

Zak. č. : 3817/TES-2023

Obec Horní Lhota

Koncepční posouzení nakládání odpadních vod v obci Horní Lhota

Technicko-ekonomická studie

A. Textová část

Vypracoval:

*Ing. Sergej Gorbunov
Ing. Oldřich Kazda
Ing. Roman Kaleta
Ing. Radim Ptáček
Jaromír Pastorek
David Zmieja*

Ostrava, květen 2024

Výtisk č.:

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY, INVESTORA A ZPRACOVATELE DOKUMENTACE

Název stavby:	Koncepční posouzení nakládání odpadních vod v obci Horní Lhota	
Místo stavby:	Horní Lhota	
Odvětví:	Vodní hospodářství	
Charakter stavby:	trvalá	
Druh stavby:	Kanalizace a ČOV	
Investor stavby:	Obec Horní Lhota Záhumení 44, 747 64 Horní Lhota IČO : 00535125 DIČ : CZ00535125 Tel. : +420 553 770 141 E-mail : info@hornilhota.cz https://www.hornilhota.cz/	
Dodavatel stavby:	Bude určen ve výběrovém řízení	
Provozovatel stavby:	Bude určen ve výběrovém řízení	
Stupeň PD:	Technicko-ekonomická studie	
Generální projektant:	KONEKO spol. s r.o. Výstavní 2224/8, 709 00 Ostrava – Mariánské Hory IČO : 00577758 DIČ : CZ00577758 Tel. : +420 596 633 836 E-mail : koneko@koneko.cz http://www.koneko.cz	
Jednatel společnosti:	Ing. Oldřich Kazda	ČKAIT 1100224
Vedoucí projektant:	Ing. Sergej Gorbunov	ČKAIT 1101825
Zodpovědný projektant:	Jaromír Pastorek, David Zmieja	
Inženýrská geologie:	Ing. Radim Ptáček	
Číslo zakázky:	3817/TES-2023	
Termín zpracování:	květen 2024	

2. OBSAH

1.	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY, INVESTORA A ZPRACOVATELE DOKUMENTACE	2
2.	OBSAH	3
3.	SEZNAM PŘÍLOH	4
3.1	SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK	4
4.	ÚVOD	5
4.1	PŘEHLED VÝCHOZÍCH PODKLADŮ	5
4.2	VYMEZENÍ POJMŮ	6
5.	ANALYZA VSTUPNÍCH PODKLADŮ	8
5.1	PRVKUK MORAVSKOSLEZSKÉHO KRAJE – PODKLAD /6/	8
5.2	ÚZEMNÍ PLÁN – PODKLAD /12/	8
5.3	REVIZE STÁVAJÍCÍ KANALIZACE TV KAMEROU – PODKLAD /13/	8
5.4	PASPORT STÁVAJÍCÍ KANALIZACE, KARTY ODBĚRATELŮ – PODKLAD /15/	9
6.	PRŮZKUMNÉ PRÁCE	9
6.1	PRŮZKUM STÁVAJÍCÍCH SÍTÍ TECHNICKÉHO VYBAVENÍ	9
6.2	VYHODNOCENÍ GEOLOGICKÝCH A HYDROGEOLOGICKÝCH POMĚRŮ VE VZTAHU K MOŽNOSTI UTRÁCENÍ SRÁŽKOVÝCH VOD ZASAKOVÁNÍM DO HORNINOVÉHO PROSTŘEDÍ	10
7.	ZÁKLADNÍ ÚDAJE	12
7.1	CHARAKTERISTIKA ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ	12
7.2	STÁVAJÍCÍ STAV ODKANALIZOVÁNÍ A ČOV	13
7.2.1	<i>Krátký popis stávající ČOV</i>	13
7.2.2	<i>Biologické rybníky</i>	15
7.2.3	<i>Požadována kvalita vody na odtoku z ČOV</i>	16
7.2.4	<i>Provozní výsledky za rok 2021–2023</i>	16
7.3	MNOŽSTVÍ A KVALITA ODPADNÍCH VOD	17
8.	SPECIFICKÉ PODMÍNKY ŘEŠENÉHO ÚZEMÍ	18
9.	LIKVIDACE ODPADNÍCH VOD	19
9.1	POSOUZENÍ STÁVAJÍCÍ ČOV TOP REAKTOR	19
9.2	NÁVRH ÚPRAV NA STÁVAJÍCÍ ČOV – VÝHLEDOVÁ KAPACITA 500 EO	21
9.2.1	<i>Varianta A – rekonstrukce stávajícího SBR reaktoru</i>	21
9.2.2	<i>Varianta B – nová biologická část – systém simultánní denitrifikace</i>	21
9.3	NÁVRH REKONSTRUKCE STÁVAJÍCÍ ČOV – VÝHLEDOVÁ KAPACITA 855 EO	24
9.3.1	<i>Požadovaná kvalita vyčištěné vody</i>	25
9.3.2	<i>Návrh technologické linky ČOV</i>	26
9.3.2.1	Hrubé čištění	26
9.3.2.2	Dovážené fekální vody	26
9.3.2.3	Biologické čištění	26
9.3.2.4	Kalové hospodářství	27
9.4	NÁVRH REKONSTRUKCE STÁVAJÍCÍ ČOV – VÝHLEDOVÁ KAPACITA 1000 EO	30
9.5	NÁVRH VÝSTAVBY NOVÉ ČOV – VÝHLEDOVÁ KAPACITA CCA 1000 EO	31
10.	ODVEDENÍ ODPADNÍCH VOD	33
10.1	CENTRÁLNÍ ČÁST	33
10.1.1	<i>Výstavba nové splaškové kanalizace</i>	34
10.2	OKRAJOVÉ ČÁSTI	35
11.	KRÁTKÝ POPIS VARIANT TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ	35
11.1	VARIANTA I – REKONSTRUKCE STÁVAJÍCÍ ČOV, KAPACITA 885 EO, ROZŠÍŘENÍ KANALIZACE V CENTRU OBCE	35
11.1.1	<i>Kanalizace</i>	35
11.1.2	<i>Rekonstrukce stávající ČOV</i>	36
11.2	VARIANTA II – VÝSTAVBA NOVÉ SPLAŠKOVÉ KANALIZACE A CENTRÁLNÍ ČOV S KAPACITOU 1000 EO	37
11.2.1	<i>Kanalizace</i>	37
11.2.2	<i>Centrální ČOV s kapacitou 1000 EO</i>	39

11.3	VARIANTA III – VÝSTAVBA NOVÉ SPLAŠKOVÉ KANALIZACE A LOKÁLNÍ ČOV ZÁTIŠÍ / STARÁ PILA	40
11.3.1	Kanalizace	40
11.3.2	Lokální ČOV s kapacitou cca 270 EO	41
11.3.3	Decentralizována likvidace odpadních vod	42
11.3.3.1	Akumulace odpadních vod v bezodtokových jímkách	43
11.3.3.2	Likvidace odpadních vod na domovních ČOV	43
12.	EKONOMICKÉ POSOUZENÍ SYSTÉMU ODKANALIZOVÁNÍ A ČOV	44
12.1	PROPOČET INVESTIČNÍCH NÁKLADŮ	44
13.	ZÁVĚREČNÁ DOPORUČENÍ A ZDŮVODNĚNÍ OPTIMÁLNÍHO SYSTÉMU ODKANALIZOVÁNÍ A ČOV	50
14.	DISKUZE	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
15.	DOKLADOVÁ ČÁST	51

3. SEZNAM PŘÍLOH

1.	Průzkumné práce – situace	M 1: 2 000
	Varianta I.	
2.	Koordinační situace – kanalizace	M 1: 2 000
3.	Rekonstrukce stávající ČOV kapacita 885 EO – situace	
4.	Rekonstrukce stávající ČOV kapacita 885 EO – půdorys, řezy	
	Varianta II.	
5.	Koordinační situace – výstavba nové splaškové kanalizace	M 1: 2 000
6.	Nová ČOV – dispoziční řešení	
7.	Nová ČOV – půdorys, řezy	
8.	Nová ČOV – pohledy	

3.1 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

Pro účel této studie byly použity tyto zkratky:

TES	technicko-ekonomická studie;
MČ	místní část;
č.p.	nemovitost s číslem popisným;
č.ev.	nemovitost s číslem evidenčním;
bez č.p./č.ev.	nemovitost bez čísla popisného a čísla evidenčního;
DÚR	dokumentace pro územní řízení;
DSŘ	dokumentace pro stavební řízení;
EHS	Evropské hospodářské společenství;
ČOV	čistírna odpadních vod;
DČOV	domovní čistírna odpadních vod;
OV	odpadní voda;
OK	odlehčovací komora na jednotné stokové síti;
ČSOV	čerpací stanice odpadních vod;
ÚP	územní plán;
CÚ	cenová úroveň;
IN	investiční náklady;
IS	inženýrské síť;
NV	nařízení vlády ČR;
EO	populační ekvivalent;
NN	nízké napětí;
EE	elektrická energie.

4. ÚVOD

Předložená technickoekonomická studie je zpracována na základě smlouvy o dílo č. 3817/TES-2023 ze dne 7. 11. 2023.

Účelem studie je posoudit stávající stav likvidace odpadních vod a navrhnout optimální koncepci odkanalizování a čištění splaškových odpadních vod z území obce Horní Lhota.

To zahrnuje:

- analýzu stávajícího stavu odkanalizování a likvidace odpadních vod;
- stanovení bilance množství a znečištění odpadních vod;
- technický návrh variantního řešení likvidace splaškových odpadních vod;
- ekonomické posouzení navržených opatření.

Při návrhu variantního řešení musí být zohledněna topologie řešeného území, charakter stávající zástavby, možnost využití stávajících kapacit. Návrh odkanalizování a likvidace odpadních vod musí zohledňovat požadavky na rozvoj území zpracované do územně plánovací dokumentace. Součástí studie bude také hydrogeologická rešerše k posouzení možnosti zasakování srážkových vod v obci.

V souladu se zadávací dokumentací je návrh likvidace odpadních vod rozpracován do následujících základních variant:

- a) využití stávající jednotné kanalizace a stávající ČOV se zachováním její kapacity pro odkanalizování centrální části obce, návrh decentralizovaného čištění odpadních vod v okrajových částech obce včetně lokalit Stará pila a Zátíší;
- b) využití stávající jednotné kanalizace v centrální části obce, výstavba nové oddílné kanalizace v okrajových částech obce, rekonstrukce stávající ČOV na kapacitu cca 1000 EO;
- c) výstavba nové splaškové kanalizace pro odkanalizování stávající zástavby a nové mechanicko-biologické ČOV s kapacitou cca 1000 EO.

Při posouzení jednotlivých variant musí být zohledněna technická náročnost navrženého řešení, požadavky legislativních předpisů, majetkoprávní poměry, popřípadě další technická nebo ekonomická omezení spojená s realizací navrženého řešení.

Závěrem studie má být doporučení a zdůvodnění optimální varianty řešení systému odkanalizování a čištění odpadních vod v zájmovém území. Výsledky studie budou použity jako podklad pro projektovou přípravu uvedené stavby.

4.1 PŘEHLED VÝCHOZÍCH PODKLADŮ

1. Smlouva o dílo č. 3817/TES-2023 ze dne 7. 11. 2023;
2. Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a změně některých zákonů (vodní zákon) ve znění pozdějších předpisů;
3. Zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů ve znění pozdějších předpisů;
4. Vyhláška Ministerstva zemědělství č.428/201 Sb., kterou se provádí zákon č. 274/2001 Sb. o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu;
5. Platné normy a související právní předpisy;
6. Plán rozvoje vodovodu a kanalizace Moravskoslezského kraje, KONEKO Ostrava, 08/2004;
7. ČOV Horní Lhota, PD skutečného provedení, AGRO-EKO spol. s r.o., 09/1996;
8. Provozní řád ČOV TOP – reaktor 500 EO, Ing. Jan Topol, 07/1997;
9. ČOV Horní Lhota, vyhodnocení zkušebního provozu, Ing. Martin Jaroš, 04/1999;

10. ČOV TOP reaktoru 500 EO, Provozní řád pro trvalý provoz, AGRO-EKO spol. s r.o., 05/1999;
11. Provozní řád ČOV Horní Lhota, Biologické rybníky, Ing. Martin Jaroš, 1999;
12. Územní plán Horní Lhota, Urbanistické středisko Ostrava, s.r.o., 04/2019;
13. Zpráva o revizi kanalizace 1, 2 v obci Horní Lhota, Sebak spol. s.r.o., 07-09/2021;
14. Geodetické zaměření kanalizace v obci Horní Lhota, Sebak spol. s.r.o., 07-09/2021;
15. Pasport kanalizace Horní Lhota, IGM Plus, s.r.o., 10/2021, Karty odběratelů;
16. Kanalizační řád stokové sítě Horní Lhota, Ing. Martin Jaroš, 01/2022, schváleno OŽP MMO 16.5.2022;
17. Mapové podklady;
18. Podklady získané vlastním průzkumem.

4.2 VYMEZENÍ POJMŮ

Gravitační systém – odpadní vody jsou odváděny ve spádu potrubím, jehož průměr nesmí být dle ČSN menší než DN 250 mm. Potrubí musí být uloženo ve spádu, jehož minimální hranici určuje použitý trubní materiál a dimenze. Potrubí musí být uloženo v hloubce s minimální krycí vrstvou 1,2 m ve volném terénu a 1,8 m ve vozovce, ve vzdálenosti max. 50 m musí být umístěny revizní kanalizační šachty. Ty jsou umístěny i v případě změny trasy kanalizace (směrové i výškové).

Odpadní vody jsou do gravitační kanalizace napojeny gravitačními anebo tlakovými kanalizačními přípojkami zaústěnými do domovních revizních šachet, které jsou obvykle umístěny na hranici pozemku vlastníka nemovitosti.

Tlakový systém – splaškové vody z jednotlivých nemovitostí jsou gravitačně svedeny do čerpacích šachet na pozemku vlastníka nemovitosti. Z těchto čerpacích šachet vedou přípojky tlakové kanalizace (podružné tlakové řady) do hlavních řadů tlakové kanalizace umístěných převážně v komunikacích.

Čerpací šachta je vybavena čerpadlem s řezacím zařízením s dopravním tlakem cca 0,6 MPa. Dopravní množství čerpadla je cca 45 l/min, příkon cca 1,5 kW. Hlavní výtlačná potrubí jsou v dimenzích od D50 a výše.

Podtlaková kanalizace - (též vakuová kanalizace) je systém užívající k dopravě odpadních vod podtlaku vytvořeného v kanalizačním potrubí vakuovými čerpadly v centrální vakuové stanici. Splaškové vody z jednotlivých nemovitostí jsou gravitačně svedeny do sběrné šachty se sacím ventilem, která je umístěna na pozemku vlastníka nemovitosti.

Po naplnění sběrné šachty se krátce otevře sací ventil a celý obsah je podtlakem odsán do potrubí. Podtlakové potrubí (veřejná kanalizace) dimenze od DN 80 a výše spojuje sběrné šachty se sacími ventily s podtlakovou stanicí. Potrubí musí mít hladký vnitřní povrch, odolávat korozi a vysokým rychlostem uvnitř potrubí (cca 6 m/s).

Podtlakovou stanicí tvoří podtlaková nádoba a vývěva, která vytváří v potrubí podtlak (0,2 - 0,7 Bar). Z podtlakové nádoby jsou odpadní vody ponorným kalovým čerpadlem dále odváděny do nadřazeného kanalizačního systému, nebo přímo do čistírny odpadních vod.

Kombinovaný systém

kombinace gravitační kanalizace + výtlač – odpadní vody jsou odváděny gravitačními řady až k čistírně odpadních vod. V ostatních lokalitách jsou odpadní vody odváděny

gravitačně do nejnižších částí území, kde je instalována centrální čerpací stanice pro danou lokalitu. Zde se odpadní vody přečerpávají do gravitačního řadu vedoucího k čistírně (ČOV).

kombinace gravitační kanalizace a tlakové anebo podtlakové kanalizace – odpadní vody jsou odváděny gravitačními řady až k čistírně odpadních vod. V ostatních lokalitách je vybudována tlaková anebo podtlaková kanalizace, která odvádí odpadní vody do gravitačního řadu vedoucího k čistírně.

Ochranné pásmo – prostor v bezprostřední blízkosti vodovodních řadů a kanalizačních stok, určených k jejich provozuschopnosti. Ochranná pásma jsou vymezena vodorovnou vzdáleností od vnějšího líce stěny potrubí nebo kanalizační stoky na každou stranu. U kanalizačních stok do průměru 500 mm včetně - 1,50 m. Výjimku z ochranného pásma může se souhlasem Provozovatele povolit vodoprávní úřad.

Kanalizační přípojka – samostatná stavba tvořená úsekem potrubí od vyústění vnitřní kanalizace stavby nebo odvodnění pozemku k zaústění do stokové sítě. Nejmenší dovolený sklon při jmenovité světlosti DN 150 je 2 %, největší dovolený sklon kanalizační přípojky je 40 %. Území nad kanalizační přípojkou v šířce 0,75 m od osy potrubí na obě strany nesmí být zastavěné ani osazené stromy, aby bylo možné přípojkou opravit. Pozemní komunikace z tohoto hlediska nepředstavuje překážku.

Inženýrské sítě – nadzemní a podzemní sítě technické infrastruktury – například vodovod, kanalizace, plyn, sdělovací kabely, VN, NN.

Vlastník kanalizační přípojky – osoba, která na své náklady přípojkou pořídila. Přípojka na soukromém pozemku a na veřejném prostranství dle platné legislativy se (z hlediska investice do přípojky) již nerozlišuje "soukromá" a "veřejná" část domovní přípojky, tj. dle zákona si celou domovní přípojkou hradí vlastník nemovitosti.

Z hlediska provozování je provozovatel kanalizačního systému povinen provozovat i část domovní přípojky uložené na veřejném pozemku. O tu část domovní přípojky, která je uložena na soukromém pozemku, se stará vlastník přípojky sám.

Provozovatel – osoba, která hodlá provozovat kanalizaci, požádá krajský úřad o vydání povolení k provozování kanalizace. Krajský úřad vydá povolení k provozování kanalizace jen osobě, která má k provozování oprávnění dle živnostenského zákona, je vlastníkem kanalizace nebo uzavřela s vlastníkem kanalizace smlouvu o provozování kanalizace, splňuje sama nebo její odpovědný zástupce kvalifikaci odpovídající požadavkům na provozování.

Provozní řád kanalizace – souhrn předpisů, pokynů a dokumentace pro operativní řízení a regulaci průtoků odpadních vod stokovou sítí včetně omezení a přerušování průtoku stokovou sítí nebo její částí a procesu čištění včetně přerušování a zastavení provozu čistírny a jejího zařízení nebo její částí.

Kanalizační řád – předpis, který stanoví, jaké největší objemy odpadních vod a znečištění v nich obsažené je dovoleno vypouštět do stokové sítě. Stanovuje požadavky na jejich kontrolu a určuje látky, které nejsou odpadními vodami a jejichž vniknutí do stokové sítě musí být zabráněno.

