


Studie:

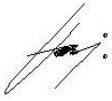
**Likvidace odpadních a splaškových vod
v obci Bohuslavice**

Objednatel: **Obec Bohuslavice**
Poštovní 119, 747 19 Bohuslavice

Stavba: **Likvidace odpadních a splaškových vod v obci Bohuslavice**

Stupeň: **STUDIE**

Vypracoval: Věra Kolesárová 

Schválil: Ing. Bernard Hajovský 

HIP: Ing. Bernard Hajovský

Datum: 08/2021

Číslo zakázky: 51 008

Obsah

1. Identifikační údaje.....	3
1.1 Identifikační údaje	3
1.2 Identifikace zadavatele.....	3
1.3 Identifikace zpracovatele studie	3
2. Úvod	3
2.1 Hlavní cíle studie	3
2.2 Podkladové dokumenty	4
2.3 Popis území	4
3. Popis stávajícího stavu.....	5
4. Plán rozvoje vodovodů a kanalizací (PRVKÚK).....	6
4.1 Všeobecné ustanovení.....	6
4.2 Doporučení dle Plánu rozvoje vodovodů a kanalizací.....	6
4.3 Mapa obce z Plánu rozvoje vodovodů a kanalizací	7
5. Přírodní poměry	7
5.1 Geologické poměry	7
5.2 Hydrologické poměry	10
5.3 Klimatické poměry.....	10
6. Technická řešení odkanalizování a likvidace odpadních vod.....	12
7. Obecný popis kanalizací	14
8. Technická řešení odkanalizování dešťových vod	16
9. Jednotná kanalizace s čistírnou odpadních vod.....	17
10. Technické a finanční posouzení jednotlivých technických řešení	37
11. Projednání s vlastníky dotčených pozemků	46
12. Závěr a vyhodnocení.....	46
13. Příloha č. 1 - dimenzování ČOV	46

1. Identifikační údaje

1.1 Identifikační údaje

Název:	Likvidace odpadních a splaškových vod v obci Bohuslavice
Místo:	Bohuslavice
Katastrální území:	Bohuslavice u Hlučína (okres Opava)
Kraj:	Moravskoslezský
Kategorie stavby:	nevýrobní, ekologická
Účel stavby:	veřejná kanalizace
Studeň dokumentace:	STUDIE

1.2 Identifikace zadavatele

Jméno:	Obec Bohuslavice Poštovní 119, 747 19 Bohuslavice
IČ:	00299839
Datová schránka:	qrvtmm8
Starosta obce:	Mgr. Pavel Dominik
Telefon:	724 184 394
e-mail:	starosta@bohuslavice.eu
www:	www.bohuslavice.eu

1.3 Identifikace zpracovatele studie

Jméno:	PROJEKT 2010 s.r.o Ruská 398/43, 703 00 Ostrava - Vítkovice
IČ:	48391531
DIČ:	CZ48391531
e-mail:	projekt2010@projekt2010.cz
www:	www.projekt2010.cz
Zodpovědní řešitelé:	Ing. Bernard Hajovský email: hajovsky@projekt2010.cz , tel.: 596 693 763 Věra Kolesárová email: kolesarova@projekt2010.cz , tel.: 596 693 742

2. Úvod

2.1 Hlavní cíle studie

Předmětem této studie je návrh řešení na odvedení splaškových odpadních vod a jejich následnou likvidaci, včetně způsobu jejich likvidace. Protože v dané lokalitě není systémové řešení odvádění splaškových vod a jejich likvidace, bude studie zpracována variantně, s posouzením výhodnosti, či nevýhodnosti jednotlivých variant, jak z hlediska investičních a provozních nákladů tak i navrhovaného technického řešení.

Ze závěrů studie, jejich variant by zástupci obce Bohuslavice mohli vycházet při výběru vhodné varianty odkanalizování s likvidací odpadních vod a řešení dalšího postupu pro zajištění přípravy stavby. Jedná se o zpracování projektových dokumentací, včetně příslušných povolení, průzkumů, zajištění případných finančních prostředků a následně celou přípravu investice.

Navržené způsoby odvádění a likvidace splaškových odpadních vod jsou popsány jako technicky realizovatelné a v současné době nejlepší možné řešení odpovídající současným požadavkům.

V rámci technických návrhů odkanalizování centrální části obce Bohuslavice jsme vycházeli z původních záměrů odkanalizování, které navrhovaly odvádění odpadních vod na ČOV (centrální) a dále z pochůzek po zájmové oblasti a znalostí stávajícího způsobu odvádění odpadních vod a jejich likvidace v obci.

2.2 Podkladové dokumenty

- Objednávka zadavatele studie
- Plán rozvoje vodovodů a kanalizací Moravskoslezského kraje (PRVKÚK)
- Územní plán obce Bohuslavice
- Dostupné geodetické podklady
- Digitální katastrální mapa obce
- Technické normy ČSN 75 6401, ČSN 75 6101
- Webové stránky obce Bohuslavice
- Webové stránky Moravskoslezského kraje
- Terénní průzkum
- Osobní jednání (starosta obce Mgr. Dominik)
- Zákon o vodách č. 254/2001 Sb.
- Zákon o vodovodech a kanalizacích č. 274/2001 Sb. a prováděcí předpisy – Vyhláška MZe č. 428/2001
- Směrnice Rady č. 91/271/EHS ze dne 21.05.1991 o čištění městských odpadních vod.
- Nařízení vlády č. 401/2015 Sb. 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

2.3 Popis území

Bohuslavice leží v české části Slezska mezi Ostravou a Opavou, 2 km od města Dolní Benešov. Dominantou je barokní kostel Nejsvětější Trojice a Špakovský rybník. Jeho okolí je součástí klidové zóny uprostřed vesnice. Obcí protéká Bohuslavický potok, který se vlévá do potoka Opusta. Nadmořská výška se pohybuje od 230 m.n.m. do 290 m.n.m. Rozloha obce je 1533 ha. V jižní části je kaskáda rybochovných rybníků, s velmi bohatou florou a faunou. Lesy a kopce v severní části jsou součástí Hlučínské pahorkatiny.

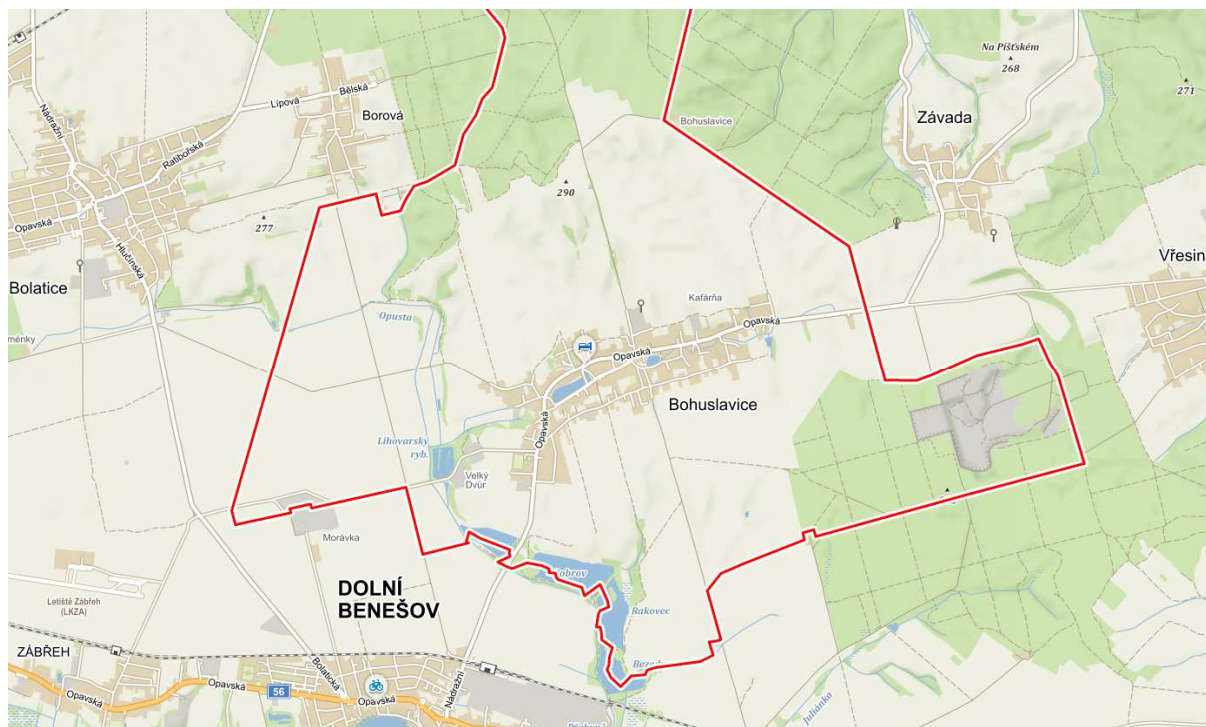
V současnosti k 1.1.2020 má obec 1780 obyvatel, cca 485 rodinných domů.

Obec se rozkládá po obou stranách Bohuslavického potoka a je situována od východu na západ v délce asi 2,5 km. Na severu a východě je ve vzdálenosti do jednoho kilometru obklopena lesy, převážně smrkovými, borovými a smíšenými. Podle porostu má les na východě od obce název "Bor". Potok protékající obcí pramení asi 0,5 km na východ od vesnice a odvádí všechny vody z polí, vody dešťové i splaškové vody z domácností. Asi 0,5 km za vesnicí na západě se vlévá do potoka Opusta, který teče z Bolatic do Dolního Benešova a vlévá se do řeky Opavy. Na východ od vesnice v lokalitě polesí Bor se na katastru obce nachází pískový lom.

Obec je vystavěna na písčitém a jílovitém podloží. To vytváří podmínky pro vznik mnoha zřídél. Ta jsou četná uprostřed obce, kde dala vzniknout několika rybníkům. Dnes jsou uprostřed vesnice tři rybníky, jeden soukromý a dva obecní. Slouží k chovu ryb a vytvářejí v obci klidnou odpočinkovou zónu. V obecních rybnících pod kostelem je možno pozorovat vyvěrání spodních vod.

Na severozápadě za vesnicí v lokalitě "Seč" je vytěžená pískovna a v její blízkosti jsou dva hlubinné vrty s ponornými čerpadly zásobujícími kvalitní pitnou vodou vodojemy obecních vodovodů v Bohuslavicích, Bolaticích a Borové. V údolí potoka Opusta na jih od vesnice byla v padesátých letech vybudována kaskáda rybníků na bažinatých loukách. První je pod bývalým lihovarem a nemá zvláštní pojmenování. Následuje rybník Chobot, Bobrov, Rakovec, Bezedno a poslední je Přehyně, který již leží na katastru Dolního Benešova.

Situace území:



3. Popis stávajícího stavu

V obci Bohuslavice je v současné době vybudována nesoustavná jednotná kanalizační síť, která odvádí splaškové a dešťové odpadní vody od obyvatelstva do místního Bohuslavického potoka. Stávající kanalizace v obci byla budována od roku 1967. Jedná se o postupné zatrubnění stávajících silničních příkopů s vyústěním jednotlivých stok do místní vodoteče. Jedná se vesměs o betonové potrubí o profilu DN300 až DN500 mm.

Celková délka stávající kanalizace je cca 8 000 m. Provoz a údržbu stávající kanalizace zajišťuje obecní úřad. Dle vyjádření starosty obce, dochází k průběžným opravám a vylepšování stavu kanalizace. Obec v případě oprav komunikací a stavu kanalizací řeší na základě kamerového průzkumu opravy kanalizace hlavně bezvýkopově, v případě nutnosti i výměnou.

Čištění odpadních vod v obci je zajištěno v prostých septicích a žumpách. Přepady septiků či jímek jsou zaústěny do stávající kanalizace, která je ukončena vyústěním do Bohuslavického potoka. Jedná se především o obytnou zástavbu v blízkosti potoka v prostoru ulici Polní. Místní vodoteč je zaústěna do rybníční soustavy, kde probíhá intenzivní chov ryb. Především za bezdeštného období jsou kanalizační výústě jedinými přítoky vyschlé vodoteče, která se stává otevřenou stokou.

U novostaveb jsou v některých případech osazeny domovní čistírny odpadních vod, kdy předčištěné odpadní vody jsou také buďto zasakovány nebo vypouštěny do stávající jednotné kanalizace a toku.

V obci se nachází mateřská a základní škola pro 280 žáků. Odpadní vody z jídelny jsou předčištěny v lapáku tuku a následně v biologickém třikomorovém septiku.

Na západě obce, kde probíhá těžba písků, jsou odpadní vody z provozní budovy svedeny do bezodtokové jímkou, žumpy.

Dále je na území obce u čtyř objektů odpadní voda čištěná v malých domovních čistírnách.

Na území obce se nenachází žádný větší producent odpadních vod.

4. Plán rozvoje vodovodů a kanalizací (PRVKÚK)

4.1 Všeobecné ustanovení

Plány rozvoje vodovodů a kanalizací území kraje se realizují na základě § 4 zákona č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů (zákon o vodovodech a kanalizacích). Jsou základním prvkem plánování v oboru vodovodů a kanalizací a mají za cíl analyzovat podmínky pro zajištění žádoucí úrovně vodohospodářské infrastruktury kraje.

Plán rozvoje vodovodů a kanalizací Moravskoslezského kraje, který zahrnuje i obec Bohuslavice, jako základní koncepční dokument v oblasti vodohospodářské politiky, byl zastupitelstvem Moravskoslezského kraje schválen v září 2004.

Cílem plánu je vytvoření podmínek pro zajištění žádoucí úrovně vodohospodářské infrastruktury na území Moravskoslezského kraje. Součástí plánu je i vymezení zdrojů povrchových a podzemních vod uvažovaných pro účely úpravy na vodu pitnou v souladu s požadavky příslušné směrnice Evropských společenství. Plán rozvoje vodovodů a kanalizací navrhuje rozvoj zásobování pitnou vodou, odkanalizování a likvidaci odpadních vod spolu s časovým upřednostněním v jednotlivých lokalitách kraje s ohledem na vlastnické vztahy, možnosti financování a ekonomickou průchodnost navržených postupů. Textová část Plánu rozvoje vodovodů a kanalizací obsahuje zejména charakteristiku území řešené obce nebo místní části a stávající a navržené technické řešení zásobování pitnou vodou nebo odkanalizování. Grafická část obsahuje stávající a navržené vodovody a kanalizace na mapovém podkladu (přibližný stav v době vzniku PRVKÚK) a vymezení aglomerací o velikosti nad 2000 EO.

4.2 Doporučení dle Plánu rozvoje vodovodů a kanalizací

S ohledem na velikost obce a investiční náročnost na výstavbu oddílné kanalizace bylo doporučeno do roku 2015 ponechat likvidaci odpadních vod stávajícím způsobem. V případě požadavku na biologické čištění odpadních vod z jednotlivých nemovitosti lze využít stávající septiky či žumpy pro osazení malých domovních ČOV.

Na území obce se nenachází žádný větší producent odpadních vod.

Odvedení a čištění odpadních vod

<i>Položka</i>		2000	2005	2015
Počet trvale bydlících obyvatel napojených na kanalizaci	obyv.	465	465	465
Počet trvale bydlících obyvatel napojených na ČOV	obyv.	12	12	12
Spec. produkce odpadních vod obyvatelstva	l/os/den	120	120	120
Produkce odpadních vod	m ³ /den	188,22	189,1	193,5
BSK ₅	kg/den	94,41	94,9	97,05
NL	kg/den	87,08	87,5	89,5
CHSK	kg/den	188,82	187,7	194,1

4.3 Mapa obce z Plánu rozvoje vodovodů a kanalizací

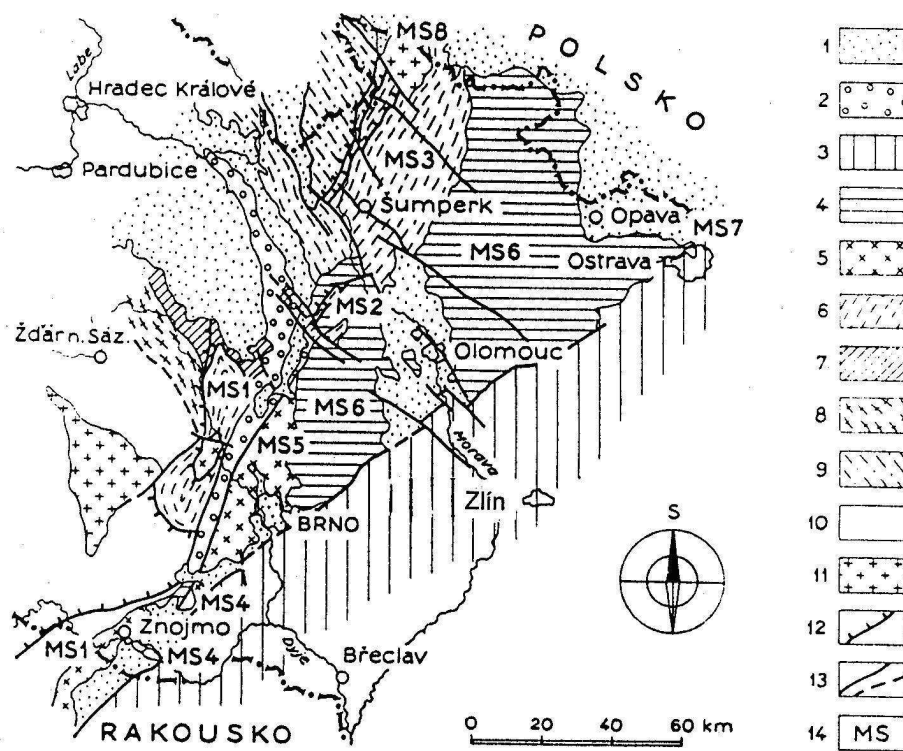


- vodovod
- kanalizace

5. Přírodní poměry

5.1 Geologické poměry

Oblast geologicky patří do českého masivu, moravsko-slezské oblasti. Je tvořena spodně karbonskými horninami devonu a karbonu (kulmu), které tvoří externí (flyšové) pásmo variského orogenu. Kulmské pásmo je zlomovým systémem Hornomoravského úvalu na část Dražanskou a Jesenickou. Jesenická oblast je tvořena dvěma příkrovovými jednotkami: západní, která je tvořena andělskohorským a hornobenešovským souvrstvím, a východní, která je tvořena moravickým a hradecko-kyjovickým souvrstvím. Geologické podloží, v okolí obce Bohuslavice má poměrně jednoduchou stavbu. Je tvořeno horninami hradecko-kyjovického souvrství, které je rozšířeno v nejvýchodnějších částech jesenického kulmu. Představují jej hrubě lavicovité droby, místy přecházející až do slepenců s vložkami břidlic. Směrem do nadloží přibývá jílovitých břidlic na úkor drob. Regionální začlenění je patrné z následujícího obrázku.



