

Názov odpadu	Kód odpadu	Borovce	Rakovice	Veselé	Dubovany	Spolu
Výkopová zemina (t/rok)	170506-O	10 978	924	8 246	8 603	28 751
Asfalt z cesty (t/rok)	170302-O	328	2	295	191	816
Betón z cesty (t/rok)	170101-O	3 616	19	3 185	2 115	8 935

V zmysle vyhl. MŽP SR č. 284/2001 Z.z., ktorou sa stanovuje Katalóg odpadov, všetky druhy odpadu vznikajúce pri výstavbe sú začlenené v kategórii ostatný odpad.

Zhotoviteľ stavby, ktorý bude pôvodcom odpadov je povinný vypracovať program odpadového hospodárstva a predložiť príslušnému orgánu štátnej správy odpadového hospodárstva na schválenie podľa § 6 ods. 4 zákona 409/2006 Z.z. v znení neskorších predpisov.

Návrh technológie čistenia odpadových vôd pre aglomeráciu Veselé

Sledovaný územný región leží v Trnavskom kraji, v okrese Piešťany, zahŕňa obce Dubovany, Veselé, Rakovice a Borovce. Táto skupina obcí pod názvom aglomerácia Veselé je v zozname aglomerácií nad 2000 EO, ktorý bol vytvorený pre potreby definovania zoskupenia obcí pre výstavby kanalizácie a ČOV v Slovenskej republike a je v súlade Plánom rozvoja kanalizácií v SR.

AKTUÁLNA SITUÁCIA V ČISTENÍ ODPADOVÝCH VÔD

V súčasnosti v aglomerácii Veselé je iba časť obyvateľstva napojená na čistiareň odpadových vôd, ktorá sa nachádza v obci Veselé, pričom časť splaškových vôd sa dováža fekálnymi vozidlami na ČOV Veselé, časť odpadových vôd je čistená „vo vlastnej réžii“ obyvateľov.

Čistiareň odpadových vôd v obci Veselé bola daná do prevádzky v novembri 2002, pričom pozostáva zo základného hrubého predčistenia (hrablice) a z biologického stupňa – aktivácie. V roku 2013 bol priemerný prítok na ČOV asi 139 m³/deň, pričom z jednotlivých obcí bolo pripojenie nasledovné: Borovce – 119 obyvateľov, Rakovice – 535 obyvateľov, Veselé 360 a Dubovany 262 obyvateľov.

Z hľadiska hodnotenia množstva znečistenia resp. vstupných koncentrácií, tie sa pohybovali v roku 2013 rozsahu BSK₅ = 240 – 700 mg/l (priemer 439 mg/l) čo zodpovedá znečisteniu zodpovedajúcemu v priemere asi 1017 EO. Hodnoty CHSK sa pohybovali v rozsahu 500 – 1350 mg/l (priemer 912 mg/l), hodnoty NL₁₀₅ sa pohybovali v rozsahu 180 – 1624 mg/l (priemer 776

mg/l) a hodnoty N-NH₄ sa pohybovali v rozsahu 34 – 97 mg/l (priemer 72 mg/l). Aj keď sa jednalo iba o 7 odobratých vzoriek na vstupe do ČOV, namerané hodnoty sú pomerne silno rozkolísané, hlavne CHSK a NL. Svedčí to o nárazovom vypúšťaní odpadových vôd, resp. vývozu obsahu žúmp na uvedenú ČOV.

Tieto rozkolísané vstupné hodnoty spôsobovali pomerne časté prekračovanie povolených hodnôt na odtoku z ČOV (v roku 2013 - 1x BSK, 2x CHSK, 3x NL a 4x NNH₄). Aj keď nemáme k dispozícii dlhodobejšie výsledky z prevádzky, je zrejmé, že súčasná prevádzka čistiarne je už nevyhovujúca, dlhodobo látkovo preťažená a nevyhovuje ani po technologickej stránke. Zvýšenie napojenia obyvateľstva na kanalizáciu z okolitých obcí by už kapacitne čistiareň nezvládla, z technologického aj stavebného hľadiska si už technológia vyžaduje rekonštrukciu resp. rozšírenie, hlavne z dôvodu účinnejšieho odstraňovania organického znečistenia a odstraňovania dusíkatého znečistenia v zmysle legislatívne požadovaných odtokových koncentrácií z ČOV.

VSTUPNÉ ÚDAJE PRE AGLOMERÁCIU ČOV VESELÉ – VÝHLAD ROK 2040

Výhľadový stav:

- množstvo a znečistenie odpadových vôd bude vychádzať z výhľadového počtu obyvateľov pre aglomeráciu Veselé pre rok 2040 (5% nárast obyvateľstva v obciach),
- špecifické znečistenie predpokladáme na úrovni 55 gBSK₅/obyv.deň pre obec Veselé a 50 gBSK₅/obyv.deň pre ostatné obce
- špecifická spotreba vody sa predpokladá na úrovni asi 100 l/obyv.deň
- podiel balastných vôd je minimálny – uvažujeme 10 % zo splaškových vôd
- priemyselné vody – nepredpokladáme žiadne
- v súčasnosti je v obci Rakovice Stredná odborná škola s počtom žiakov asi 400, pričom asi 50% z nich sú z aglomerácie Veselé, asi 200 z nich sú ubytovaní v študentskom domove, teda sú/budú zahrnutí do počtu obyvateľov obce Rakovice

Obec	Obyv 2013	Obyv 2040	BSK ₅ (kg/deň) 2040	Prietok (m ³ /deň) 2040
Dubovany	985	1034	51,7	113,8
Veselé	1192	1252	68,8	137,7
Rakovice	560+200	588+200	39,4	78,8
Borovce	990	1040	52,0	114,3
Spolu:	3727	4113	211,9	411,3

Uvedená tabuľka vznikla na základe predpokladov vývoja počtu obyvateľov a zohľadňuje očakávané nárasty počtu obyvateľov do roku 2040. Výsledkom je, že kapacita uvažovanej ČOV Veselé je na úrovni znečistenia 212 kg BSK₅/deň, čo predstavuje hodnotu asi 3552

EO. Na túto hodnotu znečistenia by mali byť dimenzované základné parametre ČOV Veselé pre ďalšie technologické výpočty.

