutná délka uskladnění	40 dní
Nutný objem zahušťovací nádrže	382,5 m <sup>3</sup>

#### **Jedna stávající zahušťovací nádrž V=248m<sup>3</sup>**

##### Požadavky na aeraci

Pneumatická aerace středobublinná

Hloubka aerace (1,5 - 4,8m), průměr	3,15 m
-------------------------------------	--------

Přenos kyslíku na 1m hloubky	7,0 g/m <sup>3</sup> *m
------------------------------	-------------------------

Požadované množství vzduchu / 1 nádrž	372,0 m <sup>3</sup> /h
---------------------------------------	-------------------------

Míchací poměr	1,5
---------------	-----

Je osazena 1 stávající zahušťovací nádrž objemu V=248m<sup>3</sup>. Skutečná doba uskladnění je cca 24 dní, což je na hranici minimální potřebné doby (20 dní). Intenzifikace ČOV počítá s rozšířením kapacity kalových nádrží o stávající dosazovací nádrže.



### **3.2. Navýšení kapacity stávající ČOV - 5 000EO**

Níže jsou uvedeny kapacity ČOV pro předpokládané navýšení počtu připojených obyvatel na 5.000EO.

Pro navýšení kapacity stávající ČOV doporučujeme zohlednit údaje z ÚP města a intenzifikovat stávající ČOV na kapacitu 5 000EO.

Značení stavebních objektů a provozních souborů bylo ponecháno dle původní projektové dokumentace.

#### **Stavební objekty ČOV**

- SO 01 Příprava území
- SO 02 Dešťová zdrž
- SO 03 Čerpací stanice
- SO 04 Provozní objekt
- SO 05 Aktivační a dosazovací nádrže
- SO 06 Zahušťovací nádrž
- SO 07 Anoxická/oxická nádrž
- SO 08 Armaturní komora
- SO 09 Spojovací potrubí
- SO 10 Měření množství odpadních vod
- SO 11 Vozovky a zpevněné plochy
- SO 12 Venkovní osvětlení
- SO 13 Terénní úpravy
- SO 14 Sadové úpravy
- SO 15 Oplocení ČOV
- SO 16 Přípojka NN
- SO 17 Vodovodní přípojka
- SO 18 Výustní objekt
- SO 19 Demolice stávajících objektů
- SO 20 Stavební elektroinstalace
- SO 21 Fotovoltaická elektrárna

#### **Provozní soubory ČOV**

- PS 01 Dešťová zdrž
- PS 02 Čerpací stanice
- PS 03 Mechanické předčištění
- PS 04 Aktivační a dosazovací nádrže
- PS 05 Zahušťovací nádrž
- PS 06 Anoxická nádrž
- PS 07 Armaturní komora
- PS 08 Strojní odvodnění kalu
- PS 09 Provozní rozvod silnoproudu
- PS 10 Měření a regulace
- PS 11 ASŘTP
- PS 12 Chemické hospodářství
- PS 13 Strojní zahuštění kalu

### 3.2.1 Parametry ČOV 5 000 EO

<b>Množství odpadních vod</b>		
<b>Počet ekvivalentních obyvatel</b>		<b>5 000 EO</b>
Produkce odpadních vod		150,0 l/obyv.den
Množství odpadních vod		
	celkem (dle bilance)	750,00 m <sup>3</sup> /d
	v tom balastní vody:	20,0 %
		150,00 m <sup>3</sup> /d
<b>Celkem Q24</b>		<b>750,00 m<sup>3</sup>/d</b>
		<b>31,3 m<sup>3</sup>/h</b>
		<b>8,7 l/s</b>
	splaškové odp.vody celkem Qr	273 750 m <sup>3</sup> /r
Koeficient denní nerovnoměrnosti		1,4
Denní maximum <b>Qd max</b>		<b>43,8 m<sup>3</sup>/h</b>
		<b>12,2 l/s</b>
Koeficient maximální hodinové nerovnoměrnosti		2,0
<b>Hodinové maximum Qh</b>		87,5 m <sup>3</sup> /h
		<b>24,3 l/s</b>
Koeficient max. průtoku		3,6
<b>Maximální průtok Qmax</b>		112,5 m <sup>3</sup> /h
		<b>31,3 l/s</b>
Koeficient minimální hodinové nerovnoměrnosti		0,6
Minimální průtok Qmin		18,8 m <sup>3</sup> /h
		5,2 l/s
Množství dešťových odp. vod na ČOV - Qdešť mezní		316,7 l/s
Objem dešťové zdrže (20 minut)		380,0 m <sup>3</sup>
Čerpané množství z dešťové zdrže		13,2 l/s
<b>Maximální průtok za deště Qmax dešť.</b>		135,0 m <sup>3</sup> /h
		<b>37,5 l/s</b>
<b>Znečištění odpadních vod</b>		
Počet ekvivalentních obyvatel		5 000 EO
BSK5 na obyvatele		60 g/obyv*d
BSK5 zatížení - obyvatelstvo		300,0 kg/d
Celkem		300,0 kg/d
Průměrná koncentrace		400 mg/l
Počet EO celkem		<b>5 000 EO</b>
CHSK na obyvatele		120 g/obyv*d
CHSK zatížení - obyvatelstvo		600,0 kg/d
Celkem		600,0 kg/d
Průměrná koncentrace		800,0 mg/l
NL na obyvatele		55 g/obyv*d
Nerozpustné látky - obyvatelstvo		275,0 kg/d
Celkem		275,0 kg/d
Průměrná koncentrace		366,7 mg/l
Nc na obyvatele		11 g/obyv*d
Nc zatížení - obyvatelstvo		55,0 kg/d

Celkem	55,0 kg/d
Průměrná koncentrace	73,3 mg/l
Pc na obyvatele	2,5 g/obyv*d
Pc zatížení - obyvatelstvo	12,5 kg/d
Celkem	12,5 kg/d
Průměrná koncentrace	16,7 mg/l
<b>Anoxická nádrž</b>	
Objemové zatížení	10 kg/m <sup>3</sup> /d
BSK5-zatížení	300,0 kg/d
Objem selektoru (min.)	30 m <sup>3</sup>
Objem selektoru	377 m <sup>3</sup>
Doba zdržení pro Qmax+QR	1,57 h
Doba zdržení pro Qh+QR	1,86 h
Doba zdržení pro Qd max+QR	2,76 h
Doba zdržení pro Q24+QR	3,20 h
<b>Aktivační nádrže + nitrifikace</b>	
BSK5-zatížení	300,0 kg/d
Koncentrace	400,0 mg/l
Nc zatížení	55,0 kg/d
Pc zatížení	12,5 kg/d
Zatížení kalu	0,05 kg BSK <sub>5</sub> / /kg sušiny
Množství kalu	6 000,0 kg sušiny
Koncentrace kalu	3,5 kg/m <sup>3</sup>
Potřebný objem nádrží	1 714,3 m <sup>3</sup>
Stávající nádrže (250+490+490=1230m <sup>3</sup> )	1 230,0 m <sup>3</sup>
Potřebný objem nových nádrží	484,3 m <sup>3</sup>
<u>Dimenze</u>	
<b>Navrženy aktivace V=1.470m<sup>3</sup> (3x490m<sup>3</sup>), koncentrace kalu 3,5kg/m<sup>3</sup>, hloubka 4,2m</b>	
Objem nádrží AN	1 470,0 m <sup>3</sup>
- plocha nádrží	350,0 m <sup>2</sup>
Objem anoxické části	377,0 m <sup>3</sup>
<b>Celkový objem aktivace</b>	<b>1 847,0 m<sup>3</sup></b>
Doba zdržení pro Qmax	13,1 h
Doba zdržení pro Qh	16,8 h
Doba zdržení pro Qd max	33,6 h
Doba zdržení pro Q24	47,0 h
Požadovaná konc. na odtoku BSK <sub>5</sub>	18,0 mg/l
NL	20,0 mg/l
BSK <sub>5</sub> v NL	0,25 mg/mg
Účinnost celková E %	95,5 %
Účinnost biologická Eb %	96,8 %
Produkce přebytečného kalu (0,05kg/obyv.d)	250,0 kg/d
Koncentrace sušiny	0,7 %
Stáří kalu	24,0 d
Recirkulace vnější - KI = 100	41,2 %
- KI = 150	77,8 %

