

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE
FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
KATEDRA VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ A ENVIRONMENTÁLNÍHO
MODELOVÁNÍ



PROJEKT ODVÁDĚNÍ A ČIŠTĚNÍ ODPADNÍCH VOD V OBCI NÁHLOV
STUDY OF SEWAGE AND WASTE WATER FROM THE VILLAGE NÁHLOV

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vedoucí práce: Ing. Marcela Synáčková, CSc.

Diplomant: Bc. Petra Ondračková

2024

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Petra Ondračková

Regionální environmentální správa

Název práce

Projekt odvádění a čištění odpadních vod v obci Náhlov

Název anglicky

Study of sewage and waste water from the village Náhlov

Cíle práce

Cílem práce je provést rešerši k danému tématu a návrh oddílné splaškové kanalizace a čistírny odpadních vod v obci.

Metodika

Zásady pro zpracování:

1. Úvod
2. Cíle práce
3. Metodika
4. Literární rešerše
5. Průvodní zpráva
6. Souhrnná technická zpráva
7. Dokumentace stavebních objektů
8. Závěr a přínos práce
9. Použité zdroje
10. Přílohy

Doporučený rozsah práce

60 stran a grafické přílohy

Klíčová slova

odpadní vody, čistírna odpadních vod

Doporučené zdroje informací

- HENZE M. – HARREMOES P. – ARVIN E. – Wastewater treatment. Springer-Verlag, Berlin. Heidelberg – New York, 2002. 433s
- HLAVÍNEK, Petr – MIČÍN, Jan – PRAX, Petr: Příručka stokování a čištění. NOEL 2000. Brno. 251s. ISBN 80-8620-30-4
- KOMÍNKOVÁ, D., BENEŠOVÁ, L. & ŠŤASTNÁ, G., 2014: Úprava pitných a čištění odpadních vod. Praha: 238 s., Česká zemědělská univerzita v Praze. (Komínková, 2014)
- Land Use and Water Quality Brian Kronvang, Dico Fraters and Frank Wendland, Eds. (Kronvang, 2020) Legislativní podklady a normy
- SYNÁČKOVÁ, Marcela – ŠTYTR, Petr: Inženýrské sítě – doplňkové skriptum. Vydavatelství ČVUT 1995. 73s. ISBN 80-01-01390-1
- ŠÁLEK J., TLAPÁK V., 2006: Přírodní způsoby čištění znečištěných povrchových a odpadních vod. Informační centrum ČKAIT, Praha, 283 s. ISBN 80-86769-74-7
- VODOVODY KANALIZACE ČR, ISBN 978-80-7434-667-5 Vydalo Ministerstvo zemědělství, Praha 2022
- Wagner Martin and Sonja Bauer, Eds. Industrial and Municipal Wastewater Treatment with a Focus on Water-Reuse Published: January 2023 Pages: 256
<https://directory-doabooks-org.infozdroje.czu.cz/handle/20.500.12854/96718> , ISBN 978-3-0365-6256-8 (hardback); ISBN 978-3-0365-6255-1 (PDF)
- WOLFF KIM DE RINAC, CALVO FALETTI IG NACIO LÓPEZ- HYDROHUMANITIES WATER DISCOURSE AND ENVIRONMENTAL, University of California Press Oakland, California © 2022 by Kim De Wolff, Rina C. Faletti and Ignacio López-Calvo, ISBN 9780520380455 (
-

Předběžný termín obhajoby

2023/24 LS – FŽP

Vedoucí práce

Ing. Marcela Synáčková, CSc.

Garantující pracoviště

Katedra vodního hospodářství a environmentálního modelování

Elektronicky schváleno dne 22. 2. 2024

prof. Ing. Martin Hanel, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 23. 2. 2024

prof. RNDr. Michael Komárek, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 29. 02. 2024

Čestné prohlášení:

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma: PROJEKT ODVÁDĚNÍ A ČIŠTĚNÍ ODPADNÍCH VOD V OBCI NÁHLOV vypracovala samostatně a citovala jsem všechny informační zdroje, které jsem v práci použila, a které jsem rovněž uvedla na konci práce v seznamu použitých informačních zdrojů.

Jsem si vědoma, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, především ustanovení § 35 odst. 3 tohoto zákona, tj. o užití tohoto díla.

Jsem si vědoma, že odevzdáním diplomové práce souhlasím s jejím zveřejněním podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a to i bez ohledu na výsledek její obhajoby.

Svým podpisem rovněž prohlašuji, že elektronická verze práce je totožná s verzí tištěnou a že s údaji uvedenými v práci bylo nakládáno v souvislosti s GDPR.

Ve F-M, dne:

Bc. Petra Ondračková

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala zejména vedoucí mé práce Ing. Marcelě Synáčkové, CSc., za její podporu, motivaci, pozitivní přístup a vstřícnost, odborné vedení, pomoc, připomínky a rady, které mi v průběhu této práce poskytovala. Chci poděkovat také své rodině a všem ostatním, kteří mě celou dobu podporovali.

Abstrakt

Diplomová práce se zabývá problematikou vodního hospodářství ve vybraném území Ralsko, do kterého spadá odvádění odpadních vod a jejich další využití, dešťová voda a její zachycování, jímání podzemních vod. Současný stav je v plánu nahradit novým řešením. Návrhem bude komplexní řešení pro nakládání s vodami v rámci vybraného území, ekonomické porovnání provozní náročnosti pro uživatele daného území. V rámci optimalizace se počítá s návrhem jednolinkové čistírny odpadních vod v sestavě denitrifikace, nitrifikace, dosazovací nádrže. Technologicky se jedná o čistírnu odpadních vod (ČOV) určenou k čištění odpadních vod splaškového charakteru bez vlivu dešťových, průmyslových nebo zemědělských vod. ČOV pro hydraulické i látkové zatížení od 200 EO místo dosavadní ČOV a výstavbou nové kanalizační sítě. Kanalizační síť bude vytvořena také zcela nová.

Součástí rešerše je přehled témat a pojmů z vybrané problematiky doplněný o popis potřebných legislativních předpisů. Zároveň je popsán i současný stav v daném území, jak se nakládá s vodami a finanční náročnost na provoz. Tyto hodnoty jsou uváděny pro stávající obyvatele.

V rámci projektu, který je součástí praktické části této práce, je zpracován komplexní návrh pro vybudování nové ČOV místo stávající ČOV. Projekt je zaměřen nejen na novou ČOV, ale také na návrh nové kanalizace, která je náhradou kanalizace stávající je přísně oddílná – splašková. Srážkové vody jsou v obci již vyřešeny, jedná se zde o zasakování a povrchový odtok.

Klíčová slova:

ČOV, vodní zdroj, hospodaření s odpadní vodou, kanalizace

Abstract

The diploma thesis deals with water management in the selected area of Ralsko, which includes wastewater disposal and its further use, rainwater and its capture, and groundwater extraction. The plan is to replace the existing situation with a new solution. The draft contains a comprehensive solution for water management within the selected area, including an economic comparison of the operational requirements for users in specific area. The optimization includes the design of a single-line wastewater treatment plant with denitrification, nitrification, and settlement tanks. Technologically, it is a wastewater treatment plant designed to treat sewage without the influence of rainwater, industrial, or agricultural water. The planned wastewater treatment plant is sized for hydraulics and material loads of 200 EO, which is larger than the existing wastewater treatment plant. It also includes the construction of a new sewage system.

The research summarises an overview of topics and concepts from selected peer-reviewed literature dealing with the issue, which is supplemented by a description of the necessary legislative regulations. At the same time, the current situation, a description of how water is managed in the area, and the financial requirements for operation are presented. These values are given for the current number of users.

Within the project, which is part of the practical part of this thesis, a comprehensive proposal for the construction of a new wastewater treatment plant in place of the existing one has been prepared. The project also deals with the design of a new sewerage system to replace the existing one, which is strictly separated sewerage system. Rainwaters are already resolved in the village by infiltration and surface runoff.

Keywords:

wastewater treatment plant, wastewater management, sewerage

OBSAH

1	Úvod.....	1
2	Cíle práce	3
3	Metodika.....	4
4	Literární rešerše	5
4.1	Legislativa.....	5
4.2	Úvod do vodního hospodářství.....	9
4.2.1	Vodní zdroje	9
4.2.2	Ochrana vod, ochranná pásma.....	13
4.2.3	Čistota a kvalita vody, možnosti znečištění, rizika ve vodách.....	14
4.3	Nakládání s odpadními vodami	16
4.3.1	Odpadní vody	16
4.3.2	Čištění odpadních vod.....	18
4.3.3	Využití přečištěných odpadních vod.....	20
4.4	Problematika sucha: Současné výzvy a důsledky	20
5	Průvodní zpráva	22
5.1	A.1 Identifikační údaje.....	22
5.2	A.2 Seznam vstupních podkladů.....	22
5.3	A.3 Údaje o území.....	23
5.4	A.4 Údaje o stavbě.....	27
5.5	A.5 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení	31
6	Souhrnná technická zpráva	32
6.1	B.1 Popis územní stavby.....	32
6.2	B.2 Celkový popis stavby	35
6.2.1	Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek	35
6.2.2	Celkové urbanistické a architektonické řešení	35
6.2.3	Dispoziční a provozní řešení, technologie výroby	36
6.2.4	Bezbariérové užívání stavby.....	36
6.2.5	Bezpečnost při užívání stavby	36
6.2.6	Základní technický popis staveb.....	36
6.2.7	Technická a technologická zařízení	42
6.2.8	Požárně bezpečnostní řešení	42
6.2.9	Zásady hospodaření s energiemi.....	42
6.2.10	Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí.....	43
6.2.11	Zásady ochrany stavby před negativními účinky vnějšího prostředí ...	43

6.3	B.3 Připojení na technickou infrastrukturu	43
6.4	B.4 Dopravní řešení	45
6.5	B.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav	45
6.6	B.6 Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana	46
6.7	B.7 Ochrana obyvatelstva	47
6.8	B.8 Zásady organizace výstavby	47
7	Dokumentace stavebních objektů	49
8	Závěr a přínos práce.....	54
9	Přehled literatury a použité zdroje.....	55
10	Seznamy obrázků, tabulek.....	61
11	Přílohy	62

Seznam zkratek:

AN – Akumulační nádrž

BSK – Biologická spotřeba kyslíku (biochemická)

ČHMÚ – Český hydrometeorologický ústav

č. – Číslo

ČOV – čistírna odpadních vod

ČR – Česká republika

ČSN – Česká státní norma

ČÚZK – Český úřad zeměměřický a katastrální

EO – Ekvivalentní obyvatel

fy – Firma

HAMR – Hydrologie × Agronomie × Meteorologie × Retence – Systém pro
hodnocení sucha a vodnosti

CHOPAV – Chráněné oblasti přirozené akumulace vod.

CHSK – chemická spotřeba kyslíku

k.ú. – katastrální území

NL – nerozpuštěné látky

OP – ochranné pásmo

Parc. – parcela

p.p.č. - pozemková parcela číslo

PÚ – Pozemkové úpravy

PUPFL – pozemky určené k plnění funkci lesa

RD – rodinný dům

S-JTSK – systém jednotné trigonometrické sítě katastrální

VÚV – Výzkumný ústav vodohospodářský

Vyhl. – vyhláška

ZPF – zemědělský půdní fond

1 Úvod

Diplomová práce se zaměřuje na problematiku vodního hospodářství a návrh konkrétního řešení ve vybraném zájmovém území Ralsko.

Záměrně jsem zvolila tuto lokalitu, protože již bylo potřeba navrhnout vhodné řešení, které by minimalizovalo dopady na kvalitu životního prostředí. V současnosti žádný komplexní návrh řešení problematiky nakládání s odpadními vodami v území neexistuje, a problém odpadních vod je řešen zcela neadekvátně a nekonceptně z pohledu kvality života a stavu životního prostředí.

Vodní hospodářství a problematika s ním spojená je vysoce komplexním tématem. V první části diplomové práce se v rešeršní části zaměřím na diskuzi s odbornou literaturou, přičemž cílem bude shrnout vybrané oblasti a koncepty související s principy vodního hospodářství. Jedná se především o shrnutí vodního cyklu, problematiku sucha, nakládání s odpadními vodami, jejich čištěním a opětovném využití, včetně identifikace dalších možných zdrojů vod (sběr ze střech a zpevněných povrchů). Součástí této kapitoly bude taktéž analýza legislativního prostředí týkající se vodního hospodářství nejen v daném území.

V rámci diplomové práce proběhne analýza stávajícího stavu a současného řešení nakládání s odpadními vodami v dané lokalitě.

V projektové části se tedy zaměřím na analýzu a optimalizaci systému nakládání s vodami. Bude provedeno detailní zhodnocení stávající infrastruktury odvádění a čištění odpadních vod, včetně možností efektivního využití těchto vod. Práce se také zaměří na problematiku zachycování dešťové vody a udržitelného hospodaření s podzemní vodou v daném regionu (viz rešeršní část).

Výsledkem práce pak bude návrh a implementace nového vodohospodářského systému, který bude mít za cíl nahradit stávající nefunkční systém, který již při výběru zvolené lokality a terénním šetření vykazoval značné negativní dopady na kvalitu životního prostředí. Nové řešení bude efektivnější a šetrnější, které bude zahrnovat komplexní strategii pro správu vod v rámci vybraného území, včetně ekonomické analýzy provozní náročnosti nových technologií.

Součástí projektu bude návrh vhodné čistírny odpadních vod, včetně využití jednotlivých technologií čištění s ohledem na rešeršní část práce. Zvolený přístup povede ke zvýšení efektivity čištění a nakládání s odpadními vodami z domácností.

Cíle, přínosy a další relevantní výsledky budou shrnuty v závěrečné kapitole.

2 Cíle práce

Cíle práce jsou:

- provést komplexní analýzu a průzkum související s daným tématem s důrazem na potřeby a specifika dané lokality,
- vypracovat na základě získaných informací a dat detailní návrh a plán (projekt) realizace samostatné splaškové kanalizace a čistírny odpadních vod, které budou navrženy a přizpůsobeny konkrétním podmínkám a potřebám dané obce. Projekt bude zahrnovat technické, ekonomické i environmentální aspekty s cílem dosáhnout efektivního a ekologicky šetrného řešení pro správu vodních zdrojů a ochranu životního prostředí v dané lokalitě.

3 Metodika

Závěrečná práce je rozdělena do dvou částí, z nichž první část se zaměřuje na teoretický obsah, zatímco druhá část se soustředí na praktickou aplikaci.

Teoretická část je koncipována jako literární rešerše, kde je využívána odborná literatura, publikace, periodika a online zdroje včetně platných zákonů a vyhlášek. Úvodní část se věnuje charakterizaci vzniku a vývoje vodní problematiky včetně navrhovaných opatření.

V praktické části závěrečné práce bude proveden detailní návrh a plán implementace samostatného systému splaškové kanalizace a čistírny odpadních vod specificky navržených a adaptovaných na konkrétní podmínky dané lokality. Tento proces bude zahrnovat komplexní analýzu geografických, geologických, hydrologických a environmentálních faktorů, aby bylo dosaženo optimálního a udržitelného řešení pro zpracování a čištění odpadních vod s ohledem na specifika daného území. Implementace projektu bude dále zahrnovat technické parametry, finanční plánování, technologické postupy a plán provozu, které budou přizpůsobeny potřebám a požadavkům dané obce pro dosažení maximální efektivity a šetrnosti k životnímu prostředí.

4 Literární řešerše

4.1 Legislativa

Zákony:

Zákon 544/2021 Sb., kterým se mění zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů, a další související zákony)

Účelem vodního zákona je institucionální rámec pro zajištění udržitelného hospodaření s vodami a ochranu vodních zdrojů s důrazem na podporu ekologické stability vodních ekosystémů. Zákon stanovuje normy a principy týkající se správy, využívání a ochrany vodních zdrojů, včetně procesů udělování povolení k jejich využívání a opatření k prevenci znečištění a degradace. Dále vyjasňuje práva a povinnosti státních institucí a vlastníků vodních zdrojů, stanovuje sankce za nedodržení platných předpisů a podporuje implementaci opatření vedoucích k ochraně proti povodním a suchu.

Zákon č. 183/2006 Sb. Zákon o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)

Zákon se zaměřuje na provádění územního rozvoje České republiky prostřednictvím územního plánování a stavebního řádu. Definuje postupy a pravidla pro vypracování územních plánů, stanovisek, schvalovací procesy a realizaci staveb.

Územní plánování je proces, ve kterém se plánuje a řídí fyzický rozvoj daného území. Zahrnuje stanovení strategií a pravidel pro využití půdy, umístění infrastruktury a zástavby v souladu s dlouhodobými cíli a potřebami obyvatel. Tento proces zohledňuje sociální, ekonomické a environmentální faktory s cílem dosáhnout udržitelného a vyváženého rozvoje daného území. Jde o komplexní plánovací nástroj, který hraje klíčovou roli při utváření funkčních a esteticky příjemných městských a venkovských prostředí.

Stavební řád slouží k řízení stavební činnosti, hodnocení jejího dopadu na okolí a udělování povolení k užívání staveb. Zákon rozděluje pravomoci, práva a povinnosti mezi orgány státní správy a stavebníky a stanovuje klíčové pojmy, jako jsou územní plán, stavební povolení, kolaudace, kulturní dědictví a další.

K 1.1.2024 byl zrušen původní zákon č. 183/2006 Sb. a nahrazen novým zákonem č. 283/2021 Sb. Nový zákon by měl především přinést zrychlení a zjednodušení stavebního řízení, digitalizaci agendy územního plánování a stavebního řádu, větší zapojení obcí do územního plánování atd.

