

VEGAspol

VEŘEJNÁ OBCHODNÍ SPOLEČNOST

VEGAspol v.o.s.
Jiráskova 219/12, 602 00 Brno

tel. 549 247 183, 608 711 413

e-mail: vegaspol@vegaspol.cz

url: www.vegaspol.cz

IČ 60700220 DIČ CZ60700220 IDS: zd39dea

Banka KB a.s., č.ú. 1094680207/0100

Firma je zapsána v obchodním rejstříku Krajského soudu v Brně, oddíl A, vložka 5663

Hlavní projektant stavby: ing. Jan Gallus

Datum:

leden 2025

Stavba

Rozšíření ČOV Střelice

Stupeň PD

Projektová dokumentace pro zadání stavby

Oddíl

D.2.1.1 Technická zpráva

Revize:

Paré

1.02 Obsah technické zprávy:

| | | |
|------|--|----|
| 1.01 | Úvodní list | 1 |
| 1.02 | Obsah technické zprávy | 2 |
| 1.03 | Identifikační údaje | 3 |
| 1.04 | Seznam příloh | 4 |
| 1.05 | Seznam provozních souborů | 4 |
| 1.06 | Přehled výchozích podkladů | 5 |
| 1.07 | Údaje o prostředí | 5 |
| 1.08 | Stručná charakteristika stavby | 5 |
| 1.09 | Elektro instalace..... | 16 |
| 1.10 | Měření a regulace | 16 |
| 1.11 | Nátěry | 16 |
| 1.12 | Oleje a mazadla | 17 |
| 1.13 | Údržba základních prostředků | 17 |
| 1.14 | Komplexní zkoušky | 17 |
| 1.15 | Bezpečnost práce a požární ochrana | 18 |

1.03 Identifikační údaje:

Údaje o stavbě

| | |
|------------------------------------|---|
| a) Název stavby: | ROZŠÍŘENÍ ČOV STŘELICE |
| b) Místo stavby k.ú. | Obec: Střelice Střelice u Brna [757438] |
| c) Předmět projektové dokumentace: | Předmětem stavby je Rozšíření ČOV Střelice. |

Údaje o stavebníkovi

| | |
|-----------------|---------------------------------------|
| Stavebník: | Svazek vodovodů a kanalizací Ivančice |
| Sídlo a adresa: | Kounická 1598/78 664 91, Ivančice |
| IČ: | 49458892 |

Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

| | |
|--|--|
| Zpracovatel dokumentace: | VEGAspol v.o.s. Jiráskova 219/12 602 00, BRNO |
| Jméno a příjmení hlavního projektanta: | Ing. Jan Gallus Autorizovaný inženýr v oboru Vodohospodářských staveb |
| Stupeň projektové dokumentace: | ZD – dokumentace pro zadání stavby |
| Datum vypracování: | 01/2025 |

1.04 Seznam příloh:

| | |
|--|----------|
| 1. Technická zpráva, seznam strojů a zařízení | D.2.1.1 |
| 2. Seznam strojů a zařízení | D.2.1.2 |
| 3. Technologické schéma..... | D.2.1.3 |
| 4. Hrubé předčištění, vstupní ČS, dešťová zdrž – půdorys | D.2.1.4 |
| 5. Hrubé předčištění, vstupní ČS, dešťová zdrž – řezy | D.2.1.5 |
| 6. Česlovna..... | D.2.1.6 |
| 7. Biologická linka a 3.st.čištění – půdorys | D.2.1.7 |
| 8. Biologická linka a 3.st.čištění – řezy | D.2.1.8 |
| 9. Chemické hospodářství..... | D.2.1.9 |
| 10. Zahuštění kalu..... | D.2.1.10 |
| 11. Kalové hospodářství – půdorys | D.2.1.11 |
| 12. Kalové hospodářství – řezy | D.2.1.12 |
| 13. Odvodnění kalu..... | D.2.1.13 |
| 14. Situace..... | D.2.1.14 |

1.05 Seznam provozních souborů:

| | |
|-------|---|
| PS 01 | Čerpací stanice odpadních vod, jímka na fekálie |
| PS 02 | Dešťová zdrž |
| PS 03 | Hrubé předčištění |
| PS 04 | Mechanické předčištění |
| PS 05 | Dmychárna |
| PS 06 | Armaturní komora |
| PS 07 | Aktivační nádrže |
| PS 08 | Dosazovací nádrže |
| PS 09 | Měření množství odpadních vod |
| PS 10 | Kalová čerpací stanice |
| PS 11 | Chemické hospodářství |
| PS 12 | Kalové hospodářství |
| PS 13 | Strojní zahuštění kalu |
| PS 14 | Strojní odvodnění kalu |
| PS 15 | Fotovoltaická elektrárna |
| PS 16 | Provozní rozvod silnoproudu |
| PS 17 | Měření a regulace |
| PS 18 | 3.stupeň čištění odpadních vod |

1.06 Přehled výchozích podkladů:

Pro vypracování projektové dokumentace byly použity následující podklady:

- Projekt stávajícího stavu – OMS Walter 09/2003
- Projektová dokumentace pro stavební povolení – 05/2022
- Dokumentace od souběžné zpracovávané dokumentace dalších profesí (stavba, elektro, ...)
- Výsledky vlastních rekognoskací
- Konzultace s provozovatelem

1.07 Údaje o prostředí:

Určení prostředí je součástí dokumentace pro stavební povolení - elektrotechnické části.

1.08 Stručná charakteristika stavby:

Rozsah stavby je rozšíření stávající ČOV Střelice (v provozu od r.2004) pro požadované zvýšení její kapacity ze současných 2.850EO na 6.500EO. Navýšení kapacity zohledňuje nárůst počtu připojených obyvatel napojených obcí. Stávající ČOV Střelice je umístěna na jednotné kanalizaci, cca 275m východně od obce, na katastrálním území Střelice u Brna [757438]. Vjezd do areálu ČOV je ze silnice III/15267, Troubsko-Střelice-Ořechov. Recipientem je Střelický potok. IDVT vodní linie je 10198819.