Produkcia odpadových vôd - prietoky:

$$Q_{24,m} = 411,3 \text{ m}^3/\text{deň} = 17,1 \text{ m}^3/\text{h} = 4,8 \text{ l/s}$$

Výpočet bol uskutočnený pre špecifickú produkciu odpadovej vody 100 l/obyv. deň, v zmysle dohody s prevádzkovateľom ČOV. Dlhodobé merania vo vidieckych lokalitách Slovenska (aj reálna situácia v aglomerácii Veselé) udávajú hodnoty v rozsahu 70 – 90 l/obyv.deň, čo vytvára pre kapacitu ČOV určité hydraulické rezervy pre budúcu prevádzku.

$$Q_{24,p} = 0 \text{ m}^3/\text{d}$$

Podiel priemyselných vôd je v danej aglomerácii minimálny, resp. nie sú nám známe žiadne priemyselné podniky/výroby s priemyselným charakterom odpadových vôd.

$$Q_B = 0,10 * 411,3 = 41,1 \text{ m}^3/\text{d}$$

Súčasná aj budúca stoková sieť bude prevádzkovaná ako delená, preto by sa nejaké významné množstvá balastnej (spodnej, priesakovej) vody do kanalizácie nemali dostať. Napriek tomu a s poznaním reálnej situácie na mnohých slovenských obecných ČOV, uvažujeme o 10% podiele iných ako splaškových odpadových vôd.

$$Q_{24} = Q_{24,m} + Q_{24,p} + Q_B = 411,3 + 0 + 41,1 = 452,5 \text{ m}^3/\text{d} = 18,9 \text{ m}^3/\text{h} = 5,2 \text{ l/s}$$

$$Q_d = Q_{24,m} * k_d + Q_B = 411,3 * 1,3 + 41,1 = 575,9 \text{ m}^3/\text{d} = 24,0 \text{ m}^3/\text{h} = 6,7 \text{ l/s}$$

$Q_h = (Q_{24,m} * k_d * k_h + Q_B) / 24 = (411,3 * 1,3 * 1,3 + 41,1) / 24 = 35,1 \text{ m}^3/\text{h} = 9,8 \text{ l/s}$ Z dôvodu aglomeračného charakteru prítoku (rôzne časy dotokov odpadovej vody z obcí), ako aj z dôvodu prevádzky akumuláčnej nádrže na vstupe do ČOV, uvažuje sa o minimálnej (zníženej) nerovnomernosti prítoku odpadovej vody na biologický stupeň.

Vzhľadom na to, že na uvedenú ČOV bude vyústená iba delená splašková kanalizácia z okolitých obcí, nie je potrebné uvažovať o čistení odpadových vôd vznikajúcich za dažďa, teda celá produkcia vôd bude čistená biologickým spôsobom, bez odľahčovania.

Produkcia odpadových vôd - znečistenie

Výpočet množstva znečistenia a koncentrácií bol uskutočnený takisto v zmysle dohody s prevádzkovateľom pre špecifickú produkciu znečistenia 50 - 55 g BSK₅/obyv. deň. Aj keď nejde o štandardnú „tabuľkovú“ hodnotu, avšak dlhodobé merania vo vidieckych lokalitách Slovenska udávajú hodnoty asi 45-50 g BSK₅/obyv. deň, čo definuje reálne množstvá znečistenia a nevytvára pre kapacitu ČOV zbytočné rezervy.

Očakávané koncentrácie a množstvá znečistenia na vstupe a výstupe z čistiarne sú pre najdôležitejšie ukazovatele uvedené v Tab.1 a v Tab.2.

Tab. 1. Návrhové hodnoty znečistenia

Parameter	BSK ₅	CHSK	NL	N-NH ₄	Ncelk	Pcelk
Množstvo (kg/deň)	212	407	158	29,4	38,5	4,5
Koncentrácia (mg/l)	468	900	350	65	85	10

Tab.2. Požadované odtokové parametre podľa NV SR 269/2010 Z.z.

Parameter (mg/l)	V zmysle NV 269/2010 „p/m“ hodnota pre EO = 2 001 - 10 000	Očakávané hodnoty znečistenia na odtoku z ČOV po rekonštrukcii
BSK5	25 / 45	<15
CHSK	120 / 170	<80
NL	25 / 50	<25
NH4-N	20 / 40 30* / 40* - ** / - **	2-5 15-25*
Nc	Nevyžaduje sa	< 20 15-25*
Pc	Nevyžaduje sa	<2

* - platí pre teplotu vody na odtoku z biologického stupňa v rozsahu 9-12 °C

** - platí pre teplotu odpadovej vody na odtoku z biologického stupňa pod 9 oC

NÁVRH TECHNOLOGIE ČOV PRE CELÚ AGLOMERÁCIU VESELÉ

Technologické zariadenie ČOV pozostáva z :

a. Mechanického predčistenia. Na mechanické predčistenie sa vybuduje nová nádrž pre zabudovanie automatických samočistiacich hrabíc. Na ručne stierané hrablice sa využije časť existujúcej nádrže, v ktorej sú umiestnené strojné hrablice. Súčasťou mechanického predčistenia bude aj merný objekt na prítoku odpadovej vody do ČOV .

b. Vstupnej čerpacej stanice surovej vody. Ide vlastne o vyrovnávaciu nádrž, pre účely ktorej sa využije priestor existujúcej ČOV(časť nachádzajúca sa po prevádzkovej budovou)

c. Biologického čistenia. Na biologické čistenie sa využije aktivačná nádrž existujúcej ČOV a dve nové železobetónové nádrže, ktoré sa umiestnia tesne vedľa existujúcej.