Zákon č. 274/2001 Sb. Zákon o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích)

Zákon o vodovodech a kanalizacích představuje legislativní mechanismus, jehož primárním účelem je zabezpečení efektivní distribuce pitné vody a odvádění odpadních vod v České republice. Hlavním záměrem tohoto zákona je zajistit vysokou kvalitu infrastruktury a udržet ji v optimálním stavu pro uspokojení potřeb obyvatelstva. Uvedený právní předpis definuje povinnosti a odpovědnosti subjektů provozujících vodovodní a kanalizační systémy, včetně řádné údržby, s důrazem na dodržování zdravotních standardů a minimalizaci rizik spojených s přenosy chorob skrze vodovodní sítě. V případě výskytu havárií zákon stanovuje postupy a zodpovědné subjekty pro zajištění bezpečnosti a ochrany jak lidského zdraví, tak i životního prostředí, a významně přispívá k zajištění nepřetržitých dodávek pitné vody.

České státní normy:

ČSN 75 9010 – Vsakovací zařízení srážkových vod

Norma specifikuje požadavky pro vsakovací zařízení srážkových vod, s důrazem na návrh, použité materiály, výrobu, instalaci a provoz těchto zařízení. Jejím hlavním cílem je zajistit bezpečný sběr srážkových vod a jejich následné uložení do akumulčních nádrží tak, aby bylo zajištěno jejich pozdější využití a zároveň bylo dbáno na ochranu životního prostředí. Tato norma je klíčová pro udržitelný přístup k hospodaření s vodami, a to zejména s ohledem na stoupající výzvy spojené s měnícím se klimatem a zvyšujícími se srážkami.

ČSN 75 6780 – Využití šedých a srážkových vod v budovách a na přilehlých pozemcích

Norma klade požadavky na technické provedení a využití vodních zdrojů pro konkrétní účely, jako je například splachování toalet či zavlažování zeleně. Hlavním cílem těchto specifikací je dosáhnout efektivního využití vody a snížení potřeby pitné vody, což přispívá k celkové redukci množství odpadní vody.

ČSN 75 5115 Jímání podzemní vody

Jedná se o normu pro jímání a využívání podzemních vod, zejména pro zásobování pitnou vodou. Tato státní technická norma detailně specifikuje požadavky na procesy a technologie spojené s jímáním vody.

Norma dále definuje přísné požadavky na kvalitu vody, s důrazem na limity pro nežádoucí látky, jako jsou pesticidy, těžké kovy, radioaktivní prvky a další kontaminanty. Součástí normy je také opatření pro monitorování kvality vody z pramenišť a ochranu těchto zdrojů před kontaminací z okolí, což zajišťuje, že pitná voda je bezpečná pro konzumaci a splňuje přísné hygienické normy.

ČSN 75 7221 Jakost vod – Klasifikace jakosti povrchových vod

Toto ustanovení se zaměřuje na stanovení jednotné třídy kvality povrchových tekoucích vod, která slouží ke srovnání jejich kvality na různých místech a v různých časech. Třída kvality vody má rovněž funkci orientačního hodnocení celkové kvality povrchových vod.

Kvalita povrchové vody je pravidelně sledována od šedesátých let 20. století. Úvodní normou, která se věnovala této problematice, byla ČSN 83 0602 uveřejněná v roce 1965. Tato norma stanovila soubor 25 indikátorů, zahrnujících ukazatele týkající se kyslíkového režimu, základního chemického složení, specifických parametrů a mikrobiálního znečištění. Tímto způsobem norma poskytovala komplexní soubor informací, které umožňovaly vyhodnocení celkové kvality povrchové vody a byly klíčové pro její monitorování a ochranu.

Dle klasifikace jakosti povrchových vod se povrchové vody rozdělují podle míry znečištění do pěti tříd:

I. Neznečištěná voda:

Stav povrchové vody, který nebyl významně ovlivněn lidskou činností – ukazatele jakosti vody nepřesahují hodnoty odpovídající běžnému přirozenému pozadí v tocích.

II. Mírně znečištěná voda:

Stav povrchové vody, který byl ovlivněn lidskou činností – ukazatele jakosti vody však dosahují hodnot, které umožňují existenci bohatého, vyváženého a udržitelného ekosystému.

III. Znečištěná voda:

Stav povrchové vody, který byl ovlivněn lidskou činností – ukazatele jakosti vody však dosahují hodnot, které nemusí vytvořit podmínky pro existenci bohatého, vyváženého a udržitelného ekosystému.

IV. Silně znečištěná voda:

Stav povrchové vody, který byl ovlivněn lidskou činností – ukazatele jakosti vody však dosahují hodnot, které vytvářejí podmínky umožňující existenci pouze nevyváženého ekosystému.

V. Velmi silně znečištěná voda:

Stav povrchové vody, který byl ovlivněn lidskou činností – ukazatele jakosti vody dosahují hodnot, které vytvářejí podmínky umožňující existenci pouze silně nevyváženého ekosystému.

ČSN 75 7143 Jakost vod – Jakost vody pro závlahu

Pro závlahu mohou být využity povrchové a podzemní vody nebo jiné vhodné upravené zdroje splňující požadavky stanovené normou ČSN 75 7143 z 10. května 1991. Kvalita zavlažovací vody je rozdělena do tříd pro účely doplňkové závlahy: I. třída – vody vhodné pro závlahu, II. třída – vody podmíněně vhodné pro závlahu a III. třída – vody nevhodné pro závlahu.

Voda I. třídy je určena pro zavlažování všech zemědělských a lesních plodin bez omezení. Vodu II. třídy lze použít pro závlahu za předpokladu, že budou v souladu s lokálními podmínkami a znečištěním vody přijata speciální opatření. Důležité je zaznamenávat množství a složení zavlažovací vody pro sledování cizorodých látek v půdě. Voda III. třídy může být použita pro závlahu po provedení vhodných úprav na úroveň odpovídající vodě I. nebo II. třídy nebo pro závlahu podle příslušných podmínek pro zavlažování odpadními vodami.

Nařízení vlády:

Nařízení vlády 401/2015 Sb. o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod, náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech

Stanovuje normy a limity pro ochranu vodních zdrojů a kvalitu odpadních vod. Toto nařízení upravuje požadavky na monitorování, rozvoj a ochranu vodních zdrojů v souladu s platnými environmentálními normami a legislativou.

4.2 Úvod do vodního hospodářství

4.2.1 Vodní zdroje

Vody jsou rozdělovány především na podzemní, povrchové a srážkové.

Podzemní voda lokalizovaná v nasycené zóně pod povrchem Země je podstatně ovlivněna geologickým složením okolního terénu. Charakteristiky podzemní vody jsou značně variabilní a závisí na geologickém prostředí. Získávání podzemní vody se provádí typicky pomocí vrtných děl. Klíčové je zajistit ochranu podzemní vody před možnou kontaminací prostřednictvím adekvátních opatření (Kozyatnyk, 2016), (Lewandowski, 2020).

Povrchové vody jsou vodní zdroje, které se nacházejí na zemském povrchu a zahrnují širokou škálu vodních těles, jako jsou vodní nádrže, jezera, řeky, rybníky a podobné vodní útvary. Kromě svého základního využití jako zdroj pitné vody mají povrchové vody také další významné funkce. Mohou sloužit k akumulaci vody v krajině, což napomáhá regulaci vodního režimu v dané oblasti, a zároveň jsou často využívány jako prostředek pro rekreaci a odpočinek obyvatel. Způsob zachycení povrchových vod se může lišit podle typu vodní plochy, často bývá proveden pomocí hloubkového odběru nebo odběru z hladiny. Důležité je pečlivě dbát o tyto vodní zdroje a minimalizovat riziko znečištění (Kronvang, 2020).

Kvalita povrchové vody se hierarchicky řadí do různých tříd podle stanovených kritérií, což umožňuje určit vhodné další využití vody. Vody s vyšší kvalitou mají vyšší ohodnocení v rámci krajinnotvorné hodnoty ve srovnání s vodami s vysokým stupněm znečištění.

I. třída – velmi čistá voda

vhodná pro všechna použití od vodárenské úpravy, potravinářství apod.

II. třída – čistá voda

vhodná pro všechna použití např. vodní sporty, chov ryb apod.

III. třída – znečištěná voda

vody vhodné pro průmysl, vody již nejsou vhodné pro vodárenské účely. Pouze v případě, že v okolí není jiný lepší zdroj a je potřeba vícestupňové čištění.

IV. třída – silně znečištěná voda

pouze pro omezené účely.

V. třída – velmi silně znečištěná voda

není vhodná pro žádné účely (Synáčková, 1994).

Srážkové vody zahrnují širokou škálu formálních typů srážek, jako je déšť, sníh, kroupy, mlha a rosa. Tyto srážky jsou v dostatečné míře dostupné všem individuálně, bez ohledu na finanční nároky. S ohledem na rostoucí problematiku nedostatku vodních zdrojů se stává stále důležitějším využití dešťové vody. Tento zdroj může být považován za ekologickou alternativu k běžně používané pitné vodě z veřejných zdrojů a nachází uplatnění zejména při aktivitách jako je splachování toalet, zavlažování zahrad a mytí vozidel (Hag, 2017).

Srážkové vody nesou různé prvky, jako je mangan, železo, zinek, měď, dusičnany, sírany, chloridy atd. Veškeré informace o složení srážkových vod jsou analyzovány Českým hydrometeorologickým ústavem, jednotlivými správci povodí, a výzkumnými ústavami vodohospodářského charakteru. (Šálek, 2006).

Srážková voda má schopnost infiltrace do půdy a navazuje následně kontakt s podzemními vrstvami, kde se transformuje do podzemní vody; alternativně může být sklouzávána po povrchu terénu a existovat jako tok povrchové vody, například v podobě vodotečí (Li, 2016).

Zásadou moderního přístupu je, že srážky by měly být primárně upraveny prostřednictvím decentralizovaných technologií na vlastním pozemku, zahrnujících techniky zadržování, akumulace a zpracování vody, včetně využití vypařování (Vítek, 2015).

Různé druhy zpevněných povrchů, jako je asfalt nebo jiné nepropustné povrchy, mohou způsobit obstrukci při infiltraci vody. Pro řešení tohoto problému se stávají stále populárnějšími volbami zasakovací dlažby. Nicméně, ideálním a přirozeným řešením zůstává zelená plocha s trávíkem (Balvín, 2020).



Obrázek 1: Infiltrace propustnosti terénu v praxi (zdroj: autorka)

V současné době je klíčový důraz kladen na opatření pro zachycování dešťové vody. Zásadní je, aby byla dešťová voda zadržována na stejném pozemku, na kterém ji hodláme využít například k zavlažování. Tam, kde jsou splněny příznivé expoziční a terénní podmínky, je vhodné implementovat techniky jako jsou odvodňovací zářezy, nádrže nebo retenční plochy, které umožňují postupné vsakování vody do podzemních zdrojů počátečně gravitačně. Důležité je, aby tento proces probíhal do 48 hodin po srážce, čímž lze eliminovat rizika spojená s degradací kvality vodních zdrojů (Hauserová, 2021).

Srážková voda je těsně spojena s pojmem hydrologického koloběhu vody, přičemž rozlišujeme:

Velký koloběh vody (hydrologický cyklus v globálním měřítku země)

V rámci tohoto cyklu je voda z oceánů transportována ve formě vodní páry vzdušnými proudy nad pevninou, kde dochází k její kondenzaci. Tato kondenzovaná voda se poté v podobě srážek vrací zpět na zemský povrch. Voda může buď odtékat povrchovými vodními toky, nebo pronikat do podzemí, kde se stává podpovrchovými zásobami vody, a postupně se navrácí zpět do moří skrze vývody vodních toků. Tím je uzavřen cyklus vody.

Malý koloběh vody (hydrologické cykly v lokálním měřítku)

Voda, která je odpařena z oceánů a vrátí se zpět formou srážek nad oceány, může obnovit zásoby mořské vody bez potřeby povrchového odtoku. Druhý typ malého koloběhu vody je definován, jako odpar vody ze zemského povrchu, včetně půdy, nádrží, jezer a vodních toků, stejně jako vody z povrchu rostlin, který se odpařuje z území různými procesy, jako je výpar, intercepce a transpirace. Tato voda je poté transportována vzdušnými proudy nad pevninu i nad oceány (výhradně nad oceány nebo oblastmi bez odtoku na pevnině). Ústředním cílem všech hydrologických opatření je zajistit udržení vody v tomto cyklu oběhu (Tlapák, 1992), (Allen, 1998).



Obrázek 2: Koloběh vody v přírodě (PUBLICOM, 2022)

Vývoj spotřeby vody

Během let 1985 až 1989 došlo ke zvyšování spotřeby vody. Avšak po roce 1989 začala tato spotřeba klesat, a to nejspíše v reakci na cenu vody, kterou stanovují provozní organizace a vlastníci, a kterou schvaluje Ministerstvo financí. Tento vývoj tak nasvědčuje tomu, že se spotřeba vody snižuje s rostoucí cenou (např. Čiháková, 2005; Sojka, 2013). V období let 2014 až 2022 je podle dostupných dat patrný opětovný nárůst spotřeby vody, jak lze vyčíst z tabulky č. 1. Důvodem vyšší spotřeby může být.

Ukazatel	Měrná jednotka	Rok									
		1989	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Obyvatelé (střední stav)	tis. obyv.	10 362	10 525	10 543	10 565	10 584	10 626	10 669	10 700	10 501 ^{*)}	10 530
Obyv. skutečně zásobování vodou z vodovodů	tis. obyv.	8 537	9 917	9 929	9 972	10 027	10 064	10 090	10 126	10 076 ^{*)}	10 069
	%	82,4	94,2	94,2	94,4	94,7	94,7	94,6	94,6	96,0	95,6
Voda vyrobená celkem	mil. m ³ · rok ⁻¹	1 251	575,4	599,6	593,3	603,8	609,7	602,4	589,4	579,1	576,0
	% k 1989	100	46	47,9	47,4	48,3	48,7	48,2	47,1	46,4	46,0
Voda fakturovaná pitná celkem	mil. m ³ · rok ⁻¹	929,4	468,7	476,8	478,9	482	490,4	492,6	479	478,7	478,1
	% k 1989	100	50,4	51,3	51,5	51,9	52,8	53	51,5	51,5	51,4
Specifická spotřeba z vody vyrobené	l · os ⁻¹ · den ⁻¹	401	158,9	165,4	162,5	164,9	165,9	163,5	159,5	157,5	156,7
	% k 1989	100	39,6	41,2	40,5	41,1	41,4	40,8	39,8	39,3	39,1
Specifické množství vody fakturované celkem	l · os ⁻¹ · den ⁻¹	298	129,5	131,5	131,2	131,7	133,5	133,8	129,2	130,2	130,1
	% k 1989	100	43,4	44,1	44	44,2	44,7	44,9	43,4	43,7	43,7
Specifické množství vody fakturované domácnostem	l · os ⁻¹ · den ⁻¹	171	87,3	87,9	88,3	88,7	89,2	90,6	91,1	93,2	89,4
	% k 1989	100	51,1	51,4	51,6	51,9	52,2	53	53,3	54,5	52,3
Ztráty vody na 1 km řadů	l · km ⁻¹ · den ⁻¹	16 842 ⁾	3 417,2	3 519,3	3 167,9	3 409,4	3 303,5	2 993,5	3 042,3	2 955,1	2 856,6
Ztráty vody na 1 zás. obyv.	l · os ⁻¹ · den ⁻¹	90 ⁾	26,5	27,3	24,7	26,7	25,8	23,4	23,8	23,5	23,0

Tabulka 1 - Zásobování vodou v letech 1989 a 2014-2022 (Data: ČSÚ)

Nicméně, v porovnání spotřeby vody na jednoho obyvatele s dalšími evropskými státy se nachází Česko ve skupině zemí s nižší spotřebou vody. Například spotřeba vody na jednoho obyvatele v Estonsku a Portugalsku je v porovnání s Českem spotřeba specifického množství nejvyšší (MZe, 2023).

Některé studie, které se zabývají spotřebou vody v domácnostech uvádí, že lze nahradit až polovinu denní spotřeby vody využitím dešťové vody, což přináší významnou úsporu výrobní, finanční, energetickou a také ekologickou na pitné vodě. (Böse, 1999; Hlavínek, 2007).

4.2.2 Ochrana vod, ochranná pásma

Ochranu vod můžeme rozdělit na ochranu obecnou, zvláštní a speciální.

Ochrana vod obecná

Platí pro všechny na území České republiky. Ochrana vod obecná spočívá zejména v dodržování vodního zákona či vyhlášek a nařízení. Obecná ochrana se vztahuje na všechny druhy vod.

Ochrana vod zvláštní

Tento způsob ochrany se již zaměřuje na konkrétní místa z nejrůznějších důvodů. Jedná se o vyšší stupeň ochrany a slouží v zájmu státu. Zpřísněné ochraně vodních zdrojů pak podléhají speciálně vymezená území tzv. CHOPAV – Chráněné oblasti přirozené akumulace vod.

Ochrana vod speciální

Jedná se nejpřísnější stupeň ochrany vod. Především se zaměřuje na vodní zdroje, které lze považovat za pitné a zdravotně nezávadné. Dle této ochrany se stanovují tzv. ochranná pásma (OP). Specifikace OP je zakotvena ve vodním zákoně §30, dále ve vyhlášce MŽP č. 137/1999 Sb. OP se stanovuje, ruší nebo mění opatřeními obecné povahy (OOP). Ochranné pásmo se stanoví jako území vymezené v dané vzdálenosti od vodního zdroje, a primárně slouží k ochraně daného vodního zdroje. Limitem je minimální odběr za rok ve výši 10 000 m³ a více. V současné době se ochranná pásma neřídí stejnými pravidly na všech územích, nýbrž dle jednotlivých povodí. Jedná se vždy o individuální posouzení. V České republice jsou zákonem a vyhláškou definovány dva typy ochranných vodních pásem – I. stupně a II. stupně.

