

**Technickoekonomická studie**

# **Studie nakládání s odpadními vodami v obci**

## **HORNÍ SMRČNÉ**



**ConWe s.r.o.**

**doc. Ing. Michal Kriška, Ph.D.**

**Únor 2023, Brno**



## Obsah

1	Identifikační údaje.....	4
1.1	Identifikační údaje.....	4
1.2	Identifikace zadavatele studie .....	5
1.3	Identifikace zpracovatele studie .....	5
2	Seznam použitých zkratk.....	6
3	Vysvětlení pojmů .....	7
4	Úvod.....	12
4.1	Hlavní cíle studie .....	12
4.2	Základní informace o obci.....	13
4.3	Podkladové dokumenty .....	14
5	Geologické poměry .....	15
6	Plán rozvoje vodovodů a kanalizací – navrhovaný stav .....	16
7	Územní plán – vodní hospodářství.....	17
8	Navrhované varianty.....	18
8.1	Varianta č.1 - Využití stávající kanalizace a vybudování extenzivní ČOV .....	18
8.2	Varianta č.2 - Výstavba splaškové kanalizace a nové přírodní ČOV .....	21
8.3	Varianta č.3: Výstavba splaškové kanalizace a aktivační ČOV .....	22
8.4	Varianta č.4: Soustava domovních čistíren odpadních vod .....	22
8.5	Zhodnocení jednotlivých variant.....	25
9	Ekonomické posouzení .....	27
9.1	Dostavba stávající kanalizace a vybudování přírodní ČOV .....	28
9.2	Výstavba splaškové kanalizace a vybudování přírodní ČOV .....	31
9.3	Výstavba splaškové kanalizace a aktivační ČOV.....	34
9.4	Výstavby domovních čistíren odpadních vod .....	36
9.5	Stanovení množství fosforu pro přírodní ČOV .....	39
9.6	Stanovení množství fosforu pro aktivační ČOV .....	40
9.7	Srovnání jednotlivých variant – investice .....	41
9.8	Srovnání jednotlivých variant – provozní náklady .....	41
10	Dotační prostředky.....	44
10.1	Operační program Ministerstva zemědělství.....	44
10.2	Ministerstva životního prostředí.....	46
10.3	Krajské dotační tituly.....	47
11	Závěr.....	49
	Přílohy .....	51



## Seznam obrázků

Obrázek 1 Poloha obce Horní Smrčné na mapě ČR .....	13
Obrázek 2 Mapa geologického podloží 1:50 000 .....	15
Obrázek 3 Návrh odkanalizování dle PRVKUK.....	16
Obrázek 4 Výřez územního plánu obce Horní Smrčné.....	17
Obrázek 4 Vyústění stávající jednotné kanalizace .....	19
Obrázek 6 Pohled na malou vodní nádrž pod obcí .....	21



# 1 Identifikační údaje

## 1.1 Identifikační údaje

Název: **Studie nakládání s odpadními vodami v obci Horní Smrčné**  
Kraj: **Vysočina**  
Kategorie stavby: **nevýrobní, ekologická**  
Účel stavby: **veřejná kanalizace, likvidace odpadních vod**  
Stupeň dokumentace: **Technicko-ekonomická studie**

Povodí: **Povodí Moravy, s.p.**  
Adresa: **Dřevařská 11, 602 00 Brno**  
Tel: **+420 541 637 111**

Správce vodního toku:  
Povodí: **Lesy České republiky, s. p.**  
Vodní tok: **PP Chlumského potoka v km 0,5**  
ID vodního toku: **10207826**

Vodoprávní úřad: **Městský úřad Třebíč**  
Odbor: **Odbor životního prostředí**  
Vedoucí oddělení: **Ing. Pavel Vosátka**  
Tel.: **+420 568 896 250; +420 724 189 740**

Krajský úřad: **Vysočina**  
Adresa: **Žižkova 1882/57, 586 01 Jihlava**  
Tel: **+420 564 602 111**



## 1.2 Identifikace zadavatele studie

Název obce, adresa: **Horní Smrčné**  
**Horní Smrčné č. p. 20; 675 07 Čechtín**

IČ: **00376973**

Starosta: **Ing. Jaromír Křivánek**

Tel. (starosta): **+420 736 784 003**

Email: **starosta@hornismrcne.cz**

Oficiální web: **www.hornismrcne.cz**

## 1.3 Identifikace zpracovatele studie

Jméno: **ConWe s.r.o.**

Adresa: **Ptašínského 480/17**  
**602 00 Brno**

IČ: **06916601**

Tel: **+420 774 889 747 (Michal Křiška)**

Email: **info@conwe.cz**



## 2 Seznam použitých zkratk

<b>ČOV</b>	Čistírna odpadních vod
<b>ČR</b>	Česká republika
<b>DČOV</b>	Domovní čistírna odpadních vod
<b>DPH</b>	Daň z přidané hodnoty
<b>EO</b>	Ekvivalentní obyvatel
<b>MB ČOV</b>	Mechanicko-biologická čistírna odpadních vod
<b>MZe</b>	Ministerstvo zemědělství
<b>NPŽP</b>	Národní program životního prostředí
<b>OV</b>	Odpadní voda
<b>PČOV</b>	Přírodní čistírna odpadních vod
<b>PRVKÚK</b>	Plán rozvoje vodovodů a kanalizací území kraje
<b>RD</b>	Rodinný dům
<b>RIS</b>	Regionální informační servis

## 3 Vysvětlení pojmů

### Gravitační splašková kanalizace

Splaškové odpadní vody z jednotlivých nemovitostí a dešťové vody ze zpevněných ploch intravilánu obce jsou stavebně odděleny. Splaškové odpadní vody jsou vedeny v samostatném systému potrubí a nemísí se s vodami dešťovými. Odpadní vody jsou do gravitační kanalizace napojeny gravitačními kanalizačními přípojkami přes malé revizní šachty, které jsou umístěny na hranici pozemku předmětných nemovitostí. Systém oddílné kanalizace je možné zakončovat běžně dostupnými technologiemi čištění odpadních vod (mechanicko-biologické ČOV, přírodní ČOV apod.).

### Gravitační jednotná kanalizace

Splaškové vody z dílčích nemovitostí jsou napojeny napřímo nebo prostřednictvím přepadů ze stávajících septiků na společné potrubí, ve kterém se mísí jak voda odpadní, tak voda dešťová nebo případně balastní. Jedná se o zastaralý a neekologický systém, který je velmi rozšířen v malých obcích po celém území ČR. Řešení vychází z technických možností v 50. letech 20. století, kdy bylo možné čistit odpadní vody z rodinných domů za pomoci tříkomorových septiků a odtoky z nich zaústit do otevřeného příkopu, případně do zatrubněného potoka, resp. jediného kanalizačního potrubí, umístěného v blízkosti rodinných domů. Současně se právě tímto potrubím odvádí i dešťové vody ze střech a z dalších zpevněných ploch (parkoviště, komunikace, hřiště apod.).

Současné trendy tolerují tento stávající stav, ale dílčí plány povodí neuvažují s realizací nových kanalizačních systémů založených na jednotném kanalizačním systému. Jednotné kanalizace obvykle u menších aglomerací (do 500 připojených EO) nemusí být zakončeny čistírnou odpadních vod. Nařazená odpadní voda na výsti jednotné kanalizace často vykazuje koncentrace znečištění vyhovující legislativním požadavkům (nařízení vlády č. 401/2015 Sb.). Přesto, že vody jsou nařazené a koncentrace relativně nízké, z pohledu objemu znečištění dochází k silně negativnímu ovlivnění vodního toku, do kterého je tato voda vypouštěna. Pokud dochází k rozšíření se zástavby nebo větších technických zásahů do sítě stávající, je vyvíjen tlak na provozovatele, jehož cílem by mělo být iniciování výstavby ČOV. Tolerovanou variantou může být budování domovních čistíren odpadních vod (DČOV) pro nově zřízené nemovitosti.

Je logické, že správci vodních toků a dílčích povodí považují tento systém za zastaralý, překonaný a ve srovnání s technickými možnostmi jako zcela nevhodný. Výstavba nové splaškové kanalizace samozřejmě představuje pro vodní tok lepší řešení, nicméně nevýhodou zůstává výrazná investiční náročnost ve srovnání se zachováním původního kanalizačního systému.

### Tlaková kanalizace

V případech, kdy morfologie terénu dané obce nedovoluje svést odpadní vodu gravitačně do nejnižšího místa, je nutné zbudovat tlakové úseky splaškové kanalizace, popřípadě celou kanalizaci realizovat jako tlakovou. Tlaková kanalizace je budována pouze pro splaškové odpadní vody, dešťové vody není možné do tlakové kanalizace zaústit. Existují dvě možné varianty připojení jednotlivých zdrojů odpadní vody: buď je každý producent připojen separátně přes vlastní čerpací šachtu, nebo jsou jednotlivé domovní přípojky dovedeny gravitačně do společných čerpacích šachet, čímž se redukuje počet čerpacích stanic na kanalizační síti. Z těchto šachet je následně OV čerpána přímo na ČOV, popřípadě do místa, odkud bude možné dále vést kanalizaci gravitačně. Výhodou tlakové kanalizace je využití výrazně menších průměrů potrubí (DN50 – DN110) než u kanalizace gravitační. Tlakovou

kanalizaci je možné navrhnout jak pro stokovou síť v celé obci, nebo podle vhodnosti konfigurace je možná realizace v kombinaci s gravitační kanalizací, kde jsou krátké čerpací úseky. Na tento kanalizační systém je možné umístit ČOV intenzivního typu, pouze v odůvodněných případech ČOV extenzivní.

### Centralizovaný systém

Jedná se o systém řešení kanalizace a čištění odpadních vod způsobem, při kterém jsou veškeré odpadní vody svedeny do jednoho místa a následně čištěny pomocí jediné ČOV (případně malého počtu větších ČOV). Výhodou je snadnější kontrola kvality čištění a nižší provozní náklady. Proti centralizovanému systému může stát nepříznivý reliéf terénu, např. v situaci, kdy je střed obce lokalizován na nejvyšším bodě terénu a jednotlivé části obce jsou vedeny do nižších bodů ve vícero směrech. Případně se jedná o obec s řídkou zástavbou, tzn., že cena kanalizace by po investiční stránce vysoce přesahovala decentralizovaný systém. Nevýhodou centralizovaného systému může být nutnost přivedení veškeré kanalizace do jediného koncového bodu. Výhodou je naopak kontrola systému, snazší provoz ve srovnání s decentralizovaným systémem, stabilní odtokové koncentrace v optimálních provozních podmínkách.

### Decentralizovaný systém

V tomto systému není navržena kanalizace tak, že odvádí odpadní vodu pouze na jednu ČOV pro celou obec jako v případě centralizovaného systému. U decentralizovaného řešení je možné kombinovat více dílčích čistíren, více typů ČOV a dalších způsobů likvidace OV. Příkladem mohou být malé DČOV, jímky na vyvážení pro jednotlivé nemovitosti, popřípadě menší ČOV pro menší skupiny nemovitostí. Nevýhodou je složitější kontrola kvality odpadní vody, komplikovanější udržení nízkých odtokových koncentrací znečištění, větší citlivost ČOV na rozkolísanost průtoku odpadní vody, komplikovanější a náročnější vzorkování odpadní vody atd. Jako hlavní výhoda se jeví eliminace kanalizačního systému na minimální délky, tzn. při roztroušené zástavbě nižší investiční náročnost.

### Provozovatel

Osoba, která zajišťuje fungování kanalizace a ČOV dle provozního řádu. Provozovatel před zahájením činnosti požádá krajský úřad o vydání povolení k provozování kanalizace. Krajský úřad vydá povolení k provozování kanalizace jen osobě, která má k provozování oprávnění dle živnostenského zákona a je vlastníkem kanalizace nebo uzavřela s vlastníkem kanalizace smlouvu o provozování. Provozovatel zajišťuje evidenci činnosti související s provozem ČOV a kanalizace zápisem do provozního deníku.

### Kanalizační řád

Kanalizační řád je předpis, který stanovuje jednotlivá pravidla pro provozování kanalizační sítě. Stanovuje objemy odpadní vody a koncentrace specifického znečištění, které je možné do stokové sítě vypouštět. Dále stanovuje, jak by měla být kanalizace udržována, aby byla zajištěna její maximální životnost. V neposlední řadě určuje látky, které není možné do kanalizační sítě vypouštět.

### Provozní náklady

Provozní náklady se skládají z následujících obecných částí:

1. Provozní náklady za provoz kanalizační sítě



2. Plán financování obnovy kanalizační sítě
3. Provozní náklady na provoz čistírenského zařízení
4. Plán financování obnovy čistírenského zařízení
5. Plat zaměstnanců
6. Skryté poplatky vlastníka nemovitosti

### 1. Provozní náklady na provoz kanalizační sítě

- Provozní náklady se odvíjí od typu kanalizace – gravitační, tlaková, podtlaková.
- Provoz objektů na stokové síti zahrnuje náklady spojené s dopravou vody prostřednictvím čerpacích stanic (překonání převýšení, podchod pod tokem) nebo vakuových stanic (u podtlakové stanice).
- Způsob provozování kanalizační sítě – pravidelné prohlídky a kontroly.
- Čištění kanalizace (v případě malého sklonu gravitační sítě, sedimentace).
- Opravy a rekonstrukce.

### 2. Plán financování obnovy kanalizační sítě

Vlastník vodohospodářské infrastruktury by měl po dobu životnosti kanalizační sítě zajistit dostatek financí tak, aby byl schopen tuto infrastrukturu po její životnosti znovu vybudovat, popřípadě opravit. Vytváření této rezervy se nazývá plánem financování obnovy. Na základě této skutečnosti vzniká několik pravidel:

- Plán financování obnovy se musí plnit minimálně 10 let,
- výše, kterou vlastník vyhrazuje na výměnu či opravu, není právně stanovena, respektive je stanovena vlastníkem individuálně na základě jeho uvážení,

Celková výše částky, kterou by měl vlastník na konci životnosti stavby disponovat, se odvíjí od:

- použitého materiálu potrubí,
- použité dimenzi potrubí,
- volené trasy kanalizace,
- délky kanalizace,
- počtu strojních zařízení osazených na kanalizační síti.