5. ANALYZA VSTUPNÍCH PODKLADŮ

5.1 PRVKUK MORAVSKOSLEZSKÉHO KRAJE – PODKLAD /6/

Plán rozvoje vodovodů a kanalizací MSK konstatuje, že v obci je vybudovaná centrální ČOV s kapacitou cca 450 EO, na kterou je napojeno cca 75% obyvatel (centrální část obce) viz **podklad /6/**.

Jedná se o mechanicko-biologickou ČOV pracující na principu SBR-reaktoru. Vyčištěné odpadní vody jsou svedené do kaskády biologických rybníků.

S ohledem na velikost zdroje znečištění je navržena likvidaci odpadních vod z okrajových částí obce ponechat do roku 2015 stávajícím způsobem. V případě požadavku na biologické čištění odpadních vod je doporučeno využít stávající septiky či žumpy pro osazení malých domovních ČOV.

Koncepce likvidace odpadních vod v okrajových částech obce pro období po roku 2015 není stanovena.

5.2 ÚZEMNÍ PLÁN – PODKLAD /12/

Dle vodohospodářské části územního plánu zůstane stávající systém odkanalizování a čištění odpadních vod na obecní ČOV zachován. Stávající kanalizační síť má být rozšířena o nové trasy pro odkanalizování vymezených zastavitelných ploch a ploch přestavby.

5.3 REVIZE STÁVAJÍCÍ KANALIZACE TV KAMEROU – PODKLAD /13/

Jedná se o důležitý podklad, který dokumentuje technický stav převážné části stávající jednotné kanalizace v majetku a provozování obce Horní Lhota.

Závěry prohlídky pořízených videozáznamů jednotlivých kanalizačních stok lze shrnout následovně:

- 1) Převážná část kanalizace je uložena v hloubce do 1,5 m a menší;
- 2) Vzhledem k tomu, že v průběhu prohlídky nebyly zaznamenány přítoky balastních vod do kanalizace, lze předpokládat, že kanalizace je uložena nad ustálenou hladinou podzemní vody;
- 3) Technický stav betonového potrubí odpovídá stáří materiálu a způsobu provedení kanalizace, která velmi pravděpodobně byla budována své pomocí v akci „Z“. V řadě případů je potrubí staticky porušeno (podélné praskliny v celé délce trouby). Ukázkovým příkladem je stoka A na ul. Hlavní – viz obrázek:



- 4) Stávající kanalizační šachty jsou až na výjimky atypické, kruhové anebo obdélníkové, místo poklopu jsou osazeny mříží, tj. kanalizační šachty plní funkci uličních vpustí;
- 5) Kanalizační stoky nejsou vodotěsné, většinou se jedná o betonové potrubí na pero a drážku bez jakéhokoliv těsnění. Občas nejsou spoje doražené;
- 6) Kanalizační přípojky až na výjimky jsou provedeny neodborně a zasahují do průtočného profilu kanalizace. V několika případech cizí vedení prochází kolmo na osu kanalizace.

Závěr: Výsledky průzkumu lze využít pro plánování obnovy stávající kanalizační sítě. Z pohledu požadavků platných ČSN využití stávající kanalizace ve výhledu pro odvedení surových (koncentrovaných) odpadních vod se jeví jako problematické, především s ohledem na požadavek vodotěsnosti.

Z podkladů poskytnutých Objednatelem vyplývá, že v současné době je převážná část splaškových odpadních vod napojených na veřejnou kanalizaci předčištěna v septicích.

To je v rozporu s požadavkem zákona č. 274/2001 Sb. o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu. Podle § 18, odst. 3 citovaného zákona v případě, že je kanalizace ukončena čistírnou odpadních vod, **není dovoleno** vypouštět do této kanalizace odpadní vody **přes septiky a čistírny odpadních vod**, pokud se nejedná o čistírny odpadních vod k odstranění znečištění, které převyšuje limity znečištění uvedené kanalizačním řádem.

Na druhé straně je potřeba konstatovat, že napojení koncentrovaných (agresivních) splaškových odpadních vod bude mít negativní dopad na životnost stávající kanalizace atd. atp.

Poznámka: Dle kanalizačního řádu stokové sítě Horní Lhota, viz **str. 6 podkladu /16/**, jsou v obci nicméně „podmínky pro vypouštění odpadních vod do kanalizace stanoveny na dobu přechodnou do doby, než bude provedena rekonstrukce stávající kanalizace, která nesplňuje podmínky pro vypouštění odpadních vod bez předčištění. Odpadní vody ze stávajících a nově budovaných objektů je povoleno vypouštět pouze po předchozím hrubém předčištění“.

5.4 PASPORT STÁVAJÍCÍ KANALIZACE A KARTY ODBĚRATELŮ – PODKLAD /15/

Jedná se o základní podklad dokumentující průběh stávající kanalizace. Podklad byl Zpracovateli poskytnut v digitální (a tištěné) podobě v otevřeném formátu DWG. Mimo povrchové značky (poklopy, vpustí apod.) obsahuje podklad údaje o výšce poklopu (vpustí) a hloubce šachty v nadmořské výšce Balt po vyrovnání. Karty odběratelů, resp. producentů odpadních vod byly Zpracovateli předány Provozovatelem a představují důležitý podklad pro samotné průzkumné práce nezbytné pro pořízení studie. Z těchto karet Zpracovatel získal základní přesný a ucelený přehled o vstupních datech (počet a způsob připojení u EO, způsob likvidace srážkových/splaškových vod v nepřipojených nemovitostech apod.).

Podklad byl využit Zpracovatelem pro posouzení a vyhodnocení stávajícího stavu odkanalizování území obce.

6. PRŮZKUMNÉ PRÁCE

6.1 PRŮZKUM STÁVAJÍCÍCH SÍTÍ TECHNICKÉHO VYBAVENÍ

V rámci studie byl proveden průzkum sítí technického vybavení, zjištěná vedení jsou zakreslena ve výkresové dokumentaci. V prostoru navrženém pro umístění výstavby nové kanalizace se nacházejí podzemní i nadzemní vedení, která bude nutno během stavby respektovat.

6.2 VYHODNOCENÍ GEOLOGICKÝCH A HYDROGEOLOGICKÝCH POMĚRŮ VE VZTAHU K MOŽNOSTI UTRÁCENÍ SRÁŽKOVÝCH VOD ZASAKOVÁNÍM DO HORNINOVÉHO PROSTŘEDÍ

Z hlediska geologických poměrů náleží rozsáhlejší oblast v okolí zájmového území dle geologického členění Českého masivu k moravskoslezskému spodnímu karbonu označovaného jako slezský kulm (Havlena in Mísař, 1983). Spodnokarbonské sedimenty zde zastupuje hradecko-kyjovické souvrství.

Předkvartérní podloží lokality je budováno hrubozrnnými až střednězrnnými lavicovitými drobnými hradeckými vrstev, které místy obsahují polohy slepenců.

V širší oblasti je přítomna i facie jílovitých a prachovitých břidlic až prachovců s hojnými tenkými vložkami karbonatických jemně zrnitých drob kyjovických vrstev.

Kulmské břidlice a droby jsou v povrchové zóně mocné cca metry až první desítky metrů navětralé a silně rozpukané. Kvartérní sedimentace širšího okolí lokality má pestrý charakter.

Na zvětralinový povrch kulmských hornin nasedají deluviální a deluvio-fluviální sedimenty, především kamenito-hlinitého a hlinitého charakteru pokrývají strmější svahy a lemují jejich úpatí.

Na plošších partiích terénu se dochovaly relikty pleistocénních eolických sedimentů, reprezentované sprašovými hlínami. Sprašové hlíny mohou být postiženy glacigenním jevem – soliflukcí. Závěr kvartérní sedimentace je reprezentován fluviálními písčitohlinitými sedimenty, které lemují koryta recentních toků.

Širší okolí zájmové lokality řadíme **z hlediska hydrogeologického rajónování** do skupiny rajónů 66 Sedimenty moravskoslezského devonu a spodního karbonu, rajónu 661 Kulm Nížkého Jeseníku a subrajónu 661-3 Povodí Odry.

Spodnokarbonské horniny moravskoslezského kulmu jsou prostoupeny hustou sítí puklin. Oběh podzemních vod je vázán na zónu zvětrávání a pásmo podpovrchového rozpojení hornin, které zasahuje do prvních desítek metrů a podél poruchových pásem o šířce několika desítek metrů i podstatně hlouběji.

Prameny, vázané na tento oběh podzemních vod, mají vesměs nízké, silně kolísající vydatnosti a v suchém období často zanikají.

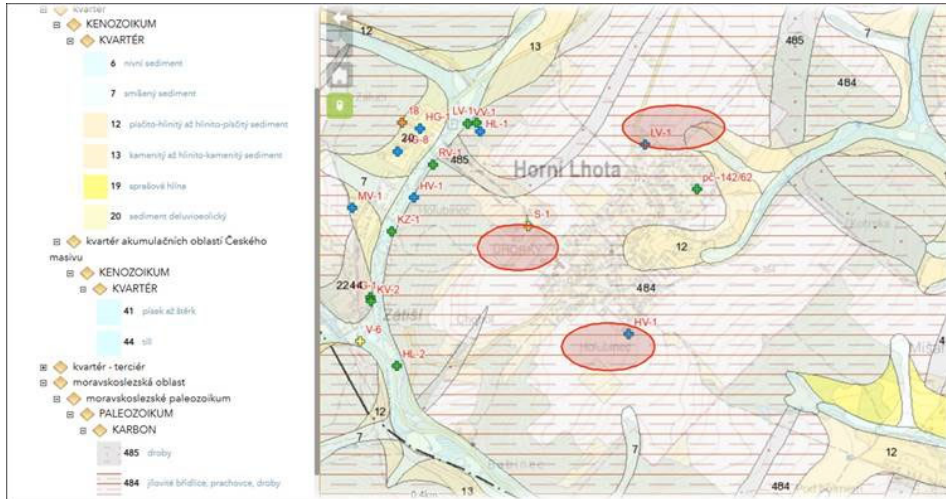
Lokálně se vyskytující sprašové hlíny jsou z hydrogeologického hlediska poloizolátorem, který zabraňuje rychlému přestupu infiltrovaných srážek k hladině podzemní vody. Hladina podzemní vody je volná, případně může být mírně napjatá.

Generelní směr proudění podzemní vody závisí na úklonu ploch puklinatosti a vrstevnatosti. Hydraulická vodivost puklinového kolektoru hradecko-kyjovického souvrství se pohybuje v rozmezí řádů $K = n \cdot 10^{-6}$ až $n \cdot 10^{-8} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, což pro dané geologické prostředí znamená podle Jetela (1973) slabou až velmi slabou propustnost – VI. a VII. třída.

V kolektoru přípovrchové zóny rozvolnění s částečnou průlinovou propustností je hydraulická vodivost o řád vyšší $K = n \cdot 10^{-5}$ až $n \cdot 10^{-6} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ (dosti slabá propustnost - V. třída, Jetel, 1973).

Transmisivita je nízká až velmi nízká se zvýšenou variabilitou a její průměrná hodnota leží v intervalu $T = n \cdot 10^{-6}$ až $n \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$. Základní chemický typ podzemních vod tohoto rajónu je Ca-Mg-HCO₃ s mineralizací 0,3 až 1,0 g.l⁻¹.

Prozkoumanost území je poměrně nízká, viz následující obrázek.



Podrobnější průzkum byl proveden u vodojemu v části Úhorky.



GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU

Projekt Horní Lhota - vodojem - IGP				Číslo vrtu S-1	
Zakázka číslo A2011-063	Dokumentoval Ing. Muška	Výška - terén (m n.m.) 402.50 (Balt p.v.)	Souřadnice (JTSK) X -1098 176.2 Y -486 137.5	Datum realizace 22-09-2011	
Objednatel Projekt 2010, s.r.o.					



A. Stratigrafie Národní výška (m n.m.)	Legenda	Hloubka (m)	Voda	Typ vzorku číslo	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN	ISO 14688	ČSN 736133	ČSN 731001	ČSN 733050	vertikalnost	Geotyp
402.30		0.20			Ornice - humózní hlína s úlomky hornin do 5 cm (cca 20%), hnědá	siOr	I	(O)	1	I	-
401.70		0.80			Jilovitá břidlice, šedá až šedočerná, silně rozpukaná, mezerní hmota jilovito prachovitá, úlomky do cca 4 cm	břidlice	I	R5	3	I	1
398.50		4.00		36403	Jilovitá břidlice, šedá až šedočerná, rozpukaná ve vrstvách o mocnosti cca 3 cm, pukliny sevěřené, místy vyplněné jemnozrnou mezerní hmotou, pevnost úlomů cca 15 MPa, místy v břidlicích rezavé proplástky 0,5 - 1 mm	břidlice	II	R4	4	II	2

Průběh vrtání				Legenda:		POZNÁMKA Souřadnice odečteny z mapového podkladu.
Vrtné nářadí Hloubka (Prům. mm)	Vzorky číslo	Interval	Podzemní voda typ/číslo / hloubka	Naražená Naražená	Ustálená	
4.00	195	36403	2.5-3.0	Naražená	Ustálená	
Všechny rozměry jsou v metrech Měřítko 1:50				Společnost/ Vrtář	Geprospekt, s.r.o. p. Rapan	Metoda/ Typ soupravy
				rotační jádrové vrtání Nordmeyer		Stránka 1 z 2

Na ostatních lokalitách byly provedené pouze průzkumy pro vrtané studny, které příliš podrobně nepopisují mělký geologický horizont.

Ve všech třech řešených částech Horní Lhoty očekáváme dle geologického průzkumu z roku 2011 provedeného u vodojemu (místní část Úhorky) předkvartérní podloží, tvořené kulmskými břidlicemi, v mělkých úrovních pod terénem. Ve vrtu S-1 hlubokém 4 m s geologickým profilem doloženým v přílohové části bylo zvětralé předkvartérní podloží ověřeno už v úrovni od 0,2 m pod terénem. Shora se jedná o velmi zvětralou, silně rozpukanou břidlici tvořenou úlomky o velikosti do cca 4 cm. Od hloubky 0,8 m pod terénem je hornina navětralá, vrstevnatá se sevřenými puklinami s rozstupem cca 3 cm, místy vyplněnými jemnozrnnou mezerní hmotou.

Pokryvným členem je na zájmové lokalitě humózní hlína s příměsí úlomků břidlic do 5 cm (cca 20 %) o mocnosti 0,2 m. Podzemní voda nebyla realizovanými průzkumnými pracemi zastižena. Srážkové vody a vody z tajícího sněhu jsou z prostoru zájmové lokality odváděny po povrchu, nebo těsně pod povrchem terénu souhlasně s úklonem svahu. Břidlice zde plní funkci puklinového kolektoru s proměnlivým podílem průlinové propustnosti v pásmu přípovrchového rozpuštění a rozvolnění hornin, ovšem zvodnění se pravděpodobně vyskytuje v hlubším puklinovém systému karbonských hornin.

Závěr:

Takový geologický profil nevykazuje příznivé poměry pro zasakování srážkových vod. Očekáváme, že běžné srážkové úhrny svrchní humusový a mělký navětralý horizont kulmských hornin pojme, ale při větším srážkovém úhrnu se porézní prostředí rychle nasytí vodou a větší množství vod nebude horizont schopen pojmout a bude tak vyvolávat podmáčení pozemků.

Pro hospodaření se srážkovými vodami proto doporučujeme koncept retence srážkových vod a jejich řízené vypouštění do dešťové, respektive jednotné kanalizace, která odvede dešťové vody do recipientu tak, aby zpomalený povrchový odtok ze zpevněných ploch nezvyšoval průtoky ve vodotečích v době kulminace jejich hladin.

Retenovaná voda z jednotlivých staveb by zároveň měla být v co nejvyšší možné míře využívána k závlaze zelených ploch ve vegetačním období a jako voda užitková pro splachování či praní po celou část roku.

7. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

7.1 CHARAKTERISTIKA ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

Obec Horní Lhota se nachází v okrese Ostrava-město v Moravskoslezském kraji, leží ve východní části Opavska, asi 10 km západně od Ostravy-Poruby. Obec se rozkládá v severovýchodním výběžku Vítkovské vrchoviny části Nízkého Jeseníku. Katastrální výměra obce je 4,84 km².

Horní Lhota je obcí s převládající obytnou funkcí a doplňujícími funkcemi výrobně-zemědělskou a rekreační. Téměř veškerá zástavba je tvořená rodinnými domky. Na území obce se nenachází žádný větší producent odpadních vod.

Středem obce ze severozápadu na jihovýchod prochází krajská silnice III/4651 Dolní Lhota – Hrabyně ul. Hlavní.

Na jižním a západním okraji katastrálního území je v příjemném přírodním prostředí v údolí Porubky rozsáhlá rekreační zástavba – lokalita Zátíší. Celkem se jedná o cca 200 objektů individuální sezónní rekreace.

V jihovýchodní části obce v hlubokém zalesněném údolí řeky Porubky se nachází samota Stará Pila. Jde o větší osadu s rekreačními chatami a rodinnými domy.

V obci pramení potok Opusta, který je přítokem potoka Mešnice. Jižním okrajem obce protéká potok Porubka (ČHP 2-01-01-157), který je levostranným přítokem Odry.

V obci je vybudován veřejný vodovod, který je součástí skupinového vodovodu pro obce Dolní Lhota, Horní Lhota a Čavisov. Zdrojem vody jsou vodojemy OOV Krásné Pole, voda je přiváděna řadem DN 150 do Dolní Lhoty. Na přiváděcí řad je napojeno dolní tlakové pásmo Dolní Lhoty a také přes čerpací stanici a vodojem pro HTP horní tlakové pásmo. Veřejný vodovod je v majetku a provozování společnosti SmVaK Ostrava a.s.

V části obce Zátíší se dále nachází veřejný vodovod v majetku obce a ve správě společnosti SmVaK Ostrava a.s., který je napojen na vodovod pro veřejnou potřebu v majetku a provozování SmVaK Ostrava a.s.

Dle podkladů poskytnutých Objednatelem žije v současné době v Horní Lhotě cca **878** trvale žijících obyvatel, ve výhledu se předpokládá mírný nárůst na cca **950** trvalých obyvatel. Na území obce se nachází celkem **507** nemovitostí (č.p. 243, č.ev. 236, bez č.p./č. ev. 28).

7.2 STÁVAJÍCÍ STAV ODKANALIZOVÁNÍ A ČOV

V centrální části obce Horní Lhota je vybudována soustavná síť jednotné kanalizace, která odvádí jak dešťové, tak i splaškové odpadní vody (po předčištění v domovních septicích) na centrální ČOV.