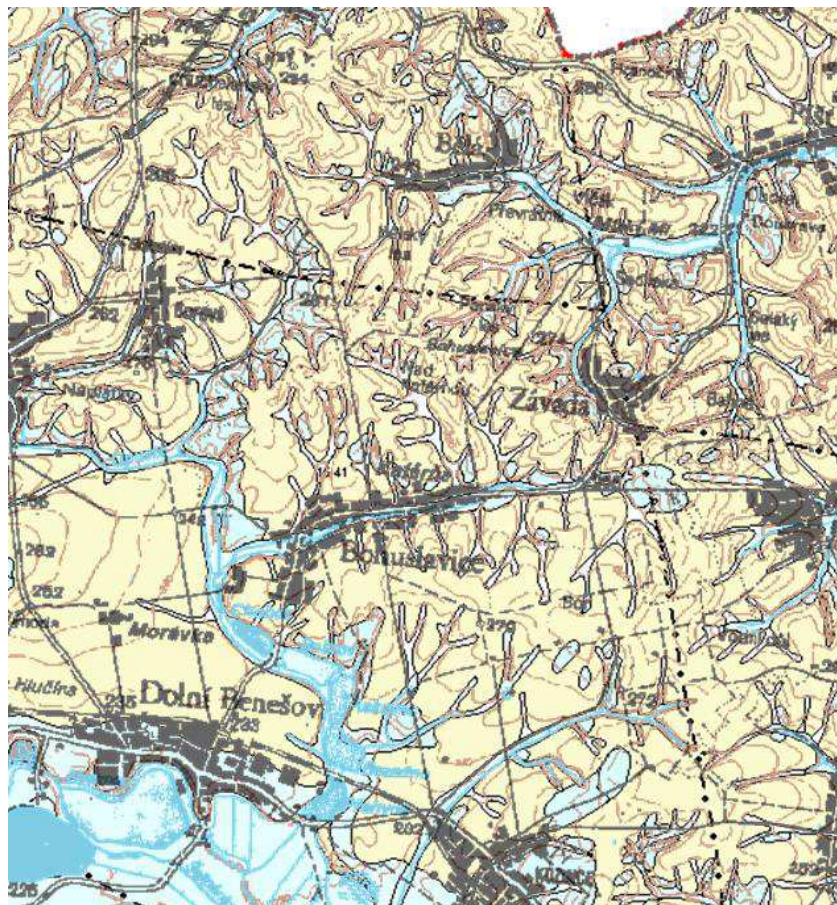
Moravsko-slezská oblast:

- 1 - platformní formace a neogén karpatské předhlubně
- 2 - permokarbon
- 3 - okraj karpatské předhlubně
- 4 - moravsko-slezský devon a karbon
- 5 - brněnský masív
- 6 - krystalinikum silesika
- 7 - střeodočeská oblast
- 8 - kutnohorsko-svratecká oblast
- 9 - lugická oblast
- 10 - moldanubická oblast
- 11 - granitoidy
- 12 - přesmyky, nasunutí
- 13 - zlomy

- 14 - označení jednotek: MS1 - moravikum
 MS2 - svinovsko-vranovské krystalinikum
 MS3 - silesikum
 MS4 - krystalinikum miroslavské hrástě a krhovické krystalinikum
 MS5 - brněnský masív
 MS6 - moravsko-slezský devon a spodní karbon (kulm)
 MS7 - moravsko-slezský svrchní karbon
 MS8 - granitoidy silesika

V nadloží jsou zastoupeny hojně kvartérní sedimenty. Významné jsou sprašové hlíny, které pokrývají větší část okolí obce a také glacigenní sedimenty, tvořené převážně nevytříděnými jíly až písky s valouny exotických hornin, uložené během předposlední doby ledové (128 – 365 tis. let) a fluvialní sedimenty. Rozložení kvartérních sedimentů je patrné z následujícího obrázku:

Geologická mapa - <http://www.geology.cz/extranet/geodata/mapserver>



kvartér

Region nerozlišen

Jednotka nerozlišena

6	nivní sediment
7	smíšený sediment
9	slatina, rašelina, hnílokal
12	písčito-hlinitý až hlinito-písčitý sediment
16	spraš a sprašová hlína
19	sprašová hlína
21	slatina, rašelina
22	písek, štěrk

kvartér akumulčních oblastí Českého masivu

kvartér oblastí kontinentálního zalednění Českého masivu

40	jíl, varvy
41	písek až štěrk
44	til

5.2 Hydrologické poměry

Podzemní voda

Podle nové rajonizace (Olmer-Herrmann-Kadlecová-Prchalová et al. 2006) území náleží celou svou plochou do hydrogeologického rajónu č. 6611 Kulm Nízkého Jeseníku v povodí Odry (základní vrstvou je krystalinikum, proterozoikum a paleozoikum) a svrchního hydrogeologického rajónu č. 1550 Kvartér Opavské pahorkatiny.

Pro základní rajón jsou charakteristickými kolektorskými horninami břidlice a droby s puklinovou propustností. Zvodnění je vázáno na zónu připovrchového rozvolnění, která dosahuje mocnosti prvních desítek m. Horniny se vyznačují nízkou transmisivitou, která odpovídá řádu $<10^{-4} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ (Plán oblasti povodí Odry, Čurda a kol. 1992, Kačura a kol. 1970). Propustnost a transmisivita kvartérních sedimentů je rovněž nízká, koeficient transmisivity T u písčítých hlín je $1 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$, mineralizace 0,3-1g/l, chemický typ Ca-Mg-HCO₃ a volná hladina. Ve vysvětlivkách k hydrogeologické mapě 1:50 000, list 1523+1541 Hlučín, se udává koeficient transmisivity T pro hrádecko-kyjovické souvrství $5,62 \cdot 10^{-4} - 1,35 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$, pro fluviální sedimenty Oldříšovského potoka a Opusty $10^{-4} - 10^{-3} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$, pro glaciofluviální sedimenty v povodí Opusty $6,46 \cdot 10^{-5} - 2,95 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$, pro glaciofluviální jílovité sedimenty v povodí Bohuslavického potoka $7,59 \cdot 10^{-4} - 2,75 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ a pro tilly $5 \cdot 10^{-6} - 5 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$.

Povrchové vody

Území spadá do povodí Odry, ČHP 2-03-02 Odra od Ostravice po Olši, 2-02-03 Opava od Moravice po ústí a 2-04-01 Levostranné přítoky Odry od Olše po ústí Osoblahy.

Převážná část řešeného území spadá do ČHP 2-02-03-0150 – povodí Bohuslavického potoka. Severní část území spadá do ČHP 2-04-01-0170 – povodí Píšťského potoka a do ČHP 2-02-03-0140 – povodí Opusty. Jižní část spadá do ČHP 2-02-03-0161 – povodí Opusty, do ČHP 2-02-03-0162 – povodí Mlýnské strouhy – náhonu, do ČHP 2-02-03-0200 – povodí Juliánky a do ČHP 2-03-02-0140 – povodí Bečvy.

Vody Opusty jsou dle Nařízení vlády č. 71/2003 ve znění NV č. 169/2006 Sb. řazeny jako kaprový typ vody Opavy dolní č. 192.

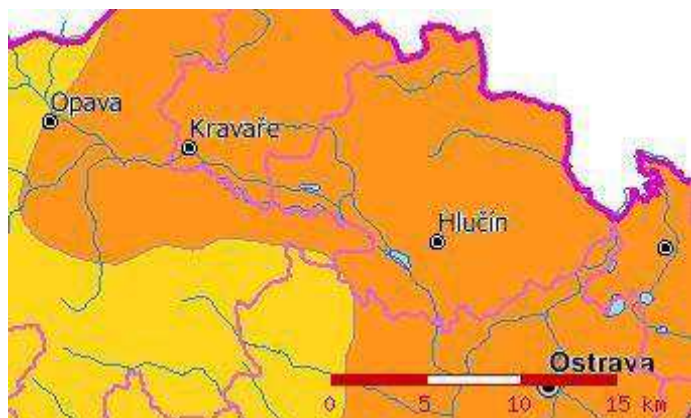
Pro ostatní vodní toky typ vody není stanoven ve smyslu Nařízení vlády č. 71/2003 ve znění NV č. 169/2006 Sb.

Do řešeného území obce Bohuslavice nezasahuje žádné záplavové území ani aktivní zóna záplavového území, pro výše uvedené vodní toky záplavové území není stanoveno.

Pro zachycení přívalových vod jsou v obci vybudovány dva suché poldry. Jeden se nachází nad zástavbou ve střední části obce a druhá nad zástavbou ve východní části obce. Voda zachycena v poldrech je stávající jednotnou kanalizací odváděná do Bohuslavického potoka.

5.3 Klimatické poměry

Celé řešené území leží v mírně teplé klimatické oblasti MT 10. Místní klima je charakterizováno dlouhým a teplým létem a mírnou zimou.



Vybrané klimatické charakteristiky mírně teplé oblasti MT 10 (Quitt 1975)

Oblast MT 10	
Počet letních dnů	40 – 50
Počet mrazových dnů	110 – 130
Průměrná teplota v lednu	-2 až -3°C
Průměrná teplota v červenci	17 – 18°C
Srátkový úhrn ve vegetačním období	400 – 450 mm
Srátkový úhrn v zimním období	200 – 250 mm
Počet dnů se sněhovou pokrývkou	50 – 60

6. Technická řešení odkanalizování a likvidace odpadních vod

V rámci daných omezení v možnostech řešení odkanalizování a stavu stávající kanalizace, dále na základě požadavků objednatele pro řešení odkanalizování obce je možno uvažovat o několika možných variantách odkanalizování obce. Technický návrh jednotlivých variant je popsán níže, s uvedením výhod a nevýhod jednotlivých variant.

6.1 VARIANTA I. – CENTRÁLNÍ ČISTÍRNA ODPADNÍCH VOD (příp. CENTRÁLNÍ ČERPACÍ STANICE)

Předmětem této varianty je **vybudovat novou oddílnou splaškovou kanalizaci s likvidací odpadních vod na centrální čistírně odpadních vod (ČOV) nebo příp. centrální čerpací stanici.** Toto řešení je technicky nejvhodnější, ale na druhou stranu představuje zátěž (zadlužení) v první řadě finanční na obec a následně na obyvatele při výstavbě. Výstavba splaškové kanalizace se pohybuje průměrně v hloubkách od cca -2,0m po -3,0m v komunikacích, s odbočkami pro napojení nemovitostí a obnovou povrchu komunikací. Navíc, tuto kanalizaci nelze realizovat v menších etapách tak, aby byla schopna provozu čistírny, počet napojených obyvatel na stavebně připravenou ČOV (čistírnu odpadních vod) je min. cca 30%. Výstavba centrálního odkanalizování oddílnou kanalizací byla podporována v ještě nedávných dobách různými dotačními tituly (až 80%), bezúročnými půjčkami, apod. Investice na tento způsob odkanalizování této velikosti obce je cca 250 až 300 mil. korun. Pokud není obec mimořádně bohatá (sklárky, průmysl, apod.), není reálné pro obec tyto finanční prostředky zajistit.

V případě přehodnocení názoru obce na využití oddílné kanalizace, to je na splaškovou, nabízí se ještě jiné řešení, které umožní postupné odkanalizování obce dle možných finančních prostředků, s postupnou etapizací, a to odváděním splašků k likvidaci přečerpáváním na ČOV V Dolním Benešově. Biologicky má čistírna dostatečnou kapacitu na likvidaci odpadních vod z celé obce.

Centrální čerpací stanice by mohla být situována někde v prostoru křižovatky Družstevní a Opavské, mimo komunikaci do hloubky cca – 4,0m, s celkovým výtlačkem cca 3,2 km dlouhým, převýšení do cca 15m, napojení do stávající šachty v ul. Nádražní (Dolní Benešov). Investičně s ohledem na délku výtlačku by toto řešení nebylo výrazně levnější než s ČOV, ale technicky a provozně by bylo pro obec výrazně jednodušší a levnější.

6.2 VARIANTA II. – LOKÁLNÍ ČISTÍRNY ODPADNÍCH VOD

Obdoba předchozí varianty, tj., **vybudovat novou splaškovou kanalizaci jako v předchozí variantě, ale likvidace odpadních vod by probíhala na lokálních čistírnách odpadních vod,** které by byly situovány co nejbližší zdroji znečištění. Náklady na investici této varianty by se ještě navýšily o výstavbu lokálních ČOV. Ovšem z pohledu na zastavěnost obce by bylo téměř nemožné umístit stoky a čistírny dle spádových možností poblíž toku se zajištěním příjezdu pro obsluhu. Nevýhodou by byla náročnost na provoz několika čistíren a dále na provozní náklady. Jedinou výhodou je, že výstavba by mohla probíhat etapovitě. Zpracovatel této studie nevidí tuto variantu jako reálnou.

6.3 VARIANTA III. – DOMOVNÍ ČISTÍRNY ODPADNÍCH VOD

Další variantou, která byla v poslední době dotačně podporovaná, je **vybudování domovních čistíren odpadních vod u jednotlivých nemovitostí, případně se sloučením několika objektů na jednu ČOV.** Po předčištění odpadních splaškových vod na domovních čistírnách budou tyto odpadní vody vypouštěny do stávající jednotné kanalizace s vyústěním do vodotečí. Na tento způsob odkanalizování byly dotace pod podmínku, že provoz těchto čistíren bude zajišťovat obec po dobu udržitelnosti (cca 10let), pak by je mohla předat vlastníkům nemovitostí. To je však iluzorní, protože zájem provozovat domovní ČOV jednotlivými vlastníky nemovitostí, v podstatě na konci své životnosti, s ohledem na nutné investice nebude. Vystal by i problém, kdo by provozoval ČOV u sloučených

nemovitostí. O změnu způsobu provozování, z obce na vlastníky, když je obec provozovala, tak bude snaha zakonzervovat stávající stav v provozování. To by však znovu přineslo požadavek obce investovat do této infrastruktury. Tato varianta by byla investičně nejvýhodnější, provozně však téměř neudržitelná.

6.4 VARIANTA IV. - DOBUDOVÁNÍ STÁVAJÍCÍHO ZPŮSOBU ODKANALIZOVÁNÍ S DOSTAVBOU NOVÉ ČOV

Jedním z dalších možných řešení je **využití stávající jednotné kanalizace s dořešením dopravy a likvidace splaškových vod na novou ČOV**. S ohledem na informace o stavu jednotné kanalizace, kdy se liší přístup obce k této kanalizaci postupem času, dle PRVKUK nezpůsobilá, a postupně na nutnost zachování provozu a její postupnou údržbu, se nabízí možnost jejího využití. Kanalizace by bylo nutné samozřejmě postupně dále rekonstruovat, provádět opravy dle potřeb a možností obce. Zásadním krokem, kdy by však bylo možné by využít, je návrh sběrače, případně dalších, kterými by byla zajištěna doprava splašků na ČOV. Do tohoto sběrače by byly již přednostně pouze splašky s nutným nařazením, tak aby tento sběrač nebylo nutné dimenzovat na přívalové deště. Představa je taková, že na stávajících stokách jednotné kanalizace před vyústěním do toku, by byly osazeny odlehčovací komory klasického provedení, pokud by dispozičně vešly, nebo jako čerpací šachty, kdy čerpadlo bylo nastaveno na výkon pro odčerpání splašků (dle napojených EO) a dešťových vod dle ředícího poměru (předpoklad 1:7). Při větších průtocích (při srážkách) by přebytečné dešťové vody přepadaly do odlehčení a do toku. To znamená, že v období bez srážek by již nebyly žádné splašky svedeny do Bohuslavického potoka.

