

Západočeská univerzita v Plzni
Fakulta aplikovaných věd – Katedra mechaniky

Diplomová práce

Variantní studie odkanalizování obce do 250 ekvivalentních obyvatel,
analýza válcové nádrže

Vypracoval: Bc. Štěpán Majerník
Vedoucí diplomové práce: Ing. Petr Kesl, Ph.D.
Akademický rok: 2022/23

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
Fakulta aplikovaných věd
Akademický rok: 2022/2023

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Bc. Štěpán MAJERNÍK**
Osobní číslo: **A21N0097P**
Studijní program: **N0732P260002 Stavební inženýrství – Moderní budovy**
Specializace: **Navrhování a provádění budov**
Téma práce: **Variantská studie odkanalizování obce do 250 ekvivalentních obyvatel, analýza válcové nádrže**
Zadávací katedra: **Katedra mechaniky**

Zásady pro vypracování

1. Vypracujte textové části dle zadání práce s obecným popisem a rozбором variantní řešení odkanalizování obce dle zadání s technologií a stavebními objekty pro tento druh ČOV.
2. Zpracujte a připravte modely pro porovnání vzorků pro dané vodohospodářské řešení stavby v širším pojetí stavebního celku i stavebních objektů.
3. Zpracujte a vyhodnoťte analýzu řešené válcové nádrže dle konstrukčních systémů a pro tento druh staveb.

Rozsah diplomové práce: **úvodní část 50 – 60 stran A4**
Rozsah grafických prací: **práce se skládá z výkresů, schémat a textových částí a exp. části**
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná**

Seznam doporučené literatury:

1. ČSN EN 1990 – Zásady navrhování stavebních konstrukcí
2. ČSN EN 1991 – Zatížení stavebních konstrukcí
3. ČSN EN 1993 – Navrhování ocelových konstrukcí
4. Frick / Knoll – Stavební konstrukce I. a II. JAGA 2005
5. ČSN EN 1993 – Navrhování ocelových konstrukcí

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Petr Kesl, Ph.D.**
Katedra mechaniky

Datum zadání diplomové práce: **26. října 2022**
Termín odevzdání diplomové práce: **31. května 2023**




Doc. Ing. Miloš Železný, Ph.D.
děkan


Doc. Ing. Jan Vimmr, Ph.D.
vedoucí katedry

V Plzni dne 26. října 2022

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci „*Variantní studie odkanalizování obce do 250 ekvivalentních obyvatel, analýza válcové nádrže*“ vypracoval samostatně, pod odborným dohledem vedoucího diplomové práce a za použití uvedené literatury a zdrojů.

V Plzni, dne

Bc. Štěpán Majerník

Poděkování

Hlavní poděkování patří především vedoucímu diplomové práce panu Ing. Petru Keslovi, Ph. D., za jeho ochotu, trpělivost a cenné rady při konzultacích. Také bych rád poděkoval paní Ing Haně Staňkové a Ing. Ladě Kůsové za odbornou pomoc. V neposlední řadě poděkování patří mé rodině a přátelům za podporu.

Abstract

Tématem této diplomové práce bylo zpracování variantní studie odkanalizování obce. V rámci studie, která obsahuje stávající a navrhovaný stav, byla zpracována projektová dokumentace technického zázemí pro centrální čistírnu odpadních vod, která je navržena jako jedna z variant možného odkanalizování obce. V poslední části se práce věnuje analýze válcové a krychlové nádrže, která může sloužit pro samotnou technologii čištění.

Pro výkresovou část byl použit program Archicad 25 a Autocad 2022, pro analýzu nádrží Feat 98 a RIB. Textová část byla vypracována v balíčku Microsoft Office 2016.

Klíčová slova

Variantní studie, studie, projektová dokumentace, obec, splašková kanalizace, čistírna odpadních vod, válcová nádrž, krychlová nádrž

Abstract

The topic of this diploma thesis was the processing of a variant study of the sewerage of the municipality. As part of the study, which includes the current and proposed state, the project documentation of the technical background for the central sewage treatment plant, which is proposed as one of the variants of the possible drainage of the village, was prepared. In the last part, the work is devoted to the analysis of the cylindrical and cubic tank, which can be used for the cleaning technology itself.

The Archicad 25 and Autocad 2022 programs were used for the drawing part, Feat 98 and RIB for the analysis of the tanks. The text part was created in the Microsoft Office 2016 package.

Key words

Variant study, study, project documentation, municipality, sewerage, wastewater treatment plant, cylinder tank, cubic tank

Obsah

1) Úvod	8
2) Variantní studie odkanalizování obce do 250 ekvivalentních obyvatel	10
A. Úvod.....	11
B. Stávající stav	23
C. Varianty likvidace odpadních vod	24
D. Závěr	52
E. Výkresová část	53
3) Projektová dokumentace technického zázemí pro čistírnu odpadních vod .	55
A. Průvodní zpráva	56
B. Souhrnná technická zpráva	58
C. Situační výkresy.....	69
D. Dokumentace objektů a technických a technologických zařízení	70
4) Analýza válcové a krychlové nádrže	79
5) Závěr	80
Seznam použitých zdrojů	81
Seznam použitých norem a literatury.....	82
Seznam použitých softwarů	82
Seznam obrázků	83
Seznam tabulek	83
Seznam příloh.....	84
Seznam výkresů	84

1) Úvod

Tato diplomová práce se věnuje problematice s nakládáním odpadních vod menších obcí v ČR. Pro obce, které nemají vyřešenou likvidaci splaškových odpadních vod z jednotlivých objektů, je vhodné nejdříve zpracovat studii odkanalizování. Proto se první část diplomové práce zabývá variantní studií odkanalizování obce do 250 obyvatel, která navrhuje určité varianty odkanalizování včetně investičních nákladů. Jednou z variant je návrh nové aktivační centrální ČOV. Druhá část této práce je věnována projektové dokumentaci technického zázemí pro tuto variantu. Poslední část diplomové práce řeší analýzu válcové a krychlové nádrže. Nádrž lze využít buď jako dosazovací, nebo přímo pro umístění samotné technologie čištění.

Variantsní studie odkanalizování obce do 250 obyvatel

Vypracoval: Bc. Štěpán Majerník
Vedoucí diplomové práce: Ing. Petr Kessler, Ph.D.
Akademický rok: 2022/23

2) Variantní studie odkanalizování obce do 250 ekvivalentních obyvatel

Obsah

A.	Úvod	11
A.1	Podklady plánu rozvoje vodovodů a kanalizací (PRVK)	13
A.2	Informace o vodním toku	16
A.3	Informace o typu vody	17
A.4	Informace týkající se záplavového území	18
A.5	Informace o plánech Povodí Vltavy	19
A.6	Informace o pozemních komunikacích	20
A.7	Informace z územního plánu obce	21
B.	Stávající stav	23
C.	Varianty likvidace odpadních vod.....	24
C.1	Decentralizované (individuální čištění) – pomocí DČOV	24
C.2	Individuální čištění – svozem bezodtokových jímek	32
C.3	Napojením na nejbližší centrální ČOV	33
C.4	Centrální čištění intenzivní – vybudování nové aktivační ČOV	34
C.5	Centrální čištění intenzivní – vybudování nové kořenové ČOV	42
D.	Závěr	52
E.	Výkresová část.....	53

A. Úvod

Úkolem variantní studie je navrhnout obcím, které nemají vyřešené likvidování splaškových odpadních vod z jednotlivých objektů, několik variant, jakým způsobem toho lze dosáhnout. Běžně se navrhuje 5 způsobů:

- 1) Decentralizované řešení – čištění splaškových odpadních vod u každého objektu zvlášť pomocí domovních čistíren odpadních vod, nebo tříkomorových septiků s druhotným dočištěním
- 2) Svoz bezodtokových jímek – splaškové odpadní vody jsou akumulovány v jímkách a dle potřeby vyváženy fekálními vozy na centrální čistírnu odpadních vod
- 3) Napojení na nejbližší centrální ČOV – vybudování kanalizační sítě v dané obci a její napojení na nejbližší stávající centrální ČOV pomocí gravitačního nebo výtlačného kanalizačního potrubí
- 4) Centrální řešení (aktivační ČOV) – čištění splaškových vod na jedné centrální ČOV, potřeba vybudovat oddílnou kanalizaci (splašková/ dešťová)
- 5) Centrální řešení (kořenová ČOV II. generace) – čištění splaškových vod na jedné centrální ČOV, možnost využití již stávající kanalizační sítě v dané obci

Určení správné varianty vždy závisí na spoustě aspektů, jako jsou například: majetkoprávní vztahy pozemků určené pro výstavbu, územní plán, výškové poměry a rozloha obce, výskyt vodních toků, finanční možnosti obce, získání dotací, apod.

Jako první věc je potřeba prověřit kartu obce zapsanou v PRVK (Plán rozvoje vodovodů a kanalizací) a případně požádat o její změnu.

Dále je potřeba se řídit informacemi, které se nacházejí na informačním portálu VODA. Najdeme zde identifikační číslo a správce vodních toků, typ vody, záplavová území, plány povodí.

Je třeba neopomenout také informace o pozemních komunikacích, územním plánu obce.

Obec je nutné detailně prověřit v několika aspektech: stávající stav kanalizace, počet objektů a obyvatel, výskyt domovních ČOV nebo septiků, bezodtokových jímek, řešení zásobování pitnou vodou, průměrný roční srážkový úhrn v obci, výškové poměry, apod.

Před dokončením je nutné variantní studii odkanalizování projednat na zasedání zastupitelstva dané obce, kde si zastupitelé odhlasují variantu, která se jeví jako nepříznivější. Poté se studie zašle na vyjádření správce povodí a popřípadě se zažádá o změnu v plánu rozvoji vodovodů a kanalizací (PRVK), pokud se vybraná varianta neshoduje s již zapsanou.

Základní informace o obci

Název obce:	Obec do 250 obyvatel
Kraj:	Plzeňský kraj (CZ032)
Okres:	Plzeň-sever (CZ0325)
Obec s rozšířenou působností:	Nýřany 3208
Počet obyvatel:	trvalý pobyt 117, rekreace 38
Správce povodí:	Povodí Vltavy, s.p. – závod Berounka, Denisovo nábřeží 14, 301 00 Plzeň
Správce vodního toku:	Lesy České republiky, s. p., Přemyslova 1106/19, Nový Hradec Králové, 500 08 Hradec Králové
Vodoprávní úřad:	Městský úřad Nýřany – Odbor životního prostředí, Americká 39, 301 00 Plzeň
Krajský úřad:	KÚ Plzeňského kraje – od. vodního hospodářství, Škroupova 1760/18, 301 00 Plzeň

A.1 Podklady plánu rozvoje vodovodů a kanalizací (PRVK)

Plán rozvoje vodovodů a kanalizací obvykle obsahuje strategické plány pro rozvoj a modernizaci sítí vodovodů a kanalizací v určité oblasti nebo obci. Plán obvykle zahrnuje analýzu současného stavu kanalizační a vodovodní sítě a identifikaci potřebných vylepšení a investic pro zajištění stabilního a efektivního fungování vodovodních a kanalizačních systémů.


Plán rozvoje vodovodů a kanalizací také zahrnuje predikce budoucího růstu obyvatelstva a ekonomického rozvoje v dané oblasti, aby mohly být zajištěny dostatečné zdroje vody a kapacity odpadních vod pro budoucí potřeby. Tento plán je obvykle vypracován v rámci spolupráce mezi místními orgány a specializovanými firmami nebo odborníky.

Plán rozvoje vodovodů a kanalizací Plzeňského kraje - (karta obce: CZ032_0254_01)

Název obce

Název části obce (ZSJ):	Lochousice
Kód části obce PRVK:	CZ032.3407.3208.0254.01
Název obce:	Lochousice
Kód obce (IČOB):	08644 (566462)
Číslo ORP3 (ČSÚ):	3208 (3208)
Název ORP3:	Nýřany
Kód OPOU2 ČSÚ:	32082
Název OPOU2:	Nýřany

A.1 Značení dotčených částí obce (ZSJ)

	Kód části obce PRVK:	Název části obce:	Kód části obce PRVK:	IČOB obce ÚIR:
	CZ032.3407.3208.0254.01	Lochousice	08644	566462

Obrázek 1 - plán rozvoje vodovodů a kanalizací (dostupné z: <https://prvak.plzensky-kraj.cz/>)

Charakteristika obce

Základní informace o obci (části obce - ZSJ)

Obec se nachází 22 km západně od města Plzně a 9 km od Nýřan v nadmořské výšce 398-405 m n. m., v mírném východním svahu. Zástavbu tvoří bývalé zemědělské usedlosti, které patří do stávající vesnické památkové zóny. V zastavěném území obce se nachází několik chalup. V obci je 111 trvale bydlících obyvatel, do roku 2015 se

předpokládá v obci 120 obyvatel. Výhledově do roku 2015 obec se s rozvojem obce nepočítá. Recipientem je Touškovský potok.

Podklady

- dotazník s údaji o demografii, vodovodu, kanalizaci a čištění odpadních vod
- údaje o počtu obyvatel obce ze sčítání lidu z r. 1991 a 2001 ze Statistického úřadu
- urbanistická studie – Ing.Arch. Hladík – 1997 - rozbor vody č. 1016/03, 1017/03 z 30.7.2003

Vodovody

Popis současného zásobování pitnou vodou

Obec nemá vybudovaný vodovod pro veřejnou potřebu. Všichni obyvatelé jsou zásobeni z domovních studní, v nichž je množství vody dostačující, ale kvalita nevyhovuje z hlediska zvýšeného obsahu manganu, železa, bakterií a dusičnanů. Na návsi se nachází jedna obecní studna s užitkovou vodou. Zdrojem požární vody jsou 3 rybníky v obci a Lochousický rybník za západním okrajem.

Rozvoj vodovodů ve výhledovém období

Vzhledem k neúspěšným výsledkům průzkumu zdrojů vody z důvodu nevyhovující kvality a vysokým investičním nákladům na úpravu vody a realizaci vodovodu, předpokládáme i do roku 2015 zásobování z individuálních zdrojů. Trvale je však třeba sledovat kvalitu vody ve využívaných studních a v případě, že nebude vyhovovat platným předpisům, kterými se stanoví požadavky na pitnou vodu, bude vhodné využít individuální úpravu vody, nebo si obyvatelé zajistí potřebné množství vody pro pitné účely ve formě balené pitné vody.

Nouzové zásobování pitnou vodou za krizové situace (jako podklad pro krizový plán obce nebo kraje)

Pitnou vodou – dovoz cisternami z Heřmanovy Hutě – 4 km nebo ze Stoda – 7 km
Užitkovou vodou – domovní studny, obecní studna, 3 rybníky v obci, Lochousický rybník

Kanalizace a ČOV

Popis stávajícího stavu

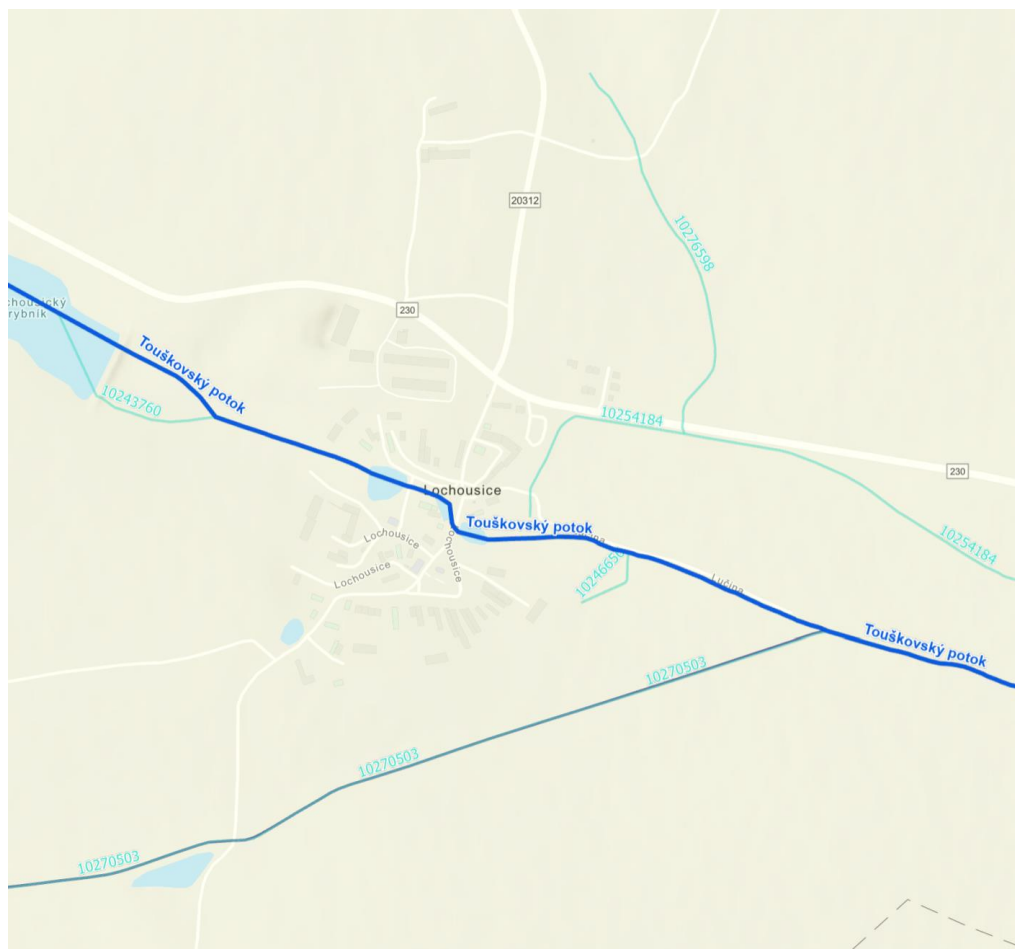
Obec má vybudovanou dešťovou kanalizaci, vlastněnou a provozovanou obcí. Kanalizace byla vybudována z betonových trub DN 300 mm v celkové délce 0,3 km a z PVC DN 300 délky 0,3 km. Splaškové vody jsou zachycovány v 54 bezodtokových jímkách, odkud se vyvázejí na zemědělsky využívané pozemky. 3 domy mají vybudované mikročistírny s odtokem do potoka. Dešťové vody jsou odváděny z 90 % dešťovou kanalizací a z 10 % systémem příkopů a propustků do potoka.