### 3. Provozní náklady na provoz čistírenského zařízení

Provozní náklady se odvíjí od typu čistírenského zařízení, přičemž základní typy čistírenských zařízení, která jsou nejčastěji uplatňována ve velikostní kategorii do 500 obyvatel, tvoří:

- intenzivní technologie (např. mechanicko-biologické čistírny odpadních vod),
- extenzivní technologie (přírodní čistírny odpadních vod),
- likvidace odpadních vod mimo danou lokalitu prostřednictvím jedné z výše uváděných možností.

Rozdílné čistírenské technologie disponují specifickými investičními, provozními i ekonomickými výhodami či nevýhodami, které jsou představeny níže.

Likvidace odpadních vod mimo místo vzniku:

- + likvidace odpadních vod mimo obec,
- + bez zápachu z čistírenského zařízení,
- nemožnost ovlivnit výši stočného.

Intenzivní technologie (mechanicko-biologická čistírna odpadních vod):

- + nevyžaduje velkou plochu,
- + stabilně plní legislativou požadované limity na odtoku,
- obtížně se vyrovnává s nárazovou změnou průtoků či přítokových koncentrací např. v situaci vniku dešťových vod do kanalizace (tání v jarním období, nadměrné srážkové události apod.),
- značné provozní náklady.

Extenzivní čistírna odpadních vod:

- + nízké provozní náklady,
- + snadná kontrola a údržba,
- + možné zachování stávajících septiků na stávající kanalizaci,
- + možné nárazové zatížení, které se výrazně neprojevuje na kvalitě vypouštěné odpadní vody,
- + nižší stočné než v případě mechanicko-biologické ČOV,
- + při dodržování provozního řádu dlouhodobá životnost,
- plošná náročnost,
- snížená účinnost v období nízkých teplot (zimní měsíce).

#### **4. Plán financování obnovy čistírenského zařízení**

Obdobně jako u kanalizačního systému – vlastník vodohospodářské infrastruktury by si měl po dobu životnosti čistírenského zařízení vytvořit takovou rezervu, aby byl schopen infrastrukturu po její životnosti znovu vybudovat, popřípadě během provozování opravit její dílčí poškození.

Plán financování obnovy se musí plnit minimálně 10 let. Výše, kterou si má vlastník ukládat na výměnu či opravu, není stanovena, respektive záleží na uvážení vlastníka. Celková výše částky, kterou by si vlastník měl naspořit po dobu životnosti, se odvíjí od:

- zvoleného typu čistírenského zařízení,
- počtu EO, na které je čistírenské zařízení připojeno,
- strojních a technologických částech a od jejich životnosti.

#### **5. Plat zaměstnanců**

Plat zaměstnance se odvíjí od složitosti čistírenského zařízení:

- v případě mechanicko-biologické čistírny odpadních vod je zapotřebí mít proškolenou osobu, která dokáže provozovat danou čistírnu a v případě poruchy je schopna včas reagovat,
- v případě extenzivního způsobu čištění (vertikálně skrápěný filtr, stabilizační nádrže, ...) je možné využít zaměstnance obce, který podstoupí školení.

#### **6. Skryté poplatky vlastníka nemovitosti**



Jedná se o skryté poplatky, které bude muset platit vlastník nemovitosti, tyto skryté poplatky souvisí s tlakovou kanalizací:

- v případě výstavby tlakové kanalizace je nutné mít u každé nemovitosti domovní čerpací jímku,
- čerpací jímka musí mít stálý přívod elektrické energie,
- vlastník nemovitosti platí stočné za likvidaci odpadní vody a platí za elektrickou energii spotřebovanou domovní čerpací jímku.

Problém může vyvstat u starších nemovitostí, pro které je budována nová domovní čerpací jímka vyžadující připojení na elektrickou energii s přívodem NN (400 V) a následné jištění v rámci domovní elektroinstalace jističem 16A-D, resp. V případě samotného čerpadla jističem 3x10A.

## 4 Úvod

### 4.1 Hlavní cíle studie

Obec Horní Smrčné má v současné době 49 obyvatel, přitom čítá 23 popisných čísel. Dva domy jsou využívány pouze jako víkendové chalupy a jeden další je neobyvatelný, takže stále obydlených stavení tu je pouze 20. Do katastru obce spadá ještě 72 rekreačních objektů k individuální rekreaci v jejím okolí.

Současný stav odkanalizování obce je řešen septiky s přepadem, které ústí do stávající jednotné kanalizace a následně do malé vodní nádrže pod obcí. Dva domy v obci (v blízkosti nádrže) mají své vlastní řešení pro nakládání s odpadními vodami. Stávající řešení je dlouhodobě neudržitelné, nekontrolovatelné a vůči životnímu prostředí se jedná o nevhodné řešení.

Předmětem a hlavním cílem technickoekonomické studie je navržení technického řešení specifikujícího nakládání se splaškovými vodami v obci Horní Smrčné. Hodnoceny jsou varianty s centrální i decentrálním řešením čištění, uvažující se zachováním stávající i výstavbou nové kanalizace.

U centrálního řešení jsou posuzovány celkem tři varianty, u decentrálního řešení je uvažována jedna varianta.

#### Centralizovaná řešení

Pro toto řešení je možné uvažovat se třemi variantami. **První varianta** počítá s ponecháním stávající jednotnou kanalizací, která by se prodloužila ve spodním místě obce. Stávající vypouštěcí objekt je umístěn nad vodní nádrží, prodloužení by spočívalo ve výstavbě kanalizačního přivaděče mezi tímto vypouštěcím objektem a ideálním místem pro výstavbu čistírny odpadních vod. Pokud by měla být stávající kanalizace připojena na novou čistírnu odpadních vod, potom by tato čistírna měla být koncipována jako extenzivní. Výúst z nové čistírny by byla zakončena pod stávající vodní nádrží, tzn. Do PP Chlumského potoka v km 0,5, IDVT 10207826.

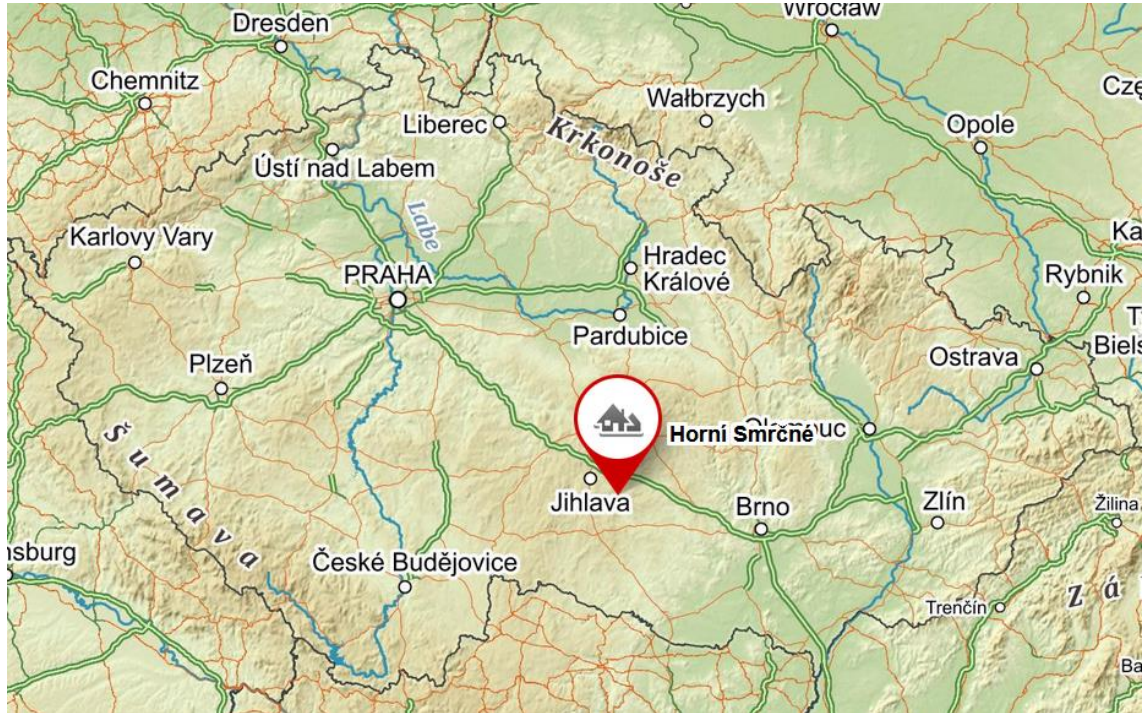
Druhá a třetí varianta počítají s výstavbou nové splaškové kanalizace v celé obci, přičemž stávající kanalizace by byla beze změny vyústěna před vodní nádrží a do budoucna by sloužila pro odvádění dešťových vod z obce. Stávající objekty (producenti) by byli přepojeni na novou splaškovou kanalizaci. **Druhá varianta** uvažuje se zakončením splaškové kanalizace čistírnou odpadních vod extenzivního typu, zahrnujícím víceúrovňové uspořádání včetně srážení fosforu pro účinné odstranění veškerých vypouštěných nutrientů. **Třetí varianta** uvažuje s mechanicko-biologickou čistírnou odpadních vod, založenou primárně na intenzivních čistících procesech.

#### Decentrální řešení

Varianta řeší výstavbu domovních čistíren odpadních vod (DČOV) pro všechny nemovitosti v zastavěné části obce. Na základě diskuse se zástupci obce byl zjištěn celkový počet trvale obydlených objektů a objektů využívaných k rekreaci. V této variantě se tak uvažuje s vybudováním DČOV u trvale obydlených objektů a jímek na vyvážení u rekreačně využívaných objektů. Odtoky z DČOV by byly prostřednictvím vybudování nových přípojek zaústěny do stávající kanalizace na pozemku příslušné nemovitosti. Na nové DČOV by nemohly být přivedeny balastní vody (přepady ze sklepů, meliorací, střech, zpevněných povrchů apod.).

## 4.2 Základní informace o obci

Obec Horní Smrčné se nachází v kraji Vysočina, 14 km vzdušnou čarou od města Jihlava a 15,5 km od města Třebíč. Obec je tvořena kompaktní zástavou s jednou sídelní jednotkou. V katastrálním území obce se nachází značné množství rekreačních objektů, které mohou vzhledem k velikosti obce způsobovat výrazné výkyvy průtoků v rámci sezónních trendů.



Obrázek 1 Poloha obce Horní Smrčné na mapě ČR

KÚ Horní Smrčné je význačné členitým terénem, obec je situována v nadmořské výšce 510 - 540 n. m. Na západní hranici obce protéká řeka Jihlava, která má tři levostranné bezejmenné přítoky z KÚ. V jižní části KÚ se nachází pravostranný přítok Chlumského potoka, který pramenní v obci Horní Smrčné. Na tomto toku je pod obcí situována malá vodní nádrž, kterou lze považovat za sedimentační nádrž pro zadržení největších nečistot, přítékajících jednotnou kanalizací. Obec leží v údolnici s poměrně vysokým podélným sklonem.

Obec dle podkladů RIS má k roku 2021 celkem **54 trvalých obyvatel**, avšak z důvodu velkého množství rekreačních objektů se tento počet nárazově (sezonně) zvyšuje až na **120 osob**.

V obci je z 60 let vybudována jednotná kanalizace z betonových přírubových trub o vnitřním průměru DN 500 o celkové délce sítě kanalizace **199 m**. Na kanalizaci jsou napojeny téměř všechny domy v obci prostřednictvím individuálně řešených septiků s přepadem. Kanalizace byla budována za účelem odvedení dešťových vod.

Kanalizace je dle dostupných informací vyústěna v prostoru nad malou vodní nádrží, následně po průtoku vody touto nádrží odtéká do pravostranného přítoku Chlumského potoka:

<i>Identifikační číslo (VHB)</i>	541591
Druh užívání vody - zkratka	VYP
Druh užívání vody - slovně	vypouštění do toku
Název místa	Obec Horní Smrčné VK
Zdroj	j21
CZ-NACE kód	370000
CZ-NACE slovně	Činnosti související s odpadními vodami
IČO povinného subjektu	00376973
IČO provozovatele	00376973
Souřadnice X (S-JTSK)	-658160,000
Souřadnice Y (S-JTSK)	-1139054,000
Číslo hydrologického pořadí	4-16-01-0740-0-00
IDVT	10207826
Vodní tok	PP Chlumského potoka v km 0,5
Říční kilometr	0,651

Vypouštění odpadních vod je povoleno na základě povolení č.j. OŽP 11530/16 ze dne 17.2.2016 s platností do 15.3.2023. Limit látkového množství ani objemové množství vypouštěné vody není překročen, koncentrace znečištění není v posledních letech taktéž překračována.

### 4.3 Podkladové dokumenty

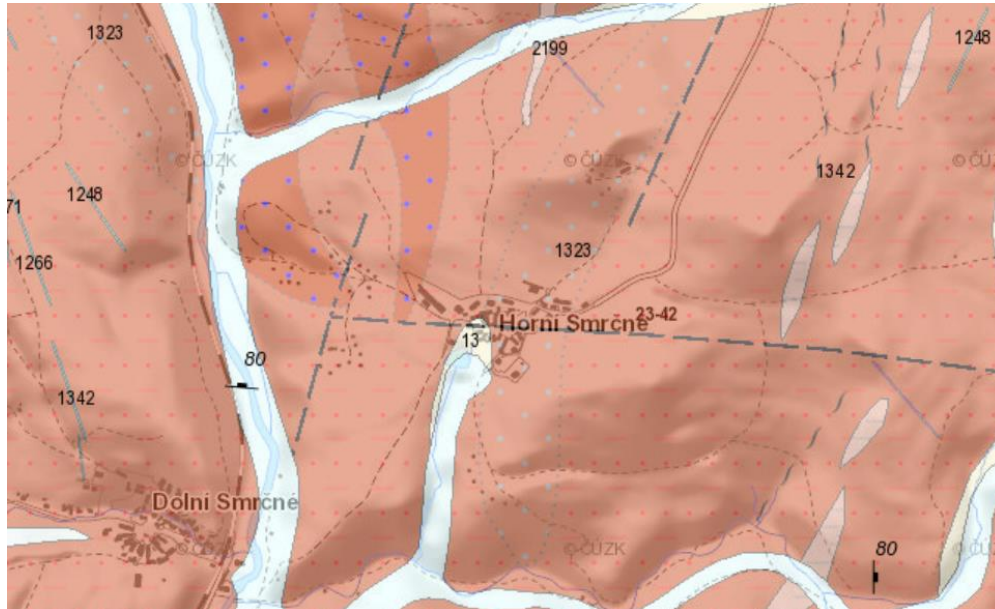
Pro vypracování studie byly použity podklady:

- Katastr nemovitostí
- Plán rozvoje vodovodů a kanalizací pro kraj Vysočina
- Územní plán obce Horní Smrčné
- Terénní průzkum
- Geologické podkladové mapy
- Vyjádření správců inženýrských sítí o existenci sítí v okolí předmětných stavebních pozemků



## 5 Geologické poměry

Z dostupných map geologického podloží lze pozorovat v rámci větší části obce pararulové až migmatitové podloží, v nižší části obce v oblasti pod vodní nádrží (potenciální prostor pro výstavbu ČOV) jsou kamenité až hlinito-kamenité sedimenty, většinou nezpevněné.