d. Terciárneho stupňa (umiestneného v prevádzkovej budove)

e. Výstupnej čerpacej stanice, ktorá pozostáva z čerpacej stanice na odtoku vyčistenej vody z ČOV a merného objektu na meranie množstva vyčistenej vody na odtoku z ČOV.

f. Kalového hospodárstva. Kalové hospodárstvo pozostáva z :

- kalojemu, pre ktorý sa využije dosadzovacia nádrž a ďalšie dve nádrže existujúcej ČOV
- zariadení na odvodňovanie kalu, ktoré budú umiestnené v prenosnom modulovom kontajneri.

g. Dúcharne

Zmenou technológie čistenia odpadových vôd z technológie aktivácie s dosadzovacou nádržou na aktiváciu s granulovanou biomasou a aeróbnou stabilizáciou kalu sa dosiahne požadovaná úroveň čistenia odpadových vôd za súčasného odstraňovania nutrientov v menších

objemoch a bez potreby budovania dosadzovacích nádrží. Tým sa oproti pôvodnému riešeniu ušetria nemalé finančné prostriedky – tak prvotné ako aj prevádzkové.

Čistiareň odpadových vôd (ČOV) je navrhnutá podľa STN 756401 – Čistiareň odpadových vôd pre viac ako 500 ekvivalentných obyvateľov.

2. Vstupné parametre

ČOV bude slúžiť na čistenie splaškových odpadových vôd z obcí Veselé, Borovce, Dubovany a Rakovice. V súčasnosti je ČOV zrealizovaná na kapacitu 1200 EO. Navrhovanou dostavbou sa zvýši kapacita ČOV až do 5000 EO.

Predpokladom pre návrh ČOV bolo aj to, že odpadové vody budú na ČOV pritekať delenou splaškovou kanalizáciou.

Produkcia odpadových vôd:

ČOV pre **5000 EO**

špecifická produkcia $q = 135 \text{ l} \times \text{ob}^{-1} / \text{deň}$

Priemerný denný prítok odpadových vôd Q_{24} :

$$Q_{24} = \text{EO} \times q \times x = 5000 \times 135 = 675 \text{ m}^3/\text{d} = 28,0 \text{ m}^3/\text{h} = 7,8 \text{ l}$$

Maximálny denný prítok OV $Q_{\text{max,d}}$ na ČOV :

$$Q_{\text{max,d}} = Q_{24} \times k_d = 28 \times 2,0 = 56 \text{ m}^3/\text{h} = 15,6 \text{ l/s}$$

Maximálny hodinový prítok OV $Q_{\text{max,h}}$ na ČOV :

$$Q_{\text{max,h}} = Q_{24} \times k_h \times k_d = 28 \times 2,0 \times 1,35 = 76 \text{ m}^3/\text{h} = 21,0 \text{ l/s}$$

Ročná produkcia : $Q_{\text{roč}} = 675 \times 365 = 246\,375 \text{ m}^3/\text{rok}$

Produkcia znečistenia:

Návrhové hodnoty znečistenia

Parameter	BSK5	CHSK	NL	Ncelk	Pcelk
Koncentrácia (mg/l)	440	880	400	80	18,5
Množstvo (kg/deň)	300	600	275	55	12,5

3. Členenie ČOV na DPS

Strojnotechnologické zariadenie ČOV tvoria nasledovné prevádzkových súbory:

PS 05.1 – ČOV Veselé

PS 05.1.1 (DPS 01) Mechanické predčistenie

- merný objekt
- automatické samočistiace hrablice

- ručne stierané hrablice

PS 05.1.2 (DPS 02) Čerpacia stanica surovej vody

- vyrovnávacia nádrž

PS 05.1.3 (DPS 03) Biologické čistenie

PS 05.1.4 (DPS 04) Výstupná čerpacia stanica

- čerpacia stanica

- merný objekt

PS 05.1.5 (DPS 05) Terciárny stupeň

V tomto prípade bol názov prevádzkového súboru zmenený, keďže pôvodné označenie :Čerpacia stanica vratného a prebytočného kalu nemá v navrhovanej úprave čistenia odpadových vôd opodstatnenie.

PS 05.1.6 (DPS 06) Kalové hospodárstvo

- kalojem

- odvodňovanie kalu

PS 05.1.7 (DPS 07) Dúchareň

4. Popis technológie ČOV

Navrhovaná čistiareň odpadových vôd je mechanicko - biologická, ktorá okrem odstránenia organického znečistenia odstraňuje z odpadových vôd aj nutrienty (proces nitrifikácie a denitrifikácie). Technológia použitá pri čistení odpadových vôd má označenie AS-GranBio® – granulovaná aeróbná biomasa.

Princíp technológie AS-GranBio® granulovanej aeróbnej biomasy

Čistenie odpadových vôd je založené na konverzii organických látok na finálne produkty mikrobiologického rozkladu CO₂, H₂O a minoritné jednoduché zlúčeniny. Mikrobiologický rozklad zabezpečujú rôzne druhy baktérií ktoré žijú v symbióze. Baktérie ktoré zabezpečujú odstraňovanie organických látok z odpadových vôd nazývame aktivovaný kal. V súčasnosti je štandardne používaná technológia ktorá využíva baktérie ktoré sú organizované vo vločkách. Táto štruktúra aktivovaného kalu umožní baktériám jednak lepšiu kooperáciu v porovnaní s voľne plávajúcimi nespojenými baktériami a hlavne umožní oddelenie vyčistenej vody od aktivovaného kalu. Nová technológia AS-GranBio® umožní baktériám existovať v novej forme tzv. granulovanej biomase. Granulovaný kal bol prvý krát vypestovaný pri anaeróbných procesoch. Účinnosť a efektivita anaeróbného čistenia pomocou granulovanej biomasy sa mnohonásobne zvýšila v porovnaní s vločkovitou anaeróbnou biomasou.