Popis návrhového stavu

S ohledem na velikost obce není investičně a provozně výhodné budovat čistírnu odpadních vod a kanalizační síť. Navrhujeme řešit problematiku likvidace odpadních vod kombinací výstavby domovních mikročistíren (např. ČOV s biokontaktory, eventuelně provozně úspornějším typem - vícekomorovým septikem doplněným o zemní filtr nebo filtr s popílkovou náplní) a výstavby nových nebo rekonstrukcí stávajících akumulčních jímek pro zachycování odpadních vod. Toto řešení bude nutné zajistit po roce 2015. V roce 2020 budou veškeré odpadní vody akumulované v bezodtokých jímkách likvidovány na čistírně odpadních vod města Stod – 8 km.

(Plán rozvoje vodovodů a kanalizací Plzeňského kraje, 2023)

A.2 Informace o vodním toku



Obrázek 2 - informace o vodním toku (dostupné z: <https://www.voda.gov.cz/?page=spravcovstvi-vodnich-toku-mapa&views=Legenda--->)

Legenda:

Správa vodních toků

Správa vodních toků

- Lesy ČR, s.p.
- s.p. Povodí
- národní park
- Ministerstvo obrany ČR
- zahraniční tok
- ostatní

Ostatní vodní linie

Osy vodních linií - Ostatní vodní linie

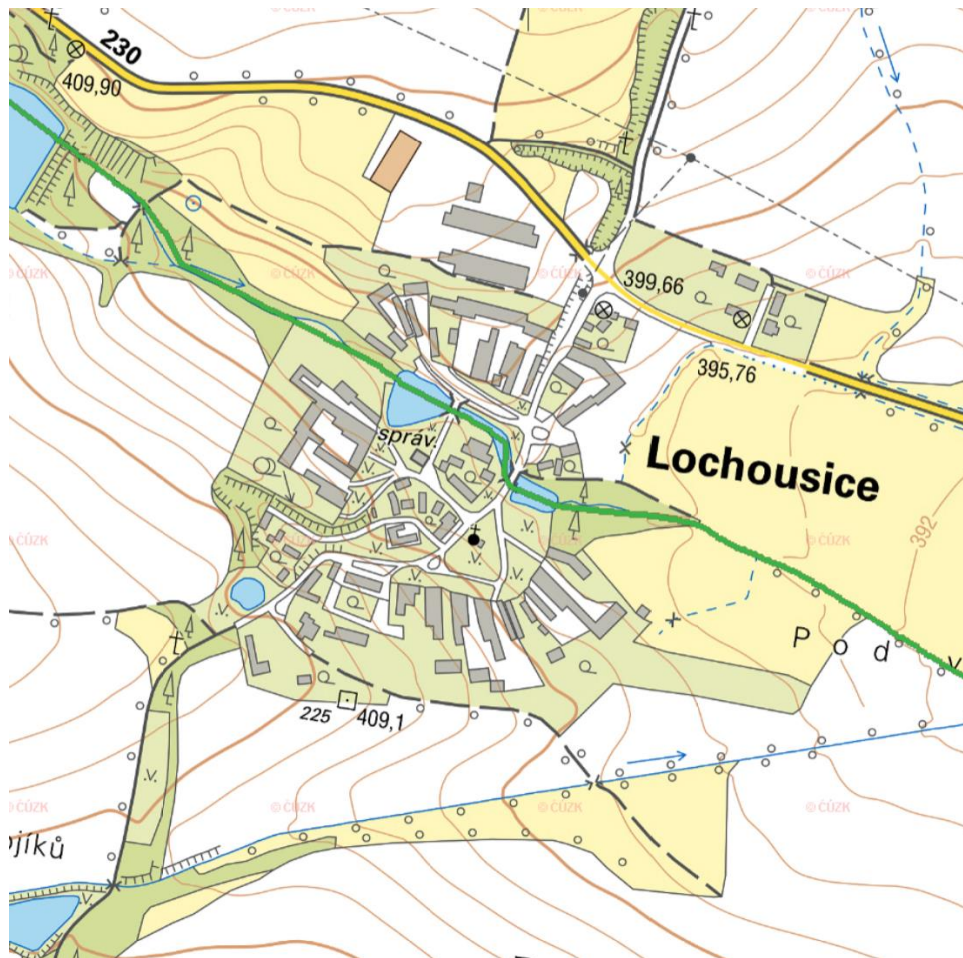
Obrázek 4 - legenda vodní toky (dostupné z: <https://www.voda.gov.cz/?page=spravcovstvi-vodnich-toku-mapa&views=Legenda--->)

Název toku: Touškovský potok, IDVT: 10239266

Název toku	Touškovský potok
IDVT	10239266
TOK_ID	200240010
JEV_ID	200424253
Název správce	Povodí Vltavy, s.p.
Lokalizace od ř.km	0,000
Lokalizace do ř.km	13,840
Určení	podle určení par.48 odst.2
Povodí	Povodí Vltavy

Obrázek 3 - název toku (dostupné z: <https://www.voda.gov.cz/?page=spravcovstvi-vodnich-toku-mapa&views=Legenda--->)

A.3 Informace o typu vody



Obrázek 5 - typ vody (dostupné z: <https://www.voda.gov.cz/?page=rybne-vody-mapa&views=Legenda--->)

Vymezení lososových a kaprových vod dle nařízení vlády č.71/2003 Sb.

Číslo stanovené vody podle NV 71/2003 Sb.:	123
Název stanovené vody podle NV 71/2003 Sb.:	Radbuza dolní
Typ vody podle NV 71/2003 Sb.:	kaprová
Název kmenového vodního toku podle NV 71/2003 Sb.:	Radbuza
ID kmenového vodního toku v HEIS podle NV 71/2003 Sb.:	131080000100

Kaprové vody

Jsou vody, kde se vyskytují různé druhy kaprů a dalších ryb patřících do čeledi kaprovitých. Tyto vody mají obvykle nižší obsah kyslíku a jsou charakteristické pro teplé a stojaté vody s velkým množstvím vegetace.

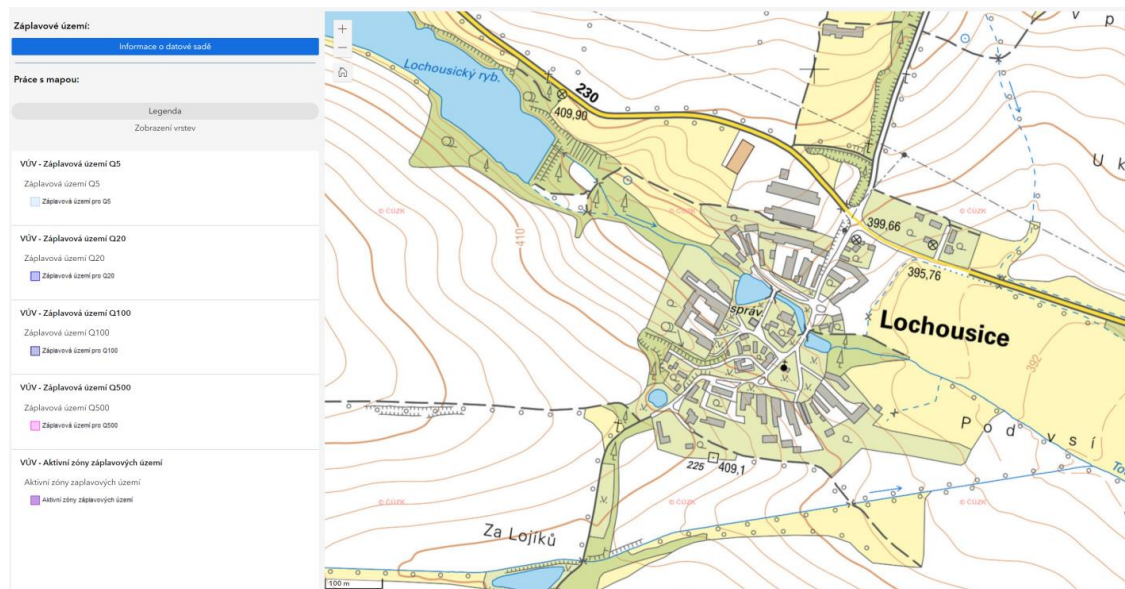
Kaprové ryby se nejčastěji vyskytují v rybnících a nádržích, nebo potocích s malým průtokem.

Lososové vody

Jsou vodní toky nebo oblasti, kde se vyskytují různé druhy lososů a pstruhů, kteří vyžadují vysokou koncentraci kyslíku a čistou vodu s vysokým průtokem. Tyto vody se často nacházejí v horách a v oblastech s chladnějším klimatem.

V České republice se lososovité ryby vyskytují zejména v horských řekách a potocích, jako jsou například Vltava, Sázava, Lužnice a další.

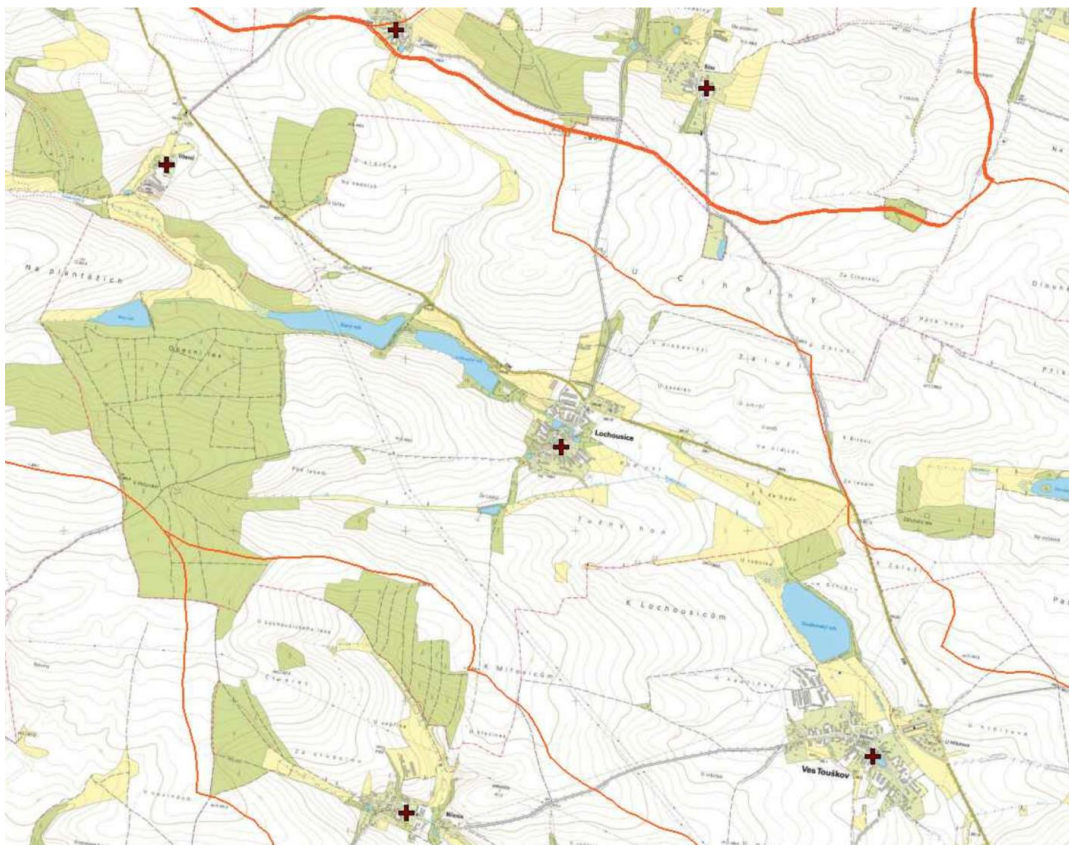
A.4 Informace týkající se záplavového území



Obrázek 6 - záplavová území (dostupné z: <https://www.voda.gov.cz/?page=zaplavova-uzemi-mapa&views=Legenda--->)


Obec se nenachází v žádném vymezeném záplavovém území Q₅, Q₂₀, Q₁₀₀, Q₅₀₀ ani v aktivní zóně.


A.5 Informace o plánech povodí



Obrázek 7 - plány povodí (dostupné z: <https://www.voda.gov.cz/?page=rozvodnice-4-radu-mapa&views=Legenda--->)

Legenda:

 Hydrologická povodí
3.řádu

 Hydrologická povodí
4.řádu

Hydrologické povodí je oblast na zemském povrchu, ze které se voda sbírá a odvádí do jednoho bodu, obvykle do řeky, jezera nebo moře. Toto území je ohraničeno hřebeny hor, kde se voda odtud stéká do nižších oblastí a sbírá se do větších toků. Hydrologická povodí jsou důležité pro studium toku vody a pro plánování využití vodních zdrojů, ochranu před povodněmi a znečištěním vody.

A.6 Informace o pozemních komunikacích



Obrázek 8 - pozemní komunikace (dostupné z: https://geoportal.rsd.cz/apps/silnicni_a_dalnicni_sit_cr_verejna/)

V severní části obce prochází obcí silnice II. třídy II/230, dále se zde napojuje silnice III. třídy 20312.

A.7 Informace z územního plánu obce



Obrázek 9 - územní plán (dostupné z:
https://www.lochousice.cz/e_download.php?file=data/uredni_deska/obsah135_2.pdf&original=185357792_1_Lochousice.pdf)

Legenda rozvojevých ploch:

BR.01 – 04 plochy bydlení – bydlení v RD


















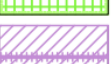

















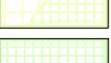
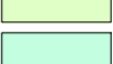
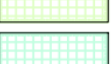

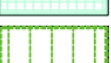
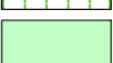



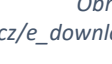
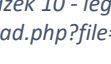
BR.02 – 04 plochy bydlení – bydlení v RD

OV.01 – 06 občanská vybavenost – veřejně prospěšná

VP.01 – 07 plochy veřejných prostranství

BV.01 – 08 plochy obytné smíšené – vesnické

BR.R1 – 08 plochy obytné smíšené – vesnické

PLOCHY S ROZDÍLNÝM ZPŮSOBEM VYUŽITÍ		
STAV	NÁVRH	
		04 PLOCHY BYDLENÍ BR-V RODINNÝCH DOMECH BD-V BYTOVÝCH DOMECH
		05 PLOCHY REKREACE - ÚZEMÍ/PLOCHY RH-REKREACE HROMADNÁ RI-REKREACE INDIVIDUÁLNÍ(RODINNÁ) -SPECIFICKÉ FORMY REKREACE ZK-ZAHRÁDKY
		
		06 PLOCHY OBČANSKÉHO VYBAVENÍ OV-VEŘEJNĚ PROSPĚŠNÉ
		OK - KOMERČNÍ OS - OSTATNÍ SMÍŠENÉ A SPECIFICKÉ
		07 PLOCHY VEŘEJNÝCH PROSTRÁNSTVÍ -VEŘEJNÁ A ULIČNÍ PROSTRÁNSTVÍ -KORIDORY PRO VEŘ. INFRASTRUKTURU
		-ZELEŇ VEŘEJNÁ A URBANISTICKÁ PK-PARKY VEŘEJNÉ
		08 PLOCHY SMÍŠENÉ OBYTNÉ BM-MĚSTSKÉ, BV-VESNICKÉ
		-ZELEŇ VYHRAŽENÁ - ZH-ZAHRADY V OBYTNÉM ÚZEMÍ
		09 PLOCHY DOPRAVNÍ INFRASTRUKTURY -PLOCHY / KORIDORY DRÁŽNÍ DOPRAVY
		-PLOCHY SILNIČNÍ DOPRAVY A KOMUNIK. SÍTĚ G-GARÁŽE, P-PARKOVIŠTĚ, ODSTAV.PLOCHY HD-HROMADNÁ DOPRAVA, ČS-ČERP.ST.
		-- HLAVNÍ KOMUNIKAČNÍ SÍŤ -- DOPLŇKOVÁ KOMUNIKAČNÍ SÍŤ - PLOCHY, KORIDORY OSTATNÍCH KOM.
		10 PLOCHY TECHNIC. INFRASTRUKTURY VH-VODNÍ HOSPODÁŘSTVÍ E-ENERGETIKA I-TELEKOMUNIKACE H-HASIČI
		-KORIDORY TECHNIC. INFRASTRUKTURY
		11 PLOCHY VÝROBY A SKLADOVÁNÍ VP-VÝROBA PRŮMYSLOVÁ-TĚŽKÁ
		12 PLOCHY SMÍŠENÉ VÝROBNÍ VS-VÝROBA SMÍŠENÁ VD-VÝROBA SMÍŠENÁ DROBNÁ, LEHKÁ
		VZ-AREÁLY ZEMĚDĚLSKÉ VÝROBY
		13 PLOCHY VODNÍ A VODOHOSPODÁŘSKÉ -VODNÍ PLOCHY A TOKY (VKP)
		14 PLOCHY ZEMĚDĚLSKÉ - ZPF -ORNÁ PŮDA / TRAVNÍ POROSTY
		ZS-ZAHRADY A SADY V NEZASTAV. ÚZEMÍ/
		15 PLOCHY LESNÍ -PUPFL-LES OCHRANNÝ,HOSPODÁŘSKÝ/ -LES ZVL.URČENÍ (LR-LES REKREAČNÍ)
		16 PLOCHY PŘÍRODNÍ CHRÁNĚNÉ PLOCHY PŘÍRODY A KRAJINY
		17 PLOCHY SMÍŠENÉ NEZASTAV. ÚZEMÍ EK-PLOCHY SMÍŠENÉ KRAJINNÉ

Obrázek 10 - legenda územního plánu (dostupné z:
https://www.lochouse.cz/e_download.php?file=data/uredni_deska/obsah135_2.pdf&original=185357792_1_Lochouse.pdf)

B. Stávající stav

Obec leží 22 km jihozápadně od Plzně, v okrese Plzeň – sever v Plzeňském kraji. Obec se nachází mezi městy Kladruby, Nýřany a Stod. Lokalita obce je v nadmořské výšce 395 – 411 m n. m. Katastrální výměra je 10,62 km².