Obrázek 2 Mapa geologického podloží 1:50 000

### Legenda:

**ID: 1342**

- Pararula
- Metamorfit

**ID: 1323**

- Pararula až migmatit
- Metamorfit

**ID: 13**

- Kamenitý až hlinito-kamenitý sediment
- Sediment nezpevněný
- Deluviální

## 6 Plán rozvoje vodovodů a kanalizací – navrhovaný stav

Plán rozvoje vodovodů a kanalizací v obci Horní Smrčné popisuje v souvislosti s kanalizací stávající i návrhový stav. Stávající stav:

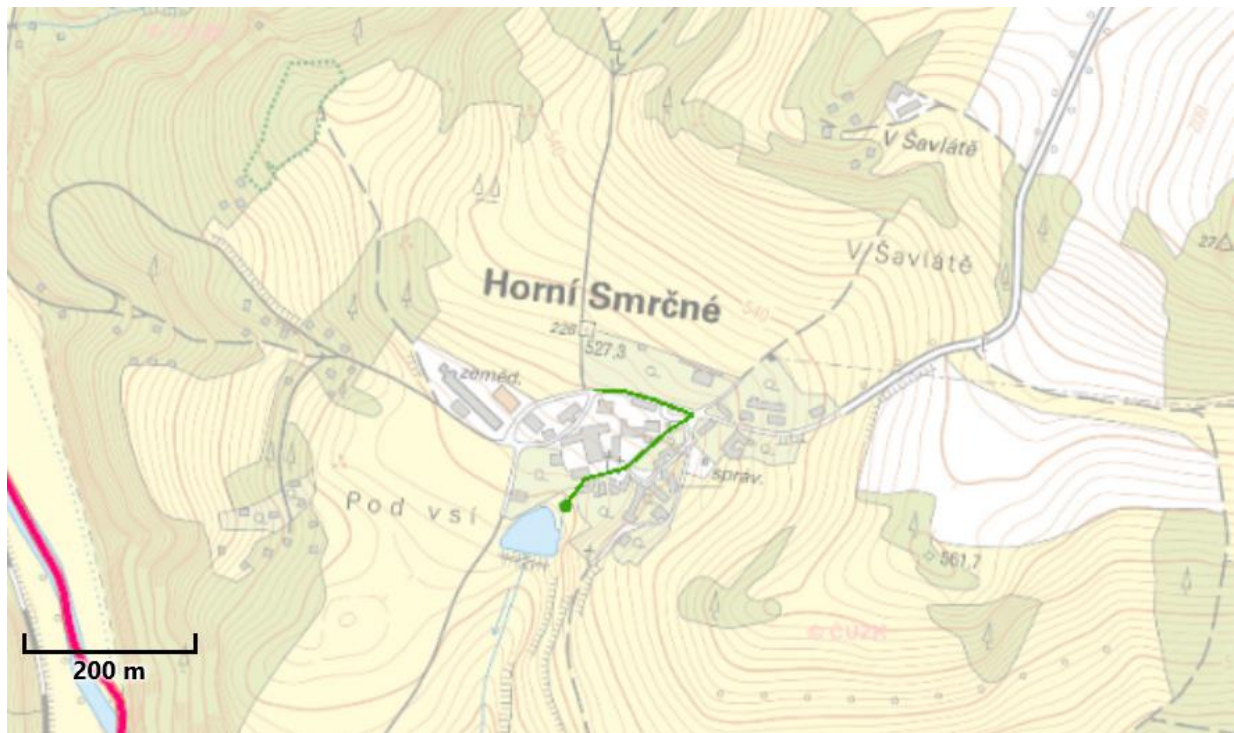
V obci je vybudována jednotná kanalizace ze 60. let o délce cca 199 m, na kterou je napojena většina obyvatel a 3 rekreační objekty. Odpadní vody jsou individuálně zachycovány v jímkách nebo septicích a odtud odváděny do místního vodního toku. V obci není vybudována čistírna odpadních vod.

Návrhový stav:

Vzhledem k nízkému počtu obyvatel budou odpadní vody z jednotlivých domácností zneškodňovány individuálním způsobem (např. domovní čistírny odpadních vod, jímky na vyvážení).

Časový harmonogram:

V oblasti odkanalizování a čištění odpadních vod se pro obec Horní Smrčné realizace navrhovaných opatření nepředpokládá do r. 2030.



Obrázek 3 Návrh odkanalizování dle PRVKUK





## 8 Navrhované varianty

Na základě sběru informací a rekognoskace terénu byly vybrány celkem čtyři potenciální varianty řešení nakládání s odpadními vodami v obci Horní Smrčné:

1. Zachování stávající kanalizace + výstavba nové extenzivní ČOV
2. Výstavba splaškové kanalizace + nové extenzivní ČOV
3. Výstavba splaškové kanalizace + nové intenzivní ČOV
4. Soustava domovních ČOV zapojených do stávající kanalizace

Jednotlivé varianty jsou podrobně popsány v následujícím textu, jejich investiční a provozní náročnost je následně srovnána v navazující kapitole.

Zapojení stávající malé vodní nádrže coby terciálního dočištění je uvažováno ve variantě č.2 – č.4. Teprve změna využívání kanalizace by vedla k závěru, je-li nutné dno nádrže odkalovat nebo naopak, zda má nádrž i ve stávajícím uspořádání pozitivní vliv na kvalitu vody – např. zajistí odstranění celkového dusíku. Pokud bude nádrž využita jako terciální stupeň čištění, lze předpokládat, že v rámci nádrže bude docházet k mírnému zhoršování kvality vody v rámci sezónního vývoje. Pokud by k takovému zhoršení docházelo, bude vhodné přikrytí čisti hladiny např. prostřednictvím plovoucích ostrovů s vegetací.

### 8.1 Varianta č.1 - Využití stávající kanalizace a vybudování extenzivní ČOV

První varianta uvažuje s využitím stávající jednotné kanalizace a podchycením stávající výustí, z této kanalizace. Jediný a společný profil pro veškeré odpadní vody bude zakončen nově realizovanou odlehčovací komorou, z níž v bezdeštném období bude odtékat veškerá voda na čistírnu odpadních vod. Naopak, během vodného období bude docházet ke zvýšenému průtoku kanalizací, a tedy i odlehčení velkých průtoků mimo ČOV, resp. do stávající malé vodní nádrže. Stávající stav kanalizace je na základě kamerového průzkumu téměř bezproblémový, resp. v rámci stávající trasy se nachází dvě místa vyžadující drobnou opravu. Do stávající kanalizace je zároveň zaústěno několik drobných pramenišť a přepady ze sklepních prostor. Současně jsou do kanalizace svedené horské vpusti, resp. téměř většina dešťových vod. V důsledku jsou průtoky kanalizací velice naředěné, poměr balastních vod není běžných 30 %, ale lze očekávat číslo 300–500 % podle intenzity srážek, resp. úrovně nasycení podloží. Při rekognoskaci terénu dosahoval průtok v místě vyústění stávající kanalizace přibližně 0,7–1,0 l/s, přičemž aktuálně se v obci nacházelo maximálně 30 obyvatel.



Obrázek 5 Vyústění stávající jednotné kanalizace

Pokud jsou některé nemovitosti na stávající kanalizaci napojené přes domovní čistírnu odpadních vod, po realizaci centrální čistírny by měly být tyto čistírny vyřazeny ze systému tak, aby bylo řešení v souladu s

Platnou legislativou. Zásadním je § 3, odstavec 6 a 8 zákona o vodovodech a kanalizacích, dle něhož platí, že:

- obecní úřad může v přenesené působnosti rozhodnutím uložit vlastníkům stavebního pozemku nebo staveb, na kterých vznikají nebo mohou vznikat odpadní vody, povinnost připojit se na kanalizaci v případech, kdy je to technicky možné,
- kanalizační přípojku pořizuje na své náklady odběratel, není-li dohodnuto jinak,
- vlastníkem přípojky je osoba, která na své náklady přípojku pořídila.

Stávající čistírny odpadních vod, jímky na vyvážení a septiky bude po realizaci centrální ČOV možné využít např. na akumulaci srážkových vod (propojením se svody ze střešních konstrukcí). Jelikož se bude jednat stále o jednotnou kanalizaci, není nutné odpojovat stávající balastní vody, nicméně provozovateli ČOV vzniknou problémy s rozpočítáním nákladů na čištění tak vysokého množství vod.

V místě před nátokem na čistírnu, resp. v místě ukončení stávající kanalizace, bude umístěna tzv. odlehčovací komora, sloužící k odlehčení vody protékající kanalizací v době dešťových průtoků. Běžně jsou komory dimenzovány tak, aby došlo při dosažení vyšších průtoků k minimálnímu naředění přímo odtékající vody v poměru ředění 1:10. To znamená, že teprve při desetinásobku běžného průtoku dojde k vypouštění vody do vodní nádrže. Vzhledem k vysokému množství balastních vod budou tyto mezní průtoky výrazně vysoké, lze očekávat průtok v rozmezí 5 – 6 l/s. Na tyto průtoky ale musí být čistírna dimenzována, resp. musí se obstojně vypořádat i s průtoky právě v rozsahu běžného průtoku až jeho desetinásobku. V praxi to znamená, že mírné deště v celém svém objemu natékají na čistírnu.

Čistírna odpadních vod (ČOV) v této variantě je založena na extenzivním (pomalém) přístupu, i když se předpokládá zhoršení kvality vody po vyřazení stávajících septiků a domovních čistíren přímo a napojení producentů přímo na kanalizační systém. Vzhledem k vysokému množství balastních vod je bezpředmětné uvažovat s fungující intenzivní čistírnou (mechanicko-biologická ČOV), protože na vysoký



objem vody by přitékalo velice málo organické hmoty, ČOV by nebylo možné spolehlivě udržet ve správné kondici.

Čistírna by tedy vycházela z konceptu tzv. kořenových čistíren. Doporučením může být nutnost vícestupňového uspořádání, které zajistí spolehlivý provoz a kvalitní odtokové parametry. Moderní technologie, tzv. vícestupňová přírodní čistírna, je určená k čištění odpadních vod splaškových bez nutnosti dotace elektrické energie pro zajištění čistících procesů. Elektrická energie by byla nutná pouze pro přečerpání odpadní vody.

Čistírna odpadních vod bude sestavena z mechanického předčištění a hlavního čistícího stupně, který zajistí požadované vyčištění. Mechanické předčištění bude tvořeno soustavou několika objektů. Na přítoku jsou osazeny hrubé ručně stírané česle a lapák písku a vícekomorový velkoobjemový septik nebo anaerobní separátor. Jelikož jsou odpadní vody silně naředěné, představují tyto objekty výraznou investiční zátěž, danou zemními pracemi a objemy betonu na výstavbu sedimentačních prostor.

Voda z anaerobního separátoru bude čerpací šachtou dopravována na povrch horizontálního filtru. Horizontální filtr musí být, s ohledem na potenciálně silné rozkolísání průtoků, přítomen. Je nutné počítat s vodným, ale i se suchým obdobím. Čerpací šachta za separátorem dopravuje vodu na povrch filtru, v tomto případě jediným spotřebištem elektřiny. Odpadní voda protéká horizontálním filtrem pozvolna, postupně je zbavená nerozpuštěných látek, ale zůstává v ní rozpuštěné znečištění, se kterým si filtr nedovede poradit. Proto je navazujícím stupněm filtr vertikální, který jako poslední stupeň zajišťuje odbourání rozpuštěného znečištění. Po průsaku vody vertikálním filtrem bude voda odtékat do stávající vodní nádrže, v níž bude ještě probíhat dočištění a zbavení vody celkového dusíku. Nádrž bude muset být aspoň z části pokryta plovoucími ostrovy s vegetací tak, aby bylo zajištěno střídání aerobního a anaerobního prostředí s cílem odstranění celkového dusíku před vypuštěním vody do vodního toku.

Vyčištěná odpadní voda svou kvalitou dosahuje koncentrací, které korespondují s nejlepší dostupnou technologií dle přílohy č.7 Nařízení vlády č. 401/2015. Kal z čistírny odpadních vod je nutno odčerpávat cca 3 - 4x za rok z anaerobního separátoru. Kal lze zneškodnit vyvezením na kalové vlastní pole, které bude navrženo v prostoru čistírny. Stabilizovaný kal, je možné využít pro kompostovací účely, případně pro rekultivaci zemědělských ploch.

Nutno podotknout, že u popsané varianty bude složitě identifikovatelný provozní problém, protože čistírna bude nejspíše vykazovat i při problémovém provozování kvalitní výsledky, vzhledem k naředění splaškových vod balastními vodami. Ostatně, stávající konfigurace bez ČOV představuje natolik nízké koncentrace znečištění pro vodní tok, že v podstatě obec není nucena uvažovat nad výstavbou nové ČOV. Takového stavu ale obec dosahuje ředěním, nikoli čištěním odpadních vod. Čistící procesy, které dnes v obci probíhají, jsou pouze dva: předčištění na stávajících septicích a dočištění v malé vodní nádrži.