Stavba intenzifikace řeší navýšení kapacit obce Střelice, pro celkem 4.500EO, napojení části obcí Troubsko, Popůvky s kapacitou 1.000EO a napojení obce Nebovidy s kapacitou pro 1.000EO.

Rozsah stavby plně respektuje uspořádání objektů stávající ČOV, a v maximální možné míře jejich využití pro navýšení kapacit. Výstavba intenzifikace a její rozsah je řešen způsobem, aby funkce ČOV byla při výstavbě zachována. Dalším limitujícím faktorem výstavby je hranice pozemků v majetku obce a svazku.

Stávající vjezd do areálu bude zrušen s posunutím o cca 30m směrem k obci. Stávající rozsah vůči silnici III/15267, zůstane zachován. Nové napojení vjezdu do ČOV respektuje uvažovanou šířku silnice III/15267, 6,5m.

Zásadním rozsahem stavby, je vybudování 2 kompletních nových linek biologické části ČOV, stávající biologická jednotka bude zrušena, v provozu bude pouze při výstavbě 1. části nové biologické linky.

Na přítoku odpadních vod bude osazen sdružený objekt vertikálního vírového lapáku písku s předřazenými hrubými strojními česlemi - průlina 15mm ve vyhřívaném provedení, s lisem na shrabky,. Bude osazen separátor písku s integrovaným praním. Česle i lapák písku jsou s možností obtokování. Stávající ruční česle budou sloužit jako havarijní obtok sdruženého objektu. Sdružený objekt má kapacitu pro maximální splaškový i dešťový přítok z obcí Střelice, Troubsko, Popůvky. Odlehčení do dešťové zdrže je ze žlabu za odtokem z lapáku písku.

Čerpací stanice bude vystrojena čerpadly s požadovanou kapacitou, se schopností práce s obnaženým elektromotorem, se schopností čerpání „do dna“.

Z čerpací stanice bude nátok výtlačkem do gravitační kanalizace a na stávající jemné strojní česle Fontána, průlina 6mm, s obtokem na ruční česle, umístěné v provozní budově.

Na odtoku z dešťové zdrže je vybudován betonový žlab měření množství dešťových vod. V něm je osazen měrný Parshallův žlab P5.

Předčištěné odpadní vody budou přes nový rozdělovací objekt rozděleny na dvě biologické linky, budované postupně ve 2 etapách, z důvodu výstavby za provozu. Každá linka sestává z oběhové aktivační nádrže a kruhové dosazovací nádrže.

Součástí 2. etapy výstavby je podzemní armaturní komora, kde jsou instalována dmychadla pro aerační systém oběhových AN, kalová čerpací stanice na vratný a přebytečný kal, AT-stanice provozní vody ...

Je instalován 3. stupeň čištění odpadních vod. Přítok do 3.stupně, do koagulačního reaktoru, je regulován frekvenčním měničem čerpadla s vazbou na zvolený průtok indukčního průtokoměru. Odtok z koagulačního reaktoru je před rozdělovací objekt na dosazovací nádrže. Technologie 3.stupně vychází z obdobné vodárenské technologie koagulace. Produktem je kvalitní voda s významnou redukcí nutrientů, nutná pro kvalitu odtoku, i pro kvalitu možného následného využití takto upravené vody jako zdroje pro provozní, nebo užitkové vody.

Přebytečný kal je zahušťován na strojním zahuštění instalovaném v kontejneru. V provozním objektu je pak umístěna dekantací odštědivka.

V kalovém hospodářství navrhujeme řešení s aerobní termofilní stabilizací kalu čistým kyslíkem, se současnou hygienizací kalu. Dvě stávající uskladňovací nádrže budou využity jako vyrovnávací nádrže systému na vstupu (N1) a výstupu stabilizovaného kalu (N3). Nově by byla přistavěna 1 nádrž reaktoru (N2) a armaturní komory pro propojení systému nádrží. Toto řešení vyhovuje požadavkům platné vyhlášky č.437/2016Sb., o podmínkách použití upravených kalů na zemědělské půdě.

Rozsah stavby je v souladu s PRVK Jihomoravského kraje, a rovněž splňuje podmínky dané platným nař. vl. č. 401/2015Sb., o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod, náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových ..., v platném znění.

Vyústění vyčištěných odpadních vod je stávající, do toku Střelický potok, IDVT 10198819, ČHP 4-15-03-010, vodní tok ve správě Povodí Moravy, s. p.

Přístup do místa ČOV je po stávajících komunikacích.

Navrhované řešení ČOV je plně v souladu se zákonem č. 254/2001 Sb., zákon o vodách v platném znění, zák. č. 185/2001 Sb., zákon o odpadech v platném znění, ve znění ostatních souvisejících platných zákonů, prováděcích vyhlášek, předpisů a platných norem.

Výstupní hodnoty na odtoku z ČOV jsou plně v souladu s platným nařízením vlády č. 401/2015Sb., v platném znění, a v souladu s hodnotami nejlepších dostupných technologií dle přílohy č.7 k nařízení vlády č. 401/2015Sb.

(Dle nařízení vlády č.401/2015Sb., o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod, náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech, je dle Přílohy č. 7 k tomuto nařízení vlády pro kategorii ČOV 2.001-10.000EO, jako nejlepší dostupná technologie ČOV nízko zatěžovaná aktivace se stabilní nitrifikací a se simultánním srážením fosforu, mikrosíta, či jiná filtrace. Zde nahrazeno 3.stupněm čištění odpadních vod).