Stávající jednotná kanalizace by sloužila pouze pro odvedení odpadních vod jak splaškových, tak i dešťových, odpadních vod z komunikací a zpevněných ploch. Postupně by však mělo být řešeno zasakování dešťových vod u veškerých nových staveb, případně i stávajících staveb, vzhledem k ekologickým opatřením.

Výhodou tohoto řešení je jak využití stávajících stok, tak i kanalizačních přípojek. Zásadně, ale po zprovoznění ČOV, by bylo nutné řešit u jednotlivých nemovitostí odstranění septiků z funkce, tzn., že splaškové vody by byly do stok zaústěny napřímo. Septiky by bylo možné po vyčištění využít jako zásobníky dešťových vod ze střech nemovitostí, s přepadem do jednotné kanalizace. Tento požadavek není jen tak nějaký rozmar, ale je stěžejní z důvodů technologie čištění.

Zpracovatel upozorňuje na skutečnost, že v případě vybudování, realizace koncové čistírny odpadních vod v obci, bude nutno po vypršení platnosti nakládání s odpadními vodami u stávajících RD (kde jsou již vybudovány domovní čistírny), tyto nemovitosti napojit na splaškovou kanalizaci napřímo, bez předčištění. ČOV pracuje na aerobním (za přístupu kyslíku) biologickém čištění vody pomocí bakterií, kdežto septik bez přístupu kyslíku, tzn anaerobní).

Zpracovatel studie prověřoval i možnost napojení na stávající ČOV v Dolním Benešově s provozovatelem SmVaK a.s. s p. Skybou. Bylo konstatováno, že pokud by se jednalo pouze o biologické znečištění (pouze splašky), toto řešení by bylo možné, ale v případě napojení, to je využití jednotné kanalizace (splašky a deště), tak kapacita čistírny by toto hydraulicky nezvládala. Z toho hlediska toto řešení dále neuvažujeme.

V průběhu řešení a konzultací se starostou je zájmem obce využít stávající kanalizační systém jednotné kanalizace s dořešením dopravy a likvidace splašků na koncové ČOV. Z tohoto důvodu je tato varianta podrobně rozebírána ze všech hledisek. Řešení odkanalizování v této variantě, bude postupem detailněji popisováno, ale technicko-ekonomické posouzení bude zpracováno pro všechny varianty.

7. Obecný popis kanalizací

Gravitační kanalizace

Pro návrh řešení odkanalizování je zásadou využívat v maximální možné míře odvádění odpadních vod gravitačním způsobem, kdy je tento způsob odvádění nejekonomičtější v součtu s provozními náklady. Někdy dochází ke kombinaci s tlakovou kanalizací, kde nelze odpadní vody odvést gravitačně z nějaké lokality, nebo RD, to se jedná výhradně o splaškové vody. Přečerpávání dešťových vod do jednotné kanalizace není reálné. U jednotných kanalizačních stok jsou světlosti kanalizací navrhovány dle odváděných ploch na základě hydrotechnických výpočtů, tzn. světlosti jsou vždy větších rozměrů, než u splaškových kanalizací, které se navrhují v profilu DN 250-300.

V dané zástavbě, kde jsou již stoky položeny, zůstávají profily beze změny, pouze pokud kapacitně nevyhovují, výhledově by je bylo možné nahradit větším profilem, případně retencí (zadržením přívalových vod) někde na přítoku dešťových vod. Napojením jednotné kanalizace na ČOV bude nutno zamezit infiltraci podzemních vod do kanalizace. Tyto jsou jako balastní a následně zatěžují čistírnu.

Nové sběrače navrhované jako přívodní na ČOV budou kapacitně navrhované na splaškové vody, to znamená pouze se zahrnutím splašků a dešťových vod dle ředícího poměru s mírnou kapacitní rezervou dle profilu.

Gravitační kanalizační stoky splaškové kanalizace pro veřejnou potřebu se ukládají do výkopové rýhy šířky dle pokládaného profilu, pažení a manipulační šířky min 300mm po obou stranách potrubí, šachtic pro dodržení technologie pokládky potrubí (obsyp, hutnění po bocích potrubí. Hloubky uložení odpadní, jednotné (případně splaškové) kanalizace budou minimálně 1800 mm, tato kanalizace musí být vždy umístěna pod potrubím pitné vody, případně dešťovou kanalizací. Trubní materiál se předpokládá plnostěnný PVC, případně PP, které je však podstatně dražší.

Potrubí bude uloženo do cca 100 - 150 mm vysokého pískového lože. Zásypy potrubí do výšky 0,3 m nad vrchol potrubí pískem nebo jemným kamenivem, dále v zelených plochách zpětným výkopkem, v komunikacích přírodním kamenivem, nebo nestlačitelným materiálem. Zásypy musí být hutněny. Povrchy komunikací, zpevněných ploch a rostlých terénů budou obnoveny v původní skladbě se zářezem do jednotlivých konstrukčních vrstev a byly by zahrnuty v jednotlivých DSO stok. Šířka obnovy povrchů vychází následně větší, než je šířka výkopů. Tato konstrukce zahrnuje kvalitnější opravy komunikací bez výraznějších propadů v místech výkopů.

Kanalizační šachty jsou navrženy prefabrikované, betonové dimenze DN 1000, výjimečně DN 600 (plastové). Poklopy litinové DN 600 pro zatížení D400 s odvětráním.

Gravitační kanalizační přípojky

Pokud by se realizovala nová splašková kanalizace, musela by se provést „osvěta“ a vysvětlit občanům nutnost oddělení veškerých ostatních vod (deště, drenáže, apod) a splašků (z WC, kuchyně, sociálních zařízení) na novou kanalizaci.

Kanalizační přípojky, veřejná část, tj. část uložená ve veřejně přístupných pozemcích, by měla být realizována v rámci kanalizačních stok s ohledem na následnou finální obnovu povrchů.

Již v průběhu zpracování dokumentace pro umístění stavby (DÚR) by mělo být prověřeno s vlastníky nemovitostí situování přípojky, a i její hloubka, tak aby bylo možno odkanalizování objektů gravitačně. Z "prověrky" by měl být proveden zákres se situováním, uvedením hloubky v místě napojení a podpisy vlastníka a zpracovatele.

Přípojky jsou v dimenzi DN 150, výjimečně vyšší, ze stejného materiálu jako stoky, uložení a obnovy povrchů ve stejné skladbě jako stoky. Veřejná část přípojek napojených do stok (potrubí) bude ukončena dle hloubky domovní šachtic DN 400, přípojky zaústěné do revizních šachtic DN 1000 mohou být bez těchto šachtic. Je nutno s ohledem na provozování kanalizace zvážit, zda povolit do vstupních revizních šachtic DN 1000 tyto přípojky napojit, když tak těsně nad dno s ohledem na vstup obsluhy do šachtic při revizi.

Toto se týká varianty pro návrh nových kanalizací, tzn. splaškových, kdy by se budovaly nové přípojky. Při využití stávající kanalizace jednotné, kdy přípojky jsou již hotové, nutno dořešit situování domovních revizních šachtic DN 400 (asi do pozemku vlastníka přípojky) a odstranění septiků.

Protože se jedná o soukromou část přípojky, dokumentaci odstranění vodního díla (septiku) a osazení šachtice DN400 by si měl na své náklady zajistit vlastník nemovitosti. Kdo má oficiálně povolenou žumpu (není vodní dílo) nemusí si zajišťovat dokumentaci k odstranění „vodního díla“ a povolení. Zde bych upozornil na možnost, zda septik, nebo žumpu nevyužít jako zásobní nádrž na dešťovou vodu např. k zalévání zeleně, zahrádek s havarijním přepadem do dešťové kanalizace. Představuje to úsporu nákladů na úpravu přepojení.

V souvislosti s převedením odpadních vod na ČOV, je nutné i zamezit napojení drenáží do obecní kanalizace, drenážní vody jsou uvedeny jako balastní vody, které kontinuálně hydraulicky zatěžují čistírnu a tak navyšují i náklady na čištění odpadních vod.

Realizace úprav na přípojce musí být se souhlasem obce (vlastníka kanalizace), náklady, pokud obec nebude přispívat, na výstavbu ponese taktéž vlastník nemovitosti, což je producent odpadu.

Počet napojených nemovitostí (EO) bývá většinou jedním z kritérií na získání a proplacení dotace.

Tlaková kanalizace

Tato bude navrhovaná pouze v případech, že napojovanou lokalitu nelze z objektivních důvodů gravitačně na stávající kanalizační síť napojit.

Tlaková kanalizace v rámci řešení v této studii se převážně uvažuje jako výtlač splašků a naředěných dešťových vod z čerpací stanice odpadních vod (třeba i sloužící jako odlehčení) do kanalizačního systému obce. Nepředpokládá se využití v širším rozsahu tlakové kanalizace, hlavních řadů v obci, ale jako pro doplnění při vybudování přivaděčů na ČOV.

Tyto lokální čerpací stanice se dle úvah budou muset zřídit v prostoru údolnice Bohuslavického potoka v místech stávajících výustí na jednotné kanalizaci. Tyto čerpací stanice budou instalovány tam, kde nebude možné s ohledem na stísněné dispoziční poměry osadit klasickou odlehčovací komoru (OK).

Výhodou tlakové kanalizace, trubní části, jsou nižší investiční náklady s ohledem na skutečnost, že hloubka potrubí a šířka výkopu je menší než u gravitace.

Potrubí je ukládáno do otevřeného paženého výkopu šířky min. 1000mm a hloubky uložení (krytí) minimálně 1200 mm, průměrně 1500 mm. Zásyp potrubí do výšky 0,3 m nad vrchol potrubí pískem nebo jemným kamenivem, dále v zelených plochách zpětným výkopkem, v komunikacích kamenivem (nestlačitelným materiálem). Na stokách jsou ve vzdálenostech cca 100,0 m osazovány čistící kanalizační šachty betonové dimenze DN 1000 vystrojené čistící armaturou.

Kanalizační přípojky, tlakové kanalizace (domovní čerpací stanice - DČS)

V případě, že pro napojovanou nemovitost nelze z objektivních důvodů (niveleta terénu apod.) případně vzdálenosti od stoky napojit gravitační kanalizační přípojkou, je možno realizovat domovní čerpací stanici pro 3 – 5 osob a zachycené odpadní vody přečerpávat.

Kanalizační přípojky (odbočky) tlakové kanalizace jsou vždy zakončené domovní čerpací stanicí vystrojenou dle navrženého systému tlakového čerpání. Do této čerpací stanice jsou napojeny kanalizační přípojky gravitační z nemovitosti.

Domovní čerpací stanice je dodávána jako kompletní zařízení systému tlakové kanalizace. Těleso čerpací stanice v provedení samonosná plastová nádrž včetně poklopu s únosností D400. Dále vystrojení čerpací stanice v provedení plast/nerez + 1 ks ponorného kalového čerpadla a ovládací rozvaděč systému tlakové kanalizace.

S ohledem na skutečnost, že se jedná o využití stávající kanalizace obce, neuvažuje se

osazování dalších.

Upozornění:

Zpracovatel upozorňuje na skutečnost, že v případě vybudování splaškové kanalizace v obci, bude nutno po vypršení platnosti nakládání s odpadními vodami u stávajících RD (kde jsou již vybudovány domovní čistírny) tyto nemovitosti napojit na splaškovou kanalizaci napřímo, bez předčištění. Pokud by došlo ke změně užívání stávající kanalizace z jednotné na dešťovou, nelze do dešťové kanalizace vypouštět ani předčištěné vody z ČOV. Jedinou možností, jak se napojit na splaškovou kanalizaci obce, je akumulovat splaškové vody v žumpě (bezodtokové, vodotěsné jímce) s pravidelným odvozem k likvidaci na některou z ČOV v okolí. Doklady od vývozu je vhodné uschovávat ke kontrole (povinnost vlastníka nemovitosti). Zjednodušeně, kolik pitné vody odeberu, tolik odvezu k likvidaci.

8. Technická řešení odkanalizování dešťových vod

Stávající jednotná kanalizace by následně po vybudování splaškové kanalizace sloužila pouze pro odvádění dešťových odpadních vod z komunikací a zpevněných ploch a střech nemovitostí. Dále s ohledem na specifiku obce s četným výskytem pramenů podzemních vod i tyto vody. Taktéž by zůstaly zachovány stávající výústě do vodoteče.

Právě s ohledem na tuto skutečnost, kdy do stávající kanalizace jsou ve velkém měřítku zaústěny podzemní vody, není uvažováno s jejím možným využitím pro odvedení odpadních vod na centrální ČOV. Čistírna by byla stabilně hydraulicky přetěžována a provozní náklady na její provoz by byly neúměrně navýšovány.

Navíc bychom u veškerých odlehčení (odvádění přebytečných dešťových vod z kanalizace do toku, při srážkách nad ředící poměr, cca 1:7) na této stávající jednotné kanalizaci museli zahrnout náklady na vybudování monitoringu množství a kvality odlehčovaných vod, včetně přenosů těchto informací na centrální dispečink. Dá se v konečném důsledku očekávat i zpoplatnění vypouštění odlehčovaných vod dle množství a kvality.

Kapacita stávající jednotné kanalizace, ve výhledu dešťové, z hlediska rozvoje obce, pokud je kanalizace kapacitně s ohledem na odvod dešťových vod vyhovující v současnosti, nevidíme problém. Dle vodního zákona 254/2001 v platném znění, § 5, odst. (3), cituji:

„Při provádění staveb nebo jejich změn nebo změn jejich užívání je stavebník povinen podle charakteru a účelu užívání těchto staveb je zabezpečit zásobováním vodou a odváděním odpadních vod kanalizací k tomu určenou. Není-li kanalizace v místě k dispozici, odpadní vody se zneškodňují přímým čištěním s následným vypouštěním do vod povrchových nebo podzemních. V případě technické neproveditelnosti způsobů podle vět první a druhé lze odpadní vody akumulovat v nepropustné jímce (žumpě) s následným vyvážením akumulovaných vod na zařízení schválené pro jejich zneškodnění. Dále je stavebník povinen zabezpečit omezení odtoku povrchových vod vzniklých dopadem atmosférických srážek na tyto stavby (dále jen „srážková voda“) akumulací a následným využitím, popřípadě vsakováním na pozemku, výparem, anebo, není-li žádný z těchto způsobů omezení odtoku srážkových vod možný nebo dostatečný, jejich zadržováním a řízeným odváděním nebo kombinací těchto způsobů. Bez splnění těchto podmínek nesmí být povolena stavba, změna stavby před jejím dokončením, užívání stavby ani vydáno rozhodnutí o dodatečném povolení stavby nebo rozhodnutí o změně v užívání stavby“.

Z toho vyplývá, že již nemůže při dodržení ustanovení tohoto zákona docházet k navýšování odtoku dešťových do této kanalizace. I když se dá předpokládat dle vysoké hladiny podzemní vody v centrální části obce a jílovitých a hlinitých vrstev ve vyšších polohách obce, že zasakování nebude možné, bude stanoven řízený odtok z retenčních odtok do kanalizace, pouze v množství cca 10 - 15% z nezpevněných ploch (bez zástavby). Zbytek (navýšený zástavbou - střechy, komunikace apod.) musí

být retenován a řízeně vypouštěn dle platných předpisů (TNV 75 9011 Hospodaření se srážkovými vodami a ČSN 75 9010 Vsakovací zařízení srážkových vod).

Návrh způsobu zadržování srážkových vod při provádění stavby musí být navržen v souladu s hydrogeologickým posudkem (HGP) z místa stavby, kde se min. jednou sondou, případně s nálevovými zkouškami ověří možnosti utracení srážkových vod. HGP musí být zpracováváno pro každou zástavbu dle zákona o vodách.

9. Jednotná kanalizace s čistírnou odpadních vod

Odvádění splaškových vod z vymezeného území je uvažováno využitím stávající jednotné kanalizace. Kanalizační stoky gravitační kanalizace dimenze DN 250 – 700 budou odvádět zachycené splaškové vody od jednotlivých napojených nemovitostí. Kanalizační stoky jsou situovány v uliční frontě ve společných trasách se stávajícími inženýrskými sítěmi - vodovod, plynovod, kanalizace. Stávající délka gravitačních kanalizačních stok je cca 11 000 m. V trase kanalizačních stok budou osazeny po cca 50m prefabrikované betonové revizní šachtice DN1000, případně ve stísněných podmínkách i plastové DN600. Počet domovních ČOV je 50 ks a celkový počet přípojek je 460 ks.