Obrázek 6 Pohled na malou vodní nádrž pod obcí

## 8.2 Varianta č.2 - Výstavba splaškové kanalizace a nové přírodní ČOV

Druhou přijatelnou variantou je vybudování nové splaškové kanalizace v celé obci, včetně vyřešení domovních přípojek na odvedení splaškových vod. Tato varianta není sice v souladu s PRVKUK, ale pro zlepšení kvality vody v povodí je bezesporu výhodnější – jediné místo jako zdroj odpadní vody na splaškové kanalizaci je snáze kontrolovatelné, snadněji lze vyřešit potenciální problém a jeho nápravu. Po výstavbě splaškové kanalizace a centrální ČOV extenzivního typu bude stávající jednotná kanalizace zkolaudována na dešťovou kanalizaci se zaústěním do malé vodní nádrže pod obcí.

Morfologie terénu v obci dovoluje vybudování kompletní gravitační stokové sítě, která z celého území obce svede odpadní vodu až na novou ČOV. Gravitační kanalizace bude doplněna o jeden úsek s tlakovou kanalizací, resp. rodinný dům nebude možné připojit gravitačně. Pro tyto účely bude možné využít stávající domovní čistírny, resp. objem vnitřního prostoru čistírny bude upraven na čerpací jímku, která bude spojena s budovanou splaškovou kanalizací.

Čistírna odpadních vod, připojená na splaškovou kanalizaci, bude založena na extenzivním typu – s ohledem na měnící se počet obyvatel v průběhu sezony i kratších časových etap. Extenzivní typ, který je založen na pomalých procesech a po stránce dimenzování počítá s výrazně většími objemy než intenzivní ČOV, se poměrně snadno vypořádá právě s rozkolísáním objemových i látkových přítoků a lze tedy očekávat při správném dimenzování a provozování vysoce kvalitní odtokové koncentrace bez nutnosti složitých provozních zásahů.

Čistírna odpadních vod bude vícestupňová, přesto odlišná oproti předchozí varianty. Součástí systému nebude odlehčovací komora, lapák písku, ani horizontální filtr. Naopak přibude druhý vertikální filtr, zajišťující společně s prvním vertikálním filtrem bude odstraňovat zajišťovat denitrifikační funkci objektu.

Vyčištěná odpadní voda bude odváděna do vodní nádrže pod obcí, přičemž lze předpokládat, že v rámci samočisticích procesů bude docházet k dočištění vod. Odpadní voda po vyčištění dosahuje (projektant/výrobce garantuje) koncentrací, korespondujícími s nejlepší dostupnou technologií dle přílohy č.7 Nařízení vlády č. 401/2015. Kal z usazovacích nádrží (separátoru) je nutno odčerpávat cca 2x za rok. Kal je možné odvodňovat v rámci vlastního extenzivního kalového hospodářství, čímž je možné výrazně snížit provozní náklady.

### 8.3 Varianta č.3: Výstavba splaškové kanalizace a aktivační ČOV

Třetí varianta zahrnuje výstavbu zcela nové splaškové kanalizace v celé obci a vybudování centrální čistírny odpadních vod (mechanicko-biologické), založené na procesu aktivace. Stávající kanalizace bude následně odvádět pouze dešťové vody. Kanalizační síť bude řešena zcela totožně s předcházející variantou.

Čistírna odpadních vod bude řešena jako mechanicko-biologická ČOV. Vzhledem k velikosti obce se nabízí je tzv. „balené řešení“, které je kompaktní a poměrně rychle proveditelné. Čistírna je určena k čištění odpadních vod splaškových, případně jiných odpadních vod obdobného charakteru.

Odpadní voda natéká do usazovacího prostoru první/nátokové části čistírny, kde je zbavena mechanických, plovoucích a usaditelných látek, které jsou dále podrobeny anaerobnímu rozkladu. Z usazovacího prostoru natéká přepadem již mechanicky předčištěná odpadní voda do aktivačního prostoru. Aktivační prostor slouží k biologickému čištění odpadní vody. Tento prostor je ve spodní části osazený jemnobublinným provzdušňovacím systémem, do kterého je vháněn vzduch pomocí dmychadla a případně nosičem biomasy pro zlepšení stability procesu přetížené nebo málo zatížené čistírny. Aktivovaná směs z aktivace natéká do vertikální dosazovací nádrže, kde dochází k separaci aktivovaného kalu a vyčištěné vody. Oddělený aktivovaný kal je mamutkovým čerpadlem odtahován zpět do aktivačního procesu, přebytečný aerobně stabilizovaný kal pak do kalového prostoru. Vyčištěná voda je odtahována dvojicí mamutkových čerpadel do odtokového žlabu. Tím vzniká akumulační prostor pro zrovnomnění nově přitékající odpadní vody. Vzduch do čistírny odpadních vod je vháněn pomocí dvojice dmychadel. První dmychadlo dodává vzduch do jemnobublinného provzdušňovacího systému v aktivační části čistírny. Druhé dmychadlo slouží k pohonu mamutkových čerpadel, díky tomu lze dosáhnout optimálního nastavení čistírny. Dmychadla jsou řízena automatickým systémem umístěným v elektrickém rozvaděči čistírny. Prostřednictvím automatického řízení dvojice dmychadel je zajištěn nízkoenergetický a dobře obslužný provoz.

Čistírna je vybavena zatepleným poklopem, který je výklopný na nerezových pantech. Dmychadla čistírny jsou umístěna v plastové šachtě, která je osazená do terénu vedle ČOV, případně v objektu sloužícím pro obsluhu.

Čistírna se usazuje na základovou železobetonovou desku. Po osazení „baleného výrobku“ je potřeba celou čistírnu obetonovat, a to i v čtne zastropení. V dodávce ČOV je součástí elektrický rozvaděč v provedení k umístění na stěnu (neuzamykatelná a průhledná dvířka). Při požadavku je rozvaděč v provedení v uzamykatelném plastovém stojanu poblíž ČOV. V případě požadavku projektové dokumentace lze el. rozvaděč osadit GSM modulem, místní signalizací chodu dmychadel atd.

Vyčištěnou odpadní vodu je možno v závislosti na místních podmínkách odvádět do vodního toku, voda svou kvalitou dosahuje (projektant/výrobce garantuje) koncentrací, korespondujícími s nejlepší dostupnou technologií dle přílohy č.7 Nařízení vlády č. 401/2015. Kal z čistírny odpadních vod je nutno odčerpávat cca 3 - 4x za rok. Kal bude nutné zneškodnit vyvezením na městskou čistírnu odpadních vod, disponující kalovým hospodářstvím.

### 8.4 Varianta č.4: Soustava domovních čistíren odpadních vod

Čtvrtá varianta řešení nakládání s odpadními vodami bude koncipována jako decentrální systém, tzn., místo jedné společné ČOV je řešeno nakládání s odpadními vodami odděleně, vždy u zdroje (u rodinného domu, chaty, chalupy). U nemovitostí, kde se nachází již stávající domovní čistírna odpadních

vod (dále DČOV), bude ponecháno stávající řešení. U objektů, které nedisponují stávající žádným čistícím zařízením, resp. jsou napojené na stávající kanalizaci přes septik/jímku/alternativu, bude vybudována nová DČOV a stávající řešení bude muset být vyřazeno z provozu, případně může sloužit pro akumulaci dešťových vod. U rekreačních objektů budou vybudovány extenzivní typy domovních čistíren. Všechny odtoky z nových i stávajících DČOV musí být vyústěny do stávající kanalizace. Vyčištěná odpadní voda dále odtéká stávající jednotnou kanalizací do výpustního objektu nad vodní nádrží, přičemž v tomto objektu.

Z pohledu stavebního se jedná o výstavbu celkem 16 ks domovních ČOV dvou velikostí, z toho 14 ks DČOV bude v nejmenší velikosti do 5 ekvivalentních obyvatel (1-5 EO) a 2 ks DČOV bude mít velikost 10 ekvivalentních obyvatel (6-15 EO).

Součástí stavby soustavy domovních ČOV jsou i propojení stávajících přípojek splaškové kanalizace s nově budovanými domovními čistírnami odpadních vod (přítok na ČOV a odtok z ČOV). Kanalizačních přípojek bude stejný počet, jako napojovaných nemovitostí – tedy 16 ks z plastových trub DN 150 mm v celkové délce 73,0 m. Domovní čistírny odpadních vod budou napájeny elektrickou energií z objektů nemovitostí. Elektro-přípojky budou prováděny kabely uloženými do rýhy vyvedenými z napojovacích míst na rozvodné síti. Celkově bude položeno 16 ks elektro-přípojek CYKY 3x1,5 mm<sup>2</sup> v celkové délce cca 123,0 m. Domovní čistírny odpadních vod nejsou dodávány jako větší komunální atypické ČOV budované na místě, ale naopak se dodávají jako hotové „balené“ výrobky, které bývají osazovány do předem připravené stavební jámy.

Princip a čistící proces DČOV je charakterizován jako mechanicko-biologická (aktivační) čistírna odpadních vod – v podstatě zmenšená ČOV popsána ve variantě č.3. Čištění probíhá integrovaně v jedné balené jednotce, která soustřeďuje mechanické předčištění, biologické čištění a dosazovací nádrž.

Vyčištěnou odpadní vodu z DČOV je možno, v závislosti na místních podmínkách, odvádět do stávající kanalizace, voda svou kvalitou dosahuje (projektant garantuje) koncentrací, korespondujícími s nejlepší dostupnou technologií dle přílohy č.7 Nařízení vlády č. 401/2015. Kal z čistírny odpadních vod je nutno odčerpávat cca 2x za rok. Kal bude nutné zneškodnit vyvezením na městskou čistírnu odpadních vod, disponující kalovým hospodářstvím.

### **Vyjádření Povodí Moravy k decentralizovanému systému**

S tímto návrhem Povodí Moravy, s.p. nikdy nesouhlasilo. Odpadní vody z obce jsou vypouštěny do pramenné části Chlumského potoka, který je ve správě LČR.“ Správce povodí souhlasí s uvedeným záměrem za předpokladu, že byly dostatečně prověřeny všechny ostatní možnosti odkanalizování předmětné lokality a za následujících podmínek:

1. Požadujeme, aby soustavu DČOV provozovala obec ve spolupráci s osobou odpovědnou za provoz kanalizací, odborně zaškolenou pro provoz domovních ČOV. Provozování soustavy DČOV obcí nebo smluvním partnerem požadujeme zachovat i po uplynulé době udržitelnosti projektu, tzn. i po 10 letech.
2. U DČOV bude zajištěn vzdálený monitoring – všechny DČOV budované v rámci předloženého projektu budou datově napojeny na centrální sběrný portál, kde bude možné kontrolovat správnou činnost všech DČOV.
3. Požadujeme zpracovat provozní řád soustavy, kde bude stanoven způsob pravidelné kontroly celého systému a způsob předávání ročních zpráv o výsledcích monitoringu, provozu a funkčnosti soustavy DČOV příslušným orgánům. V provozním řádu centrálně



řízené soustavy budou stanoveny kompenzace jednotlivých účastníků a uvedeny osoby zodpovědné za správnou funkci celého systému.

4. Bude zajištěna havarijní služba v případě výpadku DČOV. Nejpozději do 5 dnů, od nahlášení poruchy, provozovatel soustavy zajistí nápravu závady.
5. Vypouštěné odpadní vody nesmí obsahovat nebezpečné závadné látky nebo zvláště nebezpečné závadné látky, viz par. 38 zákona č.254/2021 Sb., o vodách v platném znění.
6. Požadujeme pro soustavu DČOV udělit zkušební provoz v délce jednoho roku
7. Požadujeme pro obec aktualizovat povolení k nakládání s vodami, týkající se vypouštění OV do vod povrchových. V tomto povolení požadujeme v rámci zkušebního provozu uvést následující:
  - Na výstupu kanalizace do vodního toku požadujeme uvést následující emisní limity, včetně jejich hodnot:

Ukazatel znečištění	Přípustná hodnota „p“ (mg/l)	Maximální hodnota „m“ (mg/l)	Bilance (t/rok)
CHSK <sub>Cr</sub>	110	170	0,215
BSK <sub>5</sub>	30	50	0,058
NL	40	60	0,078
P <sub>celk</sub>	Sledování		-
N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Sledování		-
N-NO <sub>3</sub>	Sledování		-

- Uvedené ukazatele požadujeme z důvodu vypouštění OV do pramenité části vodního toku, a především s ohledem na již v současnosti nevyhovující stav dotčeného vodního útvaru povrchových vod, do kterého jsou odpadní vody vypouštěny.
- Kontrolní vzorky budou odebírány na výstupu do vodního toku s četností min. 4x za rok (rozloženo v průběhu celého roku), vzorek typu „A“ (ideální v denní době, kdy dochází k reálnému vypouštění přečištěných odpadních vod z DČOV, aby bylo v rámci monitoringu zachyceno kritické období, kdy dochází ke kulminaci obyvatel v obci a následnému vypouštění odpadních vod.
- U DČOV č.p. 21 budou vzorky odebírány přímo na výstupu do rybníka, případně na odtoku z DČOV. Emisní limity budou stejné jako na výstupu z kanalizace, viz výše.
- Odběr vzorků a následné stanovení provede akreditovaná laboratoř, monitoring bude zahájen před samotnou výstavbou soustavy DČOV. Výsledky tohoto monitoringu budou každoročně shrnuty v roční zprávě, která bude pravidelně zasílána na Povodí Moravy, s.p.

„Upozorňujeme že s decentralizovaným řešením likvidace OV a návrhem 16 ks domovních ČOV pro likvidaci splaškových vod nesouhlasíme. K předmětnému návrhu jsme vydali několik nesouhlasných stanovisek správce povodí.“ „Nadále podporujeme koncepční řešení odkanalizování obce dle PD „Horní Smrčné – biologický rybník“.