Bilance kapacit ČOV

| | |
|-------------------------------|----------------------------------|
| Množství odpadních vod | |
| Počet ekvivalentních obyvatel | 6 500 EO |
| Počet napojených obyvatel | |
| | Střelice 4 500 obyvatel |
| | Troubsko, Popůvky 1 000 obyvatel |
| | Nebovídy 1 000 obyvatel |
| | celkem 6 500 obyvatel |
| z toho gravitační přítok | |
| | Střelice 4 500 obyvatel |
| | celkem 4 500 obyvatel |

z toho výtlačky

| | |
|-------------------|----------------|
| Troubsko, Popůvky | 1 000 obyvatel |
| Nebovidy | 1 000 obyvatel |
| celkem | 2 000 obyvatel |

Množství odpadních vod

Produkce odpadních vod

| | |
|----------------------|------------------|
| | 150,0 l/obyv.den |
| celkem (dle bilance) | 975,00 m3/d |
| v tom balastní vody: | 20,0 % |
| | 195,00 m3/d |

Celkem Q24 (z průměru ze 6 500EO)

| |
|-------------|
| 975,00 m3/d |
| 40,6 m3/h |
| 11,3 l/s |
| 975,0 m3/d |
| 40,6 m3/h |
| 27,8 l/s |

Celkem Q24 (zohlednění výtlačků)

| | |
|--------------------------|------------|
| z toho gravitační přítok | 675,0 m3/d |
| | 28,1 m3/h |
| | 7,8 l/s |

| | |
|-----------------|------------|
| z toho výtlačky | 300,0 m3/d |
| | 12,5 m3/h |
| | 20,0 l/s |

spláskové odpadní vody celkem Qr

355 875 m3/r

Koeficient denní nerovnoměrnosti

1,4

Denní maximum Qd max (z průměru ze 6 500EO)

| |
|--------------|
| 1 287,0 m3/d |
| 53,6 m3/h |
| 14,9 l/s |
| 1 300,0 m3/d |
| 54,2 m3/h |
| 30,4 l/s |

celkem Qd max (zohlednění výtlačků)

| | |
|--------------------------|------------|
| z toho gravitační přítok | 900,0 m3/d |
| | 37,5 m3/h |
| | 10,4 l/s |

| | |
|-----------------|------------|
| z toho výtlačky | 400,0 m3/d |
| | 16,7 m3/h |
| | 20,0 l/s |

Koeficient maximální hodinové nerovnoměrnosti

2,0

Hodinové maximum Qh (z průměru ze 6 500EO)

| |
|--------------|
| 1 755,0 m3/d |
| 73,1 m3/h |
| 20,3 l/s |
| 1 787,5 m3/d |
| 74,5 m3/h |
| 34,3 l/s |

celkem Qh (zohlednění výtlačků)

| | |
|--------------------------|--------------|
| z toho gravitační přítok | 1 237,5 m3/d |
| | 51,6 m3/h |
| | 14,3 l/s |

| | |
|-----------------|------------|
| z toho výtlačky | 550,0 m3/d |
|-----------------|------------|

| | |
|--|---------------------------|
| | 22,9 m ³ /h |
| | 20,0 l/s |
| Koeficient max. průtoku | 3,6 |
| Maximální průtok Q _{max max} (z průměru ze 6 500EO) | 3 003,0 m ³ /d |
| | 125,1 m ³ /h |
| | 34,8 l/s |
| celkem Q _{max max} (zohlednění výtlačků) | 3 087,5 m ³ /d |
| | 128,6 m ³ /h |
| | 44,7 l/s |
| z toho gravitační přítok | 2 137,5 m ³ /d |
| | 89,1 m ³ /h |
| | 24,7 l/s |
| z toho výtlačky | 950,0 m ³ /d |
| | 39,6 m ³ /h |
| | 20,0 l/s |
| Množství dešťových vod na ČOV | 166,7 l/s |
| Objem dešťové zdrže (20 minut) | 200,0 m ³ |
| Čerpané množství z dešťové zdrže | 6,9 l/s |
| Maximální průtok za deště Q _{max dešť.} | 186,1 m ³ /h |
| (tj. Q _{max max} + vypouštění zdrže) | 51,7 l/s |

| | |
|---------------------------------------|----------------------------|
| Znečištění odpadních vod | |
| BSK ₅ na obyvatele | 60 g/obyv*d |
| Celkem | 390,0 kg/d |
| Průměrná koncentrace | 400 mg/l |
| Počet EO celkem | 6 500 EO |
| CHSK na obyvatele | 120 g/obyv*d |
| Celkem | 780,0 kg/d |
| Průměrná koncentrace | 800,0 mg/l |
| NL na obyvatele | 55 g/obyv*d |
| Celkem | 357,5 kg/d |
| Průměrná koncentrace | 366,7 mg/l |
| N _c na obyvatele | 11 g/obyv*d |
| Celkem | 71,5 kg/d |
| Průměrná koncentrace | 73,3 mg/l |
| P _c na obyvatele | 2,5 g/obyv*d |
| Celkem | 16,3 kg/d |
| Průměrná koncentrace | 16,7 mg/l |
| Aktivační nádrže + nitrifikace | |
| BSK ₅ -zatížení | 390,0 kg/d |
| Koncentrace | 400,0 mg/l |
| N _c zatížení | 71,5 kg/d |
| P _c zatížení | 16,3 kg/d |
| Zatížení kalu | 0,05 kg BSK ₅ / |
| | /kg sušiny |