V případě, že napojení zájmového objektu nebude možno gravitačně, bude navržena domovní čerpací stanice včetně výtlačného potrubí PE D40-63. Dle podkladů předpokládáme vybudování i několika domovních čerpacích stanic včetně výtlačného potrubí. Pro domovní čerpací stanice bude nutno vybudovat domovní elektro přípojku z RD.

Napojení výtlačku na gravitační kanalizaci z DČS doporučujeme gravitačně přes domovní šachtici DN400, na jehož konci bude T-kus k omezení rozstříku, nasměrování splašků k odtoku.

Odváděné odpadní vody kanalizačními stokami budou odvedeny na centrální čistírnu odpadních vod, kde budou předčištěny na kvalitu pro vypouštění do toku.

CENTRÁLNÍ ČISTÍRNA ODPADNÍCH VOD PRO 2000 EO

Charakteristika ČOV

Mechanicko-biologická čistírna odpadních vod Stainless Cleaner je určena k čištění splaškových odpadních vod komunálního charakteru vznikajících v intravilánu. Kapacita ČOV je 2 000 ekvivalentních obyvatel (1 EO = 60 g/den BSK₅, 150 l/den), vyčištěné odpadní vody budou vypouštěny do vod povrchových.

Základní údaje ČOV Stainless Cleaner

- Předmětem této zprávy je návrh strojně-technologické části ČOV Stainless Cleaner SC 2 000 EO /2 x 1 000 EO/ - dvojlínka.
- Rozdělení ČOV na dva samostatné koridory umožňuje provoz čistírny odpadních vod i s menším zatížením, než dojde k připojení předpokládaného max. zatížení. Každý koridor je schopen pracovat v režimu 30 – 120 % projektovaného zatížení. V konečném výsledku je ČOV zpracovat odpadní vody až od 2 400 EO.
- Technologie ČOV je osazena do betonových bazénů zahloubených do terénu.
- Technologie ČOV bude umístěna ve zděné budově, která musí být řádně odvětrána, současně musí být zajištěno dostatečné odvětrání zakrytých podzemních nádrží ČOV (denitrifikace, kalojem, aj.). Hrubé mechanické předčištění je umístěné vně ČOV na kanalizaci přivádějící odpadní vody na ČOV.
- Funkce biologického čištění Stainless Cleaner je založena na aktivačním principu s využitím jemnobublinné aerace. Aktivace je navržena jako nízkozatížený systém s vysokou hodnotou stáří kalu a aerobní stabilizací kalu.
- Princip technologie biologického čištění ČOV Stainless Cleaner splňuje definici nejlepší dostupné

technologie v oblasti zneškodňování odpadních vod dle nařízení vlády č. 401/2015 Sb., v platném znění.

- Čistírna odpadních vod je navržena na základě poskytnutých údajů zadavatele a s přihlédnutím ke směrným číslům roční spotřeby vody dle vyhlášky č. 428/2001 Sb., kterou se provádí zákone č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu, v platném znění a ČSN 75 6401.

Popis technologie

Navržená technologie mechanicko-biologické čistírny odpadních vod Stainless Cleaner integruje do kompaktního celku veškeré stupně čištění:

- hrubé a jemné mechanické předčištění
- biologické aktivační čištění s předřazenou denitrifikací
- separaci
- aerobní stabilizaci a uskladnění kalu
- měření množství odpadních vod
- chemické odstraňování fosforu
- zařízení na odvodnění kalu

Součástí ČOV je svozová fekální jímka a čerpací jímka na nátoku.

Objemy a plocha nádrží ČOV

- | | |
|-----------------------------|--------------------|
| • Denitrifikační nádrž | 239 m ³ |
| • Aktivační nádrž | 529 m ³ |
| • Dosazovací nádrž - plocha | 49 m ² |
| • Zahušťovací kalová nádrž | 141 m ³ |
| • Zahušťovač kalu | 7 m ³ |
| • Čerpací jímka | 25 m ³ |
| • Svozová jímka | 20 m ³ |

Popis navržené technologie

Odpadní splaškové vody z kanalizačního systému jsou přivedené přes hrubé mechanické předčištění (lapák štěrku a písku) do čerpací jímky, z které jsou čerpány na integrované mechanické předčištění (rotační bubnové síto s lisem na shrabky a separátor písku). Mechanicky předčištěná voda natéká do společné denitrifikační části biologického reaktoru a dále je rovnoměrně rozdělována prostupy na obě technologické linky. Míchání denitrifikační nádrže je zajištěno pomocí ponorného míchadla, které je upevněné na vodící tyči a vybavené zvedacím zařízením pro snadnou manipulaci.

V denitrifikačním prostoru dochází k biologickému odstraňování dusíku z odpadní vody tím způsobem, že za anoxických podmínek smíšená bakteriální populace aktivovaného kalu využívá chemicky vázaný kyslík v dusičnanech jako konečný akceptor elektronů v procesu nitrátové respirace. Dusičnany jsou redukovány na plynný molekulární dusík, který je vymícháván do atmosféry.

Podmínkou pro úspěšný průběh nitrátové respirace je nepřítomnost rozpuštěného vzdušného kyslíku, přítomnost dusičnanových aniontů a zdroje organického uhlíku v přítékající odpadní vodě. Kombinace denitrifikace v samostatné anoxické zóně a dynamické nitrifikace zajištěné přerušovaným provzdušňováním zaručuje vysoký stupeň odstranění dusíkatého znečištění z odpadní vody. Denitrifikační nádrž je vybavena jemnobublinným aeračním roštem za účelem zajištění míchání v případě poruchy míchadla, nebo za účelem zvýšeného odbourávání dusíkatého znečištění v odpadních vodách.

V aktivačních nádržích, které jsou provzdušňovány, dochází k biologickému odstraňování organického znečištění z odpadní vody. Organické látky jsou oxidovány na oxid uhličitý a vodu a částečně je organický uhlík využíván k růstu biomasy aktivovaného kalu. V aktivačním systému jsou

přítomné ionty amoniakálního dusíku NH_4^+ oxidovány na dusičnany. Podmínkou pro úspěšný průběh těchto pochodů je zajištění parametrů nízké zatížené aktivace s aerobní stabilizací kalu. Vyčištěná odpadní voda je oddělována od aktivovaného kalu v kuželových dosazovacích nádržích dortmundského typu, umístěných v aktivačních nádržích a odváděna odtokovými žlaby a odtokovým potrubím do recipientu. Ze spodní části dosazovacích nádrží je aktivovaný kal přečerpáván pomocí hydropneumatického čerpadla (zdroj samostatné dmychadlo) do zahušťovače kalu (vnější recirkulace) s přepadem aktivovaného kalu do denitrifikace. Sedimentovaný přebytečný kal je ze zahušťovače kalu přečerpáván čerpadlem do kalojemu.

Množství čištěných vod je měřeno v Parshallově žlabu s ultrazvukovou sondou osazeném v měrném objektu na odtokové kanalizaci z ČOV.

Na odtokovém potrubí je umístěn objekt pro účely odběru vzorků vyčištěných vod odtékajících z ČOV.

Kalová nádrž pro zahušťování a akumulaci kalu, je vybavená středobublinným aeračním roštěm se samostatným dmychadlem. Předpokládá se zahuštění přebytečného kalu na výslednou koncentraci cca 3 - 4%, kal je aerobně stabilizovaný a bude odvodňován na sítupásovém kalolisu - sušina cca 20 %.

Součástí ČOV je fekální jímka určená pro akumulaci přivážených odpadních vod – obsah žump a septiku je u autocisterny přečerpáván na ČOV k dalšímu čištění.

Základní skladba technologického zařízení, popis jednotlivých objektů ČOV, kvalita a parametry vyčištěných odpadních vod:

Lapák písku a štěrku (strojní těžení štěrku)

Odpadní voda z kanalizační sítě je přivedena gravitačně do záchytné vany lapáku štěrku a písku STS-RE 250/50 – sloupový drapák s elektromechanickým pohonem a elektrickým otáčením ramene, lžíce 50 l, nosnost 250 kg. V lapáku dochází ke gravitační sedimentaci pískových a štěrkových frakcí obsažených v natékajících vodách, zachycené mechanické nečistoty jsou drapákem vybírané a ukládané do kontejneru. Odpadní voda zbavena štěrkových frakcí natéká na hrubé česle.

Čerpací stanice

Čerpací jímka je integrovaná do objektu ČOV. Jímka je vybavena česlicovým košem vybaveným uzávěrem nátoků s výklopným dnem a kalovými čerpadly v sestavě 2+1. Snadná manipulace s česlicovým košem je zajištěna elektrickým zdvihacím zařízením, manipulace s čerpadly je zajištěna ručním zdvihacím zařízením. Vybírání zachycených shrabků z česlicového koše je ruční s následným uložením do kontejneru.

Chod ponorných kalových čerpadel je automatický v závislosti na stavu hladiny, výtlačné potrubí je opatřeno zpětnými klapkami a uzavíracími armaturami, mezní hladiny jsou hlídány ultrazvukem, s jistěním havarijních hladin plovákovým systémem.

Integrované mechanické předčištění

Integrované mechanické předčištění se separátorem písku, pračkou písku a šnekovým dopravníkem RBS 1100x750P-SEPP 12W (průtok 15 l/s) spojuje v jednom rotační bubnové síto a separátor písku. V rotačním bubnovém sítu dochází k oddělení pevných nerozpustných látek větších než je velikost ok síta (otvory 6x26 mm), mechanické nečistoty zachycené na sítu jsou vyhrnovány pomocí čtyř rotujících kartáčů a po odvodnění v lisu na shrabky transportovány do přistaveného kontejneru, odpadní voda odtéká pod síto do separátoru písku, kde dochází k zachycení a proprání písku, který je transportován šnekovým dopravníkem do přistaveného kontejneru.

Takto mechanicky předčištěná voda je přiváděna na biologické čištění do prostoru denitrifikace.

Biologické čištění

Biologické čištění sestává z aktivační nádrže systému D-N rozdělené na společnou denitrifikaci, dva koridory nitrifikace s vnořenými separacemi a společným prostorem pro akumulaci a aerobní stabilizaci kalu.

Denitrifikační nádrž je míchána pomocí ponorného míchadla upevněného na vodící tyči a opatřeného zdvihacím zařízením. Na prostupech z denitrifikační nádrže do aktivačních nádrží jsou osazena hradítka pro případné odstavení některé linky z provozu - údržba, apod.

Kuželové dosazovací nádrže dortmundského typu jsou zhotovené z nerez oceli a umístěné v aktivačních nádržích. Technologické příčky a propojovací potrubí rozdělují biologický reaktor na funkční prostory vzájemně propojené s denitrifikační nádrží do uzavřeného cirkulačního okruhu. Tím jsou zajištěny všechny dílčí postupy komplexního čištění odpadní vody - denitrifikace, aktivační biodegradace, nitrifikace, separace aktivovaného kalu a jeho automatická recirkulace.

Kompaktní uspořádání snižuje hydraulické ztráty a spotřebu elektrické energie. Vzhledem k vysokým nárokům na protikorozní ochranu jsou všechny technologické celky (pod hladinou vod) zhotoveny z nerez oceli a plastu, lávky a zábradlí jsou zhotoveny z žárově zinkované konstrukční oceli, /variabilně: pochůzí rošty a zábradlí – kompozit/.

V aktivačních nádržích – dvě nádrže nitrifikace a nádrž denitrifikace, budou na dně umístěné jemnobublinné aerační trubkové elementy. Zdroj stlačeného vzduchu tvoří Rootsova dmyhadla Kubíček v uspořádání 2 + 1.

Stlačený vzduch od rotačních dmychadel je pomocí tlakového potrubí z nerez oceli veden do jemnobublinných provzdušňovacích elementů, které jsou umístěny na dně aktivačních nádrží. Jemnobublinné hadicové aerační elementy se skládají z perforované membrány uchycené na nosném vzduchovém potrubí, které je pevně přichyceno ke dnu nádrže. Ke každému hadicovému aeračnímu elementu bude ze vzduchového rozvaděče přivedeno samostatné přívodní potrubí opatřené kulovým ventilem.

Dmyhadla s vnitřními tlumícími kryty pro provzdušňování aktivací, dmyhadlo pro aeraci kalojemu a dmyhadla pro recirkulaci kalu budou umístěné v dmychárně. Ovládání dmychadel aerace je automatické dle aktuální koncentrace rozpuštěného kyslíku měřeného optickou kyslíkovou sondou HACH-LANGE.

Ze spodních část dosazovacích nádrží je aktivovaný kal přečerpáván pomocí čerpadla do zahušťovače kalu s přepadem do denitrifikace, v zahušťovači dochází ke gravitační sedimentaci kalu a sedimentovaný kal je ze dna zahušťovače odtahován čerpadlem do kalové nádrže.

Aktivační nádrže jsou vybavené zařízením na stahování pěny z hladin aktivačních nádrží s odtahem do kalojemu. Dosazovací nádrže jsou vybavené zařízením automatického stahování plovoucích látek z hladiny separace mamutkou /zaústění do aktivace/ a rovněž zařízením na stahování nečistot z hladiny uklidňovacího válce mamutkou /zaústění do kalojemu/. Automatické stahování je programovatelně voleno dle potřeby provozu.

Vyčištěná voda je odváděna z dosazovacích nádrží odtokovými žlaby a dále odtokovým potrubím do recipientu. Ze žlabů lze odebírat vyčištěnou vodu a pomocí automatické tlakové stanice ji využívat, např. k oplachům bazénů ČOV.

Měření množství odpadních vod, odběr vzorků vyčištěných vod

Množství vyčištěných odpadních vod z ČOV bude měřeno v Parshallově žlabu P3 s ultrazvukovou vyhodnocovací jednotkou. Parshallův žlab bude osazen v měrné šachtě na odtokové kanalizaci z ČOV.

Za účelem možnosti ověření kvality vypouštěných vod z ČOV bude společné odtokové potrubí z obou dosazovacích nádrží vybavené prostorem pro odběr vzorků vyčištěných vod odtékajících z ČOV.

Chemické srážení fosforu

Technologie ČOV je vybavena zařízením pro chemické srážení fosforu.

Odstraňování sloučenin fosforu z odpadních vod je řešeno simultánním srážením – koagulant (41 % vodný roztok síranu železitého).

Dávkovací zařízení zahrnuje: dávkovací čerpadlo, 2 ks PE kontejner (objem 1m³) se zachytnou vanou na koagulant a výtlačné potrubí. Dávkovací zařízení bude umístěno nad denitrifikaci, kontejnery s koagulantem budou umístěné vně budovy ČOV na zpevněné ploše pod přístřeškem pro kontejner na odvodněný kal.

Určení potřebné dávky koagulantu bude provedeno na základě zjištěných skutečných hodnot koncentrace sloučenin fosforu v odpadních vodách v rámci zkušebního provozu.

Dmychárna

Tlakový vzduch pro aeraci reaktorů zabezpečují dmychadlové agregáty s vnitřními tlumícími krytem umístěné v dmychárně. Výtlačné potrubí jednotlivých dmychadel, opatřené uzavírací armaturou, je zaústěno do vzduchového potrubí z nerez oceli osazené tlakoměrem, pro každou aktivaci samostatně. Náhradní dmychadlo je pomocí spojného registru a armatur možné propojit na samostatné větve vzduchového potrubí jednotlivých reaktorů.

V dmychárně jsou umístěna:

- 3 dmychadla Kubíček (2 + 1) - provzdušňování aktivací (nitrifikace + denitrifikace)
- 1 dmychadlo Kubíček - provzdušňování kalojemu a fekální jímky
- 2 dmychadla SECOH - hydropneumatické čerpadla recirkulace

Ventilace prostoru dmychárny je zajištěna:

- přívod vzduchu z venkovního prostoru otvorem opatřeným zvukovým ochranným krytem, z vnější strany osazen nerezovou protidešťovou žaluzií
- odvod ohřátého vzduchu zajišťuje axiální nástěnný ventilátor do prostoru aktivací části ČOV, otvor je opatřen rovněž zvukovým ochranným krytem. Chod ventilátoru je ovládán teplotním čidlem.

Svozová jímka

Jímka slouží k přečerpávání dovážených fekálních vod do ČOV na mechanické předčištění.

Jímka je vybavena koncovkou pro napojení cisternového vozu, ručně stíranými hrubými česlemi-nátokovým košem k zachycení mechanických nečistot, kalovým čerpadlem a středobublinným aeračním systémem pro promíchání obsahu jímky.

Kalové hospodářství

Nízkozatěžovaná aktivace použitá pro čištění odpadní vody zajišťuje aerobní stabilizaci kalu.

Přebytečný, aerobně stabilizovaný kal je přečerpán ze zahušťovače kalu čerpadlem do kalové nádrže. Zásobník kalu je pro zajištění homogenizace a stabilizace uskladněného kalu vybaven středobublinným provzdušňovacím roštem. Zdrojem vzduchu pro aeraci kalojemu je samostatné dmychadlo. Ovládání dmychadla je automatické, časovým spínačem, nebo ruční z rozvaděče, výška hladiny v nádrži je hlídána ultrazvukovou sondou.

