

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE
FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

KATEDRA VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ
A
ENVIRONMENTÁLNÍHO MODELOVÁNÍ



Zásobování vodou, odkanalizování a čištění odpadních
vod obce Počepice a místních částí

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vedoucí práce: Ing. Petra Sychová, Ph.D.

Diplomat: Bc. Tereza Strelcová

ČZU v Praze

© 2020

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Tereza Strelcová

Krajinné inženýrství
Voda v krajině

Název práce

Zásobování vodou, odkanalizování a čištění odpadních vod obce Počepice a místních částí

Název anglicky

Potable water distribution system and wastewater treatment in small municipality Počepice

Cíle práce

Předmětem diplomové práce je analýza možnosti zásobování pitnou vodou, odkanalizování a následné čištění odpadních vod v malé obci. Konkrétně se jedná o obec Počepice v okrese Příbram, v jižní části Středočeského kraje.

Metodika

- zmapování stávající situace řešené lokality
- řešení způsobu zásobování pitnou vodou
- návrh odkanalizování obce
- vyhodnocení optimálního řešení
- shrnutí zjištěných informací

Doporučený rozsah práce

Dle metodických pokynů FŽP, ČZU v Praze

Klíčová slova

pitná voda, zásobování pitnou vodou, odpadní vody, stokování,

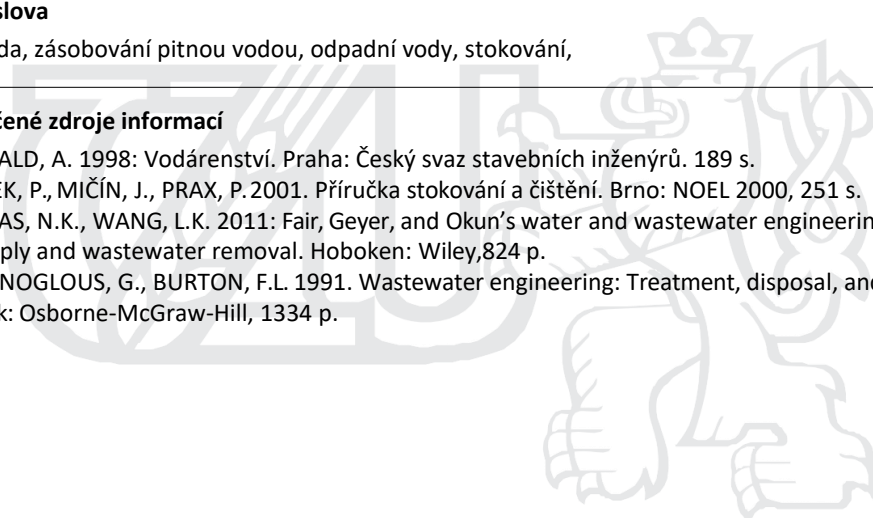
Doporučené zdroje informací

GRÜNWARD, A. 1998: Vodárenství. Praha: Český svaz stavebních inženýrů. 189 s.

HLAVÍNEK, P., MIČÍN, J., PRAX, P. 2001. Příručka stokování a čištění. Brno: NOEL 2000, 251 s.

SHAMMAS, N.K., WANG, L.K. 2011: Fair, Geyer, and Okun's water and wastewater engineering: water supply and wastewater removal. Hoboken: Wiley, 824 p.

TCHOBANOGLOUS, G., BURTON, F.L. 1991. Wastewater engineering: Treatment, disposal, and reuse. New York: Osborne-McGraw-Hill, 1334 p.



Předběžný termín obhajoby

2019/20 LS – FŽP

Vedoucí práce

Ing. Petra Sychová, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra vodního hospodářství a environmentálního modelování

Elektronicky schváleno dne 19. 3. 2020

doc. Ing. Martin Hanel, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 20. 3. 2020

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Děkan

V Praze dne 23. 03. 2020

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma: Zásobování vodou, odkanalizování a čištění odpadních vod obce Počepice a místních částí 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.

V Praze dne

.....

Tereza Strelcová

Poděkování:

Touto formou bych chtěla poděkovat všem, kteří mi s vypracováním mé práce pomáhali. Děkuji své vedoucí Ing. Petře Sychové, Ph.D. za možnost konzultací a vedení práce. Také děkuji Ing. Patriku Voříškovi za technické rady a připomínky. Dále děkuji celé své rodině a přátelům, za pomoc a podporu.

.....

Tereza Strelcová

Zásobování vodou, odkanalizování a čištění odpadních
vod obce Počepice a místních částí

Potable water distribution system and wastewater
treatment in small municipality Počepice

Abstrakt:

Diplomová práce je zaměřena na vytvoření návrhu technického řešení zásobování pitnou vodou, odkanalizování a čištění odpadních vod obce Počepice a místních částí. Rozpracovanost jednotlivých variantních návrhů je v rozsahu potřeb studie proveditelnosti. Nejprve jsou analyzovány a vyhodnoceny dostupné materiály a podklady pro dané území. Vyhodnocení těchto parametrů následně slouží jako jedno z kritérií při volbě typu odkanalizování a zásobování pitnou vodou s ohledem na morfologii terénu.

Vlastní práce se pak zabývá tvorbou možného alternativního řešení. Je zde proveden návrh řešení problematiky zásobování obce pitnou vodou. Následně je vytvořeno variantní řešení odkanalizování obce s následným doporučením optimální varianty.

Návrhy jsou tvořeny v návaznosti na základní hydraulické výpočty s ohledem na stávající a výhledový počet obyvatel. Součástí práce je finanční analýza, a to jak pro vodovodní síť, tak i pro odkanalizování obce. Zpracování odpadních vod je řešeno jako typové.

Klíčová slova:

Pitná voda, zásobování pitnou vodou, odpadní vody, stokování

Abstract:

The thesis focuses on the creation of a design of technical solutions for drinking water supply, sewage system and wastewater treatment of the village Počepice and local parts. The development of individual variant proposals is within the scope of the feasibility study needs. First, the available materials and materials for the territory are analysed and evaluated. The evaluation of these parameters then serves as one of the criteria for choosing the type of decanting and drinking water supply with regard to the morphology of the terrain.

Then the thesis engaged in the creation of a possible alternative solution. There is a proposal for solving the problem of drinking water supply in the municipality. Subsequently, a variant solution is created for the sewage of the municipality, followed by a recommendation of the optimal option.

The proposals are based on basic hydraulic calculations with respect to the current and prospective population. Part of the work is financial analysis, both for the water supply system and for the sewage of the municipality. Wastewater treatment is solved as standard.

Key words:

Drinking water, drinking water supply, waste water, sewerage

Obsah

1	Úvod.....	11
2	Cíle práce.....	12
3	Literární rešerše	13
3.1	Vymezení pojmů	13
3.2	Čištění odpadních vod.....	15
3.3	Zdroje vody	19
4	Charakteristika území	22
4.1	Počepice	22
4.2	Místní části.....	23
4.3	Popis území	23
4.4	Přírodní poměry	25
5	Vyhodnocení současných koncepčních materiálů.....	33
5.1	Územní plán obce	33
5.2	Vlastnictví vodohospodářské infrastruktury a provozování kanalizačních systémů obce	34
5.3	Plán rozvoje vodovodů a kanalizací Středočeského kraje	34
5.4	Vyhodnocení koncepčních materiálů.....	43
A. Zásobování pitnou vodou		
6	Bilance potřeby vody	44
6.1	Výpočet potřeby vody.....	44
7	Vodovod	46
7.1	Technické řešení.....	46
7.2	Ekonomické zhodnocení	49
7.3	Zhodnocení investičních nákladů	51
B. Kanalizace		
8	Produkce odpadních vod	52
8.1	Výpočet přítoku OV na ČOV.....	52

8.2	Výpočet znečištění na ČOV	54
9	Umístění ČOV v jednotlivých lokalitách	55
9.1	Lokalita Počepice	55
9.2	Lokalita Vitín	56
9.3	Vyhodnocení lokalit	56
9.4	Návrh kanalizační sítě	57
10	Ekonomické hodnocení – kanalizace	58
11	Gravitační odkanalizování s využitím tlakové kanalizace v maximálním rozsahu – varianta č. 1	60
11.1	Technické řešení	60
11.2	Investiční stavební náklady	63
12	Redukované odkanalizování – varianta č. 2	67
12.1	Investiční stavební náklady	67
12.2	Náklady na stočné pro vyvážení a likvidaci bezodtokových jámek dovozem na čistírnu odpadních vod	69
13	Zhodnocení investičních nákladů	70
14	Provozní náklady rámcový odhad – kanalizace	71
15	Možnosti financování	72
15.1	Operační program Životní prostředí	72
15.2	Ministerstvo zemědělství	72
15.3	Krajské dotační prostředky	73
15.4	Podpora na kanalizační přípojky	73
15.5	Pokrytí vlastních zdrojů a investorství	74
16	Diskuse	75
17	Závěr	77
18	Přehled literatury a použitých zdrojů	78
18.1	Literatura	78
18.2	Internetové zdroje	81

19	Seznam obrázků, tabulek, příloh	82
19.1	Seznam obrázků.....	82
19.2	Seznam tabulek.....	83

1 Úvod

Zajištění zásobování kvalitní pitnou vodou a efektivní způsoby nakládání s odpadními vodami je v současnosti ve vyspělých zemích považováno za obvyklý standard, a nedílnou součástí urbanizovaného prostředí. Distribuce kvalitní pitné vody umožňuje chránit zdraví obyvatel a citlivé zneškodňování vyprodukovaných odpadních vod pak umožňuje ochranu celého životního prostředí.

Česká republika je jednou z těch evropských zemí, které mají odkanalizování a zásobení pitnou vodou na velmi dobré úrovni, ovšem vodohospodářská infrastruktura malých obcí nedosahuje očekávané úrovně. Na druhou stranu, s ohledem na zvyšující se požadavky na kvalitu (a často i kvantitu) dodávané pitné vody i vypouštěné přečištěné vody z ČOV a také díky dotačním programům, je v posledních letech financováno velké množství projektů i na úrovni malých obcí.

Z tohoto pohledu se jeví jako zajímavý projekt modelové situace konkrétní malé obce, kde chybí návrh celkové vodohospodářské infrastruktury, tedy obec Počepice i s místními částmi.

Začátek práce je vymezený pro základní pojmy v této problematice. Tato část je velmi stručná a dána především zákonem. Dále jsou zde možnosti zdrojů vody, které se stále více řeší z důvodu zvyšujícího se sucha na našem území. Domácností, které nejsou připojeny na centrální vodovodní síť a jsou závislé pouze na soukromém zdroji pitné vody ubývá. Stále se jich však v České republice najde poměrně znatelné množství. Rizika spojená s takovými zdroji jsou již delší dobu známá. I to je důvodem, proč EU přispívá formou různých operačních programů na zabezpečení dodávky nezávadné pitné vody pro co největší množství obyvatelstva. Vzhledem k tomu, že je práce zaměřena nejen na vodovod, ale také odkanalizování, jsou zde i možnosti čištění odpadních vod. Jejich základním rozdělením jsou centrální a decentrální systémy. Odkanalizování obcí je též momentálně hojně řešené téma. Vlivem zpříšňování legislativy dochází k potřebě centralizace čištění odpadních vod i v malých obcích. Je všeobecně známo, že septiky, trativody a domovní balené ČOV nejsou schopny plnit na odtoku stejná kritéria, jako větší ČOV. Tato problematika je též řešena i na úrovni EU a hojně dotována z operačních programů EU.

V další části práce je seznámení s obcí, která spadá mezi menší obce, ve kterých právě s touto infrastrukturou bývá problém. Jedná se o reálnou studii možného řešení pro Obec Počepice. Proto se v práci přistupuje k popisu místních podmínek a stanovení vstupních parametrů, které slouží jako základní data pro vlastní návrhy.

2 Cíle práce

Předmětem této diplomové práce je analýza možností zásobování pitnou vodou, odkanalizování a následné čištění odpadních vod v malé obci. Konkrétně se jedná o obec Počepice v okrese Příbram, v jižní části Středočeského kraje.

Dále jsou stanoveny tyto dílčí cíle:

- Analýza všech dostupných podkladů týkajících se dané problematiky
- Návrh variantního způsobu odvádění splaškových vod z lokality takovým způsobem, aby se minimalizoval dopad na přilehlé nemovitosti a nemovitosti v blízkosti řešeného území
- Návrh variantního způsobu pro čištění odpadních vod
- Návrh variantního zásobování pitnou vodou
- Vyhodnocení investičních nákladů jednotlivých variant
- Návrh možností financování

Technická řešení, která jsou v této práci navržena, jsou ve vazbě na platný územní plán obce Počepice a místních částí.