| | |
|---|--|
| Množství kalu | 7 800,0 kg sušiny |
| Koncentrace kalu | 3,5 kg/m ³ |
| Potřebný objem nádrží | 2 228,6 m ³ |
| Objem nádrží AN | 2 292,0 m ³ |
| Plocha nádrží | 432,5 m ² |
| <u>Dimenze</u> | |
| Navrženy aktivace V=2.292m ³ (2x1.146m ³), koncentrace kalu 3,5kg/m ³ , hloubka 5,3m | |
| Doba zdržení pro Qd max | 42,3 h |
| Doba zdržení pro Qh | 30,8 h |
| Doba zdržení pro Q24 | 56,4 h |
| Produkce přebytečného kalu (0,05kg/obyt.d) | 325,0 kg/d |
| Stáří kalu | 24,0 d |
| Navržená recirkulace (KI=171,4) | 100,0 % |
| <u>Požadavky na kyslík</u> | |
| Nitrifikace | 226,7 kg O2/d |
| Celkem | 1 195,4 kg O2/d |
| alfa | 0,70 |
| Oxygenační kapacita | OCd |
| | 1618,6 kgO2/d |
| | OCh |
| | 67,4 kgO2/h |
| | kh |
| | 1,5 |
| | OChm |
| | 101,2 kgO2/h |
| Pneumatická aerace jemnobublinná | |
| Hloubka aerace | 5,3 m |
| Přenos kyslíku na 1m hloubky | 10,0 g/m ³ *m |
| Předpokládané množství vzduchu celkem | 2 292,0 m ³ /h |
| Předpokládané množství vzduchu / 1 nádrž (1m ³ /1m ³ AN) | 1 146,0 m ³ /h |
| <u>Dosazovací nádrže</u> | |
| Koncentrace v aktivační nádrži | 5,0 kg/m ³ |
| Index kalu | 150,0 ml/g |
| Maximální přítok do DN (=Qh+Qdmax+1,5Qd) | 189,6 m ³ /h |
| Požadovaná plocha nádrží | 158,0 m ² |
| Počet nádrží | 2 ks |
| Plocha nádrží pro ø10,2m | 163,4 m ² |
| Objem nádrží | 572,0 m ³ |
| 2 vertikální kruhové nádrže, 2x ø10,2m | |
| Recirkulace | 100,0 % |
| Hydraulické zatížení pro | Qd max |
| | 0,33 m ³ /m ² *h |
| | Q24 |
| | 0,25 m ³ /m ² *h |
| Látkové zatížení pro | Qh |
| | 0,4 m ³ /m ² *h |
| | Qmax max |
| | 0,8 m ³ /m ² *h |
| Látkové zatížení pro | Qd max |
| | 497,1 l/m ² *h |
| | Q24 |
| | 372,8 l/m ² *h |
| Zatížení plochy nerozpuštěnými látkami | Qh |
| | 683,5 l/m ² *h |
| | Qmax max |
| | 1 180,6 l/m ² *h |

| | | |
|---|----------|--------------------------|
| | Qd max | 5,2 kg/m ² *h |
| | Q24 | 3,7 kg/m ² *h |
| | Qh | 5,8 kg/m ² *h |
| | Qmax max | 5,8 kg/m ² *h |
| Účinnost dosazovací nádrže | | 0,5 |
| Doba zdržení pro | Qd max | 5,3 h |
| | Q24 | 7,0 h |
| | Qh | 3,8 h |
| | Qmax max | 1,5 h |
| Množství vratného kalu - max. | | 60,9 m ³ /h |
| | | 16,9 l/s |
| Množství kalu | | |
| Přebytečný kal | | 325,0 kg suš/d |
| Koncentrace | | 10,0 kg/m ³ |
| Množství kalu 1% | | 32,5 m ³ /d |
| Množství kalu zahuštěného na sušinu 4% | | 6,5 m ³ /d |
| Množství odvodněného kalu na sušinu 33% | | 1,2 m ³ /d |

Odtok z ČOV

v souladu s nař. vl. č. 401/2015Sb.

| | p | m |
|------|-------------|----------|
| BSK5 | 18,0 mg/l | 25 mg/l |
| | 17,6 kg/den | |
| | 6,4 t/rok | |
| CHSK | 70 mg/l | 120 mg/l |
| | 68,3 kg/d | |
| | 24,9 t/rok | |
| NL | 20 mg/l | 30 mg/l |
| | 19,5 kg/den | |
| | 7,1 t/rok | |
| Nc | 14 mg/l | 25 mg/l |
| | 13,7 kg/den | |
| | 5,0 t/rok | |
| Pc | 2 mg/l | 5 mg/l |
| | 2,0 kg/den | |
| | 0,7 t/rok | |

Odtok ze 3.stupně

| | | |
|----|-------------|----------|
| Nc | 11,0 mg/l | 18 mg/l |
| | 10,7 kg/den | |
| | 3,9 t/rok | |
| Pc | 0,8 mg/l | 1,5 mg/l |
| | 0,8 kg/den | |
| | 0,3 t/rok | |

| | | | |
|---|------------------|----------|------------|
| Bilanční hodnoty pro povolení k vypouštění odpadních vod | | | |
| Profil: odtok z ČOV do toku Střelický potok, Parshall P4 | | | |
| Měření: množství a jakost | | | |
| Pozn.: Hlavní odtok z ČOV, stávající výustní objekt do toku Střelický potok. Střelický potok, IDVT 10198819, Povodí Moravy, s.p. | | | |
| Množství vypouštěných odpadních vod | | | |
| průměr | 27,8 l/s | | |
| maximum | 51,7 l/s | | |
| maximum | 138 460 m3/měsíc | | |
| maximum | 430 000 m3/rok | | |
| Jakost vypouštěných odpadních vod | | | |
| | p | m | balance |
| CHSK _{Cr} | 70 mg/l | 120 mg/l | 21,5 t/rok |
| BSK ₅ | 18 mg/l | 25 mg/l | 4,6 t/rok |
| NL | 20 mg/l | 30 mg/l | 5,1 t/rok |
| | průměr | m | balance |
| N-NH ₄ ⁺ | 8 mg/l | 15 mg/l | 3,5 t/rok |
| P _{celk} | 1,5 mg/l | 3 mg/l | 0,65 t/rok |

Bilance odpadů - odvodněný, hygienizovaný kal
1,2 m3/d = 438 m3/rok

Bilance odpadů - shrabky z česlí
39 t/rok

Bilance odpadů - odpady z lapáků písku
73 t/rok

Popis technologie a uspořádání ČOV

MECHANICKÁ ČÁST

Hrubé předčištění.

| | |
|--------------------------------|---|
| SO 02 - Kalová čerpací stanice | PS 01 - Čerpací stanice, jímka na fekálie |
| SO 03 - Čerpací stanice | PS 02 - Dešťová zdrž |
| SO 04 - Dešťová zdrž | PS 03 - Hrubé předčištění |
| SO 05 - Jímka na soz | PS 09 - Měření množství odpadních vod |
| SO 07 - Lapák písku | PS 10 - Kalová čerpací stanice |

Současný stav. Nátok odpadních vod jednotné kanalizace je na hrubé mechanické předčištění, tvořené sdruženým objektem vstupní čerpací stanice, jímky pro soz fekálií, hrubých ručních česlí a dešťové zdrže, odtud je voda čerpána na vertikální lapák písku a separátor písku s promýváním.