Severní částí obce prochází silnice II. třídy II/230 ve směru Stříbro – Stod. Dále se zde napojuje komunikace III. třídy 20312 severně od obce Heřmanova Huť.

Pro obec je průměrný srážkový úhrn přibližně 550 mm za rok.

V obci je podle posledních statistických údajů obce celkem 117 trvale bydlících obyvatel a 38 rekreantů.

V obci neexistuje žádný výrobní podnik.

Středem obce protéká Touškovský potok, do kterého jsou gravitačně stokovou sítí zaústěny dešťové vody. V severozápadní části obce vedou dvě ostatní vodní linie. Které odvodňují dešťové vody z této lokality. Zaústěny jsou do Touškovského potoka přibližně za 1,3 km.

Zásobování pitnou vodou je realizováno pouze z lokálních podzemních zdrojů (studní místního zásobování). Na tyto zdroje jsou napojeni všichni trvale bydlící obyvatelé.

Stavba kanalizace je převážně z druhé poloviny 20.st, vlastníkem a provozovatelem kanalizace je obec. Životnost kanalizace je odhadována na dalších 50 let.

Celková délka stokové v obci je cca 600 m, tvořena je betonovým potrubím DN 300 a PVC DN 300. Nachází se zde 3 DČOV s odtokem do Touškovského potoka a zbylé objekty řeší likvidaci pomocí jímek na vyvážení.

V obci je 117 trvale bydlících obyvatel (36m³/rok) a 38 rekreantů (18m³/rok).

$$Q_{\text{rok}} = 4896 \text{ m}^3/\text{rok}$$

$$Q_{\text{měsíc}} = 408 \text{ m}^3/\text{rok}$$

$$Q_{\text{den}} = 13,6 \text{ m}^3/\text{den} = 0,157 \text{ l/s}$$

$$Q_{\text{max denní}} = 0,236 \text{ l/s}$$

$$Q_{\text{max hodinový}} = 2,01 \text{ l/s}$$

Podélný profil terénu

Nejvyšší bod v terénu je 410,79 m n. m. a nejnižší je 394,66 m n.m. Převýšení je 16,13 m. V obci je tedy předpoklad gravitační kanalizace.

C. Varianty likvidace odpadních vod

C.1 Decentralizované (individuální čištění) – pomocí DČOV

Tato varianta řeší čištění odpadních vod přímo u majitelů nemovitostí, umístění u jejich objektů.

Pro trvalé obydlené objekty je lepší osazení domovní ČOV z důvodu konstantního přítoku splaškových vod, které zajistí dobrou funkci čistírny.

Pro nepravidelný provoz jako jsou rekreační objekty je vhodnější forma tříkomorového septiku v kombinaci se zemním či biologickým filtrem.

Pro využití této varianty bude nutné vypracovat pasport stávající kanalizační sítě a zažádat o povolení vypouštění z jednotlivých VKV (volných kanalizačních výpustí) do vod povrchových.

V PRVK (Plán rozvoje vodovodů a kanalizace) bude kanalizace vedena jako jednotná.

Pro objekty určené k trvalému bydlení

Vyústění z každé DČOV by bylo do stávající jednotné kanalizace. Domovní čistírna odpadních vod je zařízení, které slouží k likvidaci splaškových odpadních vod z nemovitosti a je navrhována podle počtu obyvatel. DČOV je napojena na napětí 220 V, do elektrické sítě majitele nemovitosti.

Jedná se převážně o aktivační mechanicko – biologické čistírny odpadních vod o velikosti 3 – 7 ekvivalentních obyvatel. Čištění probíhá integrovaně v jedné balené jednotce, která zahrnuje mechanické předčištění, biologické čištění, dosazovací nádrž a kalový prostor.



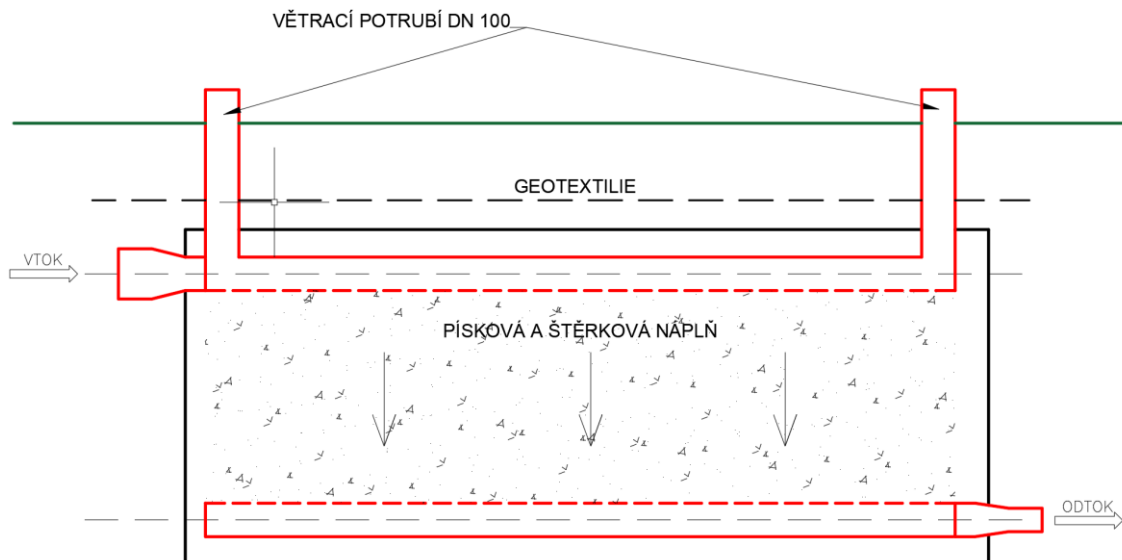
Obrázek 13 - kruhový septik

Kombinace septiku se zemním pískovým filtrem

Zemní pískový filtr plní funkci mechanicko-biologického dočištění splaškových odpadních vod z domácností, rekreačních objektů, penzionů, provozoven apod.

Velkou výhodou zemního pískového filtru jsou minimální náklady na provoz, odpadá potřeba elektrické energie.

Pískový zemní filtr je sestaven z nátokového rozdělovacího potrubí, plastové nádrže a sběrné šachty. Všechny části filtru jsou svařeny z velmi odolného a stabilního polypropylenu. Do nádrže jsou uloženy rozdělovací a sběrné trubky (DN 100), které jsou vyvedeny nad úroveň terénu, aby bylo zajištěno optimální provzdušnění filtru. Filtr je zakryt geotextilií a vrstvou zeminy. Vnitřní část filtru je vyplněna jednotlivými vrstvy písku o různé zrnitosti, díky které dochází k druhotnému čištění splaškových vod ze septiku. Plocha nad zemním filtrem je pochozí.



Obrázek 14 - schéma zemního pískového filtru



Obrázek 15 - zemní pískový filtr

Kombinace septiku s biologickým filtrem

Biologický filtr také plní funkci mechanicko-biologického dočištění splaškových odpadních vod z domácností, rekreačních objektů, penzionů, provozoven apod.

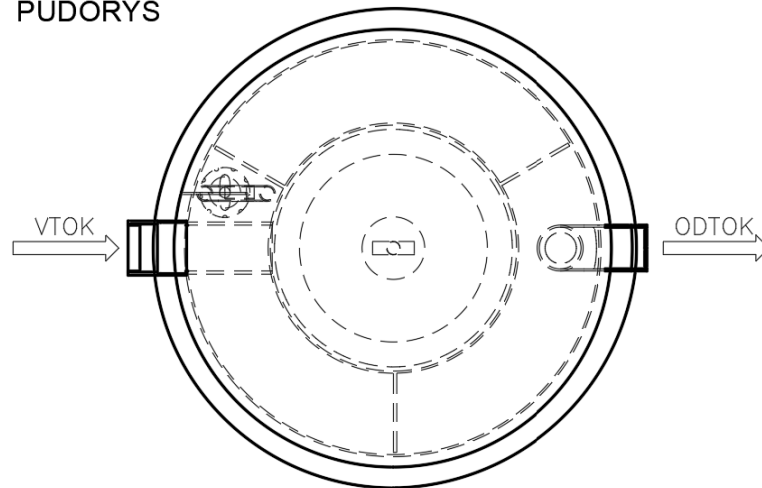
Filtry jsou vyráběny, jako plastové samonosné nádrže umístěné pod terénem. Předčištěná voda ze septiku natéká přes filtrační koše do filtru. Koše jsou uloženy ve střední části nádrže, a jsou neustále zaplaveny.

Koše vyplněné filtrační vložkou se postupně obalují vrstvou biomasy, která přispívá k procesu čištění. S přibývajícím dobou filtrace narůstá množství biomasy, které je nutné z filtru odčerpat vestavěným kalovým čerpadlem a to zpět do septiku. Na odtoku filtru je umístěna jemná filtrační vložka v PP potrubí DN 100, která slouží k dočištění a zachycení zbytkových nečistot. Filtrační vložka lze jednoduchým způsobem vyjmout a přečistit. Filtr je uzavřen pochozím poklopem.

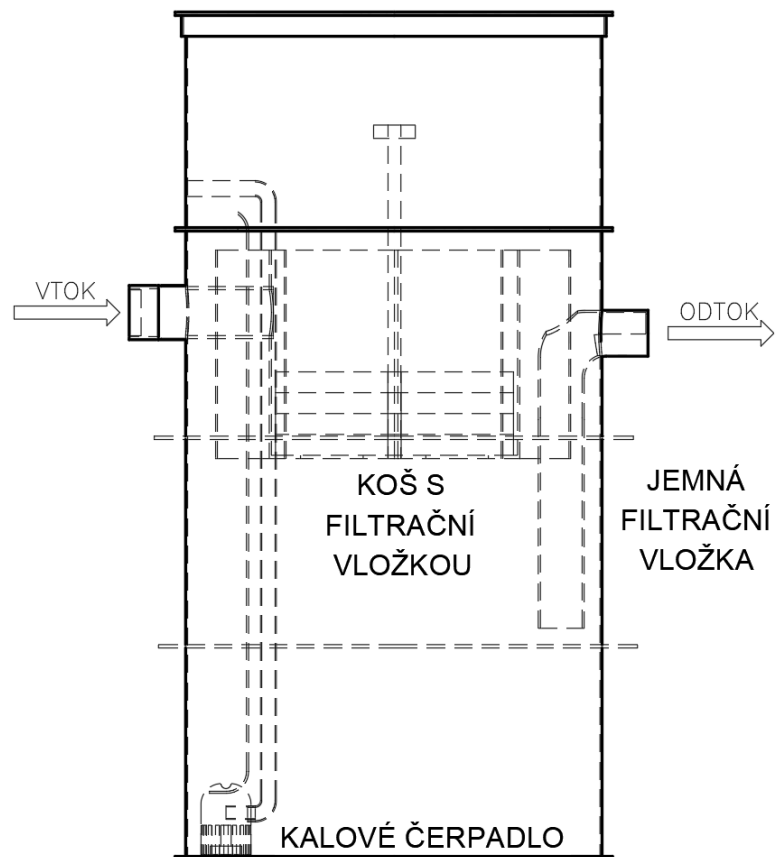


Obrázek 16 - biologický filtr

PŮDORYS



ŘEZ



Obrázek 17 - schéma biologického filtru

Investiční náklady pro individuální čištění – pomocí DČOV:

Aktivační DČOV:

Počet nemovitostí:	49
Cena za DČOV:	50 000,- Kč bez DPH
Stavební práce:	30 000,- Kč bez DPH
Celkové investiční náklady:	3 920 000,- Kč bez DPH
Celkové investiční náklady na 1 EO (117 ob.):	33 504,- Kč bez DPH

Tříkomorový septik s pískovým nebo biologickým filtrem:

Počet nemovitostí:	17
Cena za septik:	20 000,- Kč bez DPH
Cena za pískový/ biologický filtr:	20 000,- Kč bez DPH
Stavební práce:	30 000,- Kč bez DPH
Celkové investiční náklady:	1 190 000,- Kč bez DPH
Celkové investiční náklady na 1 EO (*38 ob.):	31 316,- Kč bez DPH

*celkový počet rekreatantů se během roku mění, uvažována letní sezóna

**Náklady na případnou rekonstrukci stávající sítě kanalizace se odhadují na
400 000,- Kč**

Roční provozní náklady (elektrická energie):

Dmychadlo 65 W (1 kWh = 6,05 Kč)	2 000,- Kč/rok
Počet nemovitostí	49
Celkové roční provozní náklady:	98 000,- Kč bez DPH
- na 1 EO	838,- Kč bez DPH
- na 1 m ³ odpadní vody	23,28 Kč bez DPH

(průměrné množství odpadní vody 36 m³/os/rok)

Provozní náklady na jednu domácnost za rok:

Nemovitost:	3 osoby
spotřeba vody na osobu:	96 l/osoba/den
elektrická energie:	2 000,- Kč/rok

Celkové roční provozní náklady na jednu domácnost: 2 000,- Kč bez DPH

- na 1 m³ odpadní vody 18,52 Kč bez DPH

(průměrné množství odpadní vody 36 m³/os/rok)

Do ceny stočného se započítávají provozní náklady a náklady na elektrickou energii.

Provozní náklady:

Návrhová životnost DČOV:	25 let
Návrhová životnost dmyhadla:	5 let
Návrhová životnost membrány dmyhadla:	2 roky
Vývoz kalu:	2x za rok

Výhody a nevýhody:

Výhody:

- Možnost zachování stávající jednotné kanalizace
- Minimální investice ze strany obce

Nevýhody:

- Investice pro jednotlivé občany

Možné zdroje financování této varianty:

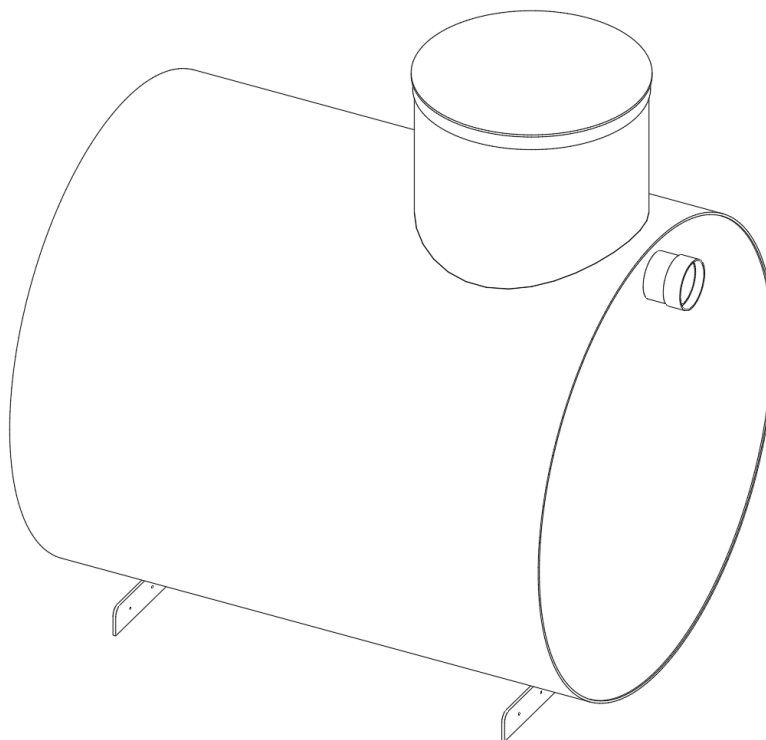
Pomocí jednotlivých občanů za přispění obce a eventuálně využití dotací například z Krajského úřadu.