- KI = 171,4	100,0 %
Navržená recirkulace (KI=171,4)	100,0 %
<u>Bilance dusíku</u>	
N-zatížení v surové odpadní vodě	55,0 kg N/d
N-koncentrace v přebytečném kalu	6,0 %
N-zatížení přebytečného kalu	15,0 kg N/d
N-zatížení k nitrifikaci	40,0 kg N/d
<u>Požadavky na kyslík</u>	
Respirace substrátu	145,1 kg O <sub>2</sub> /d
Koeficient endogenní respirace	0,1
Endogenní respirace	600,0 kg O <sub>2</sub> /d
Nitrifikace	174,4 kg O <sub>2</sub> /d
Celkem	919,5 kg O <sub>2</sub> /d
	45,0 kg O <sub>2</sub> /h
<b>alfa</b>	<b>0,70</b>
Saturační koncentrace kyslíku	11,3 mg/l
Průměrná koncentrace kyslíku	10,0 mg/l
Zbytková koncentrace kyslíku	2,0 mg/l
(D10/Dt) <sup>0.5</sup>	0,9
<b>Oxygenační kapacita OCd</b>	<b>1127,8 kgO<sub>2</sub>/d</b>
OCh	47,0 kgO <sub>2</sub> /h
kh	1,5
<b>OChm</b>	<b>70,5 kgO<sub>2</sub>/h</b>
Pneumatická aerace jemnobublinná	
<b>Hloubka aerace</b>	<b>4,2 m</b>
Přenos kyslíku na 1m hloubky	10,0 g/m <sup>3</sup> *m
Předpokládané množství vzduchu	1 488,1 m <sup>3</sup> /h
<b>Dosazovací nádrže</b>	
Koncentrace v aktivační nádrži	<b>5,0 kg/m<sup>3</sup></b>
Index kalu	150,0 ml/g
Maximální přítok do DN (=Qh+Qdz+1,5Qv)	181,9 m <sup>3</sup> /h
Požadovaná plocha nádrží	151,6 m <sup>2</sup>
Počet nádrží	2 ks
Plocha nádrží pro ø9,6m	<b>144,8 m<sup>2</sup></b>
Objem nádrží	<b>506,7 m<sup>3</sup></b>
<b>2 vertikální kruhové dosazovací nádrže, 2x ø9,6m</b>	
Recirkulace	100,0 %
Hydraulické zatížení pro	
Qd max	0,30 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> *h
Q24	0,22 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> *h
Qh	0,6 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> *h
Qmax	0,8 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> *h
Qmin	0,1 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> *h
Látkové zatížení pro	
Qd max	453,2 l/m <sup>2</sup> *h
Q24	323,7 l/m <sup>2</sup> *h
Qh	906,5 l/m <sup>2</sup> *h
Qmax	1 165,5 l/m <sup>2</sup> *h
Qmin	194,2 l/m <sup>2</sup> *h
Zatížení plochy nerozpuštěnými látkami	

	Qd max	2,6 kg/m <sup>2</sup> *h
	Q24	2,2 kg/m <sup>2</sup> *h
	Qh	4,6 kg/m <sup>2</sup> *h
	Qmax	5,5 kg/m <sup>2</sup> *h
	Qmin	1,3 kg/m <sup>2</sup> *h
	Qmax+Qr	6,3 kg/m <sup>2</sup> *h
	Účinnost dosazovací nádrže	0,5
Doba zdržení pro	Qd max	5,8 h
	Q24	8,1 h
	Qh	2,9 h
	Qmax	1,4 h
	Qmin	13,5 h
Množství vratného kalu - max.		46,9 m <sup>3</sup> /h
		13,0 l/s

#### Množství kalu

Přebytečný kal	250,0 kg suš/d
Koncentrace	10,0 kg/m <sup>3</sup>
Množství kalu 1%	25,0 m <sup>3</sup> /d
Množství kalu zahuštěného na sušinu 3%	8,3 m <sup>3</sup> /d
Množství odvodněného kalu na sušinu min. 23%	1,09 m <sup>3</sup> /d

#### Zahušťovací uskladňovací nádrže

Předpokládané zahuštění kalu	3,0 %
Množství kalu	8,3 m <sup>3</sup> /d
Nutná délka uskladnění	40 dní
Nutný objem zahušťovací nádrže	416,7 m <sup>3</sup>
Objem nádrží po intenzifikaci	464,0 m <sup>3</sup>

**Stávající nádrž V=248m<sup>3</sup>.**

**Rozšíření objemu nádrží o dvě stávající dosazovací nádrže, V=216m<sup>3</sup> (2x 108m<sup>3</sup>).**

#### Požadavky na kyslík

Pneumatická aerace středobublinná	
Přenos kyslíku na 1m hloubky	7,0 g/m <sup>3</sup> *m
Požadované množství vzduchu celkem	696,0 m <sup>3</sup> /h
Míchací poměr	1,5

#### Odtok z ČOV - dle vl.n. č.401/2015Sb.

	p	m
Q24	8,7 l/s	
Qv → Qmax	12,2 l/s	31,3 l/s
CHSK	70 mg/l	120 mg/l
	52,5 kg/d	
	19,2 t/rok	
BSK5	18 mg/l	25 mg/l
	13,5 kg/den	
	4,9 t/rok	
NL	20 mg/l	30 mg/l
	15,0 kg/den	
	5,5 t/rok	

**Odtok z ČOV - dle vl.n. č.401/2015Sb.**

	p	m
N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	8,0 mg/l	15 mg/l
	6,0 kg/den	
	2,2 t/rok	
Nc	14 mg/l	25 mg/l
	10,5 kg/den	
	3,8 t/rok	
Pc	2 mg/l	5 mg/l
	1,5 kg/den	
	0,5 t/rok	

### 3.2.2 Přítok odpadních vod

#### Dešťová zdrž a objekt hrubého předčištění

Rekapitulace návrhu řešení.

Vybudování nového objektu hrubých strojních česlí s průlinou cca 20-30mm, s obtokem přes ruční česle s průlinou 10mm. Stávající přepad s oddělením dešťových průtoků do zdrže a nátok na mechanické předčištění přes stávající strojní česle Ro1 s průlinou 10mm.

Objekt hrubého předčištění je otevřený železobetonový žlab, osazený na stávajícím přívodním potrubí DN1400. Žlab je rozměrů 2,6x4,8m, hloubka 3,0m, tl. stěn 300mm, dna 400mm. Osazeny budou hrubé strojní česle s průlinou 20mm, šířky 1400mm, vyhřívané, do venkovního prostředí, s lisem na shrabky. Odtah shrabků do kontejneru. Odtok ze žlabu k odlehčení do zdrže. Ze žlabu bude přes uzávěr možnost obtoku stávajících česlí Ro1 přes ruční česle s průlinou 10mm. Žlab ručních česlí je železobeton, rozměry 1,1x3,79m, hloubka 3,0m, tl stěn i dna 300mm. Odtok ze žlabu do stávající kanalizace a dále do čerpací stanice.

Na stěně dešťové zdrže bude osazen žlab s přepadem ze zdrže, a s měřením množství přepadající vody ze zdrže do toku. Osazen bude Parshall P6. Délka žlabu 14,95m, šířka 1,1m, hloubka žlabu 1,2m. Materiál ocel tř. 17. Odtok ze žlabu do stávajícího odtoku z dešťové zdrže.

- SO 02 Dešťová zdrž
- SO 09 Spojovací potrubí
- SO 11 Vozovky a zpevněné plochy
- SO 12 Venkovní osvětlení
- SO 13 Terénní úpravy
- SO 14 Sadové úpravy
- SO 19 Demolice stávajících objektů
- SO 20 Stavební elektroinstalace
  
- PS 01 Dešťová zdrž
- PS 09 Provozní rozvod silnoprůdu
- PS 10 Měření a regulace
- PS 11 ASŘTP

#### Vstupní čerpací stanice

Výměna stávajících čerpadel za čerpadla s potřebnou kapacitou. Použitá čerpadla musí být s potřebnou průchodností a odolností vůči čerpanému médiu, se schopností čerpání „do dna“. Výkon čerpadel na strojní česle v budově bude pro Q=31,3l/s, výkon čerpadel na biologii pro Q=37,5l/s.