- Ochranné pásmo I. stupně
 - Nejbližší ochrana u vodního zdroje.
 - Vždy je vyznačeno výstražnými cedulemi a je možné jej oplotit.
 - Platí nejprísnější opatření (činnost produkující z hlediska ochrany jakosti podzemních vod vodárenského zdroje odpadní vody nebo jiné látky škodlivé vodám, pokud nebude zajištěno jejich dostatečné čištění nebo zneškodnění.).
 - Ze zákona platí zákaz vjezdu dopravních prostředků i vstupu pro nepovolané osoby.

- Ochranné pásmo II. stupně
 - Nemusí přesně navazovat ani sousedit s OP I. st., záleží na vydání vodoprávního úřadu. Pokud OP I.st je dostatečnou ochranou pro vodní zdroj nemusí se již nezbytně stanovovat OP II. st.
 - Slouží k ochraně vodních zdrojů před ohrožením jejich vydatnosti, jakosti či zdravotní nezávadnosti.
 - Je vyznačeno cedulemi, bez oplocení.
 - Na území OP II. st jsou mírnější opatření, záleží na lokaci a stanovených podmínkách ve vyhlášce (Oppeltová, 2018).

4.2.3 Čistota a kvalita vody, možnosti znečištění, rizika ve vodách

Pokud se voda čerpá z podzemní hladiny není potřeba ji zásadně upravovat. Většinou má dobré složení, ale záleží na podloží a kvalitě. Vždy se doporučuje před požitím nechat udělat rozbor na kvalitu vody a její složení např. na těžké kovy a pesticidy a další zdraví škodlivé látky. (Blokker, 2020).

Voda z povrchových zdrojů je zapotřebí především zbavit hrubých nečistot ve formě shrabek. Pro většinu povrchových zdrojů je nutné využívat úpravnu vod, kde voda prochází mechanicko – biologickým čištěním před vlastní distribucí a následným spotřebováváním. (Blokker, 2020).

Znečištění vod je možné rozdělit do několika skupin:

- dle místa vzniku:
 - od obyvatelstva,
 - z průmyslu,
 - ze zemědělství,

- z doprava,
- a další;
- dle zdroje znečištění:
 - bodové,
 - plošné;
- dle vlastností látek:
 - fyzikální,
 - chemické,
 - biologické. (Synáčková, 1994)

Znečištění srážkových vod

Vodní srážky představují významný zdroj vod (viz působení vodních cyklů). Složení atmosféry a chemické a fyzikální vlastnosti srážek výrazně ovlivňuje chemické složení a vlastnosti srážkových vod.

Mezi nejdůležitější znečišťující látky patří především oxidy dusíku, oxidy síry, oxidy uhlíku, fenoly, aromatické uhlovodíky, saze, arsen, olovo a radioaktivní látky. Část těchto látek se do atmosféry uvolňuje přirozeně (například sopečnou činností), nicméně, v posledních stoletích se projevuje činnost člověka, přičemž největší zdroje znečištění představují automobilová osobní i nákladní doprava, stavebnictví, topeniště, zemědělství, výroba energií a spalování a zpracování fosilních paliv a dalších sektory výroby a průmyslu. Veškeré látky, které znečišťují ovzduší a následně srážkové vody, mají za následek např. kyselá deště, hodnoty pH, eutrofizaci vod, salinitu vod i půdy. (Synáčková, 2000).

Dešťová voda může být také kontaminovaná kontaktem se střechou domu. Míra možné kontaminace je ovlivněna použitou střešní krytinou a je uvedena v Tabulce 2. Kvalita dešťové vody je ovlivněna již v samotné atmosféře, kde dochází ovlivněním i CO_2 , při dopadu deště na zemi má pH 5,6. Mezi další znečištění dešťových vod, a tedy i okyselení dešťů se řadí sloučeniny síry (SO_2 , H_2S), dále také sloučenin dusíku (N_2O , NO , NO_2). Tyto sloučeniny vznikají a jsou odváděny do ovzduší především ze spalování fosilních paliv a z dopravy (výfukové plyny z motorových vozidel), dále je zde zastoupeno i hnojení v zemědělství či těžké kovy z průmyslu. (Hlavínek, 2007).

Střešní krytina, odpadové potrubí	Potenciál znečištění
Ozeleněná střecha	žádný
Sklo	žádný
Pálená taška	žádný
Betonová tvárnice	malý
Umělé materiály	malý
Asfalty	střední
Vláknitý beton	střední
Azbestocement	vysoký
Měď	vysoký
Zinek	vysoký
Olovo	vysoký

Tabulka 2 - Potenciál znečištění různých střešních materiálů (zdroj: www.cizp.cz)

4.3 Nakládání s odpadními vodami

4.3.1 Odpadní vody

Vody použité v domácnostech, průmyslu, zemědělství nebo pocházející z další lidské činnosti, a které jsou nějakým způsobem znehodnocené, nazýváme vodami odpadními. Taková voda obsahuje znečišťující látky nebo mikroorganismy, které snižují její kvalitu. Změny fyzikálních, chemických a biologických vlastností vody mohou zhoršit její vhodnost k určitému účelu (Šálek, 2012).

Proto musí být tyto vody řádně ošetřeny a čištěny, aby neznečišťovaly životní prostředí, případně, aby bylo možné je znovu využít v dalších lidských procesech.

Typy odpadních vod:

- komunální: z veřejných objektů i domácností;
- srážkové: především dešťové i sněhové (kontaminované solením silnic), splachují s sebou znečištění z nejbližšího okolí, z vozovek apod.;
- průmyslové: původ z různých odvětví průmyslu (pivovary, cukrovary, jatky, farmy, papírny atd.);
- balastní: jedná se sice o nepatrné množství, avšak neméně důležité. Svoji přítomností nařezávají koncentraci odpadních vod. (Sojka, 2013).

Při správě čistíren odpadních vod je důležité se zaměřit na specifické ukazatele stanovené v Nařízení vlády 401/2015 Sb. při správě čistíren odpadních vod, a to zejména v případech průmyslových provozů, které nakládají s nebezpečnými látkami.

Vybrané sledované ukazatele znečištění zahrnují:

- **BSK₅** neboli biologická spotřeba kyslíku, je měření množství kyslíku, které mikroorganismy spotřebují při rozkladu organických látek ve vodním prostředí. Tato hodnota je obvykle udávána v jednotkách mg/l a poskytuje důležité informace o množství organických látek ve vodě.
- **CHSK_{cr}**, což je chemická spotřeba kyslíku stanovená pomocí dichromanu draselného, měří množství kyslíku spotřebovaného při chemických reakcích organických i anorganických látek ve vodním prostředí. Tato hodnota je vyjádřena v jednotkách mg/l a poskytuje informace o celkové chemické potřebě kyslíku v daném vzorku vody.
- **NL** (nerozpuštěné látky), což jsou hrubé nečistoty přítomné ve vodě, jako například půda, sedimenty nebo odpadky. Koncentrace těchto látek se stanovuje filtrací a její hodnota se udává v jednotkách mg/l, což poskytuje informaci o množství hrubých nečistot ve vodním prostředí.
- **N** (dusík) je často přítomen ve vodě v různých formách, jako jsou nitráty a dusičnany, které mohou být považovány za znečišťující látky, obzvláště pokud jsou přítomny v nadměrných koncentracích. Měření koncentrace dusíku se obvykle provádí analýzou vodního vzorku v laboratoři, kde se používají různé analytické metody, včetně spektrofotometrie nebo chromatografie. Tato měření umožňují stanovit konkrétní koncentrace dusíků v ověřovaných vodách. Koncentrace dusíku je vyjádřena v jednotkách mg/l.
- **P** (fosfor), zejména ve formě ortofosfátů, může také přispívat k eutrofizaci vodních systémů, což znamená nárůst živin podporujících nadměrný růst řas a dalších rostlin, který může mít negativní dopad na ekosystémy vodních toků. Koncentrace fosforu je vyjádřena v jednotkách mg/l.

Všechny tyto ukazatele hrají klíčovou roli při monitorování stavu vod a jejich vlivu na okolní životní prostředí. Čím více těchto látek se ve vodě nachází, tím horší

je její kvalita, což má negativní dopad na místní ekosystémy a životní prostředí. (Bindzar, 2009) (Pošta, 2005).

4.3.2 Čištění odpadních vod

1) Mechanické čištění

Mechanické čištění je proces, který se specializuje na odstranění hrubých nerozpuštěných látek a předmětů, jež tvoří výraznou část kontaminantů v odpadních vodách, zahrnuje různá zařízení pro efektivní separaci nečistot. Mezi tato zařízení patří lapáky štěrku, sloužící k zadržení hrubých částic, česle k odstranění povrchových nečistot a lapáky písku. V některých případech může být součástí procesu také odstraňování tuků prostřednictvím speciálních zařízení. Klíčovým krokem v rámci mechanického čištění je primární sedimentace, která probíhá v sedimentačních nádržích. V této fázi dochází k odstranění hrubých pevných látek, jako je štěrk, plovoucí materiál, písek a primární kal.

V některých situacích se využívá i třetí stupeň procesu čištění a sice filtrace před vypuštěním očištěné vody, například pomocí membránové filtrace, která je schopná eliminovat 60-80 % suspendovaných částic.

2) Biologické a chemické čištění

Biologické čištění odpadních vod v městských čistírnách je emulován přirozený proces samočištění. Tato etapa se odehrává v aktivačních nádržích, kde se buď ve formě suspenze nebo v bioreaktorech s biomasou v podobě biofilmu nacházejí mikroorganismy. Kromě toho zahrnuje tato fáze separační krok, který slouží k oddělení biomas ze zpracované vody. Tento proces separace obvykle probíhá v dosazovacích nádržích.

Chemické čištění odpadních vod je proces, kterým je zejména průmyslová voda zbavována chemikálií a dalších nežádoucích látek, a ve většině případů pak vracena zpět do procesu výroby jako procesní voda. Toto bývá využíváno především pro chemický průmysl. Mezi nejčastěji používané procesy patří srážení a koagulace. Těmito metodami se odstraňuje hlavně fosfor a fyzikálně organické látky. Jako koagulant se používají hlinité soli a někdy vápno. Proces probíhá ve dvou fázích:

- reakční – dochází k vysrážení fosforečnanů a flokulaci
- separační – vysrážené vločky se usazují a oddělují od vody

Těmito čistícími procesy lze pružně reagovat v případě změny druhu a množství znečištění odpadních vod, např. rekreační střediska v době sezóny při zvýšeném

počtu lidí. Koagulanty se dávkují pomocí čerpadel, která umožňují měnit a regulovat potřebnou dávku.

3) Terciální stupeň

V této části procesu jsou zapojeny fyzikálně-chemické metody zaměřené na odstranění živin, zejména fosforu a dusíku, prostřednictvím vyčišťovacích rybníků a podobných zařízení.

Jedním z moderních přístupů, který se v současnosti využívá v procesu čištění na ČOV, je zahrnutí kvarterního čištění pomocí filtrů z aktivního uhlí. Nicméně tato metoda je finančně náročná a pro řadu států a regionů tudíž nedostupná. (Hrkal, 2022).

Dešťové zdrže jsou klasifikovány jako malé akumulční průtočné, velké průtočné a velké akumulční. Umisťují se na přítokové stoce a slouží k ochraně čistíren odpadních vod před přetížením a záplavami. Během dešťů tyto zdrže akumulují odpadní vodu. (Samer, 2015), (Barbusiński, 2022), (Hung, 2021).

Emisní limity pro jednotlivé ukazatele znečištění odpadních vod upravují přílohy Nařízení vlády č. 401/2015 Sb. a tyto limity jsou rozděleny do několika skupin:

- Pro komunální čistírny odpadních vod tyto limity závisí na velikosti osídlení a počtu obyvatelstva.
- Pro průmyslové odpadní vody tyto limity pokrývají širší spektrum sledovaných ukazatelů než v případě komunálních čistíren odpadních vod. Tyto ukazatele měří přítomnost a koncentrace i železa, manganu, uhlíku, pH, chromu, olova a další látek.
- Pro odpadní vody s obsahem zvláště nebezpečných látek jako je rtuť, kadmium a další.

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

Obrázek 3: Emisní standardy ukazatelů přípustného znečištění odpadních vod (Nařízení vlády č. 401/2015 Sb.)

4.3.3 Využití přečištěných odpadních vod

S ohledem na trvalý nedostatek pitné vody je klíčové zdůraznit význam využití čištěných odpadních vod. Tato alternativa poskytuje další možnost k doplnění zdrojů povrchových a podzemních vod. Oproti dešťové vodě jsou tyto upravené odpadní vody dostupné nepřetržitě (téměř denně). Díky moderním technologiím lze zajistit, že tyto vody dosahují vysoké kvality podobné dešťové vodě a mohou být znovu využity například k zavlažování zeleně nebo splachování toalet. Budoucnost výzkumu směřuje k metodám čištění odpadních vod s ohledem na již plánované znovuvyužití (Wagner, 2023).

Analyzování čištěné odpadní vody z ČOV poskytuje cenné informace o obsahu této vody. Díky analýze lze sledovat různé škodlivé látky obsažené v odpadní vodě. Samozřejmě se složení této vody může lišit v závislosti na typu čistírny – zda se jedná o menší domovní nebo větší městskou čistírnu odpadních vod, a také podle konkrétní lokality. ČOV umístěná v chráněné oblasti bude pravděpodobně obsahovat jiné látky než ta nacházející se například v těsné blízkosti nemocnice. Tato problematika je zkoumána specialisty z různých zemí, kteří se zaměřují na dopad odpadních vod na životní prostředí. (Prochaska, 2021).

4.4 Problematika sucha: Současné výzvy a důsledky

Sucho představuje již dlouhodobý problém a řadí se mezi přírodní hrozby. Největší rizikem je sucho v současné době pro zemědělství. (Andreu, 2006), (Li, 2016).

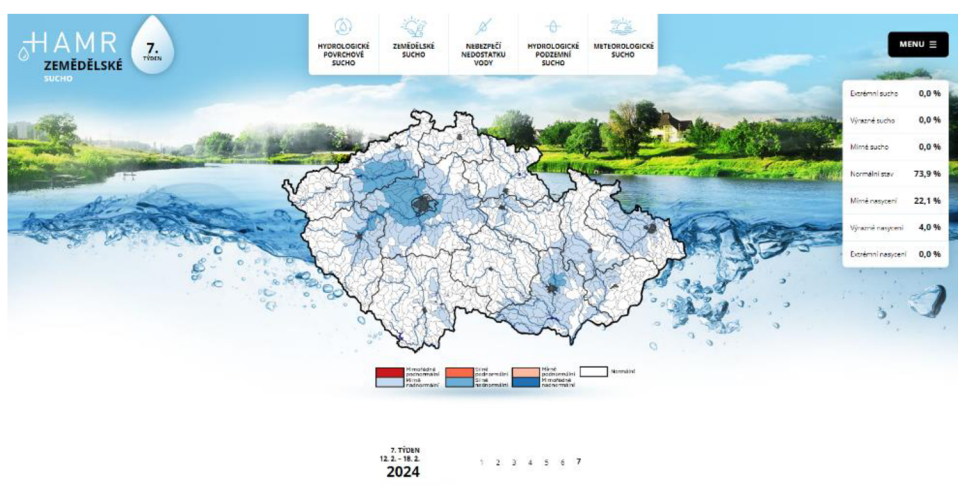
Sucho je charakterizováno jako dočasný nedostatek srážek a omezení dostupnosti vody. Tento stav představuje odchylku od průměrných meteorologických

podmínek. I když sucho je přirozeným klimatickým jevem, nedostatek vody spojený s tímto jevem představuje závažný problém, který vyžaduje stále větší pozornost. Sucho je obvykle klasifikováno do čtyř hlavních kategorií: meteorologické, agronomické, hydrologické a socioekonomické. (Cameira, 2019), (Wolff, 2022).

Sucho a jakékoli srážky jsou sledovány v rámci tzv. hydrologického roku, který trvá od 1. listopadu do 31. října. Důvodem pro zvolené termíny jsou rozdílné srážkové poměry v letních a zimních měsících (Jůza, 2018).

Celkové množství srážek se nazývá srážková bilance a zahrnuje poměr, množství a složení jednotlivých typů srážek, včetně dešťových, sněhových a cyklů malých a velkých vod. Pro Českou republiku byl průměrný roční úhrn srážek v roce 2018 pouze 522 mm, což představuje 76 % oproti normálnímu stavu v období 1981-2010. Rok 2018 byl srážkově podprůměrný, což vedlo k tomu, že většina českých toků nedosahovala ani minimálních průtoků Q 355, ani Q 364. Na našem území existuje také riziko vyschnutí některých malých toků. (Daňkela, 2019) (Jůza, 2018).

Český hydrometeorologický ústav v reakci na současné a přetrvávající problémy se suchem vytvořil informační nástroj nazvaný HAMR: Hydrologie, Agronomie, Meteorologie, Retence. Tento nástroj poskytuje informace o stavu srážek a vodních toků, o jednotlivých typech sucha s ohledem na předpovězené srážky (Daňhelka, 2019).