3 Literární rešerše

3.1 Vymezení pojmů

Následující pojmy jsou vymezeny dle platných zákonů a vyhlášek: Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon); Zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích); Vyhláška č. 428/2001 Sb., Ministerstva zemědělství, 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)

3.1.1 Kanalizace

„Provozně samostatný soubor staveb a zařízení zahrnující kanalizační stoky k odvádění odpadních vod a srážkových vod společně nebo odpadních vod samostatně a srážkových vod samostatně, kanalizační objekty, čistírny odpadních vod, jakož i stavby k čištění odpadních vod před jejich vypouštěním do kanalizace. Kanalizace je vodním dílem.“

3.1.2 Čerpací stanice

„Čerpací stanice odpadních vod je složena z akumulární nádrže na odpadní vody a čerpací sestavy. Nádrž bývá buď prefabrikovaná z různých materiálů nebo monoliticky vybetonovaná na místě. V čerpací stanici bývá osazena alespoň dvojice čerpadel, pro případ poruchy na jednom z nich. Odpadní vody jsou výtlakem odvedeny k dalšímu zpracování.“

3.1.3 Kanalizační přípojka

„Kanalizační přípojka je samostatnou stavbou tvořenou úsekem potrubí od vyústění vnitřní kanalizace stavby nebo odvodnění pozemku k zaústění do stokové sítě. Kanalizační přípojka není vodním dílem. Vlastníkem kanalizační přípojky je vlastník pozemku nebo stavby připojené na kanalizaci, neprokáže-li se opak. Vlastník kanalizační přípojky je povinen zajistit, aby kanalizační přípojka byla provedena jako vodotěsná a tak, aby nedošlo ke zmenšení průtočného profilu stoky, do které je zaústěna.“

3.1.4 Gravitační kanalizace

„Gravitační kanalizační soustava je celkem hojně využívaná. Pro její funkčnost je potřeba zachovat minimální sklon určený dle dimenze potrubí, což se

nejjednodušeji určuje z dostupných tabulek pro návrh kapacitního plnění a kapacitních rychlostí pro kanalizaci. Kanalizační potrubí v tomto případě nebývá zaplněno v celém profilu a tím pádem zde je proudění s volnou hladinou. Gravitační kanalizace může být buď oddílná nebo jednotná.“ (Synáčková M., 2014)

3.1.5 Tlaková kanalizace

„Je založena na tlakové dopravě odpadních vod stokovou sítí na ČOV. Tlak je zajištěn čerpadly osazených v domovních čerpacích stanicích, do kterých splašky natékají gravitačně.“ (Stanko, Mahrikova, 2009)

„Provozní přetlak systému je v rozmezí 0,5-3,0 MPa. V zájmu zajištění stabilní průchodnosti potrubí bývá stoková síť osazená proplachovacími (provzdušňovacími) stanicemi pro občasné proplachování potrubí (zpravidla 1x až 2x denně po dobu 15-20 minut) směsí vody a tlakového vzduchu.“ (Hlavínek P. a kol., 2003)

Následující pojmy jsou vymezeny dle platného zákona, Zákon č. 274/2001 Sb. Zákon o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích).

3.1.6 Vodovod

„Vodovod je provozně samostatný soubor staveb a zařízení zahrnující vodovodní řady a vodárenské objekty, jimiž jsou zejména stavby pro jímání a odběr povrchové nebo podzemní vody, její úpravu a shromažďování. Vodovod je vodním dílem.“

3.1.7 Vodovodní přípojka

„Vodovodní přípojka je samostatnou stavbou tvořenou úsekem potrubí od odbočení z vodovodního řadu k vodoměru, a není-li vodoměr, pak k vnitřnímu uzávěru připojeného pozemku nebo stavby. Odbočení s uzávěrem je součástí vodovodu. Vodovodní přípojka není vodním dílem.“

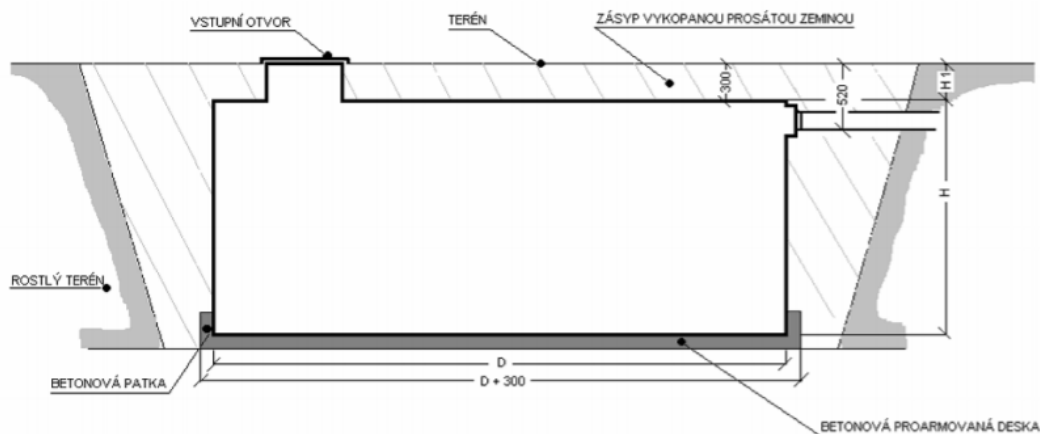
3.2 Čištění odpadních vod

Způsobů čištění odpadních vod je hned několik, převážně se však dělí na dva základní typy, kterými jsou decentralní a centrální systémy. Decentralní systémy se využívají především v místech bez možnosti napojené na veřejnou kanalizaci zakončenou čistírnou odpadních vod nebo v případech kdy jsou ekonomické náklady na jiný způsob čištění odpadních vod příliš vysoké. Do decentralních systému řadíme žumpy, septiky a domovní čističky odpadních vod.

3.2.1 Decentralní systém čištění OV

Žumpa

Jedná se o izolovanou bezodtokovou podzemní jímka, která slouží k akumulaci odpadních vod z objektu. Z této jímky není povoleno obsah kamkoliv vypouštět, pravidelně se musí hlídat naplnění a při překročení maximální možné hladiny je nutný vývoz fekálním vozem na ČOV, kde se odpadní vody hygienicky zneškodní. Dále není povoleno do nádrže přivádět dešťovou vodu. Doporučená velikost žumpy i s rezervou je 20 m³. Tato varianta má vysoké náklady jak v pořízení, tak i v provozu. Další nevýhodou je také možný zápach. (Jágllová a kol., 2009)



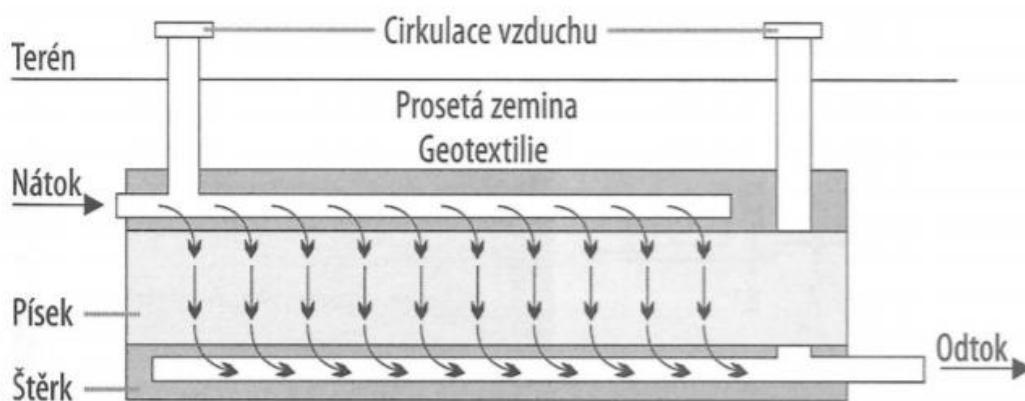
Obrázek 1 - Podélný řez žumpou (janeckavlk.cz)

Septik se zemním filtrem

„Septiky jsou objekty sloužící převážně k mechanickému předčištění splaškových odpadních vod. Slouží tedy hlavně k zachycení NL. Zachycením NL a případnými aerobními procesy dojde zároveň i k snížení organického znečištění (BSK5 a CHSK) – obvykle se uvažuje o snížení znečištění kolem 30 % (hodnota závisí na době

zdržení). Jejich použití bez dalšího stupně je tedy jen výjimečné a nedostatečně účinné.“ (Jágllová a kol., 2009)

„Zemní filtr se skládá z horní rozváděcí drenáže, filtračního lože a dolní sběrnou drenáží. Těleso samotného filtru je odděleno od okolní zeminy vodotěsnou fólií. Rozvodná drenáž se navrhuje s minimální světlostí DN 100 a je obsypána štěrskem. Vrstva filtračního lože je vysoká 0,6–1,0 m a skládá se z tříděného písku o velikosti zrn 2–4 mm. Doporučuje se využívat materiály obsahující ionty železa. Sběrný drén je opatřen odvětrávacím potrubím. Plocha celkové filtrační plochy se stanoví z průměrného denního množství OV a z hydraulického zatížení. Orientačně lze uvažovat 1–5 m² na 1 EO. Účinnost čištění septiku se zemním filtrem může dosahovat až 95 % celkového BSK₅. Nevýhodou této varianty je omezená životnost filtrů a vysoký spád na filtr (cca 0,9 -1,2 m).“ (Novotný, 2019)



Obrázek 2 - Schéma zemního filtru (Sojka, 2004)

Domovní čistírna odpadních vod (DČOV)

Domovní čistírna odpadních vod je nejdokonalejší decentralizovaný způsob čištění OV z domácností. Princip fungování malých domovních čistíren je stejný jako u těch velkých biologických. Zpravidla se vždy jedná o aerobní nebo anaerobní procesy, které využívají mikroorganismy na rozklad organického znečištění. DČOV mohou být s kontinuálním průtokem (více nádrží nebo jedna nádrž rozdělena přepážkami) a s přerušovaným průtokem (jedna nádrž pracující ve více cyklech). Některé čistírny jsou vhodné pro celoroční provoz, jiné se využívají jen sezónně, např. v chatových oblastech. Vyčištěné OV se vypouští do vodního recipientu nebo do podzemních vod. (Novotný, 2019)

„Pokud chceme využívat vyčištěnou odpadní vodu jako užitkovou vodu v domácnosti (splachování WC, mytí techniky, závlaha), musíme odtok doplnit technologií na hygienizaci vody, například UV záření nebo stále oblíbenější membránové bioreaktory. Vyčištěné OV jsou akumulovány v zásobní nádrži.“ (Novotný, 2019)

Nevýhodou DČOV je náchylnost mikroorganismů na nerovnoměrný nátok a změny teplot. Dále je zde v zimních obdobích riziko zamrznutí.

3.2.2 Centrální systémy čištění OV

Mechanicko – biologická ČOV

Čistírny odpadních vod mají za hlavní cíl odstranění organických a anorganických látek, které jsou obsaženy ve splaškách. Zpravidla jsou na koncích stokových sítí, položeny v nejnižší nadmořské výšce a poblíž recipientu. (Hlavínek a kol., 2003)

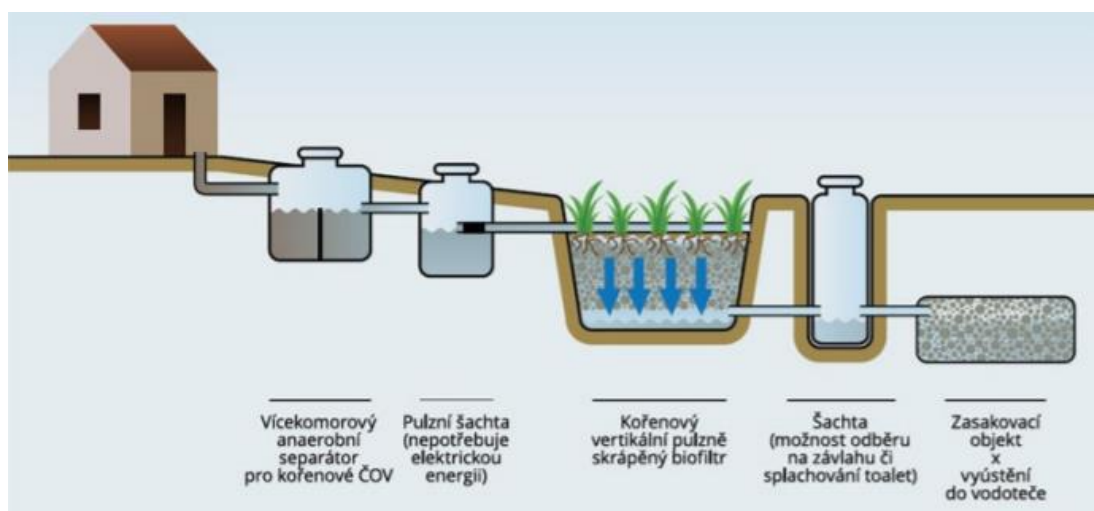
Proces v mechanické části začíná hrubými česlemi a lapači stěrku, které odstraní nejhrubší nečistoty, jemné částice se odstraní na lapačích písku, tyto nečistoty se následně odvázejí na skládku. Zakončení mechanické části je v usazovacích nádržích, kde se kal usazuje na dno a dále odtéká do vyhnívacích nádrží. Zde dochází k jímání bioplynu, který slouží k částečnému energetickému zabezpečení provozu ČOV. Kal je následně likvidován na kalovém hospodářství, které je součástí pouze větších čistíren z důvodu finanční a technologické náročnosti. (Synáčková, 2014)

Biologická část začíná v aktivačních nádržích, zde mikroorganismy vyžírají biologické znečištění, tento proces má dvě fáze – denitrifikační a nitrifikační, tzn. provzdušňování nádrží sloužící pro zvýšení efektivity biologického procesu čištění. Biologický kal, který se usazuje v dosazovacích nádržích je odvodněn z důvodu zmenšení jeho objemu. Následně je odvážen a likvidován na kalovém hospodářství stejně tak jako primární kal. U menších ČOV není terciální stupeň čištění řešen. Z dosazovacích nádrží vyčištěná voda dále odtéká do recipientu. (Hlavínek a kol., 2006)

Kořenová čistírna odpadních vod (KČOV)