C.2 Individuální čištění – svozem bezodtokových jímek

Tato varianta je možná pouze ve vyjimečných případech pokud nelze z technických nebo hydrogeologických důvodů řešit likvidaci zaústěním do kanalizace, vodního toku nebo zasakováním či rozstříkáním.

Popis nádrže:

Vodotěsná polypropylénová nádoba tvaru ležatý válec v samonosném provedení. Nádrž tvoří plášť, čela válce a montážní vstup, který je opatřen odnímatelným poklopem. Plášť nádoby je vyztužen masivním žebrováním, které zajišťuje mimořádnou tuhost a samonosnost celé konstrukce. Nádrž nekoroduje, snadno se čistí, spoje jsou pevné a těsné, použitý materiál odolný chemikáliím. Nádrž je osazena přítokovým hrdlem a popřípadě také přepadovým potrubím.



Obrázek 18 - schéma bezodtokové jímky

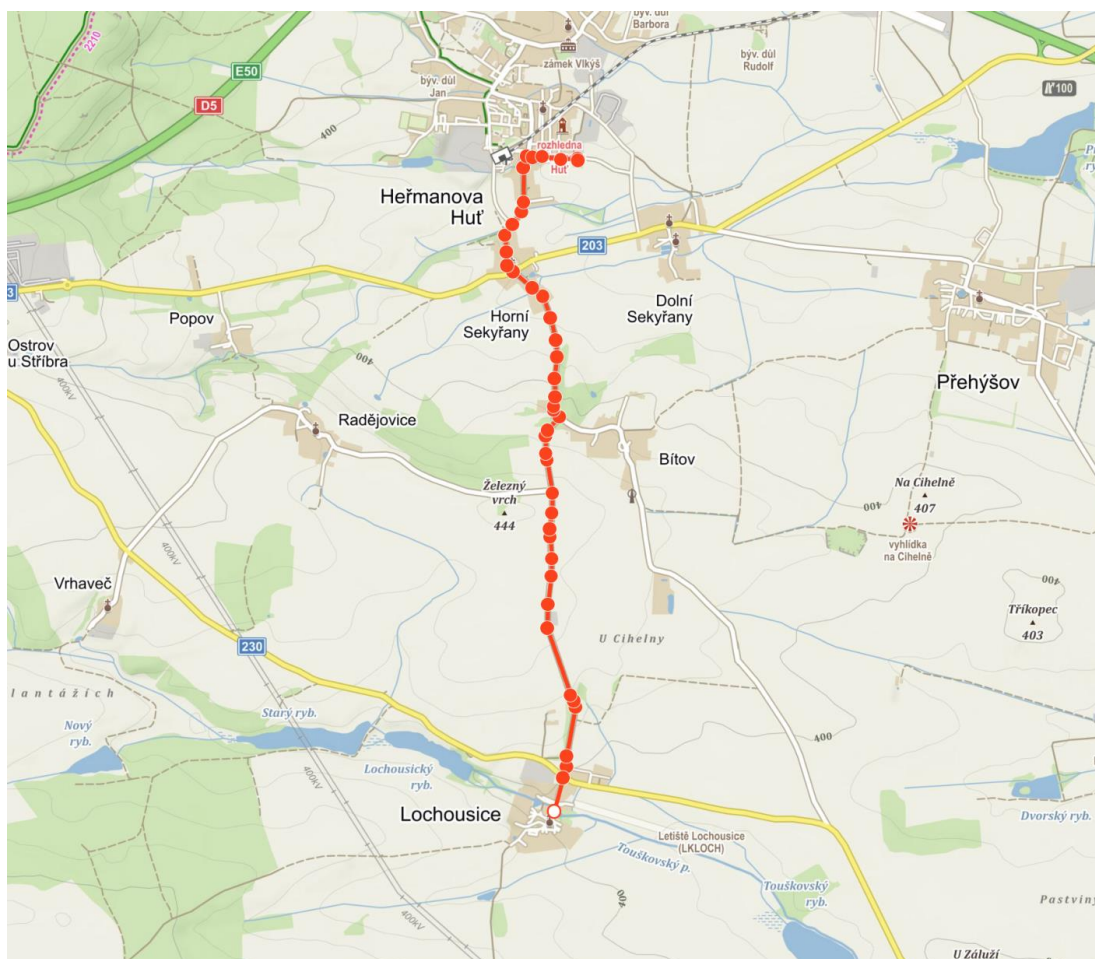
Investiční náklady pro individuální čištění – svozem bez odtokových jímek:

Cena za jímku:	45 000,- Kč bez DPH
Stavební práce:	30 000,- Kč bez DPH
Celkové investiční náklady na 1 jímku:	75 000,- Kč bez DPH

C.3 Napojením na nejbližší centrální ČOV

Nejbližší centrální ČOV se nachází v obci Heřmanova Huť. Délka potrubí by byla 4,4 km. Musela by být prověřena kapacita této ČOV, v případě rozšíření počítat s dalšími náklady.

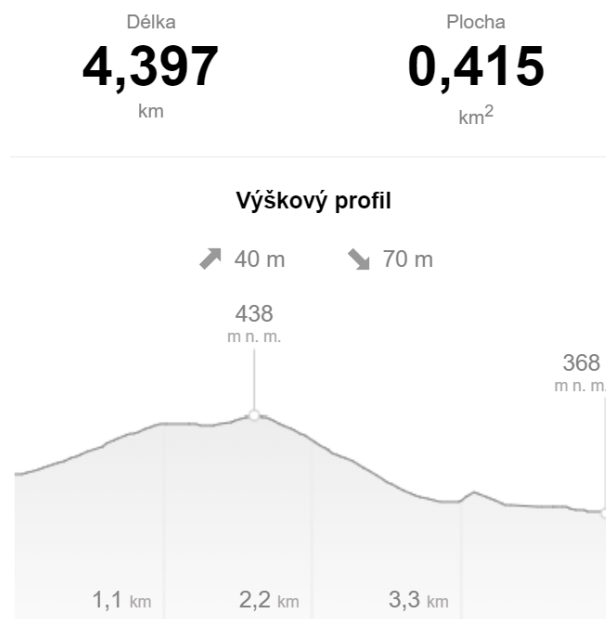
Předpokládaná trasa potrubí:



Obrázek 19 - předpokládaná trasa potrubí (dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?x=13.0883975&y=49.6952191&z=14>)

Výškový profil:

Jednalo by se o kombinaci výtlačového a gravitačního kanalizačního potrubí. První úsek, přibližně 2 km dlouhý, by byl řešen pomocí výtlačového potrubí, druhá část by byla řešena gravitačně.



Obrázek 20 - výškový profil (dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?x=13.0883975&y=49.6952191&z=14>)

Investiční náklady pro napojení na nejbližší centrální ČOV:

Cena za běžný metr (potrubí, stavební práce):	5 000,- Kč bez DPH
Celkové investiční náklady:	22 000 000,- Kč bez DPH

C.4 Centrální čištění intenzivní – vybudování nové aktivační ČOV

Tato varianta předpokládá, že odpadní vody se budou likvidovat na jedné centrální čistírně odpadních vod v obci. Čistírna bude navržena pro výhled 200 EO. Jedná se o klasickou aktivační mechanicko – biologickou čistírnu odpadních vod. Čistírna bude umístěna na okraji obce, vyústění z čistírny bude do vodního toku Touškovský potok. Předpokladem je vybudování oddílné kanalizace.

Obec spadá do kategorie ČOV < 500 EO podle NV č. 401/2015 Sb., příloha č. 7.

Tabulka určující maximální „m“ a průměrné „p“ koncentrace různých ukazatelů znečištění přečištěných odpadních vod vypouštěných do vod povrchových:

Kat. ČOV [EO]	Nejlepší dostupná technologie	CHSK _{Cr}			BSK ₅			NL		N-NH ₄ ⁺			N _{celk}			P _{celk}		
		koncentrace		účinnost [%]	koncentrace		účinnost [%]	koncentrace		koncentrace		účinn ost [%]	koncentrace		účinnost [%]	koncentrace		účinnost [%]
		p mg/l	m mg/l		p mg/l	m mg/l		p mg/l	m mg/l	prům mg/l	m mg/l		prům mg/l	m mg/l		prům mg/l	m mg/l	
<500	Nízko až středně zatěžovaná aktivace nebo biofilmové reaktory	110	170	75	30	50	85	40	60	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabulka 1 - koncentrace ukazatelů znečištění (dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2015-401#prilohy>)

Vysvětlivky:

CHSK_{Cr} – chemická spotřeba kyslíku

BSK₅ – biologická spotřeba kyslíku

NL – nerozpuštěné látky

N-NH₄⁺ - amoniakální dusík

Aktivační mechanicko – biologická čistírna odpadních vod je zařízení, které slouží k čištění odpadních vod. Čistí vodu pomocí biologického procesu, kdy jsou do odpadní vody přidávány bakterie a mikroorganismy, které rozkládají organické znečištění.

ČOV se skládá z několika nádrží, které jsou navzájem propojeny. V první nádrži dochází k usazování nerozpuštěných látek, dále voda vstupuje do aktivační nádrže, kde probíhá proces nitrifikace, při kterém dochází k přeměně amoniaku na dusitany, dusičnany a odstraňování organického znečištění (vyjádřené ukazateli CHSK_{Cr} a BSK₅) pomocí kyslíku. V třetí nádrži, dosazovací, probíhá proces denitrifikace, při kterém jsou dusitany a dusičnany redukovány na plynný dusík a také dochází k usazování zbylých nečistot. V případě požadavků na odstraňování fosforu (podmínky stanoví správce toku) je nutno osadit další nádrž, kde dojde k chemickému odstranění fosforu pomocí kationtu Al³⁺, Fe³⁺ a kyslíku.

Po dokončení procesu čištění je čistá voda odvedena z ČOV do nejbližšího recipientu nebo může být dále využívána, např. pro zavlažování zeleně pouze za předpokladu, že se

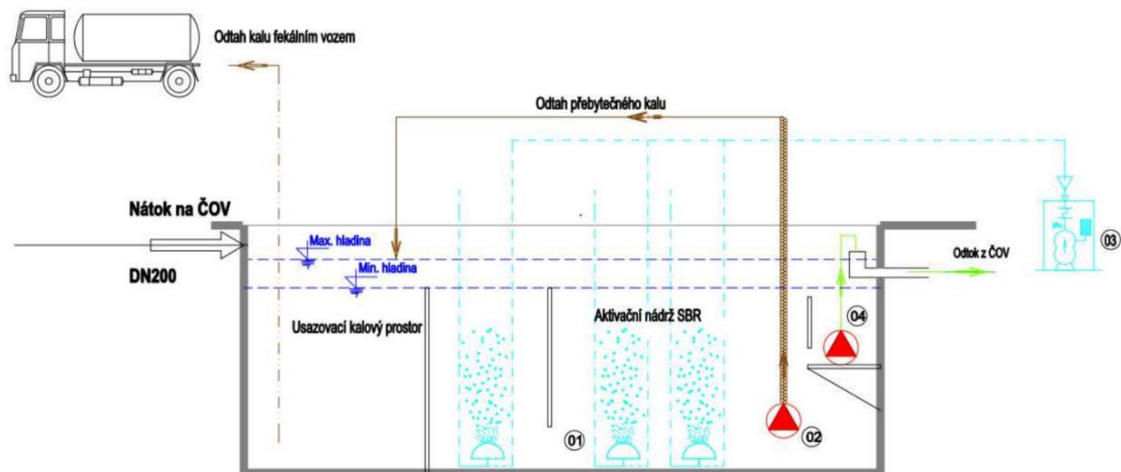
jedná o velikost ČOV do 50 ekvivalentních obyvatel. Část kalů, které vznikají při procesu čištění, je následně likvidována specializovanou firmou.

V případě této uvažované ČOV je navrženo mechanické předčištění pomocí strojních česlí. Jako technologie čištění je uvažována SBR (sequential batch reactor), jedná se o jednu z nejúčinnějších na trhu.

Popis technologie AS-HSBR

Odpadní voda natéká do primární nádrže s usazovacím a kalovým prostorem, kde je zbavena mechanických (plovoucích) látek, které se zde rozkládají. Z usazovacího prostoru natéká přepadem opatřeným nornou stěnou již mechanicky předčištěná odpadní voda do aktivačního prostoru SBR (sequential batch reactor – sekvenční dávkovací reaktor). Přepad je chráněn nornou stěnou, aby došlo k zadržení plovoucích látek. V aktivační nádrži SBR probíhají v čase za sebou ve třech fázích následující procesy:

1. Fáze – biologické čištění odpadní vody
2. Fáze – sedimentace aktivovaného kalu a oddělení vyčištěné vody
3. Fáze – odtah vyčištěné vody do odtoku čerpadlem, odtah přebytečného kalu



01 – aerační jemnobublinné elementy
02 – čerpadlo přebytečného kalu

03 – dmychadlo aktivace
04 – čerpadlo vyčištěné vody

Obrázek 21 - technologie AS-HSBR (dostupné z: <https://www.asio.cz/cz/p/23.biologicke-cistirny-odpadnich-vod-as-hsbr-60-300-eo>)

V 1. fázi biologického čištění zde dochází k provzdušňování (aeraci). Prostor je ve spodní části osazený provzdušňovacím systémem, do kterého je vháněn vzduch pomocí dmychadel umístěných v technickém zázemí ČOV. Dmychadlo je řízeno automatickým systémem umístěným v elektrickém rozvaděči. V průběhu čištění dochází k biologickému rozkladu organického znečištění působením organismů aktivovaného kalu. Současně dochází také k nitrifikaci amoniakálního dusíku na dusík dusičnanový. Doba trvání první fáze je 2,5 hodiny.

Ve 2. fázi čištění dochází k přerušení aerace, k separaci aktivovaného kalu a vyčištěné vody sedimentací. Doba sedimentace je v základním nastavení cca 1 hodina.

Ve 3. fázi je vyčištěná voda z horní části nádrže čerpána do odtokového žlabu. Tím vzniká akumulární prostor pro zrovnomnění nově přitékající odpadní vody. Část usazeného kalu je odváděna kalovým čerpadlem do primární nádrže k uskladnění jako přebytečný kal. Doba třetí fáze je v základním nastavení cca 0,5 hodiny. Po vyčerpání kapacity usazovacího a kalového prostoru je nutné zajistit vývoz kalu fekálním vozem (četnost vývozu se řídí velikostí a povahou zatížení ČOV).

Garantované hodnoty:

CHSK_{cr} – průměrné: 25 mg/l, maximální 50 mg/l

BSK₅ – průměrné: 90 mg/l, maximální 150 mg/l

NL – průměrné: 30 mg/l, maximální 60 mg/l

N-NH₄⁺ – průměrné: 15 mg/l, maximální 30 mg/l

V případě doplnění dávkovacím zařízením na snížení obsahu fosforu:

P celk. – průměrné: 2 mg/l, maximální 4 mg/l

Měrný objekt

Jako měrný objekt jsou možné dvě varianty.

- 1) Indukční průtokoměr (umístěn na odtokovém potrubí z ČOV)
- 2) Parshallův žlab (umístěn v samostané šachtě)

Kalové hospodářství

Přebytečný kal vznikající při biologickém odstraňování znečištění je automaticky přečerpávaný ponorným kalovým čerpadlem do usazovací nádrže.

Výústní objekt

Potrubí PVC DN 200 bude zaústěno do Touškovského potoka. Místo vyústění bude zpevněno záhozem z lomového kamene o minimální hmotnosti 50 kg. Osa potrubí bude svírat s osou toku úhel menší 60°.

Investiční náklady na výstavbu čistírny zahrnují dvě části:

1) Stavební část ČOV

- výkopové práce
- železobetonová deska
- obetonování
- provozní objekt (technické zázemí)

2) Technologická část ČOV

- ČOV – materiál plast (možnost betonové nádrže)
- potrubí
- dmychadla s provzdušňovacími elementy
- mamutová čerpadla
- elektrický rozvaděč

Terénní úpravy

- úprava terénu
- oplocení

Investiční náklady na výstavbu centrální čistírny odpadních vod v obci:

Stavební část ČOV (odhad):	1 100 000,- Kč bez DPH
Technologická část ČOV:	2 300 000,- Kč bez DPH
Celkové investiční náklady na výstavbu ČOV:	3 400 000,- Kč bez DPH

Náklady na provoz čistírny odpadních vod:

Provozní náklady tvoří přímé náklady na spotřebu elektrické energie pro stroje a zařízení, personální náklady na pracovníky obsluhy a údržby ČOV, případně na využití nebo zpracování přebytečného kalu z ČOV, náklady na odvoz a likvidaci shrabků z mechanického předčištění, případné náklady spojené s nákupem chemikálií.

Roční provozní náklady:

Elektrická energie:	6629 kWh	40 105,- Kč
Spotřeba provozní vody:	24 m ³ /rok	2 400,- Kč
Spotřeba vody určenou pro oplach:	4 m ³ /rok	400,- Kč
Spotřeba chemikálií:	23 kg	5 500,- Kč
Odvoz kalu (15 % sušiny):	36 m ³	36 000,- Kč
Sazba zaměstnance:	300 h	60 000,- Kč
Rozbory:	4x ročně	14 000,- Kč

Celkové provozní náklady: 158 405,- Kč/rok

- na 1 EO (navrh. 200 EO) 792,- Kč bez DPH
- na 1 m³ odpadní vody 22,- Kč bez DPH

(průměrné množství 36 m³/os/rok)

Vyčíslení bylo provedeno pouze v provozních nákladech, nejsou uvažovány odpisy. Byly použity ceny energie 6,05 Kč/kWh, provozní voda 100,- Kč/m³, flokulant 240,- Kč/kg, odvoz kalu 1000,- Kč/m³, hodinová sazba zaměstnance 200,- Kč/hod (obsluha ČOV + kanalizační sítě).