Pomocou technológie AS-GranBio® dokážeme vytvoriť aj aeróbnu granulovanú biomasu a tým zintenzifikovať prírodné procesy pri čistení odpadových vôd. Granulovaná biomasa zabezpečuje lepšiu kooperáciu jednotlivých bakteriálnych druhov a tak zvyšuje účinnosť čistenia a navyše, oddelenie vyčistenej vody od aktivovaného kalu je mnohonásobne rýchlejšie a efektívnejšie. Z tohto dôvodu odpadá jeden technologický prvok - dosadzovacia nádrž, ktorý je nutný pri štandardnej technológii. Technológia tak umožní vyčistiť odpadové vody na kvalitatívne vyššej úrovni pri nižších investičných a prevádzkových nákladoch.

Výhody oproti štandardnej technológii:

2 x menší celkový objem ČOV

30 až 50 % nižšie náklady na elektrickú energiu

30 % menšia produkcia prebytočného kalu

95 % odstraňovanie P bez nutnosti použitia chemických zrážadiel

98 % odstraňovanie NH_4^+

90 % odstraňovanie celkového dusíka

DPS 01 Mechanické predčistenie

Merný objekt (MO-p) na prítoku OV do ČOV :

Odpadová voda je do ČOV privádzaná tromi samostatnými potrubiami – vetvami z troch smerov: Dubovany, Veselé, Rakovice-Borovce. Objekt bude slúžiť pre účely prevádzky ČOV – informatívny zber údajov o pritekajúcich množstvách. Na každom potrubí budú magneticko-induktívne prietokomery. Vyhodnocovacie jednotky (VJ) budú umiestnené v miestnosti Dispečing v prevádzkovej budove. Potrubia sa v objekte MO-p spoja do spoločného potrubia, ktorým bude odpadová voda privádzaná do žľabu zariadenia ASH. Spoločné potrubie bude vybavené odbočkou ukončenou hadicovou spojkou. Napojením hadice bude umožnené dočasné presmerovanie prítoku odpadovej vody do aktivácie, v čase výstavby ASH, resp. stavebných úprav existujúcich nádrží ČOV.

Automatické samočistiace hrablice (ASH) :

Odpadová voda z MO-p bude privádzaná na mechanické predčistenie. Prvým stupňom mechanického predčistenia sú automatické samočistiace hrablice (ASH), umiestnené v novej nádrži – žľabe so šírkou 600mm. Zariadenie je navrhnuté so šírkami štrbím 3mm, v sklone 70° a prevýšením nad hornou hranou žľabu 1000mm. Zachytené zhrabky budú cez výsytku zariadenia vypadávať do pripraveného plastového kontajnera s $V=1100 \text{ l}$.

Mechanicky predčistená voda bude privádzaná na druhý stupeň mechanického predčistenia (RSH). V prípade údržby, resp. opravy ASH je objekt vybavený obtokom, ktorým bude voda priamo privádzaná do RSH. Pre tento účel sú v žľabe ASH nainštalované dva vretenové (stavidlové) uzávery. Vtoková časť žľabu (pred zariadením ASH) bude vybavená aj prítokovým potrubím ukončeným nad terénom hadicovou spojkou, slúžiacim na dovoz žumpových vôd.

Ručne stierané hrablice (RSH) :

Predstavujú druhý – doplnkový stupeň mechanického predčistenia, resp. zálohu ASH v prípade ich obtokovania. RSH budú nainštalované do existujúcej časti nádrže ČOV, po demontáži existujúcich strojných hrablíc. RSH tvoria hrablice a odkvapkávací žľab. Zachytené zhrabky budú zhrabované do žľabu a následne do pripravenej nádoby. Hrablice budú so šírkou štrbím 10mm, osadené v sklone 45° v bet. žľabe š. 600mm. Odkvapkávací žľab bude široký 350mm, hĺbky 100mm s dĺžkou 1200mm. Mechanicky predčistená OV z RSH bude existujúcim otvorom v stene žľabu odtekať do vyrovnávacej nádrže (VN).

DPS 02 Čerpacia stanica surovej vody

Čerpaciu stanicu surovej – mechanicky predčistenej odpadovej vody predstavuje vyrovnávacia nádrž (VN). Ide o existujúcu nádrž ČOV, ktorá je z väčšej časti umiestnená pod objektom

prevádzkovej budovy. Otvorená časť (mimo prevádzkovej budovy), spolu s RSH bude prekrytá roštami a zabezpečená zábradlím (rieši stavebná časť).

Primárnou funkciou VN je vyrovnanie množstva a kvality odpadovej vody. Vo VN budú osadené tri ponorné kalové čerpadlá Č1,2,3 (4.-té bude ako skladová rezerva v prevádzkovej budove). V prípade opravy budú čerpadlá vyťahované, resp. spúšťané po vodiacich tyčiach ručným pojazdom reťazovým kladkostrojom a prenosným zdvíhacím zariadením (ZZ), nasunutým do pätky (P). ZZ sa bude podľa potreby premiestňovať aj k ČS-o.

Na dne nádrže bude nainštalovaný strednobublinný prevzdušňovací systém, slúžiaci na premiešanie - homogenizáciu nádrže. Systém homogenizácie bude spúšťaný obsluhou.

VN bude vybavená prepadovým potrubím D200, ktoré plní funkciu obtoku ČOV, resp. biolog. stupňa. Mechanicky predčistená voda bude v tomto prípade odvádzaná do potrubia vyčistenej vody a do odtoku z ČOV.

Čerpadlami bude voda prečerpávaná na biologické čistenie – každým čerpadlom bude voda prečerpávaná samostatne do reaktora AGS1 ,2 resp. 3.

DPS 03 Biologické čistenie

- aktivácia granulovanou biomasou

Odpadová voda bude z VN prečerpávaná do aktivačných reaktorov granulovanej biomasy AGS1,2,3. Na reaktory sa využijú dve pôvodné aktivačné nádrže (AGS1) a dve nové železobetónové nádrže (AGS2,3). Čerpanie sa uskutočňuje podľa riadiaceho systému, vždy na jeden z troch biologických reaktorov AS - GranBio®.