Vyznačuje se především samočisticími procesy, které se vyskytují v přírodě. Před kořenovým čištěním musí být OV důkladně zbaveny mechanických nečistot, protože by hrozilo zanesení filtračního lože (je odděleno od terénu plastovou fólií a geotextílií). Dále odpadní vody protékají kořenovým filtrem, který je naplněn jemnými kamínky,

na nichž sídlí bakterie, které zajišťují čisticí proces. Rostliny se aktivně podílí na biologickém rozkladu znečišťujících látek obsažených v odpadní vodě a které vytváří příznivé podmínky pro rozvoj mikroorganismů, v zimě působí jako tepelná izolace. Čisticí procesy lze rozdělit – fyzikální (sedimentace pevných vysrážených látek), chemické (sorpce, rozklad a přeměna odpadních složek do jiných stabilních forem), biologické (rozklad dusíkatých organických látek, celulózy, tuků, škrobů, cukrů a sloučenin fosforu). Druhy rostlin vhodných k využití na KČOV je několik, např.: rákos obecný, orobinec úzkolistý, kosatec žlutý, chrastice rákosovitá, puškvorec obecný. (Novotný, 2019)



Obrázek 3 - Uspořádání vertikálně zkrápěného filtru (korenovky.cz)

Biologické nádrže

„Biologické nádrže nacházejí uplatnění při čištění splaškových vod z jednotlivých domácností, menších obcí, organicky nízko zatížených zemědělských odpadních vod nebo jako dočištění za mechanicko-biologickou čistírnou. V nádržích se využívá fyzikálních, chemických, biologických procesů a samočisticích pochodů. Čisticí účinek závisí na složení a množství OV, podílu balastních vod, teplotě, intenzitě samočisticích procesů, kvalitě předčištění surové odpadní vody, tvaru a počtu biologických nádrží, hydraulických podmínkách v nádržích, způsobu a rozsahu oxidačního procesu v nádržích.“ (Novotný, 2019)

3.3 Zdroje vody

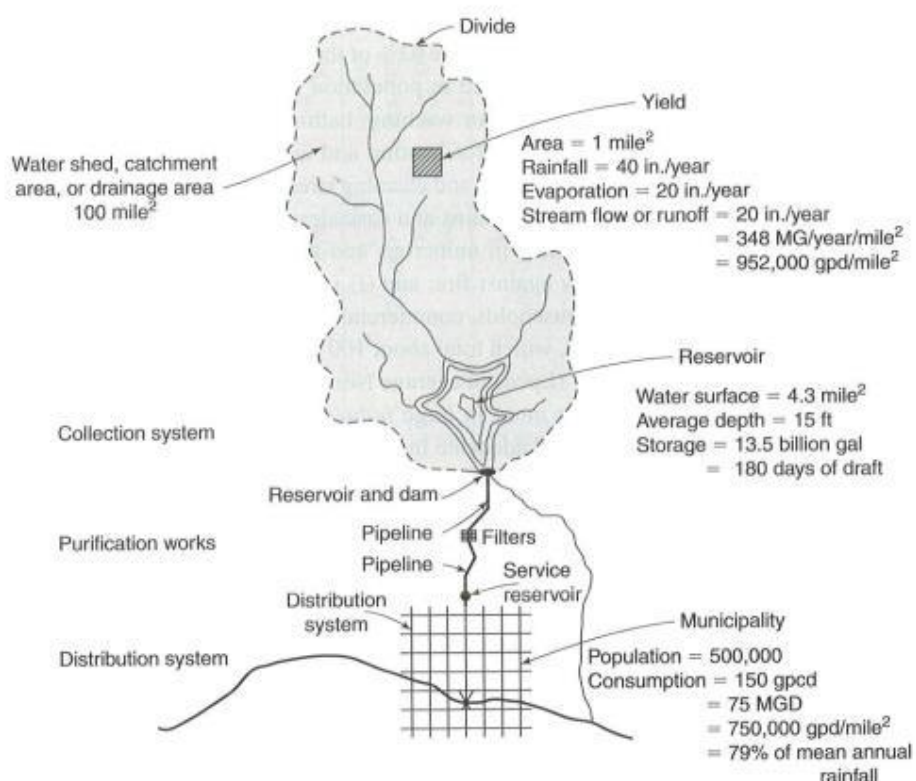
Charakter zdroje surové vody a jeho umístění vůči spotřebišti určuje způsob sběru, technologii úpravy, dopravu do spotřebiště a distribuci vody v něm. Běžné zdroje sladké surové vody vymezuje Shammas a Wang (2011):

Dešťová voda – sběr odtoku ze střech pro individuální využití či z většího sběrného území pro obecní potřeby, avšak pro obecní dodávky vody je v současnosti tento zdroj využíván jen zřídka

Povrchová voda – vodárenské toky či nádrže, ať už ve smyslu kontinuálního, občasného či sezónního odběru

- desalinizace brakických či slaných vod, nejčastěji procesem destilace či reverzní osmózy. Jedná se o drahý technologický proces (v porovnání s většinou běžných způsobů úprav), uplatnitelný v současné době jen v aridních oblastech

Podzemní voda – přirozené prameny, studny, jímací zářezy, galerie



Obrázek 4 - Schéma distribuce vody (Shammas NK, Wang L. 2011)

V ČR jsou nejčastějšími zdroji surové vody vrty podzemních vod, vodárenské nádrže či toky anebo systémy speciálně propojených jímacích studní.

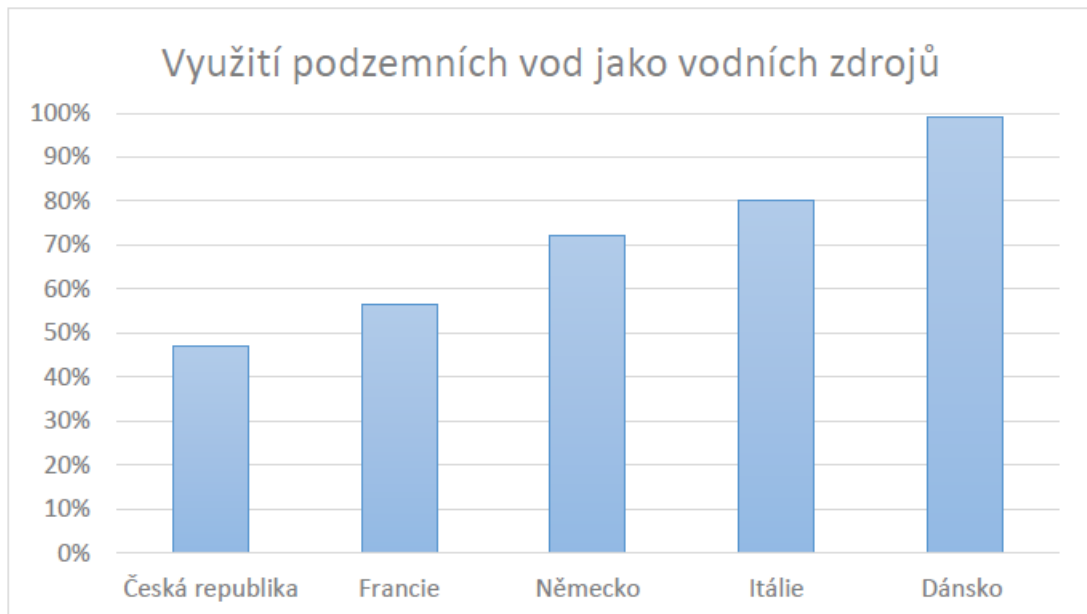
Pro snadnější a méně nákladnou úpravu pitné vody je vhodnější volit vodu z podzemních vrtů, která má znatelně lepší jakost. Stále je potřeba dbát na to, že zdrojů kvalitní vody je málo a je třeba s ní nakládat šetrněji. Je to také zmíněno v samotném zákoně č. 254/2001 Sb., § 88, který zakazuje čerpat podzemní vodu rychleji než se její množství doplňuje. Díky poklesu spotřeby pitné vody se mohly některé méně kvalitní zdroje odstavit a ponechat jen jako rezerva, např. vodárna v Praze – Podolí (PVK 2017).

Kvalita a čistota podzemní vody je především ovlivněna tím, že svou cestou do těchto míst musí voda projít přes různé vrstvy hornin, čímž dochází k její filtraci. Právě složení těchto hornin ovlivňuje kvalitu a čistotu vody. Někdy voda přebírá z hornin mnoho minerálních složek v takovém množství, že se dá používat přímo jako minerální voda k pití.

V místech, kde je nedostatečný či omezený podzemní zdroj, nezbyvá než použít vodu povrchovou, tedy vodu z vodních toků nebo vodárenských nádrží. Tato voda, především její kvalita, je velice ovlivněna několika elementy. Říční voda v České republice bývá velmi znečištěna, a to v závislosti na ročním období, počasí nebo hospodářské lokalitě. V důsledku toho je tato voda na úpravu nákladnější a komplikovanější (Tesařík 1985).

Důležitý faktor je, že naše území je oblastí, odkud voda převážně odtéká a nemáme žádné větší přítoky. Zanedbatelnými výjimkami jsou jen horní Lužnice a horní Ohře. Do naší republiky je ze sousedních států přítok minimální a dešťová voda je odváděna prostřednictvím řek mimo naše území (Kemel M. 2000).

Povrchové vody dle statistik tvoří 53 % vodních zdrojů, které v současnosti Česká republika využívá. Oproti ostatním evropským státům se lišíme právě v tomto viz obr. č.2. (Kemel M. 2000).



Obrázek 5 - Graf využití podzemních vod jako zdroje vody v ČR a ve světě

4 Charakteristika území

4.1 Počepice

Obec se nachází ve Středočeském kraji, v jihovýchodní části okresu Příbram, 10 km jižně od města s rozšířenou působností Sedlčany. Katastrální území má výměru 13,20 km². Žije zde přibližně 543 obyvatel. Počepice se skládají z pěti místních částí, které jsou rozloženy na čtyřech katastrálních územích:

- Počepice (k.ú. Počepice)
- Rovina (k.ú. Rovina)
- Oukřtalov (k.ú. Počepice)
- Skuhrov (k.ú. Skuhrov u Počepic)
- Vítín (k.ú. Vítín u Počepic)

Správní území obce leží ve Středočeské pahorkatině. Rozkládá se na svazích údolí Počepického potoka na kótě 420 až 460 m.n.m., je obklopeno čtyřmi pahorky, dosahujícími výšky 483 až 565 m.n.m. Jednotlivé zastavěné části obce jsou po území rozprostřeny rozvolněně. Celé správní území obce, rozmístěné na mírně členitém terénu působí v krajině harmonicky a malebně. Jednotlivá sídla mají venkovský charakter zástavby, jsou situovaná kolem místních komunikací a návsi a slouží převážně pro bydlení. Celé řešené území obce se nachází v kvalitním přírodním krajiněm prostředí. Významně se podílí přirozené ekosystémy rozlehlých lesních porostů a trvalých travních porostů, vodních nádrží, potoků i kulturních památek, které dotvářejí její charakteristický ráz. Obec, která se svou rozlohou i hustotou obydlí řadí k menším sídlům má poměrně nízkou hustotou zástavby, na 1 ha připadá 0,41 obyvatel.

První zmínka o obci Počepice pochází z roku 1219. Krajina je již od středověku osídlena a kultivována. Uspořádání krajiny i původní urbanistické struktury obce, které byly podrobně analyzovány v řešení Územního plánu sídelního útvaru z r. 1997, jsou nyní v návrhu nového územního plánu akceptovány. Základní koncepce rozvoje obce, předpoklady a podmínky vývoje obce a ochrany hodnot území jsou dány zadáním územního plánu Počepice, schváleným zastupitelstvem obce dne 4.9.2008. Rozvoj obce bude směřován do dostavby ve volných prolukách a rozšíření zastavitelného území po jeho okraji, v místech navazujících na stávající zástavbu. (pocepice.cz)

Obec Počepice se nachází na přelomu středního a vysokého radonového rizika.

4.2 Místní části

Rovina

Území se nachází asi 1,5 km východně od Počepic. Katastrální území má rozlohu 4,32 km². Je tvořena typicky venkovskou zástavbou. Protéká zde Rovninský potok, na kterém je ve středu obce malý rybník. V jižní části území protéká také bezejmenný potok, který je pravostranným přítokem již zmíněného potoka.

Oukřtalov

Jako jediná místní část patří do katastrálního území Počepice. Jedná se o velmi malou vesnici asi 1,5 km jihozápadně od Počepic. Nachází se zde pouze tři usedlosti a severně od území, není zde ani vybudována asfaltová silnice, ale vede tam pouze štěrková cesta.

Skuhrov

Skuhrov je malá vesnice tvořena roztroušenou, typickou vesnickou zástavbou, která se nachází asi 1 km východně od Počepic. Katastrální území má rozlohu 1,75 km² a nachází se zde několik menších rybníků a vodních nádrží, ale neprotéká zde žádná vodoteč.