Linka odvodnění kalu

Odvodnění aerobně stabilizovaného kalu bude prováděno na sítopásovém lisu Compacteron C2. Kapacita sítopásového lisu je 0,5 – 3 m³/hod.

Součástí dodávky kalolisu je chemická jednotka a samostatný technologický rozvaděč s kompletní automatikou pro řízení lisování a přípravu flokulantu.

Principem sítopásového lisu je pohyb kalu na nekonečném sítu (pásu), které je vedeno přes nosné válce. Na sítu zůstávají vločky kalu aglomerované díky flokulaci, zatímco voda je prolisována přes síto a odváděna ze systému zpět k čištění.

Přívod kalu na sítopásový lis zajišťuje vřetenové kalové čerpadlo se sacím potrubím z akumulární kalové nádrže. Do sacího potrubí je zaústěna proplachová voda. Do výtlačného přívodního kalového potrubí je zaústěn přívod polymerního fakulantu, z chemického hospodářství.

Kal, upravený polymerním fakulantem, natéká do vtokové homogenizační nádoby odkud je rovnoměrně přiváděn na pás do zóny gravitačního odvodnění a následně do zóny strojního odvodnění, tj. mezi dvě pásová síta vedená přes soustavu válců, kde dochází k intenzivnímu lisování. Zahuštěný kal je pomocí stíracích lišt shrnován z pásu a dopadá přes výsytku pásový dopravník, odkud je transportován do přistaveného kontejneru umístěného na venkovní ploše. Filtrát je odváděn zpět na ČOV.

Síto je čištěno ostříkem vodou z trysek tlakem cca 4-6 bar.

Automatizace provozu řízení ČOV

Čistírna odpadních vod bude řízena na základě automatického provozu jednotlivých strojů. Vybavení umožní nastavení režimu provozu ČOV dle skutečného zatížení.

Automatická regulace provozu dmychadel na základě aktuální koncentrace rozpuštěného kyslíku v AN, automatické stahování hladiny dosazovací nádrže a ukliďňovacího válce, poloautomatický odtah přebytečného kalu, hladina ve FJ a kalojemu je sledována ultrazvukovou sondou. Systém zahrnuje hlášení všeobecné poruchy přes GSM síť, pomocí SMS. Rozvaděč je vybaven dotykovým ovládacím rozhraním se zobrazením technologického schématu procesu čištění, stavu jednotlivých strojů a zařízení, počítáním provozních hodin strojů a historií alarmních událostí.

Charakteristika znečištění odpadních vod

Specifická produkce množství odpadních vod:

- produkce splaškových vod 1 EO 150 l/os*den

Specifická produkce znečištění odpadních vod

- BSK₅ 60 g/EO/den
- CHSK_{Cr} 120 g/EO/den
- NL 55 g/EO/den
- N_{celk} 11 g/EO/den
- P_{celk} 2,5 g/EO/den

Vstupní hydraulické a látkové zatížení ČOV

Množství odpadních vod

	Značka	Rozměr	Hodnota
Potřeba vody na obyvatele		l/(EO·d)	150
Součinitel denní nerovnoměrnosti	k_d	-	1,4
Součinitel hodinové nerovnoměrnosti	k_h	-	2,1
Průměrný bezdeštný denní přítok odpadních vod	$Q_{24,m}$	m^3/d	300
Podíl balastních vod	$Q_{24,m}$	%	20
Předpokládané množství balastních vod	Q_B	m^3/d	60
Průměrný denní přítok	Q_{24}	m^3/d	360
		m^3/h	15,0
		l/s	4,17
Maximální denní přítok	Q_d	m^3/d	504
		m^3/h	21,0
		l/s	5,83
Maximální hodinový přítok	Q_h	m^3/h	44,1
		l/s	12,25

Znečištění odpadních vod

	Specifické znečištění	Kvalita surové odpadní vody	
	g/(EO·d)	kg/d	mg/l
BSK_5	60	120,0	333
$CHSK_{Cr}$	120	240,0	667
NL	55	110,0	306
N_{celk}	11	22,0	22
P_{celk}	2,5	5,0	14

Kvalita vyčištěných vod

Dosahovaná kvalita vyčištěných odpadních vod umožňuje jejich bezproblémové vypouštění do vod povrchových. Účinnost čištění se pohybuje v rozmezí 90 – 98 %.

Množství odpadních vod (+ 20 % balast) – projektované zatížení

Q_{24}	4,17 l/s	360,0 m^3/d
$Q_{d_{max}}$	5,83 l/s	504,0 m^3/d
$Q_{h_{max}}$	12,25 l/s	44,1 m^3/h

Vyčištěná voda z ČOV bude odtékat se zbytkovým znečištěním splňujícím emisní parametry nařízení vlády č. 401/2015 Sb., 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 v platném znění.

Kategorie ČOV 500 – 2 000 EO

Kategorie ČOV (EO) 1) 7)	CHSK _{Cr}		BSK ₅		NL		N-NH ₄ ⁺		N _{celk} 2), 8), 9)		prům 3 1
	p 3)	m 4)	p 3)	m 4)	p 3)	m 4)	průměr 5)	m 4), 6)	průměr 5)	m 4), 6)	
< 500 11)	150	220	40	80	50	80	-	-	-	-	
500 - 2 000	125	180	30	60	40	70	20	40	-	-	
2 001 - 10 000	120	170	25	50	30	60	15	30	-	-	3 1
10 001 - 100 000	90	130	20	40	25	50	-	-	15	30	
> 100 000	75	125	15	30	20	40	-	-	10	20	

„p“ – přípustná hodnota koncentrací pro rozборы směsných vzorků vypouštěných odpadních vod

„m“ – maximálně přípustná hodnota koncentrací pro rozборы směsných vzorků vypouštěných odpadních vod, tato hodnota je nepřekročitelná

* hodnota „p“ pro ukazatel N-NH₄⁺ a P_{celk} je aritmetický průměr koncentrací za kalendářní rok a nesmí být překročen. Počet vzorků odpovídá ročnímu počtu vzorků stanovenému vodoprávním úřadem. Typ vzorků stanoví vodoprávní úřad dle citovaného NV.

** hodnota „m“ pro ukazatel N-NH₄⁺ platí pro období, ve kterém je teplota odpadní vody na odtoku z biologického stupně vyšší než 12°C. Teplota odpadní vody se pro tento účel považuje za vyšší než 12°C, pokud z pěti měření provedených v odběru dne byla tři měření vyšší než 12°C.

Typ vzorku A – tj. dvouhodinové směsné vzorky odebírané na odtoku z ČOV získané sléváním 8 dílčích vzorků odebíraných v intervalu 15 minut.

Dle citovaného NV je minimální četnost odběrů vzorků vypouštěných městských odpadních vod dle přílohy č. 4 k citovanému nařízení vlády pro danou velikost ČOV stanovena 12 x ročně v ukazatelích BSK₅, CHSK_{Cr}, NL, N-NH₄⁺.

Povrchová ochrana technologie

Veškeré technologické komponenty umístěné pod hladinou a mechanické předčištění jsou vyrobeny z korozivzdorné austenitické Cr Ni oceli - 17 240 dle ČSN (1.4301 dle DIN) + plastové potrubní propoje. Konstrukční prvky umístěné nad hladinou jsou vyrobeny z konstrukční oceli, žárově zinkované.

Ochrana proti korozi:

- Austenitická ocel
- Mechanické očištění svárů
- Pasivace svárů
- Konstrukční ocel
- Materiál je žárově zinkován dle ČSN EN ISO 1461
- Tloušťka Zn vrstvy je min 80 μm v souladu s normou ČSN EN ISO 1461

Orientační členění na stavební objekty a provozní soubory:

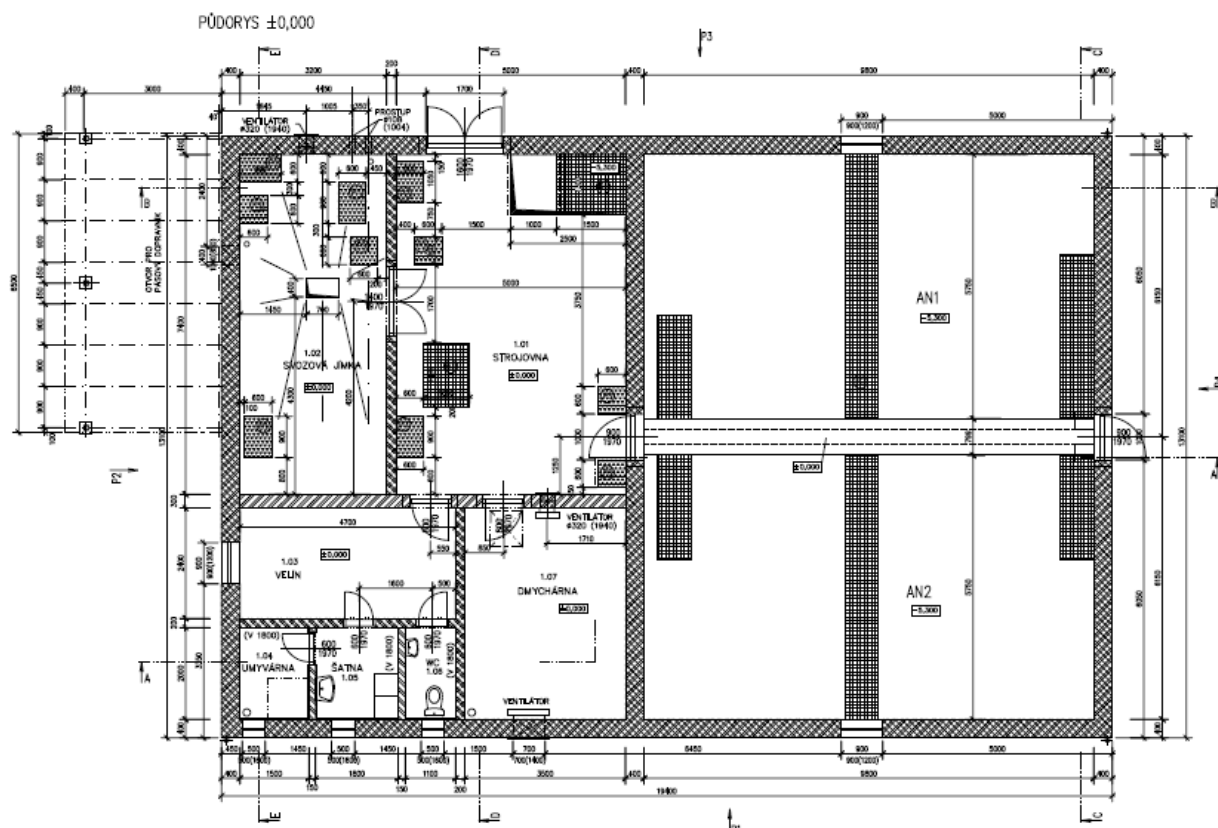
Stavební objekty:

- SO 001 Čistírna odpadních vod
- SO 002 Kanalizační stoky (bude rozděleno do jednotlivých DSO dle stok)
- SO 003 Příprava území
- SO 004 Zpevněné plochy
- SO 005 Oplocení
- SO 006 Výustní objekt
- SO 007 Venkovní osvětlení
- SO 008 Přípojka NN

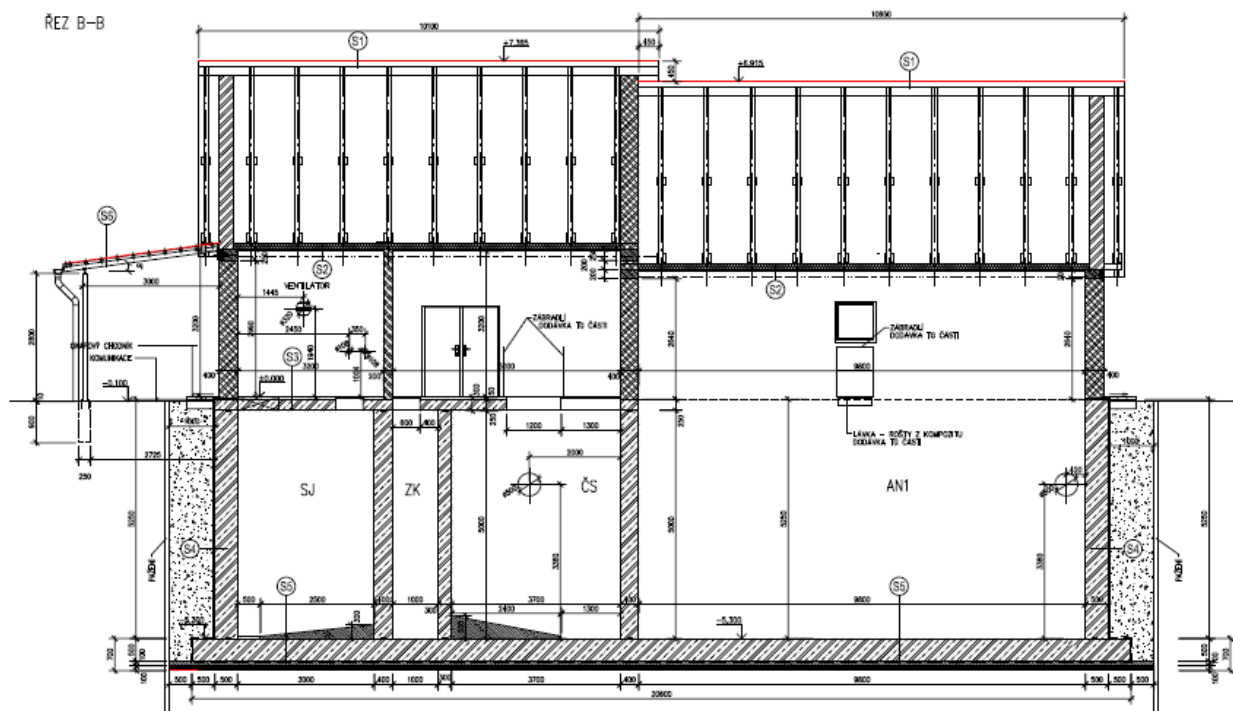
Provozní soubory:

- PS 1.2 Strojně-technologická část
- PS 1.2 Prov. silnoproudé rozvody
- PS 1.3 Systém řízení technologických procesů
- PS 1.4 Telemetrie

ČOV 2000EO



Půdorys



Řez B-B

Vizualizace č. 1



Vizualizace č.2



Vizualizace č.3



CENTRÁLNÍ ČERPACÍ STANICE

Tato stanice je navržena jako podzemní suchá jímka, ve které je osazena technologie čerpání pro dopravu splašků do nové čistírny odpadních vod. Nadzemní část bude pouze pilíř, ve kterém bude rozváděč s řídicím systémem a přenosem na dispečink.

Zařízení STRATE AWALIFT 2/2 - kruhová nádrž je používáno tam, kde je třeba značně vysoké dopravní výšky při malém množství odpadních vod. Liší se od všech běžných čerpacích stanic a má mnoho předností:

- o systém sběrače tuhých látek poskytuje optimální ochranu před znečištěním a ucpáním úsporného a účinného rotačního čerpadla;
- o čerpadla přicházejí do styku pouze s předčištěnou odpadní vodou, což umožňuje použití vícekanálových oběžných kol s vysokým stupněm účinnosti;
- o nerozpuštěné látky se hned zpočátku čerpání vyplaví ze sběrače.
- o Přitékající předčištěná odpadní voda pak pročistí zařízení a kromě toho zamezí ucpávání zpětných klapek;
- o velký výběr variant čerpadel a motorů zabezpečuje mnohotvárné možnosti používání v souvislosti
- o s dopravní výškou a s množstvím čerpané odpadní vody;
- o koroze betonu nepředstavuje problém, protože se objekt vůbec nedostává s odpadní vodou do styku. Samotná zařízení poslouží po desetiletí;

Popis

Čerpací stanice odpadních vod STRATE AWALIFT 2/2 kruhová, která je plně automatická a vybavená patentově chráněným sběračem nerozpuštěných látek a rotačními čerpadly s vícekanálovými oběžnými koly čerpá surovou odpadní vodu s volnými průchody až 125 mm při vysokém stupni účinnosti a s dopravními výškami až 130 m v.sl.

Tím, že se v plynotěsné a vodotěsné sběrné nádrži nachází vždy jen poměrně malé množství odpadní vody, je tato následně čerpaná do tlakového potrubí ještě v čerstvém stavu.

Zpětné klapky STRATE s naprosto volným průchodem se neucpávají, protože se nerozpuštěné látky hned zpočátku čerpání vyplachují do tlakového potrubí. Nemůže se vytvářet ani vrstva plovoucího kalu, protože systém sběračů nerozpuštěných látek zadržuje i plovoucí látky, a tuky včetně menších plovoucích látek jsou odsávány automatickým doběhovým zařízením čerpadel z povrchu zbývajících malého zbytku vody.