- SO 03 Čerpací stanice
- SO 09 Spojovací potrubí

PS 02 Čerpací stanice  
PS 09 Provozní rozvod silnoproudu  
PS 10 Měření a regulace  
PS 11 ASŘTP

### 3.2.3 Biologická část

#### Aktivační nádrže

**Anoxická/oxická oběhová nádrž.** Nádrž bude provozována v anoxickém prostředí s významem selektoru nebo jakési pseudodenitrifikace. Do nádrže bude zaústěn vratný kal z nových dosazovacích nádrží, kalová voda z kalového hospodářství a bezpečnostní přepady z uskladňovacích nádrží kalu. Anoxická nádrž bude míchána mechanickými míchadly bez aerace.

Odtok z nádrže do rozdělovacího objektu, který bude upraven na rozdělení do 3 aktivačních nádrží (2 stávající AN + 1 nová AN).

**Aktivační nádrže.** S ohledem na navýšení kapacity ČOV bude přistavěna třetí nádrž stejného objemu jako dvě stávající, tj. 490m<sup>3</sup>. Celkový objem nádrží bude 1.847m<sup>3</sup>, z toho 377m<sup>3</sup> anoxická část a 1.470m<sup>3</sup> (3x 490m<sup>3</sup>) aktivační nádrže. Aktivační nádrže budou provozovány jako nízkozatížené s nitrifikací a simultánní denitrifikací.

Nová aktivační nádrž je otevřená nádrž, opatřená zábradlím. Půdorysné rozměry 11,8x11,8m, hloubka vody 4,2m (stejně, jako stávající), tl. stěn i dna 500mm. Osazeny budou jemnobublinné aerační elementy a mechanická míchadla.

Odtok z aktivačních nádrží do nových dosazovacích nádrží bude přes kruhový rozdělovací objekt, umístěný v nové armaturní komoře.

#### Dosazovací nádrže

Navrhujeme upravit stávající nádrže na uskladňovací nádrže kalu, což kapacitně nové ČOV prospěje, a kapacitní požadavek intenzifikace doporučujeme splnit výstavbou dvou nových kruhových dosazovacích nádrží průměru 9,6m. Umístění nádrží na pozemcích města (p.č. 2408, 2409, 437/19 a 432) spolu s novou aktivační nádrží, armaturní komorou a měrným objektem.

Dosazovací nádrže budou 2, železobetonové, kruhové vertikální. Průměr nádrží 9,6m, výška vody 3,5m u stěny nádrže, výška konstrukce 6,5m. Tl. stěn 400mm, dno 500mm. Dosazovací nádrže budou vystrojeny nátokovým středovým sloupem s tangenciálním usměrněním vtoku přes vestavěný flokulační válec se zvětšenou flokulační zónou a pojezdovým mostem. Pojezd stíracího mostu je po kolejnici s nezávislým hřebenovým pohonem (variantně lze s pojezdem po koruně nádrže s gumovým kolem, a s temperováním pojezdové dráhy). Na mostě je ukotveno stírání hladiny se záchytem plovoucího kalu a stírání kalu ze dna nádrže. Plovoucí kal je vyhrnován do sběrače kalu s proplachovací klapkou. Plovoucí kal je stažen do stávající čerpací stanice, odkud je čerpán do anoxické nádrže biologie.

Vyčištěná voda odtéká podhladinovým trubkovým sběračem přes vyrovnávací objekt do kanalizace přes nový objekt měření množství odpadních vod s osazeným žlabem Parshall P4, do stávající kanalizace odtoku z ČOV.

Objekt měření množství odpadních vod je železobetonový žlab s osazeným měrným profilem Parshall P4. Objekt je zakrytý kompozitními deskami. Rozměry 1,9x5,3m, výška konstrukce 2,2m.

#### Armaturní komora, srážení fosforu

Vedle stávající armaturní komory bude jako součást přístavby rozšíření biologické části přistavěna nová armaturní komora, jako strojovna propojení nových technologických celků se

stávajícími. Bude zde osazen nový rozdělovací objekt z aktivace na dosazovací nádrže, čerpadla vratného a přebytečného kalu, dmychadla a propojovací potrubí. Strojovna bude vybavena potřebným vzduchotechnickým zařízením.

Přebytečný kal bude čerpán na nové uskladňovací nádrže, v případě instalace strojního zahuštění kalu, potom nejprve na strojní zahuštění, a odtud na uskladňovací nádrže. Vratný kal bude čerpán do anoxické části aktivace. Budou provedeny nové rozvody vzduchového potrubí dle potřeby nových kapacit.

Armaturní komora je zastropená suchá strojovna železobetonové konstrukce. Tvarově je přizpůsobena částečně dosazovacím nádržím. Půdorysné rozměry 7,25x21,80m, výška konstrukce 4,2m. TI stěn 350mm, dna 400mm. Vstup do objektu kruhovým schodištěm přes vstupní domek.

Nádrž na chemikálii (Prefloc) bude instalována na volné ploše v areálu ČOV, vedle stávající armaturní komory, o objemu alespoň 3m<sup>3</sup>.

- SO 05 Aktivační a dosazovací nádrže
- SO 07 Anoxická/oxická nádrž
- SO 08 Armaturní komora
- SO 09 Spojovací potrubí
- SO 10 Měření množství odpadních vod
- SO 11 Vozovky a zpevněné plochy
- SO 12 Venkovní osvětlení
- SO 13 Terénní úpravy
- SO 14 Sadové úpravy
- SO 20 Stavební elektroinstalace
  
- PS 04 Aktivační a dosazovací nádrže
- PS 06 Anoxická nádrž
- PS 07 Armaturní komora
- PS 09 Provozní rozvod silnoproudu
- PS 10 Měření a regulace
- PS 11 ASŘTP
- PS 12 Chemické hospodářství

### 3.2.4 Kalové hospodářství

Kalové hospodářství je tvořeno zahušťovací nádrží a strojním odvodněním kalu. Stávající zahušťovací nádrž je umístěna mezi aktivačními nádržemi, je objemu 248m<sup>3</sup>, kapacita nádrží bude rozšířena o upravené 2 stávající dosazovací nádrže na konečnou kapacitu 464m<sup>3</sup>.

#### Uskladňovací nádrže kalu

Stávající zahušťovací nádrž bude zachována jako součást systému uskladňovacích nádrží kalu. Vybavena bude pouze středobublinnou aerací, v systému nádrží bude jako poslední se současným napojením na strojní odvodnění kalu.

Nově budou vybaveny středobublinnou aerací dvě stávající dosazovací nádrže, které budou po potřebných úpravách zprovozněny jako uskladňovací nádrže. Zapojení do systému bude do série, nejprve budou plněny přebytečným kalem dvě nové nádrže, odkud budou cyklicky přečerpávány do třetí, stávající nádrže. Ze třetí nádrže, vždy po potřebném stažení kalové vody, bude odběr na strojní odvodnění.

Význam tohoto uspořádání, je dosažení gravitačním zahuštěním sušiny v poslední nádrži okolo 3%, čímž se dosáhne zvýšení kapacity nádrží.

V případě instalace strojního zahuštění kalu, které by bylo předřazené před uskladňovacími nádržemi, bude kal do nádrží přečerpáván stejnou cestou jako bez strojního zahuštění. Odběr



kalu na strojní odvodnění ze třetí nádrže, zahuštěný kal se sušinou kalu 4%. Významem je zvýšení kapacity kalových nádrží.

### **Strojní zahuštění a strojní odvodnění kalu**

Jako variantu řešení uvádíme možnost zařazení před uskladňovací nádrže kalu strojní zahuštění kalu na sušinu 4%. Strojním zahuštěním lze zvednout obsah sušiny kalu o cca 25% více, než lze dosáhnout gravitačním zahuštěním. Významem je zvýšení kapacity kalových nádrží.

Jelikož je jako strojní odvodnění kalu instalována odstředivka PBS Do250, která se již nevyrábí, a servis výrobce není zrovna pozitivní, součástí této varianty bude i zařazení nové odstředivky, jako komplet se strojním zahuštěním od firmy Andritz. Není podmínkou toto zařízení instalovat.