Obrázek 4: Portál HAMR (<https://hamr.chmi.cz/zemedelske-2024-7>)

5 Průvodní zpráva

5.1 A.1 Identifikační údaje

A.1.1 Údaje o stavbě

a) Název stavby:

NÁHLOV – KANALIZACE A ČOV

b) Místo stavby:

k.ú. Náhlov, OŽP, odd. VH Česká Lípa

c) Předmět dokumentace:

Náhlov – kanalizace a ČOV

A.1.2 Údaje o žadateli

obec Náhlov je částí města Ralsko, zast. Starostou Ing. Miloslavem Tůmou,
Kuřívody 701, Ralsko, 471 24 Mimoň
IČO: 00831514

A.1.3 Údaje o zpracovateli dokumentace

Bc. Petra Ondračková

5.2 A.2 Seznam vstupních podkladů

- Geodetické zaměření/Mapový podklad – Petr Šikner 03/2020
- Vyhodnocení hydrogeol. vrtu 11/2015 – Chemcomex Praha, a.s.
- Čerpací zkouška – Závěrečná zpráva 03/2017, Mgr.P.Ondráček
- Rekognoskace terénu 05/2020 – Ing.A.Kreisl
- Rozhodnutí PNV – vrtaná studna a venkovní rozvod vody na části p.p. č. 5/2 v k.ú. Náhlov ze dne 6.4.2020, č.j. MUCL/56646/2020
- Geologické posouzení lokality ve vztahu k plánované trase nového vodovodu a kanalizace – RNDr.K.Lusk, RNDr.O.Lusková, Ing.K.Lusk, 26.12.2020
- Rozhodnutí společné SP „Náhlov – kanalizace, ČOV a kan. přípojky“, povolení k nakládání s vodami, zkušební provoz, ze dne 22.4.2022, č.j. MUCL/44906/2022

5.3 A.3 Údaje o území

a) rozsah řešeného území; zastavěné / nezastavěné území

Obec Náhlov je obnovená malá vesnice, část města Ralsko v okrese Česká Lípa. Nachází se asi 11 km na severovýchod od Kuřívod, v severovýchodní výspě bývalého vojenského prostoru Ralsko, na bývalé českoněmecké jazykové hranici. Je zde evidováno 22 adres. Trvale zde žije 124 obyvatel, výhledově dalších 44 ob., přechodně 14 obyvatel.

V daném území se nalézá dožilá splašková kanalizace v celk. rozsahu cca 1 100,0 m s průměry stok DN 150 – 300. Počet kanalizačních šachet zde činí 39 ks, počet kanalizačních přípojek 24 ks. Technicky stav kanalizace - splašková kanalizace je v nepříznivém stavu, jedná se o dožilé neudržované trubní sítě, na mnoha místech porušené, netěsné. Sítě neodpovídají normovým standardům a to jak po stránce použitých dimenzí potrubí, tak po stránce provedení a uložení.

Stávající ČOV je vybudována jako monolitická štěrbinová nádrž ŠN 5. ČOV je umístěna na p.p.č. 5/1 v k.ú. Náhlov. ČOV zpracovává OV z celé obce. ČOV je nefunkční, v současnosti slouží jako průtočná nádrž, nečištěné splašky jsou vypouštěny do naprosto zanesené dočišťovací nádrže na p.p.č. 2/1. Nečištěné splaškové vody jsou vypouštěny na lesní pozemek a přirozenou údolnicí po cca 700 m dotékají do místní vodoteče potoka Zábrdky. Vodoteč tvořená splaškovými vodami protéká prameništěm zásobujícím obec Náhlov pitnou vodou, současný stav v této oblasti lze nazvat katastrofálním.

Obec disponuje rozvody vody, nízkého napětí, veřejného osvětlení a místním rozhlasem. Samospráva obce sídlí v budově obecního úřadu v Kuřívodech, Ralsku.

b) dosavadní využití a zastavěnost území

Území je v současnosti zastavěno venkovskou rozptýlenou zástavbou a zástavbou složenou z bytových domů, z části je v této zástavbě provozována drobná zemědělská činnost – chov drůbeže a skotu. Dále se v území nalézají plochy občanské vybavenosti, plochy dopravní infrastruktury a plochy výroby a skladování. Rovněž se v obci nalézají plochy smíšených aktivit, plochy vodní a vodohospodářské.

c) údaje o ochraně území podle jiných právních předpisů¹⁾ (památková rezervace, památková zóna, zvláště chráněné území, záplavové území apod.),

Pozemky zastavěné části obce nejsou součástí památkové rezervace ani památkové zóny. Nejsou zde evidovány žádné způsoby ochrany, nejedná se o zvláště chráněné území.

Územím obce protéká sezónní vodoteč do jejíhož záplavového území stavba kanalizace a ČOV nezasahuje. Vyčištěné OV budou vypouštěny do vodoteče Zábrdky, výústní objekt bude přirozeně zasahovat do záplavového území vodoteče Zábrdky.

d) údaje o odtokových poměrech

Obec Náhlov není morfologicky složitá. Jedná se zde o údolní mírný svah, jehož údolnici tvoří sezónní bezejmenná vodoteč, tvořící pravostranný přítok potoka Zábrdky. V rámci návrhu vodohospodářské infrastruktury a nových liniových sítí a objektů na těchto sítích se nepředpokládá řešení dešťové kanalizace. Navrhovaná kanalizace, která je náhradou kanalizace stávající je přísně oddílná – splašková. Srážkové vody jsou v obci již vyřešeny, jedná se zde o zasakování a povrchový odtok. U individuální zástavby je kladen důraz na to, aby se povrchový odtok srážkových vod max. retardoval a co největší objem srážkových vod zůstal v daném území k zásaku. Liniové sítě, popsané touto dokumentací (splašková kanalizace) nebudou mít vliv na odtokové poměry v obci Náhlov. Vypouštěné vyčištěné OV budou centralizovány do jednoho výpustního objektu, s vypouštěním do potoka Zábrdky. Vzhledem k velikosti potoka nebude mít toto vypouštění žádný významnější vliv na odtokové poměry tohoto potoka. Díky tomu, že dochází k přeložení místa pro vypouštění přečištěných OV do potoka Zábrdky a díky tomu, že dojde k naprosté eliminaci vypouštění nečištěných OV do sezónní nevodné vodoteče – přirozené údolnice na p.p.č. 45/1, dojde k významnému zlepšení životního prostředí. Z území bude vymístěna vodoteč o délce cca 700 m, tvořená nečištěnými splaškovými vodami.

e) údaje o souladu s územně plánovací dokumentací, s cíli a úkoly územního plánování

Dle ÚPD Ralsko, část Náhlov, je počítáno se systémovou kanalizací s odpovídajícím čištěním odpadních vod. Tyto zásady byly promítnuty i do PRVKÚK Ralska, části Náhlov, tato dokumentace koresponduje s návrhy a závěry stávajícího PRVKÚK. Předpokládá se systémové odvodnění prostřednictvím splaškové kanalizace za využití gravitačních řadů. Odpadní voda bude čištěná v obecní ČOV, OV jsou po nátoku přes česle přiváděny do společné denitrifikace a následně do nitrifikační nádrže, kde jsou provzdušňovány. Aktivní kal je následně oddělen v dosazovací nádrži. Vratný kal se vrací do aktivace, přebytečný je ukládán do kalového prostoru.

Parametry vyčištěné vody

Použitá čistírenská technologie garantuje dosahování parametrů vyčištěné vody již od 20 % projektovaného zatížení ČOV a také při krátkodobém přetížení až do 120 %.

Parametr	hodnota	„p“	„m“	„p“ *	„m“ *
CHSK	mg/l	120	180	150	220
BSK	mg/l	35	60	40	80
NL	mg/l	35	60	50	80

Tabulka 3: * parametry dle nařízení vlády č. 401/2015 sb.

Koncepce odkanalizování na jednu obecní ČOV koresponduje s platnou ÚPD. Nově navrhované kanalizační řady a ČOV jsou situovány do ploch dopravní infrastruktury, do ploch stávající rozptýlené a bytové zástavby, do ploch občanské vybavenosti a do ploch krajinné zeleně. Upozorňuji na to, že do ploch krajinné zeleně lze podmíněně přípustně umisťovat za řízení technické infrastruktury (vodovody a kanalizace). V platné ÚPD je pro umístění nové ČOV vyčleněna plocha Z79, která koresponduje s umístěním stávající ČOV. Tato PD umisťuje novou ČOV do ploch krajinné zeleně při komunikaci Náhlov – Osečná, a to z důvodu nemožnosti využití plochy Z79. Plocha Z79 je významně dotčena ochranným pásmem vrchního vedení VN a dále je dotčena stávající ČOV, která není v majetku obce. Stávající ČOV je v insolventní a do vyřešení majetkoprávních vztahů nelze pozemek pod stávající ČOV využít. Navíc i kdyby jej bylo možné využít, je pozemek významně diskvalifikován složitou morfologií, nová ČOV si nárokuje větší plochu. Proto z hlediska budoucí obsluhy a z hlediska eliminace problémů naznačených výše, je objekt ČOV umisťován při okraji státní silnice mimo ochranné pásmo VN a mimo plochu stávající ČOV do plochy krajinné zeleně.

f) údaje o dodržení obecných požadavků na využití území

Stavební objekt „Kanalizace a ČOV“ v obci Náhlov je naprojektována tak, aby byly dodrženy obecné požadavky na využití území a požadavky stanovené územním plánem a PRVKÚK. Tato dokumentace řeší splaškovou kanalizaci s obecní ČOV a kanalizační přípojky. Kanalizační přípojky jsou ke kanalizaci přičleněny, díky nim se zde jedná o soubor staveb, které jsou vázány na stavbu hlavní. Stavbou hlavní jsou kanalizační řady a ČOV.

g) údaje o splnění požadavků dotčených orgánů

Požadavky dotčených orgánů jsou zapracovány do tohoto stupně projektové dokumentace. Z požadavků budou splněny podmínky požárně bezpečnostního

řešení a odsouhlasené závazným stanoviskem HZS LK, územním odborem Česká Lípa ze dne 17.8.2021, č.j. HSLI-2251-2/ČL-2021.

Dále budou dodrženy podmínky ze stanoviska PL, s.p. HK ze dne 30.8.2021, č.j. Pla/2021/029200, toto stanovisko obsahuje zejména podmínky vazající se k navrhované systémové kanalizaci a čištění a vypouštění odpadních vod, nicméně tento systém je úzce navázán na navrhované vodárenské řešení.

Dále budou dodrženy podmínky vyplývající ze závazného stanoviska KHS LK Liberec ze dne 7.8.2021, č.j. KHSLB 11157/2021.

Dále budou dodrženy podmínky vyplývající z vyjádření ČEZ Distribuce, a.s. ze dne 22.7.2021, zn. 001117525756, LB/407/21/OP, tyto podmínky jsou zároveň souhlasem s činností a umístěním stavby v blízkosti zařízení distribuční soustavy, resp. v ochranném pásmu předmětného zařízení.

Dále budou dodrženy podmínky vyplývající z Koordinovaného závazného stanoviska MěÚ Česká Lípa, OŽP ze dne 16.6.2021, č.j. MUCL/73882/2021.

Pro křížení a souběh se sítěmi CETINu budou splněny podmínky z vyjádření ze dne 20.7.2021, č.j. 731821/21.

Dále budou splněny podmínky ze stanoviska správce obecních komunikací a obecních sítí, jako je VO, místní vodovod, který přestane být využíván a místní kanalizace, která přestane být využívána.

V neposlední řadě budou splněny podmínky vyplývající ze společného stavebního povolení „Náhlov – kanalizace, ČOV a kanalizační přípojky“, povolení k nakládání, zkušební provoz ze dne 22.4.2022, č.j. MUCL/44906/2022.

h) seznam výjimek a úlevových řešení

Nejsou stanoveny výjimky ani úlevová řešení

i) seznam souvisejících a podmiňujících investic

Při řešení kanalizací dojde k souběhům a křížením s místní stávající infrastrukturou, jedná se zejména o kabely elektro, spojovací kabely a kabely VO. Rovněž dojde k zásahům do místních komunikací a do státní komunikace, tzn. že v souvislosti s pokládkou kanalizací budou obnovovány kryty místních komunikací a kryty státní komunikace. V celém rozsahu se předpokládá že kanalizace bude realizována výkopovou technologií. Při realizaci kanalizace bude docházet ke kolizím se stávajícím vedením vody a se stávajícím vedením splaškové kanalizace. Narušené

stávající vodovody budou provizorně propojeny a opraveny. Narušené kanalizační řady budou za použití provizor. čerpacích jímek pře čerpávány do stávající nenarušené kanalizace. Části nových kanalizačních stok budou, popřípadě provizorně napojovány do stávajících nenarušených kanalizačních stok, tak aby mohla být odváděna OV za provozu stávající splaškové sítě a při realizaci nové splaškové sítě. Organizaci přepojů a provozu stávající splaškové sítě při vznikající nové splaškové síti bude nutné řešit při vlastní stavbě. (Daná problematika vyvstane v momentě, kdy dojde k objevení stávajících sítí, v současnosti jsou některé větve sítě vodovodů a kanalizací nedohledatelné. (chybí identifikační dráty na vodovodech, kanalizace je místně pro kameru neprostopná)

j) seznam pozemků a staveb dotčených umístěním stavby (podle katastru nemovitostí)

Pozemky dotčené stavbou infrastruktury kanalizace a ČOV jsou zřejmé z katastrální mapy (příloha C.3), kde jsou navrženy jednotlivé trasy kanalizačních stok, trasy kanalizačních přípojek, trasy přípojek elektro a objekty na kanalizační síti. V katastrální situaci jsou jednotlivé pozemkové parcely vyspecifikovány současně s určením jejich majitelů.

5.4 A.4 Údaje o stavbě

a) nová stavba nebo změna dokončené stavby

Jedná se o novostavbu liniových sítí, splaškové kanalizace vč. ČOV. V území již existuje síť splaškové kanalizace spolu s ČOV, tato síť je nestandardní, dožilá, netěsná a nerespektující majetkoprávní vztahy. ČOV je opět nestandardní a naprosto nefunkční. Konstrukce stávající ČOV neumožňuje její repasi. Projekt řeší podchycení veškerých napojovacích bodů a návrh zcela nové kanalizační splaškové sítě, ukončené typovou ČOV, jejíž návrh koresponduje se současným tech. vývojem v oblasti čistírenství OV. Důsledně specifikováno se jedná o změnu dokončené stavby, která však znamená realizaci stavby nové.

Stavba kanalizační sítě znamená realizaci systému gravitačních kanalizačních řadů spolu s gravitačními kanalizačními přípojkami. U ČOV se jedná o aerační typovou ČOV pro 200 EO.

b) účel užívání stavby

Splašková kanalizace je navržena jako gravitační, bude sloužit pro odvod splaškových vod. Navrhovaná obecní ČOV bude sloužit pro čištění splaškových odpadních vod a po jejich vyčištění budou přečištěné OV vypouštěny do potoka Zábrdka.

c) trvalá nebo dočasná stavba

Jedná se o návrh stavby trvalé.

d) údaje o ochraně stavby podle jiných právních předpisů 1) (kulturní památka apod.)

Odkanalizované objekty nejsou kulturní památkou a ani nejsou chráněny podle jiných právních předpisů.

e) údaje o dodržení technických požadavků na stavby a obecných technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání staveb

V projektové dokumentaci jsou dodrženy požadavky vyhlášky o OTP na stavby.

f) údaje o splnění požadavků dotčených orgánů a požadavků vyplývajících z jiných právních předpisů

Požadavky dotčených orgánů, vzniklých při konzultacích, byly průběžně zapracovávány do projektové dokumentace.

Na stavbě kanalizační infrastruktury se nepředpokládá vznik stavebního odpadu, samozřejmě při pokládce liniových sítí dojde ke vzniku vytlačené zeminy, objem vytlačené zeminy se předpokládá v množství 710,0 m³ pro stavbu kanalizace a 450,0 m³ pro stavbu vodovodu (měl by se pokládat společně s kanalizací). Při přepočtu na tuny se jedná v součtu o 2320 t zemního materiálu, který bude uložen do násypů kolem objektů a přebytky na řízenou skládku. Přesné objemy jsou zřejmé z výkazu výměr.

g) seznam výjimek a úlevových řešení

Nejsou stanoveny výjimky ani úlevová řešení.

h) navrhované kapacity stavby (zastavěná plocha, obestavěný prostor, užitná plocha, počet funkčních jednotek a jejich velikosti, počet uživatelů / pracovníků apod.)

Viz. Tabulka 4: Počet obyvatel obce Náhlov ke dni 1.7.2020 dle sdělení Městského úřadu Ralsko

i) základní bilance stavby (potřeby a spotřeby médií a hmot, hospodaření s dešťovou vodou, celkové produkované množství a druhy odpadů a emisí apod.)

Bilance spotřeby vody

Směrná čísla – příl.č.12 vyhl.428/2001 Sb.

Roční spotřeba vody: 35 m³/ob.

Denní spotřeba vody: 96 l/ob.

Počet všech EO: 189 ob.

$$Q_d = 189 \times 96 = 18\,144,0 \text{ l/den} = 18,1 \text{ m}^3/\text{den} = 0,21 \text{ l/s}$$

$$Q_{d,max.} = 0,21 \times 1,5 = 0,31 \text{ l/sec}$$

$$Q_{h,max.} = 0,31 \times 2,1 = 0,65 \text{ l/sec}$$

$$\text{Roční spotřeba vody } Q_r = 189 \times 35 = 6615 \text{ m}^3$$

Hydrotechnické výpočty pro ČOV

Počet EO celkem 189

Potřeba vody 96 l/os x den

Denní potřeba vody 18,1 m³

k_d 1,5 (souč. denní nerovnoměrnosti)

k_h 5,1 (souč. max.hodinové nerovnoměrnosti)

$$Q_{d,max.} = 27,1 \text{ m}^3/\text{den} \dots\dots 0,31 \text{ l/s}$$

Max. hodinová produkce odpadní vody:

$$Q_{h,max} = Q_d \times k_d \times k_h / 24 = 18144,0 \times 1,5 \times 5,1 / 24 = 5783,4 \text{ l/hod} = 1,60 \text{ l/s}$$

$$\text{Roční produkce OV } Q_r = 189 \times 35 = 6615 \text{ m}^3$$

Výpočet byl proveden na základě současného stavu obyvatel.