Investiční náklady na výstavbu nové splaškové kanalizace:

Gravitační splašková kanalizace (potrubí + výkop + šachty):

DN	Délka /m/	těžitelnost	Kč/m	Cena celkem bez DPH
250	1 645	3	14 000,-	23 030 000,-

Tabulka 2 - gravitační splašková kanalizace 1

Čerpací stanice (se separací tuhých látek):

typ	ks	Cena/ks	Cena celkem bez DPH
ČS	1	480 000,-	480 000,-

Tabulka 3 - čerpací stanice 1

Výtlač rPE 63 (potrubí + výkop):

DN	Délka /m/	těžitelnost	Kč/m	Cena celkem bez DPH
75x6.8	354	3	8000	2 832 000,-

Tabulka 4 - výtlač 1

Celkové investiční náklady na výstavbu kanalizace jsou 26 342 000,- Kč.

Možné roční provozní náklady za proplach kanalizace:

Neuvažuje se s pravidelným proplachem kanalizace – nulové roční provozní náklady.

Čištění tlakovou vodou	1 m	160 Kč
Čištění strojním pérem	1 m	200 Kč
Kanalizační kamera	1 m	140 Kč
Frézování usazenin	1 m	250 Kč
Odsátí nečistot	ks	450 Kč
doprava		12 - 15 Kč/km

Tabulka 5 - proplach kanalizace 1

Provoz čerpací stanice

Jde především o pravidelné kontroly a údržbu v případě využití čerpací stanice se separací pevných látek, dále je nutné zajistit provoz čerpací stanice.

Provoz čerpací stanice (pravidelné kontroly a údržba): 10 000,- Kč/rok

Shrnutí ročních provozních nákladů:

Celkové provozní náklady:	10 000,- Kč/rok
Celkové roční provozní náklady na 1 EO (navrh. 200 EO):	50,- Kč bez DPH
- na 1 m ³ odpadní vody:	1,39 Kč bez DPH

(průměrné množství odpadní vody 36 m³/os/rok)

Výsledná kalkulace ceny stočného:

položky	Cena bez DPH za 1 m³	Cena s DPH (10 %) za 1 m³
Provozní náklady čištění odpadních vod	22,00	24,20
Provozní náklady kanalizace	1,39	1,53

Tabulka 6 - stočné 1

Výhody a nevýhody varianty řešení:

Výhody:

- centrální řešení

Nevýhody:

- nákladné vybudování oddílné kanalizace
- zajištění provozu ČOV

C.5 Centrální čištění intenzivní – vybudování nové kořenové

ČOV

Tato varianta představuje výstavbu vertikální kořenové ČOV 2. generace pro 200 EO. Vyústění z ČOV je navrženo do Touškovského potoka. Byla by potřeba vybudovat novou kanalizační síť, protože stávající kanalizace je nedostatečně propojena a vzhledem ke své povaze by se hodila spíše k odvodu povrchových dešťových vod.

Celý proces čištění bude následovný:

- Mechanické předčištění na lapáku písku a tříkomorového septiku
- Dočištění na kořenových polích (vertikálně pulzně skrápěný filtr s vegetací)

Uspořádání čistírny je následující:

- Jemné česle (štěrbinový lapák písku)
- Tříkomorový septik
- Bezpečnostní horizontální filtr
- Čerpací jímka
- Rozdělovací plnicí jímka
- Vertikální filtrační pole
- Rozdělovací plnicí jímka
- Vertikální filtrační pole
- Stabilizační nádrž
- Výústní objekt

Odlehčovací komora

Odlehčovací komora je navržena v případě využití stávající dešťové kanalizace o vnějších rozměrech 3,49 x 2,55 x 2,85 m ze železobetonu C30/37, tloušťky stěny 350 mm. Nátok do komory bude o velikosti DN 200, odtok DN 200. Oba otvory se nacházejí 0,6 m nade dnem komory. Kromě toho je komora opatřena otvorem DN 1000 na odvádění přebytečné vody do toku.

Štěrbinový lapák písku

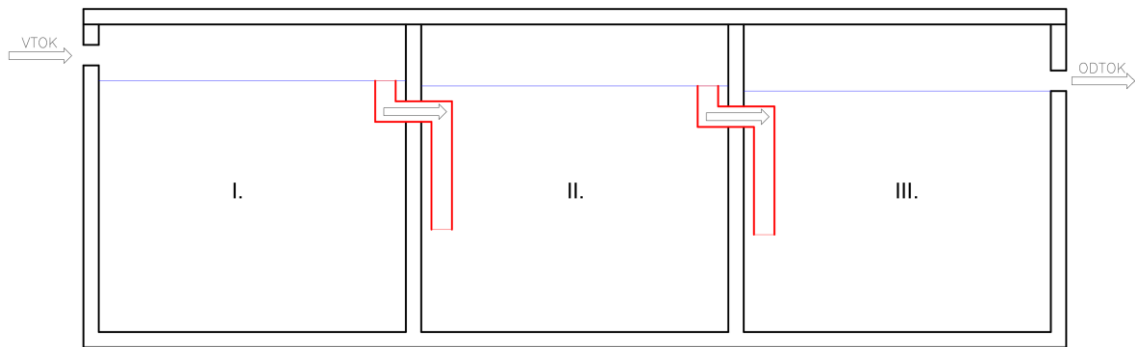
Štěrbinový lapák písku je navržen jako betonový o vnějších rozměrech 7,1 x 1,0 m se zabudovanými česlemi.

Tříkomorový septik

Septik je tříkomorový, rozdělený na tři stejné komory, velikost jedné 3,0 x 4,0 x 3,0 m. Materiál je železobeton C30/35. Zakrytí septiku je pomocí železobetonových panelů.

Potrubí, kterým bude odpadní voda přitékat do další komory, je umístěno 1 m nade dnem komory, odtok do další komory je umístěn min. 0,05 m od hladiny. Vtoky do komor jsou chráněny nornými stěnami, které zabraňují plovoucímu kalu protékat z jedné komory do druhé.

SCHÉMATICKÝ ŘEZ TŘÍKOMOROVÝM BETONOVÝM SEPTIKEM



Obrázek 22 - tříkomorový betonový septik

Celkový objem septiku byl navržen podle střední doby zdržení (3 dny) v účinném prostoru septiku. Velikost septiku byla vypočtená podle ČSN 75 6402:

- a součinitel (1,5)
- n počet připojených obyvatel
- q specifická spotřeba vody na osobu ($\text{m}^3/\text{os}/\text{d}$)
- t střední doba zdržení (dny)

$$V = a * n * q * t = 1,5 * 200 * 0,1 * 3 = 90 \text{ m}^3$$

Návrh velikosti tříkomorového septiku: $3 \times 36 \text{ m}^3$ (3,0 x 4,0 x 3,0 m) -> celkem 108 m^3

Biologická část

Vertikální filtrační pole jsou zatím jako jediné schopny spolehlivě nitrifikovat amoniakální dusík, jsou velice citlivé na rovnoměrnost rozdělení proudění po ploše filtru. Optimální se jeví rozdělení na dva toky – levý a pravý, provozované paralelně a zároveň souběžně (nejedná se o střídavý provoz). Oba toky jsou potom rozdělené na dvě jímky a každá jímka dále na dvě samostatná hydraulicky oddělená filtrační pole. Takto vzniká celkem 8 filtračních polí o rozměru 8,0 x 14,0 x 8,2 m. Celková plocha všech osmi polí je 920 m².

Při průměrném denním přítoku odpadní vody $Q_d = 13,6 \text{ m}^3/\text{den}$ vychází průměrné hydraulické zatížení 14,7 mm/m²/den. Maximální doporučená hodnota je 150 mm/m²/den, vypočtená hodnota 14,7 mm/m²/den je předpokladem pro vyšší čistící účinnost v parametru BSK₅, CHSK_{Cr}, NL a N-NH₄⁺. Výpočet stanovující koncentraci CHSK_{Cr} na odtoku z vertikálního filtru vychází z předpokladu a schopnosti odbourat 20 g/m²/den. Za předpokladu odbourání 20 g/m²/den je tedy potřebná plocha vertikálních filtrů 920 m².

Nutno podotknout, že současné koncentrace znečištění CHSK_{Cr} se vyskytují v oblasti hodnot do 100 mg/l, čistírna tedy bude od uvedení do provozu částečně předdimenzována, bude vykazovat velice pozitivní odtokové koncentrace a zároveň v případě budoucí rozšíření kanalizace bude zajišťovat dostatečně čistících účinností.

Rozdělovací potrubí na povrchu filtračních polí je řešeno jako soustava přiváděcího potrubí PVC DN 100 a rozdělovacích potrubí HT d40, přičemž přiváděcí potrubí vede od okraje vertikálního filtru kolmo na stěnu filtru, rozdělovací potrubí je poté osazeno kolmo na přiváděcí potrubí. Vzájemná vzdálenost rozdělovacích potrubí by měla být maximálně 800 mm. Na dně potrubí musí být vyvrtané otvory o průměru 5 mm po 250 mm. Délka rozdělovacího potrubí při uvedeném návrhu vychází 6,25 m, jeho vertikální pole musí mít rozprostřeno celkem 20 ks, tj. 20 x 6,25 m = 125 m. Celková délka všech rozdělovacích potrubí HT d40 na celou čistírnu vychází poté 8 x 125 = 1000 m.

Sběrné potrubí PVC DN 100 by mělo být uloženo kolmo na rozdělovací, celkem jsou při daných rozměrech dostačující tři řady. Vyšší průměry by způsobily pomalé rychlosti uvnitř potrubí, následně by mohlo docházet k sedimentaci potenciálně uvolněných kalových částic. Délka sběrného potrubí v rámci jednoho filtračního pole je 6,8 m x 3 ks

= 20,4, celkem na všechna filtrační pole celkem 163,20 m (bez svodné části dlouhé 9,0 m v každém poli).

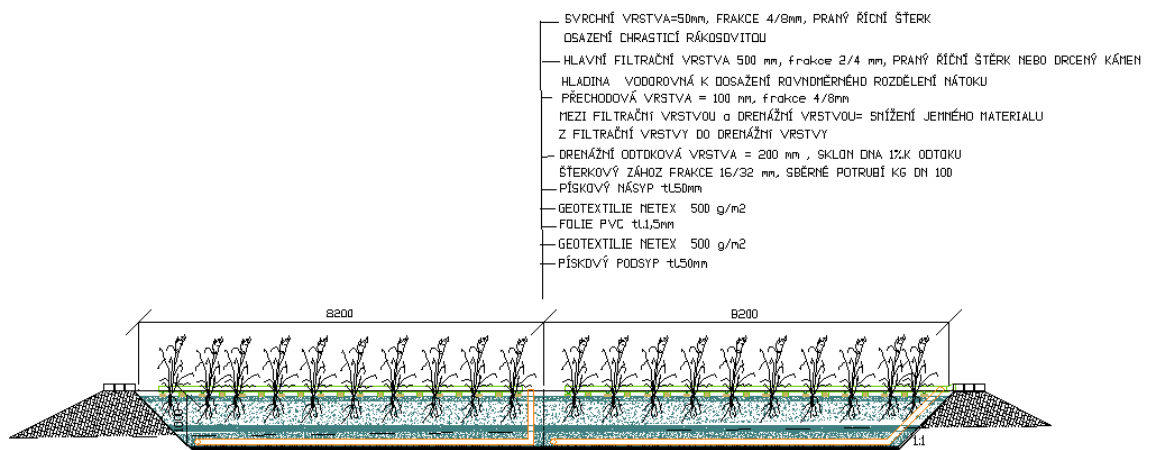
Výškové uspořádání filtrační náplně (ve směru ode dna):

1. 50 mm – pískový podsyp hydroizolační folie, zabraňující poškození protržením
2. hydroizolace (PVC 1,5 mm krytá z obou stran netkanou geotextilií 500 g/m²)
3. 50 mm – pískový násyp, chránící hydroizolaci shora
4. 200 mm – frakce 16/32 mm, drenážní vrstva, v ní ložené sběrné potrubí
5. 100 mm – frakce 4/8 mm, přechodový filtr
6. 500 mm – frakce 2/4 mm, hlavní filtrační vrstva, pravý říční štěrk/drcený kámen
7. 50 mm – frakce 4/8 mm, svrchní vrstva, pravý říční štěrk

Dno hydroizolační folie by mělo být provedeno se sklonem 1 % ve směru k hlavnímu svodnému drenážnímu potrubí PVC DN 100. Řešení drenážního potrubí by mělo být provedeno v kolmém směru na horní rozdělovací potrubí PP HT d40, přičemž počet drenážních řadů by měl být minimálně 3 ks.

Horní okraj hydroizolační folie, jak bylo již uvedeno výše, je oproti filtračnímu materiálu navýšen o 100 mm. Po celém obvodu filtračního pole je vytvořen chodník (pochozí prostor) o šířce 600 mm (polovegetační tvárnice).

VERTIKÁLNÍ FILTRAČNÍ POLE VKF Č.1-Č.4



Obrázek 23 - vertikální filtrační pole

Horizontální bezpečnostní filtr

Velikost pole na úrovni terénu bude 10,0 x 10,0 m, sklon svahů standardně 1:1, hloubka filtrační náplně 1,0 m. Frakce kameniva je 0/4 mm. Přívod odpadní vody musí být na povrch filtrační náplně, není nutné provádět precizní umístění rozdělovací potrubí napříč filtračním polem. Odtékající potrubí je potom umístěno u dna filtračního pole na opačné straně (stěna blízka čerpací šachtici).

Vegetace

Kořenové filtry se osazují chrasticí rákosovitou, která má výrazně delší vegetační období, rychlejší schopnost zakořenění, dovoluje častější kosení (až 3x ročně) a snadno se rozmnožuje. Sazenice se umísťují blíže k rozdělovacímu potrubí (k otvorům v rozdělovacím potrubí) z důvodu rychlejšího zakořenění.

Měrná šachta

Průtoková měrná šachta s Parshallovým žlabem slouží k měření a odběru vzorků odpadních vod vytékajících z ČOV.

Kanalizace a objekty na kanalizaci

- kanalizace
- příváděcí potrubí PVC DN 200
- Rozdělovací potrubí PP HT d40
- výtlačné potrubí HD PE d32
- drenážní potrubí PVC DN 100

Čerpací šachta

Čerpací šachta je kruhová betonová. Průměr šachty bude 1900 mm a výška 2000 mm.

Strop není nutné řešit jako pevně spojený se stěnami. Přístup do šachty umožní lepší manipulaci s čerpadly, případně řešení nahodilých vzniklých poruch.

Bezpečnostní odtok je vhodné realizovat zapojením odtokového potrubí z čerpací šachty u horního okraje vnitřního prostoru. Průměr odtokového potrubí bude DN 100, neboť vlivem předchozích objektů nebude docházet k silným přívalovým průtokům, navíc se bude jednat o bezpečnostní řešení.

S ohledem na další uspořádání jsou v čerpací šachtě umístěna celkem 4 kalová čerpadla, která čerpají vodu do čtyř akumulacních šachet.

Akumulační (rozdělovací) šachta

Akumulační šachty jsou používány kruhové plastové. Stěny nádrží jsou vyrobeny z polypropylenu o tloušťce minimálně 8 mm.

Šachta o rozměrech 1,70 x 1,45 a výška 1,20 m. Šachta je přepažena a rozdělena na dvě části o vnitřní šířce 0,8 m. Do obou částí je osazeno automatické vypouštěcí zařízení, vyvinuté a patentované Vysokým učením technickým v Brně. Malé čerpadlo, které průtokem přibližně 0,5 l/s dává vodu do této akumulací šachtice, je řízeno plovákovým ovladačem v čerpací šachtě. Přítok vody z čerpadla postupně plní akumulací šachtu do té doby, než dosáhne úroveň hladiny. V okamžiku naplnění je automatický regulátor uvolněn, voda se při průměru DN 100 mm vypouští o průměrném průtoku 7,5 l/s (přičemž počáteční hodnoty při plné akumulací šachtici jsou téměř 15 l/s). Zároveň, aby se při realizaci snížily investiční náklady, je vhodné využít rozdělovacího překlápěcího mechanismu, který přesně rozdělí přítok jedním čerpadlem do dvou různých prostorů akumulací šachtice. Tímto řešením se dosáhne úspory eliminací jednoho čerpadla. Příklad do akumulací šachtice musí být tedy realizován při horním okraji, zároveň překlápěcí mechanismus musí být nad maximální vypouštěcí hladinou v akumulací nádrži.

Výústní objekt

Potrubí PVC DN 200 bude zaústěno do Touškovského potoka. Místo vyústění bude zpevněno záhozem z lomového kamene o minimální hmotnosti 50 kg. Osa potrubí bude svírat s osou toku úhel menší 60°.

Stabilizační nádrž

Velikost stabilizační nádrže na úrovni terénu je 18,7 x 9,7 m, sklon svahů standardně 1:1, hloubka vody 0,6 m.