SO 05 Aktivační a dosazovací nádrže

SO 06 Zahušťovací nádrž

SO 08 Armaturní komora

SO 09 Spojovací potrubí

PS 05 Zahušťovací nádrž

PS 08 Strojní odvodnění kalu

PS 09 Provozní rozvod silnoprůdu

PS 10 Měření a regulace

PS 11 ASŘTP

PS 12 Chemické hospodářství

PS 13 Strojní zahuštění kalu

### **3.2.5 Fotovoltaická elektrárna**

Na střeše provozního objektu doporučujeme osadit střešní fotovoltaickou elektrárnu. Plocha střechy cca 100 m<sup>2</sup>, na kovovou konstrukci může být instalováno cca 60 ks fotovoltaických panelů o výkonu 290 Wp/ks. Systém se bude sestávat z fotovoltaických panelů o celkovém instalovaném výkonu cca 17,4 kWp. Získaná elektrická energie z tohoto fotovoltaického zdroje bude přes rozvaděče technologie dodávána do rozvodu nn.

Využití bude především pro trvalé čerpání jak na mechanické předčištění, tak na biologii. Výkon elektrárny by měl tuto energii plně vykryt v příznivém období. Pro orientaci, výkon elektrárny je např. v měsíci červenec přibližně 10x vyšší, než v nejméně příznivém měsíci, což je prosinec. Na zařízení se poskytuje dotace.

### 3.3. Navýšení kapacity stávající ČOV - 5 500EO

Níže jsou uvedeny kapacity ČOV pro předpokládané navýšení počtu připojených obyvatel na 5.500EO.

Pro navýšení kapacity stávající ČOV doporučujeme zohlednit údaje z ÚP města a intenzifikovat stávající ČOV na kapacitu 5 500EO.

Značení stavebních objektů a provozních souborů bylo ponecháno dle původní projektové dokumentace.

#### Stavební objekty ČOV

- SO 01 Příprava území
- SO 02 Dešťová zdrž
- SO 03 Čerpací stanice
- SO 04 Provozní objekt
- SO 05 Aktivační a dosazovací nádrže
- SO 06 Zahušťovací nádrž
- SO 07 Anoxická/oxická nádrž
- SO 08 Armaturní komora
- SO 09 Spojovací potrubí
- SO 10 Měření množství odpadních vod
- SO 11 Vozovky a zpevněné plochy
- SO 12 Venkovní osvětlení
- SO 13 Terénní úpravy
- SO 14 Sadové úpravy
- SO 15 Oplocení ČOV
- SO 16 Přípojka NN
- SO 17 Vodovodní přípojka
- SO 18 Výustní objekt
- SO 19 Demolice stávajících objektů
- SO 20 Stavební elektroinstalace
- SO 21 Fotovoltaická elektrárna

#### Provozní soubory ČOV

- PS 01 Dešťová zdrž
- PS 02 Čerpací stanice
- PS 03 Mechanické předčištění
- PS 04 Aktivační a dosazovací nádrže
- PS 05 Zahušťovací nádrž
- PS 06 Anoxická nádrž
- PS 07 Armaturní komora
- PS 08 Strojní odvodnění kalu
- PS 09 Provozní rozvod silnoproudu
- PS 10 Měření a regulace
- PS 11 ASŘTP
- PS 12 Chemické hospodářství
- PS 13 Strojní zahuštění kalu

### 3.3.1 Parametry ČOV 5 500 EO

<b>Množství odpadních vod</b>		
Počet ekvivalentních obyvatel		<b>5 500 EO</b>
Produkce odpadních vod		150,0 l/obyv.den
Množství odpadních vod		
	celkem (dle bilance)	825,00 m3/d
	v tom balastní vody:	20,0 %
		165,00 m3/d
<b>Celkem Q24</b>		<b>825,00 m3/d</b>
		<b>34,4 m3/h</b>
		<b>9,5 l/s</b>
Koeficient denní nerovnoměrnosti		1,4
Denní maximum <b>Qd max</b>		<b>48,1 m3/h</b>
		<b>13,4 l/s</b>
Koeficient maximální hodinové nerovnoměrnosti		2,0
<b>Hodinové maximum Qh</b>		96,3 m3/h
		<b>26,7 l/s</b>
Koeficient max. průtoku		3,6
<b>Maximální průtok Qmax</b>		123,8 m3/h
		<b>34,4 l/s</b>
Koeficient minimální hodinové nerovnoměrnosti		0,6
Minimální průtok <b>Qmin</b>		18,8 m3/h
		5,2 l/s
Množství dešťových odp. vod na ČOV - Qdešť' mezní		316,7 l/s
Objem dešťové zdrže (20 minut)		380,0 m3
Čerpané množství z dešťové zdrže		13,2 l/s
<b>Maximální průtok za deště Qmax dešť'.</b>		143,8 m3/h
		<b>39,9 l/s</b>
<b>Znečištění odpadních vod</b>		
Počet ekvivalentních obyvatel		5 500 EO
BSK5 na obyvatele		60 g/obyv*d
Celkem		330,0 kg/d
Průměrná koncentrace		400 mg/l
Počet EO celkem		<b>5 500 EO</b>
CHSK na obyvatele		120 g/obyv*d
Celkem		660,0 kg/d
Průměrná koncentrace		800,0 mg/l
NL na obyvatele		55 g/obyv*d
Celkem		302,5 kg/d
Průměrná koncentrace		366,7 mg/l
Nc na obyvatele		11 g/obyv*d
Celkem		60,5 kg/d
Průměrná koncentrace		73,3 mg/l
Pc na obyvatele		2,5 g/obyv*d
Celkem		13,8 kg/d
Průměrná koncentrace		16,7 mg/l

<b>Aktivační nádrže + nitrifikace</b>	
BSK5-zatížení	330,0 kg/d
Koncentrace	400,0 mg/l
Nc zatížení	60,5 kg/d
Pc zatížení	13,8 kg/d
Zatížení kalu	0,05 kg BSK <sub>5</sub> / /kg sušiny
Zatížení kalu s regenerací	0,067 kg BSK <sub>5</sub> / /kg sušiny
Množství kalu	6 600,0 kg sušiny
Koncentrace kalu	3,5 kg/m <sup>3</sup>
Potřebný objem nádrží bez regenerace	1 714,3 m <sup>3</sup>
Stávající nádrže (490+490=980m <sup>3</sup> )	980,0 m <sup>3</sup>
Potřebný objem nádrží s regenerací	1 407,2 m <sup>3</sup>
<b>Navržený objem AN při regeneraci</b>	<b>1 470,0 m<sup>3</sup></b>
Potřebný objem regenerace	239,2 m <sup>3</sup>
<b>Navržený objem regenerace (stáv. nádrž 370m<sup>3</sup>)</b>	<b>370,0 m<sup>3</sup></b>
Koncentrace kalu regenerace	7,0 kg/m <sup>3</sup>
Hloubka aerace regenerace	4,7 m
Objem nových nádrží (nová aktivace 490m <sup>3</sup> )	490,0 m <sup>3</sup>
<u>Dimenze</u>	
<b>Navržený aktivace</b> V=1.470m <sup>3</sup> (3x490m <sup>3</sup> ), koncentrace kalu 3,5kg/m <sup>3</sup> , hloubka 4,2m	
<b>regenerace kalu</b> , stávající denitrifikace, 370m <sup>3</sup> , hloubka 4,7m	
Objem nádrží AN	1 470,0 m <sup>3</sup>
- plocha nádrží	350,0 m <sup>2</sup>
Doba zdržení pro Q <sub>max</sub>	11,9 h
Doba zdržení pro Q <sub>h</sub>	15,3 h
Doba zdržení pro Q <sub>d max</sub>	30,5 h
Doba zdržení pro Q <sub>24</sub>	42,8 h
Požadovaná konc. na odtoku BSK <sub>5</sub>	18,0 mg/l
NL	20,0 mg/l
BSK <sub>5</sub> v NL	0,25 mg/mg
Účinnost celková E %	95,5 %
Účinnost biologická E <sub>b</sub> %	96,8 %
Produkce přebytečného kalu (0,05kg/obyv.d)	275,0 kg/d
Koncentrace sušiny	0,7 %
Stáří kalu	24,0 d
Recirkulace vnější - KI = 100	41,2 %
- KI = 150	77,8 %
- KI = 171,4	100,0 %
Navržená recirkulace (KI=171,4)	100,0 %
<u>Bilance dusíku</u>	
N-zatížení v surové odpadní vodě	60,5 kg N/d
N-koncentrace v přebytečném kalu	6,0 %
N-zatížení přebytečného kalu	16,5 kg N/d
N-zatížení k nitrifikaci	44,0 kg N/d