Voda bude do každého reaktora čerpaná cez distribučný systém, ktorý je rozmiestnený na konzolách – podperách nad dnom reaktora. Ide o technologické potrubie D110-perforované.

Čerpanie odpadovej vody do reaktora sa uskutočňuje vždy po fáze usadzovania aktivovaného granulovaného kalu. Vo fáze usadzovania granulovaného kalu sa oddeľuje vyčistená voda, ktorá sa vytlačí do vrchnej polovici nádrže od aktivovaného kalu, ktorý sa usadí v dolnej polovici nádrže. Pri čerpaní odpadovej vody dochádza zároveň k vytláčaniu vyčistenej vody do odtoku. Odtok je realizovaný cez precízne navrhnutý odtokový systém – odtokové žľaby a potrubie vyčistenej vody. Potrubím bude biologicky vyčistená OV dopravovaná na terciárne dočistenie (DPS 05).

Po fáze prítoku a odtoku vyčistenej vody prichádza čas prevzdušňovania nádrže, ktoré je realizované pomocou jemnobublinného prevzdušňovacieho systému. Prevzdušňovanie je riadené podľa nastaveného riadiaceho systému tak, aby v procese biologického odstraňovania organických látok prebiehal zároveň proces nitrifikácie a simultánnej denitrifikácie. Zdrojom vzduchu budú dúchadlá, umiestnené v dúcharni (DPS 07) v prevádzkovej budove.

Po fáze prevzdušňovania nasleduje fáza prerušovaného prevzdušňovania na dovŕšenie biologického odstránenia dusíkatého znečistenia tj. postdenitrifikácia. Pri takto vedenom procese dosiahneme najvyššie možné odstránenie celkového dusíka.

Biologický proces odstraňovania organických látok AS-GranBio® z odpadových vôd je vedený tak, aby v reaktore vznikol selekčný tlak na baktérie ktoré biologickou cestou viažu P. V reaktore AS-GranBio® je tento proces zintenzifikovaný až na úroveň 95 % eliminácie fosforu z odpadových vôd.

Každý reaktor je vybavený dvomi šachtami, v ktorých bude umiestnené kalové čerpadlo na prečerpávanie prebytočného kalu. Odber kalu z každého reaktora bude zabezpečený štvoricou perforovaných kalových potrubí PP-D110. Do každej šachty s čerpadlom bude

napojená vždy dvojica odberných potrubí. V AGS 1 budú umiestnené 2 čerpadlá Č4,Č5, v AGS 2 – čerpadlá Č6,Č7, v AGS 3 - čerpadlá Č8,Č9.

DPS 05 Terciárny stupeň

V procese čistenia OV ide o dočistenie biologicky vyčistenej OV na prísnejšie hodnoty. Navrhnutý je automatický bubnový filter (BF) s kapacitou do 30 l/s, v prevedení do OC vane a vlastným rozvádzačom. Umiestnený bude na mieste pôvodného bubnového filtra, ktorý sa demontuje, nakoľko kapacitne nepostačuje. Filter je vybavený čerpadlom, ktorým budú zachytené prípadné uniknuté NL prečerpávané do vyrovnávacej nádrže (VN). Bubnový filter bude na strane prítoku vybavený obtokom, ktorým bude odvádzaná biologicky vyčistená OV do odtoku z ČOV počas údržby, resp. opravy zariadenia.

Terciárne dočistená OV bude z filtra odvádzaná potrubím do výstupnej čerpacej stanice (ČS-o :rieši DPS 04).

Poznámka : V pôvodnej projektovej dokumentácii bolo pôvodné označenie DPS 05 :Čerpacia stanica vratného a prebytočného kalu. Keďže čerpadlá prebytočného kalu sú zabudované v biologickom stupni – reaktoroch AGS1,2,3 nemá Čerpacia stanica vratného a prebytočného kalu v navrhovanej úprave čistenia odpadových vôd opodstatnenie a využitie. Z tohto dôvodu došlo k zmene názvu DPS 05.

DPS 04 Výstupná čerpacia stanica

Čerpacia stanica (ČS-o) na odtoku vyčistenej vody z ČOV:

Terciárne dočistená odpadová voda bude z BF gravitačným potrubím dopravovaná do ČS-o, kde bude prečerpávaná a výtlačným potrubím dopravovaná do recipientu.

V nádrži ČS budú umiestnené dve ponorné kalové čerpadlá Č10,11, pracujúce v zostave 1+1R (v prevádzke bude vždy iba jedno čerpadlo, 2. je ako rezerva).

Čerpací výkon každého čerpadla bude max. 25 l/s. V prípade opravy budú čerpadlá vyťahované, resp. spúšťané po vodiacich tyčiach pomocou prenosného zdvíhacieho zariadenia (ZZ) s nosnosťou 150kg. Chod čerpadiel bude riadený plavákovými spínačmi.

Merný objekt (MO-o) na odtoku vyčistenej vody z ČOV:

Objekt bude slúžiť pre potrebu merania množstva odvádzanej vyčistenej vody do recipientu.

Výtlačné potrubia z ČS-o budú privedené do MO-o, kde sa spoja do jedného spoločného výtlačného potrubia, na ktoré sa umiestni magneticko-induktívny prietokomer. Vyhodnocovacia jednotka (VJ) bude umiestnená v miestnosti Dispečing v prevádzkovej budove, pri vyhodnocovacích jednotkách MO-p. Spoločným potrubím bude voda dopravovaná až do recipientu – Borovského kanála (názov aj : Borovsko-Kostolienský kanál).