Hrubé nečistoty v odpadní vodě se dostávají do čistírny odpadních vod v nerozmělněném stavu, takže je možné jejich snadné odstraňování.

Čerpací stanice je kdykoliv bez problémů přístupná, protože objekt nepřichází s odpadní vodou vůbec do styku. Za těchto čistých a hygienických podmínek může pověřený pracovník bezpečně provádět kontroly.

Čerpací zařízení představuje suché zařízení s plynotěsnou a vodotěsnou provozní nádrží, v kovovém provedení, které obsahuje uvnitř nádrže zdvojený systém sběrače pevných látek, jištěným proti ucpávání. Každý sběrač pevných látek (separátor) obsahuje dvě pryžové dělící klapky a jednu uzavírací kulovou klapku. Separátory uvnitř provozní nádrže jsou samočistící a nevyžadují jakoukoli údržbu, jejich samočistící efekt nastává při čerpací fázi tlakem a průtokem média. Za separátory jsou umístěna čerpadla, každé s oběžným kolem pro odpadní vodu, které je vysoce účinné a tříkanálové konstrukce. Jsou použita odstředivá hydrodynamická čerpadla s ochranou motoru IP55 (IE3).

výkon zařízení:	54,0 m ³ /h = max. 2 000 EO
max. hod. přítok na ČS	43,2 m ³ /h
max. geodetická výška	50 m.v.sl.

dopravní výška	62,07 m
délka výt. řadů	cca 1876 m
délka gravit. Řádů	cca 10200 m
délka přípojek	cca 1870 m
materiál výtlačku PE-HD D160 x 14,6mm, SDR11,PN 16	
materiál výtlačku PE-HD D90 x 8,2 mm, SDR11,PN 16	

Typ: AWALIFT 2/2 kruh - 30 kW 3000 ot/min, oběžné kolo 3oKR, prům. 220 mm, H 27mm

Funkce:

Čerpadla čerpají s automatickým střídavým spínáním. Souběžný provoz není možný. V případě termického výpadku jednoho z čerpadel dochází k automatickému přepnutí na druhé čerpadlo. Doba provozu a přestávek je nastavitelná a omezena v závislosti na času. Po uplynutí doby provozu dochází k nucenému přepnutí.

Spínací a hlásící přístroj

- 1 hlavní vypínač
- 1 voltmetr ke kontrole napětí s integrovaným přepínačem L1, L2, L3, N, vypnuto
- 2 ampérmetr pro dohled nad odběrem el. proudu čerpadel
- 1 transformátor řídicí obvody
- 1 pojistka pro řídicí systém
- 1 pojistka pro čerpadla
- 1 svorkovnice s popisem pro napojení přívodu proudu
- 2 ochranné jističe motoru, termická a dynamická ochrana
- 2 hlavní jistič pro start čerpadel s pomocí FM

2DFMaster: (ovládací prvek, skříňový rozvaděč s dveřmi)

- 6 ovládacích tlačítek – ruční provoz – 0 – automat
- 1 tlačítko potvrzení výběru
- 1 otočný ovladač pro volbu zobrazených údajů
- 4 signálky LED porucha
- 2 signálky LED provoz
- 2 signálky LED automat/ručně
- 1 zvukový alarm
- 1 LCD Klartex – displej zobrazující:
 - ampérmetr
 - počítadlo provozních hodin
 - poruchu Klartexu
 - provozní data
- 2 vstupy pro termokontakt (omezení 90/110C)

Elektronická funkční jednotka 2DFMaster je nezbytnou součástí, zabezpečující přesné ovládání technologie přečerpací stanice STRATE AWALIFT.

Všeobecně:

V případě použití ovládání stavu hladiny MBAS-BN je při výpadku tlakového senzoru systému měření AS automaticky přepnuto na kontaktní čidlo zařízení MB. Tento systém řídí zařízení tak dlouho, až je chyba odstraněna a ovládání potvrzeno.

Síťová přepětiová ochrana

VALVETRAB VAL-MS 230/3+1-FM prvek ochrany před bleskem, podle požadavku C normy. Ochrana se skládá ze základního prvku čtyř kanálů VALVETRAB a tří konektorů VAL-MS 230 ST z důvodu ochrany fáze a nuly. Přepětiová ochrana je spojena se sdělovacími kontakty, které umožňují potřebnou kontrolu.

Jmenovité napětí: 230/400VAC

Přepětiové (odváděné) napětí: 275V

Jmenovitá propustnost: 20/40kA

Třída požadavku na bezpečnost C

Typ: VALVETRAB VAL-MS 230/3+1-FM

Přepětiová ochrana pro ovládací napětí

MAIN-PLUGTRAB PT 2-PE 230 ST nebo DEHNrail DR 24 FML pro ochranu řídicího obvodu proti přepětí v síti.

Dvoupólový základní prvek s konektorem. Sladěný s řídicím napětím.

Jmenovité napětí: 230/400VAC

Přepětiové (odváděné) napětí: 253ACV / 30VDC

Jmenovitá propustnost: 1/10 kA / 1KA

Třída požadavku na bezpečnost D

Typ: MAIN-PLUGTRAB PT 2-PE/S ...ST nebo DEHNrail DR 24 FML

Přepětiová ochrana pro senzory

MCR-PLUGTRAB PT 1x2-24DC-ST pro senzory rozvaděče. Obsahuje základní prvek s konektorem.

Jmenovité napětí: 24VDC

Přepětiové (odváděné) napětí: 28V

Jmenovitá propustnost: 2,5 kA

Třída požadavku na bezpečnost C1, C2, C3, D1

Typ: MCR-PLUGTRAB PT 1x2-24DC-ST

Přípojka pro nouzové napájení 32A

Pro zabudování do dvířek rozvaděče

Přepínač síť-vypnuto-nouzové napájení,

zásuvka CEE 32A, 5 pólová

Napájení

Fázové relé – ochrana motorů čerpadel

Asymetrické relé, dohled nad třífázovým napájením ze sítě, zpoždění 0,5s, 1 x relé zabudované v rozvaděči a přípojovací bezpotenciální svorka.

Kalové čerpadlo K 5 S

s namontovaným kabelovým, plovákovým spínačem pro domácí znečištěnou vodu bez fekálií a objemovým množstvím až 18 m³/h a dopravní výšku až 10m.

230 V – 50 Hz – 0,50 kW, ochrana IP 68, vertikální stavební forma, skříň a oběžné kolo z umělé

hmoty, zkušební značka Z-53.3-390

Připojovací stavební délka na straně sání / výtlačku: R 1 1/4"

Osazení v mokré jímce jako ponorné motorové čerpadlo s 5 m dlouhým připojovacím kabelem a chráněnou vidlicí, podlahová deska jako čerpací stojan.

STRATE AWLIFT – šachta 2900

Šachta ze sklolaminátu (GFK) pro čerpací stanici AWALIFT 2/2 kruh

rozměry šachty:

- vnitřní průměr 2900 mm
- hloubka šachty cca 4900 mm

Hloubka šachty je změřena mezi dnem šachty a krycí deskou.

Železobetonová krycí deska je 280 mm silná a uvnitř tepelně izolovaná.

Železobetonová základní deska je 320 mm silná a působí proti vztlaku (kolem dokola přečnává železobetonová deska).

Čerpací jímka průměru 400 mm a hloubky 250 mm. Vybavení šachty:

- poklop šachty typ HUBER ED288/400-G, pojezdový, chráněný proti vniknutí dešťové vody, rozměru 800 x 800 mm, poklop z nerezového plechu (V2A) s pěnovou izolací (V2A), poklop osazen plynovou vyklápěcí vzpěrou, včetně uzávěru a klíče.

Materiál stěny šachty je sklolaminát. tl. stěny šachty je 45 mm.

Vstup do šachty se děje pomocí nerez. 1.4571 žebříku s pomocí výstupu/nástupu.

3 x těžkotonážní kotvy M16 pro servisní práce nosnost 500 kg

včetně 150 mm vstupního dómu, pro zabudování pod povrch

Průchodky potrubí:

Stěnové průchodky proti tlakové vodě typu FZ.

DN 200 přívodní potrubí

DN 100 tlakové potrubí

DN 100 kabelová chránička

DN 150 odvětrání šachty

DN 100 odvětrání nádrže

1x PVC hlavice DN 150 pro ovětrání šachty

1x PVC hlavice DN 100 pro ovětrání nádrže s 1 m PVC trouby

Odvětrání šachty:

Odvětrávací potrubí pro šachtu DN 150 HT – potrubí a tvarovky uvnitř stavebního objektu.

Poznámka:

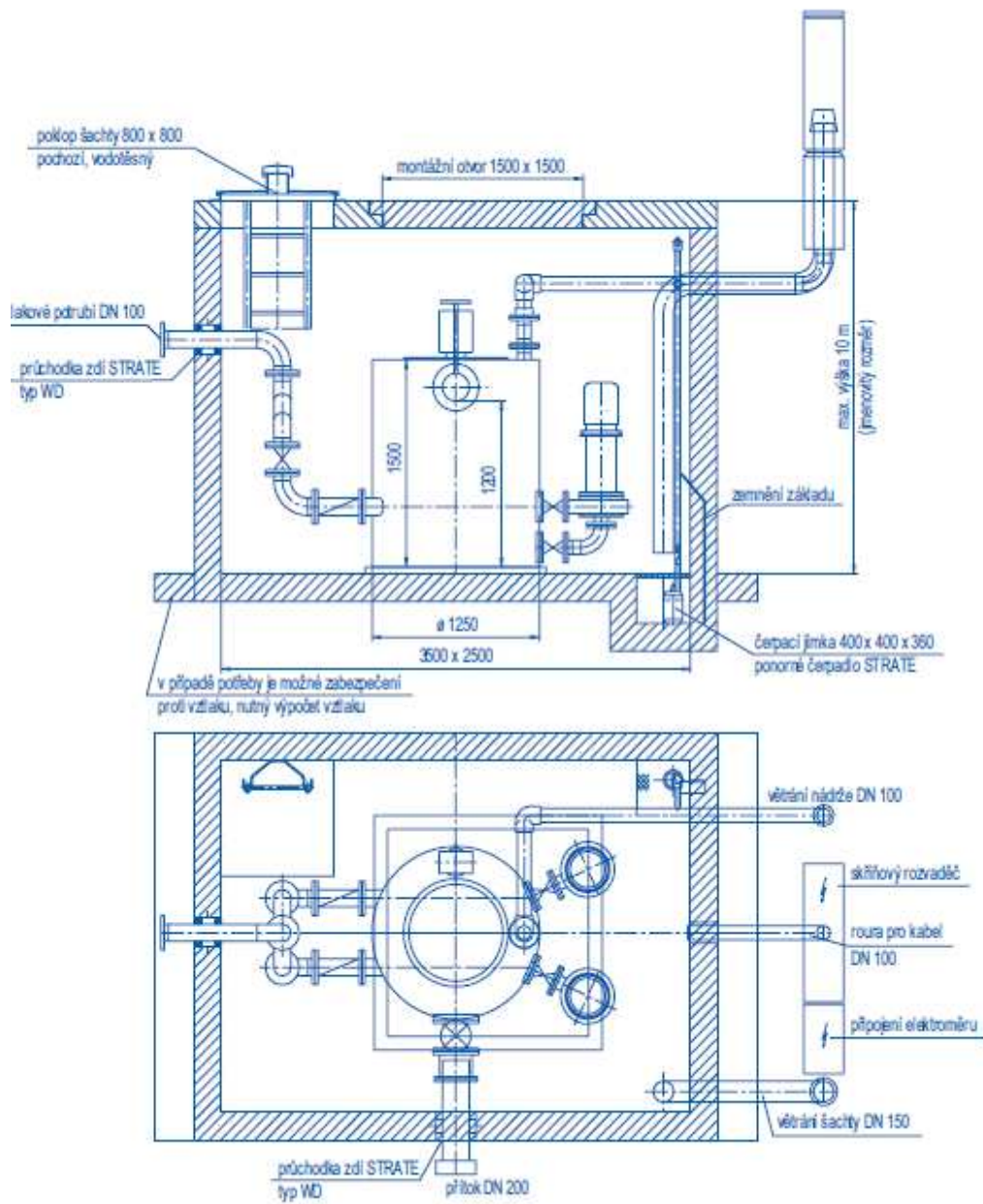
V rámci dalšího stupně zpracování PD bude upřesněno dle detailnějších podkladů dodavatele, zda technologická část nebude osazena do kruhové (případně čtvercové) železobetonové šachty.

Orientační členění na stavební objekty a provozní soubory:

Stavební objekty:

- SO 001 Čerpací stanice odpadních vod
- SO 002 Kanalizační stoka (bude rozděleno do jednotlivých DSO dle stok)
- SO 003 Příprava území
- SO 004 Zpevněné plochy
- SO 005 Oplocení
- SO 006 Výtlačné potrubí
- SO 007 Venkovní osvětlení
- SO 008 Přípojka NN

Schema centrální čerpací stanice



Jiná alternativa ČS

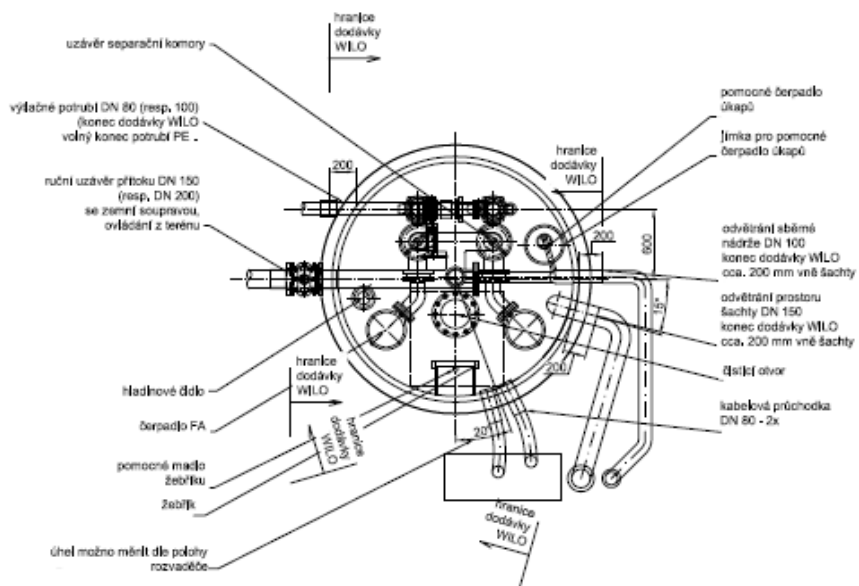
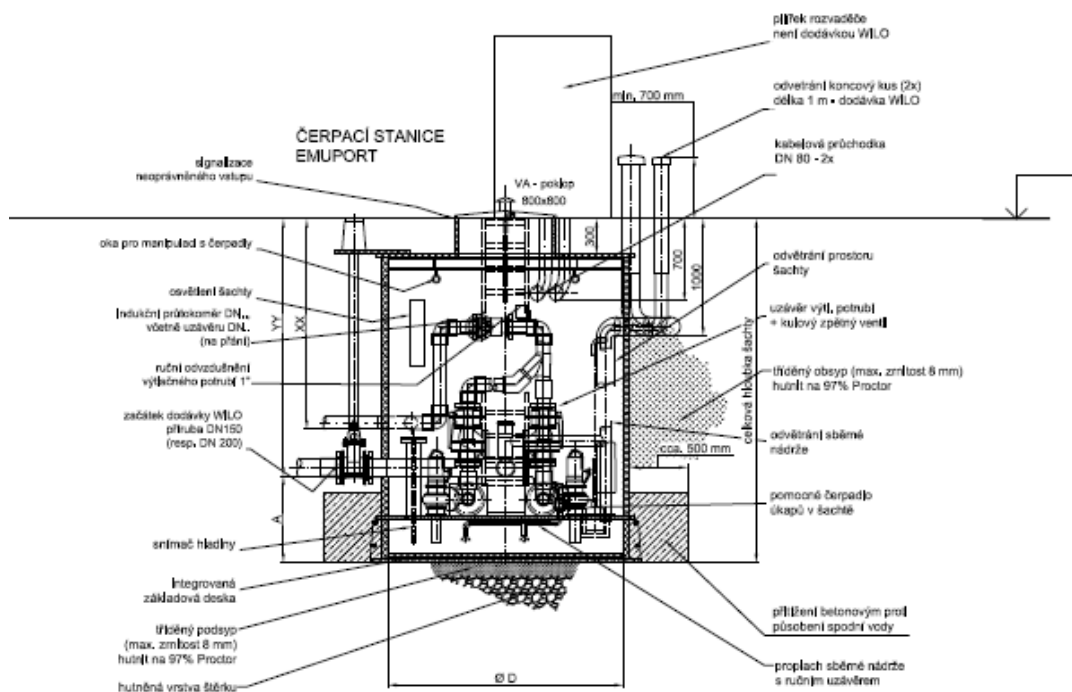
Šachta před zasypáním



Vnitřní prostor čerpací stanice



Vnitřní prostor čerpací stanice



rozměr / typ ČS	MS740/1500	MS640/2000
A (výška přítlaku ode dna)	740 mm	940 mm
průměr šachty D	1,5 m	2 m

10. Technické a finanční posouzení jednotlivých technických řešení

VARIANTA I.