Návrh na novou ČOV byl stanoven pro 200 EO.

Parametr	Koncentrace	Bilance
CHSKCr	800 mg/l	14,4 kg/den
BSK5	400 mg/l	7,2 kg/den
NL	366 mg/l	6,6 kg/den
Pc	17 mg/l	0,3 kg/den
N-NH4+	73 mg/l	1,3 kg/den

Tabulka 4: Přítokové parametry

Parametr	Koncentrace	Bilance
CHSKCr	120 mg/l	2,2 kg/den
BSK5	35 mg/l	0,6 kg/den
NL	35 mg/l	0,6 kg/den
Pc	2 mg/l	0,04 kg/den
N-NH4+	10 mg/l	0,18 kg/den

Tabulka 5: Odtokové parametry

j) základní předpoklady výstavby (hl. kapacity, časové údaje o realizaci stavby, členění na etapy)

Kanalizace a ČOV:

Splašková kanalizace je počítána pro pokládku v jedné etapě.

Objekt	Řady		délka(m)	RŠ pr.1,0 m	Přípojky		
	DN	materiál			DN	DI.(m)	RŠ pr.0,4m
Odtok z ČOV	200	PP	585,0	14	100	4,3	
A	300	KAM	485,0	14	200	40,7	2
					150	140,6	5
	250	KAM	83,0	2	150	28,3	11
A1	250	PP	88,7	3	150	45,0	1
A2	250	PP	61,5	2	150	85,0	3
A3	250	KAM	159,6	5	150	279,0	13
A4	250	PP	20,5	1	200	43,9	1
A5	250	PP	48,8	2	200	12,7	
					150	17,0	
Obtok ČOV	200	PP	5,0				
Od.přístř.ČOV	100	PVC	7,4				
Celkem			485,0 DN 300				
			462,1 DN 250		97,3	DN 200	
			590,0 DN 200		594,9	DN 150	
			7,4 DN 100	43 RŠ	4,3	DN 100	36 RŠ
ČOV			200 EO				

Tabulka 6: Rekapitulace řadů, přípojek a objektů

Je navržena jednolinková ČOV v sestavě denitrifikace, nitrifikace, dosazovací nádrž. Technologicky se jedná o ČOV určenou k čištění OV splaškového charakteru bez vlivu dešťových, průmyslových nebo zemědělských vod. ČOV pro hydraulické i látkové zatížení od 200 EO. Vypouštění OV z ČOV bude gravitační.

Časové údaje o realizaci stavby:

stavební povolení – do 04/2022, realizace 2022 a dále

Členění na etapy:

Bez etap, pro projektování došlo na rozdělení do SO, SO Náhlov – vodovod a SO Náhlov – kanalizace a ČOV. Tato PD řeší SO Náhlov – kanalizace a ČOV.

5.5 A.5 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení

Stavba obsahuje jeden stavební objekt:

SO Náhlov – kanalizace a ČOV

Možnosti napojení stavby na veřejnou dopravní a technickou infrastrukturu.

Kanalizace

Kanalizační síť bude vytvořena jako zcela nová, skládá se z gravitačních řadů.

ČOV bude zpřístupněna ze státní komunikace.

Připojení elektro bude zajištěno elektrickou přípojkou z připojovací skříně, která je umístěna na p.p.č. 5/1 (toto připojovací místo je zajišťováno v režii společnosti ČEZ).

6 Souhrnná technická zpráva

6.1 B.1 Popis územní stavby

a) charakteristika stavebního pozemku

Obec Náhlov se nalézá v nadmořské výšce cca 400,0 m n.m., oblast je mírně zvlněná. Území patří do charakteristiky – pahorkatina. Průměrné roční srážky činí 741 mm s průměrnou roční teplotou 7,3 st. C. Orientační hloubka promrzání činí 0,8 – 1,0 m. Zástavba je zde soustředěná, ráz krajiny zemědělský. Obec je protnuta obecní zpevněnou silnicí, místní komunikace jsou zpevněné – rozrušenými asfaltovými kryty, místně štěrkodrtí. Dešťové vody jsou ponechány k volnému odtoku po povrchu, obcí prochází údolnice, která vytváří místní sezónní vodoteč. Většinová zástavba v obci se nalézá na pravém údolním svahu.

b) výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů (geologický průzkum, hydrogeologický průzkum, stavebně historický průzkum apod.)

V území obce Náhlov byl proveden geologický průzkum, který byl zpracován RNDr. K. Luskem v 12/2020. Závěry tohoto průzkumu tvoří přílohu této PD. V rámci geologického průzkumu bylo realizováno 5 sond dokumentujících charakter pokryvných útvarů do hloubky 3,0 m. Na zájmové lokalitě byly potvrzeny zeminy, které lze s ohledem na klasifikaci stanovenou ČSN 736133 zařadit do první třídy těžitelnosti (dle neplatné ČSN 733050 třída těžitelnosti 2–4). Pouze v sondě S-4 byly zaznamenány pískovcové polohy na úrovni cca 1,8 m, které je možno zařadit do druhé třídy těžitelnosti (dle neplatné ČSN 733050 třída těžitelnosti 4-5).

Zájmovou lokalitu tvoří prakticky celá plocha obce Náhlov. Lokalita se nachází v ochranném pásmu vodního zdroje Dolánky prameniště. Charakter plánovaných prací pak není ohrožením pro existující zdroje vod. Hydrograficky náleží území do povodí Labe, do kterého je odvodňováno řekou Jizerou, respektive jejím pravostranným přítokem potokem Zábrdka číslo pořadí 1-05-02-0520 o rozloze 15,544 km². Celé území leží v CHOPAV Severočeská křída.

V lokalitě nejsou žádné vodárenské nádrže nebo jiné povrchové zdroje pitné vody ani citlivé oblasti ve smyslu § 32 a 33 vodního zákona. V zájmové lokalitě nejsou také koupací oblasti, koupaliště ve volné přírodě. Lokalita náleží do povodí lososových vod dle § 34 a 35 vodního zákona.

Zájmová lokalita se nenachází v chráněné krajinné oblasti. Realizaci plánovaného díla nedojde k ovlivnění jakéhokoliv chráněného území.

Místo stavby není součástí žádného registrovaného sesuvu. V terénu se neprojevuje porušení zdiva ani růstové anomálie dřevin.

Vrtnými pracemi bylo možno ověřit charakter zemin do hloubky až 3,7 m.

Podzemní vody jsou vázány na hlubší polohy a nemají vliv na výkopové práce v dané lokalitě. V případě realizace výkopových prací v deštivém období nelze vyloučit zejména ve vyšších polohách krátkodobou nevýznamnou saturaci písčitých poloh.

Většina zemin v dosahu výkopových prací ve spodní části lokality je NAMRZAVÁ! Vyšší polohy (sondy S-2 a S-4) pak zastihly od úrovně 2,1 resp. 1,2 m písčité polohy, které jsou NENAMRZAVÉ.

Nezámznou hloubku je možno stanovit na 0,8 m (dle ČSN 73 1001 – odst. 31).

Rekognoskační terénu a terénní pochůzkou nebyly zjištěny žádné další abnormality svědčící o okolnostech, které by mohly v budoucnosti komplikovat výkopové práce v lokalitě.

Stavebně historický průzkum se zde nepředpokládá a ani nebude prováděn, pokud nebude přímo nařízen. Trasy liniových sítí jsou většinou vedeny podél místních nebo přímo v místních a státních komunikacích.

Území není poddolované, nejsou v něm registrovány zdroje nerostů. Na ČOV se předpokládají zakryté nádrže, proto nebude třeba pachové studie a hlukové studie. Nejbližší obytná budova od ČOV je vzdušnou čarou 145,0 m přes výraznou clonu vzrostlé zeleně.

c) stávající ochranná a bezpečnostní pásma

Do lokality zasahuje ochranné pásmo vrchního vedení VN. Dále se na pozemcích nachází ochranná pásma podzemního vedení elektrických a sdělovacích kabelů 1 m od okraje kabelu. V území je položena stávající vodohospodářská infrastruktura – splašková kanalizace a vodovodní síť.

Potrubí stávající vodohospodářské infrastruktury disponuje ochrannými pásmy 1,5 m od okraje trubních sítí.

Území obce Náhlov zasahuje do CHOPAV Severočeská křída.

Lokalita se nachází v ochranném pásmu III. st. vodních zdrojů Dolánky.

Lokalita zasahuje do ochranných pásem lesních pozemků p.č. 41 a 45/1 k.ú. Náhlov.

Lokalita zasahuje do území s archeologickými nálezy II.kategorie, viz. vymezená plocha v ÚPD.

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

Pozemky pro pokládku liniových sítí splaškové kanalizace se dle dostupných informací nacházejí mimo záplavovou zónu veškerých vodotečí a mimo poddolované území. Vyústění objekt kanalizace do toku Zábrdky bude samozřejmě situován do záplavové zóny daného toku.

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

Bilančně se nic nemění, do území nejsou uměle přiváděny žádné cizí vody, nároky daného území na pitnou vodu jsou stabilizovány, v současnosti jsou uspokojovány tak, že obec Náhlov je zásobena vodou z pramenní jímky na p.p.č. 2/1 k.ú. Náhlov. Zdrojem vody je pramen v povodí Zábrdky, vydatnost není zjištěna, deficitní stavy nevykazuje.

Původní kapacita vodního zdroje:

$$q_{\max.} = 2,10 \text{ l/s}$$

$$q_{\text{prům.}} = 2,07 \text{ l/s}$$

$$q_{\min.} = 1,24 \text{ l/s}$$

Současná spotřeba vody je cca 400 m³/měsíc. Voda z jímky je odebírána dvěma sacími potrubími dvou čerpadel v přilehlé ČS a odtud dopravována výtlačným potrubím DN 80 v délce 780 m z litiny do vodojemu o objemu 100m³ nad spotřebišťem.

Odpadní vody jsou do daného území rovněž vypouštěny. Stávající ČOV je vybudována jako monolitická šterbinová nádrž ŠN 5. ČOV je umístěna na p.p.č. 5/1 v k.ú. Náhlov. ČOV zpracovává OV z celé obce. ČOV je nefunkční, v současnosti slouží jako průtočná nádrž, nečištěné splašky jsou vypouštěny do naprosto zanesené dočišťovací nádrže na p.p.č. 2/1. Nečištěné splaškové vody jsou vypouštěny na lesní pozemek a přirozenou údolnicí po cca 700 m dotékají do místní vodoteče potoka Zábrdky. Vodoteč tvořená splaškovými vodami protéká prameništěm zásobujícím obec Náhlov pitnou vodou, současný stav v této oblasti lze nazvat katastrofálním.

Pokládka nového kanalizačního potrubí nemá žádný významný vliv na odtokové poměry v území, dojde však k výrazně kvalitativnímu zlepšení odvodu komunálních splaškových vod na novou ČOV a k výraznému zlepšení vypouštěného zbytkového znečištění. Přечиštěná splašková voda nebude

vypouštěna do „suché“ údolnice, ale převedena do stále vodné vodoteče potoka Zábrdky. Výtok do recipientu – potoka Zábrdky je v souladu s vypouštěním vyčištěných OV do vod povrchových a odpovídá vládnímu nařízení 401/2015 Sb., potok Zábrdka má $Q_{365} = 2,5$ l/s.

Tzn., že při odtokovém množství z ČOV $Q_{24} = 0,20$ l/s při znečištění 35,0 mg BSK₅/l a průtoku potoce Zábrdka 2,5 l/s a znečištění do 1,0 mg BSK₅/l, činí znečištění po smísení 3,52 mg BSK₅/l.

f) požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin

V trase liniových kanalizačních sítí v obci Náhlov, se žádná významná zeleň nevyskytuje. Odpadní kanalizační potrubí z ČOV, které bude přivádět vodu do potoka Zábrdky si vyžádá kácení vzrostlých listnatých stromů v počtu 6 – ti kusů.

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

Pro vodohospodářskou liniovou infrastrukturu není třeba vynětí ze ZPF či PUPFL, jedná se o liniové stavby, jež budou zrealizovány do 1 roku. Objekt ČOV včetně příjezdové zpevněné plochy má nároky na zábor z p.č. 87 (t.t.p.) – 143,0 m².

h) územně technické podmínky (zejména možnost napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu)

ČOV je zpřístupněna z obecní komunikace p.č. 88, budoucí plocha pro obsluhu ČOV přímo navazuje na plochu obecní komunikace.

6.2 B.2 Celkový popis stavby

6.2.1 Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek

Viz kapitola A.4, odst. h), i), j), průvodní zpráva.

6.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení

a) urbanismus – územní regulace, kompozice prostorového řešení

Územní regulace jsou stanoveny územním plánem. Prostorové řešení u podzemní stavby je především dáno účelem. Kanalizační řady respektují místní zástavbu a místní komunikace. Téměř všechny jsou umístěny do komunikačních obecních ploch a do obecních ploch. Jediný kanalizační řad

„A1“ je umístěn do soukromých pozemků, a to pouze na základě požadavku, aby celý systém mohl být provozován gravitačně.

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

Je popsáno po jednotlivých stavebních celcích v odstavci B.2.6 Základní technický popis staveb. Jedná se výhradně o podzemní infrastrukturu. V případě ČOV se u podzemního objektu ČOV navrhuje nadzemní otevřený dřevěný přístřešek.

6.2.3 Dispoziční a provozní řešení, technologie výroby

Je popsáno po jednotlivých stavebních celcích v odstavci B.2.6 Základní technický popis staveb.

6.2.4 Bezbariérové užívání stavby

Liniové podzemní vodohospodářské sítě se z tohoto pohledu neposuzují.

6.2.5 Bezpečnost při užívání stavby

Při provozu a údržbě použitých technických zařízení budou dodržovány veškeré bezpečnostní předpisy a nařízení. Uživatelé budou obeznámeni s obsluhou jednotlivých zařízení a podmínkami záručního i pozáručního servisu.

Splašková kanalizace včetně ČOV bude předána provozovateli, kontrola, údržba a provoz bude zajišťován provozovatelem, jenž bude smluvně určen obcí Ralsko dle platných předpisů.

6.2.6 Základní technický popis staveb

Kanalizace včetně přípojek

Kanalizační síť je řešena jako splašková, gravitační s tím, že koncovku tvoří nově navrhovaná ČOV pro hydraulickou i látkovou kapacitu 200 EO.

Gravitační kanalizační řady jsou navrhovány z materiálu kanalizační kamenina (páteřní stoky) a PP SN10 a SN 12 v dimenzích 200, 250 a 300. Kanalizační řady budou pokládány do pískového lože s pískovým zásypem. Na gravitační kanalizaci jsou navrženy betonové RŠ s průměrem dířku 1,0 m.

Přípojky jsou řešeny z materiálu PVC KG SN 8 v dimenzích DN 150 a 200. Přípojky jsou řešeny od napojovacího bodu na kanalizační stoku až po napojovací bod připojovaného objektu. V několika případech, jsou přípojky řešeny jako přípravy,

vyvedené za hranice připojovaných pozemkových parcel do míst, kde jsou předpokládány další napojovací body budoucích nemovitostí. Tyto přípravy přípojek budou v místech svého ukončení vodotěsně zavíčovány.

Kanalizační přípojky, resp. jejich přípravy, napojené přímo na kanalizační řady mají ve své trase navrženy kontrolní plastové šachty s rozměrem dířku 425 mm.

Podle požadavků budoucího uživatele, v souladu s ochranou podzemních vod a zabránění přítoku podzemních „jalových“ vod musí být kanalizační potrubí vodotěsné ve smyslu příslušné ČSN 73 6716. Z tohoto důvodu bude na vybudované kanalizaci provedena zkouška vodotěsnosti dle výše uvedené normy v rozsahu, který bude upřesněn v dodavatelské smlouvě.

Veškeré sítě zasahující trasu kanalizace jsou řešeny v této PD a v dokladové části této dokumentace. Samozřejmě, těsně před realizací kanalizace budou sítě vytyčeny na místě, a to včetně všech známých místních. Upozorňuji, že zákres sítí byl proveden z vyjádření jednotlivých správců, kde jde někdy o nepřesné údaje.

Přebytečná zemina bude odvážena na řízenou skládku. Předpokládá se, že část zeminy bude využita na zásypy a násypy objektů kanalizační sítě. Celková suma všech liniových kanalizačních sítí (řadů) činí 1537,1 m, při šířce výkopu 0,6 m a výšce zásypů a obsypů 0,6 m se předpokládá 550,0 m³ vytlačené zeminy, což prezentuje 1100 t. Pětina bude zpracována na obsypy a terénní úpravy v okolí ČOV, zbytek bude odvezen na řízenou skládku. Celková suma všech přípojek činí 696,5 m, při šířce výkopu 0,5 m a výšce zásypů a obsypů 0,5 m se předpokládá 173,0 m³ vytlačené zeminy, což prezentuje 346 t. Toto bude odvezeno na řízenou skládku. Přesné množství odvezených zemin je zřejmé z výkazu výměr. Upozorňuji na to, že zásypy potrubí v místech veřejných zpevněných komunikací musí být prováděny z neuléhavého inertního materiálu.

Stavba si nevyžádá, žádnou speciální přípravu, před zahájením stavby je nutné zabezpečit směrové a výškové vytyčení všech podzemních inženýrských sítí tak, aby nedošlo k jejich poškození v průběhu výstavby. Dále bude nutné protokolárně převzít pozemky určené ke stavbě, tak aby mohly být opětovně předány po uvedení do původního stavu nebo do stavu, který bude určen jejich majitelem či správcem.