Úpravy. Na přítoku odpadních vod bude osazen sdružený objekt vertikálního vírového lapáku písku s předřazenými hrubými strojními česlemi ve vyhřívaném provedení, s lisem na shrabky, průlina 15mm. Bude osazen separátor písku a pračka písku, vše pro venkovní prostředí. Česle i lapák písku jsou s možností obtokování. Stávající ruční česle, osazené ve žlabu vedle čerpací stanice, budou sloužit jako havarijní obtok sdruženého objektu hrubého předčištění. Kapacita pro dešťový i maximální splaškový přítok z obcí Střelice, Troubsko, Popůvky. Odlehčení do dešťové zdrže z odtokového žlabu s přepadem $Q_{dešť}=166,7\text{ l/s}$, odtok do čerpací stanice, $Q_{maxmax}=34,7\text{ l/s}$. Regulace požadovaného množství bude kombinací Thomsonova trojúhelníkového přelivu

s registrací průtoku, stavitelná přepadová hrana na přepadu do dešťové zdrže a regulační uzávěr za Thomsonovým přelivem.

Nová kalová čerpací stanice bude upravena pro provizorní čerpání přítoku po dobu výstavby, tj. úprav v čerpací stanici a výstavby vírového lapáku písku. Po výstavbě této části stavby, bude čerpací jímka vystrojena jako kalová čerpací stanice pro plovoucí kal a kalovou vodu.

Čerpací stanice bude vystrojena čerpadly s požadovanou kapacitou, se schopností práce s obnaženým elektromotorem, se schopností čerpání „do dna“. Z čerpací stanice bude nátok výtlačkem do gravitační kanalizace a na jemné strojní česle Fontána, průlina 6mm, s obtokem na ruční česle, umístěné v provozní budově. Jímka pro svaz fekálií zůstane zachována.

| Průtoky | Přítok na ČOV | Přítok do ČS Střelice + Troubsko-Popůvky | Přítok na LPVV Střelice + Troubsko-Popůvky | Přítok na MP Střelice+Nebovídy+ Troubsko-Popůvky |
|--------------------------------------|--------------------------------------|--|--|--|
| Celkem Q24 | 975,00 m3/d 40,6 m3/h 27,8 l/s | 825,00 m3/d 34,4 m3/h 17,8 l/s | 825,00 m3/d 34,4 m3/h 17,8 l/s | 975,00 m3/d 40,6 m3/h 27,8 l/s |
| Denní maximum Qd max | 54,2 m3/h 30,4 l/s | 45,9 m3/h 20,4 l/s | 45,9 m3/h 20,4 l/s | 54,2 m3/h 30,4 l/s |
| Hodinové maximum Qh | 74,5 m3/h 34,3 l/s | 63,1 m3/h 24,3 l/s | 63,1 m3/h 24,3 l/s | 74,5 m3/h 34,3 l/s |
| Maximální průtok Qmax max | 128,6 m3/h 44,7 l/s | 108,9 m3/h 34,7 l/s | 108,9 m3/h 34,7 l/s | 128,6 m3/h 44,7 l/s |
| Množství dešťových vod na ČOV, Qdešť | 166,7 l/s | kapacita pro návrh ČS | 166,7 l/s | |
| Objem dešťové zdrže (20 minut) | 200,0 m3 | | 200,0 m3 | 200,0 m3 |
| Čerpané množství z dešťové zdrže | 6,9 l/s | | | 6,9 l/s |
| Maximální průtok za deště Qmax dešť | 186,1 m3/h | | | 186,1 m3/h |
| (tj. Qmax max + vypouštění zdrže) | 51,7 l/s | | | |
| | | | 201,4 l/s | 51,7 l/s |
| | | | kapacita pro návrh LP = Qmax max + Qdešť | kapacita pro návrh MP = Qmax max + 6,9 l/s |

Na odtoku z dešťové zdrže je osazen žlab měření množství vody na přepadu ze zdrže. Osazen bude měrný Parshallův žlab P5. Ovládání dešťové zdrže zůstane zachováno. S ohledem na potřebné terénní úpravy a výškové uspořádání, budou stěny dešťové zdrže nadbetonovány do cca úrovně koruny stropu stávající čerpací stanice. Zvýšení o cca 1,33m.

Jemné mechanické předčištění.

SO 06 - Provozní budova PS 04 - Mechanické předčištění

Současný stav. Z čerpací stanice je voda přečerpávána na vertikální lapák písku, písek a sediment přes separátor písku s promýváním. Z lapáku písku je gravitační nátok na jemné předčištění, umístěné v provozním objektu. Osazeny jsou strojní česle Fontána s průlinou 6mm, s obtokem na ruční česle. Z mechanického předčištění je gravitační nátok na biologickou jednotku..

Úpravy. Z čerpací stanice bude nátok výtlačkem do gravitační kanalizace a gravitační nátok na jemné strojní česle průlina 6mm, s obtokem na ruční česle, umístěné v provozní budově. Uvažujeme výměnu strojních česlí za kapacitně vyhovující nové zařízení. Žlaby stávajícího předčištění budou doplněny novými hradítky pro možnost obtokování.

Z objektu bude gravitační nátok na nové aktivační nádrže přes rozdělovací objekt, umístěný na odtoku ze žlabů jemných česlí. Před rozdělovací objekt bude zaústěn výtlač vratného kalu.

BIOLOGICKÁ ČÁST.

SO 08 - Biologická jednotka

Současný stav. Biologická jednotka je pouze jednolinková, systém sdruženého objektu Simplex OMS WALTER. Jednotka je tvořena vestavěnou dosazovací nádrží do kruhové nádrže, jejíž mezikruží tvoří aktivační nádrž. Aerace je jemnobublinným systémem, přívod vzduchu dmychadly, umístěnými v provozním objektu. Vestavěná dosazovací nádrž je z plechu AlMg3, kotveného k plášti aktivace železobetonové konstrukce. Manipulace s vratným a plovoucím kalem je součástí jednotky. Přebytečný kal je odtahován čerpadlem, umístěným v armaturní komoře kalojemů. Odtok vyčištěné vody do recipientu je přes měrný objekt Parshall P3.