## 9 Zhodnocení jednotlivých variant

### 9.1 Výhody a nevýhody varianty č. 1:

#### Dostavba stávající kanalizace a vybudování extenzivní ČOV

##### Výhody:

- Centrální řešení (v případě výskytu problému je problém na jednom místě)
- Možnost připojení ČOV na stávající kanalizační síť
- Minimální náročnost na obsluhu (ČOV bez složitých zařízení)
- Elektrina nutná pouze k přepravě vody do vyšší výškové úrovně
- Spolehlivý provoz (bez mechanických a elektrických komponentů)
- Dlouhodobá životnost (při dodržení provozního řádu ČOV)

##### Nevýhody:

- Vysoká investice (ČOV), způsobená vysokým množstvím vod, které protékají kanalizačním systémem
- Vysoké provozní náklady, způsobené nutností přečerpávat veškeré odpadní vody v rámci technologie ČOV
- Nutné připojení veškerých producentů na stávající kanalizaci
- Obec bude zajišťovat vzorkování, přitom se bude špatně identifikovat potenciální zdroj problému
- Plošná náročnost je nejvyšší ve srovnání s jakoukoli jinou technologií
- V zimě ČOV vykazuje mírně sníženou účinnost při odstraňování amoniaku (cca 80 %, v rámci povolených limitů na vypouštění. I tak stále v rámci povolených limitů)

### 9.2 Výhody a nevýhody varianty č. 2:

#### Výstavba splaškové kanalizace a vybudování přírodní ČOV

##### Výhody:

- Centrální řešení (v případě výskytu problému je problém na jednom místě)
- Vysoká tolerance výkyvů průtoků
- Možnost přijímání odpadních vod z žump a septiků od nepřipojených producentů (chataři)
- Minimální provozní náklady, dané nízkým průtokem (pouze splaškové vody)
- Malá plošná náročnost ve srovnání s variantou č.1 (pouze splaškové vody)
- Nízká investice ve srovnání s variantou č.1 (menší objekty)
- Zanedbatelné provozní nároky

##### Nevýhody:

- Větší plošná náročnost ve srovnání s intenzivní ČOV
- Vyšší investiční náročnost ve srovnání s variantou č.1 (zachování stávající kanalizace)

### 9.3 Výhody a nevýhody varianty č. 3:

#### Výstavba splaškové kanalizace a aktivační ČOV

##### Výhody:

- Centrální řešení (v případě výskytu problému je problém na jednom místě)
- Rychlá obsluha
- Malá plošná náročnost ve srovnání s variantou č.1 a č.2
- Regulovatelný provoz technologie ČOV, relativně rychlé přizpůsobení změně průtoků a koncentrací úpravou intenzity aerace v rámci aktivační nádrže

##### Nevýhody:

- Nutné zajištění provozu čistírny odpadních vod (reakce na výkyv průtoků a koncentrace ve srovnání s variantou č.2)
- Vyšší spotřeba elektřiny ve srovnání s variantou č.1 a č.2
- Vyšší provozní náklady, spojené s nároky na sofistikovanější obsluhu
- Vyšší provozní náklady dané složitější technologií a potenciální poruchovostí dílčích komponent

### 9.4 Výhody a nevýhody varianty č. 4:

#### Výstavby domovních čistíren odpadních vod

##### Výhody:

- Malá plošná náročnost na soukromých pozemcích u jednotlivých producentů
- Regulovatelný provoz technologie ČOV
- Nízké investiční náklady – systém využije stávající kanalizaci
- Teoreticky možné provádění rozborů na centrálním výustním objektu z kanalizace

##### Nevýhody:

- Vlastník (obec) ručí za kvalitní výsledky u veškerých jednotlivých ČOV
- Je poměrně složité udržovat kvalitní odtok z čistírny, když dochází ke změně průtoků (víkendy, prázdniny, přetížení apod.)
- Vysoké provozní náklady pro vlastníka nemovitosti (elektřina, opotřebení dmychadla, membrány a dalších technologických částí)
- Pokud správu ČOV řeší obec, je pro správce složité starat se o vysoký počet malých čistíren, ve srovnání s jednou centrální čistírnou
- Pokud nevychází odtokové parametry na vyústění kanalizace, nepadno se identifikuje problém
- Systém je dimenzován přesně na aktuální počet obyvatel. Kdokoli další se bude připojovat, musí si realizovat ČOV na vlastní náklady.
- Pro variantu č.4 jsou požadované nejmírnější odtokové koncentrace, tzn., vliv na vodní tok je nejhorší



## 10 Ekonomické posouzení

Pro jednotlivé posuzované varianty byly provedeny odhady investičních nákladů na jejich realizaci. Ceny investičních nákladů vycházejí z průměrných cen dopravní a technické infrastruktury, vydávané Ministerstvem pro místní rozvoj České republiky (Aktualizace 2021). Materiál je dostupný online:

<http://www.uur.cz/images/5-publikacni-cinnost-a-knihovna/internetove-prezentace/prumerne-ceny-TI/2021/ceny-ti-2021-celek.pdf>

Současně z důvodu objektivity, byl všechny investiční varianty vztaženy ke stejnému časovému horizontu – tedy 40 let životnosti ČOV.

Pro komplexní pochopení ekonomické náročnosti byly jednotlivé varianty posouzeny i z pohledu provozní náročnosti – zahrnující kromě péče o jednotlivé technologické prvky také odpisy zařízení, zohledňující kromě opotřebení právě výši prvopočáteční investice.

V neposlední řadě je provedeno srovnání veškerých nákladů, tzn. Investiční náročnost a provozní nároky za dobu životnosti navrženého řešení.



## 10.1 Dostavba stávající kanalizace a vybudování přírodní ČOV

DOSTAVA KANALIZACE					
Stoka	Délka součet [m]	Uložení potrubí			Zelený pás [m]
		SÚS/ŘSD [m]	Komunikace		
			Asfalt [m]	Štěrk [m]	
Nová stoka A-1	140		140		
Nová stoka A-2	138		58		80
Nová stoka A-3	83				83
Nová stoka A-4	33				33
<b>Celkem</b>	<b>394</b>	<b>0</b>	<b>198</b>	<b>0</b>	<b>196</b>

Popis položky	Množství	Jednotka	Měrný cenový ukazatel [Kč/jednotka]	Cena bez DPH [Kč]	Cena s DPH [Kč]
Dešťová kanalizace DN 500 - v nezpevněných plochách	33	m	13 600	448 800	543 048
Splašková kanalizace DN 250 - v nezpevněných plochách	163	m	7 200	1 173 600	1 420 060
Splašková kanalizace DN 250 - ve zpevněných plochách	198	m	13 600	2 692 800	3 258 290
Sanace stávající kanalizace DN 500 bezrukávovou metodou	40	m	11 850	474 000	573 540
Náklady na napojení domovních přípojek	4	ks	10 000	40 000	48 400
Rekonstrukce kanalizačních šachet	1	ks	18 000	18 000	21 780
<b>Stoky: mezisoučet</b>				<b>4 847 200 Kč</b>	<b>5 865 118 Kč</b>

ODLEHČOVACÍ KOMORA					
Popis položky	Množství	Jednotka	Měrný cenový ukazatel [Kč/jednotka]	Cena bez DPH [Kč]	Cena s DPH [Kč]
Odlehčovací komory - stavební část	1	ks	750 000	750 000	907 500
<b>Odlehčovací komory: mezisoučet</b>				<b>750 000 Kč</b>	<b>907 500 Kč</b>

**PROJEKTOVÁ PŘÍPRAVA KANALIZACE**

Popis položky	Množství	Jednotka	Měrný cenový ukazatel [Kč/jednotka]	Cena bez DPH [Kč]	Cena s DPH [Kč]
Projektová příprava kanalizace	5 597 200	Kč	0.02	<b>111 944 Kč</b>	<b>135 452 Kč</b>

**VÝSTAVBA ČISTÍRNÝ**

Popis položky	Množství	Jednotka	Měrný cenový ukazatel [Kč/jednotka]	Cena bez DPH [Kč]	Cena s DPH [Kč]
Stavební objekty + technologie ČOV	100	EO	76 000	7 600 000	9 196 000
Příjezdová komunikace	77	m	6 000	462 000	559 020
Plovoucí ostrovy	578	m <sup>2</sup>	650	375 375	454 200
Projektová příprava ČOV	8 437 375	Kč	0.05	421 869	510 461
Přírodní ČOV: mezisoučet				<b>8 859 244 Kč</b>	<b>10 719 681 Kč</b>

**CELKOVÉ NÁKLADY NA VÝSTAVBU ČISTÍRNÝ A KANALIZACE**

	Cena bez DPH [Kč]	Cena s DPH [Kč]
<b>Celkem:</b>	<b>14 568 388 Kč</b>	<b>17 627 751 Kč</b>

**ROČNÍ PROVOZNÍ NÁKLADY**

Popis položky	Množství	Jednotka	Cena bez DPH [Kč]
Spotřeba provozní vody:	0	m <sup>3</sup>	0
Spotřeba oplachové vody (odhad):	0	m <sup>3</sup>	0
Vlastní kalové hospodářství	2	manipulace	2 000
Hrubá zúčtovací sazba zaměstnanec	0.25	hod/den	22 813
Srážení fosforu	730.6	l/rok	10 959
Provoz čerpacích šachet	13687.5	kWh/rok	82 125
Rozbory	4	ks/rok	14 000
Údržba areálu, péče o vegetaci, kosení rostlin	80	hod/rok	20 000

**PROVOZNÍ NÁKLADY**

Popis položky	Množství	-
Celkové roční provozní náklady ČOV	151 896	Kč/rok bez DPH
Celkové provozní náklady během životnosti ČOV (40 let)	6 075 841	Kč/40 let
Celkové provozní náklady na 1 EO jsou	1 519	Kč/EO/rok
Celkové provozní náklady na 1m <sup>3</sup> odpadní vody	33	Kč/m <sup>3</sup>

**STANOVENÍ STOČNÉHO**

Popis položky	Cena bez DPH za 1 m <sup>3</sup> [Kč]	Cena s DPH za 1m <sup>3</sup> [Kč]
Provozní náklady na čištění odpadních vod	33	40
PFO čistírna odpadních vod	49	59
PFO kanalizace	14	17
Celková cena stočného	95	115

**VYČÍSLLENÍ CELKOVÝCH NÁKLADŮ**

Popis položky	Cena (Kč bez DPH)	Cena (Kč včetně DPH)
Celkové investiční náklady (kanalizace + výstavba ČOV)	14 568 388	17 627 749
Celkové provozní náklady (40 let)	6 075 841	7 351 768
Náklady celkem	20 644 229	24 979 517



## 10.2 Výstavba splaškové kanalizace a vybudování přírodní ČOV

VÝSTAVBA NOVÉ KANALIZACE					
Stoka	Délka součet [m]	Uložení potrubí			Zelený pás [m]
		SÚS/ŘSD [m]	Komunikace		
			Asfalt [m]	Štěrka [m]	
A-1	326		254		72
A-1-1	9		0		9
A-1-2	170		58		112
<b>Celkem</b>	<b>505</b>	<b>0</b>	<b>312</b>	<b>0</b>	<b>193</b>

Popis položky	Množství	Jednotka	Měrný cenový ukazatel [Kč/jednotka]	Cena bez DPH [Kč]	Cena s DPH [Kč]
Splašková kanalizace DN 250 - v nezpevněných plochách	193	m	7 200	1 389 600	1 681 420
Splašková kanalizace DN 250 - ve zpevněných plochách	312	m	13 600	4 243 200	5 134 270
<b>Stoky: mezisoučet</b>				<b>5 632 800 Kč</b>	<b>6 815 690 Kč</b>

PROJEKTOVÁ PŘÍPRAVA KANALIZACE					
Popis položky	Množství	Jednotka	Měrný cenový ukazatel [Kč/jednotka]	Cena bez DPH [Kč]	Cena s DPH [Kč]
Projektová příprava kanalizace	5 632 800	Kč	0.02	<b>112 656 Kč</b>	<b>136 314 Kč</b>

VÝSTAVBA ČISTÍRNY					
Popis položky	Množství	Jednotka	Měrný cenový ukazatel [Kč/jednotka]	Cena bez DPH [Kč]	Cena s DPH [Kč]
Stavební objekty + technologie ČOV	100	EO	35 000	3 500 000	4 235 000
Příjezdová komunikace	84	m	6 000	504 000	609 840
Projektová příprava ČOV				200 200	242 242
<b>Přírodní ČOV: mezisoučet</b>				<b>4 204 200 Kč</b>	<b>5 087 082 Kč</b>

**CELKOVÉ NÁKLADY NA VÝSTAVBU ČISTÍRNY A KANALIZACE**

	Cena bez DPH [Kč]	Cena s DPH [Kč]
<b>Celkem:</b>	<b>9 949 656 Kč</b>	<b>12 039 086 Kč</b>

**ROČNÍ PROVOZNÍ NÁKLADY**

Popis položky	Množství	Jednotka	Cena bez DPH [Kč]
Spotřeba provozní vody:	0	m <sup>3</sup>	0
Spotřeba oplachové vody (odhad):	0	m <sup>3</sup>	0
Vlastní kalové hospodářství	2	manipulace	2 000
Hrubá zúčtovací sazba zaměstnanec	0,25	hod/den	22 813
Srážení fosforu	731	kg/rok	10 959
Provoz čerpacích šachet	1 779	kWh/rok	10 676
Rozbory	4	ks/rok	14 000
Údržba areálu, péče o vegetaci, kosení rostlin	60	hod/rok	15 000

**PROVOZNÍ NÁKLADY**

Popis položky	Množství	-
Celkové roční provozní náklady ČOV	75 447	Kč bez DPH za rok
Celkové provozní náklady během životnosti ČOV (40 let)	3 017 891	Kč/40 let
Celkové provozní náklady na 1 EO jsou	754	Kč/EO/rok
Celkové provozní náklady na 1m <sup>3</sup> odpadní vody	17	Kč/m <sup>3</sup>

**STANOVENÍ STOČNÉHO**

Popis položky	Cena bez DPH za 1 m <sup>3</sup> [Kč]	Cena s DPH za 1m <sup>3</sup> [Kč]
Provozní náklady na čištění odpadních vod	17	21
PFO čistírna odpadních vod	23	28
PFO kanalizace	14	17
Celková cena stočného	54	65





### VYČÍSLLENÍ CELKOVÝCH NÁKLADŮ

Popis položky	Cena bez DPH [Kč]	Cena včetně DPH [Kč]
Celkové investiční náklady (kanalizace + výstavba ČOV)	9 949 656	12 039 084
Celkové provozní náklady (40 let)	3 017 891	3 651 649
Náklady celkem	12 967 547	15 690 732



### 10.3 Výstavba splaškové kanalizace a aktivační ČOV

VÝSTAVBA NOVÉ KANALIZACE					
Stoka	Délka součet [m]	Uložení potrubí			Zelený pás [m]
		SÚS/ŘSD [m]	Komunikace		
			Asfalt [m]	Štěrka [m]	
A-1	326		254		72
A-1-1	9		0		9
A-1-2	170		58		112
Celkem	505	0	312	0	193