Stavba musí mít před zahájením zemních prací vyjasněné skládky a meziskládky přebytečného materiálu, popř. deponie, které poslouží k trvalému uložení zeminy.

Stavba kanalizace není časově na nic vázána. Předpokládaná křížení a souběhy s inženýrskými sítěmi budou řešeny se zvýšenou opatrností při provádění zemních prací. Upozorňuji na to, že ne všude existují relevantní údaje o výškovém a směrovém uložení stávající kanalizační a vodovodní sítě. Tzn., že při realizaci nové kanalizační sítě bude docházet k souběhům a křížením, která budou kolizní. Tato skutečnost je realitou, stávající vodovody budou řešeny provizorními přeložkami. Stávající kanalizace bude řešena rovněž provizorními přeložkami, provizorním přečerpáváním a nelze vyloučit, že bude nutné použít již části zrealizovaných nových řadů k provizornímu odvodu stávajících splaškových vod do stávajícího čistícího zařízení. Toto řešení (způsob realizace nové kanalizační sítě vs. provoz stávající kanalizační sítě) bude realizováno přímo při stavbě. Upozorňuji na nutnost rezervy pro tyto kolizní situace, které lze nyní velmi obtížně předvídat.

Pro zpracování tohoto stupně PD již byl proveden stavebně – geologický průzkum, jeho výsledky jsou komentovány v kap. B.1.b), průzkum tvoří přílohu tohoto dokumentačního stupně. Na zájmové lokalitě byly potvrzeny zeminy, které lze s ohledem na klasifikaci stanovenou ČSN 736133 zařadit do první třídy těžitelnosti (dle neplatné ČSN 733050 třída těžitelnosti 2–4). Pouze v sondě S-4 byly zaznamenány pískovcové polohy na úrovni cca 1,8 m, které je možno zařadit do druhé třídy těžitelnosti (dle neplatné ČSN 733050 třída těžitelnosti 4-5).

Podzemní vody jsou vázány na hlubší polohy a nemají vliv na výkopové práce v dané lokalitě. V případě realizace výkopových prací v deštivém období nelze vyloučit zejména ve vyšších polohách krátkodobou nevýznamnou saturaci písčitých poloh.

Potrubí kanalizace jsou uložena v nepažených rýhách (ve volném terénu), jinak budou rýhy paženy. Nutná minimální šířka rýhy pro různé druhy uložení potrubí je uvedena ve výkresové části a bude upravena operativně v souvislosti s otevřením stavební rýhy při ověření skutečných stavebně – geologických podmínek. Pro pažení svislých stěn výkopů ve značně stísněných podmínkách, resp. ve zpevněných plochách se použije příložné rozpírané pažení, příp. pažící boxy. V blízkém okolí svislých nosných konstrukcí bude užito zátažného pažení. Ve volném terénu se předpokládá realizace výkopů bez pažení.

Tam, kde dojde k dotčení krytů místních komunikací, budou tyto kryty obnoveny dle podmínek správců těchto komunikací. Tam, kde dochází k pokládání sítí přímo do místních komunikací se předpokládá obnova krytů v celé šířce místních komunikací. Tzn., že dojde k realizaci výkopové rýhy, po pokládce potrubí bude rýha

zasypána hutněným neuléhavým materiálem, budou obnoveny podsypové vrstvy komunikací, v rýhách budou položeny první asfaltové vrstvy (podkladní), poté dojde k odfrézování zbytků stávajících asfaltových krytů na úroveň podkladních asfaltových vrstev v rýhách. Finální asfaltová vrstva překryje odfrézované části vozovek spolu se zaasfaltovanými rýhami.

Pro navrhovanou liniovou stavbu kanalizace se nepředpokládá budování objektů zařízení staveniště, v případě potřeby zařízení staveniště je v PD vyčleněna neveliká plocha p.p.č. 24/1. Pro stavbu ČOV se předpokládá vybudování zařízení staveniště, a to v místě budované ČOV. V případě potřeby u liniové sítě bude možné použít mobilních zařízení, umístěných na staveništi. Pro zařízení staveniště, skládky a meziskládky materiálů se počítá s využitím prostorů, které jsou poblíž uvažované stavby (ve 3 m pruhu, který je vymezen pro provedení stavby). Pro trvalé uložení přebytečné zeminy je počítáno s řízenou skládkou.

Čistírna odpadních vod

Pro čištění OV je navrhována jednolinková ČOV v sestavě denitrifikace, nitrifikace, dosazovací nádrž. Technologicky se jedná o ČOV určenou k čištění OV splaškového charakteru bez vlivu dešťových, průmyslových nebo zemědělských vod. ČOV pro hydraulicky i látkové zatížení od 200 EO.

ČOV bude dotována tlakovým vzduchem, jehož výrobu zajišťuje typové dmyhadlo (2 ks). Dmyhadlo spolu s el. rozvaděčem bude umístěno v zateplené buňce v blízkosti ČOV. Dmyhadlo i zateplená buňka je koncipována tak, aby nedocházelo k překročení normové hranice hluku. V zateplené buňce bude rovněž umístěno oplachové umyvadlo, tento prostor umožní i odložení základního obslužného nářadí. ČOV je navržena s provzdušňováním česlí. Vlastní ČOV je umístěna v podzemní nádrži, která bude zakrytá laminátovým typovým několikadílným poklopem. Nad ČOV je navržen dřevěný otevřený přístřešek.

V prostoru ČOV na odtoku z ČOV bude osazen Parshallův žlab s ultrazvukovým snímačem výšky hladiny, resp. průtoku, záznamové zařízení pro kontrolu průtoků bude umístěno v řídicím rozvaděči ČOV.

ČOV je navržena s uzavíratelným obtokem.

V zateplené buňce u ČOV budou umístěny 2 ks dmychadel – hlučnost dmychadla 68 dB.

Hodnota hladiny hluku na hranici pozemku ČOV **34,9 dB < 40 dB** z čehož plyne, že na hranici pozemku budou dodrženy limity hluku podle Nařízení vlády č. 272/2011 Sb.

V blízkosti ČOV je navržena šachta s ukončeným vnitřním vodovodem, zde bude instalován uzávěr s možností vypuštění krátkého dopojení do umyvadla a rovněž odbočka hadicové rychlospojky s uzávěrem. Šachta poslouží pro případnou potřebu čisté vody pro provozní účely údržby (oplachová voda) ČOV, umyvadlo umístěné v zateplené buňce poslouží pro oplach obsluhy.

Voda pro vnější potřebu a údržbu ČOV bude odebírána pomocí přenosné hadice, která může zůstat smotána v armaturní šachtě. Případně může být připojena z prostoru umyvadla. Odpad z umyvadla bude napojen na odtokové kanalizační potrubí z ČOV. Vypouštění OV z ČOV bude gravitační s napojením na potok Zábrdka. Vyústění do Zábrdky bude provedeno prostřednictvím opevněného výpustního objektu.

Předpokládané vypouštění OV:

$$Q_{24} = 18,1 \text{ m}^3/\text{den}$$

$$Q_{\text{max.d.}} = 27,2 \text{ m}^3/\text{den}$$

Měsíční vypouštění OV: 543 m³/měs.

Roční vypouštění OV: 6615 m³/rok

Doplňkové objekty ČOV:

Areál ČOV bude oplocen poplastovaným pletivem výšky 1,8 m. Pletivo bude upevněno na ocelové sloupky s povrchovou antikorozní úpravou. Sloupky budou zabetonovány s roztečí do 2,5 m. Vjezdová brána do areálu ČOV bude konstruována s ocel. trubek s povrchovou úpravou žárovým zinkem. Trubky budou potaženy poplastovaným pletivem. Vjezdová brána bude dvoukřídlá o celkové šířce 3 m, konstrukce brány umožní její uzamčení.

V areálu ČOV budou řešeny jednotlivé provozní plochy dle jejich použití a zatížení. Vjezdová plocha pro odstavení čistícího, fekálního či provozního vozidla je navržena z asfaltu. Jedná se o plochu o velikosti 36,3 m². Podsypné šterkové vrstvy této plochy budou odpovídat zatížení pro těžká nákladní vozidla s nevysokým

nájezdem. Plocha bude přirozeně spádována dle sklonu terénu, tak že její odvodnění bude realizováno pro povrchový odtok do nejbližšího okolí této plochy.

Ostatní pochůzná a zpevněná plochy jsou navrženy z betonové dlažby, dlažba je navrhována v úpravě pro pojezd osobním vozidlem. Dlažba je navrhována jako propustná pro srážkovou vodu, velikost její plochy činí 207,2 m².

Všechny plochy v areálu ČOV jsou navrženy jako zpevněné (kromě plochy pod obslužnou zateplenou buňkou). Plochy v těsné blízkosti areálu ČOV s návazností na přilehlou komunikaci budou upraveny pro pojezd těžkých nákladních automobilů. Finální plocha je navržena jako propustná z válcovaného asfaltového recyklátu. Tato plocha je v celkové velikosti 56,9 m².

Úžlabí v šířce 0,5 m a délce 19,0 m mezi plochou areálu ČOV a mezi plochou místní komunikace bude vytvořeno jako dlážděné (přejezdné pro veškerou techniku) ze žulových kostek do betonu, jeho plocha činí 9,5 m².

Vjezd k areálu ČOV (olemování recyklátové plochy – rádiusové nájezdy) bude zrealizován ze silničních betonových obrub, které budou v betonovém loži. Obruby budou zapuštěny do výšky finálních ploch.

Zámková dlažba bude olemována záhonovými obrubami v betonovém loži. Obruby budou zapuštěny do výšky finálních ploch. Předěl mezi asfaltovou plochou a plochou ze zámkové dlažby bude ze zapuštěných záhonových obrub.

Dřevěný přístřešek ČOV je navržen z dřevěných smrkových trámů 200/200 mm, které budou kotveny do ocelových kotev zavrtaných a na chemické kotvy upevněných v betonových patkách. Trámová konstrukce bude tvořit obdélníkový otevřený zastřešený přístřešek. Jedná se o půdorys 8,85 x 5,91 m s výškou 3,2 m (rozdíl mezi bet. patkou a vrchem obdélníkové trámové konstrukce). Zastřešení trámové konstrukce je navrženo pomocí pultové střechy, která bude vytvořena z dřevěných krovů, umístěných na podélných nosných trámech krovů („pozednicích“). Krovky budou převázány laťovým roštem, na kterém bude uchycena lisovaná plechová střešní krytina. Krytina bude tvořena z poplastovaných plechových šablon, šroubovaných přímo k laťovému roštu.

Pultová střecha přístřešku bude odvodněna prostřednictvím plastového žlabu s plastovým žlabovým svodem, který bude vyveden pro povrchový odtok pod násypové těleso ČOV. Vyústění objekt žlabového svodu bude v nejbližším okolí opevněn na sucho skládanými placáky o min. váze 50 kg, pod troubu bude rovněž

vložen placák, tak aby nedocházelo k povrchové erozi bezprostředně pod vyústním objektem.

V areálu ČOV je umístěn hlavní objekt, tzn. typová „balená“ ČOV. Pro provozní účely ČOV je v areálu umístěn doplňkový zateplený uzamykatelný objekt (o půdorysu 2,44 x 4,00 m), jedná se o buňku, která bude osazena na dva betonové základové pasy, ke kterým bude přikotvena. Výška buňky činí 2,60 m. Buňka je určena pro umístění technologického a řídicího rozvaděče ČOV, pro umístění dmychadel, pro umístění základního nářadí a čistících prostředků a pro umístění umyvadla pro ev. oplach obsluhy.

Buňka dmychárny a technologického a řídicího rozvaděče ČOV je napojena z místa elektroměr. rozvaděče kabelovým připojením elektro (detaily v části elektro). Z technologického a řídicího rozvaděče elektro bude připojena dmychárna, Parshallův žlab, vlastní objekt dmychárny a vlastní objekt ČOV (pro elektro zařízení ČOV, osvětlení ČOV, provozní zásuvky). Vše je detailně popsáno v části elektro.

6.2.7 Technická a technologická zařízení

Zásady řešení zařízení, potřeby a spotřeby rozhodujících médií.

Technická zařízení jsou popsána viz B.2.6. základní technický popis staveb.

Provozní náklady pro likvidaci OV:

Spotřeba el. energie: odhad cca. 72 kWhod./den

Produkce směsného kalu: cca. 0,50 m³/den. (3% sušiny)

V rámci provozních nákladů na likvidaci OV je třeba počítat provozní náklady na rozboru OV, mzdy, řešení kalového hospodářství, či odvozu kalů, čištění kanalizace, plánu finanční obnovy.

6.2.8 Požárně bezpečnostní řešení

Viz. požární zpráva.

6.2.9 Zásady hospodaření s energiemi

Kritéria tepelně technického hodnocení. Neřeší se.

6.2.10 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí

Zásady řešení parametrů stavby (větrání, vytápění, osvětlení, zásobování vodou, odpadů apod.) a dále zásady řešení vlivu stavby na okolí (vibrace, hluk, prašnost apod.)

Stavba bude navržena takovým způsobem, aby neohrožovala hygienu nebo zdraví jejích uživatelů nebo sousedů, především v důsledku:

- uvolňování toxických plynů,
- přítomnosti nebezpečných částic nebo plynů v ovzduší,
- emise nebezpečného záření,
- znečištění nebo zamoření vody nebo půdy,
- nedostatečného zneškodňování odpadních vod, kouře a tuhých nebo kapalných odpadů,
- výskytu vlhkosti v částech stavby nebo na površích uvnitř stavby.

6.2.11 Zásady ochrany stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

Pronikání radonu z podloží, bludné proudy, seizmicita, hluk, protipovodňová opatření apod.

Radonový průzkum se neřeší.

V této lokalitě není předpoklad vzniku bludných proudů.

V této lokalitě není předpoklad vzniku technické seizmicity.

Lokalita se nachází v obci Náhlov. Není zde předpoklad zvýšené hladiny akustického tlaku a hluku.

Objekt ČOV se nenachází v záplavovém území žádné vodoteče.

6.3 B.3 Připojení na technickou infrastrukturu

a) napojovací místa technické infrastruktury, přeložky

Viz. popis v kap.B.1.h. Napojovací body kanalizačních stok jsou zřejmé z konfigurace jednotlivých kanalizačních řadů. Centrální kanalizační stoka je napojena na objekt ČOV. Stoka odvádějící vodu z ČOV je napojena na potok Zábrdku prostřednictvím opevněného vyústního objektu. Přípojky jsou napojovány na jednotlivé stoky, a to přes navrhované RŠ. U přímého napojení jsou na přípojkách navrhovány kontrolní plastové šachty o rozměru 425 mm. Přípojky (u objektů) jsou z druhé strany připojovány do míst stávajících vyústění vnitřních kanalizací, ev. jsou připojovány na RŠ před připojovanými

objekty. Tam kde dochází k připojení budoucích objektů, jsou přípojky vyvedeny za hranici příslušné pozemkové parcely a zde budou vodotěsně zaslepeny zavíčkovaním.

Objekt ČOV bude připojen na elektriku z přípojniové skříňe, která je instalována na p.p.č.5/1. Tato přípojniová skříň, včetně přípojovacího kabelu elektro je realizována firmou ČEZ Distribuce a.s. na základě smlouvy s obcí Ralsko.

Pitná voda bude k ČOV dovedena přípojkou a vnitřním vodovodem z navrhované vodovodní sítě, vnitřní vodovod bude ukončen v areálu ČOV v RŠ, kde bude umístěn uzávěr a kde bude zřízeno místo pro napojení hadice, která zajistí mobilní dodávku vody do místa, kde bude třeba, ze šachty je vyvedeno krátké připojení umyvadla, které bude uzavřeno v zateplené buňce pro zařízení elektro a dmychadel.

V rámci realizace kanalizační sítě bude třeba počítat s místními přeložkami vodovodu a kanalizace v místech kolizního křížení. V současnosti není možné specifikovat výškové uložení stávajících sítí (neexistuje zaměření a díky technickému stavu sítí je nelze ani dodatečně zaměřit). Při realizaci nové kanalizační sítě bude docházet k souběhům a křížením, která budou kolizní. Tato skutečnost je realitou, stávající vodovody budou řešeny provizorními přeložkami. Stávající kanalizace bude řešena rovněž provizorními přeložkami, provizorním přečerpáváním a nelze vyloučit, že bude nutné použít již části zrealizovaných nových řadů k provizornímu odvodu stávajících splaškových vod do stávajícího čistícího zařízení. Toto řešení (způsob realizace nové kanalizační sítě vs. provoz stávající kanalizační sítě) bude realizováno přímo při stavbě. Upozorňuji na nutnost rezervy pro tyto kolizní situace, které lze nyní velmi obtížně předvídat.

b) přípojovací rozměry, výkonové kapacity a délky

Viz popis v kap. 6.2.6.