CENTRÁLNÍ ČISTÍRNA ODPADNÍCH VOD (PŘÍP. CENTRÁLNÍ ČERPACÍ STANICE)

Pro řešení odvádění a likvidace odpadních vod v rámci této varianty je navrženo provést odkanalizování obce novou samostatnou splaškovou kanalizací vybudovanou plošně po celé obci.

Likvidace odpadních vod je navržena pomocí nově vybudované čerpací stanice odpadních vod pro 2000 EO nebo čistírny odpadních vod. V případě přečerpávání pomocí čerpací stanice lze splaškové vody likvidovat dle informací provozovatelů buď na ČOV Dolní Benešov nebo Bolatice. Biologicky mají tyto čistírny dostatečnou kapacitu pouze na splaškové vody. Z hlediska postupného napojování lokalit pro odvádění odpadních vod je tento způsob likvidace přečerpáváním nejméně problematický.

Alternativa s centrální čistírnou odpadních vod

Likvidace odpadních vod je řešena na nově vybudované čistírně odpadních vod pro 2000 EO. Funkce biologického čištění ČOV Stainless Cleaner je založena na aktivačním principu s využitím jemnobublinné aerace. Aktivace je navržena jako nízkozatížený systém s vysokou hodnotou stáří kalu a aerobní stabilizací kalu.

Čistírna je navržena jako dvoulinková, tzn. že by mohla najíždět, být provozována (jedna linka) postupně po napojení už od cca 400 EO. Stavebně i technologicky by byla vybavena kompletně, ale zprovozněna by byla z kraje polovina tg části, než by se dobudovala cca polovina kanalizačních stok, aby byl dostatečný nátok na obě linky.

Pro stavbu by byla navržena nová kanalizace v tomto rozsahu:

- kan. potrubí DN 300 a DN 250, materiál plnostěnné PVC, šachtice prefabrikované DN 1000 po cca 40 m, z části uložené rostlém terénu, ve zpevněných plochách a komunikacích s obnovou povrchů Celková délka 11 000 m
- výtlačné potrubí D 160, včetně čistících kusů a šachet, zemních prací a obnovy povrchu3000 m
- domovní kanalizační přípojky DN150, veřejná část bude ukončena domovní šachticí DN 400, materiál PVC KG, počet grav. přípojek cca 470 ks Celková délka 1870 m
- domovní kanalizační přípojky tlakové D63, dl.5,0m, vč. domovní čerpací stanice, mat. PE, cca 10 ks Celková délka 170 m
- lokální čerpací stanice, podzemní objekt, mokrá jímka s hrubým předčištěním, 2 ks čerpadel (1+1R) Komplet 1 ks

- objekt centrální ČOV pro 2000 EO, podzemní vana rozměrů cca 20 x 14 m, hloubky 6,0m s nadzemní nádstavbou, která může být řešena sedlovou střechou nebo "zelenou" se zakomponováním do terénu. Uvnitř je osazena technologie čištění. Součástí je i příjezdová komunikace, zemní práce a oplocení.

.....Komplet 1ks

Investiční náklady pro alternativu s centrální čistírnou odpadních vod:

Pol.	Popis	délka (m)/ks	cena (Kč/m)	Σ (Kč)
1.	Kanalizační potrubí DN300 a DN250, materiál plnostěnné PVC, šachtice prefabrikované DN1000 po cca 50m v komunikacích, rostlém terénu, vč. zemních prací a obnovy povrchu	11 000,00	18 000,00	198 000 000,00
2.	Tlakové potrubí D160, materiál PE, vč. čistících kusů v šachtách, zemních prací a obnovy povrchů	3 000,00	15 000,00	45 000 000,00
3.	Domovní kanalizační přípojky DN150 (resp. DN200), veřejná část bude ukončena domovní plastovou šachticí DN400, materiál PVC KG, min. SN4, vč. zemních prací	1 870,00	11 500,00	21 505 000,00
4.	Domovní kanalizační přípojky tlakové D63, dl.5,0m, vč. domovní čerpací stanice, mat. PE	10,00	165 000,00	1 650 000,00
5.	Lokální čerpací stanice, podzemní objekt, mokrá jímka s hrubým předčištěním, 2 ks ponorných čerpadle (1+1R), vč. elektropřípojky, vodovodní přípojky, zemních prací a obslužné komunikace	2,00	1 800 000,00	3 600 000,00
6.	Objekt centrální čistírny odpadních vod pro 2000 EO (20,0x14,0m), stavební část vč. technologického vystrojení a přenosů. Součástí jsou zemní práce, komunikace a oplocení.	1,00	45 000 000,00	45 000 000,00
	Celkové odhadované investiční náklady			314 755 000,00

Provozní náklady na čištění odpadních vod a zpracování kalu:

Průtok: 330 m³/den 2 000 EO (150 l/d+10 % balast)

č.	Spotřebič	Počet (provozní)	Instalovaný příkon [kW]	Celkový instalovaný příkon [kW]	Výkon/ks [kW]	Provozní hodiny / den [h]	Spotřeba el. energie [kWh]
1	Pásové česle	1	0,3	0,3	0,30	2,2	0,66
2	IMP	1	2,33	2,33	2,33	2,2	5,1
3	Čerpadla splaškových vod v ČJ	2	1,9	3,8	1,52	5,5	16,72
4	Šnekový dopravník	0	1,1	0	0,80	1,2	0,00
5	Míchadlo Wilo	1	2,50	2,5	2,20	12	26,4
6	Dmyhadla Kubiček 3D 28C	2	7,5	15	6,00	8	96,0
7	Ventilátor VKN-N-04-300	1	0,11	0,11	0,09	8	0,7
8	Dmyhadlo Kubiček - KJ	1	4	4	3,00	2,4	7,2
9	Dmyhadlo Secoh - recirkulace	2	0,33	0,66	0,27	8,5	4,6
10	Čerpadlo HCP BF05	1	0,5	0,5	0,40	0,1	0,04
11	Čerpadlo zahušřovače kalu	1	1,1	1,1	0,75	0,1	0,08
12	Čerpadlo Lowara	2	0,75	1,5	0,50	0,1	0,1
13	Dávkovací čerpadlo Dosítec	1	0,022	0,022	0,02	6,5	0,1
14	Kalolis C3	1	7	7	5,60	0,83	4,6
15	Vodárna	1	1,3	1,3	1,04	0,5	0,52

Souhrn	
Celková spotřeba el. energie	162,9 kWh/den
Cena za kWh	5 Kč/kWh
Náklady na el. energii	814,49 Kč/den
Jednotkové náklady	2,47 Kč/m ³
Jednotková spotřeba	0,49 kW/m ³

Spotřeba polymerního flokulantu	
Denní produkce kalu	75,00 kg sušiny / den
Potřebná dávka	3,00 kg / t sušiny
Denní spotřeba	0,23 kg/den
Cena za přípravek	180,00 Kč/kg
Denní náklady na polymerní flokulant	40,50 Kč/den
Jednotkové náklady	0,12 Kč/m ³

Spotřeba koagulantu	
Potřebná dávka	80,00 g / m ³
Denní spotřeba	26,40 kg/den
Cena za přípravek	6,00 Kč/kg
Denní náklady na polymerní flokulant	158,40 Kč/den
Jednotkové náklady	0,48 Kč/m ³

Odvoz odpadů	
Produkce tekutého kalu 4	18% 0,40 m ³ / den
Produkce shrabků	26 kg / den
Náklady na odvoz	200,00 Kč / t
Denní náklady na odvoz	85,20 Kč / den
Jednotkové náklady na odvoz	0,26 Kč / m ³

Náročnost na obsluhu	
1 osoba, 1 hodiny / denně	5000 Kč / měsíc
Denní náklady	166,67 Kč / den
Jednotkové náklady	0,51 Kč / m ³

Celkové provozní náklady	
Denní provozní náklady	1265,25 Kč/den
Jednotkové provozní náklady (m ³)	3,83 Kč/m ³

Náklady na provoz ČOV 461 816,25 Kč/rok

Náklady na el. energii 297 475,00 Kč/rok

Alternativa s centrální čerpací stanicí

Čerpací stanice odpadních vod se systémem STRATE AWALIFT je umístěna do podzemní šachty DN 3000 mm. Čerpací stanice odpadních vod STRATE AWALIFT 2/2 kruhová, která je plně automatická a vybavená patentem chráněným sběračem nerozpuštěných látek a rotačními čerpadly s vícekanalovými oběžnými koly čerpá surovou odpadní vodu s volnými průchody až 125 mm při vysokém stupni účinnosti a s dopravními výškami až 130 m v.sl.

Pro stavbu by byla navržena nová kanalizace v tomto rozsahu:

- kan. potrubí DN 300 a DN 250, materiál plnostěnné PVC, šachtice prefabrikované DN 1000 po cca 40 m, z části uložené rostlém terénu, ve zpevněných plochách a komunikacích s obnovou povrchů
..... Celková délka 11 000 m
- výtlačné potrubí D 160, včetně čistících kusů a šachet, zemních prací a obnovy povrchu
.....3000 m
- domovní kanalizační přípojky DN150, veřejná část bude ukončena domovní šachticí DN 400, materiál PVC KG, počet grav. přípojek cca 470 ks
..... Celková délka 1870 m
- domovní kanalizační přípojky tlakové DN 50, včetně domovní čerpací stanice, materiál PE, počet tlak. přípojek cca 10 ks
..... Celková délka cca 170 m
- objekt centrální čerpací stanice, průměr čerpací studny cca 3,0m, hloubky cca 4,5m pod terénem, tubus z SKLL uložené na železobetonové desce se zabezpečením proti hladině podzemní vody, včetně technologického vyzbrojení a přenosů. Součástí je i příjezdová komunikace a oplocení.
.....Komplet 1 ks

Investiční náklady pro alternativu s centrální čerpací stanicí:

Pol.	Popis	délka (m)/ks	cena (Kč/m)	Σ (Kč)
1.	Kanalizační potrubí DN300 a DN250, materiál plnostěnné PVC, šachtice prefabrikované DN1000 po cca 50m v komunikacích, rostlém terénu, vč. zemních prací a obnovy povrchu	11 000,00	18 000,00	198 000 000,00
2.	Tlakové potrubí D160, materiál PE, vč. čistících kusů v šachtách, zemních prací a obnovy povrchů	3 000,00	15 000,00	45 000 000,00
3.	Domovní kanalizační přípojky DN150 (resp. DN200), veřejná část bude ukončena domovní plastovou šachticí DN400, materiál PVC KG, min. SN4, vč. zemních prací	1 870,00	11 500,00	21 505 000,00
4.	Domovní kanalizační přípojky tlakové D63, dl.5,0m, vč. domovní čerpací stanice, mat. PE Domovní kanalizační přípojky tlakové DN50, materiál PE	10	165 000,00	1 650 000,00
5.	Objekt centrální čerpací stanice, suchá jámka, čerpací studny cca 3,0m, hloubky cca 5,0m pod terénem, tubus ze SKLL, uložení na ŽB desce se zabezpečením proti hl. podzemní vody vč. technologického vyzbrojení a přenosů. Součástí jsou zemní práce, komunikace a oplocení.	1,00	4 100 000,00	4 100 000,00
	Celkové odhadované investiční náklady			270 255 000,00

Provozní náklady – spotřeba el. energie + údržba ČSOV

roční prům. množství odpadních vod	$Q_{p, rok}$	63 072 m ³ /hod
náklady na el. energii	N_{kWh}	4,0 Kč kWh
doprava 1m ³ odpadních vod	N_{1m^3}	2,13 Kč
roční náklady na el. energii	N_{rok}	134 611 Kč
roční náklady na údržbu ČS	$N_{údr.}$	10 500 Kč
celkové roční náklady	N_{celk}	145 111 Kč

VARIANTA II. LOKÁLNÍ ČISTÍRNY ODPADNÍCH VOD

Pro řešení odvádění a likvidace odpadních vod v rámci této varianty je navrženo provést odkanalizování obce novou samostatnou splaškovou kanalizací vybudovanou plošně po celé obci, případně dobudovat u stáv. výustí nové ČOV s odlehčením.

Způsob odkanalizování se od předchozích variant neliší, rozdíl by byl pouze v rozetapizování odkanalizování obce po jednotlivých lokalitách s přívodem splašků od jednotlivých lokalit do navržených čistíren. Z hlediska zástavby obce a územního plánu by však bylo značně necitelné situovat čistírny do volných ploch podél toku Bohuslavický potok, s ohledem na stávající zástavbu.

Tato varianta není dále finančně rozpracovávána s ohledem na náročnost příp. nemožnost situování lokálních ČOV v místě výustí do vodoteče, se zabezpečením přístupu (komunikací) k těmto ČOV. Zpracovatel studie nepředpokládá reálnost řešení této varianty.

VARIANTA III. DOMOVNÍ ČISTÍRNY ODPADNÍCH VOD

Pro řešení odvádění a likvidace odpadních vod v rámci této varianty je navrženo řešit odkanalizování obce pomocí stávající jednotné kanalizace a likvidaci odpadních vod osazením domovních čistíren odpadních vod (DČOV) pro 4 - 8 EO.

Tyto čistírny by byly osazeny u jednotlivých RD, nejlépe u každé nemovitosti. Předpokládala by se instalace cca 460 domovních čistíren, část nových nemovitostí již domovní ČOV má (cca 50). Domovní čistírny by byly osazeny na pozemku vlastníka nemovitosti, na DČOV by byly přepojeny pouze splaškové vody z nemovitosti po předčištění na čistírně na požadovanou kvalitu by byly vypouštěny stávající přípojkou do stávající jednotné kanalizace. Po dobu udržitelnosti, danou dotačním titulem - předpoklad 10 let, by mohly být předány do vlastnictví vlastníků nemovitostí. Životnost jednotlivých agregátů jakékoliv čistírny se pohybuje okolo 15 let, nutno tedy zohlednit i tuto skutečnost. Je možné, že z hlediska provozování nemusí být o převzetí čistíren z hlediska náročnosti zájem. O provozování kanalizace při tomto způsobu likvidace odpadních vod, nebudou mít dle zkušenosti ani zájem další velcí provozovatelé.

Pro stavbu by byla navržena pouze likvidace odpadních vod v tomto rozsahu:

- DČOV pro 4 - 8 EO, včetně stavební části, přepojení na stávající kanalizaci
..... celkem cca 460 ks

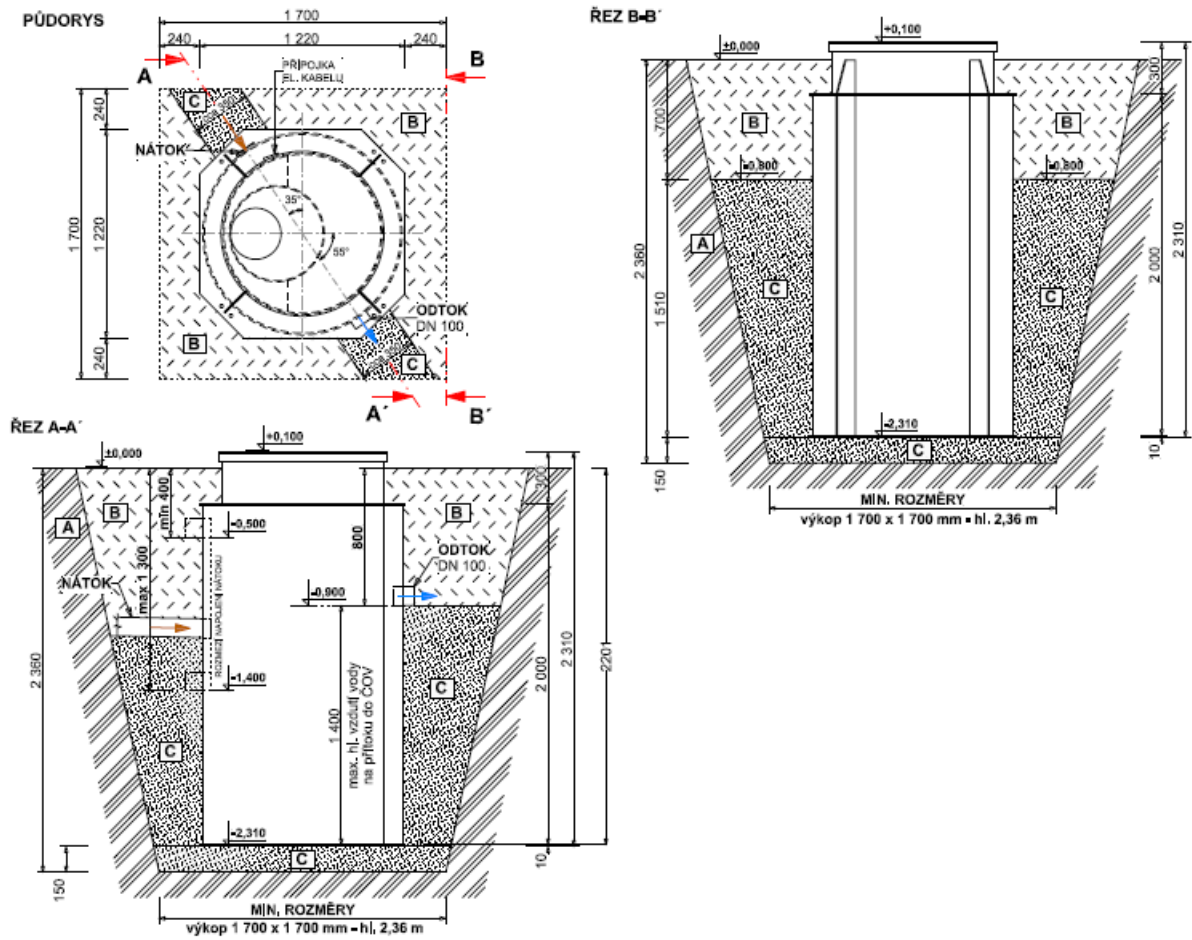
Investiční náklady:

Popis	ks	Kč/ks	Σ [Kč]
Domovní ČOV, stavební část vč. technolog. vstrojení. Součástí jsou zemní práce, kanalizační přípojka DN150 do délky 15,0m, elektropřípojka, přenos dat. Dále je součástí přepojení dešťových přípojek.	460	260 000,00	119 600 000,00
Celkové odhadované investiční náklady			119 600 000,00 Kč

PROVOZNÍ NÁKLADY

S ohledem na skutečnost, že po dobu udržitelnosti (cca 10 let) bude provoz zajišťovat obec, s tím že el. energii bude hradit vlastník nemovitosti, tak náklady na servisování, údržbu a odběr vzorků a odvoz kalu budou dle předpokladu mnohem nákladnější než u ČSOV (VAR I) a dá se předpokládat než i u ČOV.