Dle **podkladu /15/** je celková délka stávající stokové sítě cca 5 327 m, z toho cca 1 245 m kanalizace nemá ověřený průběh tras. Kanalizace je vybudována z betonového a plastového potrubí (PP, PVC) o profilu DN 300 až DN 600 mm. Provoz a údržbu stávající kanalizace zajišťuje obec.

V roce 2021 byla provedena revize stávající kanalizace televizní kamerou, celkem bylo zdokumentováno cca 4 000 m kanalizačního potrubí viz **podklad /13/**.

Technický stav stávající kanalizace odpovídá jejímu stáří, část betonové kanalizace je staticky porušena (betonové potrubí má podélné praskliny apod.). S jistotou lze konstatovat, že stávající betonová kanalizace není vodotěsná.

Převážná část kanalizačních šachet plní funkci uličních vpustí, většinou se jedná o atypické šachty obdélníkového půdorysu cca 0,6x0,6 m.

Z podkladů dodaných obcí vyplývá, že odpadní vody z jednotlivých nemovitostí jsou před napojením na veřejnou kanalizaci předčištěny v septicích.

Likvidace odpadních vod v okrajových částech Zátíší a Stará Pila je řešena lokálně přímo u zdroje v domovních septicích a žumpách individuálně, buď soukromými subjekty nebo svozem obecním fekálním vozem o objemu 4 m³ do jednotné kanalizace.

7.2.1 Krátký popis stávající ČOV

Podle **podkladu /10/** kapacita stávající ČOV je 500 EO, návrhové parametry jsou:

$$Q_{24} = 75 \text{ m}^3/\text{d} = 3,1 \text{ m}^3/\text{h} = 0,86 \text{ l/s}$$

$$BSK_5 = 30 \text{ kg/d}$$

$$Q_D = 4,69 \text{ m}^3/\text{h} = 1,3 \text{ l/s}$$

$$N_c = 5,75 \text{ kg/d}$$

$$Q_{h \text{ MAX}} = 15,2 \text{ m}^3/\text{h} = 4,2 \text{ l/s}$$

$$P_c = 1,25 \text{ kg/d}$$

Stávající ČOV tvoří původní tříkomorový septik o rozměru 6,7 x 9,7 m, do něhož byla instalována technologie TOP – reaktoru.

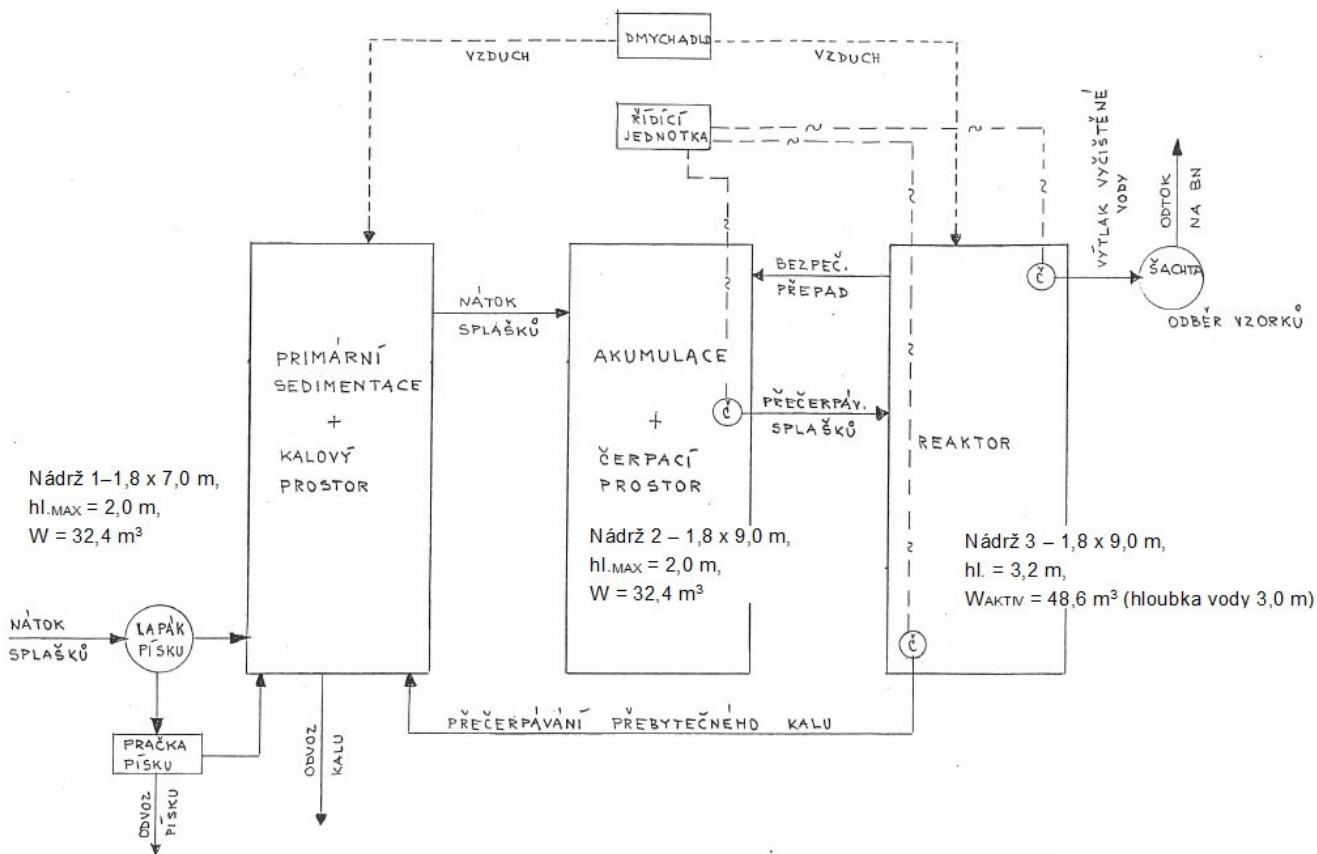
První nádrž ČOV tvoří primární sedimentace a hrubé předčištění – lapák s pračkou písku. Lapák písku je tvořen dvěma skružemi DN 1000. Výška lapáku písku je 2 m, dno je vyspádováno do středu. Směs písku a vody je těžena vzduchovým čerpadlem do pračky písku. Tato nádrž zároveň slouží pro uskladnění veškerého kalu.

Druhá nádrž má funkci akumulární nádrže a je gravitačně propojena s první nádrží. Maximální hladina v obou akumulárních nádržích je 2,2 m. Při nastoupení nad tuto hladinu odtéká přebytečná voda havarijním přepadem do recipientu.

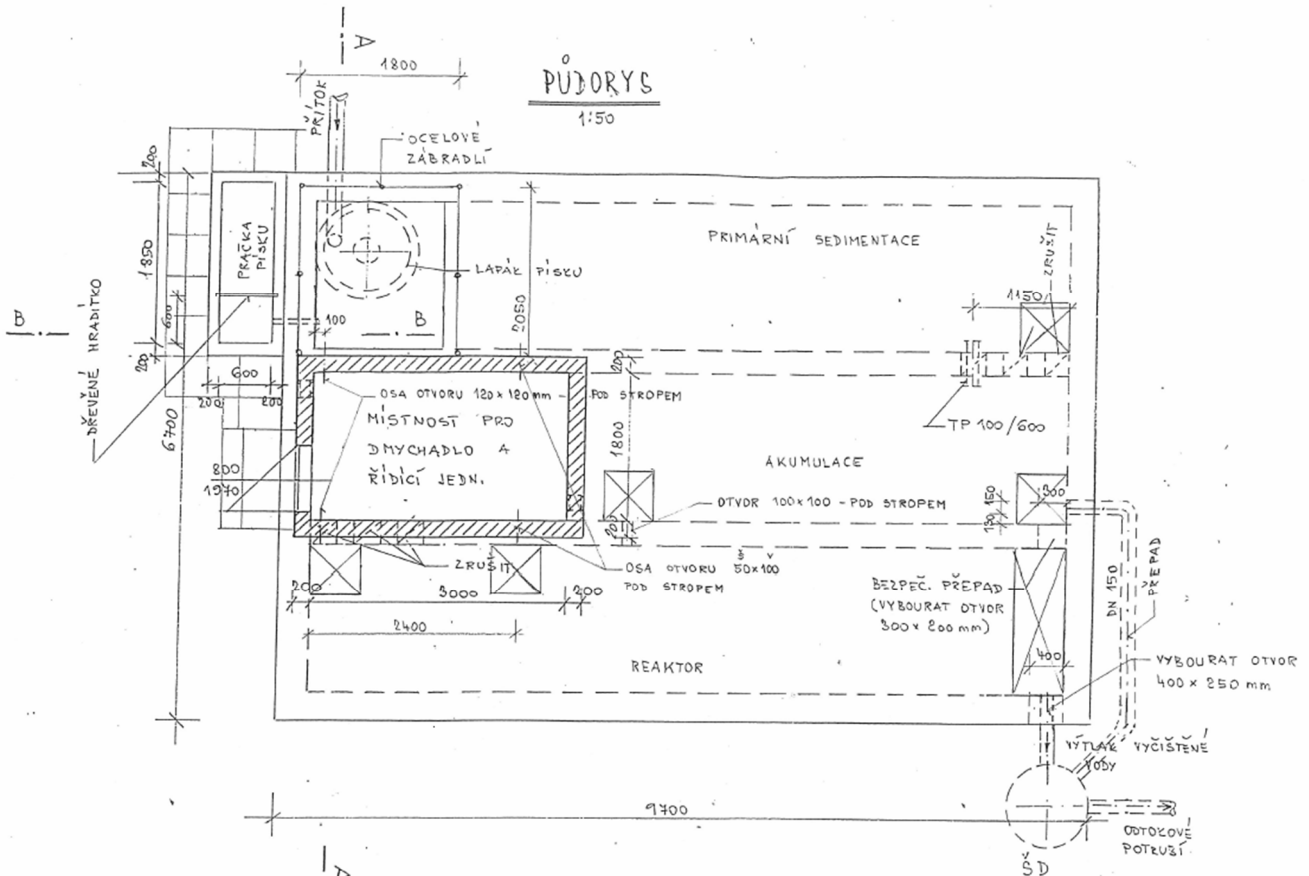
Třetí nádrž ČOV tvoří aktivace s přerušovanou činností – SBR reaktor. Doba aerace se pohybuje v rozmezí 3-5 hodin v závislosti na množství natékajících vod, přesnou délku cyklu určuje řídicí jednotka.

Po uplynutí doby potřebné k aeraci nastává fáze klidu – usazování. Tato fáze trvá cca 50 minut a následně dochází k odčerpání vyčištěné vody do odtoku a k odčerpání přebytečného kalu do nádrže č. 1.

Technologické schéma stávající ČOV viz Obr. 1



Obr. 1 Technologické schéma stávající ČOV



Obr. 2 Dispoziční řešení stávající ČOV

7.2.2 Biologické rybníky

Vyčištěná odpadní voda z ČOV je vedena odpadním potrubím DN150 do rozdělovacího objektu, kde jsou odpadní vody rovnoměrně rozděleny pomocí lichoběžníkových ostrohranných přepadů do dvou biologických rybníků o ploše cca 2x 180 m², hloubka vody h = 1,0 m.

Odtok z každého rybníka je samostatným potrubím zaústěn do potoka Opusta (ČHP: 2-01-01-158)

Poznámka Zpracovatele: Dle sdělení Objednatele má obec zájem zajišťovat svoz odpadních vod ze žump a septiků z nemovitostí situovaných v lokalitě Zátíší a Stará pila. Celkem se jedná o cca 265 fekálních vozů o objemu cca 4 m³ za rok. Množství odpadních vod lze odhadnout na cca 1020 m³ za rok (215 fekálních vozů ze Zátíší a 50 fekálních vozů z lokality Stará Pila), cca 127 m³/měsíc (březen–říjen).

Stávající řešení odvádí odpadní vody do kanalizace v centrální části obce, následně jsou likvidovány na ČOV.

Protože jsou v centrální části obce nemovitosti napojené na veřejnou kanalizaci přes septiky, obec má zájem zajišťovat v nepravidelných intervalech vyvážení septiků od celkem 236 nemovitostí. Stávající řešení odvádí kaly ze septiků do jednotné kanalizace, následně jsou likvidované ČOV.

7.2.3 Požadována kvalita vody na odtoku z ČOV

Dle platného povolení je požadovaná kvalita vyčištěných odpadních vod stanovena pro vyústí z biologických rybníků v rozsahu:

v množství:

Výúst' č. 1

$Q_{\text{prům}}$	=	0,452 l/s
Q_{max}	=	1,365 l/s
$Q_{\text{max.měs.}}$	=	1,210 tis. m ³ /měs.
$Q_{\text{roční}}$	=	14,249 tis. m ³ /rok

Výúst' č. 2

$Q_{\text{prům}}$	=	0,452 l/s
Q_{max}	=	1,365 l/s
$Q_{\text{max.měs.}}$	=	1,210 tis. m ³ /měs.
$Q_{\text{roční}}$	=	14,249 tis. m ³ /rok

V kvalitě výúst' č.1 ač.2

Ukazatel	hodnota	bilanční hodnoty
	„p“ mg/l	„m“ mg/l
CHSK _{cr}	60	80
BSK ₅	15	25
NL	35	55
N-NH ₄ ⁺	15	20
		t/rok
		2x 0,855
		2x 0,214
		2x 0,499
		2x 0,214

Podrobněji viz Rozhodnutí č. 459/11/VH, č.j. SMO/148245/11/OŽP/Bn, ze dne 21.července 2011 a Rozhodnutí č. 866/21/VH, č.j. SMO/444374/21/OŽP/Ho ze dne 11. srpna 2021.

7.2.4 Provozní výsledky za rok 2021–2023

Tab. 1a Přítok na ČOV

Ukazatele (mg/l)	rok 2021 /datum				rok 2022 /datum					rok 2023 /datum			
	4.3	13.5	29.7	25.11	12.1	10.2	4.5	15.8	3.11	13.3	24.5	10.8	9.11
BSK ₅	3,0	47,0	70,0	17,0	200,0	68,0	28,0	44,0	92,0	48,0	9,6	200,0	3,0
CHSK cr	24,3	95,7	149,0	136,0	428,0	125,0	72,4	112,0	186,0	151,0	55,4	383,0	41,6
N-NH ₄ ⁺	9,2	9,6	22,5	19,5	23,8	11,8	22,2	46,8	30,2	25,7	5,8	8,9	13,0
NL	13,0	52,0	43,0	10,0	340,0	80,0	50,0	52,0	52,0	24,0	6,0	12,0	13,0
F	1,0	2,0	2,4	1,9	6,9	4,0	3,1	6,6	2,2	4,8	0,9	2,1	2,6

Tab. 1b Odtok z rybníku – výúst' č. 1

Ukazatele (mg/l)	Rok 2021				rok 2022 /datum					rok 2023 /datum			
	4.3	13.5	29.7	25.11	12.1	10.2	4.5	15.8	3.11	13.3	10.5	10.8	9.11
BSK ₅	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	14,0	14,0	14,0	3,0
CHSK cr	5,0	23,5	20,5	11,6	17,0	23,2	21,6	19,8	16,3	53,1	56,7	48,7	40,5
N-NH ₄ ⁺	2,1	5,0	3,4	2,5	4,4	4,2	10,9	3,6	8,6	13,3	6,8	8,8	6,6
NL	3,0	5,0	4,0	6,0	8,0	3,0	6,0	6,0	2,0	22,0	20,0	20,0	10,0
F	0,4	1,0	0,2	0,5	1,8	1,6	1,8	1,4	1,7	5,2	4,3	1,6	2,1

Tab. 1c Odtok z rybníku – výúst' č. 2

Ukazatele (mg/l)	Rok 2021				rok 2022 /datum					rok 2023 /datum			
	4.3	13.5	29.7	25.11	12.1	10.2	4.5	15.8	3.11	13.3	10.5	10.8	9.11
BSK ₅	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	13,0	3,0	14,0	3,0
CHSK cr	11,1	14,1	29,1	5,0	5,0	22,2	23,3	19,8	12,9	49,0	24,7	48,3	29,5
N-NH ₄ ⁺	2,5	5,3	3,0	1,1	6,6	4,8	9,5	7,8	6,9	14,3	6,1	9,9	7,1
NL	6,0	4,0	4,0	2,0	5,0	5,0	12,0	7,0	2,0	16,0	8,0	13,0	9,0
F	0,6	1,2	0,3	0,2	1,0	1,5	1,6	0,9	1,2	3,5	4,8	1,4	1,9

7.3 MNOŽSTVÍ A KVALITA ODPADNÍCH VOD

Vstupním podkladem pro výpočet produkce splaškových vod je počet trvale žijících obyvatel a údaje o průmyslových kapacitách. Tyto podklady byly pro účely projektových prací poskytnuty Objednatelem.

Specifické produkce odpadních vod a znečištění byly stanoveny následovně:

1. specifická produkce splaškových vod (včetně vybavenosti) **110 l/os*den**
2. produkce znečištění BSK₅ **60 g/os*den**

Poznámka: Stávající provozovny, objekty občanské vybavenosti, popřípadě zemědělská výroba nejsou z pohledu řešené problematiky významnými producenty odpadních vod.

Tab. 2 Bilance množství a znečištění odpadních vod

Ukazatel	Jednotka	2025		2050		CELKEM
		Centrum	Ostatní	Centrum	Ostatní	
Počet obyvatel	ob.	660	218	900	230	1130
Podíl napojených na ČOV	%	69%	0%	95%	70%	90%
CELKEM:	ob.	455	218	855	161	1016
Spec.spotřeba vody	l/obxd	110	110	110	110	110
Q24m	m3/den	50,1	24,0	94,0	17,7	111,7
	m3/hod	2,1	1,0	3,9	0,7	4,7
Podíl balastních vod Qb	%	25	25	25	25	25
	m3/den	12,5	6,0	23,5	4,4	27,9
	m3/hod	0,5	0,2	1,0	0,2	1,2
Množství odpadních vod						
Q24	m3/den	62,6	30,0	117,5	22,1	139,6
	m3/hod	2,6	1,2	4,9	0,9	5,8
	l/s	0,7	0,3	1,4	0,3	1,6
Qd kd = 1,4	m3/den	82,7	39,6	155,1	29,2	184,3
	m3/hod	3,4	1,6	6,5	1,2	7,7
	l/s	1,0	0,5	1,8	0,3	2,1
Qh kh =2,2; 2,6; 5,0	m3/hod	8,1	7,2	13,0	2,5	15,5
	l/s	2,3	2,0	3,6	0,7	4,3
Znečištění - přítok						
BSK ₅	kg/d	27,3	13,1	51,3	9,7	60,9
	mg/l	436,4	436,4	436,4	436,4	436,4
Počet obyvatel	EO	455	218	855	161	1016
CHSK _{cr}	kg/d	54,6	26,2	102,5	19,3	121,9
	mg/l	872,7	872,7	872,7	872,7	872,7
NL	kg/d	25,0	12,0	47,0	8,9	55,9
	mg/l	400,0	400,0	400,0	400,0	400,0
Nc	kg/d	5,0	2,4	9,4	1,8	11,2
	mg/l	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0
Pc	kg/d	1,1	0,5	2,1	0,4	2,5
	mg/l	18,2	18,2	18,2	18,2	18,2

8. SPECIFICKÉ PODMÍNKY ŘEŠENÉHO ÚZEMÍ

Volba nejvhodnějšího způsobu odkanalizování a čištění odpadních vod závisí na několika okolnostech. V první řadě je to druh znečištění, existence, typ a technický stav stávající stokové sítě, vhodné pozemky a v neposlední řadě i finanční možnosti investora.