Kanalizace a ČOV

Splašková kanalizace je počítána pro pokládku v jedné etapě. Jedná se zde o splaškové kanalizační stopky a přípojky v těchto materiálech a délkách:

Objekt	Stoka	materiál	délka(m)	RŠ pr.1,0 m	Připojky		
					DN	DI.(m)	RŠ pr.0,4m
Odtok z ČOV A	200	PP	585,0	14	100	4,3	
	300	KAM	485,0	14	200	40,7	2
					150	140,6	5
	250	KAM	83,0	2	150	28,3	11
A1	250	PP	88,7	3	150	45,0	1
A2	250	PP	61,5	2	150	85,0	3
A3	250	KAM	159,6	5	150	279,0	13
A4	250	PP	20,5	1	200	43,9	1
A5	250	PP	48,8	2	200	12,7	
					150	17,0	
Obtok ČOV	200	PP	5,0				
Od.přístř.ČOV	100	PVC	7,4				
Celkem			485,0 DN 300				
			462,1 DN 250		97,3 DN 200		
			590,0 DN 200		594,9 DN 150		
			7,4 DN 100	43 RŠ	4,3 DN 100	36 RŠ	
ČOV			200 EO				

Je navržena jednolinková typová ČOV v sestavě denitrifikace, nitrifikace, dosazovací nádrž. Technologicky se jedná o ČOV určenou k čištění OV splaškového charakteru bez vlivu dešťových, průmyslových nebo zemědělských vod. ČOV pro hydraulické i látkové zatížení od 200 EO. Vypouštění OV z ČOV bude gravitační.

6.4 B.4 Dopravní řešení

a) popis dopravního řešení

Lokalita je dopravně dostupná po stávající dopravní infrastruktuře, místní komunikace bezprostředně sousedí s dotčenými pozemky.

b) napojení území na stávající dopravní infrastrukturu

Není třeba řešit, území je již napojeno a to včetně budoucích objektů.

c) doprava v klidu

Pro tuto stavbu liniových sítí se neřeší.

6.5 B.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav

Terénní úpravy

V místech zelených ploch bude nejprve sejmuta ornice a uložena na skládku, vedle výkopu v místě stavby. Vytlačená zemina bude použita na zásypy a násypy, přebytky budou odvezeny na řízenou skládku. Ornice bude použita k následné rekultivaci zasypávaných rýh a násypových těles kolem

objektu ČOV. Na p.č. 87, 4, 53/4, 40/2 se nalézáme na pozemcích, které požívají ochranu z titulu ZPF.

Biotechnická opatření

Žádná se neuplatňují, nejsou potřeba.

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

a) Vliv na životní prostředí – ovzduší, hluk, voda, odpady a půda

Vzhledem k charakteru stavby vliv na životní prostředí bude minimální, v případě vypouštění přečištěných odpadních vod výrazně pozitivní. Vypouštěné OV budou vypouštěny do stále vodné vodoteče. Vypouštěné přečištěné OV budou splňovat parametry zbytkového znečištění pro vypouštění do vod povrchových (Nařízení vlády č. 401/2015 Sb., kat. ČOV do 500 EO), tzn.

Parametr	Koncentrace p	Koncentrace m
CHSK_{Cr}	150 mg/l	220 mg/l
BSK₅	40 mg/l	80 mg/l
NL	50 mg/l	80 mg/l

Tabulka 7: parametry zbytkového znečištění pro vypouštění do vod povrchových (Nařízení vlády č. 401/2015 Sb., kat. ČOV do 500 EO)

**přípustné hodnoty (p), maximální hodnoty (m)*

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

Stavební práce, které budou prováděny, neznamenaají ohrožení reprezentativních nebo unikátních populací, zvláště chráněných nebo regionálně významných druhů rostlin. Z hlediska vlivu na krajinu nelze očekávat žádný negativní vliv. Naopak ubude koncentrované vypouštění zbytkového znečištění v odpadních vodách, jež byly dosud vypouštěny takřka nečištěné do vod podzemních a vod povrchových.

c) Vliv na soustavu chráněných území Natura 2000

Stavba nebude mít vliv na soustavu chráněných území Natura 2000.

d) Návrh zohlednění podmínek ze závěru zjišťovacího řízení nebo stanoviska EIA

Vzhledem k charakteru stavby nebylo prováděno zjišťovací řízení EIA.

e) Navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů

Ochranná pásma sítí:

Vedení	Ochranné pásmo [m]
Kanalizační řad	1,5
Vodovodní řad	1,5
Vedení NN	1
Přípojky NN	1
Vedení VO	1
Plynovod	1

Tabulka 8: Ochranná pásma sítí (zdroj: autorka)

6.7 B.7 Ochrana obyvatelstva

(splnění zákl. požadavků z hlediska plnění úkolů ochrany obyvatelstva)

Bude postupováno dle „Obecných zásad chování při KS“. Vzhledem k poloze a rozsahu řešeného území, nejsou vzneseny další požadavky z hlediska civilní ochrany.

6.8 B.8 Zásady organizace výstavby

a) napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu,

Kanalizace - popis viz. kap. B.1.h a B.3.a

b) ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin

Stávající kanalizační infrastruktura bude po zprovoznění nové kanalizace sanována, tato sanace proběhne tak, že splašková kanalizace bude vypláchnuta, odpojena od všech objektů a řízeně zaplavena popílkovým stabilizátem HBZS. Vstupy do kanalizace budou zabetonovány. Na revizních šachtách bude proveden proplach, dezinfekce chlorovým vápnem, dále budou zpropustněny jejich dna, ubourány jejich zhlaví na hloubku 600 mm a proveden zásyp inertním neúlehavým materiálem. Objekty pro čištění OV budou rovněž sanovány a to tak, že budou zbaveny všech kalů a usazenin (musí provádět firma (fy) mající povolení k nakládání s nebezpečným odpadem), dále budou opláchnuty tlakovou vodou, vydezinfikovány chlorovým vápnem, zpropustněny jejich dna a stěny, ubourány jejich zhlaví na hl. 600 mm. Ubouraný materiál, lze ponechat na dně nádrží. Zbytek dutých prostorů bude zasypán inertním neúlehavým materiálem, finální vrstvy o tloušťky 600 mm budou vytvořeny z přebytečné zeminy, povrchy budou rekultivovány

ornicí. Sanační úpravy na stávajících objektech pro čištění OV budou probíhat pouze v případě, že dojde k vyjasnění majetkových vztahů a objekty budou patřit obci Ralsko, v jiném případě zůstanou objekty netknuty a pouze budou odpojeny od stávajících kanalizací. Břímě jejich sanace zůstane na aktuálním majiteli.

V rámci realizace odpadní kanalizace z ČOV dojde ke kácení vzrostlých listnatých stromů s obvodem kmene 0,6 m ve výšce 1,0 m, jedná se o 6 ks stromů.

c) maximální zábory pro staveniště (dočasné / trvalé)

Pro realizaci kanalizační infrastruktury jsou vyčleněny manipulační pruhy o šířce 3,0 m (1,5 m na každou stranu od osy trubního vedení), jedná se o dočasný krátkodobý zábor.

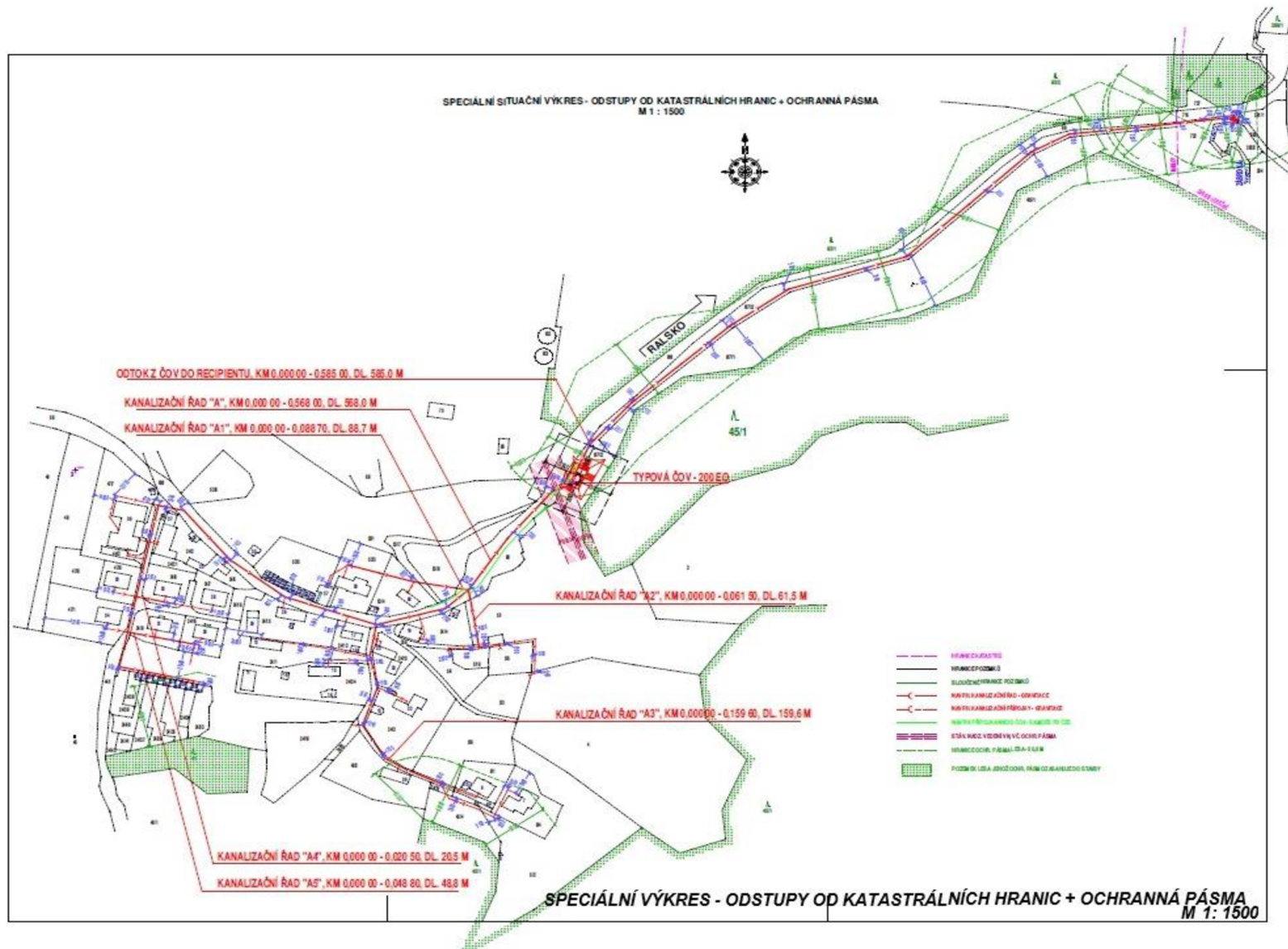
V budoucím areálu ČOV lze považovat za staveniště celé násypové těleso, resp. celý budoucí oplocený prostor ČOV, což činí na p.č. 87 (trvalý travní porost) půdorys o rozměrech 10,2 x 18,1 m. Násypové těleso včetně sjezdu z místní komunikace zabírá plochu 645 m².

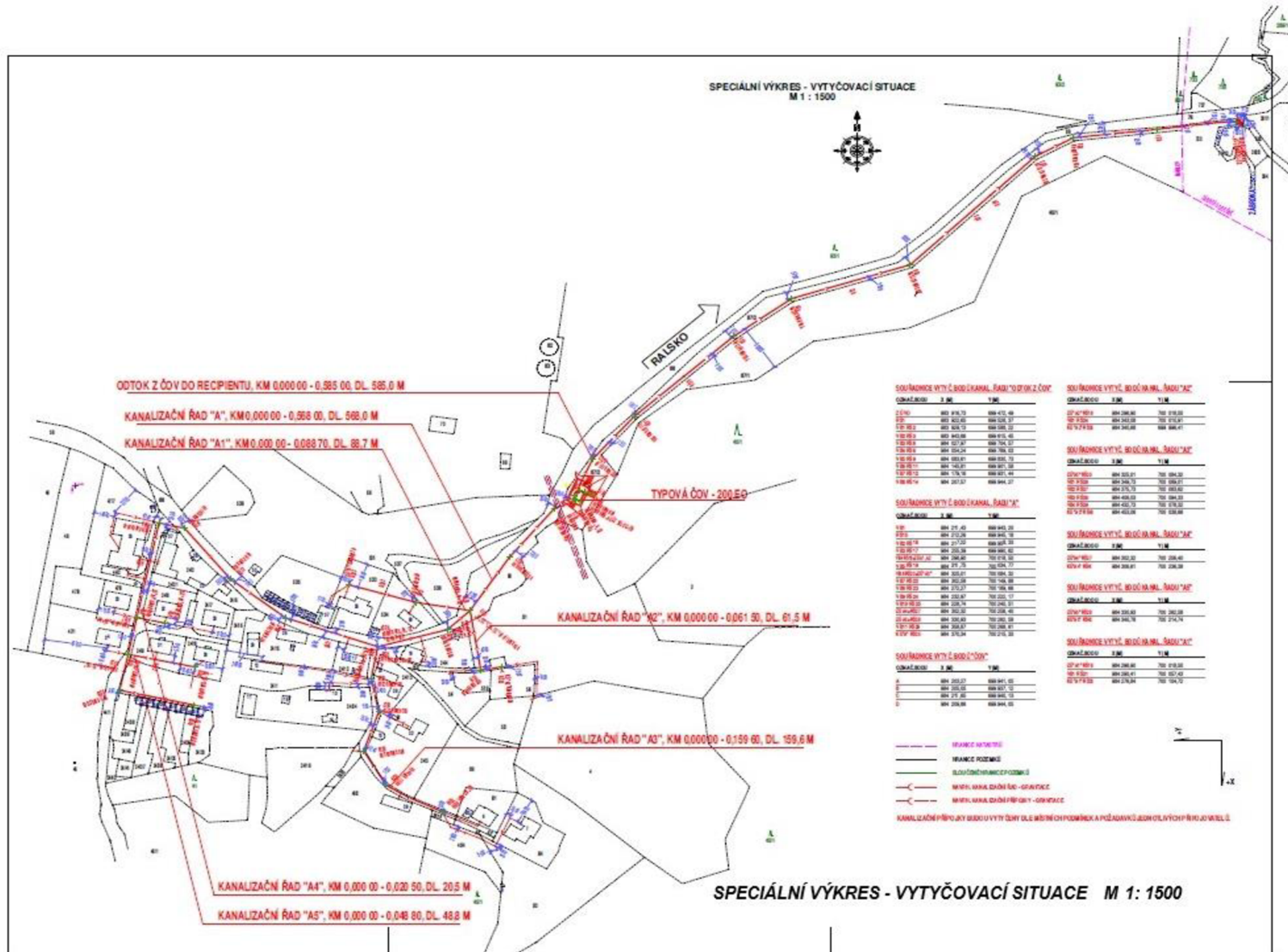
d) bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin

Nejprve bude sejmuta ornice a uložena na skládku v místě stavby. Celková suma všech liniových kanalizačních sítí (řadů) činí 1537,1 m, při šířce výkopu 0,6 m a výšce zásypů a obsypů 0,6 m se předpokládá 550,0 m³ vytlačené zeminy, což prezentuje 1100 t. Pětina bude zpracována na obsypy a terénní úpravy v okolí ČOV, zbytek bude odvezen na řízenou skládku.

Celková suma všech přípojek činí 696,5 m, při šířce výkopu 0,5 m a výšce zásypů a obsypů 0,5 m se předpokládá 173,0 m³ vytlačené zeminy, což prezentuje 346 t. Toto bude odvezeno na řízenou skládku.

Zpřesněné objemy zemin určených k odvozu na řízenou skládku obsahuje výkaz výměr, totéž se týká objemů zemin, které budou použity ke zpětným zásypům či terénním úpravám.





8 Závěr a přínos práce

V této práci bylo provedeno detailní studium problematiky vody z mnoha různých perspektiv. Teoretická část práce se zaměřila na analýzu tématu vody z hlediska legislativních požadavků, klasifikace typů vod a vodních zdrojů, a popis problematických oblastí spojených s lidskou činností a negativními dopady na životní prostředí. Důkladně byly zkoumány různé návrhy a postupy možných opatření, které by mohly pomoci eliminovat negativní vlivy a podpořit udržitelnější zacházení s vodními zdroji.

V praktické části této práce byl vypracován konkrétní plán a provedena implementace nového systému čištění odpadních vod pro danou lokalitu. Praktické aplikace založené na pečlivé analýze teoretických poznatků umožnily efektivní a konkrétní opatření, která vedla ke zlepšení nakládání s odpadními vodami a ochraně životního prostředí v dané oblasti.

Tato práce získala nový rozměr díky kombinaci teoretických znalostí a praktických řešení. Výsledkem je nejen zvýšené povědomí o významu péče o vodu a udržitelném rozvoji, ale také model konkrétního a efektivního přístupu k problematice nakládání s odpadními vodami. Očekávaným dlouhodobým přínosem této práce je udržitelná ochrana životního prostředí a zlepšení kvality života v dané lokalitě, stejně jako inspirace pro budoucí projekty zabývající se ochranou vodních zdrojů a udržitelným hospodařením s vodou.

Závěrem je vyjádřena důležitost propojení teorie s praxí v oblasti ochrany vodních zdrojů a životního prostředí, a zdůrazněno, jaký potenciál může mít aplikovaný výzkum v podobě konkrétních opatření pro pozitivní změny v dané oblasti.

Cíle práce, provedení komplexní analýzy a průzkumu související s daným tématem s důrazem na potřeby a specifika dané lokality a vypracování na základě získaných informací a dat detailní návrh a plán (projekt) realizace samostatné splaškové kanalizace a čistírny odpadních vod, které budou navrženy a přizpůsobeny konkrétním podmínkám a potřebám dané obce, byly dosaženy.