Úpravy.

Aktivační nádrže. Dmychárna.

| | |
|-----------------------------|--------------------------|
| SO 06 - Provozní budova | PS 05 - Dmychárna |
| SO 08 - Biologická jednotka | PS 06 - Armaturní komora |
| SO 20 - Aktivační nádrže | PS 07 - Aktivační nádrže |
| SO 22 - Armaturní komora | |

Předčištěné odpadní vody budou přes nový rozdělovací objekt rozděleny na dvě biologické linky, budované postupně ve 2 etapách, z důvodu výstavby za provozu. V každé etapě vždy 1 nádrž aktivace a 1 dosazovací nádrž. Armaturní komora propojení technologie bude realizována po likvidaci stávající biologické jednotky, po výstavbě 1. kompletní linky.

Aktivační nádrže jsou dvě oběhové aktivace s usměrňovacími stěnami a oblouky. Výška hladiny 5,3m, objem 2x1.146m³. Odtok z nádrží je přes rozdělovací objekt na dvě kruhové dosazovací nádrže.

Zdrojem vzduchu budou dmychadla, pro aeraci linky v 1. etapě budou stávající dmychadla, po výstavbě armaturní komory ve 2. etapě, budou dmychadla umístěna ve dmychárně armaturní komory, stávající budou zrušena.

Dosazovací nádrže. Armaturní komora.

| | |
|---------------------------|---------------------------|
| SO 21 - Dosazovací nádrže | PS 06 - Armaturní komora |
| SO 22 - Armaturní komora | PS 08 - Dosazovací nádrže |

Dvě kruhové vertikální dosazovací nádrže, každá průměr 10,2m. Nátok do nádrží z rozdělovacího objektu z aktivačních nádrží. V 1. fázi výstavby bude provedena 1 dosazovací nádrž, ve 2. fázi výstavby spolu s druhou linkou aktivace na místě likvidované stávající biologické jednotky, druhá dosazovací nádrž. Rovněž bude ve 2. fázi výstavby vybudována armaturní komora, kde budou osazena kalová čerpadla, dmychárna, tlaková stanice provozní vody a propojovací potrubí mezi nádržemi. Odběr plovoucího kalu se zaústěním do kalové čerpací stanice, vratný kal je čerpán před rozdělovací objekt na aktivační nádrže, přebytečný kal je čerpán na strojní zahuštění kalu v provozním objektu.

Dávkování chemikálií.

| | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| SO 23 - Chemické hospodářství | PS 11 - Chemické hospodářství |
|-------------------------------|-------------------------------|

Prefloc, chemické srážení fosforu, bude osazeno na venkovní ploše vedle kontejneru strojního zahuštění u komunikace. Akumulační nádrž 5m³. Dávkování je do rozdělovacího objektu z aktivace na dosazovací nádrže a do 3.stupně čištění.

Měření množství odpadních vod.

| | |
|---------------------------|---------------------------------------|
| SO 04 - Dešťová zdrž | PS 09 - Měření množství odpadních vod |
| SO 21 - Dosazovací nádrže | |

Současný stav. Odtok vyčištěné vody z biologické jednotky je přes měrný objekt v šachtě Š2, s osazeným Parshallovým žlabem P3.

Úpravy. V rámci likvidace stávající biologické jednotky bude měrný objekt zrušen. Ve 2. fázi výstavby, bude vedle 2. linky aktivace vybudován nový žlab měření množství odpadních vod na odtoku, s osazeným Parshall P4. Na přepadu z dešťové zdrže bude na vnitřní stěnu konstrukce zdrže osazen žlab měření množství vody, Parshall P5.

3. stupeň čištění odpadních vod.

SO 27 - 3. stupeň čištění odpadních vod PS 18 - 3. stupeň čištění odpadních vod

Nově zařazená technologie. Odběr vody na 3.stupeň je přes regulační armatury v šachtách na odtoku z dosazovacích nádrží, před měrným objektem na odtoku z ČOV. Regulace množství nátoky na 3.stupeň je frekvenčním měničem s vazbou na zvolený průtok indukčním průtokoměrem. Technologie 3.stupně vychází z obdobné vodárenské technologie koagulace. Produktem je kvalitní voda s významnou redukcí nutrientů, nutná pro kvalitu odtoku.

Sestava 3. stupně čištění odpadních vod:

- Odběr vody před objektem měření množství odpadních vod z ČOV, P4. Kapacita zařízení je na množství $Q_d \text{ max} = 54,2 \text{ m}^3/\text{h}$, průměr pro dimenzování čerpadel $15,1 \text{ l/s}$. Potřebné čerpací množství bude regulováno frekvenčním měničem s vazbou na zvolený průtok indukčních průtokoměrů, osazených vždy na samostatném výtlačku od čerpadel.
- Přítok do čerpací stanice přes šachtu s uzávěry. Přítok bude rovněž jako přepad čerpací stanice.
- Z čerpací stanice je voda vedena přes pasivní mísič, před který je přívod chemikálie (Prefloc) pro srážení v následném koagulačním reaktoru. Koagulační reaktor je dimenzován na cca 1hod. zdržení při $Q_d \text{ max}$. Reaktor je osazen mechanickým míchadlem, doporučujeme pomalé opatkové míchadlo.
- Z koagulačního reaktoru je voda gravitačně svedena (vrácena) před rozdělovací objekt z aktivace do dosazovacích nádrží, kde dojde jak k sedimentaci směsi, tak i k příznivému vlivu obohaceného kalu na biologické odstraňování nutrientů v systému.

KALOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ.

| | |
|-----------------------------|--------------------------------|
| SO 06 - Provozní budova | PS 06 - Armaturní komora |
| SO 09 - Kalojem | PS 12 - Kalové hospodářství |
| SO 22 - Armaturní komora | PS 13 - Strojní zahuštění kalu |
| SO 25 - Kalové hospodářství | PS 14 - Strojní odvodnění kalu |

Současný stav. Přebytný kal je přečerpáván do 2 kalojemů se sériovým uspořádáním, přečerpání kalu z nádrže do nádrže je čerpadlem v armaturní komoře. Kalojemů jsou provzdušňovány jemnobublinnou aerací. Tato gravitačně zahuštěný kal je čerpán na strojní odvodnění kalu, tvořeného odstředivkou Do 250, PBS. Odvodněný kal je dopravníkem deponován na volnou plochu mezideponie vedle provozního objektu.