Při návrhu stokové sítě je rovněž nutno přihlížet ke specifickým podmínkám řešeného území. V našem případě lze tyto podmínky shrnout následovně:

- v centrální části obce je provozována jednotná kanalizace, která odvádí splaškové odpadní vody po mechanickém předčištění v septicích a dešťové vody na stávající ČOV, pracující na principu SBR reaktoru;
- z hlediska dopravní obslužnosti je bez dalších úprav plocha ČOV v zimních měsících nepřístupná pro vozidla obsluhy a údržby;
- převážná část stávající jednotné kanalizace byla budována ve druhé polovině 20. století v akci „Z“. Technický stav kanalizace odpovídá staří, způsobu realizace a skutečnosti, že do opravy řadu obec za dobu její existence neinvestovala žádné prostředky;
- na katastru obce se nachází dvě odloučené rekreační oblasti – Zátíší a Stará Pila, které nejsou urbanisticky propojené s centrální částí obce.

Převážná část objektů není během roku trvale obydlena – Zátíší celkem 221 nemovitostí z toho 15 s č.p., 193 s č. ev. a 13 bez č.p./č.ev., Stará pila celkem 50 nemovitostí z toho 8 s č.p., 40 s č. ev. 2 bez č.p./č.ev.

Z tohoto počtu je trvale obydleno 18 č.p. a 71 č. ev., celkem 218 trvalých obyvatel.

- likvidace odpadních vod v lokalitě Zátíší a Stará Pila probíhá lokálně přímo u zdroje.
- rekreační lokality se nachází v údolí potoka Porubka v nadmořské výšce cca 298–320 m n.m., centrální část obce leží na kopci Úhorky v nadmořské výšce cca 365–380 m n.m.
- s ohledem na konfiguraci terénu by případná likvidace odpadních vod na centrální ČOV z celého řešeného území (včetně Staré pily a Zátíší) byla podmíněna výstavbou nové splaškové kanalizace a soustavy ČSOV, které by musely zajistit transport odpadních vod do jednotné kanalizace v povodí ČOV Horní Lhota.

S ohledem na výše uvedená specifika jsme při návrhu komplexního systému odkanalizování a čištění odpadních vod vycházeli z následujících požadavků:

- optimalizovat investiční a provozní náklady na výstavbu stokové sítě a likvidaci odpadních vod;
- minimalizovat náklady spojené s napojením jednotlivých nemovitostí na stokový systém.

9. LIKVIDACE ODPADNÍCH VOD

9.1 POSOUZENÍ STÁVAJÍCÍ ČOV TOP REAKTOR – 455 EO

Technologické výpočty a posouzení stávající ČOV na stávající hydraulické a látkové zatížení je uvedeno v následující tab.:

Zatížení					SS
Přítok do ČOV					2 025
Průtok	Q24			m ³ /d	62,6
	Qd			m ³ /d	87,7
				m ³ /h	3,7
	Qč			m ³ /h	9,0
BSK ₅		mg/l	436,4	kg/d	27,3
NL		mg/l	400,0	kg/d	25,0
Nc		mg/l	80,0	kg/d	5,0
Pc		mg/l	18,2	kg/d	1,1
EO				obyvatel	455
Kvalita vyčištěné vody					
BSK ₅		mg/l	15	kg/d	0,9
CHSK _{Cr}		mg/l	60	kg/d	3,8
NL		mg/l	30	kg/d	1,9
N-NH ₄		mg/l	5,0	kg/d	0,3
N-O _x		mg/l	12,0	kg/d	0,8
N-org		mg/l	3	kg/d	0,2
N-anorg		mg/l	17,0	kg/d	1,1
Nc		mg/l	20	kg/d	1,3
Pc		mg/l	2	kg/d	0,1

Mechanické předčištění + primární sedimentace					SS
Usazovací nádrž					2 025
	plocha	m ²			13
	objem	m ³			6
Posouzení UN					
hydraulické povrchové zatížení při	Q _d	m ³ /(m ² .h)	1 - 2,8		0,28
	Q _č	m ³ /(m ² .h)	5		0,69
doba zdržení	Q _d	h	1 - 3		1,52
	Q _č	h	0,5		0,62
Množství primárního kalu		kg/d			14,57
Org. podíl v aktivovaném kalu				%	65
Redukce org. sušiny v kal. hosp.				%	30
Sušina stabilizovaného akt. kalu				kg/d	11,7

SBR Reaktor - posouzení					2 025
Počet reaktorů		ks			1,0
Rozměry reaktoru	a	m			1,8
	b	m			9,0
Plocha hladiny - celkem		m ²			16,2
Pracovní objem reaktoru - celkem		m ³			51,8
Hloubka kalového prostoru		m			2,1
Hloubka bezpečnostní zóny		m			0,5
Hloubka reaktoru		m			3,20
Hloubka zóny vyčištěné vody		m			0,6
Objem vyčištěné vody během jednoho cyklu		m³			9,5
Počet reaktorů		ks			1,0
Doba plnění reaktorů		h			3,7
Doba sedimentace		h			1
Doba vypouštění vyčištěné vody		h			1
Zatížení ox. N na nitrifikaci		d ⁻¹	ČSN		0,018
Látkové objemové zatížení	B _v	kg/m ³ .d	0,15 - 0,7		0,35
Zatížení kalu	B _x	kg/kg.d	0,08 - 0,15		0,09
Střední doba zdržení		h	12 - 48		14
Stáří kalu		d			12,9

Uskladňovací nádrž					2 025
objem uskladňovací nádrže		m ³			10
sušina stabilizovaného kalu		kg/d			25,0
		kg/m ³			25
objem stabilizovaného kalu		m ³ /d	ČSN		1,0
doba zdržení		dny	100		10

ČOV výpočet potřeby kyslíku dle TNV 75 6613					2 025
Spotřeba kyslíku					
stáří kalu		d			12,91
specifická spotřeba kyslíku na přivedenou BSK5		kg/kg			1,63
spotřeba kyslíku na exogenní a endogenní resp.		kg/d			30
specifická spotřeba kyslíku pro nitrifikaci		kg/kg			4,57
spotřeba kyslíku pro nitrifikaci		kg/d			21
specifický výtěžek kyslíku z denitrifikace		kg/kg			2,9
výtěžek kyslíku z denitrifikace		kg/d			3
provozní spotřeba kyslíku celkem		kg/d			48
Standardní oxygenační kapacita					
koeficient alfa					0,6
koeficient beta					0,95
korekční faktor pro nadmořskou výšku Fp					0,964
provozní koncentrace kyslíku		mg/l			0
saturační koncentrace kyslíku					8,73
součinitel nerovnoměrnosti					1,1
standardní oxygenační kapacita		kg/d			96
podíl OC/LO					5,3
Potřebné množství vzduchu					
procento využití kyslíku		%			16,0
doba aerace		hod			6,37
množství vzduchu		m³/h			336

Stávající stav		Průtok vzduchu	Celkem
Dmýchadlo LUTOS DI 10-6	Q	m ³ /hod	340
P _{max}	kPa	100	
P _{emax}	kW	11	

Z provedeného posouzení vyplývá následující závěr:

- 1) Usazovací prostor bezpečně vyhovuje požadavkům ČSN;
- 2) SBR reaktor limitně vyhovuje požadavkům ČSN;
- 3) Zdroj vzduchu kapacitně vyhovuje;
- 4) Objem kalojemu **nevyhovuje** požadavkům ČSN;
- 5) Provozní **nedostatky stávající ČOV**
 - Absence kvalitního mechanického čištění – jemné česle a lapák písku;
 - Kombinace primární sedimentace a kalového prostoru v jedné nádrži, není vyřešeno usměrnění průtoku sedimentační částí a separace primárního kalu
 - Malý objem kalového prostoru a jeho problematické vyklízení;
 - Nedostatečná stabilizace kalu.

9.2 NÁVRH ÚPRAV NA STÁVAJÍCÍ ČOV – VÝHLEDOVÁ KAPACITA 500 EO

Návrh je proveden ve dvou variantách:

Varianta A – rekonstrukce stávajícího SBR reaktoru

Varianta B – nová biologická část – DN systém

9.2.1 Varianta A – rekonstrukce stávajícího SBR reaktoru

Návrh úprav vyplývá z předchozího posouzení a zahrnuje:

1. Doplnění technologické linky stávající ČOV a integrované hrubé předčištění. Navrhujeme doplnit jemné strojně stírané česle, případně kompletní integrované mechanické předčištění v sestavě jemné strojně stírané česle a lapák písku s lapákem tuku.
2. Instalace technologické vestavby do usazovací nádrže k zajištění rovnoměrného průtoku odpadní vody celým průtočným profilem a doplnění automatického stírání dna a vyklízení primárního kalu z UN.
3. Obnovu technologického vybavení SBR reaktoru – aerace, zdroj vzduchu, čerpání OV a kalu.
4. Výstavbu nové uskladňovací nádrže – užitný objem min. 100 m³, včetně technologického vybavení – stáček místo fekálních vod, stahování kalové vody, míchání.
5. Obnova a doplnění systému řízení technologického procesu, včetně dálkového přenosu havarijních stavů.

Nedostatkem této varianty je problematická realizace navržených opatření bez přerušení provozu stávající ČOV.

9.2.2 Varianta B – nová biologická část – systém simultánní denitrifikace

Tato varianta předpokládá vybudování kompletní nové linky mechanického a biologického čištění v prostoru stávající ČOV a využití užitného objemu stávající ČOV k

anaerobní stabilizaci a uskladnění přebytečného kalu. Tato varianta zajišťuje rekonstrukci ČOV bez přerušení provozu stávající technologie.

Z technologického hlediska nedoporučujeme aktivační systém řešit jako SBR reaktor – nutnost čerpání OV do reaktoru. Z hlediska výškového uspořádání doporučujeme gravitační průtok celou technologickou linkou, z toho důvodu upřednostňujeme aktivační stupeň řešit systémem simultánní denitrifikace. Současně s ohledem na provozní komplikace doporučujeme systém bez primární sedimentace.

Technologický výpočet ČOV je uveden v následujících tabulkách:

Parametry Přítok do ČOV					SS
					2 025
Průtok	Q_{24}	m^3/d			68,8
	Q_d	m^3/d			96,3
	Q_6	m^3/h			9
BSK ₅				kg/d	30,0
NL				kg/d	27,5
Nc				kg/d	5,5
Pc				kg/d	1,3

Kvalita vyčištěné vody					
BSK ₅		mg/l	15	kg/d	1,0
CHSK _{Cr}		mg/l	60	kg/d	4,1
NL		mg/l	30	kg/d	2,1
N-NH ₄		mg/l	5,0	kg/d	0,3
N-O _x		mg/l	12,0	kg/d	0,8
N-org		mg/l	3	kg/d	0,2
N-anorg		mg/l	17,0	kg/d	1,2
Nc		mg/l	20	kg/d	1,4
Pc		mg/l	2	kg/d	0,1

Mechanické předčištění					
Přítok do aktivace		účinnost			do aktivace
BSK ₅	LO	%	5	kg/d	28,5
NL		%	15	kg/d	23,4
Nc		%	1	kg/d	5,4
Pc		%	1	kg/d	1,2
Nc/BSK ₅					0,19
Pc/BSK ₅					0,04
minimální teplota v aktivaci	T	°C			12,00
maximální teplota v aktivaci	T	°C			22,00
Rozpustnost kyslíku při max. teplotě		mg/l			8,73
aerobní stáří kalu	⊖	dny			8,6
podíl kalu v anoxické části AN	f _D				0,33
stáří kalu v aktivaci	⊖	dny			20
produkce aktivovaného kalu	Y _{obs}				0,79
		kg/d			22

Aktivace					2025
kalový index	SVI	ml/g			110
koncentrace vráceného kalu	X	kg/m ³			9,1
potřeb. zásoba kalu v ox. části		kg			241
recirkulace kalu	R _K	m ³ /d			96
		%			100
prům. konc. kalu v nitrifikaci		kg/m ³			4,5
prům. koncentrace kalu v ox.		kg/m ³			4,5
doba kontaktu v denitrifikaci		h			1,0
Potřebný objem nitrifikace.	V _N	m ³			53
Skutečný objem nitrifikace	V _N	m ³			50
Potřebný objem denitrifikace	V _D	m ³			21
Skutečný objem denitrifikace	V _D	m ³			20
prům. koncentrace kalu v aktivaci					4,0
zásoba kalu v aktivaci		kg			318
doba zdržení	t	h			17
látkové zatížení	B _V	kg/m ³ .d			0,41
zatížení kalu	B _X	kg/kg.d			0,09
stáří kalu v aktivaci		d		ČSN	14,2
skutečná doba kontaktu v ox.		h	>	1,5	2,35
zatížení kalu v N	B _X	kg/kg.d	<	0,06	0,019
skutečná doba kontaktu v D		d	>	0,5	0,94

Aktivace			2025		
Výpočet potřeby kyslíku dle TNV 75 6613 pro teplotu			10 °C	20 °C	22°C
Spotřeba kyslíku					
stáří kalu		d	14,18	14,18	14,18
specifická spotřeba kyslíku na přivedenou BSK5		kg/kg	1,30	1,61	1,67
spotřeba kyslíku na exogenní a endogenní resp.		kg/d	37	46	48
specifická spotřeba kyslíku pro nitrifikaci		kg/kg	4,57	4,57	4,57
spotřeba kyslíku pro nitrifikaci		kg/d	20	20	20
specifický výtěžek kyslíku z denitrifikace		kg/kg	2,9	2,9	2,9
výtěžek kyslíku z denitrifikace		kg/d	10	10	10
provozní spotřeba kyslíku celkem		kg/d	47	56	57
Standardní oxygenační kapacita					
koeficient alfa			0,6	0,6	0,6
koeficient beta			0,95	0,95	0,95
korekční faktor pro nadmořskou výšku Fp			0,925	0,925	0,925
provozní koncentrace kyslíku		mg/l	2	1	1
saturační koncentrace kyslíku			11,25	9,08	8,73
součinitel nerovnoměrnosti			1,3	1,3	1,3
standardní oxygenační kapacita		kg/d	140	154	153
podíl OC/LO			4,9	5,4	5,4
Potřebné množství vzduchu					
procento využití kyslíku		%	27,5	27,5	27,5
množství vzduchu		m ³ /h	76	83	83

Dosazovací nádrže - vertikální					2025
hydraulické povrchové zat.		m3/(m2.h)			1,50
látkové povrchové zatížení		kg/(m2.h)			6,00
doba zdržení		h			1,30
Návrh					
plocha nádrže dle látkového zat.		m2			10
plocha nádrže dle hydraulického zat.		m2			6
objem nádrže podle doby zdržení		m3			12
Navržena:					
kruhová dosazovací nádrž	počet	ks			1
	průměr	m			4,00
	hloubka	m			4,5
	plocha	m2			12,6
	objem	m3			18,8
Posouzení DN					ČSN
hydraulické povrchové zat.		m3/(m2.h)	<	2	0,7
látkové povrchové zatížení		kg/(m2.h)	<	6	4,7
doba zdržení		h	>	1,6	2,1
Uskladňovací nádrž					2025
kruhová uskladňovací nádrž	počet	ks			1
objem uskladňovací nádrže		m3			104
sušina stabilizovaného kalu		kg/d			22,6
		kg/m3			25
objem stabilizovaného kalu		m3/d			0,9
doba zdržení		dny			115

Technické řešení této varianty zahrnuje:

1. Integrované hrubé předčištění. Navrhujeme kompletní integrované mechanické předčištění v sestavě jemné strojně stírané česle a lapák písku s lapákem tuku.
2. Výstavbu kompaktního biologického stupně v systému nitrifikace a simultánní denitrifikace, s vnořenou dortmundskou dosazovací nádrží.
Užitný objem aktivace 70 m³, objem DN 19 m³, celkový objem cca 90 m³. Kompletní technologické vybavení nové biologie.
3. Rekonstrukce stávající ČOV na uskladňovací nádrže kalu, včetně doplnění technologického vybavení – stáček místo fekálních vod, stahování kalové vody, míchání.
4. Doplnění systému řízení technologického procesu, včetně dálkového přenosu havarijních stavů.

9.3 NÁVRH REKONSTRUKCE STÁVAJÍCÍ ČOV – VÝHLEDOVÁ KAPACITA 855 EO

Tato varianta počítá s navýšením kapacity stávající ČOV pro odkanalizování **centrální části** obce.

V případě okrajových částí obce (lokalita Zátíší, Stará Pila) bude likvidace odpadních vod probíhat stávajícím způsobem, tj. lokálně přímo u zdroje na malých DČOV anebo žumpách s následným vyvážením odpadních vod k likvidaci na ČOV.

9.3.1 Požadovaná kvalita vyčištěné vody

Požadavky na kvalitu vypouštěné vody stanoví vodohospodářský orgán, který přitom vychází z nařízení vlády ČR č. 401/2015 Sb. v platném znění. Toto nařízení stanoví maximální koncentraci vypouštěného znečištění, tj. emisní standardy ukazatelů přípustného znečištění odpadních vod. Ty jsou stanoveny různě pro jednotlivé velikostní kategorie znečištění.

Tab. 3 Emisní standardy ukazatelů a jejich přípustné hodnoty ve vypouštěných odpadních vodách pro jednotlivé zdroje znečištění dle nařízení vlády 401/2015 Sb.

Kategorie ČOV (EO)	CHSK _{Cr}		BSK ₅		NL		N-NH ₄ ⁺		N _{celk}		P _{celk}	
	p	m	p	m	p	M	p	m	p	m	p	m
<500	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	8
10 001 - 100 000	90	130	20	40	25	50	-	-	15	20	2	6
> 100 000	75	125	15	30	20	40	-	-	10	20	1	3

Podle nařízení vlády č. 401/2015 spadá ČOV do kategorie od 500 do 2000 EO. Limitní koncentrace zbytkového znečištění stanovuje vodohospodářský orgán. Ve svém rozhodnutí vychází především z nařízení vlády ČR č. 401/2015 Sb. Toto nařízení respektuje emisní princip, takže stanoví maximální koncentrace látek ve vyčištěné vodě.

Z toho vyplývá, že může stanovit zbytkové znečištění ve vyčištěné vodě přísněji, než jsou emisní limity. Přitom přihlíží k místním podmínkám, tj. k technickým možnostem čištění, vlivu dalších znečišťovatelů na tok, vodnosti toku, požadavkům na ochranu životního prostředí a dalším. Recipientem je vodní tok Porubka.