Kalové hospodářství

Kalové hospodářství je řešeno pomocí dvou kalových polí, umístěných v blízkosti tříkomorového septiku. Jelikož se kal bude čerpat fekálním vozem z usazovacího prostoru navrženého septiku, proto je vzdálenost mezi septikem a kalovými poli cca 6 m, aby nebylo potřeba mezi procesem odsávání a vypouštěním kalu fekálním vozem přejíždět.

Technické řešení kalového pole je obdobné jako řešení vlastních filtračních polí. Jedná se ve své podstatě o zemní jímku se sklonem svahů 1:1, izolace je řešena pomocí hydroizolační folie, z obou stran kryté geotextilií. Na dně je následně umístěno drenážní potrubí v hrubší vrstvě kameniva 8 /16 mm o mocnosti 15 cm, nad touto vrstvou je následně přechodový filtr 2/ 4 mm mocnost 5 cm a jako poslední je vrstva písku, v níž jsou vysázeny sazenice mokřadních rostlin o hustotě až 10 rostlin/m² z důvodů rychlejšího zapojení.

Velikost pole bez zapojení skleníkového přístřešku by měla odpovídat potřebě 0,26 m²/EO, v počtu 2 ks z důvodu budoucího odtěžování materiálu.

Hloubka kalových polí bude 1,5 m, přičemž je nutno počítat s procesem odtěžení odvodněného kalu (konzistence vlhké hlíny) pomocí bagru nebo jiného stroje. Pro tyto účely je tedy nutné zajistit již při návrhu přístup těžké technice, zároveň šířka kalového pole by neměla být větší než je dosah bagru.

Jako návrh možného řešení je soustava dvou kalových polí od sebe vzdálených v horní části 5 metrů:

Délka kalového pole	12,0 m
Šířka kalového pole	5,0 m
Hloubka kalového pole	1,5 m
Sklon svahů kalového pole	1:1
Rozměr kalového pole při horním okraji	15 x 8 m

Pokud budou následujícím způsobem kalová pole realizována s tím, že drenážní potrubí bude zaústěno na začátek před usazovací nádrž, lze očekávat velice příznivou odvodňovací schopnost za současně pozitivního snížení provozních nákladů.

Ekonomická bilance ve zjednodušené formě může znamenat:

- | | |
|--|--------------------------|
| - četnost čerpání (sání fekálním vozem): | 8 x ročně |
| - cena jednoho čerpání (sání 2 hodiny): | 1400,- Kč |
| - roční provoz kalového hospodářství: | 8 x 1400,- = 11 200,- Kč |

Nutno však počítat s těžbou kalových polí, ve kterých bude vždy umístěno přibližně 120 m³ kalu, respektive mineralizovaného materiálu.

Investiční náklady pro variantu 3.5 centrální kořenové čistírny odpadních vod:

Zemní práce	2 500 000,- Kč bez DPH
Vodorovné konstrukce	2 000 000,- Kč bez DPH
Svislé konstrukce	300 000,- Kč bez DPH
Trubní vedení	1 500 000,- Kč bez DPH
Celkové investiční náklady na výstavbu ČOV jsou	6 300 000,- Kč bez DPH

Náklady na provoz čistírny odpadních vod:

Zahrnuje náklady na:

- provoz 4 čerpadel
- Pravidelná denní kontrola čistírenského zařízení (prohrábnutí česlí, kontrola průtočnosti)
- čerpání kalů ze septiků (pravidelné čerpání kalů ze septiku na kalového pole 4x za rok)
- vyvážení kalového pole 1x za 5 – 7 let

Roční provozní náklady na provoz vertikálního filtru:

provoz čerpadel (4 ks)	5 000,- Kč bez DPH
hrubá zúčtovací sazba zaměstnance 180 hod (200 Kč/hod)	36 000,- Kč bez DPH
čerpání kalu na kalové pole 4x ročně	15 000,- Kč bez DPH
rozbory 4x ročně	14 000,- Kč bez DPH

Celkové roční provozní náklady jsou

70 000,- Kč bez DPH

- na 1 EO (navrh. 200 EO) 350 Kč bez DPH
- na 1 m³ odpadní vody 9,72 Kč bez DPH

Z důvodu velkého množství stávajících volných výustí a nemožnosti vzájemného pospojování je nutné vybudovat novou splaškovou kanalizační síť.

Investiční náklady na výstavbu nové splaškové kanalizace:

Gravitační splašková kanalizace (potrubí + výkop + šachty):

DN	Délka /m/	těžitelnost	Kč/m	Cena bez DPH
300	1 645	3	7 000,-	11 515 000,-

Tabulka 7 - gravitační splašková kanalizace 2

Čerpací stanice (ČS se separací tuhých látek)

typ	ks	Cena/ks	Cena celkem bez DPH
ČS	1	300 000,-	300 000,-

Tabulka 8 - čerpací stanice 2

Výtlačk rPE 63 (potrubí + výkop)

DN	Délka /m/	těžitelnost	Kč/m	Cena celkem bez DPH
63	354	3	3000	1 062 000,-

Tabulka 9 - výtlačk 2

Celkové investiční náklady na výstavbu kanalizace jsou 12 877 000,- Kč.

Možné roční provozní náklady za proplach kanalizace:

Neuvažuje se s pravidelným proplachem kanalizace – nulové roční provozní náklady.

Čištění tlakovou vodou	1 m	160 Kč
Čištění strojním pérem	1 m	200 Kč
Kanalizační kamera	1 m	140 Kč
Frézování usazenin	1 m	250 Kč
Odsátí nečistot	ks	450 Kč
doprava		12 - 15 Kč/km

Tabulka 10 - proplach kanalizace 2

Provoz čerpací stanice

Jde především o pravidelné kontroly a údržbu v případě využití čerpací stanice se separací pevných látek, dále je nutné zajistit provoz čerpací stanice.

Provoz čerpací stanice (pravidelné kontroly a údržba): 10 000,- Kč/rok

Shrnutí ročních provozních nákladů:

Celkové provozní náklady: 10 000,- Kč/rok

Celkové roční provozní náklady na 1 EO (navrh. 200 EO): 50,- Kč bez DPH

- na 1 m³ odpadní vody: 1,39 Kč bez DPH

(průměrné množství odpadní vody 36 m³/os/rok)

Výsledná kalkulace ceny stočného:

položky	Cena bez DPH za 1 m ³	Cena s DPH (10 %) za 1 m ³
Provozní náklady čištění odpadních vod	9,72	10,69
Provozní náklady kanalizace	1,39	1,53

Tabulka 11 - stočné 2

Výhody a nevýhody varianty řešení:

Výhody:

- centrální řešení
- nízké provozní náklady
- minimální nároky na obsluhu

Nevýhody:

- plošná náročnost vertikálních filtrů
- cenově náročné zemní práce při výstavbě
- nutnost vybudování nové kanalizační sítě

D. Závěr

Vzhledem k počtu obyvatel, umístění jednotlivých obytných objektů, špatnému stavu stávající kanalizační sítě a možnosti využití obecních pozemků je vhodným způsobem zvolit cestu centrálního čištění s vypouštěním přečištěných odpadních vod do Touškovského potoka. Vzhledem k nedostatečné potřebné ploše pozemku pro kořenovou čistírnu byla vybrána varianta aktivační ČOV (SBR – sekvenční dávkovací reaktor).

Pro využití této varianty bude nutné vypracovat projektovou dokumentaci pro vybudování nové kanalizační sítě v obci a centrální čistírny odpadních vod. Projektová dokumentace technického zázemí pro ČOV se nachází v druhé části této diplomové práce.

Dotčené parcely pro umístění stavebních objektů

čerpací stanice – p. č. 2627/1, k. ú. Lochousice

objekt ČOV – p. č. 2566, k. ú. Lochousice

výústní objekt – p. č. 2560, k. ú. Lochousice

Dotčené parcely pro umístění liniové stavby (kanalizačního potrubí)

Většina kanalizačního potrubí se bude nacházet na parcelách ve vlastnictví obce, kraje a státu.

E. Výkresová část

Výkresy jsou přiloženy v příloze této diplomové práce.

Seznam výkresů:

- E.1 – Situace – stávající stav kanalizace
- E.2 – Situace – Nová splašková kanalizace

Projektová dokumentace technického zázemí pro čistírny odpadních vod

Vypracoval: Bc. Štěpán Majerník
Vedoucí diplomové práce: Ing. Petr Kessler, Ph.D.
Akademický rok: 2022/23

3) Projektová dokumentace technického zázemí pro čistírnu odpadních vod

Obsah

A.	Průvodní zpráva.....	56
A.1	Identifikační údaje.....	56
A.1.1	Údaje o stavbě.....	56
A.1.2	Údaje o stavebníkovi	56
A.1.3	Údaje o zpracovateli projektové dokumentace.....	56
A.2	Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení	56
A.3	Seznam vstupních podkladů.....	56

A. Průvodní zpráva

A.1 Identifikační údaje

A.1.1 Údaje o stavbě

a) název stavby

Technické zázemí pro čistírnu odpadních vod

b) místo stavby

katastrální území: Lochousice [686441]

parc. číslo: 2566

c) předmět projektové dokumentace

Předmětem projektové dokumentace je novostavba technického zázemí pro centrální čistírnu odpadních vod obce do 250 ekvivalentních obyvatel, jedná se o trvalou stavbu.

A.1.2 Údaje o stavebníkovi

Obec do 250 obyvatel, Pod přehradou 27/7, 326 00 Plzeň, IČ: 12345678

A.1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

Bc. Štěpán Majerník, Nad přehradou 26/6, 326 00 Plzeň

A.2 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení

SO1 – Technické zázemí centrální ČOV

A.3 Seznam vstupních podkladů

- katastr nemovitostí
- místní šetření
- vyjádření památkové péče
- variantní studie odkanalizování obce

Obsah

B.	Souhrnná technická zpráva	58
B.1	Popis území stavby.....	58
B.2	Celkový popis stavby	61
B.2.1	<i>Základní charakteristika stavby a jejího užívání.....</i>	<i>61</i>
B.2.2	<i>Celkové urbanistické a architektonické řešení</i>	<i>62</i>
B.2.3	<i>Celkové provozní řešení, technologie výroby.....</i>	<i>62</i>
B.2.4	<i>Bezbariérové užívání stavby</i>	<i>63</i>
B.2.5	<i>Bezpečnost při užívání stavby.....</i>	<i>63</i>
B.2.6	<i>Základní charakteristika objektů.....</i>	<i>63</i>
B.2.7	<i>Základní charakteristika technických a technologických zařízení</i>	<i>64</i>
B.2.8	<i>Zásady požárně bezpečnostního řešení</i>	<i>64</i>
B.2.9	<i>Úspora energie a tepelná ochrana</i>	<i>64</i>
B.2.10	<i>Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí</i>	<i>64</i>
B.2.11	<i>Zásady ochrany stavby před negativními účinky vnějšího prostředí.....</i>	<i>64</i>
B.3	Připojení na technickou infrastrukturu.....	65
B.4	Dopravní řešení	65
B.5	Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav	66
B.6	Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana.....	66
B.7	Ochrana obyvatelstva	67
B.8	Zásady organizace výstavby	67
B.9	Celkové vodohospodářské řešení.....	69

B. Souhrnná technická zpráva

B.1 Popis území stavby

- a) charakteristika území a pozemku, zastavěné území, nezastavěné území, soulad navrhované stavby s charakterem území, dosavadní využití, zastavěnost území**

Parcela, na které je navržena novostavba technického zázemí, leží na okraji obce, v katastru nemovitostí je vedena jako ostatní plocha o výměře 1411 m². Na pozemku se nyní nachází dřevěný altán, zpevněná plocha a zbylá část je zatravněna. Pozemek je téměř rovinný a oplocen.

- b) údaje o souladu s územním rozhodnutím, regulačním plánem, veřejnoprávní smlouvou územní rozhodnutí nahrazující nebo územním souhlasem**

Dle platného územního plánu je umístění nového objektu přípustné. Navržený objekt je v souladu s územním a regulačním plánem. Parkování je řešeno na vlastním pozemku.

- c) údaje o souladu s územně plánovací dokumentací, v případě stavebních úprav podmiňujících změnu v užívání stavby**

Jedná se o novostavbu technického zázemí pro čistírnu odpadních vod, dle platného územního plánu obce, je umístění objektu na ploše označenou OV.01 – občanská vybavenost – veřejně prospěšná, přípustná.

- d) informace o vydaných rozhodnutích o povolení výjimky z obecných požadavků na využívání území**

V projektové dokumentaci jsou splněny dané vyhláškou 501/2006 Sb. a vyhláškou 269/2009 Sb. Projekt neobsahuje žádné výjimky ani úlevová řešení.

- e) informace o tom, zda a v jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů**

Podmínky a požadavky všech dotčených orgánů, budou splněny.

f) výčet, závěry provedených průzkumů, rozborů - geologický průzkum, hydrogeologický průzkum, stavebně historický průzkum apod.

Před započítáním stavebních prací bude pozemek polohopisně určen geodetem. Bude proveden hydrogeologický a geologický průzkum. Na pozemku bude dále provedeno radonové měření – předpokládá se střední radonový index. Staveniště je možno označit jako vhodné. Jedná se o jednoduché základové poměry, kde se základová půda nemění v rozsahu staveniště.

g) ochrana území podle jiných právních předpisů (památková rezervace, památková zóna, zvláště chráněné území, apod)

Pozemek p. č. 2566 se nachází v památkové zóně.

Na pozemku se nenacházejí žádné zvláště chráněné druhy rostlin podle vyhlášky MŽP ČR č. 395/1992 Sb., ze živočišných druhů se zde rovněž nevyskytují žádné zvláště chráněné. V oblasti staveniště se nenacházejí ani ložiska nerostných surovin, chráněná ložisková území, dobývací prostory, prognózní zdroje nerostných surovin.

h) poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod.

Pozemek p. č. 2566 se nenachází v záplavovém ani poddolovaném území.

i) vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území

Novostavba o jednom nadzemním podlaží je nepodsklepena. Svoji výškou a charakterem zapadá do zástavby, která se nachází v přilehlém okolí. Dešťové vody budou zadržovány v akumulacní nádrži s přepadem do zasakovací rýhy na pozemku, kde se budou vsakovat do půdních vrstev.

Činnosti, které by mohly obtěžovat okolí hlukem, budou prováděny v denních hodinách pracovních dnů. Po dobu provádění stavby nesmí být okolní prostor ovlivňován nadměrným hlukem, vibracemi a otřesy nad mez stanovenou v nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. Zhotovitel stavby je povinen během realizace stavby zajišťovat pořádek na staveništi a neznečišťovat veřejná prostranství, a v co největší míře šetřit stávající zeleň. V případě znečištění veřejných

komunikací bude zajištěno jejich čištění. Odpad ze stavby bude tříděn a likvidován ve smyslu ustanovení zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech, ve znění pozdějších předpisů. Po ukončení stavby je zhotovitel povinen provést úklid všech ploch, které pro realizaci stavby používal a uvést je do původního stavu.

j) požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin

Žádné nejsou.

k) požadavky na maximální dočasné a trvalé zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa

Netýká se.

l) územně technické podmínky - zejména možnost napojení na stávající dopravní, technickou infrastrukturu, možnost bezbariérového přístupu k navrhované stavbě

Napojení na rozvody elektro (NN):

Stavba bude připojena na síť NN z nové pojistkové skříně, která bude umístěna na hranici pozemku. V pilíři bude osazen elektroměrový jistič a hlavní nožové pojistky. Pojistková skříň bude napojena distribuční sítí, nacházející se v blízkosti pozemku.

Pozemek je již napojen na přilehlou komunikaci.

m) věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice

Stavba, bude probíhat v jedné samostatné etapě. Stavba není vázaná na realizaci jiné stavby nebo související investice.

n) seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých se stavba provádí

Pozemek p. č. 2566 (ostatní plocha)

Katastrální území: Lochousice (686441)

o) seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých vznikne ochranné nebo bezpečnostní pásmo

Žádné nejsou.

B.2 Celkový popis stavby

B.2.1 Základní charakteristika stavby a jejího užívání

a) nová stavba nebo změna dokončené stavby

Jedná se o novostavbu technického zázemí pro čistiřnu odpadních vod.

b) účel užívání stavby

Stavba určena k provozu technologie ČOV.

c) trvalá, dočasná stavba

Trvalá.

d) informace o vydaných rozhodnutích, povolení výjimky z technických požadavků na stavby, technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání stavby

Pro tuto stavbu nejsou vydané žádné výjimky nebo úlevová řešení.

e) informace o tom, zda a v jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů

Požadavky závazných stanovisek všech dotčených orgánů budou v projektové dokumentaci splněny.

f) ochrana stavby podle jiných právních předpisů (kulturní památka apod.)

Stavba není kulturní památkou, ani není požadována ochrana stavby dle jiných právních předpisů.

g) navrhované parametry stavby - zastavěná plocha, obestavěný prostor, užitná plocha, apod.

Zastavěná plocha:	38,88 m ²
Obestavěný prostor:	136,08 m ³
Užitná plocha:	15,20 m ²
Počet podlaží:	1
Výška objektu:	4,385 m od ±0,000 = 394,800 m n. m.

h) základní bilance stavby – potřeby, spotřeby médií a hmot, hospodaření s dešťovou vodou, celkové produkované množství, druhy odpadů a emisí, třída energetické náročnosti budov apod.