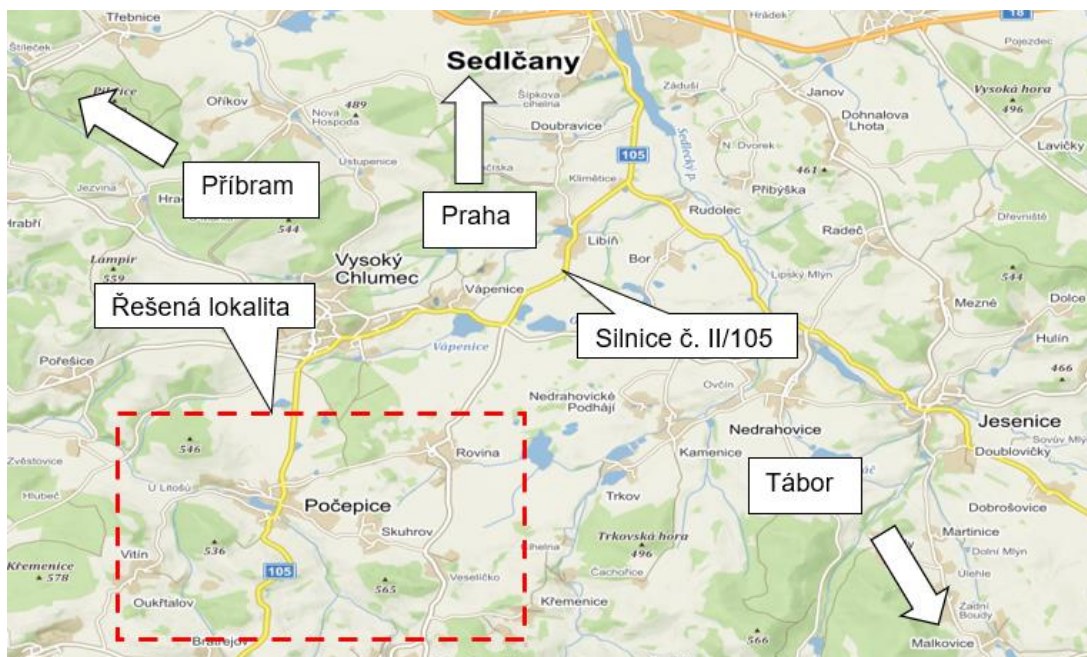
Vitín

Místní část se rozkládá v nadmořské výšce 495–528 m n.m. a je tvořena typicky vesnickou zástavbou. Leží asi 2 km jihozápadně od Počepic. Rozloha katastrálního území je 1,24 km². Je zde malý rybník, ze kterého vytéká bezejmenná vodoteč, která je levostranným přítokem Počepického potoka.

Místní části Vitín a Oukřtalov se nachází v oblasti středního radonového rizika. Rovina a Skuhrov leží v oblasti vysokého rizika radonu.

4.3 Popis území

Obec Počepice leží v údolí Počepického potoka pod Počepickou horou (539 m). Počepice se rozkládají v nadmořské výšce 424 až 453 m n.m. Katastrální výměra obce je 1320 ha.



Obrázek 6 - Situace širšího území (mapy.cz)

Leží 9 km jižně od Sedlčan a 18 km severně od Milevska, vzdušnou čarou 36 km jihovýchodně od okresního města Příbrami. Obcí prochází silnice II. třídy číslo 105 (Jesenice u Prahy – České Budějovice). Oblastí neprochází žádná železniční trať, nejbližší železniční stanice je v 10 km vzdálených Sedlčanech.

Struktura populace je smíšená, s převahou osob v produktivním a starším věku. Počet obyvatel v řešeném území je dle statistik obecního úřadu, k 29.4.2019, následující:

Tabulka 1 - Statistiky počtu obyvatel (čsú.cz)

Místní část	Počet trvale bydlících obyvatel	Počet trvale bydlících obyvatel (výhled)	Počet rekreatantů (nemovitosti)
Počepice	300	330	49
Oukřtalov	10	10	6
Rovina	155	167	21
Skuhrov	35	37	19
Vitín	45	55	11
Celkem	545	599	106

Obcí protéká Počepický potok a další dvě bezejmenné vodoteče. Na Počepickém potoce je, v jižní části obce, rybník Návesník.

4.4 Přírodní poměry

4.4.1 Geomorfologické poměry

Území náleží do geomorfologické provincie Česká vysočina, soustavy (subprovincie) Česko – moravské, podsoustavy (oblasti): Středočeská pahorkatina, celku Benešovská pahorkatina a podcelku Krásnohorská pahorkatina, okrsků Počepická pahorkatina – týněčanská část, Vysokochlumecká pahorkatina – rovinská část. Z hlediska typů reliéfu se v řešeném území uplatňují jednotky vrchovinné a pahorkatinné, které se vyznačují rozčleněným reliéfem. Nejvyšších nadmořských výšek je dosahováno na západním okraji řešeného území – nejvyšším bodem řešeného území je Křemenice (578 m n.m).

4.4.2 Geologické poměry

Z hlediska geologického podloží se řešené území nachází v soustavě Českého masivu – pokryvné útvary a postvariské magmatity, oblast kvartér. Radonový index je 3 - vysoký. Území je tvořeno paleozoikumickými horninami – metaprachovci, metadroby, granit až granodiorit typ Sedlčany. Na jižním okraji území je písčito-hlinitý až hlinito-písčítý sediment, horninou této lokality jsou břidlice, prachovce a pískovce velmi slabě až středně metamorfované. Na několika místech je svah napříč proniknut krystalickým vápencem s vložkami cordiertických rohvců, vzácně také chlastolickou břidlicí. Tyto faktory výrazně přispívají k biodiverzitě zdejších biotopů.

Plošně největší zastoupení typů půd dosahují v řešeném území hnědé půdy a hnědé půdy kyselé a jejich oglejené formy. V údolích a nivách vodních toků jsou zastoupeny převážně nivní půdy glejové, oglejové a oglejené půdy. Poměrně častým typem je rovněž pseudoglej. Na svazích se vyskytují mělké hnědé půdy a nevyvinuté půdy. Z hlediska zrnitosti půd převládají hlinitopísčité půdy.

Krajinná charakteristika: Řešené území vyplňuje pahorkatina s bohatě tvarovaným reliéfem. V krajině se často vyskytují menhiry, viklany, kamenná moře, kamenné řady nebo kamenné valy kolem cest. Území je pokryto loukami a pastvinami, spíše než souvislými zoranými plochami polí. V nejvyšších partiích regionu se nacházejí souvislejší lesní porosty. Území patří do fytochorionu Středního Povolaví. Vzhledem k výrazně působícímu říčnímu fenoménu zde najdeme celou škálu druhů a společenstev od chladnomilných až po xerothermní.



Obrázek 7 - Geologická mapa zájmového území (geology.cz)

kvartér

KENOZOIKUM

KVARTÉR

- 6 nivní sediment
- 7 smíšený sediment
- 12 písčito-hlinitý až hlinito-písčitý sediment

středočeská oblast (bohemikum)

ostrovni zóna středočeského plutonu

PALEOZOIKUM

DEVON

- 2148 kvarcité, metaprachovce a metakonglomeráty
- 2149 krystalické vápence s vložkami cordieritických rohoveců

SILUR-DEVON

- 2157 cordieritické břidlice

SILUR

- 2150 cordieritické břidlice
- 2151 krystalické vápence, erlany
- 2152 grafitické cordierit-chiastolitické břidlice, výše tmavé erlany

ORDOVIK

- 2153 cordieritické břidlice a rohovce, poloha kvarcitu
- 2390 metaprachovce, metadroby, erlany
- 2391 kvarcité
- 2392 vulkanoklastické a smíšené vulkanosedimentární horniny

PROTEROZOIKUM

NEOPROTEROZOIKUM

- 2412 metaprachovce, cordieritické břidlice

moldanubická oblast (moldanubikum)

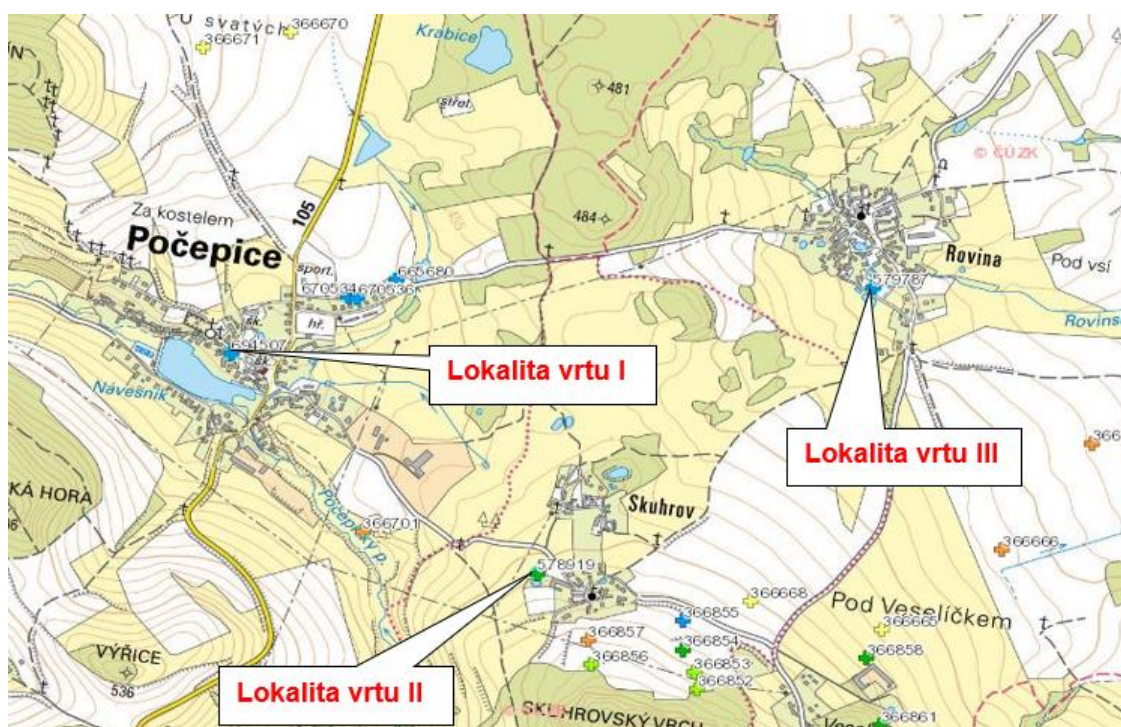
magmatity v moldanubiku

PALEOZOIKUM

KARBON-PERM

- 1713 aplit, pegmatit, aplopegmatit s turmalínem
- 1742 drobnozrnný biotitický až amfibol-biotitický granit, biotit-amfibolický granodiorit
- 1755 granit až granodiorit (sedláčský typ)
- 1756 porfyrický amfibol-biotitický granit (typ Čertovo břemeno - základní varieta)
- 1759 granit, křemenný monzonit, a syenit (varieta typu Čertovo břemeno)

4.4.3 Vrtná prozkoumanost řešeného území



Obrázek 8 - Vrtná prozkoumanost (geology.cz)

Vrt I – Počepice

Kóta terénu: 436 m n.m.

- 0,00 – 0,20 Hlína písčité hnědá
- 0,20 – 1,80 Eluvium písčité kamenité granodioritové okrová
- 1,80 – 24 Granodiorit biotitický střednozrný porfyrický rozpukaný světlá šedá
- 24–28 Granodiorit biotitický střednozrný porfyrický silně rozpukaný světlá šedá
- 28–30 Granodiorit biotitický střednozrný porfyrický rozpukaný světlá šedá

Hladina podzemní vody naražena v hloubce 15,30 m pod terénem. Hladina podzemní vody je ustálená. Hloubka vrtu 30 m.

Vrt II – Skuhrov

Kóta terénu: 479 m n.m.

- 0,00 – 0,30 Hlína
- 0,30 – 1,80 Eluvium
- 1,80 – 3,50 Granodiorit zvětralý šedá
- 3,50 – 6,30 Granodiorit slabě navětralý
- 6,30 – 24 Granodiorit pevný rozpukaný světlá šedá

Hladina podzemní vody naražena v hloubce 1,0 m pod terénem. Hladina podzemní vody je ustálená. Hloubka vrtu 24 m.

Vrt III – Rovina

Kóta terénu: 420 m n.m.

0,00 – 0,40	Hlína jílovitý písčité hnědá
0,40 – 1,80	Eluvium silně slídnatý jílovitý písčité světlá hnědá
1,80 – 12	Granodiorit silně zvětralý rozpadavý světlá hnědá šedá
12 – 15	Granodiorit amfibolický biotitický navětralý středozrný šedá
15 – 30	Granodiorit amfibolický biotitický šedá

4.4.4 Hydrogeologické poměry

Dle hydrogeologického členění spadá zájmové území do hydrogeologického rajónu 6320 – Krystalinikum v povodí Střední Vltavy.

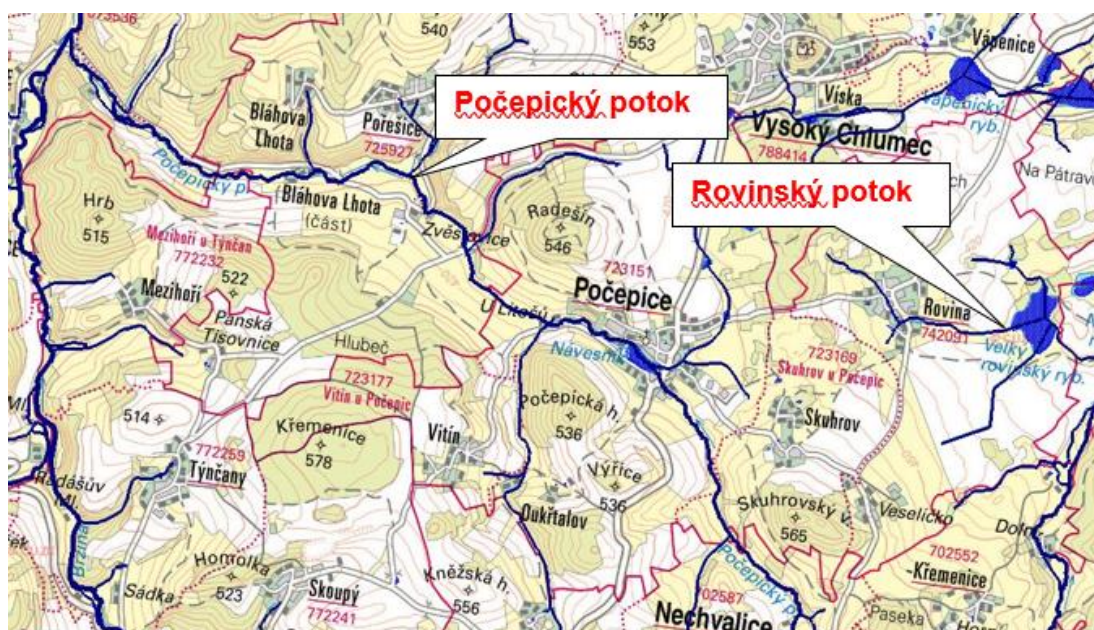
Podzemní voda

Podloží je tvořeno magmatickými horninami, tedy prostředí málo propustné.