S přihlédnutím k uvedenému, musí být technologie čištění navržena tak, aby bylo možno dosáhnout hraničních hodnot kvality vyčištěné vody, tzn. že proces čištění nebude limitován nedostatkem kyslíku nebo hydraulickou kapacitou objektů.

Tab. 4 Kvalita vyčištěné odpadní vody na odtoku z ČOV Horní Lhota

Ukazatel		Odtok z ČOV		Emisní limit	
		p	m	p	m
BSK ₅	mg/l	22	30	30	60
CHSK _{Cr}	mg/l	75	140	125	180
NL	mg/l	25	30	40	70
N-NH ₄	mg/l	12	20	20	40
P _c	mg/l	3 (2*)	6	-	-

*pouze v případě simultánního srážení fosforu

Poznámka:

Veškeré bilance a výpočty zbytkového znečištění vyčištěné odpadní vody jsou provedeny pro splaškové odpadní vody bez ředícího vlivu balastních vod. Lze proto předpokládat, že skutečné koncentrace zbytkového znečištění budou zejména u hodnot dusíkového znečištění a fosforu nižší.

9.3.2 Návrh technologické linky ČOV

Podle NV 401/2015 Sb. se jedná o zdroj komunálních odpadních vod od 500 do 2 000 EO. Z emisních limitů dle NV vyplývá, že proces biologického čištění musí zahrnovat i zvýšené odstranění dusíkatých látek.

Z uvedených důvodů navrhujeme ČOV s kapacitou cca 800 EO s nitrifikací a denitrifikací s možností zvýšeného odstranění fosforu jeho chemickým srážením.

9.3.2.1 Hrubé čištění

Splaškové vody přitečou kanalizací do vstupní ČS. Výtlak z ČS bude zaústěn do multifunkčního zařízení, které integrovaně řeší hrubé předčištění odpadních vod (zachycení plovoucích a unášených nečistot a zachycení písku). Multifunkční zařízení mechanického předčištění je umístěno v provozní budově ČOV. Odtok mechanicky předčištěné odpadní vody je zaústěn potrubím DN 150 do nádrže denitrifikace.

Zachycené shrabky a písek budou ze sedimentačního prostoru společně vynášeny šnekovnicí, ze které budou vypadávat do plastové popelnice. Následně budou shrabky vyváženy do kontejneru, který bude umístěn ve venkovním prostředí.

9.3.2.2 Dovážené fekální vody

Dovážené fekální vody budou z autocisteren vypouštěny přes ruční česle do fekální jímky. Fekálie pak budou pomocí ponorného čerpadla na patkové koleno a vodící tyče přečerpávány dle charakteru do uskladňovací nádrže kalu nebo před mechanické předčištění.

Skutečný výkon čerpací stanice bude řízen od hladiny v jímce tak, aby nedocházelo k častému spínání čerpadla a současně, aby nedošlo k překročení přípustného hydraulického zatížení ČOV. Množství čerpané vody bude měřeno indukčním průtokoměrem.

9.3.2.3 Biologické čištění

Po mechanickém předčištění bude následovat biologické čištění v aktivační nádrži. Biologické čištění bude založeno na principu nízkozatěžované aktivaci s částečnou aerobní stabilizací kalu při aktivačním procesu s denitrifikací a nitrifikací a s oddělenou aerobní stabilizací a aerobním uskladněním vzniklého přebytečného kalu v kalojemu. Biologické čištění bude sestávat z jedné linky.

Nitrifikace bude provzdušňována jemnobublinnou aerací. Denitrifikace bude míchána ponorným míchadlem. Pro provoz se studenou odpadní vodou v zimním období bude i denitrifikační část osazena jemnobublinnou aerací.

Separace aktivovaného kalu bude probíhat ve vertikální dosazovací nádrži, která bude dispozičně vestavěna do nádrže nitrifikace. Dosazovací nádrž bude vybavena uklidňovacím válcem, stahováním hladiny separace a hladiny uklidňovacího válce, odtokovými žlaby, mamutkami čerpání vratného kalu a vnitřního recyklu vč. žlabu s trojúhelníkovým přepadem, solenoidových ventilů, ručních ventilů, odtokovými žlaby, propojovací potrubí, pochůzí lávky se zábradlím, vč. pororošťů, okapových plechů a kotevního materiálu.

Vratný kal bude čerpán z dosazovací nádrže mamutkou zpět do nádrže denitrifikace jako vnější recykl. Přebytečný kal bude čerpán do kalojemu.

Odtok vyčištěné odpadní vody z dosazovacích nádrží bude měřen ve společném odtokovém úseku v nové šachtě s měrným objektem (Parshallův žlab P2) a bude odváděn do recipientu.

Zdrojem tlakového vzduchu pro aeraci budou objemová dmychadla v protihlukovém krytu umístěna v uzavřené místnosti dmýcharny. Hlučnost dmýcharny nepřekročí základní hladinu hluku pro venkovní prostor $L_a = 50$ dB(A).

Pro zamezení šíření hluku dmýchadel do venkovního prostředí bude v místnosti osazen absorpční tlumič hluku čtyřhranný, v pozinkovaném potrubí, délky 500 mm.

Dmýchadla budou v zapojení 1+1, z toho jedno provozní a jedno jako rezerva. Dmýchadla budou sloužit jako zdroj vzduchu pro aeraci nitrifikace, denitrifikace, zdroj tlakového vzduchu k mamutkám a také jako zdroj vzduchu pro středobublinnou aeraci v kalojemu.

Množství vzduchu dodávaného do aktivačních nádrží a tím i výkon pracujících dmýchadel, bude řízen frekvenčním měničem od kyslíkové sondy umístěné v nitrifikaci.

Výhledová rezerva:

Pro chemické srážení fosforu je navržena jednotka dávkování síranu železitého (Preflocu). Síran železitý bude dávkován pomocí dávkovacího čerpadla k odtoku z aktivace. Síran železitý bude do aktivace přiváděn pomocí PVC hadice, která bude vedena v chrániče. Zásobní polyethylenová nádrž na síran železitý o objemu 1 m³ bude umístěna ve vnitřním prostředí v místnosti mechanického čištění.

9.3.2.4 Kalové hospodářství

Vzhledem k nízkému látkovému zatížení aktivace bude přebytečný kal částečně aerobně stabilizovaný. Po částečném zahuštění v dosazovací nádrži (vratný kal) bude dále zahuštěn a anaerobně stabilizován v kalojemu.

Kalojem bude provzdušňován středněbublinnou aerací pro udržení kalu v aerobních podmínkách, aby se zabránilo anaerobnímu rozkladu kalu, spojeného s možným výskytem zápachu. U dna kalojemu proto budou ukotveny středněbublinné aerační elementy, které zajišťují lepší přístup vzduchu do kalu.

Dodávku vzduchu do provzdušňovacího zařízení zajistí v periodických cyklech dmýchadlo z dmýchárny.

Kalová voda z kalojemu bude přečerpávána do nádrže denitrifikace.

Uskladněný anaerobně stabilizovaný kal bude odvážen provozovatelem k dalšímu zpracování.

Technologické výpočty ČOV, kapacita **855 EO**.

Parametry				Výhled
Přítok do ČOV				2 050
Průtok	Q ₂₄	m ³ /d		117,6
	Q _d	m ³ /d		164,6
	Q _č	m ³ /h		14
BSK ₅			kg/d	51,3
NL			kg/d	47,0
Nc			kg/d	9,4
Pc			kg/d	2,1

Kvalita vyčištěné vody					
BSK ₅		mg/l	15	kg/d	1,8
CHSK _{Cr}		mg/l	60	kg/d	7,1
NL		mg/l	30	kg/d	3,5
N-NH ₄		mg/l	5,0	kg/d	0,6
N-O _x		mg/l	12,0	kg/d	1,4
N-org		mg/l	3	kg/d	0,4
N-anorg		mg/l	17,0	kg/d	2,0
Nc		mg/l	20	kg/d	2,4
Pc		mg/l	2	kg/d	0,2

Mechanické předčištění					
Přítok do aktivace					
		účinnost			
BSK ₅	LO	%	5	kg/d	48,7
NL		%	15	kg/d	40,0
Nc		%	1	kg/d	9,3
Pc		%	1	kg/d	2,1
Nc/BSK ₅					0,19
Pc/BSK ₅					0,04
minimální teplota v aktivaci	T	°C			12,00
maximální teplota v aktivaci	T	°C			22,00
Rozpustnost kyslíku při max. teplotě		mg/l			8,73
aerobní stáří kalu	Θ	dny			8,6
podíl kalu v anoxické části AN	f _D				0,32
stáří kalu v aktivaci	Θ	dny			20
produkce aktivovaného kalu	Y _{obs}				0,79
		kg/d			38

Přítok do aktivace					
		účinnost			
BSK ₅	LO	%	5	kg/d	48,7
NL		%	15	kg/d	40,0
Nc		%	1	kg/d	9,3
Pc		%	1	kg/d	2,1
Nc/BSK ₅					0,19
Pc/BSK ₅					0,04
minimální teplota v aktivaci	T	°C			12,00
maximální teplota v aktivaci	T	°C			22,00
Rozpustnost kyslíku při max. teplotě		mg/l			8,73
aerobní stáří kalu	Θ	dny			8,6
podíl kalu v anoxické části AN	f _D				0,32
stáří kalu v aktivaci	Θ	dny			20
produkce aktivovaného kalu	Y _{obs}				0,79
		kg/d			38

Aktivace				2050
kalový index	SVI	ml/g		125
koncentrace vráceného kalu	X	kg/m ³		8,0
potřeb. zásoba kalu v ox. části		kg		411
recirkulace kalu	R _K	m ³ /d		165
		%		100
prům. konc. kalu v nitrifikaci		kg/m ³		4,0
prům. koncentrace kalu v ox.		kg/m ³		4,0
doba kontaktu v denitrifikaci		h		1,0
Potřebný objem nitrifikace.	V _N	m ³		103
Skutečný objem nitrifikace	V _N	m ³		100
Potřebný objem regenerace	V _R	m ³		0
Skutečný objem regenerace				0
Potřebný objem denitrifikace	V _D	m ³		36
Skutečný objem denitrifikace	V _D	m ³		40
Potřebný objem aktivace	V _A	m ³		139
Skutečný objem aktivace	V _A	m ³		140
zásoba kalu v aktivaci		kg		560
doba zdržení	t	h		20
látkové zatížení	B _V	kg/m ³ .d		0,35
zatížení kalu	B _X	kg/kg.d		0,087
stáří kalu v aktivaci		d		ČSN 14,6
skutečná doba kontaktu v ox.		h	>	1,5 2,75
zatížení kalu v N	B _X	kg/kg.d	<	0,06 0,019
skutečná doba kontaktu v D		d	>	0,5 1,10

Aktivace		2050		
Výpočet potřeby kyslíku dle TNV 75 6613 pro teplotu		10 °C	20 °C	22 °C
Spotřeba kyslíku				
stáří kalu	d	14,60	14,6	14,6
specifická spotřeba kyslíku na přivedenou BSK5	kg/kg	1,31	1,62	1,68
spotřeba kyslíku na exogenní a endogenní resp.	kg/d	64	79	82
specifická spotřeba kyslíku pro nitrifikaci	kg/kg	4,57	4,57	4,57
spotřeba kyslíku pro nitrifikaci	kg/d	34	34	34
specifický výtěžek kyslíku z denitrifikace	kg/kg	2,9	2,9	2,9
výtěžek kyslíku z denitrifikace	kg/d	18	18	18
provozní spotřeba kyslíku celkem	kg/d	81	96	98
Standardní oxygenační kapacita				
koeficient alfa		0,6	0,6	0,6
koeficient beta		0,95	0,95	0,95
korekční faktor pro nadmořskou výšku Fp		0,925	0,925	0,925
provozní koncentrace kyslíku	mg/l	2	1	1
saturační koncentrace kyslíku		11,25	9,08	8,73
součinitel nerovnoměrnosti		1,3	1,3	1,3
standardní oxygenační kapacita	kg/d	242	255	264
podíl OC/LO		5,0	5,2	5,4
Potřebné množství vzduchu				
procento využití kyslíku	%	27,5	27,5	27,5
množství vzduchu	m ³ /h	131	138	143

Dosazovací nádrže - vertikální					2050
hydraulické povrchové zat.		m ³ /(m ² .h)			1,50
látkové povrchové zatížení		kg/(m ² .h)			6,00
doba zdržení		h			1,30
Návrh					
plocha nádrže dle látkového zat.		m ²			14
plocha nádrže dle hydraulického zat.		m ²			10
objem nádrže podle doby zdržení		m ³			19
Navržena:	kruhová dosazovací nádrž				
	plocha	m ²			25,1
	objem	m ³			37,7
Posouzení DN					ČSN
hydraulické povrchové zat.		m ³ /(m ² .h)	<	2	0,6
látkové povrchové zatížení		kg/(m ² .h)	<	6	3,4
doba zdržení		h	>	1,6	2,6

Uskladňovací nádrž					2050
kruhová uskladňovací nádrž	počet	ks			1
objem uskladňovací nádrže		m ³			160
sušina stabilizovaného kalu		kg/d			38,7
		kg/m ³			25
objem stabilizovaného kalu		m ³ /d			1,5
doba zdržení		dny			103

Technické řešení této varianty zahrnuje:

1. Integrované hrubé předčištění. Navrhujeme kompletní integrované mechanické předčištění v sestavě jemné strojně stírané česle a lapák písku s lapákem tuku.
2. Výstavbu kompaktního biologického stupně v systému nitrifikace a předřazené denitrifikace, s vnořenou dortmundskou dosazovací nádrží.
Užitný objem aktivace 140 m³, objem DN 38 m³, celkový objem cca 180 m³.
Kompletní technologické vybavení nové biologie.
3. Pro uskladnění kalu bude využit stávající objekt ČOV, který po uvedení nové technologické linky bude přebudován na uskladňovací nádrž, včetně technologického vybavení – stáčecí místo fekálních vod, stahování kalové vody, míchání.
4. Vybavení systémem řízení technologického procesu, včetně dálkového přenosu havarijních stavů.

9.4 NÁVRH REKONSTRUKCE STÁVAJÍCÍ ČOV – VÝHLEDOVÁ KAPACITA 1000 EO

Vzhledem ke skutečnosti, že střed obce leží na kopci v nadmořské výšce cca 375–385 m n. m. a okrajové části (Zátiší a Stará Pila) u údolí řeky Porubky v nadmořské výšce cca 300 m n.m. rozšíření stávající ČOV na kapacitu cca 1000 EO nedoporučujeme.

Primárním důvodem jsou náklady na čerpání odpadních vod z okrajových částí obce na stávající ČOV, respektive do gravitační kanalizace v povodí stávající ČOV.

Sekundárním důvodem je dopravní obslužnost plochy stávající ČOV, která leží v roklí a s ohledem na spádové poměry příjezdová komunikace k ČOV není sjízdná v zimním, respektive přechodném ročním období.

Proto v případě rozhodnutí realizovat veřejnou splaškovou kanalizaci v okrajových částech obce doporučujeme novou společnou ČOV s kapacitou cca 1000 EO vybudovat

v lokalitě Zátíší na levém břehu řeky Porubky. Příjezd na ČOV bude zajištěn příjezdovou komunikací, která bude napojena na komunikaci ul. Kyjovická.

9.5 NÁVRH VÝSTAVBY NOVÉ ČOV – VÝHLEDOVÁ KAPACITA CCA 1000 EO

Tato varianta počítá s výstavbou nové ČOV a nové splaškové kanalizace pro odkanalizování celé obce (centrální části + lokality Zátíší a Stará Pila).

S ohledem na návrhovou kapacitu je návrh technologické linky nové ČOV stejný jako v případě rekonstrukce stávající ČOV na kapacitu 855 EO viz kapitola /9.2.2/ - varianty B.

Stupeň mechanického předčištění platí beze změn. Rozdílné jsou pouze objemy aktivačních nádrží a kalového hospodářství.

Technologické výpočty ČOV, kapacita cca 1000 EO

Parametry					Výhled
Přítok do ČOV					2 050
Průtok	Q_{24}	m^3/d			139,8
	Q_d	m^3/d			195,8
	$Q_{\dot{c}}$	m^3/h			18
BSK ₅				kg/d	61,0
NL				kg/d	55,9
Nc				kg/d	11,2
Pc				kg/d	2,5
Kvalita vyčištěné vody					
BSK ₅		mg/l	15	kg/d	2,1
CHSK _{Cr}		mg/l	60	kg/d	8,4
NL		mg/l	30	kg/d	4,2
N-NH ₄		mg/l	5,0	kg/d	0,7
N-O _x		mg/l	12,0	kg/d	1,7
N-org		mg/l	3	kg/d	0,4
N-anorg		mg/l	17,0	kg/d	2,4
Nc		mg/l	20	kg/d	2,8
Pc		mg/l	2	kg/d	0,3
Mechanické předčištění					
Přítok do aktivace		účinnost			
BSK ₅	LO	%	5	kg/d	58,0
NL		%	15	kg/d	47,5
Nc		%	1	kg/d	11,1
Pc		%	1	kg/d	2,5
Nc/BSK ₅					0,19
Pc/BSK ₅					0,04
minimální teplota v aktivaci	T	°C			12,00
maximální teplota v aktivaci	T	°C			22,00
Rozpustnost kyslíku při max. teplotě		mg/l			8,73
aerobní stáří kalu	Θ	dny			8,6
podíl kalu v anoxické části AN	f _D				0,32
stáří kalu v aktivaci	Θ	dny			20
produkce aktivovaného kalu	Y _{obs}				0,79
		kg/d			46

Aktivace			2050		
kalový index	SVI	ml/g			125
koncentrace vráceného kalu	X	kg/m ³			8,0
potřeb. zásoba kalu v ox. části		kg			489
recirkulace kalu	R _K	m ³ /d			196
		%			100
prům. konc. kalu v nitrifikaci		kg/m ³			4,0
prům. koncentrace kalu v ox.		kg/m ³			4,0
doba kontaktu v denitrifikaci		h			1,0
Potřebný objem nitrifikace.	V _N	m ³			122
Skutečný objem nitrifikace	V _N	m ³			130
Potřebný objem regenerace	V _R	m ³			0
Skutečný objem regenerace					0
Potřebný objem denitrifikace	V _D	m ³			50
Skutečný objem denitrifikace	V _D	m ³			40
Potřebný objem aktivace	V _A	m ³			172
Skutečný objem aktivace	V _A	m ³			170
zásoba kalu v aktivaci		kg			680
doba zdržení	t	h			21
látkové zatížení	B _V	kg/m ³ .d			0,34
zatížení kalu	B _X	kg/kg.d			0,085
stáří kalu v aktivaci		d		ČSN	14,9
skutečná doba kontaktu v ox.		h	>	1,5	3,01
zatížení kalu v N	B _X	kg/kg.d	<	0,06	0,017
skutečná doba kontaktu v D		d	>	0,5	0,93