Dešťová voda, vzhledem k jejímu předpokládanému malému množství, bude zadržována v akumulární nádrži (retenční) s přepadem do zasakovací rýhy, v které bude docházet k vsakování do půdních vrstev. Dešťové vody bude možno také rozstříkovat na zatravněné části pozemku a využít ji k závlaze.

i) základní předpoklady výstavby - časové údaje o realizaci stavby, členění na etapy

Časový harmonogram vypracuje generální dodavatel stavby nebo bude určený investorem. Předpokládá se, že stavba bude provedena v jedné etapě do 6 měsíců od zahájení stavby.

j) orientační náklady stavby

Generální dodavatel vypracuje výkaz výměr včetně položkového rozpočtu, předpokládané náklady jsou 2 000 000,- Kč

B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení

a) urbanismus - územní regulace, kompozice prostorového řešení

Navržený objekt je osazen jako solitér, na okraji obce. V blízkosti se nachází zástavba rodinných a rekreačních objektů. Vzhledem k tomu, že obec se nachází v památkové zóně, bylo dbáno při návrhu, aby se objekt co nejvíce začlenil do této lokality.

b) architektonické řešení - kompozice tvarového řešení, materiálové a barevné řešení

Stavba technického zázemí je navržena dle zástavby v okolí a potřeby čistírny odpadních vod. Objekt má jedno nadzemní podlaží obdélníkového tvaru, je zastřešený sedlovou střechou o sklonu 35°. Výška hřebene je od úrovně terénu 4,485 m. Barva fasády bude béžová a na sloupech bude cihelný obklad. Navržená stavba plně respektuje charakter místa stavby a okolní zástavby.

B.2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby

Jedná se o projekt technického zázemí pro čistírnu odpadních vod, provozní řešení a technologie výroby není součástí projektové dokumentace.

B.2.4 Bezbariérové užívání stavby

Stavba není určena k užívání osobami s omezenou schopností pohybu a orientace a není navržena jako bezbariérová, což je v souladu s §2 vyhlášky 398/2009 Sb. ve znění pozdějších předpisů, která stanovují obecně technické požadavky zabezpečující užívání staveb osobami s omezenou schopností pohybu.

B.2.5 Bezpečnost při užívání stavby

Stavba bude provedena z certifikovaných materiálů a výrobků, dále bude prováděna podle všech platných bezpečnostních předpisů a podle schválené projektové dokumentace.

B.2.6 Základní charakteristika objektů

a) stavební řešení

Objekt pro technické zázemí čistírny odpadních vod je navržen z pórobetonových tvárnic Ytong a zastřešen krovem se sedlovou střechou o sklonu 35°. Základy jsou řešeny betonovými pasy a patky.

b) konstrukční a materiálové řešení

Základy budou provedeny kombinací monolitického betonového pasu a bednicích dílců. Monolitická část bude vylita do rýhy v původním terénu o šířce 400 mm v nezámrzé hloubce betonem C25/30. Vrchní část bude vyžděna z bednicích dílců šířky 300 mm a provázána pomocí svislé výztuže 1xR12 á 500 mm s monolitickou částí pasu. Podkladní betonová deska bude provedena v tloušťce 150 mm a vyztužena pomocí kari sítě 6/150/150, beton C25/30. Výztuž desky bude provázána s výztuží pasů.

Svislé konstrukce budou vyžděny z pórobetonových tvárnic. Nad stěnami bude proveden ztužující železobetonový věnec vyztužený 4xR12 + třmínky R6 á 165 mm (nad otvory: 6xR12 + třmínky R6 á 140 mm).

Zastřešení je tvořeno dřevěným krovem se sedlovou střechou se sklonem 35°.

Zpevněné plochy budou řešeny pomocí betonové zámkové dlažby do šterkového lože.

c) mechanická odolnost a stabilita

Veškeré stavební dílce jsou z tradičních materiálů, rozměrů a technologií. Statická únosnost stavebních materiálů je garantována výrobcem systému. Stavba je navržena tak,

aby zatížení na ni působící v průběhu výstavby a užívání nemělo za následek zřícení, větší stupeň nepřipustného přetvoření, poškození jiných částí stavby nebo technických zařízení.

B.2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení

a) technické řešení

Navrhovaná stavba bude připojena na distribuční síť NN. Na hranici pozemku bude osazen plastový pilíř, ve kterém se bude nacházet elektroměrový jistič a hlavní nožové pojistky.

Dešťové vody budou akumulovány v akumulární (retenční) jímce s přepadem do zasakovací rýhy. Během vegetačního období bude umožněno využívat vodu z jímky k zálivce travnaté plochy pozemku.

b) výčet technických a technologických zařízení

Řešení technických a technologických zařízení není součástí této diplomové práce.

B.2.8 Zásady požárně bezpečnostního řešení

Jsou řešeny v samostatné části D.1.3 – Požárně bezpečnostní řešení.

B.2.9 Úspora energie a tepelná ochrana

Netýká se.

B.2.10 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí

Projektová dokumentace je v souladu s dotčenými hygienickými předpisy, závaznými normami ČSN a vyhláškou č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, novelizovanou vyhláškou 20/2012 Sb. Dále stavba splňuje příslušné předpisy, požadavky pro vnitřní prostředí a vliv stavby na životní prostředí.

B.2.11 Zásady ochrany stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

a) ochrana před pronikáním radonu z podloží

Je třeba provést měření radonového indexu, na pozemku se předpokládá střední radonový index. Pokud by byl zjištěn vyšší stupeň, je potřeba ochranu proti pronikání radonu přehodnotit. Například odvětrání základové desky pomocí perforovaných potrubí uložených do šterkového lože odvětraných nad střešní rovinu.

b) ochrana před bludnými proudy

Nepředpokládá se namáhání bludnými kruhy.

c) ochrana před technickou seizmicitou

Neuvažuje se, nenachází se v blízkosti žádného takového zatížení.

d) ochrana před hlukem

Netýká se.

e) protipovodňová opatření

Neuvažují se.

f) ostatní účinky - vliv poddolování, výskyt metanu apod.

Zájmový pozemek parc. č. 2566 se nenachází v poddolovaném území.

B.3 Připojení na technickou infrastrukturu

a) napojovací místa technické infrastruktury

Objekt bude napojen na distribuční síť NN, viz C.3 – Koordinační situační výkres.

b) přípojovací rozměry, výkonové kapacity a délky

Dešťové vody budou přes lapače střešních splavenin svedeny do akumulární (retenční) nádrže o velikosti 4000l s přepadem do zasakovací rýhy o velikosti 1,5 x 5 x 1,5 m.

Napojení na místní komunikace je řešeno stávajícím vjezdem na pozemek. Plyn, voda ani kanalizace není do objektu napojena.

B.4 Dopravní řešení

a) popis dopravního řešení včetně bezbariérových opatření pro přístupnost, užívání stavby osobami se sníženou schopností pohybu nebo orientace

Přístup na pozemek je pomocí stávající vjezdu, který se nachází na severovýchodní straně pozemku.

b) napojení území na stávající dopravní infrastrukturu

Pozemek je obsluhý ze severovýchodní strany stávajícím vjezdem.

c) doprava v klidu

Na pozemku se nachází stávající zpevněné plochy, které budou zachovány a doplněny o možnost otáčení nákladních automobilů.

d) pěší a cyklistické stezky

Netýká se.

B.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav

a) terénní úpravy

Zájmový pozemek je téměř rovinatý. Nebude třeba terén nijak zásadně upravovat.

b) použité vegetační prvky

Na pozemku je navržena travnatá plocha.

c) biotechnická opatření

Neuvažují se.

B.6 Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana

a) vliv na životní prostředí - ovzduší, hluk, voda, odpady a půda

Stavba nebude produkovat zplodiny do ovzduší, neznečišťovat vodu, nevytvářet svým užíváním hluk, nekontaminovat půdu a nevytvářet odpady. Emise z automobilové dopravy budou ve srovnání se stávající dopravou v daném území minimální. Provoz centrální ČOV bude mít spíše pozitivní vliv na životní prostředí – odpady.

b) vliv na přírodu, krajinu - ochrana dřevin, ochrana památných stromů, ochrana rostlin, živočichů, zachování ekologických funkcí, vazeb v krajině apod.

Území se nachází na okraji obce, vliv na krajinu a přírodu je zanedbatelný.

c) vliv na soustavu chráněných území Natura 2000

Navržený objekt technického zázemí se nenachází v chráněném území Natura 2000.

d) způsob zohlednění podmínek závazného stanoviska posouzení vlivu záměru na životní prostředí, je-li podkladem

Vzhledem k charakteru stavby není podkladem.

- e) v případě záměrů spadajících do režimu zákona o integrované prevenci základní parametry způsobu naplnění závěrů o nejlepších dostupných technikách nebo integrované povolení, bylo-li vydáno**

Navrhovaná stavba nespadá do režimu zákona o integrované prevenci.

- f) navrhovaná ochranná, bezpečnostní pásma, rozsah omezení, podmínky ochrany podle jiných právních předpisů**

Nejsou navrhovány žádná zvláštní ochranná ani bezpečnostní pásma.

B.7 Ochrana obyvatelstva

Vzhledem k charakteru navržené stavby není vyžadováno opatření vyplývající z požadavků civilní ochrany.

B.8 Zásady organizace výstavby

- a) potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění**

Staveniště bude napojeno na elektrickou energii z odběrného místa pro budoucí objekt. Pro měření odběru staveniště bude zažádáno o provizorní elektroměr, který si zajistí dodavatel stavby. Vodovod se v obci nenachází, voda bude zajištěna pomocí studny, která se nachází na zájmovém pozemku nebo bude dovážena v IBC kontejnerech.

- b) odvodnění staveniště**

Dešťová povrchová voda nebude odtékat na sousední pozemky.

- c) napojení staveniště na stávající dopravní, technickou infrastrukturu**

Zásobování staveniště bude zajištěno po místní komunikaci, která se nachází na severní části pozemku. Přípojka NN bude vybudována před zahájením prací na stavbě objektu a bude ukončena na hranici pozemku.

- d) vliv provádění stavby na okolní stavby, pozemky**

Během výstavby je potřeba minimalizovat dopady na okolní pozemky z hlediska hluku, vibrací, prašnosti.

- e) ochrana okolí staveniště, požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin**

Pozemek je oplocen pomocí stávajícího drátěného plotu a nenachází se na něm žádné dřeviny, které by bylo třeba před zahájením stavby odstranit.

f) maximální dočasné a trvalé zábory pro staveniště

Trvalý zábor a dočasný zábor je vymezen stávajícím oplocením pozemku.

g) požadavky na bezbariérové obchozí trasy

Stavba bude probíhat na pozemku investora, proto nebude omezen pohyb ani provoz před pozemkem.

h) maximální produkovaná množství, druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace

Odpady, které vzniknou při stavbě, budou v souladu se zákonem č. 541/2020 Sb. Zákon o odpadech, jeho prováděcími předpisy a předpisy s ním souvisejícími likvidovány na stavbě, odvozem do sběrných surovin nebo na skládku k tomu určenou.

i) bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin

Sejmutá ornice a vytěžená zemina bude skladována na pozemku investora a následně použita k modelaci terénu a k zpětným zásypům. Vytěžená zemina, která je nevhodná pro zásypy, bude odvezena na vhodnou skládku. Zemina vytěžená při realizaci rýhy pro přípojku NN bude mezideponována podél rýhy a následně bude sloužit pro zpětný zásyp rýhy. Místa skládek, kam budou přebytečné zeminy odváženy, si určí dodavatel stavby.

j) ochrana životního prostředí při výstavbě

Je nutné dodržovat všechny předpisy a vyhlášky týkající se provádění staveb a ochrany životního prostředí a dále předpisy o bezpečnosti práce. V průběhu realizace budou vznikat běžné staveništní odpady, které budou odváženy na řízené skládky k tomu určené. Realizační firma, nebo osoby angažované v realizaci stavby budou užívat mobilní WC.

k) zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi

Při provádění stavebních a montážních prací musí být dodrženy veškeré platné bezpečnostní předpisy v oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví pracovníků dodavatele, zejména základní vyhláška 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. Zařízení staveniště musí splňovat požadavky zákona číslo 262/2006 Sb. – Zákoník práce.

l) úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb

Nejsou uvažovány.

m) zásady pro dopravní inženýrská opatření

Při zásobování staveniště bude respektován provoz veřejné dopravy a chodců. Stavbou nebudou vznikat zvláštní dopravně inženýrská opatření.

n) stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby - provádění stavby za provozu, opatření proti účinkům vnějšího prostředí při výstavbě apod.

Speciální podmínky k této stavbě nejsou třeba stanovovat.

o) postup výstavby, rozhodující dílčí termíny

Stavba nebude rozdělena do více etap, předpokládaný termín je 6 měsíců od zahájení výstavby.

Předpokládá se běžný postup výstavby:

- terénní úpravy a přípravné práce
- zemní práce
- základové konstrukce
- zednické práce, konstrukce krovu, střešní krytina
- dokončovací stavební práce a okolní zpevněné plochy

B.9 Celkové vodohospodářské řešení

Dešťové vody, vzhledem k předpokládanému malému množství, budou zasakovány pomocí vsakovacího zařízení do půdních vrstev.

C. Situační výkresy

Výkresy v příloze této diplomové práce.

D. Dokumentace objektů a technických a technologických zařízení

D.1 Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu

D.1.1 Architektonicko-stavební řešení

a) Technická zpráva

architektonické, výtvarné, materiálové, dispoziční a provozní řešení, bezbariérové užívání stavby

Navrhovaná stavba bude mít půdorys tvaru obdélníku o velikosti 8,1 x 4,8 m, na západní straně bude polovina objektu určena pro strojní česle, část bude pouze zastřešena. Střecha bude řešena jako sedlová o sklonu 35°, která bude zakončena pálenými taškami Bramac Opál.

Fasáda je navržena z tenkovrstvé fasádní omítky weberpas aquaClean barvy béžové. Návrh fasády reaguje na okolní zástavbu, kde se nachází rodinné domy s podobným řešením fasády.

V 1.NP se bude nacházet pouze jedna místnost, která bude určena pro technické a technologické zázemí ČOV.

konstrukční a stavebně technické řešení a technické vlastnosti stavby

Konstrukční systém stavby je navržený jako stěnový s využitím 2 sloupů.

Svislé nosné konstrukce budou tvořit tvárnice Ytong Standard P2-400 PDK tl. 300 mm, a 2 železobetonové sloupy C30/37.

Krov je navržen z krokví 100/160, pozednic 160/160, kleštín 2x60/160 a vrcholové vaznice 160/180.

stavební fyzika - tepelná technika, osvětlení, oslunění, akustika - hluk, vibrace - popis řešení, výpis použitých norem

Netýká se, nejedná se o objekt určený k trvalému pobytu osob.

b) Výkresová část

Výkresová část v příloze této diplomové práce.

Seznam výkresů:

- D.1.1.1 – Půdorys základů
- D.1.1.2 – Půdorys 1.NP
- D.1.1.3 – Výkres střechy a krovu
- D.1.1.4 – Řezy
- D.1.1.5 – Pohledy
- D.1.1.6 – Strojní česle

D.1.2 Stavebně konstrukční řešení

a) Technická zpráva

popis navrženého konstrukčního systému stavby, navržené materiály a hlavní konstrukční prvky

Zemní práce a základy:

Jako první se sejme ornice, poté dojde k vykopání rýh pro základové pasy, patky a strojní česle. Základová spára bude zhutněna, popřípadě se může použít šterkový podsyp 16/32 pro vyrovnání spáry.

Základy jsou navrženy kombinací monolitických betonových pasů s bednicími dílci tloušťky 300 mm. Monolitická část pasů bude uložena do nezámrzné hloubky a provázána s bednicími dílci pomocí svislé výztuže 1x R12 po 500 mm. Šířka rýhy bude 400 mm a půdorysné rozměry patky 600 x 600 mm. Kvalita betonu základů bude C25/30 XC2.

Podkladní betonová deska bude provedena v tloušťce 150 mm a vyztužena pomocí kari sítě 6/150/150, beton C25/30. Výztuž desky bude provázána s výztuží pasů.

Během provádění základu dojde k uložení zemnicího pásu FeZn.

Svislé konstrukce:

Zdivo bude provedeno z tvárnic Ytong Standard P2-400, tl. 300 mm. Železobetonové sloupy o rozměrech 300 x 300 mm budou vyztuženy 4x R16, třmínky R16 á 150 mm po výšce, beton C25/30, ocel B5550B.

Vodorovné konstrukce:

Železobetonový věnec bude v úrovni + 2,250 m nad hrubou podlahou a bude tvořit také překlady nad oknem a dveřmi. Vyztužen bude 4x R10, třmínky R6 á 165 mm (nad otvory 6x R10, třmínky R6 á 140 mm), beton bude použit C25/30, ocel B550B.

Kolem objektu bude proveden okapový chodník a zámková dlažba.

Podhled v interiéru bude proveden pomocí dřevěných palubek.

Střecha:

Objekt bude zastřešen sedlovou střechou se sklonem 35°. Střešní krytina je navržena pálená tašková Bramac Opál, včetně všech doplňků v barvě dle výběru investora.