9 Přehled literatury a použité zdroje

- Allen, R.G.; Pereira, L.S.; Raes, D.; Smith, M. (1998). Crop Evapotranspiration: Guidelines for Computing Crop Water Requirements. FAO Irrigation and drainage paper 56. Rome, Italy: Food and Agriculture Organization of the United Nations. ISBN 92-5-104219-5. Retrieved 2011-06-08.
- ANDREU J., ROSSI, G., VAGLIASINDI, F., VELA, A., 2006: Drought Management and Planning for Water Resources. New York: Taylor & Francis Group, 2006. ISBN 978-1-56670-672-8
- Balvín P., Hlom J., a spol. Adaptace města na povodně a sucho. VÚV TGM, veřejná výzkumná instituce, Praha 2020, ISBN 978-80-87402-84-9
- Barbusiński Krzysztof, Maciej Thomas and Krzysztof Filipek, Eds Water and Wastewater Treatment. Published: March 2022 Pages: 112 © by the authors, ISBN 978-3-0365-3481-7 (hardback); ISBN 978-3-0365-3482-4 (PDF) <https://doi.org/10.3390/books978-3-0365-3482-4>
- BINDZAR, Jan. Základy úpravy a čištění vod. 1. vyd. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická, 2009. ISBN 978-80-7080-729-3.
- Blokker Mirjam, Joost Van Summeren and Vanessa Speight, Eds. Water Quality in Drinking Water Distribution Systems Published: July 2020 Pages: 146 © 2020 by the authors; CC BY licence ISBN 978-3-03936-012-3 (hardback); ISBN 978-3-03936-013-0 (PDF) <https://doi.org/10.3390/books978-3-03936-013-0>
- Cameira Maria do Rosario and Luis Santos Pereira, Eds. Innovation Issues in Water, Agriculture and Food, Published: July 2019 Pages: 406 © 2019 by the authors; CC BY-NC-ND licence ISBN 978-3-03921-165-4 (paperback); ISBN 978-3-03921-166-1 (PDF), <https://doi.org/10.3390/books978-3-03921-166-1>
- Čiháková I., 2005, Očekávaný vývoj v zásobování a distribuci pitné vody v ČR. Praha, ČVUT 2005, ISBN80-01-03180-2
- Daňhelka J., Vizina A., SUCHO 2014-2018, sborník abstraktů, 2019 ČHMÚ, ISBN 978-80-87577-91-2
- Daňkela J., Kubát J., a spol. Sucho na území České republiky v roce 2018, ČHÚ, Praha: 2019, ISBN 978-80-87577-98-1
- Haq S. A., 2017: Harvesting Rainwater from Buildings. Springer International Publishing. Switzerland. 265 s

- HLAVÍNEK, P. -- PRAX, P. -- KUBÍK, J. Hospodaření s dešťovými vodami v urbanizovaném území. Brno: ARDEC, 2007. ISBN 978-80-86020-55-6.
- Hrkal Z., Existuje čistá voda? O tom, co laboratoře objevují ve vodním prostředí. Metcenas, o.p.s., Praha, 2022, ISBN 978-80-11-00421-7
- Hung Yung-Tse, Hamidi Abdul Aziz, Issam A. Al-Khatib et al., Eds Water Quality Engineering and Wastewater Treatment, Published: June 2021 Pages: 318 © by the authors, ISBN 978-3-0365-1022-4 (hardback); ISBN 978-3-0365-1023-1 (PDF), <https://doi.org/10.3390/books978-3-0365-1023-1>
- Jörg Habil. Lewandowski, Karin Meinikmann and Stefan Krause, Eds. Groundwater-Surface Water Interactions Published: July 2020 Pages: 438 © 2020 by the authors; CC BY licence ISBN 978-3-03928-905-9 (hardback); ISBN 978-3-03928-906-6 (PDF) <https://doi.org/10.3390/books978-3-03928-906-6>
- Kozyatnyk Ivan, Filtration Materials for Groundwater A Guide to Good Practice, London SW1H 0QS, UK Web: www.iwapublishing.com, © 2016 IWA Publishing, ISBN:9781780406992 (Hardback), ISBN: 9781780407005 (eBook), https://library.oapen.org/bitstream/handle/20.500.12657/43809/external_content.pdf;jsessionid=825872FF9B33D2BDC12EFCBB09A3B9D2?sequence=1
- Kronvang Brian, Dico Fraters and Frank Wendland, Eds., Land Use and Water Quality, Published: November 2020, Pages: 248, © 2021 by the authors; CC BY licence ISBN 978-3-03943-503-6 (hardback); ISBN 978-3-03943-504-3 (PDF), <https://doi.org/10.3390/books978-3-03943-504-3>
- Kumarasamy Muthukrishnavellaisamy Studies on Water Management Issues https://mts.intechopen.com/storage/books/909/authors_book/authors_book.pdf © The Editor(s) and the Author(s) 2012 First published in Croatia, 2012 by INTECH d.o.o ISBN 978-953-307-961-5 eBook (PDF) ISBN 978-953-51-6109-7
- Li Yingkui and Michael A. Urban, Eds. Water Resource Variability and Climate Change Published: November 2016 Pages: 394 © 2016 MDPI; under CC BY-NC-ND license ISBN 978-3-03842-244-0 (hardback); ISBN 978-3-03842-230-3 (PDF) <https://doi.org/10.3390/books978-3-03842-230-3>
- Novo F, Bouzas F., 2006, Water and nature, The berth od life, str. 235-252,
- OISHIMAYA S.N., 2018: "What Is The Hydrologic Cycle?" WorldAtlas, [online]. 2018 [cit. 2020-02-20]. Dostupné z: <https://www.worldatlas.com/articles/what-is-the-water-hydrologic-cycle.html>

- Oppeltová P., a spol. Problematika znečišťování a ochrany vodních zdrojů v souvislosti se zemědělstvím. Mendelova univerzita, Brno: 2018, ISBN 978-80-7509-604-3
- Pošta, Josef. Čistírny odpadních vod. Praha : Technická fakulta ČZU, 2005, ISBN 80-213-1366-8,
- Prochaska Charikleia, Ed. Municipal Wastewater Management - Published: July 2021 Pages: 198 © by the authors ISBN 978-3-0365-1674-5 (hardback); ISBN 978-3-0365-1673-8 (PDF) <https://doi.org/10.3390/books978-3-0365-1673-8>
- Samer Mohamed, Wastewater Treatment Engineering , 2015 , eBook (PDF) ISBN 978-953-51-6390-9, https://mts.intechopen.com/storage/books/4619/authors_book/authors_book.pdf
- SOJKA, J., 2013: Čistírny odpadních vod: pro rodinné domy. Praha: Grada, 2013. Profi & hobby. ISBN: 978-80-247-4504-6.
- SYNÁČKOVÁ M., Čistota vod, Skripta ČVUT, Praha: 1994, ISBN 80-01-01083-X
- Synáčková M., Voda a ovzduší 40, Ochrana vody a ovzduší. ČVUT, Praha: 2000. ISBN 80-01-02228-5
- ŠÁLEK J., KRIŠKA, M., PÍREK, O., PLOTĚNÝ, K., ROZKOŠNÝ, J., ŽÁKOVÁ, Z., 2012: Voda v domě a na chatě. Grada Publishing, a.s. , Praha, 144 s. ISBN 978-80-247-3994-6
- ŠÁLEK J., TLAPÁK V., 2006: Přírodní způsoby čištění znečištěných povrchových a odpadních vod. Informační centrum ČKAIT, Praha, 283 s. ISBN 80-86769-74-7
- Šrytr P., Synáčková M., 1995, Inženýrské sítě Doplňkové skriptum, Praha ČVUT, ISBN 80-01-01390-1
- TLAPÁK V., ŠÁLEK J., LEGÁT V., 1992: Voda v zemědělské krajině. Zemědělské nakladatelství Brázda, Ministerstvo životního prostředí ČR, Praha, 318 s. ISBN 80-209-0232-5
- Wagner Martin and Sonja Bauer, Eds. Industrial and Municipal Wastewater Treatment with a Focus on Water-Reuse Published: January 2023 Pages: 256 <https://directory-doabooks-org.infozdroje.czu.cz/handle/20.500.12854/96718> , ISBN 978-3-0365-6256-8 (hardback); ISBN 978-3-0365-6255-1 (PDF)
- WOLFF KIM DE RINAC, CALVO FALETTIIG NACIO LÓPEZ-HYDROHUMANITIES WATER DISCOURSE AND ENVIRONMENTAL,

University of California Press Oakland, California © 2022 by Kim De Wolff, Rina C. Faletti and Ignacio López-Calvo, ISBN 9780520380455 (paperback) | ISBN 9780520380462 (ebook),

https://library.oapen.org/bitstream/handle/20.500.12657/43809/external_content.pdf;jsessionid=825872FF9B33D2BDC12EFCBB09A3B9D2?sequence=1

Internetové zdroje:

- CENIA ©2022, Zpráva o životním prostředí České republiky 2021 (online) [cit. 2024-10-03], dostupné z <https://www.cenia.cz/publikace/zpravy-o-zp/>
- HAMR (online) [cit. 2024-09-03], dostupné z <https://hamr.chmi.cz/>
- Krovak webpark.cz ©2023: Stabilní katastr (online) [cit. 2023-31-10], dostupné z <<http://krovak.webpark.cz/katastr/sk.htm>>
- NATURA 2000 (online) [cit. 2024-09-03], dostupné z <https://nature.cz/natura-2000>
- Otevřená data AOPK ČR (online) [cit. 2024-01-11], dostupné z <https://gis-aopkcr.opendata.arcgis.com/datasets/1f82e49b9bf5418a82f076e5f1f7e9cc/explorer?location=37.388623%2C13.224231%2C2.85>
- SPUCR ©2024: Pozemkové úpravy umí pomoci naší krajině v mnoha směrech (online) [cit. 2024-01-04], dostupné z <<https://www.spucr.cz/tiskovyservis/tiskove-zpravy/archiv-tiskovych-zprav/2019/pozemkove-upravy-umipomoci-nasi-krajine-v-mnoha-smerech.html>>
- UAKE CZ ©2023: Krajinná ekologie-výukový materiál (online) [cit. 2024-02-02], dostupné z <http://www.uake.cz/vyukove_materialy/frvs1269/kapitola6.html>
- Vodohospodářský informační portál VODA (online) [cit. 2024-09-03], dostupné z <https://www.voda.gov.cz/>
- Zákony pro lidi+ ©2024: (online) [cit. 2024-01-28], dostupné z <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2002-13>

Legislativní materiály – zákon, vyhláška, norma:

- Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon)
- Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)
- Zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích
- Zákon č. 541/2020 Sb. o odpadech
- Zákon č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci
- Zákon č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů.
- Zákon České národní rady č. 244/1992 Sb., o posuzování vlivů na ŽP, ve znění zákona č. 132/2000 Sb. a zákona č. 1000/2001 Sb.
- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- Nařízení vlády č. 170/1997 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na strojní zařízení ve znění pozdějších předpisů
- Nařízení vlády č. 172/1997 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na osobní ochranné pomůcky, ve znění pozdějších předpisů
- Nařízení vlády č. 176/1997 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na zařízení a ochranné systémy určené pro použití v prostředí s nebezpečím výbuchu, ve znění pozdějších předpisů
- Nařízení vlády č. 178/1997 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na stavební výrobky, ve znění pozdějších předpisů
- Nařízení vlády č. 502/2000 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- Vyhláška Českého úřadu bezpečnosti práce a Českého báňského úřadu č. 110/1975 Sb., o evidenci a registraci pracovních úrazů a o hlášení provozních nehod (havárií) a poruch technických zařízení, ve znění vyhlášky č. 274/1990 Sb.
- Vyhláška Českého úřadu bezpečnosti práce a Českého báňského úřadu č. 50/1978 Sb., o odborné způsobilosti v elektrotechnice, ve znění pozdějších předpisů.
- Vyhláška Českého úřadu bezpečnosti práce a Českého báňského úřadu č. 18/1979 Sb., kterou se určují vyhrazená tlaková zařízení a stanoví některé podmínky k zajištění jejich bezpečnosti, ve znění vyhlášky č. 97/1982 Sb., vyhlášky č. 551/1991 Sb. a ve znění nařízení vlády č. 352/2000 Sb.
- Vyhláška Českého úřadu bezpečnosti práce a Českého báňského úřadu č. 20/1979 Sb., kterou se určují vyhrazená elektrická zařízení a stanoví některé

podmínky k zajištění bezpečnosti ve znění vyhlášky č. 553/1990 Sb. a ve znění nařízení vlády č. 352/2000 Sb.

- Vyhláška Českého úřadu bezpečnosti práce č. 48/1982 Sb., kterou stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení ve znění vyhlášky č. 207/1991 Sb. a ve znění nařízení vlády č. 352/2000 Sb.
- Vyhláška Českého úřadu bezpečnosti práce č. 18/1987 Sb., kterou se stanoví požadavky na ochranu před výbuchy hořlavých plynů a par.
- Vyhláška Českého úřadu bezpečnosti práce a Českého báňského úřadu č. 324/1990 Sb., o bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích.
- Vyhláška Ministerstva životního prostředí ČR č. 117/1997 Sb., kterou se stanovují emisní limity a další podmínky provozování stacionárních zdrojů znečišťování a ochrany ovzduší, ve znění vyhlášky č. 97/2000 Sb.
- ČSN 75 5115 Jímání podzemní vody
- ČSN 75 6780 Využití šedých a srážkových vod v budovách a na přilehlých pozemcích
- ČSN 75 9010 - Vsakovací zařízení srážkových vod
- ČSN 75 7143 -Voda pro závlahu

Projektová dokumentace:

- Petr Šikner, Geodetické zaměření/Mapový podklad, ze dne 03/2020, „nepublikováno“
- Chemcomex Praha, a.s.: Vyhodnocení hydrogeol. vrtu ze dne 11/2015 – „nepublikováno“
- Mgr. P. Ondráček, Čerpací zkouška – Závěrečná zpráva ze dne 03/2017, „nepublikováno“
- Ing. A. Kreisl, Rekognoskace terénu ze dne 05/2020, „nepublikováno“
- Rozhodnutí PNV – vrtaná studna a venkovní rozvod vody na části p.p. č. 5/2 v k.ú. Náhlov ze dne 6.4.2020, č.j. MUCL/56646/2020
- RNDr. K.Lusk, RNDr.O.Lusková, Ing.K.Lusk , Geologické posouzení lokality ve vztahu k plánované trase nového vodovodu a kanalizace ze dne 26.12.2020, „nepublikováno“
- Rozhodnutí společné SP „Náhlov – kanalizace, ČOV a kan. přípojky“, povolení k nakládání s vodami, zkušební provoz, ze dne 22.4.2022, č.j. MUCL/44906/2022

10 Seznamy obrázků, tabulek

Obrázek 1: Infiltrace propustnosti terénu v praxi (zdroj: autorka)	10
Obrázek 2: Koloběh vody v přírodě (PUBLICOM, 2022)	12
Obrázek 3: Emisní standarty ukazatelů přípustného znečištění odpadních vod (Nařízení vlády č. 401/2015 Sb.)	20
Obrázek 4: Portál HAMR (https://hamr.chmi.cz/zemedelske-2024-7).....	21
Obrázek 5: Současná realizace ČOV (zdroj: autorka 2024)	63
Tabulka 1 - Zásobování vodou v letech 1989 a 2014-2022 (Data: ČSÚ).....	12
Tabulka 2 - Potenciál znečištění různých střešních materiálů (zdroj: www.cizp.cz).16	
Tabulka 3: * parametry dle nařízení vlády č. 401/2015 sb.	25
Tabulka 4: Přítokové parametry	29
Tabulka 5: Odtokové parametry	30
Tabulka 6: Rekapitulace řadů, přípojek a objektů.....	30
Tabulka 7: parametry zbytkového znečištění pro vypouštění do vod povrchových (Nařízení vlády č. 401/2015 Sb., kat. ČOV do 500 EO)	46
Tabulka 8: Ochranná pásma sítí (zdroj: autorka)	47
Tabulka 9: Počet obyvatel obce Náhlov ke dni 1.7.2020 dle sdělení Městského úřadu Ralsko	62

11 Přílohy

Tabulka 9: Počet obyvatel obce Náhlov ke dni 1.7.2020 dle sdělení Městského úřadu Ralsko

IDENTIFIKACE NAPOJOVACÍCH BODŮ	TRVALE ŽIJÍCÍ	PŘECHODNĚ ŽIJÍCÍ	ZAMĚSTNANCI
přípojení požární nádrže			1
provozní buňka, ppč. 24/1			2
čp. 100 (muzeum), ppč. 58		3	
čp. 101, ppč. 57	0 (2)*		
čp. 103, ppč. 25			6
čp. 104, ppč. 26		3	
čp. 105, ppč. 12	1 (2)*		
čp. 106, ppč. 13	1 (2)*		
čp. 107, ppč. 17		4	
čp. 108, ppč. 23	3		
čp. 109, ppč. 19	2		
čp. 110, ppč. 60		2	
čp. 114, ppč. 22	7		
čp. 117, ppč. 7	2		
čp. 118, ppč. 39		2	
čp. 122, ppč. 31	11		
čp. 123, ppč. 30	11		
čp. 124, ppč. 28	23		
čp. 125, ppč. 32	33		
čp. 126, ppč. 34	11		
čp. 127, ppč. 33	8		
čp. 128 (charita), ppč. 36	5 (6) *		
plán. RD, ppč. 24/9	4		
plán. RD (maringotka), ppč. 5/6	2 (4)*		
obj. bez. č.p. (chlívky – 12 ks přípojek)	0 (20)*		
čp. 116, ppč. 7	6		
přípojení ČOV	1		
přípojení p.p.č. 5/4	0 (4)*		
přípojení p.p.č 5/3	0 (4)*		
	131 (44)*	14	9

*(x) –

výhledový stav

Celkem: 131 (trvale žijící) + 44 (výhled) + 14 (přechodně žijící) = 189 EO

(pozn.: zaměstnanci započítaní v EO)



Obrázek 5: Současná realizace ČOV (zdroj: autorka 2024)