Lze předpokládat místně svrchní navětralé prostředí s puklinovou vodou. Hladinu podzemní vody lze také očekávat v nivním sedimentu u údolí Počepického potoka.

Povrchová voda

Převážná část zájmového území se nachází poblíž řeky Brziny. Lokalita je odvodňována za pomoci řeky Brziny, a to buď přímo anebo za pomoci Počepického potoka a Bratřejovského potoka. Sídlo Rovina je odvodňováno Rovinským potokem, ten je přítokem říčky Slabá.



Obrázek 9 - Vodohospodářská mapa (heis.vuv.cz)

Tabulka 2 - Vodní toky v zájmovém území

Název vodního toku	ID Toků	Správce toku
Brzina	10100196	Povodí Vltavy, s.p.
Počepický potok	10257129	Povodí Vltavy, s.p.
Bratřejovský potok	10251249	Povodí Vltavy, s.p.
Rovinský potok	10242916	Povodí Vltavy, s.p.

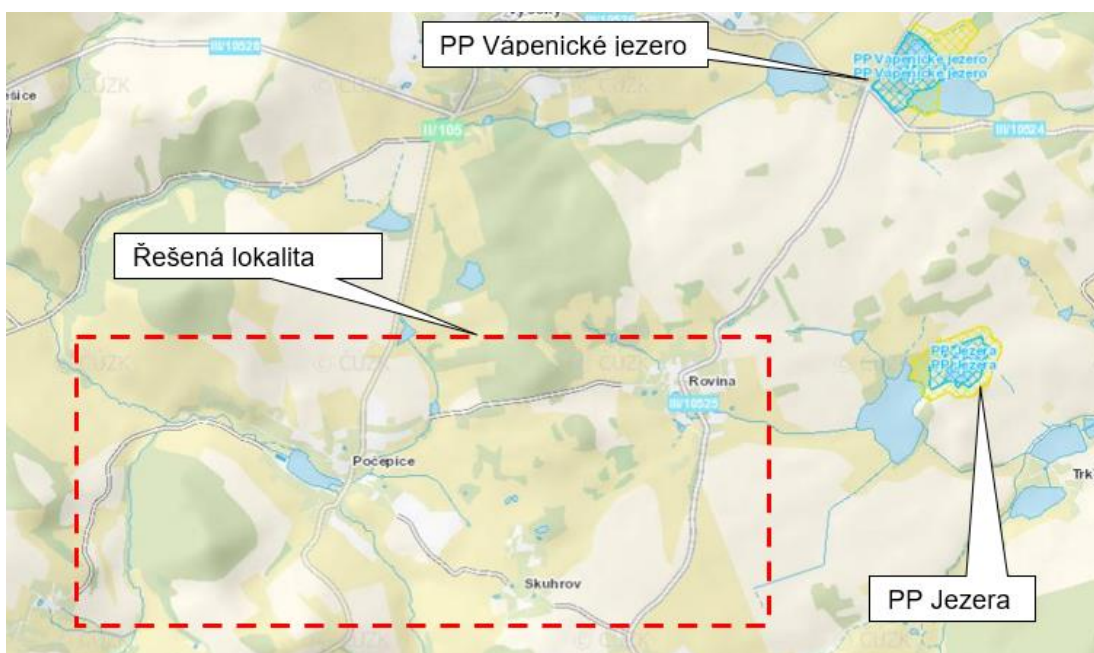
4.4.5 Klimatické poměry

Zájmové území se dle Quitta (1970) nachází v mírně teplé klimatické oblasti (MT10) - normální až krátké léto, mírné až mírně chladné, suché až mírně suché, přechodné období normální až dlouhé, s mírným jarem a mírným podzimem, zima je normálně dlouhá, mírně chladná, suchá až mírně suchá s normální až krátkou sněhovou pokrývkou. Je charakterizována následujícími údaji:

Tabulka 3 - Klimatické poměry (ovocnarska-unie.cz)

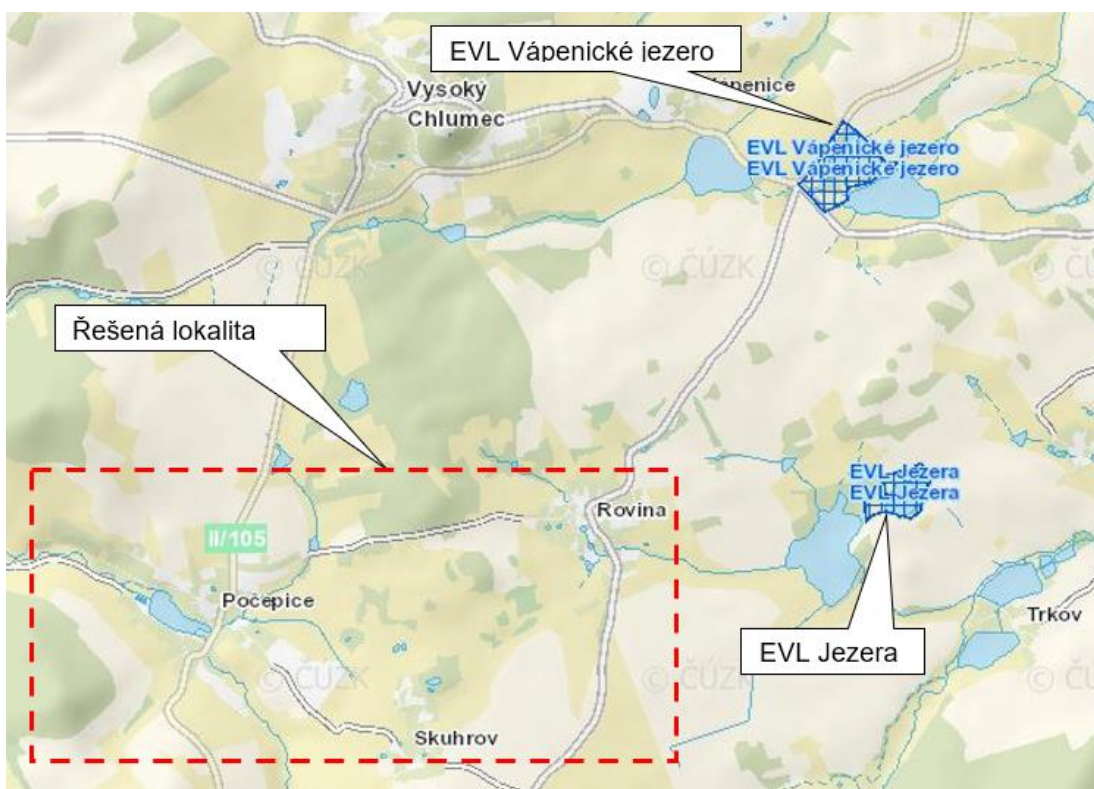
Počet letních dnů	40 – 50
Počet dnů s průměrnou teplotou 10° a více	140 – 160
Počet mrazových dnů	110 – 130
Počet ledových dnů	30 – 40
Průměrná teplota v lednu	-2 až -3°C
Průměrná teplota v červenci	17 – 18°C
Průměrná teplota v dubnu	7 – 8°C
Průměrná teplota v říjnu	7 – 8°C
Průměrný počet dnů se srážkami 1 mm a více	100 – 120
Srážkový úhrn ve vegetačním období	400 – 450 mm
Počet dnů se sněhovou pokrývkou	50 – 60
Počet dnů zamračených	120 – 150
Počet dnů jasných	40 – 50

4.4.6 Zvláště chráněné území



Obrázek 10 - Chráněné území (gis.kr-stredocesky.cz)

V řešené lokalitě se nenachází žádné chráněné území. Severovýchodně od řešené lokality se nachází chráněné území PP Vápenické jezero a jižně PP Jezera.



Obrázek 11 - NATURA 2000 (gis.kr-stredocesky.cz)

V k.ú. Rovina je definovaná evropsky významná lokalita Jezera o rozloze 4,7 ha. Jde o přírodní památku s výskytem evropsky významného druhu kuňky ohnivé (*Bombina bombina*). Řešení územního plánu se této lokalitě nedotýká. Severovýchodně od řešené lokality se nachází chráněné území Evropsky významná lokalita Vápenické jezero.

4.4.7 Územní systém ekologické stability

Územní systém ekologické stability (dále ÚSES) je podle § 3 písmene a) zákona č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny vzájemně propojený soubor přirozených i pozměněných, avšak přírodě blízkých ekosystémů, které udržují přírodní podmínky.



Obrázek 12 - Mapa ÚSES (gis.kr-stredocesky.cz)

ÚSES

ÚSES dle ZÚR SK (2011) - platné

Nadregionální biocentra (NRBC)



Nadregionální biokoridory (NRBK)



Regionální biocentra (RBC)



Regionální biokoridory (RBK)

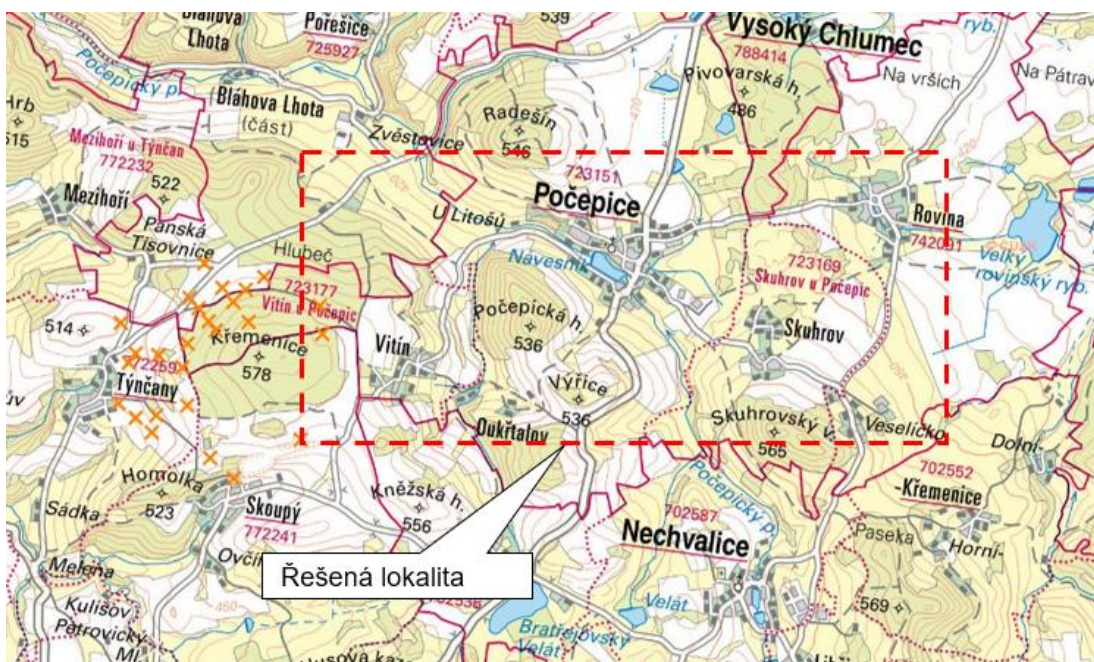


Ochranná pásma NRBK



4.4.8 Poddolované území, důlní činnost

Ve správním území Počepice, na západní straně katastru Vitín, nachází 2 výhradní ložiska. V k.ú. Počepice se nachází dva dobývací prostory (vápenc). V k.ú. Skuhrov se nachází 1 zatopený lom (žula) a 2 nezatopené lomy v lese (písek, žula). Dále se správní území obce Počepice nenachází v seznamu poddolovaných území, ani v seznamu plošných sesuvů.



Obrázek 13 - Mapa ložisek nerostných surovin (geology.cz)

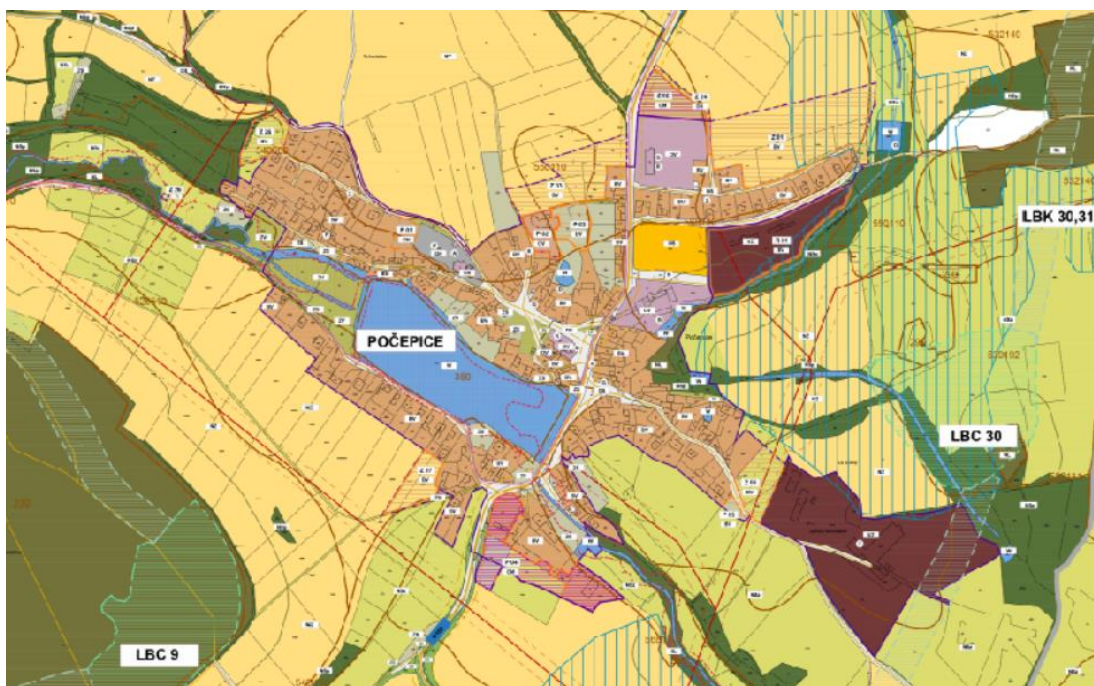
5 Vyhodnocení současných koncepčních materiálů

5.1 Územní plán obce

Uspořádání krajiny i původní urbanistické struktury obce, které byly podrobně analyzovány v řešení Územního plánu sídelního útvaru z r. 1997, jsou nyní v návrhu nového územního plánu akceptovány.