Popis položky	Množství	Jednotka	Měrný cenový ukazatel [Kč/jednotka]	Cena bez DPH [Kč]	Cena s DPH [Kč]
Splašková kanalizace DN 250 - v nezpevněných plochách	193	m	7 200	1 389 600	1 681 420
Splašková kanalizace DN 250 - ve zpevněných plochách	312	m	13 600	4 243 200	5 134 270
Stoky: mezisoučet				<b>5 632 800 Kč</b>	<b>6 815 690 Kč</b>

#### PROJEKTOVÁ PŘÍPRAVA KANALIZACE

Popis položky	Množství	Jednotka	Měrný cenový ukazatel [Kč/jednotka]	Cena bez DPH [Kč]	Cena s DPH [Kč]
Projektová příprava kanalizace	5 632 800	Kč	0.02	<b>112 656 Kč</b>	<b>136 314 Kč</b>

#### VÝSTAVBA ČISTÍRNÝ

Popis položky	Množství	Jednotka	Měrný cenový ukazatel [Kč/jednotka]	Cena bez DPH [Kč]	Cena s DPH [Kč]
Stavební objekty + technologie ČOV	100	EO	39 000	3 900 000	4 719 000
Příjezdová komunikace	80	m	6 000	480 000	580 800
Projektová příprava ČOV				219 000	264 990
Aktivační ČOV: mezisoučet				<b>4 599 000 Kč</b>	<b>5 564 790 Kč</b>

**CELKOVÉ NÁKLADY NA VÝSTAVBU ČISTÍRNY A KANALIZACE**

	Cena bez DPH [Kč]	Cena s DPH [Kč]
<b>Celkem:</b>	<b>10 344 456 Kč</b>	<b>12 516 794 Kč</b>

**ROČNÍ PROVOZNÍ NÁKLADY**

Popis položky	Množství	Jednotka	Cena bez DPH [Kč]
Elektrická energie (aktivační nádrž)	5 220	kWh	31 320
Spotřeba provozní vody:	19	m <sup>3</sup>	1 710
Spotřeba oplachové vody (odhad):	12	m <sup>3</sup>	1 080
Spotřeba chemikálií:	13	kg/rok	2 500
Odvoz kalu (15 % sušiny)	15	m <sup>3</sup>	15 000
Hrubá zúčtovací sazba zaměstnance	1	hod/den	182 500
Srážení fosforu	828	l/rok	12 420
Provoz čerpacích šachet	1 779	kWh/rok	10 674
Rozbory	4	ks/rok	14 000

**PROVOZNÍ NÁKLADY**

Popis položky	Množství	-
Celkové roční provozní náklady ČOV	271 204	Kč bez DPH za rok
Celkové provozní náklady během životnosti ČOV (40 let)	10 848 147	Kč/40 let
Celkové provozní náklady na 1 EO jsou	2 712	Kč/EO/rok
Celkové provozní náklady na 1m <sup>3</sup> odpadní vody	59	Kč/m <sup>3</sup>

**STANOVENÍ STOČNÉHO**

Popis položky	Cena bez DPH za 1 m <sup>3</sup> [Kč]	Cena s DPH za 1m <sup>3</sup> [Kč]
Provozní náklady na čištění odpadních vod	59	71
PFO čistírna odpadních vod	25	30
PFO kanalizace	14	17
<b>Celková cena stočného</b>	<b>98</b>	<b>119</b>

**VYČÍSLLENÍ CELKOVÝCH NÁKLADŮ**

Popis položky	Cena bez DPH za 1 m <sup>3</sup> [Kč]	Cena s DPH za 1m <sup>3</sup> [Kč]
Celkové investiční náklady (kanalizace + výstavba ČOV)	10 344 456	12 516 792
Celkové provozní náklady (40 let)	10 848 147	13 126 258
<b>Náklady celkem</b>	<b>21 192 603</b>	<b>25 643 050</b>



## 10.4 Výstavby domovních čistíren odpadních vod

TECHNOLOGIE dČOV					
Popis položky	Množství	Jednotka	Měrný cenový ukazatel [Kč/jednotka]	Cena bez DPH [Kč]	Cena s DPH [Kč]
ČOV 2-5 EO Aquatec AT6 PLUS	14	ks	49970	699583	846500
ČOV 3-7 EO Aquatec AT8 PLUS	2	ks	55955	111911	135410
Srážení fosforu	16	ks	5000	80000	96800
Nádrž na srážedlo PAX 18	1	ks	15000	15000	18150
Technologie mezisoučet				<b>906 494 Kč</b>	<b>1 096 860 Kč</b>

STAVEBNÍ NÁKLADY dČOV					
Popis položky	Množství	Jednotka	Měrný cenový ukazatel [Kč/jednotka]	Cena bez DPH [Kč]	Cena s DPH [Kč]
Výstavba dČOV 3-5 EO	14	kus	59244	829416	1003593.36
Výstavba dČOV 6-10 EO	2	kus	74445	148890	180156.9
Výstavba přípojek	73	m	5200	379600	459316
Kabel Al 25 mm <sup>2</sup> zemní kabel	123	m	471	57933	70098.93
Oprava zpevněných ploch	500	m <sup>2</sup>	604	302000	365420
Stavební část mezisoučet				<b>1 717 839 Kč</b>	<b>2 078 585 Kč</b>

PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE DUR + DSP					
Popis položky	Množství	Jednotka	Měrný cenový ukazatel [Kč/jednotka]	Cena bez DPH [Kč]	Cena s DPH [Kč]
Zpracování projektové dokumentace	138	h	910	<b>125 580 Kč</b>	<b>151 952 Kč</b>

CELKOVÉ NÁKLADY NA VÝSTAVBU ČISTÍRN A KANALIZACE		
	Cena bez DPH [Kč]	Cena s DPH [Kč]
Celkem (25 let životnost)	2 749 913	3 327 397
<b>Celkem (40 let)</b>	<b>4 399 861 Kč</b>	<b>5 323 835 Kč</b>

**ROČNÍ PROVOZNÍ NÁKLADY**

Popis položky	Množství	Jednotka	Cena bez DPH [Kč]
Elektrická energie dČOV	5 723	kWh/rok	34 339
Odvoz kalu	32	Manipulace	32 000
Obsluha čistíren	1	h/den	139 048
Srážení fosforu	828	l/rok	12 420
Rozbory	4	ks/rok	14 000

**ODPISY KOMPONENTŮ**

Popis položky	Počet let	Kč/jednotka	Kč/40 let
Dmychadlo	8	5 000	25 000
Areátor	5	2 000	16 000
Další náklady	10	1 000	4 000

**PROVOZNÍ NÁKLADY**

Popis položky	Množství	-
Celkové roční provozní náklady ČOV	232 931	Kč cena bez DPH
Celkové provozní náklady během životnosti ČOV (40 let)	9 317 260	Kč/40 let
Celkové provozní náklady na 1 EO jsou	2 329	Kč/EO/rok
Celkové provozní náklady na 1m <sup>3</sup> odpadní vody	51	Kč/m <sup>3</sup>

**STANOVENÍ STOČNÉHO**

Popis položky	Cena bez DPH za 1 m <sup>3</sup> [Kč]	Cena s DPH za 1m <sup>3</sup> [Kč]
Provozní náklady na čištění odpadních vod	51	62
PFO čistírna odpadních vod	24	29
Celková cena stočného	75	91

**VYČÍSLENÍ CELKOVÝCH NÁKLADŮ**

Popis položky	Cena bez DPH za 1 m <sup>3</sup> [Kč]	Cena s DPH za 1m <sup>3</sup> [Kč]
Celkové investiční náklady (kanalizace + výstavba ČOV)	4 399 861	5 323 832
Celkové provozní náklady (40 let)	13 707 361	16 585 907
Náklady celkem	18 107 222	21 909 739



### VYČÍSLLENÍ CELKOVÝCH NÁKLADŮ

Popis položky	Cena bez DPH za m <sup>3</sup> [Kč]	Cena s DPH za m <sup>3</sup> [Kč]
Celkové investiční náklady	4 399 861	5 323 832
Celkové provozní náklady (40 let)	9 317 260	11 273 884
Náklady celkem	13 717 121	16 597 716

## 10.5 Stanovení množství fosforu pro přírodní ČOV

CHEMICKÉ SRÁŽENÍ FOSFORU						
Popis položky	Značení	Hodnota	Jednotka	Hodnota	Jednotka	Poznámky
Počet obyvatel	EO	100				
Specifická produkce P	$P_{spec}$	2.50	g/EO/den			
Specifická produkce OV	$Q_{spec}$	125	l/EO/den			
Denní produkce OV	$Q_d$	12.5	m <sup>3</sup> /den			
Vstupní koncentrace fosforu	$P_{in}$	0.25	Kg/den	20.00	mg/l	
Odtoková koncentrace fosforu (požadovaná)	$P_{out}$	0.04	Kg/den	3.00	mg/l	

SCHOPNOST PČOV ODSTRAŇOVAT FOSFOR						
Popis položky	Značení	Hodnota	Jednotka	Poznámky		
Snížení obsahu P v kořenovém poli	P-kčov	40.00	%	0.025	Kg/den	

CHEMICKÉ SRÁŽENÍ FOSFORU DLE (ČSN EN 12255-13) PČOV				
Popis položky	Značení	Hodnota	Jednotka	Poznámky
Použitý koagulant	PAX			
Koncentrace použitého koagulantu	$AlnOHmCl3n-m$			
Měrná hmotnost koagulantu	$\rho$	1360	Kg/m <sup>3</sup>	
Celkové denní množství fosforu k odstranění	$P_{ods}$	0.188	Kg/d	$P_{ods} = P_{Cin} - P_{Cinkor} - P_{Cout}$
Specifická dávka koagulantu (pouze kationtu Fe <sup>3+</sup> , Al <sup>3+</sup> )	SDK	1.307	kg/kg (P) <sub>ods</sub>	ODK [n(Me)] = $\beta \cdot M(Fe^{3+})/M(P)$
Celková dávka koagulantu (pouze kationtu Fe <sup>3+</sup> , Al <sup>3+</sup> )	DD <sub>Kat</sub>	0.245	Kg/d	
Celková denní dávka koagulantu (sloučeniny - 100%)	CDK	2.722	kg/d	CDK = DD <sub>Kat</sub> · M (koagulant)/M(Me)
Denní dávka koagulantu (sloučeniny - x %)	DDK	2.722	kg/d	
Denní objemová dávka koagulantu	DODK	2.002	l/d	DODK = DDK/ $\rho$
Specifická produkce chemického kalu	$\xi$	4	g/g	Drtil, s.123
Denní produkce chemického kalu	DPCHK	0.980	kg/d	DPCHK = CDK · $\xi$



## 10.6 Stanovení množství fosforu pro aktivační ČOV

CHEMICKÉ SRÁŽENÍ FOSFORU						
Popis položky	Značení	Hodnota	Jednotka	Hodnota	Jednotka	Poznámky
Počet obyvatel	EO	100				
Specifická produkce P	$P_{spec}$	2.50	g/EO/den			
Specifická produkce OV	$Q_{spec}$	125	l/EO/den			
Denní produkce OV	$Q_d$	12.5	m <sup>3</sup> /den			
Vstupní koncentrace fosforu	$P_{in}$	0.25	Kg/den	20.00	mg/l	
Odtoková koncentrace fosforu (požadovaná)	$P_{out}$	0.04	Kg/den	3.00	mg/l	

CHEMICKÉ SRÁŽENÍ FOSFORU DLE (ČSN EN 12255-13) ČOV + DČOV				
Popis položky	Značení	Hodnota	Jednotka	Poznámky
Použitý koagulant	PAX			
Koncentrace použitého koagulantu	$AlnOHmCl3n-m$			
Měrná hmotnost koagulantu	$\rho$	1360	Kg/m <sup>3</sup>	
Celkové denní množství fosforu k odstranění	$P_{ods}$	0.213	Kg/d	$P_{ods} = P_{Cin} - P_{Cinkor} - P_{Cout}$
Specifická dávka koagulantu (pouze kationtu $Fe^{3+}$ , $Al^{3+}$ )	SDK	1.307	kg/kg (P) <sub>ods</sub>	$ODK [n(Me)] = \beta \cdot M (Me^{3+}) / M (P)$
Celková dávka koagulantu (pouze kationtu $Fe^{3+}$ , $Al^{3+}$ )	$DD_{Kat}$	0.278	Kg/d	
Celková denní dávka koagulantu (sloučeniny - 100%)	CDK	3.085	kg/d	$CDK = DD_{Kat} \cdot M (koagulant) / M (Me)$
Denní dávka koagulantu (sloučeniny - x %)	DDK	3.085	kg/d	
Denní objemová dávka koagulantu	DODK	2.268	l/d	$DODK = DDK / \rho$
Specifická produkce chemického kalu	$\xi$	4	g/g	Drtil, s.123
Denní produkce chemického kalu	DPCHK	1.111	kg/d	$DPCHK = CDK \cdot \xi$



## 10.7 Srovnání jednotlivých variant – investice

Pro obec coby investora je nejspíše vyčíslení investičních nákladů (záměrně bez poskytnutí dotačních prostředků) jeden z nejdůležitějších faktorů při rozhodovacím procesu. Bez ohledu na výši dotace je totiž do stočného zahrnuta celková investiční položka, což má za důsledek skutečnost, že např. nejdražší varianta, na kterou obec získá finanční podporu, může obyvatele v budoucnu opět stát na stočném nejvíce.

Z pohledu čistě investičních nákladů na realizaci jednotlivých variant vychází jako nejvýhodnější varianta číslo 4 - výstavba domovních čistíren odpadních vod. Částka je vyšší než prvotní investice deklarovaná projektantem této varianty, nicméně navýšení na částku 5,3 mil. Kč je dáno přepočtem na 40 let životnosti ostatních variant.

Důvodem nejnižších nákladů je eliminace nově budované kanalizace, stávající kanalizace je využita pro zaústění odtoků z domovních ČOV.