Požadavky na kyslík aktivace

Respirace substrátu	159,6 kg O <sub>2</sub> /d
Koeficient endogenní respirace	0,1
Endogenní respirace	660,0 kg O <sub>2</sub> /d
Nitrifikace	191,8 kg O <sub>2</sub> /d
Celkem	1 011,5 kg O <sub>2</sub> /d
	49,5 kg O <sub>2</sub> /h

**alfa** **0,70**

**Oxygenační kapacita OCd** **1181,8 kgO<sub>2</sub>/d**

OCh 49,2 kgO<sub>2</sub>/h

kh 1,5

**OChm** **73,9 kgO<sub>2</sub>/h**

Pneumatická aerace jemnobublinná

**Hloubka aerace** **4,2 m**

Přenos kyslíku na 1m hloubky 10,0 g/m<sup>3</sup>\*m

Předpokládané množství vzduchu aktivace **1 406,9 m<sup>3</sup>/h**

Předpokládané množství vzduchu na 1 nádrž 469,0 m<sup>3</sup>/h

Požadavky na vzduch regenerace kalu

Pneumatická aerace jemnobublinná

**Hloubka aerace** **4,7 m**

Předpokládané množství vzduchu regenerace 370,0 m<sup>3</sup>/h

**Dosazovací nádrže**

Koncentrace v aktivační nádrži **5,0 kg/m<sup>3</sup>**

Index kalu 150,0 ml/g

Maximální přítok do DN (=Q<sub>h</sub>+Q<sub>dz</sub>+1,5Q<sub>v</sub>) 195,3 m<sup>3</sup>/h

Požadovaná plocha nádrží 162,8 m<sup>2</sup>

Počet nádrží 1 ks

Plocha nádrží pro ø14m **153,9 m<sup>2</sup>**

Objem nádrže **538,8 m<sup>3</sup>**

**Navržena je 1 kruhová vertikální dosazovací nádrž**

**ø 14m**

Recirkulace 100,0 %

Hydraulické zatížení pro Qd max 0,31 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>\*h

Q24 0,22 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>\*h

Qh 0,6 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>\*h

Qmax 0,8 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>\*h

Qmin 0,1 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>\*h

Látkové zatížení pro Qd max 468,9 l/m<sup>2</sup>\*h

Q24 334,9 l/m<sup>2</sup>\*h

Qh 937,7 l/m<sup>2</sup>\*h

Qmax 1 205,6 l/m<sup>2</sup>\*h

Qmin 200,9 l/m<sup>2</sup>\*h

Zatížení plochy nerozpuštěnými látkami

Qd max 2,7 kg/m<sup>2</sup>\*h

Q24 2,2 kg/m<sup>2</sup>\*h

Qh 4,8 kg/m<sup>2</sup>\*h

Qmax 5,7 kg/m<sup>2</sup>\*h

Qmin 1,3 kg/m<sup>2</sup>\*h

	Q <sub>max</sub> +Q <sub>r</sub> +Q <sub>děšť</sub>	6,3 kg/m <sup>2</sup> *h
Účinnost dosazovací nádrže		0,5
Doba zdržení pro	Q <sub>d max</sub>	5,6 h
	Q <sub>24</sub>	7,8 h
	Q <sub>h</sub>	2,8 h
	Q <sub>max</sub>	1,4 h
	Q <sub>min</sub>	13,1 h
Množství vratného kalu - max.		51,6 m <sup>3</sup> /h 14,3 l/s

#### Množství kalu

Přebytečný kal	275,0 kg suš/d
Koncentrace	10,0 kg/m <sup>3</sup>
Množství kalu 1%	27,5 m <sup>3</sup> /d
Množství kalu zahuštěného na sušinu 3%	9,2 m <sup>3</sup> /d
Množství odvodněného kalu na sušinu min. 23%	1,20 m <sup>3</sup> /d

#### Zahušťovací uskladňovací nádrže

Předpokládané zahuštění kalu	4,0 %
Množství kalu	6,9 m <sup>3</sup> /d
Délka uskladnění	57 dní
Objem nádrží po intenzifikaci	392,0 m <sup>3</sup>

**Stávající nádrž V=248m<sup>3</sup>.**

**Rozšíření objemu nádrží o dvě stávající dosazovací nádrže, V=144m<sup>3</sup> (2x 72m<sup>3</sup>).**

#### Požadavky na vzduch

Pneumatická aerace středobublinná	
Přenos kyslíku na 1m hloubky	7,0 g/m <sup>3</sup> *m
Požadované množství vzduchu celkem	480,0 m <sup>3</sup> /h
	(300+90+90m <sup>3</sup> /h)

Míchací poměr 1,2

#### Odtok z ČOV - dle vl.n. č.401/2015Sb.

	p	m
CHSK	70 mg/l	120 mg/l
	57,8 kg/d	
	21,1 t/rok	
BSK5	18 mg/l	25 mg/l
	14,9 kg/den	
	5,4 t/rok	
NL	20 mg/l	30 mg/l
	16,5 kg/den	
	6,0 t/rok	
N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	8,0 mg/l	15 mg/l
	6,6 kg/den	
	2,4 t/rok	
Nc	14 mg/l	25 mg/l
	11,6 kg/den	
	4,2 t/rok	
Pc	2 mg/l	5 mg/l

<b>Odtok z ČOV</b> - dle vl.n. č.401/2015Sb.
--

p	m
1,7 kg/den	
0,6 t/rok	

### 3.3.2 Přítok odpadních vod

#### Dešťová zdrž a objekt hrubého předčištění

Rekapitulace návrhu řešení.

Vybudování nového objektu hrubých strojních česlí s průlinou 30mm, s obtokem přes ruční česle s průlinou 20mm. Stávající přepad s oddělením dešťových průtoků do zdrže a nátok na mechanické předčištění přes stávající strojní česle Ro1 s průlinou 10mm.

Objekt hrubého předčištění je otevřený železobetonový žlab, osazený na stávajícím přívodním potrubí DN1400. Žlab je rozměrů 2,6x4,8m, hloubka 3,0m, tl. stěn 300mm, dna 400mm. Osazeny budou hrubé strojní česle s průlinou 20mm, šířky 1400mm, vyhřívané, do venkovního prostředí, s lisem na shrabky. Odtah shrabků do kontejneru. Odtok ze žlabu k odlehčení do zdrže. Ze žlabu bude přes uzávěr možnost obtoku stávajících česlí Ro1 přes ruční česle s průlinou 10mm. Žlab ručních česlí je železobeton, rozměry 1,1x3,79m, hloubka 3,0m, tl stěn i dna 300mm. Odtok ze žlabu do stávající kanalizace a dále do čerpací stanice.

Na stěně dešťové zdrže bude osazen žlab s přepadem ze zdrže, a s měřením množství přepadající vody ze zdrže do toku. Osazen bude Parshall P6. Délka žlabu 14,95m, šířka 1,1m, hloubka žlabu 1,2m. Materiál ocel tř. 17. Odtok ze žlabu do stávajícího odtoku z dešťové zdrže.

- SO 02 Dešťová zdrž
- SO 09 Spojovací potrubí
- SO 11 Vozovky a zpevněné plochy
- SO 12 Venkovní osvětlení
- SO 13 Terénní úpravy
- SO 14 Sadové úpravy
- SO 19 Demolice stávajících objektů
- SO 20 Stavební elektroinstalace
  
- PS 01 Dešťová zdrž
- PS 09 Provozní rozvod silnoprůdu
- PS 10 Měření a regulace
- PS 11 ASŘTP

#### Vstupní čerpací stanice

Výměna stávajících čerpadel za čerpadla s potřebnou kapacitou. Použitá čerpadla musí být s potřebnou průchodností a odolností vůči čerpanému médiu, se schopností čerpání „do dna“. Výkon čerpadel na strojní česle v budově a biologii, bude pro  $Q_{max}$  dešť.=39,9 l/s.