Poznámka : *Vzhľadom na plánovanú dostavbu ČOV, postupné dobudovávanie kanalizácií v obciach a pripájanie producentov OV (až do navrhovanej kapacity ČOV) upozorňujeme, že existujúce výtlačné potrubie DN150 vyúsťujúce do Borovského kanála bude nutné vymeniť za potrubie väčšej dimenzie DN200 – pozri stavebná časť : prepojovacie potrubia).*

DPS 06 Kalové hospodárstvo

Kalojem (KJ):

Prebytočný aktivovaný granulovaný kal bude kalovými čerpadlami Č4 až Č9 (integrovanými v AGS1,2,3) automaticky prečerpávaný, v prednastavených intervaloch, do kalojemu (KJ). Pre KJ sa využijú 3 nádrže existujúcej ČOV, ktoré sa navzájom prepoja dvomi otvormi 500x500mm v stenách – jedným pri dne a druhým v úrovni hladiny. Nádrže KJ budú pri dne vybavené strednobublinným prevzdušňovacím systémom, slúžiacim na občasné premiešanie obsahu nádrží. Kal v kalojeme je svojimi vlastnosťami považovaný za stabilizovaný. Pre prípad prepĺnenia, resp. pre odvedenie odsadenej kalovej vody, je KJ vybavený prelivom DN100, zaústeným do VN.

Stabilizovaný kal bude z KJ odoberaný na odvodňovanie.

Odvodňovanie kalu (OK) :

Všetky zariadenia automatického odvodňovania kalu budú umiestnené v prenosnom „modulovom“ kontajneri. Modulový kontajner bude položený na areálovej spevnenej ploche. Na odvetranie vnútorného priestoru bude slúžiť ventilátor (f3), ktorý sa nainštaluje do obvodovej steny kontajnera.

Prebytočný stabilizovaný kal bude vretenovým čerpadlom odčerpávaný z KJ a dopravovaný do dehydrátora na odvodnenie. Odvodnený kal bude dopravníkom dopravovaný do veľkokapacitného kontajnera s objemom 5,5m³ a vyvázaný na ďalšie spracovanie - kompostovanie. Odsadená kalová voda (fugát) z procesu odvodňovania bude spolu s kalovou vodou (prepad dehydrátora, obtok dehydrátora), vodou z odpadu z umývadla a vypúšťania nádrže flokulantu gravitačne dopravovaná kanalizačným potrubím na začiatok čistiaceho procesu - do objektu RSH (za hrablice). Pre prípad údržby, resp. opravy je dehydrátor vybavený obtokom. Ďalším zariadením je nádrž s flokulantom, ktorá je vybavená miešadlom a dávkovacím čerpadlom bude flokulant dávkovaný do dehydrátora.

DPS 07 Dúchareň

Súčasťou dodávky tejto časti bude 5 nových dúchadiel (4 budú pracovné a 1 bude slúžiť ako rezerva pre prípad poruchy niektorého z dúchadiel biologického čistenia).

Na ich umiestnenie sa využije existujúci vnútorný priestor prevádzkovej budovy, a to dve miestnosti : jedna je spoločná s terciárnym stupňom (dúchadlá D1 a D3) a druhá - existujúca dúchareň (dúchadlá D2 a D4). Existujúce dúchadlá sa demontujú, nakoľko pre navrhovanú technológiu nepostačujú a sú zastarané.

Dúchadlom D1 bude zabezpečovaný prívod tlakového vzduchu pre prevzdušňovanie AGS 1, D2 – prevzdušňovanie AGS 2, D3 - prevzdušňovanie AGS 3, D4 - premiešanie VN a KJ.

Všetky dúchadlá sú vybavené poistnými ventilmi a celé budú zabezpečené protihlukovými krytmi.

Obe miestnosti budú odvetrané vetracími mriežkami 400x400mm a ventilátormi (f1,2). Ventilátory budú umiestnené pod stropom, vetracie mriežky nad podlahou.

MaR, ASRTP – bude predstavovať hlavný technologický elektrorozvádzač RM01 s riadiacim systémom, ktorý bude ovládať tak časy čerpania odpadovej vody do troch liniek AS-GranBio® ako aj vnos kyslíka do týchto reaktorov a odčerpávanie prebytočného kalu z aktivačných reaktorov. Navyše bude ČOV vybavená meraním rozpusteného kyslíka v jednotlivých linkách aktivácie granulovanej biomasy. Podľa nastaveného programu bude ovládať dúchadlá cez frekvenčné meniče a meniť koncentráciu kyslíka počas času prevzdušňovania. Rozvádzač spolu so silovými el. káblami zariadení a ovládaním je riešený v časti PS05.2.

Všetky prestupy technologických potrubí cez steny nádrží (predovšetkým v styku s vodou v nádržiach, resp. podzemnou vodou) budú vybavené tesniacimi prvkami (vodotesnými), ktoré sú predmetom dodávky technologickej časti. Ide o prestupy potrubí cez steny objektov AGS1,2,3, KJ, VN ČS-o a MO-o.

Poklopy, resp. kryty nádrží, pochôdzne rošty so zábradlím a manipulačné plošiny, resp. lávky so zábradlím na korune nádrží AGS spolu so zábradlím a výstupným schodiskom ako aj všetky vonkajšie prepojovacie potrubia (vedené v zemi) sú predmetom riešenia stavebnej časti. Pôvodné prestupy potrubí, resp. nepotrebné stavebné otvory sa vodotesne utesnia a na základe požiadaviek technologickej časti sa zrealizujú nové otvory (vyrezaním, resp. jadrovým vŕtaním) – predmet riešenia stavebnej časti.