Základní koncepce rozvoje obce, předpoklady a podmínky vývoje obce a ochrany hodnot území jsou dány zadáním územního plánu Počepice, schváleným zastupitelstvem obce dne 4.9.2008. Rozvoj obce bude směřován do dostavby ve volných prolukách a rozšíření zastavitelného území po jeho okraji, v místech navazujících na stávající zástavbu.

Cílem řešení územního plánu Počepice je stabilizace a posílení funkce bydlení na území obce a infrastruktury, zajištění její funkčnosti a provozuschopnosti, to vše s ohledem na posílení kvality životního prostředí.



Obrázek 14 - ÚP obce Počepice (app.gisonline.cz/pocepice)

5.2 Vlastnictví vodohospodářské infrastruktury a provozování kanalizačních systémů obce

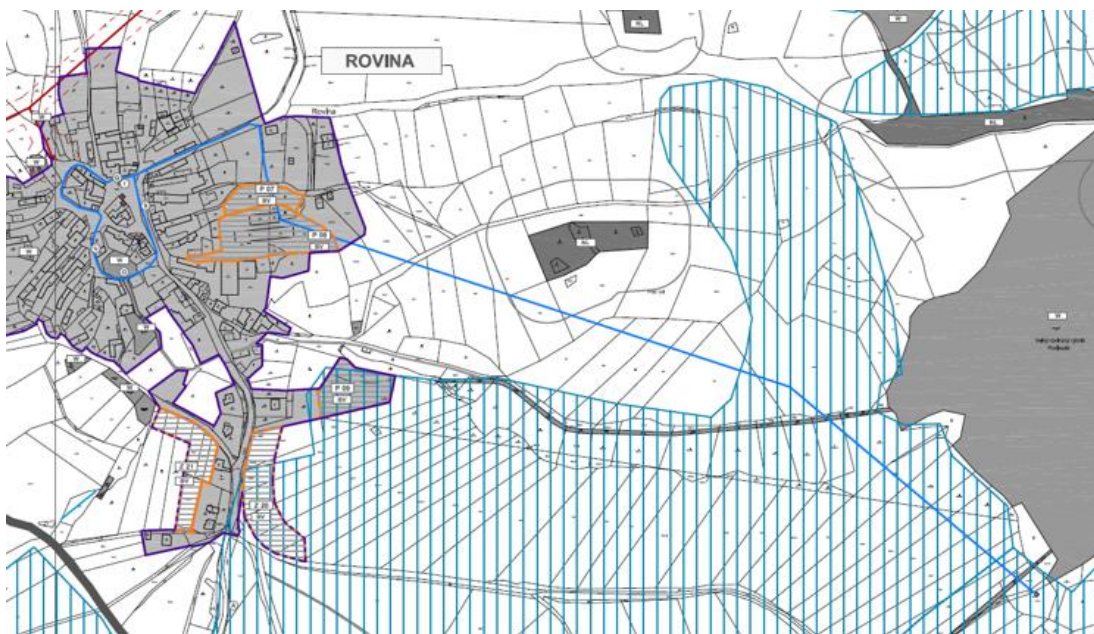
Obec má částečnou vodohospodářskou infrastrukturu.

Sídlo Počepice

V obci jsou vybudovány dva veřejné vodovody, které jsou ve správě obce. Vodovod č.1 zásobuje základní školu, 6 bytů a obecní úřad. Vodovod č. 2 zásobuje mateřskou školku a 5 bytů.

Sídlo Rovina

Rovina je v současné době částečně zásobena z vlastních individuálních zdrojů a dále částečně z vodovodu bývalého JZD, který dnes vlastní soukromá osoba.



Obrázek 15 - Částečný vodovod Rovina (app.gisonline.cz/pocepice)

Sídla Skuhrov, Vitín a Oukřtalov jsou zásobeny z domovních a obecních studní.

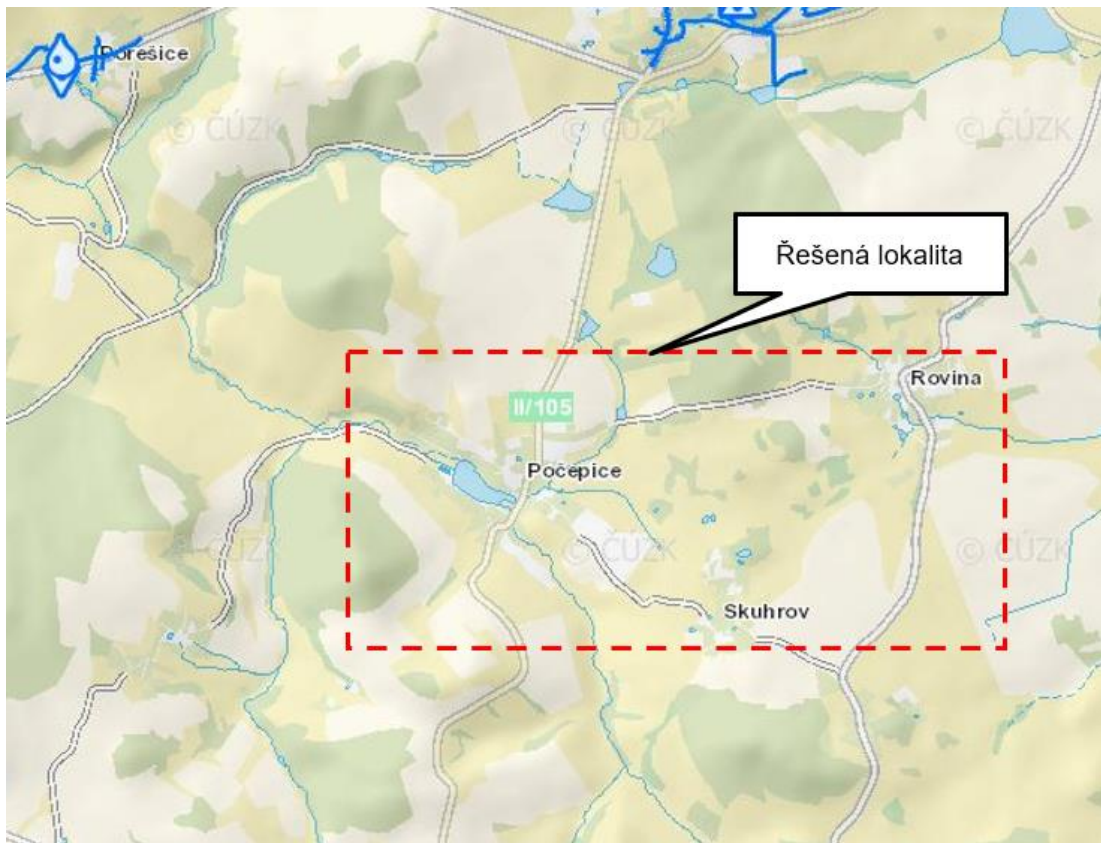
5.3 Plán rozvoje vodovodů a kanalizací Středočeského kraje

Místní části spadají pod obec s rozšířenou působností (ORP) Sedlčany. Níže je znázorněna vodovodní a kanalizační síť v dané lokalitě. Uvedené texty jsou přejeté z jednotlivých karet obcí z roku 2004 dostupných na webových stránkách Středočeského kraje. Aktualizace od té doby neproběhla.

- Počepice (CZ021.3211.2123.1024.01)

- Oukřtalov (CZ021.3211.2123.1024.02)
- Rovina (CZ021.3211.2123.1024.03)
- Skuhrov (CZ021.3211.2123.1024.04)
- Vitín (CZ021.3211.2123.1024.01)

5.3.1 Vodovodní síť



Obrázek 16 - Situační přehled vodovodní sítě dle PRVKUK (PRVKUK, online)

Počepice

Obec Počepice je v současné době zásobena z domovních a obecních studní.

Množství vody v těchto studních je ovlivněno množstvím srážek. Během suchých měsíců se zde projevuje nedostatek vody. Kvalita vody nevyhovuje vyhlášce č. 376 Sb. z roku 2000 o požadavcích na pitnou vodu a rozsah a četnost její kontroly z hlediska výskytu většího množství dusičnanů, bakteriologického znečištění a ojediněle manganu a železa.

V obci funguje i vodovod pro veřejnou potřebu ve správě obce, který zásobuje pouze dva byty a dále školu s Obecním úřadem.

Zdrojem vody pro vodovod je veřejná studna, jejíž vydatnost není známa. Kvalita vody ve zdroji nevyhovuje vyhlášce č. 376 Sb. z roku 2000 o požadavcích na pitnou vodu a rozsah a četnost její kontroly v ukazateli železa, dusičnanů a bakteriologického znečištění. Voda ze studny se čerpá do AT stanice (Darling), která dopravuje pitnou vodu ke spotřebiteli.

V obci je uvažováno s výstavbou vodovodu pro celou obec. Podmínkou je však zabezpečení hydrogeologického průzkumu, který ověří reálnost nalezení vhodného zdroje vody. Z tohoto důvodu není v „Programu rozvoje“ popisováno řešení vodovodu.

Do doby, než bude provedena výstavba vodovodu si obyvatelé zajistí potřebné množství vody pro pitné účely ve formě balené pitné vody.

Vzhledem ke kvalitě vody stávajícího zdroje pro vodovod, doporučujeme tuto vodu používat jako užitkovou a hygienicky zabezpečit chlornanem sodným v maximální dávce 0,3 mg/l

Nouzové zásobování pitnou vodou bude zajišťováno dopravou pitné vody v množství maximálně 15 l/den×obyvatele cisternami ze zdroje Krásná Hora nad Vltavou a Doublovičky. Zásobení pitnou vodou bude doplňováno balenou vodou.

Nouzové zásobování užitkovou vodou bude zajišťováno z vodovodu pro veřejnou potřebu, z obecních studní, z domovních studní. Při využívání zdrojů pro zásobení užitkovou vodou se bude postupovat podle pokynů územně příslušného hygienika.

Oukřtalov

Oukřtalov je v současné době zásoben pitnou vodou z domovních a obecních studní.

Množství vody v těchto studních je dostatečné. Kvalita vody nevyhovuje vyhlášce č. 376 Sb. z roku 2000 o požadavcích na pitnou vodu a rozsah a četnost její kontroly z hlediska výskytu železa, dusičnanů, bakteriologického znečištění, dusitanů a zákalu.

Vzhledem k nízkému počtu obyvatel předpokládáme i do budoucnosti zásobování vodou z individuálních zdrojů. Pro pitné účely si obyvatelé zajistí potřebné množství vody ve formě balené pitné vody.

Nouzové zásobování pitnou vodou bude zajišťováno dopravou pitné vody v množství maximálně 15 l/den×obyvatele cisternami ze zdroje Milan-Krásná Hora. Zásobení pitnou vodou bude doplňováno balenou vodou.

Nouzové zásobování užitkovou vodou bude zajišťováno z obecních studní, z domovních studní. Při využívání zdrojů pro zásobení užitkovou vodou se bude postupovat podle pokynů územně příslušného hygienika.

Rovina

Rovina je v současné době zásobena z vodovodu bývalého JZD, jehož vlastníkem je p. Laštovička, Vápenice.

Zdrojem vody pro vodovod je kopaná studna, jejíž vydatnost není známa. Kvalita vody ve zdroji nevyhovuje vyhlášce č. 376 Sb. z roku 2000 o požadavcích na pitnou vodu a rozsah a četnost její kontroly v ukazateli železa, dusičnanů a bakteriologického znečištění.

Voda ze studny se čerpá přímo do rozvodné vodovodní sítě Roviny.

Doporučujeme zjistit skutečnou vydatnost zdroje, trvale sledovat kvalitu vody ve vrtu a případně navrhnout odpovídající úpravu vody: odstranění železa, radonu a bakteriologického znečištění.

Vzhledem k tomu, že k vodovodu nejsou k dispozici žádné údaje, nebylo možno navrhnout technické řešení pro rozšíření vodovodu: dostavbu vodojemu a případně dalšího technického zařízení.

Nouzové zásobování pitnou vodou bude zajišťováno dopravou pitné vody v množství maximálně 15 l/den×obyvatele cisternami ze zdroje Milan-Krásná Hora. Zásobení pitnou vodou bude doplňováno balenou vodou.

Nouzové zásobování užitkovou vodou bude zajišťováno z vodovodu pro veřejnou potřebu, z obecních studní, z domovních studní. Při využívání zdrojů pro zásobení užitkovou vodou se bude postupovat podle pokynů územně příslušného hygienika.