CELKOVÉ INVESTIČNÍ NÁKLADY		
Popis položky	Cena bez DPH [Kč]	Cena s DPH [Kč]
V01 stávající + PČOV	14 568 388	17 627 749
V02 nová splašková + PČOV	9 949 656	12 039 084
V03 nová splašková + MB ČOV	10 344 456	12 516 792
V04 DČOV	4 399 861	5 323 832

Druhá a třetí varianta v pořadí zahrnuje výstavbu nové splaškové kanalizace v obci, přičemž na výstupu kanalizace se nachází nově realizovaná čistírna odpadních vod. Náklady na realizaci přírodní nebo mechanicko-biologické ČOV jsou srovnatelné, liší se řádově o 500 tis, což může být srovnáno i např. drobnou změnou v materiálu, dodaných čerpadlech, jinými terénními úpravami, přesuny materiálů apod. Znamená to, že z pohledu investice je na druhém místě v pořadí nová splašková kanalizace s libovolnou ČOV.

Jako nejméně výhodnou variantou se jeví varianta číslo 1 – využití stávajícího kanalizačního systému, včetně realizace nové přírodní čistírny odpadních vod. Vlivem silného naředění odpadní vody vodami balastními je ale takto zatěžovaná čistírna dimenzována na hydraulické zatížení, tzn., celková velikost jednotlivých čistících objektů musí být předimenzována z pohledu látkového zatížení. V důsledku je sice využití kanalizace výhodné z pohledu vyloučení výstavby nové kanalizační sítě, nicméně předimenzovaná čistírna přesto způsobí nejvyšší investiční náklady ze všech uvedených variant.

## 10.8 Srovnání jednotlivých variant – provozní náklady

Provozní náklady jsou složeny z nákladů přímých, mezi které jsou zařazeny následující položky: spotřeba elektrické energie pro stroje a zařízení; personální náklady na pracovníky obsluhy a údržby ČOV, případně na využití nebo zpracování přebytečného kalu z ČOV a z mechanického předčištění; náklady spojené s nákupem chemikálií pro srážení fosforu. V případě přírodních ČOV do provozních nákladů vstupuje i nutnost kosení vegetace na povrchu filtru.

Níže uváděné vyčíslení je provedeno v provozních nákladech, ve kterých nejsou uvažovány odpisy (spadá do kompetence obce a vytváření PFO, viz níže). Pro dílčí výpočty byly použity následující

jednotkové ceny: energie 6,00 Kč/kWh; provozní vody 90 Kč/m<sup>3</sup>; srážení fosforu 15 Kč/kg; odvozu kalu 1 500 Kč/ks; hodinová mzda zaměstnance 250 Kč/hod – náklady na zaměstnance obsahují – obsluhu ČOV i kanalizační sítě.

PFO je zpracován dle Vyhlášky Ministerstva zemědělství č. 428/2001 Sb., kterou se provádí zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích) Příl. 18. Ceny jednotlivých složek (kanalizace, ČOV) jsou převzaty z Metodického pokynu MZe pro orientační ukazatele výpočtu pořizovací (aktualizované) ceny objektů do Vybraných údajů majetkové evidence vodovodů a kanalizací, pro Plány rozvoje vodovodů a kanalizací a pro Plány financování obnovy vodovodů a kanalizací. Srovnání provozní náročnosti je provedeno s využitím následujících kritérií: kontrola systému, vzorkování, poruchovost systému a další vedlejší náklady. Uváděné složky vytvářejí cenu za vyčištění odpadní vody, tedy tzv. stočné.

Z pohledu provozní náročnosti se přírodní ČOV jeví v porovnání s ostatními technologiemi častokrát výhodněji, což zapřičiňují minimální nároky na obsluhu a vnější energie. U variant č. 3 a 4 s mechanicko-biologickými ČOV je provoz nákladný zejména z důvodu vyšší spotřeby elektrické energie, potřebné pro provoz čerpadel a dmychadel (náklady na elektřinu u domovních ČOV jsou sečteny pro všechny domovní ČOV, přestože elektřinu budou platit jednotliví producenti přímo). Zároveň je časově náročnější odborná obsluha ČOV a současně technologie vyžaduje občasný odborný servis, nejspíše formou služeb.

CELKOVÉ PROVOZNÍ NÁKLADY		
Popis položky	Cena bez DPH [Kč]	Cena s DPH [Kč]
V01 stávající + PČOV	6 075 841	7 351 768
V02 nová splašková + PČOV	3 017 891	3 651 649
V03 nová splašková + MB ČOV	10 848 147	13 126 258
V04 DČOV	9 317 260	11 273 884

Varianta č.3, tedy splašková kanalizace s připojenou mechanicko-biologickou ČOV vychází po provozní stránce nejhůře – vlivem spotřeby energie, provozní náročnosti a opotřebení technologie. Druhou nejdražší variantou je č.4, domovní čistírny odpadních vod. Důvody k vyšším nákladům jsou srovnatelné s předchozím řešením, jelikož se jedná o obdobnou technologii, pouze decentralizovaném uspořádání.

Po provozní stránce vychází výhodněji extenzivní typy čistíren, které nevyžadují natolik sofistikovanou obsluhu, současně nejsou technologicky tak složité jako mechanicko-biologické čistírny. Stejně tak další provozní spotřeba – oplachová voda, elektřina apod., jsou u přírodních typů čistíren nižší. Z těchto důvodů vychází jako druhá nejvýhodnější varianta řešení využívající stávající kanalizaci, na jejímž konci je připojena přírodní čistírna odpadních vod. Náklady na provoz během 40 let jsou cca 7,5 mil. Kč.

Jako nejvýhodnější varianta uspořádání kanalizačního systému se jeví varianta č.2 – nová splašková kanalizace, která má na konci připojenou čistírnu odpadních vod přírodního typu. Provozní náklady na čištění zkoncentrovaných odpadních vod jsou nejnižší, představují během provozování po dobu 40 let částku 3,7 mil. Kč.

Z pohledu koncových producentů je zajímavé i srovnání předpokládaných cen stočného, které vychází vlivem nejnižších provozních nákladů nejlépe pro variantu č.2 – novou splaškovou kanalizaci a přírodní čistírnu odpadních vod. Částky uvedené výše v tabulce zahrnují odpisy.

<b>VÝŠE STOČNÉHO VČETNĚ ODPIŠŮ</b>		
Popis položky	Cena bez DPH [Kč]	Cena s DPH [Kč]
V01 stávající + PČOV	95	115
V02 nová splašková + PČOV	54	65
V03 nová splašková + MB ČOV	98	119
V04 DČOV	75	91

Předpokládané výdaje spojené s provozem přírodní ČOV uvažují s několika výdajovými položkami, které v reálném provozu mohou dosahovat nižších hodnot. Uvažováno je například s pravidelnou kontrolou obsluhy na cca 15 minut každý den. Ze zkušeností z provozu na jiných přírodních ČOV je známo, že po uvedení do provozu četnost kontrol, které jsou vyžadovány jsou max 2x za týden.

Položka srážení fosforu je v tabulce uvedená, nicméně platná legislativa ukládá povinnost monitorovat množství vypouštěného fosforu v odpadní vodě až od 2000 EO. Ve výjimečných případech je možné, že odbor životního prostředí uloží podmínky, kde bude nutné odstraňovat z odpadní vody i celkový fosfor.

Položka zahrnující provoz čerpadel je v tabulce uvedena z důvodu nedostatečného výškového převýšení mezi místem nátoky a odtoku z předpokládané ČOV. Není možné provést takové řešení, ve kterém by byl z technologické linky ČOV vyřazeno čerpání.

## 11 Dotační prostředky

Možností, jak získat dotační příspěvek na realizaci je celá řada. Rozdílné dotační tituly posuzují velké množství odlišných faktorů. Nicméně lze identifikovat dva faktory, které standartně disponují nejvyšší vahou. Prvním takovým hodnotícím faktorem jsou Obecná kritéria přijatelnosti. Druhým faktorem jsou Ekonomické aspekty, konkrétně celková výše investičních nákladů a tzv. měrná nákladovost investičních prostředků vztahena na jednoho ekvivalentního obyvatele (EO), resp. jednoho trvale bydlícího obyvatele.

Souhrn níže uvedených možností získání dotací je založen na aktuálních výzvách vyhlášených v době zpracování studie – 01/2023. V současné době jsou možné následující možnosti získání dotací na projektovou přípravu a výstavbu vodohospodářské infrastruktury, a to:

### 11.1 Operační program Ministerstva zemědělství

#### **Operační program MZe 129 410 PODPORA VÝSTAVBY A TECHNICKÉHO ZHODNOCENÍ INFRASTRUKTURY VODOVODŮ A KANALIZACÍ III (podprogram 129 413-1)**

– K podpoře výstavby kanalizací a ČOV za účelem odkanalizování a zajištění potřebné úrovně čištění městských odpadních vod.

Níže uvedená pravidla či výňatky z nich jsou relevantní k pravidlům čj. 57830/2020-MZE-15131 pro poskytování a čerpání státní finanční podpory v rámci programu 129 410 (dále jen „Pravidla MZE“).

- **Nejdůležitější pravidla pro tento program:**

- Pro zařazení do programu – dle účelu:

- Výstavbu a intenzifikaci čistíren odpadních vod (dále jen ČOV), v obcích minimálně pro 50 obyvatel, kde po realizaci budou splněny ukazatele jakosti vypouštěné vyčištěné vody stanovené příslušným vodoprávním úřadem (v případě budování nové ČOV musí být v rámci akce zajištěno napojení minimálně 50 % obyvatel obce).
- Výstavbu hlavních kanalizačních sběračů, kanalizační sítě a souvisejících objektů spojených s výstavbou ČOV podle předchozího bodu.
- Dostavba hlavních kanalizačních systémů a souvisejících objektů (vyjma ČOV) minimálně pro 50 obyvatel, za předpokladu, že odpadní vody budou odváděny a následně čištěny na již existující ČOV.
- Odstranění volných výustí realizací komplexního opatření řešícího odkanalizování obce nebo místní (městské) části spojené s výstavbou ČOV v obcích minimálně pro 50 obyvatel nebo za předpokladu, že odpadní vody budou odváděny a následně čištěny na již existující, kapacitní a vyhovující ČOV.

- Žadatelé mohou být:

- Obce
- Svazky obcí v případě, že mohou ručit za své závazky svým majetkem, případně dostatečně stabilními finančními zdroji, nebo neplatí-li

- předchozí podmínka, obce, které jsou členy svazku, ručí za závazky svazku.
- Vodohospodářské společnosti s více než 90 % většinou kapitálové účasti měst a obcí.
  - Organizace podřízené Ministerstvu zemědělství
- **Financování:**
- Na akci se podpora poskytuje v základní kombinaci „vlastní zdroje investora – podpora ze státního rozpočtu“ s tím že v rámci programu 129 410 je možné poskytnout na akci dotaci **v maximální výši 50 mil. Kč a maximálně 70 % z uznatelných nákladů.**
  - Maximální uznatelné náklady stavební a technologické části (NSTČ) se pro výpočet dotace stanoví tak, že na 1 připojeného trvale hlášeného obyvatele
    - u podprogramu 129 413 (kanalizací) nepřekročí **150 tis. Kč** bez DPH
    - v případě společné realizace nové ČOV a kanalizace nepřekročí **165 tis. Kč** bez DPH.
  - Je-li poskytnuta podpora podle těchto Pravidel, lze na její předmět poskytnout jinou podporu nebo dotaci pouze z prostředků územně správních celků (krajů). Celková výše nevratné podpory poskytnutá ze všech zdrojů zúčastněných na spolufinancování akce nepřekročí **80 % z NSTČ** – To znamená možnost dofinancování krajem ve výši 10 % z NSTČ.
  - Na akce u podprogramu 129 303 se podpora ze státního rozpočtu poskytuje na základě počtu trvale hlášených obyvatel (k 31. 12. roku předcházejícího roku zařazení do návrhu) s tím, že:
    - Pokud je žadatelem obec do 1000 obyvatel, je dotace stanovena ve výši **70 %** z NSTČ.
    - Pokud je žadatelem obec s počtem obyvatel v rozmezí 1001 až 2000, je dotace stanovena ve výši **65 %** z NSTČ
    - Pokud je žadatelem obec s více než 2000 obyvateli, je dotace stanovena ve výši **60 %** z NSTČ
- **Další podmínky:**
- Předkládané akce musí být v souladu se zpracovaným Plánem rozvoje vodovodu a kanalizací území kraje (PRVKÚK) nebo navrženou jeho změnou, v případě změny PRVKÚK nesmí mít příslušná změna negativní stanovisko MZe
- **Aktuální výzva**
- V současnosti (12/2021) je příjem žádostí do poslední výzvy ukončen:

- 04/2021–09/2021
- Důležité je podotknout, že součástí přihlášky vždy muselo být pravomocné stavební povolení

## 11.2 Ministerstva životního prostředí

### 1) Operační program Životní prostředí (OPŽP 2021-2027) – jedná se o financování z fondů EU určených pro všechny regiony – aktuálně platná výzva od 6.1.2023

Lze důvodně předpokládat, že nedojde k takovým změnám, že by vodní hospodářství potažmo čištění a odvádění odpadních vod bylo z tohoto programu vyřazeno.

V tomto návrhu se uvažuje se **Specifickým cílem 1.4 - Podpora přístupu k vodě a udržitelné hospodaření s vodou**. Konkrétně je pak uvažováno s následujícím:

V rámci specifického cíle budou podporovány zejména aktivity směřující ke **zvýšení jakosti povrchové i podzemní vody** a ke **zlepšení zásobování obyvatel pitnou vodou**.

V oblasti **jakosti vody** bude podporováno zejména:

- dobudování a výstavba čistíren odpadních vod,
- intenzifikace čistíren odpadních vod za účelem zvýšeného odstraňování specifického znečištění,
- dobudování a modernizace kanalizací,
- opatření omezující vypouštění odpadních vod z odlehčení na kanalizaci (akumulační nádrže, retenční nádrže, chemické předčištění apod.).

V návrhu je uvažováno s vybudováním adaptačního opatření pro boj se změnou klimatu (přírodní mokřad). Pro tento projekt by mělo být možné využít **Specifický cíl 1.3 podpora přizpůsobení se změně klimatu, prevence rizika katastrof a odolnosti vůči nim s přihlédnutím k ekosystémovým přístupům**. Konkrétně je pak uvažováno s následujícím:

V rámci specifického cíle budou podporovány zejména aktivity směřující k předcházení a ke zvýšení odolnosti vůči **povodním, sesuvům půdy, skalnímu říčení a suchu**. Podporovány budou také aktivity směřující ke zvýšení **povědomí o změně klimatu**.