- SO 03 Čerpací stanice
- SO 09 Spojovací potrubí
  
- PS 02 Čerpací stanice
- PS 09 Provozní rozvod silnoprůdu
- PS 10 Měření a regulace
- PS 11 ASŘTP

### 3.3.3 Biologická část

#### Aktivační nádrže

**Anoxická/oxická oběhová nádrž.** Nádrž bude upravena na **nádrž regenerace kalu**. Do nádrže bude zaústěn kal z nové dosazovací nádrže, kalová voda z kalového hospodářství a bezpečnostní přepady z uskladňovacích nádrží kalu. Nádrž bude míchána mechanickými míchadly, jemnobublinná aerace. Objem nádrže regenerace 370m<sup>3</sup>.

Odtok vratného kalu z nádrže do rozdělovacího objektu, který bude upraven na rozdělení do 3 aktivačních nádrží (2 stávající AN + 1 nová AN). Před rozdělovací objekt bude zaústěn výtlač od čerpadel za mechanickým předčištěním.

**Aktivační nádrže.** S ohledem na navýšení kapacity ČOV bude přistavěna třetí nádrž stejného objemu jako dvě stávající, tj. 490m<sup>3</sup>. Celkový objem nádrží bude 1.470m<sup>3</sup> (3x 490m<sup>3</sup>). Aktivační nádrže budou provozovány jako nízkozatížené s nitrifikací a simultánní denitrifikací.

Nová aktivační nádrž je otevřená nádrž, opatřená zábradlím. Půdorysné rozměry 11,8x11,8m, hloubka vody 4,2m (stejně, jako stávající), tl. stěn i dna 500mm. Osazeny budou jemnobublinné aerační elementy a mechanická míchadla.

Odtok z aktivačních nádrží do nové dosazovací nádrže bude přes armaturní komoru.

#### Dosazovací nádrž

Navrhujeme upravit stávající nádrže na uskladňovací nádrže kalu, což kapacitně intenzifikované ČOV prospěje, a kapacitní požadavek intenzifikace doporučujeme splnit výstavbou jedné nové kruhové dosazovací nádrže průměru 14m. Umístění nádrže na pozemcích města (p.č. 2408, 2409, 437/19 a 432) spolu s novou aktivační nádrží, armaturní komorou a měrným objektem.

Dosazovací nádrž bude železobetonová, kruhová vertikální. Průměr nádrže 14m, výška vody 3,5m u stěny nádrže, výška konstrukce 6,5m. Tl. stěn 400mm, dno 500mm. Dosazovací nádrž bude vystrojena nátokovým středovým sloupem s tangenciálním usměrněním vtoku přes vestavěný flokulační válec se zvětšenou flokulační zónou a pojezdovým mostem. Pojezd stíracího mostu je po kolejnici s nezávislým hřebenovým pohonem (variantně lze s pojezdem po koruně nádrže s gumovým kolem, a s temperováním pojezdové dráhy). Na mostě je ukotveno stírání hladiny se záchytem plovoucího kalu a stírání kalu ze dna nádrže. Plovoucí kal je vyhrnován do sběrače kalu s proplachovací klapkou. Plovoucí kal je stažen do stávající čerpací stanice, odkud je čerpán do biologické části ČOV.

Vyčištěná voda odtéká podhladinovým trubkovým sběračem přes vyrovnávací objekt do kanalizace přes nový objekt měření množství odpadních vod s osazeným žlabem Parshall P4, do stávající kanalizace odtoku z ČOV.

Objekt měření množství odpadních vod je železobetonový žlab s osazeným měrným profilem Parshall P4. Objekt je zakrytý kompozitními deskami. Rozměry 1,9x5,3m, výška konstrukce 2,2m.

#### Armaturní komora, srážení fosforu

Vedle stávající armaturní komory bude jako součást přístavby rozšíření biologické části přistavěna nová armaturní komora, jako strojovna propojení nových technologických celků se stávajícími. Budou zde osazena potřebná propojovací potrubí a čerpadla kalu. Strojovna bude vybavena potřebným vzduchotechnickým zařízením.

Kal z dosazovací nádrže bude čerpán do nádrže regenerace, odtud vratný kal do RO na aktivaci, přebytečný kal do uskladňovacích nádrží kalu. Budou provedeny nové rozvody vzduchového potrubí dle potřeby nových kapacit.



Armaturní komora je zastropená suchá strojovna železobetonové konstrukce. Tvarově je přizpůsobena částečně dosazovací nádrži. Půdorysné rozměry 7,25x15,1m, výška konstrukce 4,2m. TI stěn 350mm, dna 400mm. Vstup do objektu ze stávající armaturní komory.

Nádrž na chemikálii (Prefloc) bude instalována na volné ploše v areálu ČOV, vedle stávající armaturní komory, o objemu alespoň 3m<sup>3</sup>.

- SO 05 Aktivační a dosazovací nádrže
- SO 07 Anoxická/oxická nádrž
- SO 08 Armaturní komora
- SO 09 Spojovací potrubí
- SO 10 Měření množství odpadních vod
- SO 11 Vozovky a zpevněné plochy
- SO 12 Venkovní osvětlení
- SO 13 Terénní úpravy
- SO 14 Sadové úpravy
- SO 20 Stavební elektroinstalace
  
- PS 04 Aktivační a dosazovací nádrže
- PS 06 Anoxická nádrž
- PS 07 Armaturní komora
- PS 09 Provozní rozvod silnoproudu
- PS 10 Měření a regulace
- PS 11 ASŘTP
- PS 12 Chemické hospodářství

### 3.3.4 Kalové hospodářství

Kalové hospodářství je tvořeno zahušťovací nádrží a strojním odvodněním kalu. Stávající zahušťovací nádrž je umístěna mezi aktivačními nádržemi, je objemu 248m<sup>3</sup>, kapacita nádrží bude rozšířena o upravené 2 stávající dosazovací nádrže na konečnou kapacitu 392m<sup>3</sup>. Doba uskladnění cca 57 dní při strojním zahuštění na 4% sušiny kalu a cca 40 dní při gravitačním zahuštění na 3% sušiny kalu.

#### Uskladňovací nádrže kalu

Stávající zahušťovací nádrž bude zachována jako součást systému uskladňovacích nádrží kalu. Vybavena bude pouze středobublinnou aerací, v systému nádrží bude jako poslední se současným napojením na strojní odvodnění kalu.

Nově budou vybaveny středobublinnou aerací dvě stávající dosazovací nádrže, které budou po potřebných úpravách zprovozněny jako uskladňovací nádrže. Zapojení do systému bude do série, nejprve budou plněny přebytečným kalem dvě nové nádrže, odkud budou cyklicky přečerpávány do třetí, stávající nádrže. Ze třetí nádrže, vždy po potřebném stažení kalové vody, bude odběr na strojní odvodnění.

Význam tohoto uspořádání, je dosažení gravitačním zahuštěním sušiny v poslední nádrži okolo 3%, čímž se dosáhne zvýšení kapacity nádrží.

V případě instalace strojního zahuštění kalu, které by bylo předřazené před uskladňovacími nádržemi, bude kal do nádrží přečerpáván stejnou cestou jako bez strojního zahuštění. Odběr kalu na strojní odvodnění ze třetí nádrže, zahuštěný kal se sušinou kalu 4%. Významem je zvýšení kapacity kalových nádrží.

#### Strojní zahuštění a strojní odvodnění kalu

Jako variantu řešení uvádíme možnost zařazení před uskladňovací nádrže kalu strojní zahuštění kalu na sušinu 4%. Strojním zahuštěním lze zvednout obsah sušiny kalu o cca 25%

více, než lze dosáhnout gravitačním zahuštěním. Významem je zvýšení kapacity kalových nádrží.

Jelikož je jako strojní odvodnění kalu instalována odstředivka PBS Do250, která se již nevyrábí, a servis výrobce není zrovna pozitivní, součástí této varianty bude i zařazení nové odstředivky, jako komplet se strojním zahuštěním od firmy Andritz. Není podmínkou toto zařízení instalovat.