5. Garantované výstupné hodnoty

Navrhovaná technológia garantuje, za predpokladu prevádzky a obsluhy ČOV podľa schváleného prevádzkového poriadku, nasledovné hodnoty ukazovateľov znečistenia vo vyčistenej vode na výstupe z ČOV (platí pre 24-hod. zlievané vzorky):

	p	m
CHSK	≤ 80 mg/l	120 mg/l
BSK ₅	≤ 15 mg/l	35 mg/l
NL	≤ 20 mg/l	35 mg/l
N-NH ₄ ⁺	≤ 10 mg/l	30 mg/l
N-NH ₄ ⁺	≤ 25 mg/l	^{z1} 35 mg/l
N-NH ₄ ⁺	≤ -- mg/l	^{z2} -- mg/l
N _{celk}	≤ 20 mg/l	40 mg/l
N _{celk}	≤ 35 mg/l	^{z1} 45 mg/l
N _{celk}	≤ -- mg/l	^{z2} -- mg/l
Pc	≤ 2,0 mg/l	5,0 mg/l

p – limitná hodnota koncentrácie znečistenia v príslušnom ukazovateli v zlievanej vzorke za určité časové obdobie

m – maximálna limitná hodnota koncentrácie znečistenia v príslušnom ukazovateli v kvalifikovanej bodovej vzorke za určité časové obdobie

Celkový projektovaný inštalovaný el. príkon PS 05.1 :...P_{inštal} = 78,7 kW

Predpokladané odtokové parametre počas realizácie stavby:

Počas výstavby resp. rekonštrukcie jednotlivých stavebných a technologických objektov bude nutné niektoré krátke časové obdobia realizovať s obmedzením alebo s odstavením časti technologickej linky ČOV. V takomto prípade nebude ČOV dosahovať štandardné odtokové parametre, ale budú krátkodobu zhoršené.

V nasledujúcej tabuľke sú predpokladané odtokové parametre počas realizácie stavby:

CHSK = 250 mg/l
 BSK₅ = 150 mg/l
 NL = 75 mg/l
 Nc = 40 mg/l
 Pc = 5 mg/l

Odtokové parametre

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené predpokladané hodnoty vybraných parametrov po zmiešaní odtoku z ČOV Veselé a Borovsko- Kostolianského kanála (profil Veselé) podľa hydrologických údajov poskytnutých SVP pre Obecnú kanalizačnú s.r.o. Veselé zo dňa 23.5.2014.

Tab. Vybrané ukazovatele znečistenia na odtoku z ČOV a v Borovsko- Kostolianskom kanáli v profile Veselé.

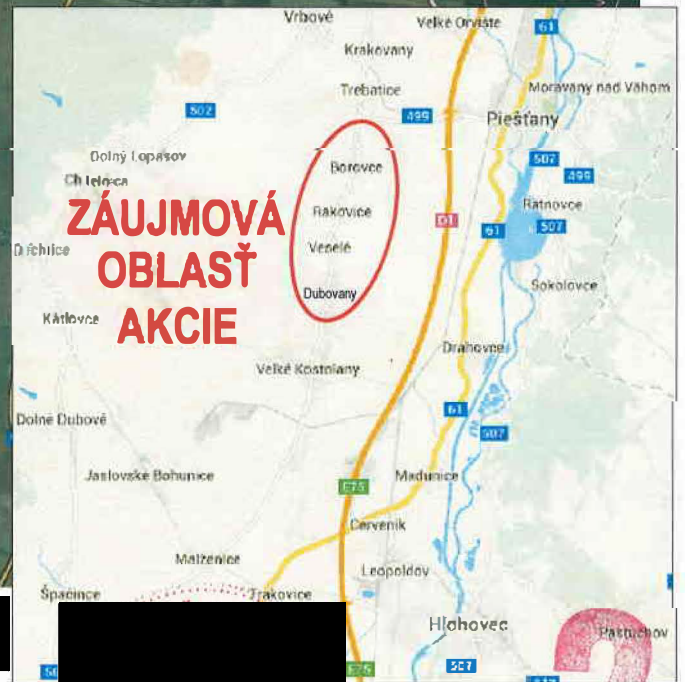
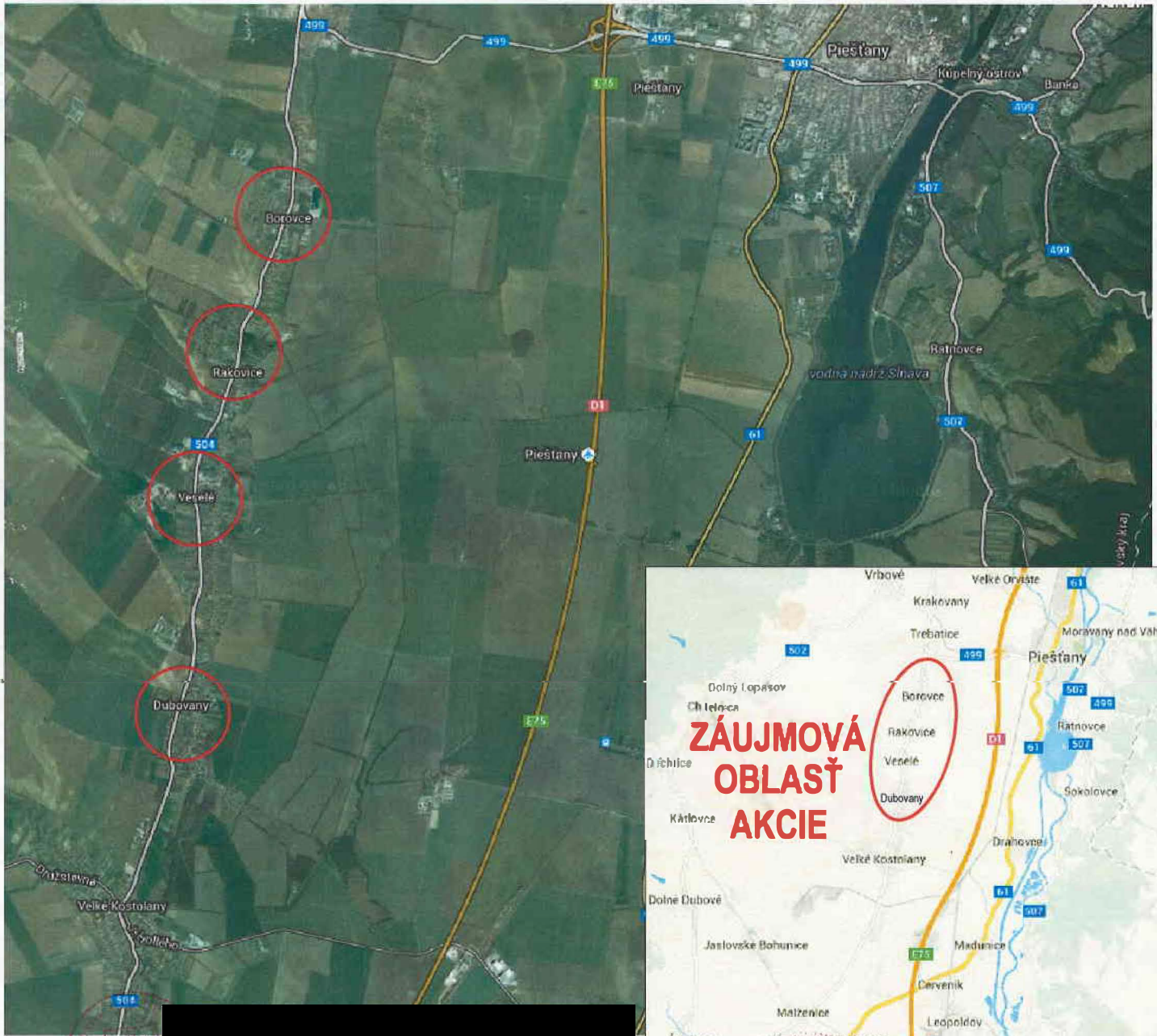
Bor.-Kostol kanál profil Veselé			ČOV odtok		rieka po zmiešaní		NV 269/2010		
prietok Q ₃₅₅	10	l/s	5,2	l/s	15,2	l/s	Príl.1	Príl.6	
kvalita									
BSK ₅	1,5	mg/l	15,0	mg/l	6,140	mg/l	7	25	mg/l
CHSK _{Cr}	5,3	mg/l	80,0	mg/l	30,974	mg/l	35	120	mg/l
NL	12	mg/l	20,0	mg/l	14,750	mg/l	-	25	mg/l
Nc		mg/l	25,0	mg/l		mg/l	9	-	mg/l
Pc		mg/l	2,0	mg/l		mg/l	0,4	-	mg/l
N-NH ₄	0,04	mg/l	2,5	mg/l	0,885	mg/l	1	20	mg/l