DČOV pro 4 - 8 EO



VARIANTA IV.
**DOBUDOVÁNÍ STÁVAJÍCÍHO ZPŮSOBU ODKANALIZOVÁNÍ
S DOSTAVBOU NOVÉ ČOV**

Jedním z dalších možných řešení je **využití stávající jednotné kanalizace s dořešením dopravy a likvidace splaškových vod na novou ČOV**. S ohledem na informace o stavu jednotné kanalizace, kdy se liší přístup obce k této kanalizaci postupem času, dle PRVKUK nezpůsobilá, a postupně na nutnost zachování provozu a její postupnou údržbu, se nabízí možnost jejího využití. Kanalizace by bylo nutné samozřejmě postupně dále rekonstruovat, provádět opravy dle potřeb a možností obce. Zásadním krokem, kdy by však bylo možné by využít, je návrh sběrače, případně dalších, kterými by byla zajištěna doprava splašků na ČOV. Do tohoto sběrače by byly již přednostně pouze splašky s nutným nařazením, tak aby tento sběrač nebylo nutné dimenzovat na přívalové deště. Představa je taková, že na stávajících stokách jednotné kanalizace před vyústěním do toku, by byly osazeny odlehčovací komory klasického provedení, pokud by dispozičně vešly, nebo jako čerpací šachty, kdy čerpadlo bylo nastaveno na výkon pro odčerpání splašků (dle napojených EO) a dešťových vod dle ředícího poměru (předpoklad 1:7). Při větších průtocích (při srážkách) by přebytečné dešťové vody přepadaly do odlehčení a do toku. To znamená, že v období bez srážek by již nebyly žádné splašky svedeny do Bohuslavického potoka. Ale na druhou stranu, balastní podzemní vody, vody z drenáží dostávající se do jednotné kanalizace by byly odváděny na ČOV k dočištění. Tyto vody představují určitou zátěž na čistírnu, proto by je bylo nutné postupně omezovat jejich vypouštění do kanalizace zlepšováním technického stavu kanalizace, opravami stok, či dalšími opatřeními.

Pro návrh technického řešení odkanalizování nově navrženým sběračem (sběrači) a likvidace odpadních vod by byla navržena přednostně gravitační kanalizace, s případným využitím v nepříznivých výškových poměrech tlakové kanalizace.

Výhodou tohoto řešení je jak využití stávajících stok, tak i kanalizačních přípojek. Zásadně, ale po zprovoznění ČOV, by bylo nutné řešit u jednotlivých nemovitostí odstranění septiků z funkce, tzn., že splaškové vody by byly do stok zaústěny napřímo.

V průběhu řešení a konzultací se starostou je zájmem obce využít stávající kanalizační systém jednotné kanalizace s dořešením dopravy a likvidace splašků na koncové ČOV.

Předpokládaný počet napojených osob a produkce odpadních vod

• skutečnost 1780 obyvatel (485 RD) x 150 l/os.den	267,0 m ³ /den
• <u>balastní vody (cca 20%)</u>	<u>30,8 m³/den</u>
Celkem	297,8 m³/den

Předpokládané navýšení produkce kalu při navýšení počtu obyvatel obce:

• výhled 2 000 obyvj. x 150 l/os.den	300,0 m ³ /den
• <u>balastní vody (cca 20%)</u>	<u>34,5 m³/den</u>
Celková produkce odpadních vod	334,5 m³/den

Investiční náklady:

Pol.	Popis	délka (m)/ks	cena (Kč/m)	Σ (Kč)
1.	Tlakové potrubí D160, materiál PE, vč. čistících kusů v šachtách, zemních prací a obnovy povrchů	2 827,00	14 000,00	39 578 000,00
2.	Kanalizační potrubí DN250, materiál plnostěnné PVC, šachtice prefabrikované DN1000 po cca 50m v komunikacích, rostlém terénu, vč. zemních prací a obnovy povrchu	940,00	18 000,00	16 920 000,00
3.	Lokální čerpací stanice, podzemní objekt, mokrá jímka s hrubým předčištěním, 2 ks ponorných čerpadel (1+1R), vč. odlehčovacích komor, přípojky elektro, vodovodní přípojky a obslužné komunikace	22,00	1 100 000,00	24 200 000,00
4.	Domovní kanalizační přípojky DN150 (resp. DN200), soukromá část	řeší vlastníci jednotlivých nemovitostí		
5.	Objekt centrální čistírny odpadních vod pro 2000 EO (20,0x14,0m), stavební část vč. technologického yvstrojení a přenosů. Součástí jsou zemní práce, komunikace a oplocení.	1,00	45 000 000,00	45 000 000,00
	Celkové odhadované investiční náklady			125 698 000,00

Rozdělení investičních nákladů dle životnosti

60 let	gravitační kanalizace, odbočky pro domovní přípojky
40 let	potrubí tlakové kanalizace, výtlačné potrubí
30 let	stavební část objektů ČOV a čerpacích stanic (ČS), přípojky, jímky odpadních vod, opravy a výstavba komunikací, domovní čerpací stanice tlakové kanalizace
15 let	technologická část objektů ČOV a ČS, vsakovací zařízení k DČOV
7 let	technologie domovních ČS

11. Projednání s vlastníky dotčených pozemků

Součástí studie nebylo projednání s vlastníky pozemků dotčených navrhovanou stavbou pro jednotlivé varianty. Trasa kanalizace pro účely studie byla vedena v obecních pozemcích.

Obecní ČOV nebylo možné umístit na obecním pozemku. Pro případnou výstavbu centrálního systému bude třeba vykoupit vhodný pozemek ze soukromého vlastnictví. Centrální čerpací stanici je možné umístit na obecním pozemku. V dalším stupni projektové dokumentace je nutné provést identifikaci pozemků a projednat umístění stavby s vlastníky pozemků.

12. Závěr a vyhodnocení

Na základě místních šetření, posouzení jednotlivých variant, jednání se zástupci objednatele, posouzení investičních nákladů, a především ze zkušeností ze staveb obdobného charakteru navrhujeme způsob odkanalizování – **Variantu IV. Dobudování stáv. způsobu odkanalizování s dostavbou nové ČOV.** ČOV je navržena jako dvojlínková a celá stavba by se dala řešit postupnou výstavbou dle investic obce.

Z hlediska odkanalizování obce je tento návrh nejlogičtější s ohledem na co nejmenší zásah do místních komunikací a v průběhu výstavby také do života obce.

13. Příloha č. 1 - dimenzování ČOV

Dimenzování ČOV

Akce: ČOV SC 2000
Vypracoval: Metal-Management, spol.s.r.o.

1. Množství odpadních vod

Počet obyvatel		2000
Spotřeba vody		150 l/obyv./den
Množství odpadních vod	obyvatelstvo	300,0 m ³ /den
	průmysl	0 m ³ /den
	balastní vody	20 %
		60 m ³ /den
	ostatní	0 m ³ /den
Celkem	Q_{24}	360,0 m ³ /den
		15,0 m ³ /h
		4,17 l/s
Koeficient denní nerovnoměrnosti	Denní maximum Q_{dmax}	1,4
		504,0 m ³ /den
		21,0 m ³ /h
		5,83 l/s
Koeficient maximální hodinové nerovnoměrnosti	Návrhový přítok $Q_{návrh}$	2,1
		44,1 m ³ /h
		12,25 l/s
Koeficient minimální hodinové nerovnoměrnosti	Minimální přítok Q_{min}	0,6
		9,0 m ³ /h
		2,50 l/s

2. Znečištění a koncentrace

Počet obyvatel		2000	
Produkce BSK na obyvatele		60	g/obyv·den
BSK zatížení	obyvatelstvo	120	kg/d
	průmysl	0	kd/d
	zemědělství	0	kd/d
	ostatní	0	kd/d
celkem BSK		120	kd/d
průměrná koncentrace při Q ₂₄		333,3	mg/l
přepočet BSK zatížení na EO		2000	
Produkce CHSK na obyvatele		120	g/obyv·den
CHSK zatížení	obyvatelstvo	240	kg/d
	průmysl	0	kd/d
	zemědělství	0	kd/d
	ostatní	0	kd/d
celkem CHSK		240	kd/d
průměrná koncentrace při Q ₂₄		666,7	mg/l
Produkce NL na obyvatele		55	g/obyv·den
NL zatížení	obyvatelstvo	110,00	kg/d
	průmysl	0	kd/d
	zemědělství	0	kd/d
	ostatní	0	kd/d
celkem NL		110,00	kd/d
průměrná koncentrace při Q ₂₄		305,6	mg/l
Produkce N-kj na obyvatele		11	g/obyv·den
N-kj zatížení	obyvatelstvo	22,00	kg/d
	průmysl	0	kd/d
	zemědělství	0	kd/d
	ostatní	0	kd/d
celkem N-kj		22,00	kd/d
průměrná koncentrace při Q ₂₄		61,1	mg/l
Produkce P na obyvatele		2,5	g/obyv·den
P zatížení	obyvatelstvo	5,00	kg/d
	průmysl	0	kd/d
	zemědělství	0	kd/d
	ostatní	0	kd/d
celkem P		5,00	kd/d
průměrná koncentrace při Q ₂₄		13,9	mg/l

3. Aktivace a nitrifikace

BSK ₅ zatížení		120 kd/d
Koncentrace BSK ₅ na nátoku do reaktoru		333,3 mg/l
Látkové zatížení kalu Bx		0,08 kg BSK/kg sušiny·d
Množství kalu v systému		1500,0 m ³ sušiny
Koncentrace sušiny aktivovaného kalu v reaktoru X		3,2 kg/m ³

Objem aktivační nádrže		468,8 m ³
Objem denitrifikační nádrže		234,4 m ³
Celkový objem biologického reaktoru		703,1 m ³

Doba zdržení	Q ₂₄	46,9 h
	Q _{dmax}	33,5 h
	Q _{návrh}	15,9 h

Požadovaná koncentrace na odtoku	BSK ₅	20 mg/l
	NL	20 mg/l
předpokládaný obsah BSK ₅ v NL		0,25 mg/mg
Celková účinnost E		94,00 %
Biologická účinnost E _{biol}		95,50 %
Produkce přebytečného kalu dle Hunker		75,72 kd/d
Stáří kalu		19,8 dní
Minimální teplota		8 °C
Doporučené minimální stáří kalu		16,9 dní
Kalový index		150 ml/g

Bilance dusíku

N-zatížení v surové odpadní vodě (B _N)	22 kg N/d
N-koncentrace v přebytečném kalu	6 %
N-zatížení v přebytečném kalu	4,543 kg N/d
Zatížení nitrifikovaným dusíkem B _{NOX}	13,057 kg N/d

Nitrifikační kinetika

Podíl organické sušiny (OS)	60 %
Nitrifikační zatížení	0,4 g N-NH ₄ /kg·h
	0,6 g N-NH ₄ /kg OS·h

4. Požadavky na kyslík

Respirace substrátu O_s (spotřeba kyslíku - aktivovaný kal)		57,30	kg O_2 /d
Koeficient endogenní respirace k_{re} ($B_x > 0,15 = 0,11$)		0,11	kg O_2 /d
Endogenní respirace		165,00	kg O_2 /d
Nitrifikace		45,70	kg O_2 /d
Celková spotřeba kyslíku		268,00	kg O_2 /d
Hodinová spotřeba kyslíku	O_{sh}	13,31	kg O_2 /h
koeficient využití kyslíku	α	0,7	
Saturační koncentrace kyslíku		11,3	mg/l
Průměrná koncentrace kyslíku		9,2	mg/l
Zbytková koncentrace kyslíku		1,5	mg/l
$(D10/Dt)^{0,5}$		0,861	
Denní oxygenační kapacita	OC_d	483,76	kg O_2 /d
Hodinová oxygenační kapacita	OC_h	24,03	kg O_2 /h
k_h		1	
Hodinová oxygenační kapacita průměrná OC_h		24,03	kg O_2 /h
Hloubka uložení aeračních elementů		4,4	m
Přenos kyslíku na m hloubky		10	g/m ³ ·m
Požadované množství vzduchu		546,1	m ³ /h
Míchací efekt		1,2	
Optimální množství vzduchu na 1 m aeračních elementů		4	m ³ /m
Celková délka hadicových aeračních elementů		136,5	m
Výkon dmychadel		655,4	m ³ /h
Počet pracovních dmychadel		2	
Výkon 1 pracovního dmychadla		327,7	m ³ /h
		5,46	m ³ /min

5. Dosazovací nádrže

Koncentrace sušiny aktivovaného kalu X v aktivační nádrži

Kalový index KI

Dovolené hydraulické zatížení

Celková plocha separace

Přibližný objem separace

Počet dosazovacích nádrží

Průměr 1 dosazovací nádrže

3,2	kg/m ³
150	ml / g
0,9	m ³ /m ² ·h
49,0	m ²
80,0	m ³
2	
5,6	m

Hydraulické zatížení pro

$Q_{n\acute{a}vrh}$

Q_{24}

Q_{min}

0,9	m ³ /m ² ·h
0,31	m ³ /m ² ·h
0,18	m ³ /m ² ·h

Látkové zatížení pro

$Q_{n\acute{a}vrh}$

Q_{24}

Q_{min}

7,2	kg/m ² ·h
2,4	kg/m ² ·h
1,5	kg/m ² ·h

Účinnost dosazovací nádrže

Doba zdržení pro

$Q_{n\acute{a}vrh}$

Q_{24}

Q_{min}

0,7	
1,3	h
3,7	h
6,2	h

Potřebná délka žlabu pro

$Q_{n\acute{a}vrh}$

Q_{24}

Q_{min}

8,8	m
3,0	m
1,8	m

Recirkulační poměr

Množství vratného kalu z dosazovací nádrže

150	%
66,2	m ³ /h
18,4	l/s

6. Množství kalu

Přebytečný kal

Koncentrace přebytečného kalu

Množství kalu

75,7	kg suš/d
4,5	kg/m ³
16,8	m ³ /d

7. Zahušťovací nádrž

Předpokládané zahuštění

Množství kalu

Doba uskladnění

Objem zahušťovací nádrže

3	%
2,5	m ³ /d
50	dnů
126,2	m ³

8. Odtok z ČOV

Q ₂₄	360	m ³ /d
	4,166666667	l/s

Koncentrace BSK ₅ na odtoku z ČOV	20	mg/l
	83,333333333	mg/s
	7,2	kg/d
	2,628	t/rok

Koncentrace CHSK _{Cr} na odtoku z ČOV	70	mg/l
	291,6666667	mg/s
	25,2	kg/d
	9,198	t/rok

Koncentrace NL na odtoku z ČOV	20	mg/l
	83,333333333	mg/s
	7,2	kg/d
	2,628	t/rok

Koncentrace N-NH ₄ na odtoku z ČOV	10	mg/l
	41,66666667	mg/s
	3,6	kg/d
	1,314	t/rok

Koncentrace P _{CELK} na odtoku z ČOV	2	mg/l
	8,333333333	mg/s
	0,72	kg/d
	0,2628	t/rok