SO 05 Aktivační a dosazovací nádrže

SO 06 Zahušťovací nádrž

SO 08 Armaturní komora

SO 09 Spojovací potrubí

PS 05 Zahušťovací nádrž

PS 08 Strojní odvodnění kalu

PS 09 Provozní rozvod silnoprůdu

PS 10 Měření a regulace

PS 11 ASŘTP

PS 12 Chemické hospodářství

PS 13 Strojní zahuštění kalu

### **3.3.5 Fotovoltaická elektrárna**

Na střeše provozního objektu je možnost osazení střešní fotovoltaické elektrárny. Plocha střechy cca 100m<sup>2</sup>, na kovovou konstrukci může být instalováno cca 60 ks fotovoltaických panelů o výkonu 290 Wp/ks. Systém se bude sestávat z fotovoltaických panelů o celkovém instalovaném výkonu cca 17,4 kWp. Získaná elektrická energie z tohoto fotovoltaického zdroje bude přes rozvaděče technologie dodávána do rozvodu nn.

Využití bude především pro trvalé čerpání jak na mechanické předčištění, tak na biologii. Výkon elektrárny by měl tuto energii plně vykryt v příznivém období. Pro orientaci, výkon elektrárny je např. v měsíci červenec přibližně 10x vyšší, než v nejméně příznivém měsíci, což je prosinec. Na zařízení se poskytuje dotace.

## 4. CELKOVÉ NÁKLADY STAVBY

Jedná se o odhad celkových nákladů stavby, kde vycházíme z cenových ukazatelů ve stavebnictví pro rok 2019. Ceny jsou na úrovni ceníků RTS nebo ÚRS.

### 4.1. Navýšení kapacity stávající ČOV - 5 000EO

položka	cena	DPH	celkem
STAVEBNÍ OBJEKTY			
SO 01 - Příprava území	0	0	0
SO 02 - Dešťová zdrž	480 000	100 800	580 800
SO 03 - Čerpací stanice	180 000	37 800	217 800
SO 04 - Provozní objekt	160 000	33 600	193 600
SO 05 - Aktivační a dosazovací nádrže	16 600 000	3 486 000	20 086 000
SO 06 - Zahušťovací nádrž	280 000	58 800	338 800
SO 07 - Anoxická/oxická nádrž	120 000	25 200	145 200
SO 08 - Armaturní komora	5 200 000	1 092 000	6 292 000
SO 09 - Spojovací potrubí	950 000	199 500	1 149 500
SO 10 - Měření množství odpadních vod	185 000	38 850	223 850
SO 11 - Vozovky a zpevněné plochy	530 000	111 300	641 300
SO 12 - Venkovní osvětlení	80 000	16 800	96 800
SO 13 - Terénní úpravy	320 000	67 200	387 200
SO 14 - Sadové úpravy	160 000	33 600	193 600
SO 15 - Oplocení ČOV	120 000	25 200	145 200
SO 16 - Přípojka NN	0	0	0
SO 17 - Vodovodní přípojka	0	0	0
SO 18 - Výustní objekt	0	0	0
SO 19 - Demolice stávajících objektů	150 000	31 500	181 500
SO 20 - Stavební elektroinstalace	80 000	16 800	96 800
SO 21 - Fotovoltaická elektrárna	600 000	126 000	726 000
<b>SO celkem</b>	<b>26 195 000</b>	<b>5 500 950</b>	<b>31 695 950</b>

PROVOZNÍ SOUBORY			
PS 01 - Dešťová zdrž	3 200 000	672 000	3 872 000
PS 02 - Čerpací stanice	650 000	136 500	786 500
PS 03 - Mechanické předčištění	640 000	134 400	774 400
PS 04 - Aktivační a dosazovací nádrže	2 230 000	468 300	2 698 300
PS 05 - Zahušťovací nádrž	450 000	94 500	544 500
PS 06 - Anoxická nádrž	150 000	31 500	181 500
PS 07 - Armaturní komora	1 650 000	346 500	1 996 500
PS 08 - Strojní odvodnění kalu	3 100 000	651 000	3 751 000
PS 09 - Provozní rozvod silnoproudu	1 200 000	252 000	1 452 000
PS 10 - Měření a regulace	1 200 000	252 000	1 452 000
PS 11 - ASŘTP	400 000	84 000	484 000
PS 12 - Chemické hospodářství	380 000	79 800	459 800
PS 13 - Strojní zahuštění kalu	1 600 000	336 000	1 936 000
<b>PS celkem</b>	<b>16 850 000</b>	<b>3 538 500</b>	<b>20 388 500</b>

<b>ČOV celkem</b>	<b>43 045 000</b>	<b>9 039 450</b>	<b>52 084 450</b>
-------------------	-------------------	------------------	-------------------

Pozn.:

Celková cena je pro kompletní nové vybavení dotčených provozních souborů, včetně nového strojního zahuštění a strojního odvodnění kalu, což představuje náklad cca 5 mil. Kč.

Náplň jednotlivých stavebních objektů a provozních souborů je dle popisů této studie.

Navýšení kapacity ČOV o cca 1.600 EO představuje specifický investiční náklad cca 26 900Kč/1EO, což je pro tuto velikost ČOV cena, odpovídající současné cenové úrovni ve stavebnictví.

Nová ČOV pro 5.000EO, by se při současných cenách ve stavebnictví pohybovala kolem 25.000 Kč/1EO, tj. cca 125 mil. Kč.

## 4.2. Navýšení kapacity stávající ČOV - 5 500EO

### 4.2.1 Kompletní vybavení technologie

Kompletní nové strojně-technologické vybavení ČOV pro 5.500EO.

položka	cena	DPH	celkem
STAVEBNÍ OBJEKTY			
SO 01 - Příprava území	0	0	0
SO 02 - Dešťová zdrž	480 000	100 800	580 800
SO 03 - Čerpací stanice	180 000	37 800	217 800
SO 04 - Provozní objekt	160 000	33 600	193 600
SO 05 - Aktivační a dosazovací nádrže	15 330 000	3 219 300	18 549 300
SO 06 - Zahušťovací nádrž	280 000	58 800	338 800
SO 07 - Anoxická/oxická nádrž	120 000	25 200	145 200
SO 08 - Armaturní komora	2 520 000	529 200	3 049 200
SO 09 - Spojovací potrubí	950 000	199 500	1 149 500
SO 10 - Měření množství odpadních vod	185 000	38 850	223 850
SO 11 - Vozovky a zpevněné plochy	530 000	111 300	641 300
SO 12 - Venkovní osvětlení	80 000	16 800	96 800
SO 13 - Terénní úpravy	320 000	67 200	387 200
SO 14 - Sadové úpravy	160 000	33 600	193 600
SO 15 - Oplocení ČOV	120 000	25 200	145 200
SO 16 - Přípojka NN	0	0	0
SO 17 - Vodovodní přípojka	0	0	0
SO 18 - Výustní objekt	0	0	0
SO 19 - Demolice stávajících objektů	0	0	0
SO 20 - Stavební elektroinstalace	80 000	16 800	96 800
SO 21 - Fotovoltaická elektrárna	600 000	126 000	726 000
<b>SO celkem</b>	<b>22 095 000</b>	<b>4 639 950</b>	<b>26 734 950</b>

PROVOZNÍ SOUBORY			
PS 01 - Dešťová zdrž	3 200 000	672 000	3 872 000
PS 02 - Čerpací stanice	650 000	136 500	786 500
PS 03 - Mechanické předčištění	0	0	0
PS 04 - Aktivační a dosazovací nádrže	4 600 000	966 000	5 566 000
PS 05 - Zahušťovací nádrž	450 000	94 500	544 500
PS 06 - Anoxická nádrž	650 000	136 500	786 500

položka	cena	DPH	celkem
PS 07 - Armaturní komora	1 650 000	346 500	1 996 500
PS 08 - Strojní odvodnění kalu	3 300 000	693 000	3 993 000
PS 09 - Provozní rozvod silnoproudu	1 200 000	252 000	1 452 000
PS 10 - Měření a regulace	1 200 000	252 000	1 452 000
PS 11 - ASŘTP	0	0	0
PS 12 - Chemické hospodářství	380 000	79 800	459 800
PS 13 - Strojní zahuštění kalu	2 000 000	420 000	2 420 000
<b>PS celkem</b>	<b>19 280 000</b>	<b>4 048 800</b>	<b>23 328 800</b>

<b>ČOV celkem</b>	<b>41 375 000</b>	<b>8 688 750</b>	<b>50 063 750</b>
-------------------	-------------------	------------------	-------------------

Pozn.:

Celková cena je pro kompletní nové vybavení dotčených provozních souborů, včetně nového strojního zahuštění a strojního odvodnění kalu, což představuje náklad cca 5,3 mil. Kč.