Krov je navržen z krokví 100/160 mm, pozednic 160/160 mm, vrcholové vaznice 160/180 mm a kleštin 2x 60/160. Krov je celoplošně opatřen ochrannou difúzní folií s navrženými latěmi 60/40 mm a kontralatěmi 60/40 mm. Krov budou kompletní dodávkou realizační firmy včetně statického posouzení.

Tepelné izolace:

V 1. NP je navržena v podlaze tepelná izolace z polystyrénu Isover EPS 100 o tloušťce 40 mm.

Hydroizolace:

Na podkladní beton bude provedena hydroizolace proti zemní vlhkosti a radonu z folie Fatrafol 803.

Výplně otvorů:

Okna a venkovní vchodové dveře se osadí plastová s tepelně izolačním dvojsklem – Vekra Prima.

Vnitřní parapety upřesní investor během výstavby – např. dřevotříska potažená plastem. Venkovní parapety budou provedeny z barveného plechu např. Lindab nebo barvený hliník, dle výběru investora a barvě střešní krytiny.

Úprava povrchů:

Vnější fasáda stavby bude tvořena tenkovrstvou omítkou. Do vnitřního prostředí jsou navrženy omítky Ytong tepelněizolační.

Povrchová úprava podlahy bude keramická dlažba.

Podhled bude tvořen dřevěnými palubkami, které budou upevněny na konstrukci krovu.

hodnoty užitných, klimatických a dalších zatížení uvažovaných při návrhu nosné konstrukce

Zatížení sněhem:

- Objekt se nachází ve sněhové oblasti č. 1 – $0,7 \text{ kN/m}^2$

Zatížení větrem:

- Objekt se nachází ve větrné oblasti č. 1 – 25 m/s – základní tlak větru pro tuto oblast je $0,39 \text{ kN/m}^2$

b) Výkresová část

Vzhledem k povaze a rozsahu stavby není součástí této diplomové práce.

c) Statické posouzení

Vzhledem k povaze a rozsahu stavby se vycházelo z empirických vztahů.

D.1.3 Požárně bezpečnostní řešení

a) Technická zpráva

Seznam použitých podkladů

- ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb - Nevýrobní objekty
- ČSN 73 0804 Požární bezpečnost staveb - Výrobní objekty
- ČSN 73 0818 Projektované osoby
- ČSN 73 0873 Požární bezpečnost staveb – Zásobování požární vodou

Pro veškerou technologii ČOV je navržen provozní objekt, který bude nepodsklepený, jednopodlažní o zastavěné ploše 38,88 m². Jeho stěny budou zděné, střecha sedlová tvořená dřevěným krovem s taškovou krytinou Bramac Opál. Jeho cca polovina bude uzavřená, s jednou místností a druhá polovina je řešená jako otevřený přístřešek, kde budou umístěny česle.

Objekt bude napojen na elektroinstalaci.

Z hlediska požární bezpečnosti staveb se nová stavba posuzuje podle zákona o požární ochraně a podle příslušných norem.

Podle novely zákona o požární ochraně č. 415/2021 Sb. a vyhlášky o kategorizaci staveb č. 460/2021 Sb. je objekt zařazen jako **stavba kategorie I**.

Zařazení je podle těchto parametrů:

- jedná se o objekt s 1. třídou využití (T1) – stavba není určena pro veřejnost ani spánek osob, nejsou zde osoby vyžadující asistenci při evakuaci
- zastavěná plocha je 38,88 m², má jedno nadzemní podlaží
- projektovaný počet osob v objektu je do 10, předpoklad jsou 3, není zde trvalé pracovní místo

Samotný objekt je řešen podle ČSN 73 0804. Má jedno nadzemní užitné podlaží, konstrukční systém je smíšený – DP2. Celý objekt = místnost o ploše 15,12 m² tvoří jeden požární úsek.

Požární riziko pro čerpací stanici je stanoveno podle ČSN 73 0804, příl. G na $T_{\text{aue}} = 20$ minut. Vzhledem k tomu, že do místnosti je zavedena veškerá elektroinstalace, je počítáno i se skladováním nářadí a je zde dřevěný záklop střechy, je požární riziko zvýšeno na $T_{\text{aue}} = 30$ minut.

PÚ se potom pro $T_{\text{aue}} \times k_8 = 30 \times 0,583 = 17,5$ zařazuje do **I. stupně požární bezpečnosti**.

Velikost PÚ vyhovuje.

Stavební konstrukce

Posuzují se dle ČSN 73 0804, tab. 10, pol. 13 - vzhledem k tomu, že se jedná o jednopodlažní objekt staticky nezávislý na jiných, nejsou na stavební konstrukce žádné požadavky mimo částí zděných obvodových stěn, kde je zajištěna požární odolnost vyšší než REW 15 DP1.

Úniková cesta

V PÚ není trvalé pracovní místo, obsazení osobami je stanoveno podle ČSN 73 0818 na max. $2 \times 1,5 = 3$ osoby pro údržbu, ale pro evakuaci je započítáno 10 osob jako minimum podle ČSN 73 0804.

Vnitřní vzdálenost k východu je menší než 15 m a není zde provoz skupin 6 a 7, potom je začátek únikové cesty počítán od východu na volné prostranství podle ČSN 73 0804, čl. 10.12.3 a úniková cesta vyhovuje.

Odstupy

Odstupy jsou posouzeny výpočtem podle ČSN 73 0804. Požárně otevřenou plochou jsou pouze vstupní dveře a okno. Nutný odstup od dveří je 1,62 m a od okna 1,20 m. V uvedeném požárně nebezpečném prostoru neleží jiný objekt a nezasahuje mimo hranice stavebního pozemku.

Varianta	Odstup	Výška [m]	Délka [m]	Otevř. plocha [m ²]	% otev. ploch [%]	Doba p. T _e [min]	Pr.in. t.toku [kW/m ²]	Odst. d [m]	Odst. d _s [m]
stavební objekt hustotou tep. toku	1. odstup	2,15	1	2,15	100,00	35	96,03	1,62	0,73
	2.odstup	1,25	0,9	1,13	100	35	96,03	1,20	0,53

Tabulka 12 - požární odstupy

Střešní plášť není podle ČSN 73 0804, čl. 9.14.5 b1) považován za požárně otevřenou plochu. Sklon střešního pláště je menší než 45°, nedochází tedy k padání hořících částí.

V opačném směru jsou odstupy rovněž vyhovující, v blízkosti není jiný objekt.

Požární voda

Potřeba požární vody je stanovena podle ČSN 73 0873 na 6 l/s z hydrantů na rozvodu DN 100 mm ve vzdál. max. 150 m, může být nahrazen požární nádrží o obsahu 22 m³ nebo jiným vodním zdrojem podle ČSN 752411 do vzdálenosti 600 m. V daném případě je počítáno s přilehlým rybníkem na návsi obce, který je podle požárního řádu obce odběrným místem.

Podle ČSN 73 0873, čl. 4.4 b1) je upuštěno od zřízení vnitřního odběrního místa - součin půdorysné plochy požárního úseku a požárního zatížení nepřesahuje hodnotu 9 000.

Protipožární zásah

Přístupové komunikace jsou podle ČSN 73 0804 požadovány v šíři alespoň 3 m do vzdálenosti 10 m od vchodu do objektu. V daném případě je příjezd pro požární vozidla zajištěn po stávající zpevněné komunikaci š. 3,0 m až k objektu. Na pozemku je obratiště. Vrata v oplocení budou široká minim. 3,5 m bez omezení výšky.

Vnitřní a vnější zásahové cesty a nástupní plocha se nepožadují.

Přenosné hasicí přístroje

Podle ČSN 73 0804, čl. 13.9.2 je pro objekt požadován jeden přenosný hasicí přístroj s hasicí schopností 21A.

Technická zařízení

Veškeré instalace a rozvody budou provedeny dle platných norem a předpisů, vedou pouze v jednom požárním úseku.

Prívod elektrické energie bude v zemi. Objekt bude mít hlavní vypínač el. instalace – hlavní jistič.

Požárně bezpečnostní zařízení

Dle ČSN 73 0804, ČSN 73 0875 a dalších dotčených norem nejsou požadována.

Výstražné a bezpečnostní značky a tabulky

Príslušnými tabulkami podle ČSN ISO 3864 budou označeny uzávěry energií.

Úniková cesta nemusí být značena, východ je viditelný a do objektu docházejí osoby údržby, které únikovou cestu znají.

Analýza válcové a krychlové nádrže

Vypracoval: Bc. Štěpán Majerník
Vedoucí diplomové práce: Ing. Petr Kesl, Ph.D.
Akademický rok: 2022/23

4) Analýza válcové a krychlové nádrže

Cílem analýzy válcové a krychlové nádrže, bylo zjištění, jakým způsobem a jakými hodnotami jsou nádrže namáhány – zemní tlak, vztlak od podzemní vody, zatížení vody v nádrži, apod. a jakým způsobem se nádrže vyztužují. Také jaká nádrž se více hodí k tomu, aby do ní byla umístěna technologie pro čištění odpadní vody.

Válcová nádrž je navržena ze železobetonu C30/37 XC2 XA2, ocel B550B o vnitřních průměru 7,0 m a výšce 6,3 m, tloušťky desky 600 mm a stěny 300 mm. Z vnější části je navržen prostor pro případnou technologii. Na dně nádrže se nachází prostor čerpací jímky o půdorysném rozměru 1,20 x 1,75 m. Ustálená hladina podzemní vody se nachází 2,08 m nade dnem nádrže. Spojení desky a stěny je v tomto případě řešeno kloubovým spojením (spojovací prutu R10 umístěnými po 200 mm).

Krychlová nádrž je navržena také ze železobetonu C30/37 XC2 XA2, ocel B550B o vnitřních rozměrech 7,2 x 7,2 m a výšce 4,0 m. Stěny a deska je navržena o tloušťce 500 mm. Ustálená hladina podzemní vody se nachází 0,57 m nade dnem nádrže. Spojení desky a stěny je v tomto případě pomoci vetknutí.

Správný výběr tvaru nádrže bude vždy záviset na umístění, geologii, požadavcích technologie ČOV, apod.

Analýza, výkresy tvaru a schémata výztuže jsou přiloženy v příloze této diplomové práce.

5) Závěr

Cílem této diplomové práce bylo zpracování variantní studie odkanalizování obce do 250 obyvatel, včetně projektové dokumentace pro technické zázemí centrální čistírny odpadních, která je navržena jako jedna z variant možného odkanalizování. Další část je věnována analýze válcové a krychlové nádrže, kde bylo cílem zjistit, jakým způsobem jsou nádrže namáhány a jaké jsou možnosti provedení výztuže.

Práce se skládá ze tří částí. První část, variantní studie, je věnována obecným informacím o obci, stávajícímu stavu, navrženým variantám odkanalizování obce a výkresům stávající a navrhované kanalizační sítě. Druhá část diplomové práce obsahuje projektovou dokumentaci technického zázemí pro ČOV zahrnující technické zprávy a požárně bezpečnostní řešení, včetně výkresů zpracovaných v programu Archicad 25. Poslední třetí část se věnuje analýze válcové a krychlové nádrže.

Při vypracovávání této práce jsem se naučil mnoho nových věcí, například různé varianty řešení odkanalizování obce, současné trendy v čištění splaškových odpadních vod. Využíval jsem především své dosavadní zkušenosti, které jsem získal během studia a práce v projekční kanceláři.

Vzhledem k povaze druhé části této diplomové práce bylo doslova nutné kopírovat veškeré názvy kapitol z vyhlášky 499/2006 Sb.

Seznam použitých zdrojů

ASIO - čištění a úprava vod, dešťové a šedé vody. ASIO - čištění a úprava vod, dešťové a šedé vody [online]. Copyright © 2023 ASIO, spol. s r.o. Všechna práva vyhrazena [cit. 19.05.2023]. Dostupné z: <https://www.asio.cz/>

Specialista nejen na ČOV | Český výrobce | EKOCIS.cz . Specialista nejen na ČOV | Český výrobce | EKOCIS.cz [online]. Copyright © 2023 EKOCIS, spol. s r.o., vytvořila eBRÁNA s.r.o. [cit. 19.05.2023]. Dostupné z: <https://ekocis.cz/>

Karty obcí | Plán rozvoje vodovodů a kanalizací Plzeňského kraje. [online]. Dostupné z: <https://prvk.plzensky-kraj.cz/prvk/karty/prehled>

ISVS Voda. ISVS Voda [online]. Dostupné z: <https://www.voda.gov.cz/>

Mapy.cz. Mapy.cz [online]. Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?x=13.0859084&y=49.6762276&z=14>

Nahlížení do katastru nemovitostí. Nahlížení do katastru nemovitostí [online]. Copyright © [cit. 19.05.2023]. Dostupné z: <https://nahlizenidokn.cuzk.cz/>

ISOVER - Jistota v izolacích | Isover. ISOVER - Jistota v izolacích | Isover [online]. Dostupné z: <https://www.isover.cz/>

Střešní, zemní a vodní izolace | Hydroizolace Fatrafol. Střešní, zemní a vodní izolace | Hydroizolace Fatrafol [online]. Copyright © 2023 [cit. 19.05.2023]. Dostupné z: <https://www.fatrafol.cz/>

Xella.cz – Výrobce komplexního stavebního systému Ytong | Xella.cz [online]. Copyright © Xella Group. All rights reserved. [cit. 19.05.2023]. Dostupné z: https://www.xella.cz/cs_CZ/

Úvodní stránka » B & BC a.s. - výrobky z betonu. Dlažby, obrubníky, prvky pro komunikace.. Úvodní stránka » B & BC a.s. - výrobky z betonu. Dlažby, obrubníky, prvky pro komunikace. [online]. Copyright © Copyright 2023 [cit. 19.05.2023]. Dostupné z: <http://www.babc.cz/>

ArcGIS Web Application. Object moved [online]. Dostupné z: https://geoportal.rsd.cz/apps/silnicni_a_dalnicni_sit_cr_verejna/

Fasády, omítky, stěrky, zateplení, podlahy, hydroizolace | Cz.Weber. Fasády, omítky, stěrky, zateplení, podlahy, hydroizolace | Cz.Weber [online]. Copyright © Copyright Weber fasády zateplení lepidla podlahy 2023 [cit. 19.05.2023]. Dostupné z: <https://www.cz.weber/>

Seznam použitých norem a literatury

- ČSN EN 1990 Zásady navrhování konstrukcí
- ČSN EN 1996 Eurokód 6 Navrhování zděných konstrukcí
- ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty
- ČSN 73 0873 Požární bezpečnost staveb – Zásobování požární vodou
- ČSN 75 6402 Čistírny odpadních vod do 500 ekvivalentních obyvatel
- Vyhláška č. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb
- Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb
- Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby
- Vyhláška č. 428/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu
- Nařízení vlády č. 401/2015 Sb., nařízení vlády o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod, náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech
- Nařízení vlády č. 57/2016 Sb., nařízení vlády o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění odpadních vod a náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod podzemních

Seznam použitých softwarů

Archicad 25

Autocad 2022

Feat 98

RIB

Microsoft Word 2016

Seznam obrázků

Obrázek 1 - plán rozvoje vodovodů a kanalizací

Obrázek 2 - informace o vodním toku

Obrázek 3 - legenda vodní toky

Obrázek 4 - název toku

Obrázek 5 - typ vody

Obrázek 6 - záplavová území

Obrázek 7 - plány povodí

Obrázek 8 - pozemní komunikace

Obrázek 9 - územní plán

Obrázek 10 - legenda územního plánu

Obrázek 11 - schéma DČOV

Obrázek 12 - schéma kruhového septiku

Obrázek 13 - kruhový septik

Obrázek 14 - schéma zemního pískového filtru

Obrázek 15 - zemní pískový filtr

Obrázek 16 - biologický filtr

Obrázek 17 - schéma biologického filtru

Obrázek 18 - schéma bezodtokové jímky

Obrázek 19 - předpokládaná trasa potrubí

Obrázek 20 - výškový profil

Obrázek 21 - technologie AS-HSBR

Obrázek 22 - tříkomorový betonový septik

Obrázek 23 - vertikální filtrační pole

Seznam tabulek

Tabulka 1 - koncentrace ukazatelů znečištění

Tabulka 2 - gravitační splašková kanalizace 1

Tabulka 3 - čerpací stanice 1

Tabulka 4 - výtlač 1

Tabulka 5 - proplach kanalizace 1

Tabulka 6 - stočné 1

Tabulka 7 - gravitační splašková kanalizace 2

Tabulka 8 - čerpací stanice 2

Tabulka 9 - výtlač 2

Tabulka 10 - proplach kanalizace 2

Tabulka 11 - stočné 2

Tabulka 12 - požární odstupy

Seznam příloh

Příloha č. 1 – Skladby stavebních konstrukcí

Seznam výkresů

E.1 – Situace – Stávající stav kanalizace

E.2 – Situace – Nová splašková kanalizace

C.1 – Situační výkres širších vztahů

C.2 – Katastrální situační výkres

C.3 – Koordinační situační výkres

D.1.1.1 – Půdorys základů

D.1.1.2 – Půdorys 1.NP

D.1.1.3 – Výkres střechy a krovu

D.1.1.4 – Řezy

D.1.1.5 – Pohledy

D.1.1.6 – Strojní česle

D.2.1 – Výkres tvaru válcové nádrže

D.2.2 – Schéma výztuže válcové nádrže

D.2.3 – Výkres tvaru hranaté nádrže

D.2.4 – Schéma výztuže hranaté nádrže