Úpravy. V kalovém hospodářství navrhujeme řešení s aerobní termofilní stabilizací kalu čistým kyslíkem, se současnou hygienizací kalu. Využití stávajících kalojemů, přístavba nové armaturní komory a 1 reaktoru systému stabilizace. Z prostoru vzduchové vrstvy nádrže N2, je potrubím VZT-sání ventilátorem odsávána vzdušina do aktivací nádrže 2, s eliminací pachové zátěže (neutralizace a vysoké naředění obsahu).

Dále v provozním objektu výměna stávající odstředivky za zařízení s potřebnou kapacitou.

Strojní zahuštění kalu.

| | |
|-----------------------------|--------------------------------|
| SO 22 - Armaturní komora | PS 06 - Armaturní komora |
| SO 25 - Kalové hospodářství | PS 13 - Strojní zahuštění kalu |

Nově zařazená technologie. Z kapacitních důvodů, a z důvodu zajištění kvality zahuštěného kalu, bude osazen rotační zahušťovač, s garancí výstupu 5% sušiny kalu. Součástí zařízení je kompletní periferie, včetně chemického hospodářství. Přebytný kal z armaturní komory. Osazení zařízení do ISO kontejneru (ISO 1, 20ft), vedle stávající deponie kalu.

Nádrže stabilizace a hygienizace kalu.

SO 09 - Kalojem

PS 12 - Kalové hospodářství OSS

SO 25 - Kalové hospodářství

Nově zařazená technologie. V kalovém hospodářství navrhujeme řešení s aerobní stabilizací kalu čistým kyslíkem, se současnou hygienizací kalu. Využití stávajících kalojemů, přístavba nové armaturní komory a 1 reaktoru systému stabilizace. Toto řešení vyhovuje požadavkům platné vyhlášky č.437/2016Sb., o podmínkách použití upravených kalů na zemědělské půdě.

Z prostoru vzduchové vrstvy nádrže N2, VZT-sání ventilátorem odsávána vzdušina do aktivační nádrží 2, s eliminací pachové zátěže (neutralizace a vysoké naředění obsahu).

Nominální projektovaná kapacita ČOV je 6.500EO. Kalové hospodářství je navrženo pro zpracování přebytečného kalu pro uvažovanou kapacitu s možností běžných provozních výkyvů v zatížení. Z pohledu principu technologického řešení je zatížitelnost kalové koncovky až asi 7.500EO, podle standardní produkce kalu 50kg/1000EO*d. Maximální objem denní dávky surového zahuštěného kalu v tabulce je odvozen od minimální, zahušťovacího zařízení garantované sušiny zahuštěného kalu (4,5%). V dlouhodobém srovnání musí však být průměrná sušina kalu na vstupu do reaktoru z nádrže N1 garantována na úrovni 5,0% s možnými výkyvy v uvedeném intervalu. U generátoru kyslíku se pro určený výkon počítá s provozním tlakem na výstupu před regulační řadou 4,0 bar.

| Tabulka základních parametrů: | | |
|--|--------------------|-------|
| Lokalita: | Střelice | |
| Počet EO: | 6 500 (max. 7 500) | |
| Min. zatížení ČOV EO pro spuštění hygienizace kyslíkem: | 2 625 | |
| Srážení fosforu: | 1 | |
| Produkce biologického kalu | kg/den | 375 |
| Produkce chemického kalu | kg/den | 62 |
| Koncentrace zahuštěného kalu (4,5 - 6,0 %), průměr (v N1) | % | 5,0 |
| Produkce zahuštěného kalu maximálně | m3/den | 9,7 |
| Objem aktivace (směšovací - prosté schéma), orientační | m3 | 2 170 |
| Objem kalojemu N1 (s aerací), minimální | m3 | 50 |
| Objem reaktoru – nádrž N2 | m3 | 220 |
| Objem mechanicky míchané nádrže N3 minimálně (doporučeno) | m3 | 60 |
| Výkon dmýhadla pro nádrž N1 (+/- 10 %), dle objemu nádrže | m3/hod | 50 |
| Výkon dmýhadla pro reaktor N2 (+/- 10 %) | m3/hod | 170 |
| Denní produkce odvodněného kalu, přibližně | m3/den | 1,7 |
| Spotřeba kyslíku (92 %) maximální, běžný tlak 4,0 bar | kg/den | 408 |
| Maximální provozní objem kyslíku Nm3/h | Nm3/h | 12,1 |
| Oběhové, sytící čerpadlo (přetlak 0,6 - 0,8 bar) | l/s | 35 |
| Plnicí, objemové čerpadlo zahuštěného kalu – minimální výkon | l/s | 2,7 |
| Podávací čerpadlo kalu k odvodnění (doporučení) | l/s | 1 |
| Minimální provozní výška hladiny v reaktoru N2 | m | 5 |
| Maximální provozní výška hladiny v reaktoru N2 | m | 7,3 |
| Výkon odvodňovacího zařízení max. | m3/hod | 3 |
| Výkon zahušťovacího zařízení – sání z aktivace, 24 hod/den | kg/hod | 24,6 |
| Výkon zahušťovacího zařízení – sání z aktivace, 24 hod/den | m3/hod | 8,2 |

Strojní odvodnění kalu.

SO 06 - Provozní budova PS 12 - Kalové hospodářství
SO 25 - Kalové hospodářství PS 14 - Strojní odvodnění kalu

Úpravy. Z kapacitních důvodů, a z důvodu zajištění kvality odvodněného kalu, je stávající jednotka nahrazena odvodňovací odstředivkou, s garancí výstupu min 20% sušiny kalu. Součástí zařízení je kompletní periferie, včetně chemického hospodářství.

Pro dopravu odvodněného kalu, budou osazeny dva šnekové vyhřívané dopravníky pro dopravu kalu na plochu deponie kalu.