Skuhrov

Skuhrov u Počepic je v současné době zásoben z domovních studní.

Množství vody v těchto studních je ovlivněno množstvím srážek. Během suchých měsíců se zde projevuje nedostatek vody. Kvalita vody nevyhovuje vyhlášce

č. 376 Sb. z roku 2000 o požadavcích na pitnou vodu a rozsah a četnost její kontroly v těchto ukazatelích: dusičnany, fosforečnany, bakteriologické znečištění, oxidovatelnosti a barvě.

Vzhledem k nízkému počtu obyvatel předpokládáme i do budoucnosti zásobování vodou z individuálních zdrojů. Pro pitné účely si obyvatelé zajistí potřebné množství vody ve formě balené pitné vody.

Nouzové zásobování pitnou vodou bude zajišťováno dopravou pitné vody v množství maximálně 15 l/den×obyvatele cisternami ze zdroje Milan-Krásná Hora. Zásobení pitnou vodou bude doplňováno balenou vodou.

Nouzové zásobování užitkovou vodou bude zajišťováno z obecních studní, z domovních studní. Při využívání zdrojů pro zásobení užitkovou vodou se bude postupovat podle pokynů územně příslušného hygienika.

Vitín

Vitín je v současné době zásoben pitnou vodou z domovních a obecních studní

Množství vody v těchto studních je dostatečné. Kvalita vody nevyhovuje vyhlášce č. 376 Sb. z roku 2000 o požadavcích na pitnou vodu a rozsah a četnost její kontroly pouze z hlediska výskytu dusičnanů a bakteriologického znečištění.

Do budoucna i nadále předpokládáme zásobování obyvatel pitnou vodou z individuálních zdrojů. Pro dosažení odpovídající kvality vody (odstranění bakteriologického znečištění) postačuje aplikace přípravku Sagen do domovních studní (případně chlornan sodný v maximální dávce 0,3 mg/l). Trvale je však třeba sledovat kvalitu vody ve využívaných studnách a v případě, že nebude vyhovovat vyhlášce č. 376 Sb. z roku 2000 o požadavcích na pitnou vodu a rozsah a četnost její kontroly si obyvatelé zajistí potřebné množství vody pro pitné účely ve formě balené pitné vody.

Nouzové zásobování pitnou vodou bude zajišťováno dopravou pitné vody v množství maximálně 15 l/den×obyvatele cisternami ze zdroje Milan-Krásná Hora. Zásobení pitnou vodou bude doplňováno balenou vodou.

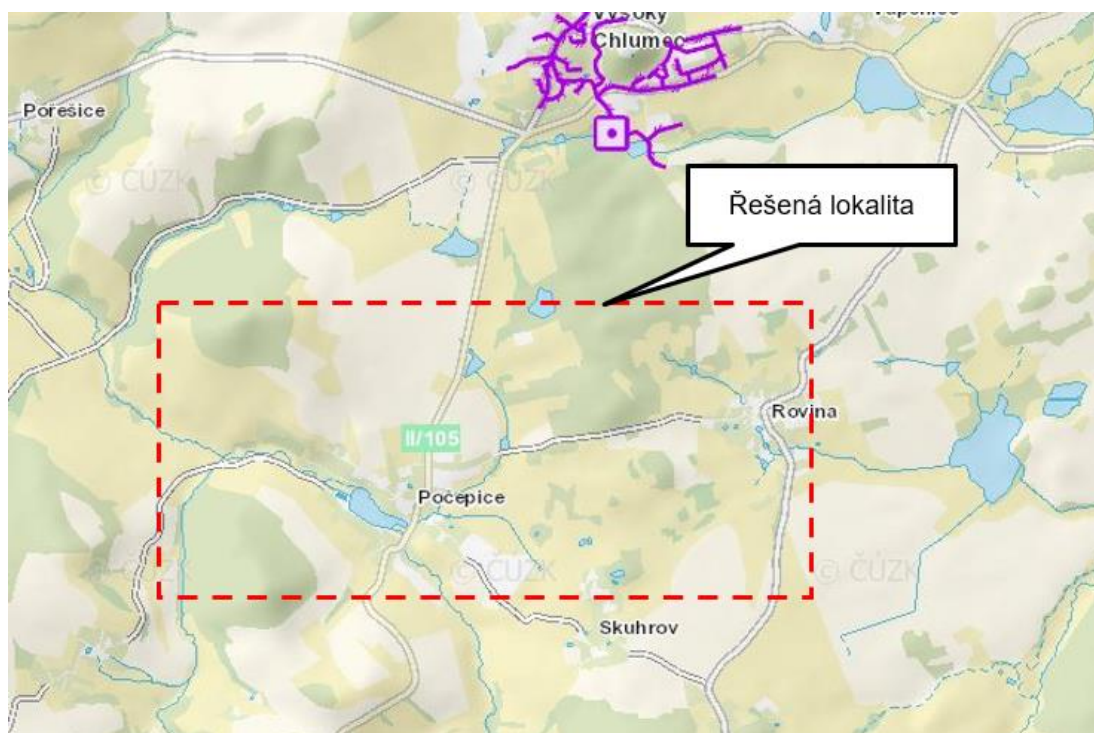
Nouzové zásobování užitkovou vodou bude zajišťováno z obecních studní, z domovních studní. Při využívání zdrojů pro zásobení užitkovou vodou se bude postupovat podle pokynů územně příslušného hygienika.

5.3.2 Možnost napojení na plánovaný přivaděč

Jedná se o přivaděč pitné vody, Benešov-Sedlčany, tento přivaděč je odbočení velkého přivaděče ÚV Želivka-Praha. Provozovatelem úseku po Benešov je Vodohospodářská společnost Benešov, s.r.o. Úsek Benešov-Sedlčany je ve správě Městská teplárenská Sedlčany s.r.o.

Zhotovitel doporučuje oslovení města Sedlčany a společnosti Městská teplárenská Sedlčany s.r.o., za účelem projednání možného připojení. Aktuální budoucí připojení se týká pouze Dublovic a Příčov, toto koresponduje i s PRVKUK.

5.3.3 Kanalizační síť



Obrázek 17 - Situační přehled kanalizační sítě dle PRVKUK (PRVKUK, online)

Počepice

Obec Počepice nemá v současnosti vybudovaný systém kanalizace pro veřejnou potřebu. Odpadní vody jsou zachycovány v bezodtokých jímkách, odkud se vyvážejí ze dvou třetin k likvidaci na stávající čistírnu odpadních vod pivovaru LOBKOWICZ, nacházejícího se ve Vysokém Chlumci a z jedné třetiny na zemědělsky využívané pozemky.

Dešťové vody jsou z velké části (80 %) odváděny systémem příkopů, struh a propustků do Počepického potoka. Zbytek dešťových vod je odváděn dešťovou kanalizací o celkové délce 500 m, které je vybudovaná z betonových trub DN 300 a DN 600 mm. Dešťovou kanalizací ve správě obce jsou dešťové vody odváděny také do Počepického potoka.

V obci je uvažováno s výstavbou nové kanalizační sítě. S ohledem na členitost území, na kterém se obec rozprostírá, bude odkanalizovaná kombinovaným systémem gravitační a tlakové kanalizace.

Gravitační část oddílné kanalizace v celkové délce 3,360 km bude vybudována z kameninových nebo plastových kanalizačních trub profilů DN 250 a DN 300, tlaková část kanalizační sítě v celkové délce 220 m bude provedena z potrubí DN 50.

Pro čištění splaškových vod je uvažováno s výstavbou nové čistírny odpadních vod. Navrhujeme mechanicko-biologickou čistírnu odpadních vod s nitrifikací.

Na čistírnu budou přiváděny oddílnou kanalizací pouze splaškové vody. Mechanický stupeň čistírny je tvořen jemnými, strojně stíranými česlemi doplněnými jímkou na zachycování písku. V případě, že na čistírnu budou odpadní vody přečerpány, bude čerpací stanice vybavena mělnicím čerpadlem a uzpůsobena i jako objekt pro zachycení písku. Toto řešení zcela nahradí mechanickou část čistírny, je provozně osvědčeno na mnoha čistírnách a provozovatele zbavuje problémů s hygienickým ukládáním shrabků na čistírně a s jejich následnou likvidací.

Biologická část bude rozdělena do několika samostatných technologických linek. Aktivační systém řešen jako klasický systém s nitrifikací a se separací kalu ve vertikálních dosazovacích nádržích.

Aktivace bude provzdušňována jemnobublinnými elementy. Jako zdroj vzduchu budou použita dmyhadla s režimem automatického střídání strojů.

Přebytečný kal bude uskladňován v zásobnících kalu, kde bude za mírného provzdušňování udržován v aerobním stavu. Takto navrženým režimem provozu tohoto zásobníku bude kal současně průběžně zahušťován a stabilizován. Stabilizovaný kal bude odvážen k odvodnění na některou z ČOV vybavených tímto technologickým zařízením. Kalová voda bude průběžně odtahována zpět do čistícího procesu.

Vyčištěné odpadní vody budou vypouštěny do Počepického potoka.

Oukřtalov

Místní část obce Počepice nemá v současnosti vybudovaný systém kanalizace pro veřejnou potřebu. Odpadní vody jsou zachycovány v bezodtokých jímkách, odkud se vyvážejí na zemědělsky využívané pozemky.

Dešťové vody jsou odváděny systémem příkopů, struh a propustků.

S ohledem na velikost a počet obyvatel této místní části a vzhledem k tomu, že k zásobování pitnou vodou jsou využívány místní podzemní zdroje a nevyskytuje se zde dostatečně vhodná vodoteč není investičně a provozně výhodné budovat čistírnu odpadních vod a kanalizační síť.

Proto bude nezbytné zajistit po roce 2015 rekonstrukci stávajících nebo výstavbu nových akumulčních jímek pro zachycování odpadních vod. V roce 2020 budou veškeré odpadní vody akumulované v bezodtokých jímkách likvidovány na čistírně odpadních vod obce Počepice.

Rovina

Místní část obce Počepice nemá v současnosti vybudovaný systém kanalizace pro veřejnou potřebu. Odpadní vody jsou zachycovány v bezodtokých jímkách, odkud se vyvážejí z jedné třetiny k likvidaci na stávající čistírnu odpadních vod pivovaru LOBKOWICZ, nacházejícího se ve Vysokém Chlumci a ze dvou třetin na zemědělsky využívané pozemky.

Dešťové vody jsou z větší části (70 %) odváděny systémem příkopů, struh a propustků do Rovinského potoka. Zbytek dešťových vod je odváděn dešťovou kanalizací ve správě obce, vybudovanou z betonových trub DN 300 - DN 600 mm. Dešťovou kanalizací jsou dešťové vody odváděny také do Rovinského potoka.

S ohledem na velikost této místní části a vzhledem k tomu, že k zásobování pitnou vodou jsou využívány místní podzemní zdroje není investičně a provozně výhodné budovat čistírnu odpadních vod a kanalizační síť.

Proto bude nezbytné zajistit po roce 2015 rekonstrukci stávajících nebo výstavbu nových akumulčních jímek pro zachycování odpadních vod. V roce 2020 budou veškeré odpadní vody akumulované v bezodtokých jímkách likvidovány na čistírně odpadních vod v obci Vysoký Chlumeč.

Skuhrov

Skuhrov u Počepic – místní část obce Počepice nemá v současnosti vybudovaný systém kanalizace pro veřejnou potřebu. Odpadní vody jsou zachycovány v bezodtokých jímkách, odkud se vyvážejí z jedné třetiny k likvidaci na stávající čistírnu odpadních vod pivovaru LOBKOWICZ, nacházejícího se ve Vysokém Chlumci a ze dvou třetin na zemědělsky využívané pozemky.

Dešťové vody jsou odváděny systémem příkopů, struh a propustků.

S ohledem na velikost této místní části a vzhledem k tomu, že k zásobování pitnou vodou jsou využívány místní podzemní zdroje a nevyskytuje se zde dostatečně vhodná vodoteč není investičně a provozně výhodné budovat čistírnu odpadních vod a kanalizační síť.

Proto bude nezbytné zajistit po roce 2015 rekonstrukci stávajících nebo výstavbu nových akumulčních jímek pro zachycování odpadních vod. V roce 2020 budou veškeré odpadní vody akumulované v bezodtokých jímkách likvidovány na čistírně odpadních vod obce Počepice.

Vitín

Místní část obce Počepice nemá v současnosti vybudovaný systém kanalizace pro veřejnou potřebu. Odpadní vody jsou zachycovány v bezodtokých jímkách, odkud se vyvážejí na zemědělsky využívané pozemky.

Dešťové vody jsou z velké části (80 %) odváděny systémem příkopů, struh a propustků do místní vodoteče (přítok Počepického potoka). Zbytek dešťových vod je odváděn dešťovou kanalizací ve správě obce, vybudovanou z betonových trub DN 300 mm. Dešťovou kanalizací jsou dešťové vody odváděny také do místní vodoteče.

S ohledem na velikost této místní části a počet obyvatel a vzhledem k tomu, že k zásobování pitnou vodou jsou využívány místní podzemní zdroje není investičně a provozně výhodné budovat čistírnu odpadních vod a kanalizační síť.

Proto bude nezbytné zajistit po roce 2015 rekonstrukci stávajících nebo výstavbu nových akumulčních jímek pro zachycování odpadních vod. V roce 2020 budou veškeré odpadní vody akumulované v bezodtokých jímkách likvidovány na čistírně odpadních vod obce Počepice.