Z uvedených hodnôt je zrejmé, že kvalitatívne parametre vodného toku (v ukazovateľoch, ktoré boli dodané SVP š.p.) po zmiešaní s odtokom z ČOV spĺňajú všetky imisné požadované hodnoty, tak ako sú uvedené v Prílohe č.1 NV 269/2010 Z.z.

Uvedené hodnoty znečistenia na odtoku z ČOV spĺňajú limity podľa NV 269/2010 Z.z. pre veľkostnú kategóriu pod 10 000 EO podľa prílohy č.6 pre citlivé oblasti.

Bytča, september 2017

Vypracoval : Ing. Marian Papp



VYPRACOVAL: Bc. Kaczor		KONATEĽ SPOLOČNOSTI: Ing. Váry			
ZODPOVEDNÝ PROJEKTANT: Ing. Zbortek		HIP: Ing. Zbortek			
OBEC: Borovce, Rakovice, Veselé, Dubovany				FORMÁT:	A4
OBJEDNÁVATEĽ: Obecný úrad Veselé				DÁTUM:	09.2014
AKCIA: BOROVCE, RAKOVICE, VESELÉ, DUBOVANY dobudovanie verejnej kanalizácie, Veselé - rekonštrukcia a dostavba obecnej ČOV				STUPEŇ:	DSP-RP
PRÍLOHA: PREHLADNÁ SITUÁCIA				Č. ZÁKAZKY:	14 014
				Č. PROJEKTU: 1781	
				MIERKA:	Č. PRÍLOHY:
				1:5000 / 1:10000	
TÁTO TECHNICKÁ DOKUMENTÁCIA JE DUŠEVNÝM MAJETKOM ZHOTOVITEĽA V ZMYSLE OBCHODNÉHO ZÁKONNÍKA A JEJ ROZMNOŽOVANIE ALEBO POSTÚPENIE TRETÍM OSOBÁM JE MOŽNÉ LEN SO SÚHLASOM ZHOTOVITEĽA					



BOROVCE, RAKOVICE, VESELÉ, DUBOVANY -

*Dobudovanie verejnej kanalizácie,
Veselé – rekonštrukcia a dostavba obecnej ČOV*

**DOKUMENTÁCIA PRE STAVEBNÉ POVOLENIE
A REALIZÁCIU STAVBY**

(JEDNOSTUPŇOVÁ DOKUMENTÁCIA)

Objednávateľ : Obecný úrad Veselé
Č. zákazky : 14 014
Č. projektu : 1781
BRATISLAVA : 09.2014

2

DOKUMENTÁCIA PRE STAVEBNÉ POVOLENIE
BOROVCE, RAKOVICE, VESELÉ, DUBOVANY
dobudovanie verejnej kanalizácie,
Veselé - rekonštrukcia a dostavba obecnej ČOV

ČÍSLO PROJEKTU: 1781

ZOZNAM PRÍLOH

Poradie

A.	SPRIEVODNÁ SPRÁVA
B.	SÚHRNNÁ TECHNICKÁ SPRÁVA
C.	PREHLADNÁ SITUÁCIA
D.	KOORDINAČNÁ SITUÁCIA
E.	STAVEBNÁ ČASŤ
F.1	STROJNOTECHNOLOGICKÁ ČASŤ
F.2	ELEKTROTECHNOLOGICKÁ ČASŤ
G.	PROJEKT ORGANIZÁCIE VÝSTAVBY
H.	PROJEKT ORGANIZÁCIE DOPRAVY
I.	PROJEKT PROTIPOŽIARNEJ OCHRANY
J.	ROZPOČET STAVBY
K.	DOKLADOVÁ ČASŤ