Náplň jednotlivých stavebních objektů a provozních souborů je dle popisů této studie.

Navýšení kapacity ČOV o cca 2.100EO představuje specifický investiční náklad cca 19.700Kč/1EO, což je pro tuto velikost ČOV cena, odpovídající současné cenové úrovni ve stavebnictví.

Nová ČOV pro 5.500EO, by se při současných cenách ve stavebnictví pohybovala kolem 25.000 Kč/1EO, tj. cca 137,5 mil. Kč.

#### 4.2.2 Minimalistická varianta

položka	cena	DPH	celkem
STAVEBNÍ OBJEKTY			
SO 01 - Příprava území	0	0	0
SO 02 - Dešťová zdrž	480 000	100 800	580 800
SO 03 - Čerpací stanice	180 000	37 800	217 800
SO 04 - Provozní objekt	160 000	33 600	193 600
SO 05 - Aktivační a dosazovací nádrže	15 330 000	3 219 300	18 549 300
SO 06 - Zahušťovací nádrž	280 000	58 800	338 800
SO 07 - Anoxická/oxická nádrž	120 000	25 200	145 200
SO 08 - Armaturní komora	2 520 000	529 200	3 049 200
SO 09 - Spojovací potrubí	950 000	199 500	1 149 500
SO 10 - Měření množství odpadních vod	185 000	38 850	223 850
SO 11 - Vozovky a zpevněné plochy	530 000	111 300	641 300
SO 12 - Venkovní osvětlení	80 000	16 800	96 800
SO 13 - Terénní úpravy	320 000	67 200	387 200
SO 14 - Sadové úpravy	160 000	33 600	193 600
SO 15 - Oplocení ČOV	120 000	25 200	145 200
SO 16 - Přípojka NN	0	0	0
SO 17 - Vodovodní přípojka	0	0	0
SO 18 - Výustní objekt	0	0	0
SO 19 - Demolice stávajících objektů	0	0	0
SO 20 - Stavební elektroinstalace	80 000	16 800	96 800
SO 21 - Fotovoltaická elektrárna	0	0	0
<b>SO celkem</b>	<b>21 495 000</b>	<b>4 513 950</b>	<b>26 008 950</b>

položka	cena	DPH	celkem
PROVOZNÍ SOUBORY			
PS 01 - Dešťová zdrž	3 200 000	672 000	3 872 000
PS 02 - Čerpací stanice	650 000	136 500	786 500
PS 03 - Mechanické předčištění	0	0	0
PS 04 - Aktivační a dosazovací nádrže	4 600 000	966 000	5 566 000
PS 05 - Zahušťovací nádrž	450 000	94 500	544 500
PS 06 - Anoxická nádrž	650 000	136 500	786 500
PS 07 - Armaturní komora	1 200 000	252 000	1 452 000
PS 08 - Strojní odvodnění kalu	0	0	0
PS 09 - Provozní rozvod silnoproudu	800 000	252 000	1 452 000
PS 10 - Měření a regulace	800 000	252 000	1 452 000
PS 11 - ASŘTP	0	0	0
PS 12 - Chemické hospodářství	380 000	79 800	459 800
PS 13 - Strojní zahuštění kalu	0	0	0
<b>PS celkem</b>	<b>12 730 000</b>	<b>2 673 300</b>	<b>15 403 300</b>

<b>ČOV celkem</b>	<b>34 225 000</b>	<b>7 187 250</b>	<b>41 412 250</b>
-------------------	-------------------	------------------	-------------------

Pozn.:

Celková cena uvažuje v maximální možné míře využití stávajícího vybavení dotčených provozních souborů.

### 4.3. Navýšení kapacity stávající ČOV - 6 000EO

Kompletní nové strojně-technologické vybavení ČOV pro 6.000EO.

položka	cena	DPH	celkem
STAVEBNÍ OBJEKTY			
SO 01 - Příprava území	0	0	0
SO 02 - Dešťová zdrž	4 500 000	945 000	5 445 000
SO 03 - Čerpací stanice	650 000	136 500	786 500
SO 04 - Provozní objekt	160 000	33 600	193 600
SO 05 - Aktivační a dosazovací nádrže	36 000 000	7 560 000	43 560 000
SO 06 - Zahušťovací nádrž	0	0	0
SO 07 - Anoxická/oxická nádrž	250 000	52 500	302 500
SO 08 - Armaturní komora	8 600 000	1 806 000	10 406 000
SO 09 - Spojovací potrubí	950 000	199 500	1 149 500
SO 10 - Měření množství odpadních vod	350 000	73 500	423 500
SO 11 - Vozovky a zpevněné plochy	850 000	178 500	1 028 500
SO 12 - Venkovní osvětlení	300 000	63 000	363 000
SO 13 - Terénní úpravy	450 000	94 500	544 500
SO 14 - Sadové úpravy	160 000	33 600	193 600
SO 15 - Oplocení ČOV	120 000	25 200	145 200
SO 16 - Přípojka NN	200 000	42 000	242 000
SO 17 - Vodovodní přípojka	0	0	0
SO 18 - Výustní objekt	0	0	0
SO 19 - Demolice stávajících objektů	3 000 000	630 000	3 630 000
SO 20 - Stavební elektroinstalace	400 000	84 000	484 000

položka	cena	DPH	celkem
SO 21 - Fotovoltaická elektrárna	600 000	126 000	726 000
<b>SO celkem</b>	<b>57 540 000</b>	<b>12 083 400</b>	<b>69 623 400</b>

PROVOZNÍ SOUBORY			
PS 01 - Dešťová zdrž	4 200 000	882 000	5 082 000
PS 02 - Čerpací stanice	850 000	178 500	1 028 500
PS 03 - Mechanické předčištění	750 000	157 500	907 500
PS 04 - Aktivační a dosazovací nádrže	9 000 000	1 890 000	10 890 000
PS 05 - Zahušťovací nádrž	0	0	0
PS 06 - Anoxická nádrž	650 000	136 500	786 500
PS 07 - Armaturní komora	3 800 000	798 000	4 598 000
PS 08 - Strojní odvodnění kalu	3 300 000	693 000	3 993 000
PS 09 - Provozní rozvod silnoproudu	1 200 000	252 000	1 452 000
PS 10 - Měření a regulace	1 200 000	252 000	1 452 000
PS 11 - ASŘTP	0	0	0
PS 12 - Chemické hospodářství	380 000	79 800	459 800
PS 13 - Strojní zahuštění kalu	2 000 000	420 000	2 420 000
<b>PS celkem</b>	<b>27 330 000</b>	<b>5 739 300</b>	<b>33 069 300</b>

<b>ČOV celkem</b>	<b>84 870 000</b>	<b>17 822 700</b>	<b>102 692 700</b>
-------------------	-------------------	-------------------	--------------------

Pozn.:

Celková cena je pro kompletní nové vybavení dotčených provozních souborů.

Stavba zahrnuje úpravu stávající dešťové zdrže a umístění nové čerpací stanice u zdrže s tím, že bude zajištěno pouze 1 čerpání na biologii.

Navýšení kapacity ČOV o cca 2.600EO představuje specifický investiční náklad celé ČOV pro 6.000EO, cca 14.150Kč/1EO, což je nižší cena, než by byla u kompletní nové ČOV na volném pozemku. To je dáno především využitím některých stávajících objektů (částečně dešťová zdrž, provozní objekt, komunikace a energetická připojení).

Nová ČOV pro 6.000EO, by se při současných cenách ve stavebnictví pohybovala kolem 20 až 25.000 Kč/1EO, tj. cca 120 až 150 mil. Kč. Cenový rozsah je v závislosti na rozsahu připojení na komunikaci, přírodní kanalizace a ostatních energetických napojení.

V Brně, dne 25.5.2020

Vypracoval: Ing. Jan Gallus