Aktivace		2050		
Výpočet potřeby kyslíku dle TNV 75 6613 pro teplotu		10 °C	20 °C	22 °C
Spotřeba kyslíku				
stáří kalu	d	14,90	14,9	14,9
specifická spotřeba kyslíku na přivedenou BSK5	kg/kg	1,32	1,63	1,69
spotřeba kyslíku na exogenní a endogenní resp.	kg/d	77	95	98
specifická spotřeba kyslíku pro nitrifikaci	kg/kg	4,57	4,57	4,57
spotřeba kyslíku pro nitrifikaci	kg/d	41	41	41
specifický výtěžek kyslíku z denitrifikace	kg/kg	2,9	2,9	2,9
výtěžek kyslíku z denitrifikace	kg/d	21	21	21
provozní spotřeba kyslíku celkem	kg/d	96	114	118
Standardní oxygenační kapacita				
koeficient alfa		0,6	0,6	0,6
koeficient beta		0,95	0,95	0,95
korekční faktor pro nadmořskou výšku Fp		0,925	0,925	0,925
provozní koncentrace kyslíku	mg/l	2	1	1
saturační koncentrace kyslíku		11,25	9,08	8,73
součinitel nerovnoměrnosti		1,3	1,3	1,3
standardní oxygenační kapacita	kg/d	289	304	315
podíl OC/LO		5,0	5,3	5,4
Potřebné množství vzduchu				
procento využití kyslíku	%	27,5	27,5	27,5
množství vzduchu	m ³ /h	157	165	170

Dosazovací nádrže - vertikální					2050
hydraulické povrchové zat.		m ³ /(m ² .h)			1,50
látkové povrchové zatížení		kg/(m ² .h)			6,00
doba zdržení		h			1,30
Návrh					
plocha nádrže dle látkového zat.		m ²			17
plocha nádrže dle hydraulického zat.		m ²			12
objem nádrže podle doby zdržení		m ³			23
Navržena:	kruhová dosazovací nádrž				
	plocha	m ²			25,1
	objem	m ³			37,7
Posouzení DN					ČSN
hydraulické povrchové zat.		m ³ /(m ² .h)	<	2	0,7
látkové povrchové zatížení		kg/(m ² .h)	<	6	4,2
doba zdržení		h	>	1,6	2,1

Uskladňovací nádrž					2050
kruhová uskladňovací nádrž	počet	ks			1
objem uskladňovací nádrže		m ³			200
sušina stabilizovaného kalu		kg/d			46,0
		kg/m ³			25
objem stabilizovaného kalu		m ³ /d			1,8
doba zdržení		dny			109

Technické řešení této varianty zahrnuje:

1. Integrované hrubé předčištění. Navrhujeme kompletní integrované mechanické předčištění v sestavě jemné strojně stírané česle a lapák písku s lapákem tuku.
2. Výstavbu kompaktního biologického stupně v systému nitrifikace a předřazené denitrifikace, s vnořenou dortmundskou dosazovací nádrží.
Užitný objem aktivace 170 m³, objem DN 38 m³, celkový objem cca 180 m³.
Kompletní technologické vybavení nové biologie.
3. Výstavbu uskladňovací nádrže kalu, včetně technologického vybavení – stáček místo fekálních vod, stahování kalové vody, míchání.
4. Vybavení systémem řízení technologického procesu, včetně dálkového přenosu havarijních stavů.

10. ODVEDENÍ ODPADNÍCH VOD

10.1 CENTRÁLNÍ ČÁST

Jak už bylo uvedeno výše, v současné době je na území centrální části obce vybudovaná soustavná jednotná kanalizace, která odvádí mechanicky předčištěné splaškové a dešťové vody na stávající ČOV. Před ČOV je vybudována odlehčovací komora, která zajišťuje odlehčení odpadních vod nad hodnotu $Q_{krit} = 1+7 Q_h$.

Podle **podkladu /16/** projektovaná kapacita přírodní stoky je 1160 l/s, bezdeštní přítok na čistírnu odpadních vod činí $Q_h = 1,6$ l/s.

Trasy stávající kanalizace jsou vedené převážně v souběhu se stávajícími komunikacemi v prostorách původních silničních příkopů, což dokladuje mělké uložení potrubí (cca 1,0 – 1,5 m). Technický stav kanalizace neodpovídá požadavkům ČSN, zejména

provedení revizních šachet opatřených mříží, sloužících jako uliční vpust. Uvedené tvrzení dokumentuje průzkum kanalizace videokamerou viz **podklad /13/**.

Ke stávající kanalizaci není dochována technická dokumentace s výjimkou nově vybudovaných úseků kanalizace před ČOV, v lokalitě Kotrská a v ul. Družstevní. Dle **podkladu /16/** protékal středem obce v minulosti potok, který byl postupem času zatrubněn, a stal se hlavním sběračem veřejné kanalizace.

V rámci výstavby ČOV toto zatrubnění bylo protaženo dále do údolí až k odlehčovací komoře, odkud jsou bezdeštné průtoky směřované na ČOV.

Dle provedeného průzkumu je převážná část nemovitostí napojena na veřejnou kanalizaci po mechanickém předčištění odpadních vod v septicích různé konstrukce a velikosti. Tento stav je v rozporu s požadavky platné legislativy, viz závěr **kapitoly /5.3/** této zprávy, nicméně je pro obec přechodně povolen v kanalizačním řádu do doby rekonstrukce stávající kanalizace.

Závěr:

V případě využití stávající kanalizace pro odvedení koncentrovaných splaškových odpadních vod na ČOV je potřeba ve výhledu v horizontu několika málo let (maximálně desítek let) počítat s její postupnou rekonstrukcí.

Vzhledem k tomu, že se jedná o stávající veřejnou jednotnou kanalizaci je velmi pravděpodobné, že obec nedostane žádné peníze z dotačních titulů České republiky anebo EU na rekonstrukci stávajícího potrubí. Dle platné legislativy opravu a údržbu stávající veřejné kanalizace má hradit provozovatel, respektive majitel z fondu oprav, tj. obec.

Nejasné financování je pohledu Zpracovatele zásadní problém, který je potřeba dořešit/vyřešit před rozhodnutím zvýšit kapacitu ČOV pro odkanalizování celého řešeného území, tj. je podmínkou pro **variantu II** výstavby nové splaškové kanalizace v celé obci, včetně okrajových části, s následnou likvidací odpadních vod na centrální ČOV s kapacitou 1000 EO.

Současně rekonstrukce stávající kanalizace bude pro obec znamenat nutnost na své náklady zrušit stávající septiky, provozované majiteli nemovitostí, které jsou napojené na veřejnou kanalizaci v povodí ČOV, tak aby byl řad provozován v souladu se zákonem.

10.1.1 Výstavba nové splaškové kanalizace

Z pohledu dlouhodobého výhledu se jedná o systémové řešení, které odpovídá modernímu přístupu odkanalizování a likvidaci odpadních vod z urbanizovaných území. Navržené řešení umožní optimalizovat provoz ČOV, protože na ČOV budou svedené koncentrované splaškové odpadní vody, zatímco dešťové a balastní vody budou odváděné stávající kanalizací přímo do recipientu.

Na druhou stranu je potřeba si uvědomit, že výstavba nové splaškové gravitační/tlakové kanalizace je technicky velmi náročná, a to zejména proto, že se jedná o historicky zastavené území. V komunikačním systému a přidruženém dopravním prostoru (dále staveniště kanalizace) je v současné době umístěn/vybudován veřejný vodovod, stávající jednotná (dešťová) kanalizace, plynovod STL, sdělovací kabely, kabely NN a přípojky těchto sítí k jednotlivým nemovitostem.

Proto je potřeba počítat s tím, že se nepodaří celé území, které má přirozený spád, odkanalizovat systémem gravitační kanalizace. Z důvodu uspořádání stávajících podzemních sítí technické infrastruktury a prostorových možností staveniště v některých případech (ulicích) je v rámci TES navržena výstavba tlakové kanalizace, která bude napojena na gravitační stokovou síť.

Dále je zřejmé, že s ohledem na prostorové možnosti staveniště výstavba nové splaškové kanalizace (gravitační, tlakové) by vyžadovala rozsáhlé přeložky stávajících podzemních sítí technické infrastruktury. Protože území obce (uliční fronta) není geodeticky zaměřeno, není možno v rámci studie vyhodnotit rozsah požadovaných přeložek.

Variantu výstavby podtlakové kanalizace s ohledem na konfiguraci terénu nedoporučujeme.

Poznámka Zpracovatele: Výstavba nové splaškové kanalizace oddílné stokové soustavy je podmíněna důsledným rozdělením odpadních vod na pozemku vlastníka nemovitosti. Dle platné legislativy je napojení dešťových anebo drenážních vod na splaškovou kanalizaci nepřijatelné.

10.2 OKRAJOVÉ ČÁSTI

V současné době v okrajových částech obce lokalita Zátíší a Stará Pila není vybudována žádná veřejná kanalizace. Jak už bylo uvedeno výše, likvidace odpadních vod je zde řešena lokálně přímo u zdroje v domovních septicích a žumpách.

Požadavek na centrální likvidaci odpadních vod z těchto částí obce by znamenal výstavbu nové splaškové kanalizace oddílné stokové soustavy, která zajistí transport odpadních vod na lokální anebo centrální ČOV.

Poznámka Zpracovatele: V obou případech se jedná o rekreační oblasti, tj. větší část stávajících objektů není trvale obydlena. Vzhledem k tomu, že jeden z monitorovacích ukazatelů všech dotačních titulů je počet napojených trvale bydlících obyvatel, výše IN v přepočtu na jednoho trvale žijícího obyvatele apod. je velmi pravděpodobné, že projekt výstavby kanalizace bude nerentabilní, tj. poměrné investiční náklady projektu budou výrazně převyšovat požadavky dotačních programů.

11. KRÁTKÝ POPIS VARIANT TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ

11.1 VARIANTA I – REKONSTRUKCE STÁVAJÍCÍ ČOV, KAPACITA 885 EO, ROZŠÍŘENÍ KANALIZACE V CENTRU OBCE

11.1.1 Kanalizace

Pro odvedení odpadních vod z celé centrální části obce bude využit stávající kanalizační systém. Odkanalizování ploch určených pro novou výstavbu objektů individuálního bydlení doporučujeme řešit jednotnou kanalizací, která bude napojena na stávající jednotnou stokovou síť v povodí ČOV. Výstavbu splaškové kanalizace oddílné stokové soustavy zde nedoporučujeme především z důvodu nevhodných hydrogeologických podmínek, které neumožňují utracení dešťových vod do horninového prostředí

Podmínkou dlouhodobé funkce systému odkanalizování je postupná rekonstrukce stávající jednotné kanalizace, úprava kanalizačních šachtic a uličních vpustí apod. a následné postupné odstavení z provozu domovních septiků.

V případě okrajových částí obce Zátíší a Pila bude likvidace odpadních vod probíhat stávajícím způsobem, tj. lokálně přímo u zdroje v žumpách (bezodtokových jímkách) s vyvážením odpadních vod k likvidaci na ČOV.

V případě, že v zájmovém území jsou v provozu septiky s přepadem do recipientu anebo se zasakováním odpadních vod do horninového prostředí je potřeba, aby majitel

zajistil/vedl likvidaci odpadních vod do souladu s platnou legislativou. To znamená, že zde je potřeba doplnit stávající septik dočišťovacím filtrem, nahradit septik domovní ČOV anebo zřídit bezodtokovou jímku a odpadní vody vyvážet a likvidovat na obecní ČOV.

Dle závěru hydrogeologického posouzení urbanizovaného území obce Horní Lhota (centrální část) včetně rozvojových ploch, území není vhodné k zasakování dešťových vod do horninového prostředí.

Proto pro odkanalizování ploch určených pro rozvoj území je navržena výstavba **jednotné kanalizace**, která bude napojena na stávající stokovou síť v povodí ČOV.

Rozsah nově navržené kanalizace je zřejmý z následující tabulky:

STOKA	PROFIL (mm)	DÉLKA CELKEM (m)	PŘELOŽKY			
			VODOVOD	KANALIZACE	PLYNOVOD	KABELY (NN. SDĚL.)
Stoka A1	DN300	378				
Stoka A2	DN300	161				
	DN400	95				
Stoka A2.1	DN300	150				
Stoka B2	DN300	210				
Stoka B2.1	DN300	28				
Stoka D1	DN300	282				
Stoka D1.1	DN300	194				
CELKEM:		5 446				

Poznámka Zpracovatele: Protože se jedná o výstavbu kanalizace na nezastavených plochách určených pro rozvoj území, přeložky nejsou navrženy.

11.1.2 Rekonstrukce stávající ČOV

S ohledem na velikost zdroje znečištění doporučujeme k realizaci variantu B, tj. výstavba nové biologické části – DN systém s využitím objektu stávající ČOV pro uskladnění přebytečného kalu – viz **kapitola 9.2.2** této zprávy.

Příprava území

V rámci daného objektu bude provedena skrývka zeminy z plochy rozšíření nových objektů ČOV. Zemina bude uskladněna a následovně bude využita na terénní a sadové úpravy.

Budova mechanického předčištění

V budově mechanického předčištění bude umístěno integrované mechanické předčištění v sestavě jemné strojně stírané česle a lapák písku s lapákem tuku, dmychárna, rozvodna se zázemím pro obsluhu a WC.

Biologické čištění

Linka biologického čištění ČOV je tvořena nádrží denitrifikace, nitrifikace a dosazovací kruhovou nádrží.

Nádrže jsou navrženy jako polozapuštěné, základová spára nádrží je navržena v úrovni základové spáry stávajících nádrží. Výstup na obslužnou lávku je umožněn pomocí žebříku.

Uskladňovací nádrž – rekonstrukce

Pro uskladnění přebytečného kalu se bude využít stávající objekt ČOV. Součástí návrhu je odbourání nadzemního provozního objektu, demontáže stávajícího technologického zařízení. Stávající stěny a stropní deska budou sanovány, vstávající vstupy budou upraveny případně zrušeny na základě požadavků nové technologie vystrojení kalojemu.

Vnitřní kanalizace a výustní objekt

Odtok z ČOV s měrným objektem bude napojen na stávající potrubí, která odvádí vyčištěné odpadní vody do stávajících dočišťovacích rybníků. Dešťová kanalizace z objektu ČOV bude vyústěná do potoka.

Vodovodní přípojka pro ČOV

V rámci objektu je navržena vodovodní přípojka pro ČOV. Jako materiál je navrženo vodovodní potrubí PE 100, 50*4,6 mm, PN 10, SDR 11.

Komunikace a terénní a sadové úpravy

Objekt řeší výstavbu příjezdové komunikace a zpevněných ploch v areálu ČOV. Příjezdová komunikace ČOV bude napojena na stávající komunikační systém obce.

Komunikace na ploše ČOV jsou navrženy jednoruhové obousměrné se šířkou jízdního pruhu 3,5 m. Základní příčný sklon bude jednostranný 2,5 %.

Součástí objektu je vybudování zpevněných ploch kolem stavebních objektů. Zpevněné plochy budou provedené v zámkové dlažbě šedé.

Oplocení ČOV

Oplocení bude provedeno pletivem opatřené povlakem PVC výšky 1,5 m na ocelových sloupcích, kotvených do betonových patek, mezi jednotlivými sloupky je navržena plotová deska výšky 0,3 m, která bude probíhat v celé délce oplocení mimo vstupní brány a branky.

Přípojka NN k ČOV

Pro novou ČOV bude využita stávající přípojka NN.

11.2 VARIANTA II – VÝSTAVBA NOVÉ SPLAŠKOVÉ KANALIZACE A CENTRÁLNÍ ČOV S KAPACITOU 1000 EO

11.2.1 Kanalizace

Pro odkanalizování stávající zástavby, nově zastavitelných ploch v centrální části obce včetně okrajových částí Zátíší a Staré Pily je navržena výstavba nové splaškové kanalizace (tlakové a gravitační) oddílné stokové soustavy. Stávající kanalizace bude po přepojení splaškových odpadních vod na novou stokovou síť využita pro odvedení dešťových vod do recipientu.

Nová splašková kanalizace v centrální části obce bude ukončena v ČSOV centrum, která zajistí transport odpadních vod na novou společnou ČOV navrženou v lokalitě Zátíší.

S ohledem na návrhové množství odpadních vod je nová gravitační kanalizace v celém rozsahu navržena profilu DN300. Předpokládáme, že mimo křížení krajských silnic bude nová kanalizace vybudována klasickou technologií v otevřeném paženém výkopu. Jako materiál je navrženo plastové potrubí z PP anebo PVC s minimální kruhovou tuhostí v místních komunikacích SN12, krajských silnicích SN16.

Tlaková kanalizace je navržena z polyetylenového potrubí PE 100 RC SDR 11, DN 50 až DN 100 mm. Výstavba je navržena v otevřeném výkopu, alternativně lze tlakovou kanalizaci budovat bezvýkopově s využitím technologie horizontálního řízeného vrtání. Součástí návrhu je výstavba podružných řadů a domovních ČSOV, celkem je navrženo 144 DČSOV. Délka podružných řadů je stanovena odborným odhadem cca 15 m na jednu nemovitost, celkem 2160 m.

Rozsah nově navržené kanalizace je patrný z následujících tabulek:

Tab.5a Rozsah navržené gravitační kanalizace

STOKA	PROFIL (mm)	DÉLKA CELKEM (m)	PŘELOŽKY			
			VODOVOD	KANALIZACE	PLYNOVOD	KABELY (NN. SDĚL.)
Stoka A	DN300	1 064	40	50	235	15
Stoka A1	DN300	232				
Stoka A2	DN300	530	50		28	
Stoka A3	DN300	507				
Stoka A3.1	DN300	190				
Stoka A5	DN300	428				
Stoka A7	DN300	125				
Stoka B	DN300	1702				
Stoka B1	DN300	176				
Stoka C	DN300	305				
Stoka C2	DN300	207				
CELKEM:		5 446	90	50	263	15

Tab.5b Rozsah navržené tlakové kanalizace

STOKA	PROFIL (mm)	DÉLKA CELKEM (m)	PŘELOŽKY			
			VODOVOD	KANALIZACE	PLYNOVOD	KABELY (NN. SDĚL.)
Stoka A1.1	DN100	382	230		230	230
Stoka A1.1.1	DN100	85				
Stoka A1.2	DN100	266	170		170	
Stoka A2.1	DN100	487	360		360	
Stoka A2.1.1	DN100	75				
Stoka A2.2	DN100	209	120		210	210
Stoka A4	DN100	269	130		100	
Stoka A5.1	DN100	484	430		430	
Stoka A6	DN100	136	65	110		

Stoka B2	DN100	77				
Stoka B3	DN100	1163	550			
Stoka B3.1	DN100	153	120			
Stoka B3.2	DN100	105				
Stoka B4	DN100	173				
Stoka B4.1	DN100	70				
Stoka B4.2	DN100	74				
Stoka B5	DN100	66				
Stoka C1	DN100	194				
CELKEM:		4 468	2175	110	1500	440

S ohledem na prostorové možnosti staveniště je reálný předpoklad, že výstavba nové splaškové kanalizace bude vyžadovat rozsáhlé přeložky stávajících sítí technického vybavení. Předpokládaný rozsah přeložek viz **Tab. 5a, 5b**. Skutečný rozsah přeložek stávajících IS bude stanoven v dalším stupni PD po geodetickém zaměření staveniště (uliční fronty – hlavní a přidružený dopravní prostor).