V oblasti **přizpůsobení se na suchu a povodňové prevence** budou podporována zejména opatření v krajině včetně sídel:

- tvorba nových a obnova stávajících přírodě blízkých vodních prvků v krajině včetně sídel;
- tvorba nových a obnova stávajících vegetačních prvků a struktur, včetně opatření proti vodní a větrné erozi;

Lze tedy předpokládat, že bude možné v budoucnu využít některou z **výzev**, které budou následně určovat konkrétní podmínky pro čerpání dotací. Nelze zatím přesně určit jaké budou podmínky pro dotace, jelikož se jedná o nové programovací období a nelze využít analogie se staršími výzvami.



### 11.3 Krajské dotační tituly

V současné době (02/2023) probíhá přijímání žádostí na dotace v kraji Vysočina v programu: **STAVBY VE VODNÍM HOSPODÁŘSTVÍ 2023**

ID programu: FV02881

Popis: Podpora akcí k zajištění zásobování pitnou vodou, k odvádění a čištění odpadních vod nebo k ochraně před povodněmi nebo suchem.

Program na podporu staveb vodních děl k zajištění dodávky pitné vody, ke snížení množství znečištění vypouštěného do povrchových i podzemních vod z komunálních zdrojů a ke zvýšení úrovně ochrany před povodněmi a suchem.

- **Podprogram B** – podíl čištěných odpadních vod z komunálních zdrojů a snížit množství znečištění vypouštěného do povrchových nebo podzemních vod (v podprogramu B),

Projekt musí splňovat všechny následující podmínky:

- Musí řešit nejméně 50 ekvivalentních obyvatel (dále jen „EO“) v obci o velikosti do 10 000 EO nebo v místní (městské) části o velikosti do 1 000 EO jakékoliv obce (1 EO je definován produkcí znečištění 60 g BSK<sub>5</sub> za den). Tato podmínka se nevztahuje na projekt řešící pouze kalové hospodářství na ČOV nebo DČOV.
- Uznatelné náklady nesmí překročit 150 000 Kč bez DPH na 1 řešeného EO. K navýšení uvedených nákladů může dojít u projektu, který je spolufinancován s jinými dotačními tituly. Nebo u projektu, který řeší obce nebo místní části o velikosti do 200 EO a současně je v mimořádném zájmu ochrany vod nebo ochrany přírody. U projektů nesmí dojít k účelovému dělení stavby z důvodu snížení uvedených nákladů.
- V případě soustav DČOV se musí jednat pouze o projekt, který je zároveň financován z dotačních programů Ministerstva životního prostředí nebo Ministerstva zemědělství.
- Pokud se jedná o opatření na výstavbu nebo intenzifikaci ČOV, pak musí být zajištěno odstraňování fosforu v odpadní vodě (povinnost odstraňování fosforu musí být stanovena v platném povolení k nakládání s vodami).
- Projekt musí být v souladu s Plánem rozvoje vodovodů a kanalizací Kraje Vysočina (zveřejněn na webových stránkách <http://prvk.kr-vysocina.cz/>).

Kraj Vysočina dále již v několika dotačních obdobích vypisoval dotační program:

#### **PROJEKTOVÁ PŘÍPRAVA VE VODNÍM HOSPODÁŘSTVÍ 2023**

ID programu: FV02879 (předpoklad 14.3.2023)

Popis: Podpora zpracování projektových dokumentací k zásobování pitnou vodou, odvádění a čištění odpadních vod nebo k ochraně před povodněmi nebo suchem.

V předchozí výzvě byly definované tyto parametry:

- **Podprogram B** - generely nebo projektové dokumentace (např. pro územní rozhodnutí, pro stavební povolení nebo pro provedení stavby) řešící opatření v oblasti odvádění a čištění odpadních vod - výstavbu nebo intenzifikaci stokových



(kanalizačních) systémů pro veřejnou potřebu odvádějících odpadní vody a sloužících veřejné potřebě (pouze v případě, že bude zajištěno čištění odpadních vod z této kanalizace), výstavbu nebo intenzifikaci ČOV pro veřejnou potřebu nebo zajištění přiměřeného čištění odpadních vod, včetně zavedení odstraňování dusíku a fosforu nebo vhodného řešení kalového hospodářství.

Projekt musí být v souladu s Plánem rozvoje vodovodů a kanalizací Kraje Vysočina (zveřejněn na webových stránkách <http://prvk.kr-vysocina.cz/>).

Pokud se jedná o opatření na výstavbu nebo intenzifikaci ČOV, musí být v projektové dokumentaci řešeno odstraňování fosforu v odpadní vodě.

## 12 Závěr

Studie variantního řešení nakládání s odpadními vodami v obci Horní Smrčné zahrnuje celkem čtyři realistické alternativy. Řešení, které by nebylo na první pohled aplikovatelné/výhodné, nejsou zahrnuta (tlaková kanalizace, soustava stabilizačních nádrží, membránová ČOV apod.)

Jednotlivé varianty uvažují buď s ponecháním stávajícího kanalizačního systému, který bude doplněn o připojení k nové ČOV, nebo s vybudováním nové splaškové kanalizace a opět připojením nové ČOV. Jedna varianta zahrnuje stávající zpracovaný projekt – soustavu domovních ČOV, které jsou připojené na stávající jednotnou kanalizaci.

Z pohledu samotné technologie čištění vod jsou uvažovány dvě možné alternativy – extenzivní (přírodní ČOV) a intenzivní (mechanicko-biologická, aktivační ČOV). Z technologického pohledu lze na stávající kanalizaci připojit pouze přírodní ČOV, která může akceptovat i silně naředěné odpadní vody. Nevýhodou takové konfigurace jsou ale vyšší investiční náklady, jelikož taková přírodní čistírna musí být vhodně dimenzována právě na větší průtoky odpadní vody, způsobené množstvím ředící (balastní) vody. Současně intenzivní ČOV není možné na tuto kanalizaci připojit, protože by se provozovatel vystavil enormním provozním komplikacím.

Pro investora je zásadní zejména ekonomická podstata jednotlivých variant. Méně důležité jsou odtokové parametry vypouštěné odpadní vody – byť každý investor očekává plnění povolených koncentrací v odtékající vodě. Nad rámec povinně sledovaných ukazatelů nicméně není investor/producent čistit vodu, proto nastávají často určitá nepochopení dotčených stran (správci vodních toků, správci povodí apod.), které vyžadují co možná nejvyšší kvalitu vypouštěné odpadní vody.

Za účelem objektivního srovnání celkových nákladů, tedy investičních výdajů a vynaložených provozních prostředků po dobu 40 let životnosti použité technologie čištění odpadních vod, jsou shrnuty veškeré náklady u uváděných variant:

VEŠKERÉ NÁKLADY (INVESTICE+PROVOZ 40 LET)		
Popis položky	Cena bez DPH [Kč]	Cena s DPH [Kč]
V01 stávající + PČOV	20 644 229	24 979 517
<b>V02 nová splašková + PČOV</b>	<b>12 967 547</b>	<b>15 690 732</b>
V03 nová splašková + MB ČOV	21 192 603	25 643 050
V04 DČOV	13 717 121	16 597 716

Z pohledu ekonomické náročnosti se jeví jako nejvýhodnější varianta č.2, tedy realizace nové splaškové kanalizace ukončené přírodní čistírnou odpadních vod. Řešení není sice nejvýhodnější z pohledu vynaložených investičních prostředků, nicméně provozní náročnost je natolik nízkonákladová, že v součtu investice+provoz vychází toto řešení nejlépe. Současně by mohlo být akceptovatelné i z pohledu správce povodí a vodního toku, jelikož navržené řešení zcela odděluje splaškové vody od vod srážkových, neuvažuje s balastními vodami (na stranu bezpečnou pouze 30 % balastních vod do splaškové kanalizace). Čistírna je navržena tak, aby zajišťovala odstranění celkového dusíku na úrovni 60 % a odstranění celkového fosforu až na koncentraci 3 mg/l (hodnota je platná pro všechny varianty, proto její snížení na přísnější hodnotu způsobí zvýšení ceny za provoz stejně pro všechny varianty). Druhou nejvýhodnější variantou z pohledu celkových vzniklých nákladů je varianta č. 4, zahrnující vybudování nových DČOV u trvale obydlených nemovitostí. Po investiční stránce je toto řešení nevýhodnější, nicméně provozní náklady jsou ve srovnání s využitím přírodní ČOV vyšší. Vyšší provozní

náklady jsou zapříčiněny hlavně decentralizací malého problému mezi jednotlivé producenty. Podstatnou nevýhodou tohoto řešení je nemožnost zpětné kontroly při hledání potenciálního problému. Totiž, podle odtékajících koncentrací na společné kanalizační síti budou vycházet výsledky téměř vždy dobře. Odpadní vody budou po vyčištění v domovních ČOV silně ředěny balastními vodami, proto lze očekávat kvalitní odtokové parametry i při několika ne zcela optimálně funkčních čistírnách.

Třetí a čtvrtá pomyslná pozice patří variantě č.1, resp. č. 3. První varianta vykazuje nižší provozní náročnost, varianta č.3 naopak nižší investiční náročnost. V součtu investice + provoz za 40 let jsou náklady téměř srovnatelné. Přesto představuje varianta č.3 výhodnější řešení z pohledu koncepce – vody nejsou míseny, nedochází k ředění splašků s balastními a dešťovými vodami, nedochází ke zhoršování odtoků během dešťů (odlehčovací komorou). Tzn., ve srovnání s variantou č.1 je toto řešení výhodnější z pohledu udržení kvality vody ve vodním toku. Během dešťových situací nebude vzhledem k oddělení splašků od dešťů docházet k vypouštění nařazených vod (v poměru 1:10) do toku/vodní nádrže. Lze předpokládat, že ve vodním toku bude zachována kvalitnější biota.

Varianta č. 2 je ve srovnání s ostatními variantami sice po ekonomické stránce nejvýhodnější, nicméně není zcela v souladu s Plánem rozvoje vodovodů a kanalizací území kraje, který uvažuje ponechání stávající kanalizace a řešení čištění odpadních vod individuálním způsobem. Veškeré dotační tituly jsou nicméně podmíněny souladem s tímto dokumentem. Pokud se obec tedy rozhodne pro jiné řešení, je nutné taky požádat o změnu PRVKÚK. Například dotační titul z MZe umožňuje pro čerpání dotací žádost o změnu PRVKÚK, pokud je odsouhlasená MZe. Není tedy nutné čekat, než vejde v platnost změněný PRVKÚK.

Důležité je upozornit, že dotační tituly většinou uvažují v provozních nákladech s odpisy. Vidina získání vysoké dotace na nejdražší technické řešení je nicméně krátkozraká. Odpisy jsou zahrnuty ve stočném, které je postupně vybíráno od připojených producentů. Znamená to v praxi fakt, že dotované řešení způsobí bez ohledu na procentuální poskytnutí dotace vysoké stočné.

V Brně, únor 2023

doc. Ing. Michal Kriška, Ph.D. a Bc. Martin Kanta

#### **Přílohy:**

- Příloha č.1 Tabulky použitých kanalizačních potrubí
- C.01 DOSTAVBA STÁVAJÍCÍ KANALIZACE A VÝSTAVBA PŘÍRODNÍ ČOV
- C.02 VÝSTAVBA SPLAŠKOVÉ KANALIZACE S PŘÍRODNÍ ČOV
- C.03 VÝSTAVBA SPLAŠKOVÉ KANALIZACE A AKTIVAČNÍ ČOV
- C.04 VÝSTAVBA DOMOVNÍCH ČISTÍREN ODPADNÍCH VOD

## Příloha č.1 Tabulky použitých kanalizačního potrubí

### Varianta č. 1

DOSTAVBA STÁVAJÍCÍ KANALIZACE A VÝSTAVBA PŘÍRODNÍ ČOV					
Stoka	Délka	Uložení potrubí			Zelený pás
		Komunikace		Místní	
		SÚS/ŘSD	Asfalt		
A-1	280		280		
A-1-1	50			50	
A-2	100		100		
A3	55				55
Celkem	485	0	380	50	55

Uložení potrubí					
Výtlak	Délka [m]	Uložení potrubí			Zelený pás
		Komunikace		Místní	
		SÚS/ŘSD	Asfalt		
Výtlak A	55				55
Výtlak A-1-1	62			62	
Celkem	117	0	0	62	55

### Varianta č. 2

VÝSTAVBA SPLAŠKOVÉ KANALIZACE S PŘÍRODNÍ ČOV					
Stoka	Délka [m]	Uložení potrubí			Zelený pás
		Komunikace		Místní	
		SÚS/ŘSD	Asfalt		
A	749	332	155		262
A1	406	354			52
A2	159	79	35		45
A3	205		205		
A3-1	40			40	
A4	72		72		
Celkem	1631	765	467	40	359

Uložení potrubí					
Výtlak	Délka [m]	Uložení potrubí			Zelený pás
		Komunikace		Místní	
		SÚS/ŘSD	Asfalt		
Výtlak A	2241	535			1706
Výtlak A3-1	125			125	
Celkem	2366	535	0	125	1706

**Varianta č. 3**

VÝSTAVBA SPLAŠKOVÉ KANALIZACE A AKTIVAČNÍ ČOV						
Stoka	Délka [m]	Uložení potrubí				Zelený pás
		Komunikace			Zelený pás	
		SÚS/ŘSD	Místní			
			Asfalt	Štěrk		
A	749	332	155		262	
A1	406	354			52	
A2	159	79	35		45	
A3	205		205			
A3-1	40			40		
A4	72		72			
<b>Celkem</b>	<b>1631</b>	<b>765</b>	<b>467</b>	<b>40</b>	<b>359</b>	
Výtlak	Délka [m]	Uložení potrubí				Zelený pás
		Komunikace			Zelený pás	
		SÚS/ŘSD	Místní			
			Asfalt	Štěrk		
Výtlak A	145				145	
Výtlak A3-1	125			125		
<b>Celkem</b>	<b>270</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>125</b>	<b>145</b>	
Vodovod	Délka [m]	Uložení potrubí				Zelený pás
		Komunikace			Zelený pás	
		SÚS/ŘSD	Místní			
			Asfalt	Štěrk		
A	70				70	
<b>Celkem</b>	<b>70</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>70</b>	