1.09 Elektro instalace

Podrobný popis řešení je součástí elektrotechnické části viz příloha D.2.2.








1.10 Měření a regulace

Podrobný popis řešení je součástí elektrotechnické části viz příloha D.2.2.

1.11 Nátěry

Vzhledem k použitému materiálu potrubních částí (mat. provedení tř.17) a faktu, že stroje a zařízení budou dodány s nátěrem z výroby, budou na stavbě provedeny pouze opravy poškozených nátěrů při přepravě. Opravované části budou provedeny nátěrem ve stejném barevném provedení a odpovídající kvalitě.

Po dokončení montáže bude potrubí označeno dle protékajícího média barevným štítkem s popisem. Použit budou následující barevné odstíny:

| | | | |
|-------------------------------|----|---|------------------------|
| Surová odpadní voda (splašky) | OV |  | světlá pastelová hnědá |
| Písek | P |  | oranžová |
| Shrabky | S |  | šedá |
| Vzduch | VZ |  | modř světlá |
| Technologická voda | TV |  | pastelová zelená |
| Chemikálie | CH |  | fialová |
| Kal | K |  | hnědá |

1.12 Oleje a mazadla

Pro všechna zařízení, která vyžadují mazání a mají olejové nebo tukové náplně bude při realizaci odevzdána technická dokumentace, jejíž součástí je i specifikace použitých olejů a mazadel, případně jejich povolených náhrad. Zařízení, která není nutno mazat bude v rozpisě výslovně uvedeno.

1.13 Údržba základních prostředků

Údržba základních prostředků bude vykonána vlastními pracovníky. Velké opravy lze zabezpečovat dodavatelsky. Za normálních podmínek provozu by nemělo docházet ke zvýšenému opotřebení zařízení ať už mechanickému nebo chemickému. Hlavním předpokladem pro to bude dodržování technologické kázně, provozních předpisů a pokynů pro obsluhu. Údržba a revize strojně-technologického zařízení a jejich časové lhůty jsou popsány v provozních předpisech a návodech na provoz a údržbu od výrobců jednotlivých zařízení a budou uvedeny v dodatku provozního řádu. Údržba spočívá v pravidelné kontrole součástí podléhajících opotřebení nebo zanešení a v doplňování maziv tak, aby byl zajištěn hospodárný a bezpečný provoz.

Pravidelnými revizemi se bude zjišťovat technický stav jednotlivých strojů a zařízení. Běžné opravy se budou provádět dle potřeby provozu, údržba min. 1x za 1/2 roku. Střední opravy 1x za 2 roky. Vždy je nutno se řídit pokyny výrobců. Přípojky a rozvody silnoproudu budou udržovány v souladu s ČSN 34 3800 - Revize el. zařízení ČSN 34 3810 - Směrnice pro provádění revizí el.zařízení, kde jsou určeny cykly oprav. Opravy a cejchování zařízení měření a regulace je rovněž nutno vykonávat dle příslušných směrnic a pokynů od výrobců zařízení. U potrubních větví budou prováděny pravidelné prohlídky se zaměřením na těsnost spojů a armatur, stav nátěrů, izolací a závěsů 1x měsíčně. Pro údržbu základních prostředků jsou vytvořeny podmínky a to zejména: - dostatečné plochy a prostory a přístupové cesty pro demontáž zařízení, popřípadě uzlů zařízení - vybavení objektů zdvihacími mechanismy. Detailní podklady o počtu, rozmístění, typech a přístupnosti strojů a zařízení jsou zřejmé z tohoto projektu.

1.14 Komplexní zkoušky

Komplexní vyzkoušení (KV) smontovaného zařízení se provedou po individuálním vyzkoušení jednotlivých strojů a zařízení. Délka KV je určena vzájemnou dohodou. Zpravidla je max. 72 hodin. Individuální vyzkoušení, přípravu na KV a vlastní KV provedou dle vzájemné součinnosti dodavatelé technologických montáží (strojní, elektro.) Komplexní vyzkoušení technicky řídí odpovědný projektant hlavního dodavatele. Množství a druhy potřebných medií během KV budou dohodnuty s ohledem na technické možnosti a požadavky investora. Provedení KV podléhá smluvní dohodě mezi hlavním dodavatelem a investorem. Rozsah a náplň KV včetně požadavků na součinnost investora a provozovatele budou na základě této dohody stanoveny v "Návrhu komplexního vyzkoušení", který zpracuje dodavatel.

1.15 Bezpečnost práce a požární ochrana

Technologické zařízení je převážně ocelové a plastové. Bezpečnost a ochrana zdraví při provozu ČOV bude náležitě popsána v provozním řádu. Je nutno dodržovat všechny podmínky vyplývající ze zásad ochrany zdraví a bezpečnosti práce, doplňujících předpisů a ČSN. Při práci se zdraví škodlivými látkami dodržovat ustanovení dle vládního nařízení č. 157/98 Sb., vyhlášky ministerstva zdravotnictví č. 195/2002 Sb., zákoníku práce a bezpečnostních předpisů obsažených v ČSN 75 6505, ČSN 75 6551. Obsluha musí dodržovat TNV 75 6930. Při výkopových pracích dodržovat ČSN EN 752 – 1 až 7.

Při práci s elektrickými zařízeními, dodržovat příslušné předpisy a ČSN. Provedené el. zařízení bude v souladu s příslušnými elektrotechnickými předpisy, revidování v intervalech dle ČSN 33 1600 a ČSN 33 1500. Při práci je rovněž nutno se řídit bezpečnostními předpisy uvedenými v návodech na obsluhu. Technologické zařízení je navrženo a uspořádáno tak, aby vyhovovalo podmínkám bezpečné práce. Zařízení pro ruční ovládání je dostupné z jednotlivých podlaží nebo plošin pro obsluhu chráněných zábradlím a provedených dle ČSN 73 4130 a ČSN 73 5105. Provozní tlaky kapalin jsou dány maximální dopravní výškou čerpadel. Obsluha bude náležitě vyškolená a přezkoušena ze znalostí příslušných bezpečnostních předpisů.

V Brně 01/2025

Vypracoval: Ing.Gallus