Nová splašková kanalizace v centrální části obce bude ukončena v ČSOV Centrum s kapacitou cca 5-6 l/s, která zajistí transport odpadních vod z centrální části obce na novou ČOV. Další lokální ČSOV s kapacitou cca 3 l/s je z důvodu spádových poměrů navržena na stoce C.

Centrální ČSOV je navržena s technologií separace pevných částic, lokální s mokrou jímkou a suchou armaturní komorou.

Tab.5c Rozsah navržených výtlaku z ČSOV

VÝTLAKY	PROFIL (mm)	DÉLKA CELKEM (m)
Výtlak A	DN100	2040
Výtlak C	DN80	401
CELKEM:		2441 m

11.2.2 Centrální ČOV s kapacitou 1000 EO

Návrh technologické linky ČOV viz **kapitola /9.5/** této zprávy. V současné době předpokládáme následující objektovou skladbu:

Příprava území

V rámci daného objektu bude provedena skrývka zeminy z plochy budoucí ČOV. Zemina bude uskladněna a následovně bude využita na terénní a sadové úpravy.

Sdružený objekt ČOV

Veškeré hlavní provozní objekty čistírny jsou navrženy na ploše ČOV. Hlavní funkční objekty linky je jímka česlicového koše, čerpací stanice splaškových vod, kompaktní multifunkční zařízení pro separaci shrabků a písku. Linka biologického čištění ČOV je tvořena nádrží denitrifikace, nitrifikace a dortmundskou dosazovací nádrží kruhovou, která je vestavěna do nitrifikační nádrže. Linka kalu ČOV je zastoupena kalojemem, který je míchán vzduchem.

Nádrže biologického čištění, kalojemu a čerpací stanice jsou umístěny v budově s polovalbovou střechou. Nádrže a jímky budou provedeny z vodostavebního betonu jako zapuštěné.

Zázemí ČOV tvoří velín, sociální zařízení, rozvodna, dmýcharna, spojovací chodba.

Vnitřní kanalizace a výustní objekt

V rámci objektu je navržena výstavba nátoky splaškových vod na ČOV, obtoku ČOV a odtok vyčištěné vody s měrným a výustním objektem a dešťová kanalizace z objektu ČOV.

Vodovodní přípojka pro ČOV

V rámci objektu je navržena vodovodní přípojka pro ČOV. Jako materiál je navrženo vodovodní potrubí PE 100, 50*4,6 mm, PN 10, SDR 11.

Komunikace a terénní a sadové úpravy

Objekt řeší výstavbu příjezdové komunikace a zpevněných ploch v areálu ČOV. Příjezdová komunikace bude napojena na stávající krajskou silnici ul. Kyjovická.

Komunikace na ploše ČOV jsou navrženy jednoruhové obousměrné se šířkou jízdního pruhu 3,5 m. Základní příčný sklon bude jednostranný 2,5 %. Celková plocha činí cca 400 m².

Součástí objektu je vybudování zpevněných ploch kolem stavebního objektu. Zpevněné plochy budou provedené v zámkové dlažbě šedé o celkové ploše 150,0 m².

Oplocení ČOV

Oplocení bude provedeno pletivem opatřené povlakem PVC výšky 1,5 m na ocelových sloupcích, kotvených do betonových patek, mezi jednotlivými sloupky je navržena plotová deska výšky 0,3 m, která bude probíhat v celé délce oplocení mimo vstupní brány a branky.

Přípojka NN k ČOV

ČOV bude připojena ze stávající/nové trafostanice NN pomocí kabelové přípojky NN.

11.3 VARIANTA III – VÝSTAVBA NOVÉ SPLAŠKOVÉ KANALIZACE A LOKALNÍ ČOV ZÁTIŠÍ / STARÁ PILA

11.3.1 Kanalizace

Pro odkanalizování stávající zástavby okrajových částí Zátíší a Stará Pila je navržena výstavba nové splaškové kanalizace (tlakové a gravitační) oddílné stokové soustavy.

Rozsah nově navržené kanalizace je patrný z následujících tabulek:

Tab.6a Rozsah navržené gravitační kanalizace

STOKA	PROFIL (mm)	DÉLKA CELKEM (m)	PŘELOŽKY			
			VODOVOD	KANALIZACE	PLYNOVOD	KABELY (NN. SDĚL.)
Stoka B	DN300	1702				
Stoka B1	DN300	176				
Stoka C	DN300	305				
Stoka C2	DN300	207				
CELKEM:		2390	0	0	0	0

Tab.6b Rozsah navržené tlakové kanalizace

STOKA	PROFIL (mm)	DÉLKA CELKEM (m)	PŘELOŽKY			
			VODOVOD	KANALIZACE	PLYNOVOD	KABELY (NN. SDĚL.)
Stoka B2	DN100	77				
Stoka B3	DN100	1163	550			
Stoka B3.1	DN100	153	120			
Stoka B3.2	DN100	105				
Stoka B4	DN100	173				
Stoka B4.1	DN100	70				
Stoka B4.2	DN100	74				
Stoka B5	DN100	66				
Stoka C1	DN100	194				
CELKEM:		4 468	2075	670	0	0

Na trase kanalizace je navržena lokální ČSOV s kapacitou cca 3 l/s, z důvodu spádových poměrů je navržena na stoce C.

Tab.6c Rozsah navržených výtlaku z ČSOV

VÝTLAKY	PROFIL (mm)	DÉLKA CELKEM (m)
Výtlak C	DN80	401
CELKEM:		401 m

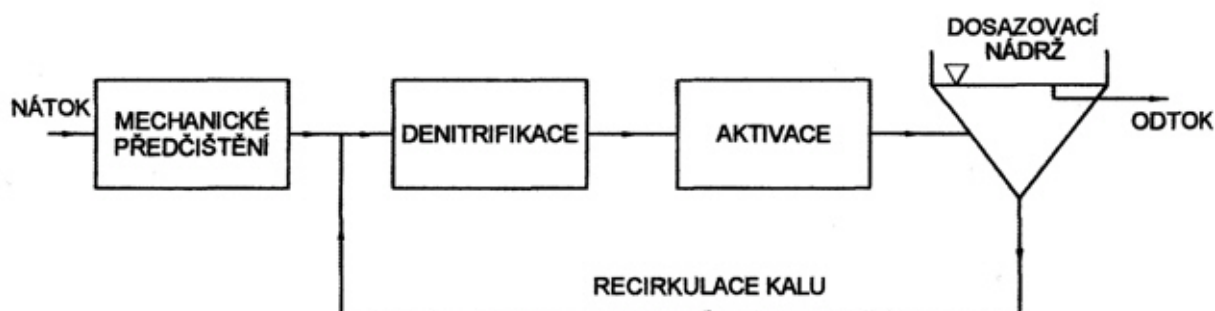
Další podrobnosti viz kapitola /11.2.1/ této zprávy.

11.3.2 Lokální ČOV s kapacitou cca 270 EO

S přihlédnutím k velikosti zdroje znečištění je ČOV navržena jako kompaktní celek, do kterého jsou integrovány veškeré stupně čištění:

- mechanické předčištění;
- biologické aktivační čištění s předřazenou denitrifikací;
- separace;
- aerobní stabilizace kalu.

Princip komplexního čištění splaškových odpadních vod je založen na biologickém čištění aktivovaným kalem udržovaným ve vznosu a s předřazenou denitrifikací. Systém je navržen jako nízkozatížená aktivace s nitrifikací a aerobní stabilizací přebytečného kalu. Navržené technologické uspořádání může pracovat v režimu 20 až 120 %.



Obr. 3 Technologické schéma ČOV

Krátký popis ČOV

Funkce biologického čištění je založena na aktivačním principu s využitím jemnobublinné aerace. Aktivace je navržena jako nízkozatížený systém s vysokou hodnotou stáří kalu a aerobní stabilizací kalu.

Technologie ČOV tvoří kompaktní celek s funkčními prostory vzájemně propojenými do cirkulačního okruhu čištění, zahrnující:

- mechanické předčištění;
- biologické aktivační čištění řízené optickou kyslíkovou sondou s předřazenou denitrifikací;
- separaci;
- aerobní stabilizaci kalu.

Dále je součástí návrhu ČOV příjezdní komunikace, zpevněné plochy (terénní úpravy), přípojka NN, vodovodní přípojka, oplocení, odtok z ČOV do řeky Porubky.

11.3.3 Decentralizována likvidace odpadních vod

Vzhledem k tomu, že náklady na výstavbu lokální ČOV a nové splaškové kanalizace v okrajových částech obce přesahují finanční možnosti investora Zpracovatel doporučuje v okrajových částech obce decentralizovanou likvidaci odpadních vod, tj. likvidaci odpadních vod přímo u zdroje.

Dle platné legislativy v oblasti životního prostředí každý, kdo produkuje odpadní vody, musí zajistit jejich likvidaci v souladu se zákonem. Tento požadavek se týká jak jednotlivých domácností, tak podnikatelských subjektů a obcí, a to bez rozdílu počtu trvale bydlících obyvatel.

Pokud v obci není vybudována veřejná stoková síť ukončená na ČOV, povinnost daná zákonem ukládá majitelům rodinných domů a rekreačních objektů čistit odpadní vody individuálně.

V případě domácností došlo k významné změně dne 1.1.2008, kdy nabyl účinnosti požadavek Vodního zákona uvedený v části I, čl.II, odst. 2, zákona č. 20/2004 Sb., který zní: „Platnost povolení k odběru povrchových a podzemních vod, s výjimkou povolení k odběrům podzemních vod ze zdrojů určených pro individuální zásobování domácností pitnou vodou, a platnost povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových nebo podzemních, která nabyla právní moci do 31.prosince 2001, zaniká nejpozději dnem 1. ledna 2008, pokud nezanikne uplynutím doby, na kterou byla udělena, je-li tato doba kratší. V případě, že doba, na kterou byla tato rozhodnutí udělena, uplynula před dnem účinnosti tohoto zákona,

prodlužuje se jejich platnost do 31. prosince 2004. Ustanovení §9 odst. 4 vodního zákona tímto bodem není dotčeno“.

V souladu s požadavkem zákona tedy každý majitel nemovitosti, který produkuje odpadní vody a vypouští tyto vody po mechanickém předčištění do recipientu (vodního toku, příkopy nebo na terén), nebo do vod podzemních (podmoku, trativodu nebo meliorace), má požádat příslušný Vodoprávní úřad o vydání povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových nebo podzemních. Podmínkou vydání povolení je uvedení stávajícího stavu likvidace odpadních vod do souladu s požadavky platné legislativy.

V případě, že majitel nemovitosti nemá možnost napojit splaškové odpadní vody na veřejnou kanalizaci ukončenou ČOV, jsou tyto možnosti:

- nahradit stávající septik vodotěsnou bezodtokovou jímkou;
- vybudovat aktivační DČOV, respektive přebudovat stávající septik na DČOV;
- další alternativou je zařadit za stávající septik (v dobrém technickém stavu) další stupeň čištění (pískový nebo zemní filtr). Tato varianta je podmíněna vhodnou konfigurací terénu. Uvážíme-li, že odpad z nemovitosti je uložen v hloubce 0,8 - 1,0 m, bude odtokové potrubí z půdního filtru uloženo v hloubce cca 1,8 - 2,0 m, tj. napojení odtoku z filtru do recipientu, je problematické. Varianta vsakování je podmíněna vhodnými geologickými poměry.

V opačném případě od 1.1.2008 majitel nemovitosti postupuje v rozporu se zákonem a v případě zjištění protiprávního stavu, bude mu uložena pokuta od 5 do 50 tis. Kč (v případě, že se jedná o fyzické osoby).

11.3.3.1 Akumulace odpadních vod v bezodtokových jímkách

Na první pohled velmi jednoduché řešení je nejdražším možným řešením likvidace odpadních vod z domácností. Vzhledem k tomu, že v současné době neexistuje systém provozování, je toto řešení v řadě případů nejhorším řešením ve vztahu k životnímu prostředí. Důvodem je skutečnost, že po kolaudaci objektu řada neukázněných majitelů provede drobné stavební úpravy a ze žumpy vznikne septik s přepadem odpadních vod do vod podzemních anebo povrchových.

Z pohledu investičních nákladů je výstavba bezodtoké jímky cenově srovnatelná s pořízením DČOV a činí cca **100–150 tis. Kč**. Oproti DČOV jímka sice neobsahuje žádnou technologii, ale je několikanásobně větší.

Z pohledu provozních nákladů lze tuto variantu likvidace odpadních vod označit jako za „sociálně neúnosné“ řešení. Dle podkladů SmVaK Ostrava a.s. náklady na jednorázové vyvážení obsahu žumpy o objemu 6–10 m³ činí 3 000 - 3 500 Kč (fekální vůz, doprava tam a zpět + likvidace odpadních vod na ČOV). Při průměrné spotřebě vody 100 l/os*den roční náklady na likvidaci odpadních vod u čtyřčlenné domácnosti dosáhnou výše cca 29,2 - 43,8 tis. Kč/rok, na likvidaci 1 m³ odpadních vod činí cca **300–350 Kč/m³**.

11.3.3.2 Likvidace odpadních vod na domovních ČOV

Současní výrobci nabízejí řadu typů domovních čistíren. Obvykle se jedná o biodiskové čistírny, kde se na pomalu otáčejících discích, které jsou částečně ponořeny do odpadní vody, vytváří biologická blána z mikroorganismů, které rozkládají organické látky z odpadní vody. Při vynoření se povrch bioblány prokysličuje.

Druhým typem jsou čistírny s aktivovaným kalem, kde se mikroorganismy samovolně slučují do vloček aktivovaného kalu, které se vznášejí v provzdušňované odpadní vodě. Na

konci čištění je nutno aktivovaný kal oddělit od vyčištěné vody a vrátit zpět na začátek procesu. Na trhu je řada modifikací těchto typů.

V podstatě se však vždy jedná o zařízení, které musí mít přívod energie, obsahuje mechanické prvky a musí být ochráněno před zamrznutím. Důležitá je i skutečnost, že biomasa, která zajišťuje čištění, musí mít trvalý přísun tohoto znečištění, jinak odumírá a pro znovuoobnovení účinnosti čistírny je nutný určitý čas zapracování nebo dovoz očkovacího materiálu z funkční čistírny. To je nepříjemné především u rekreačních objektů se sezónním využitím.

Ceny na výstavbu DČOV včetně stavební připravenosti se podle typu pohybuje v rozmezí cca **150–250 tis. Kč/ks**

12. EKONOMICKÉ POSOUZENÍ SYSTÉMU ODKANALIZOVÁNÍ A ČOV

12.1 PROPOČET INVESTIČNÍCH NÁKLADŮ

Propoččet investičních nákladů na výstavbu kanalizace a ČOV je proveden dle podkladu Ministerstva pro místní rozvoj ČR – Průměrné ceny dopravní a technické infrastruktury, aktualizace 2024 - viz <https://www.uur.cz/publikacni-cinnost/aktualizovane-pirucky/>.

V případě technologických celků (ČOV, ČSOV apod.) jsou náklady stanoveny na základě objemových ukazatelů získaných Zpracovatelem z realizací staveb obdobného charakteru.

Propoččet investičních nákladů pro jednotlivé varianty technického řešení je přehledně zpracován v následující tabulce:

Tab. 7 Rekapitulace IN na výstavbu systému odkanalizování a ČOV

Rekapitulace investičních nákladů	Investiční náklady v tis. Kč		
	Varianta I	Varianta II	Varianta III
Název varianty			
Technologická část ČOV, ČSOV, DČS	9 500,0	24 821,0	8 810,0
Stavební část ČOV, ČSOV, DČS	14 625,0	27 164,0	14 380,0
Kanalizace - gravitační, tlaková	18 707,1	131 774,0	56 207,0
NÁKLADY CELKEM:	42 832,1	183 759,0	79 397,0
Rezerva 10/%	4 283,2	18 375,9	7 939,7
IN CELKEM bez DPH:	47 115,3	202 134,8	87 336,7
Poměrné investiční náklady		tis. Kč	
na 1 obyvatele (EO)	50,1	180,9	397,0
na 1 kg BSK5	835,4	3 015,8	661,6
na 1 m3 odkanalizované vody	364,5	1 316,0	2 624,7

Tab. 8 Propoččet IN pro jednotlivé varianty řešení

Varianta I – Rekonstrukce stávající ČOV, kapacita 885 EO

Propočet investičních nákladů		Měrná jednotka	Měrný cenový ukazatel	Investiční náklady
Specifikace		EO, ks, m	Kč/m, Kč/EO, Kč/ks.	Kč bez DPH
Stávající ČOV	TZ 01.1.Připrava území	1	180 000,0	180 000,0
	TZ 01.2 Budova mechanického předčištění, dmychárna, rozvodna	1	9 300 000,0	9 300 000,0
	TZ 01.3 Biologický stupeň	1	3 510 000,0	3 510 000,0
	TZ 01.4 Uskladňovací nádrž kalu - rekonstrukce	1	450 000,0	450 000,0
	TZ 01.5 Komunikace a terénní a sadové úpravy	1	900 000,0	900 000,0
	TZ 01.6 Úpravy na vnitřní kanalizace	1	250 000,0	250 000,0
	TZ 01.7 Oplocení ČOV	1	35 000,0	35 000,0
	PS 01 - Technologická část + elektro	1	9 500 000,0	9 500 000,0
	Mezisoučet			24 125 000,0
Gravitační kanalizace	Kanalizace DN 300, PP zpevněné plochy	250,0	18 400,0	4 600 000,0
	Kanalizace DN 300, PP nezpevněné plochy	1 153,0	9 200,0	10 607 600,0
	Kanalizace DN 400, PP zpevněné plochy	95,0	21 100,0	2 004 500,0
	Kanalizace DN 400, PP nezpevněné plochy	0,0	10 600,0	0,0
	Přeložky vodovodu	0,0	5 500,0	0,0
	Přeložky kanalizace	0,0	19 500,0	0,0
	Přeložky plynovodu STL	0,0	2 500,0	0,0
	Přeložky kabelů	0,0	1 500,0	0,0
	Oprava krajských silnic	0,0	1 500,0	0,0
	Domovní kanalizační přípojky	65	23 000,0	1 495 000,0
	Mezisoučet			18 707 100,0
	CELKEM :			42 832 100,0
REZERVA:	10%		4 283 210,0	
CELKEM bez DPH:			47 115 310,0	
DPH:	21%		9 894 215,1	
CELKEM Var. II z DPH:			57 009 525,1	

Varianta II – výstavba nové splaškové kanalizace a nové ČOV, kapacita 1000 EO

Propočet investičních nákladů		Měrná jednotka	Měrný cenový ukazatel	Investiční náklady
Specifikace		EO, ks, m	Kč/m, Kč/EO, Kč/ks.	Kč bez DPH
ČOV Horní Lhota	TZ 01.1. Příprava území	1	180 000,0	180 000,0
	TZ 01.2 Sdružený objekt ČOV	1	16 830 000,0	16 830 000,0
	TZ 01.3 Vnitřní kanalizace a výustní objekt	1	1 100 000,0	1 100 000,0
	TZ 01.4 Vodovodní přípojka	1	350 000,0	350 000,0
	TZ 01.5 Komunikace a terénní a sadové úpravy	1	1 500 000,0	1 500 000,0
	TZ 01.6 Oplocení ČOV	1	45 000,0	45 000,0
	TZ 01.5 Přípojka NN k ČOV	1	1 000 000,0	1 000 000,0
	PS 01 - Technologická část + elektro	1	10 450 000,0	10 450 000,0
	Mezisoučet			31 455 000,0
ČSOV	ČSOV Centrum	1,0	2 650 000,0	2 650 000,0
	ČSOV Centrum	1,0	600 000,0	600 000,0
	Výtlačné potrubí DN 100	655,0	3 450,0	2 259 750,0
	Výtlačné potrubí DN 80	500,0	2 900,0	1 450 000,0
	Mezisoučet			6 959 750,0
Gravitační kanalizace	Kanalizace DN 300, PP zpevněné plochy	4 566,0	18 400,0	84 014 400,0
	Kanalizace DN 300, PP nezpevněné plochy	900,0	9 200,0	8 280 000,0
	Přeložky vodovodu	90,0	5 500,0	495 000,0
	Přeložky kanalizace	50,0	19 500,0	975 000,0
	Přeložky plynovodu STL	235,0	2 500,0	587 500,0
	Přeložky kabelů	15,0	1 500,0	22 500,0
	Oprava krajských silnic	6 000,0	1 500,0	9 000 000,0
	Domovní kanalizační přípojky	198	23 000,0	4 554 000,0
	Mezisoučet			107 928 400,0
Tlak. kanalizace	Potrubí PE 100 RC DN 100, zpevněné plochy	3 268,0	3 550,0	11 601 400,0
	Potrubí PE 100 RC DN100, PP nezpevněné plochy	1 500,0	3 400,0	5 100 000,0
	Přípojkové řady PE D40	2 160,0	1 590,0	3 434 400,0
	Domovní ČS	144	120 000,0	17 280 000,0
	Přeložky vodovodu	2 175,0	5 500,0	11 962 500,0
	Přeložky kanalizace	110,0	19 500,0	2 145 000,0
	Přeložky plynovodu STL	1 500,0	2 500,0	3 750 000,0
	Přeložky kabelů	440,0	1 500,0	660 000,0
	Oprava krajských silnic	6 000,0	1 500,0	9 000 000,0
	Mezisoučet			37 415 800,0
	CELKEM :			183 758 950,0
REZERVA:	10%		18 375 895,0	
CELKEM bez DPH:			202 134 845,0	
DPH:	21%		42 448 317,5	
CELKEM Var. II. z DPH:			244 583 162,5	

Varianta III – splašková kanalizace a lokální ČOV Zátíší, kapacita cca 270 EO

Propočet investičních nákladů		Měrná jednotka	Měrný cenový ukazatel	Investiční náklady
Specifikace		EO, ks, m	Kč/m, Kč/EO, Kč/ks.	Kč bez DPH
ČOV Zátíší	TZ 01.1.Příprava území	1	120 000,0	120 000,0
	TZ 01.2 Sdružený objekt ČOV	1	9 800 000,0	9 800 000,0
	TZ 01.3 Vnitřní kanalizace a výustní objekt	1	850 000,0	850 000,0
	TZ 01.4 Vodovodní přípojka	1	350 000,0	350 000,0
	TZ 01.5 Komunikace a terénní a sadové úpravy	1	785 000,0	785 000,0
	TZ 01.6 Oplocení ČOV	1	35 000,0	35 000,0
	TZ 01.5 Přípojka NN k ČOV	1	1 000 000,0	1 000 000,0
	PS 01 - Technologická část + elektro	1	5 450 000,0	5 450 000,0
	Mezisoučet			18 390 000,0
ČSOV C	ČSOV C	1,0	600 000,0	600 000,0
	Výtlačné potrubí DN 80	500,0	2 900,0	1 450 000,0
	Mezisoučet			2 050 000,0
Gr. kanalizace	Kanalizace DN 300, PP zpevněné plochy	1 890,0	18 400,0	34 776 000,0
	Kanalizace DN 300, PP nezpevněné plochy	500,0	9 200,0	4 600 000,0
	Oprava silnic	1 500,0	1 500,0	2 250 000,0
	Domovní kanalizační přípojky	60	23 000,0	1 380 000,0
	Mezisoučet			43 006 000,0
Tlak. kanalizace	Potrubí PE 100 RC DN 100, zpevněné plochy	1 175,0	3 550,0	4 171 250,0
	Potrubí PE 100 RC DN100, PP nezpevněné plochy	900,0	3 400,0	3 060 000,0
	Přípojkové řady PE D40	525,0	1 590,0	834 750,0
	Domovní ČS	35	120 000,0	4 200 000,0
	Přeložky vodovodu	670,0	5 500,0	3 685 000,0
	Mezisoučet			15 951 000,0
CELKEM :				79 397 000,0
REZERVA:		10%		7 939 700,0
CELKEM bez DPH:				87 336 700,0
DPH:		21%		18 340 707,0
CELKEM Var. IV z DPH:				105 677 407,0

Poznámka: Výši investičních nákladů na realizaci jednotlivých variant navrženého technického řešení je nutno brát jako první přiblížení ke skutečným nákladům na výstavbu komplexního systému kanalizace a ČOV.

Skutečná výše investičních nákladů bude závislá na konečném rozsahu navržené kanalizační sítě, způsobu napojení jednotlivých nemovitostí na stokový systém, požadavcích majitelů na uvedení ploch dotčených stavební činností do původního stavu atd.

Dále výši nákladů ovlivňuje materiálové provedení potrubí, způsob napojení a ukončení domovních přípojek atd. Významnou položku tvoří rovněž náklady spojené s přeložkami stávajících sítí občanské vybavenosti, výkupy pozemků, náhrada škod atd.

Samostatnou položkou, která patří z větší části k neuznatelným nákladům, jsou náklady na obnovu povrchu dotčených komunikací apod.

Proto je nutno výši vypočtených investičních nákladů považovat za orientační. Skutečné náklady na výstavbu komplexního systému odkanalizování a čištění odpadních vod budou upřesněné v dalším

stupni PD po upřesnění rozsahu kanalizace a detailním rozpracování technického řešení jednotlivých stavebních objektů.

Tab. 9 Propočet provozních nákladů varianty I. a II.

Kalkulace provozních nákladů		Jednotky	Var.I	Var.II
A.	Vstupní údaje		tis. Kč	tis. Kč
	Investiční náklady			
	ČOV, ČSOV - technologie	tis. Kč	9 500,0	24 821,0
	- stavební část	tis. Kč	14 625,0	27 164,0
	Kanalizace	tis. Kč	18 707,1	131 774,0
	CELKEM	tis. Kč	42 832,1	183 759,0
	Množství odkanalizované vody			
	domácnosti	m3/rok	42 886,5	50 966,7
	průmysl, zemědělství	m3/rok	0,0	0,0
	CELKEM	m3/rok	42 886,5	50 966,7
B.	Výpočet nákladů			
1.	Odpisy			
	ČOV, ČSOV - technologie 10,0%	tis. Kč	950,0	2 482,1
	- stavební část 2,0%	tis. Kč	292,5	543,3
	Kanalizace 1,5%	tis. Kč	280,6	1 976,6
	CELKEM	tis. Kč	1 523,1	5 002,0
2.	Údržba			
	ČOV, ČSOV - technologie 5,0%	tis. Kč	475,0	1 241,1
	- stavební část 1,0 %	tis. Kč	146,3	271,6
	Kanalizace 0,5%	tis. Kč	93,5	658,9
	CELKEM	tis. Kč	714,8	2 171,6
3.	Elektrická energie - ČOV, ČSOV spotřeba (kWh/rok)	kWh	36 936,0	50 733,4
	- ČOV, ČSOV náklady	tis. Kč	369,4	507,3
4.	Mzdové náklady (30000 Kč/prac.)			
	Počet pracovníků			
	ČOV		0,50	1,00
	Kanalizace		1,00	2,00
	Počet prac. celkem		1,50	3,00
	CELKEM - mzdové náklady	tis. Kč	630,0	1 260,0
5.	Režijní náklady			
	65 % mzdových nákladů	tis. Kč	409,5	819,0
6.	Sociální zabezpečení			
	35 % mzdových nákladů	tis. Kč	220,5	441,0
	Náklady CELKEM	1 až 7	3 152,5	8 029,3
	Náklady na 1 m3 odkanalizované vody - Kč/m3		73,5	157,5
C.	Výnosy - tržby za stočné			
	Stočné domácnosti (Kč/m3)	53,21	2 282,0	2 711,9
	Stočné ostatní (Kč/m3)		0,0	0,0
	Výnosy CELKEM		2 282,0	2 711,9
	Zisk - ztráta		-870,5	-5 317,4

Tab. 10 Propočet provozních nákladů DČOV

Kalkulace provozních nákladů	Jednotky	Počet	Náklady	Poznámka
Počet obyvatel	EO	4		
Množství OV	m3/rok	160,6		q= 110 l/os*d
Pořizovací cena DČOV	kompl.	1/50	4 000,0 Kč	200 tis. Kč
Spotřeba EE	kWh/rok	120	1 200,0 Kč	30 kWh/EO*rok
Odvoz směsného kalu	m3/rok	1,15	1 750,0 Kč	0,79 l/os*d

Poznámka:

Kontrola vzorků vyčištěné vody na odtoku z ČOV je jedinou účinnou kontrolou funkce čistírenských zařízení. Vzhledem k tomu, že provoz řádově stovek DČOV budou zajišťovat majitelé nemovitostí, tj. nekvalifikovaná obsluha, domníváme se, že 1 odběr vzorků za rok nejsou dostačnou zárukou správné funkce systému decentralizované likvidace odpadních vod.

V případě čtyřčlenné domácnosti požadavek na každý další odběr vzorku v průběhu roku bude znamenat zvýšení ceny stočného o cca 5 Kč/m³. Z tohoto důvodu je nutno vypočtenou cenu stočného považovat spíše za spodní hranici, která bude platit pouze v případě dosažení dobrých provozních výsledků všech nainstalovaných DČOV.

Tab. 11 Propoččet provozních nákladů žumpa

Kalkulace provozních nákladů	Jednotky	Počet	Náklady	Poznámka
Počet obyvatel	EO	4		
Množství OV	m ³ /rok	160,6		q= 110 l/os*d
Pořizovací cena žumpy (8-10 m ³)	kompl.	1/50	3 000,0 Kč	150 tis. Kč
Odvoz k likvidaci na ČOV (8 m ³)	aut/rok	20	60 225,0 Kč	3000 Kč/fekální vůz
CELKEM			63 225,0 Kč	
Náklady na 1 m³			393,7 Kč	

13. ZÁVĚREČNÁ DOPORUČENÍ A ZDŮVODNĚNÍ OPTIMÁLNÍHO SYSTÉMU ODKANALIZOVÁNÍ A ČOV

Účelem předložené studie bylo zhodnotit stávající stav likvidace splaškových odpadních vod z urbanizovaného území obce Horní Lhota a následně navrhnout optimální koncepci odkanalizování a čištění odpadních vod.

V současné době v centrální části obce je vybudován systém jednotné kanalizace, která odvádí odpadní vody na stávající ČOV. Převážná část stávající kanalizace byla budována ve druhé polovině 20. století své pomocí v takzvané akci „Z“. Tomu odpovídá hloubka uložení jednotlivých kanalizačních stok a technický stav stávajícího potrubí a revizních šachet.

Dle dostupných informací je převážná část splaškových odpadních vod z jednotlivých nemovitostí před vypuštěním do veřejné kanalizace mechanicky předčištěna v domovních septických.

Stávající jednotná kanalizace je ukončena na mechanicko-biologické ČOV pracující na principu SBR reaktoru. Na kmenové kanalizační stoce před napojením na ČOV je vybudována odlehčovací komora, která slouží k odlehčení dešťových vod nad hodnotu maximálního přítoku na ČOV.

Mimo odpadní vody z povodí stávající kanalizace jsou na ČOV likvidované odpadní vody z nemovitostí, které nejsou napojené na veřejnou kanalizaci. Vyvážení a likvidaci odpadních vod ze žump a septiků zajišťují jejich majitelé individuálně, komerční nebo obecní vývoz.

Stávající kanalizační systém je funkční, ale s ohledem na stáří a stav kanalizace bude vyžadovat v následujících letech výrazně zvýšené náklady na údržbu/obnovu.

V případě stávající ČOV je technologické zařízení/vybavení na hranici životnosti. Rovněž na ČOV chybí funkční mechanické předčištění a kalová koncovka, tj. kapacitně vyhovující uskladňovací nádrž.

V souladu se zadávací dokumentací jsme provedli posouzení kapacity stávající ČOV a navrhli nezbytné technologické a stavební úpravy – viz **Varianta I**. V případě realizace navržených opatření bude kapacita ČOV (varianta B) dostatečná pro zajištění důsledné likvidace odpadních vod z centrální části obce ve výhledu do roku 2050.

Dále studie řeší variantu centrální ČOV pro celou obec, tedy centrální část, včetně nové zástavby a odkanalizované okrajové části Zátíší a Starou Pilu – viz **Varianta II**.

S ohledem na spádové poměry území variantu rozšíření stávající ČOV v centrální části obce na kapacitu cca 1000 EO nedoporučujeme – podrobněji viz **kapitola /9.3/** této zprávy.

S přihlédnutím k výše uvedenému je tedy nová společná ČOV navržena na břehu řeky Porubky. Součástí návrhu Varianty II. je výstavba nové splaškové kanalizace v celé obci, včetně Zátíší a Pily. Zde je nutno poukázat, že s ohledem na stávající uspořádání stávajících podzemních sítí technického vybavení a prostorové možnosti staveniště, bude výstavba nové kanalizace vyžadovat rozsáhlé přeložky stávajících podzemních vedení.

Z důvodu eliminace rozsahu přeložek část nové splaškové kanalizace je navržena jako tlaková kanalizace, i když spádové poměry území v ideálním případě umožňují území centrální části odkanalizovat gravitačně.

Vezmeme-li v úvahu, že z pohledu platné legislativy centrální část obce je „důsledně“ odkanalizována, lze předpokládat, že v případě nové centrální ČOV obec dostane dotaci pouze na nově napojené obyvatele, tedy řádově max 30 % z investičních nákladů na výstavbu ČOV.

Podobně to bude i v případě výstavby nové oddílné kanalizace v centrální části obce, která je v současné době odkanalizována veřejnou jednotnou kanalizací na stávající ČOV.

Mimo to je potřeba vzít v úvahu, že podmínkou výstavby splaškové kanalizace je důsledné rozdělení odpadních vod na pozemku jednotlivých nemovitostí. Protože stávající objekty jsou napojené na veřejnou kanalizaci, majitelé jednotlivých nemovitostí mohou legitimně po obci požadovat úhradu nákladů, které vynaloží na úpravy vnitřní kanalizace.

Z výše uvedených důvodů výstavba nové společné ČOV a nové splaškové kanalizace se jeví jako velmi problematická z důvodů předpokládané výše investičních nákladů, které by měla uhradit obec z vlastního rozpočtu.

Poslední rozpracovanou variantou je Varianta III. – výstavba nové splaškové kanalizace a lokální ČOV pro odkanalizování lokality Zátíší a Stará Pila. Tuto variantu Zpracovatel studie nedoporučuje k realizaci.

Primárním důvodem je skutečnost, že se jedná o rekreační objekty, tj. většina objektů v této části obce není trvale obydlena.

Vzhledem k velikosti zdroje znečištění, sezonní výkyvy látkového a hydraulického znečištění budou mít nepříznivý dopad na technologickou linku ČOV, zejména biologický stupeň. Výsledkem budou zvýšené provozní náklady a komplikace spojené s dodržením kvality odpadní vody na odtoku z ČOV, stanoveným vodoprávním povolením, které vydá příslušný vodoprávní úřad, v našem případě OOVP Magistrátu města Ostravy.

Sekundárním důvodem jsou neúměrně vysoké investiční náklady v poměru k počtu nově napojených trvalých obyvatel, který činí odhadem cca 397 000 Kč na EO. Tento ukazatel v případě dotačního titulu MZe ČR činí max 120 000 Kč na EO. V případě, že poměrné investiční náklady jsou vyšší, žádost o dotaci je automaticky zamítnuta.

V případě dotačního titulu OPŽP jsou do bodového hodnocení zahrnuty stavby s poměrnými investičními náklady 90 000 Kč na EO a nižšími. V ostatních případech je hodnocení projektu v kapitole poměrné investiční náklady rovno 0 bodů.

S přihlédnutím k provedené technické a ekonomické analýze Zpracovatel studie doporučuje k realizaci jedinou variantu, a to rekonstrukci stávající ČOV v centrální části obce, postupnou systematickou rekonstrukci nevyhovujících úseků stávající jednotné kanalizace a případnou dostavbu oddílné kanalizace v nových částech.

Po ukončení rekonstrukce stávající ČOV a uvedení do provozu nové technologické linky Zpracovatel doporučuje postupnou likvidaci stávajících septiků u objektů napojených na veřejnou stokovou síť v povodí ČOV.

Pro případné odkanalizování ploch určených pro výstavbu nových objektů individuálního bydlení v centrální části doporučujeme výstavbu jednotné kanalizace, která bude napojena na stávající veřejnou stokovou síť v povodí ČOV. Důvodem jsou závěry provedené IG a HG rešerše, která konstatuje, že horninové prostředí v centrální části obce není vhodné k zasakování dešťových vod na pozemku vlastníka nemovitosti.

Na Objednateli zůstává definitivní rozhodnutí o pořadí realizace jednotlivých opatření této varianty navržených zpracovatelem TES v závislosti na finančních možnostech a koordinaci s jinými investičními akcemi plánovanými na území obce.

Při všech nejasnostech či problémech týkajících se navržených postupů jsou zástupci firmy KONEKO spol. s r.o. připraveni kdykoli hledat s investorem schůdné řešení, popřípadě poskytnout odborné konzultace.

14. DOKLADOVÁ ČÁST

Pouze digitálně na CD-ROM