5.4 Vyhodnocení koncepčních materiálů

5.4.1 Vodovod

V obci Počepice funguje vodovod pro veřejnou potřebu ve správě obce, který zásobuje pouze dva bytové domy a dále školu s Obecním úřadem. V obci Počepice je uvažováno s výstavbou vodovodu pro celou obec. Podmínkou je hydrogeologický průzkum. Do doby výstavby vodovodu je doporučení zabezpečovat vodu ze stávajících zdrojů.

Obec Rovina je v současné době zásobena z vodovodu bývalého JZD, jehož vlastníkem je p. Laštovička, Vápenice. K vodovodu nejsou dostupné žádné údaje, vodovod je bez dokumentace, rok výstavby 50tá leta. Dle informací starostky, je zdroj kvalitní a vydatný.

Menší části obce, tedy Oukřtalov, Skuhrov a Vitín budou dle PRVKUK i do budoucna zásobované z individuálních zdrojů.

Nouzové zásobování pitnou vodou bude zajišťováno dopravou pitné vody v množství maximálně 15 l/den×obyvatele cisternami ze zdroje Milan-Krásná Hora. Zásobení pitnou vodou bude doplňováno balenou vodou.

Nouzové zásobování užitkovou vodou bude zajišťováno z vodovodu pro veřejnou potřebu, z obecních studní, z domovních studní. Při využívání zdrojů pro zásobení užitkovou vodou se bude postupovat podle pokynů územně příslušného hygienika.

Se stejným plánem zásobování vodou je uvažováno také v územním plánu.

Pro získání dotace, je nutný soulad technického řešení s PRVKUKEM.

5.4.2 Kanalizace

V koncepčním materiálu PRVKUK pro Počepice je uvažováno s výstavbou mechanicko-biologické ČOV a splaškové kanalizace, které bude tvořena z gravitační a tlakové kanalizace. Gravitační část oddílné kanalizace v celkové délce 3,360 km bude vybudována z kameninových nebo plastových kanalizačních trub profilů DN 250 a DN 300, tlaková část kanalizační sítě v celkové délce 220 m bude provedena z potrubí DN 50. Neodkanalizované části obce, tedy Oukřtalov, Rovina, Skuhrov a Vitín budou dle PRVKUK vyváženy za pomoci fekálních vozů na ČOV Počepice. Se stejným nakládáním odpadních vod je uvažováno také v územním plánu.

Pro získání dotace, je nutný soulad technického řešení s PRVKUKEM.

A. Zásobování pitnou vodou

6 Bilance potřeby vody

Výpočet potřeby vody byl stanoven dle ČSN 75 5401 – Navrhování vodovodního potrubí. Potřeba vody je množství vody udávané za časovou jednotku, potřebné pro zajištění dodávky vody pro jednotlivé odběratele. Potřeba vody není konstantní, a proto dosahuje minimálních a maximálních hodnot. Základním parametrem pro dimenzování vodovodní sítě je potřeba vody.

6.1 Výpočet potřeby vody

Průměrná denní potřeba vody Q_p

Průměrná denní potřeba Q_p (rozumí se v roce) je výpočtová hodnota stanovená ze specifické potřeby vody násobením příslušných jednotek, zpravidla počtem obyvatel. Průměrná denní potřeba je výchozí výpočetní hodnotou.

Maximální denní potřeba Q_{dmax}

Maximální denní potřeba Q_{dmax} je průměrná denní potřeba násobená součinitelem denní nerovnoměrnosti a je to maximální potřeba jednoho dne v roce. Maximální denní potřeba je návrhovým parametrem pro dimenzování kapacity zdroje – potřebné množství vody ve zdroji ke krytí této potřeby vody, kapacity úpravny, vodovodních řadů pro dopravu vody do vodojemu a čerpacích stanic.

Maximální hodinová potřeba $Q_{max,h}$

Maximální hodinová potřeba vody je výchozím parametrem pro návrh potrubí zásobních řadů a rozvodná síť v lokalitě.

Výpočet potřeby vody

Potřeba vody byla stanovena podle PRVKUKU Středočeského kraje a podle údajů o počtu obyvatel. Tento údaj byl poskytnut zástupcem obce. Stávající zemědělství dle vyjádření zástupce obce nebude připojeno na vodovod.

Základní předpoklady pro výpočet potřeby vody byly stanoveny následovně:

- | | | |
|--|--------------------|-----------------------------|
| • Specifická potřeby vody pro bytový fond | 140 | l/os/d |
| • Specifická potřeby vody pro občanskou vybavenost | 10 | l/os/d |
| • Součinitel denní nerovnoměrnosti potřeby vody | $k_d = 1,25 - 1,5$ | |
| | | Spotřebišťe do
500= 1,50 |

- Součinitel hodinové nerovnoměrnosti potřeby vody $k_h = 1,8 - 2,2 (2,0)$

Bilance potřeby vody byla sestavena na základě výše uvedeného počtu stále žijících obyvatel, rekreatů a zaměstnanců a uvažované potřeby vody pro bytový fond a pro občanskou vybavenost.

Tabulka 4 - Výpočet potřeby vody

LOKALITA	SPVFC l.obyv. 1.den ⁻¹	SPV	OV	ZO	VFC ls ⁻¹	VVO ls ⁻¹	L m	JUVNF m ³ km ² 1rok ⁻¹	VNF ls ⁻¹	Q _p ls ⁻¹	k _d -	Q _d ls ⁻¹	Q _d m3/d	k _h -	Q _h ls ⁻¹
Počepice	150	140	10	300	0,52	0	2 961	75	0,0070	0,53	1,5	0,79	68,4	2	1,58
Oukřtalov	150	140	10	10	0,02	0	557	75	0,0013	0,02	1,5	0,03	2,4	2	0,06
Rovina	150	140	10	140	0,24	0	1 610	75	0,0038	0,25	1,5	0,37	32,0	2	0,74
Skuhrov	150	140	10	35	0,06	0	895	75	0,0021	0,06	1,5	0,09	8,2	2	0,19
Vitín	150	140	10	45	0,08	0	1 535	75	0,0037	0,08	1,5	0,12	10,6	2	0,25
CELKEM										0,94		1,41	121,58		2,81

$$SPVFC = SPV + OV$$

$$VFC = SPVFC * ZO$$

$$VNF = JUVNF * L$$

$$Q_p = VFC + VVO + VNF$$

$$Q_d = Q_p * k_d$$

$$Q_h = Q_d * k_h$$

SPVFC specifická potřeba vody fakturované celkem

SPV Specifická potřeba vody

OV občanská vybavenost

ZO počet zásobených obyvatel z veřejného vodovodu

VFC voda fakturovaná celkem

VVO významní výhledoví odběratelé

L délka rozvodných řadů

JUVNF jednotkový únik vody nefakturované

VNF voda nefakturovaná

Obec Počepice nemá zpracovanou hydrogeologickou studii, která by lokalizovala potenciální zdroje podzemní vody v k.ú. Počepice.

Nelze tedy umístit a dimenzovat vodní zdroj, čerpací stanici, přivaděč, vodojem, úpravná vody či zásobovací řad.

7 Vodovod

7.1 Technické řešení

Navržena je pouze vodovodní síť, z důvodu absence umístění vodních zdrojů, čerpacích stanic a vodojemu.

Objekty, které nejsou navrženy mohou být dimenzovány, na základě vodních zdrojů.

Pro určení vodních zdrojů je nutné vypracovat detailní hydrogeologickou studii, která určí jejich umístění, vydatnost a další nutné parametry. Pokud HG studie potenciální zdroje vody určí.

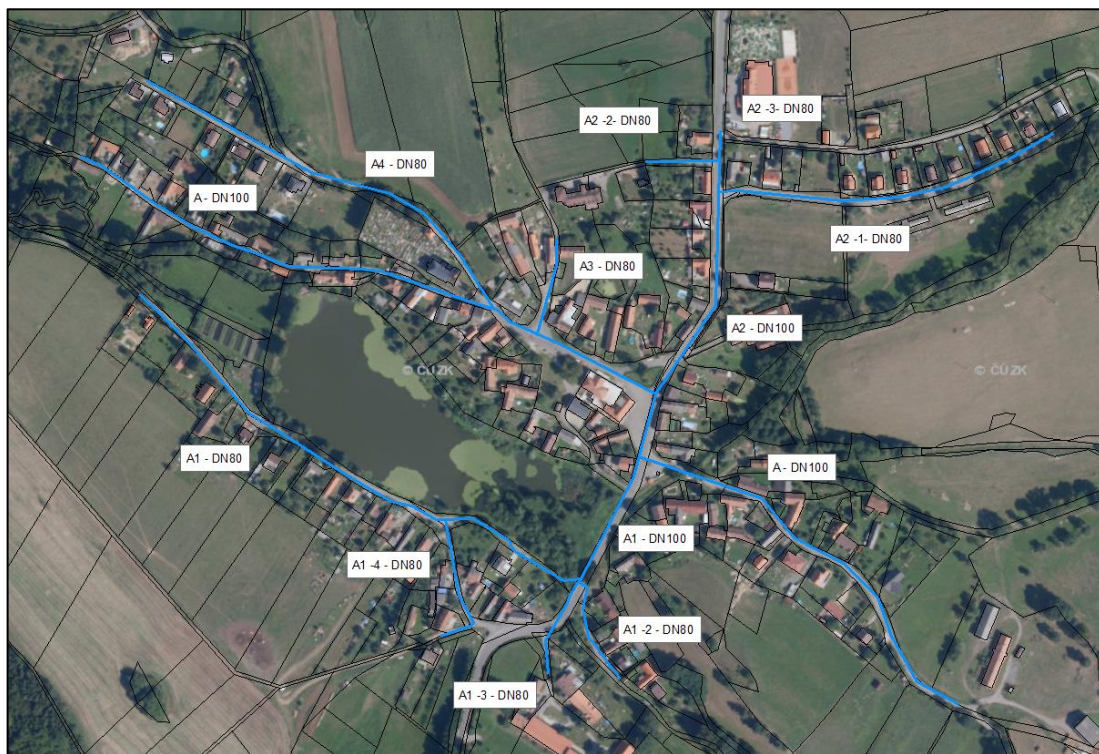
Další možností vodního zdroje je napojení obce stávající VH infrastrukturu Městys Vysoký Chlumeč, kde se nachází velice vydatný vodní zdroj (170 m³/den). Vzdálenost je přibližně 1,5 km. Nebo napojení na 5 km vzdálené Sedlčany.

Vodovodní síť je navržena plošně, s určením možných hlavních rozvodných řadů.

Nejsou zde rozvržena tlaková pásma (absence redukčních ventilů a automatické tlakové stanice).

Počepice

Vodovodní síť je navržena z plastového potrubí PE DN/OD 80 a 100 PN 16. Celková délka navržených vodovodních řadů je 2 961 m.



Obrázek 18 -Schéma vodovodní sítě Počepice

Rovina

Vodovodní síť je navržena z plastového potrubí PE DN/OD 80 a 100 PN 16. Celková délka navržených vodovodních řadů je 1 610 m.



Obrázek 19 - Schéma vodovodní sítě Rovina

Veselíčko (součást Roviny)

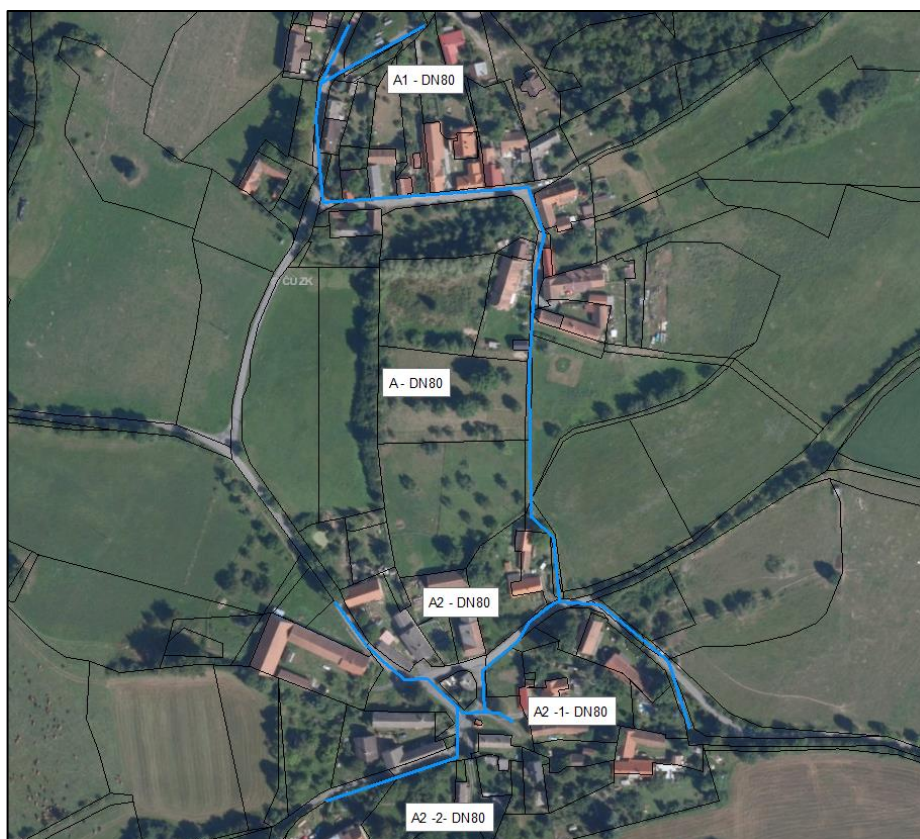
Vodovodní řad je navržen z plastového potrubí PE DN 80 PN 16. Celková délka navržených vodovodních řadů je 557 m.



Obrázek 20 - Schéma vodovodní sítě Veselíčko

Skuhrov

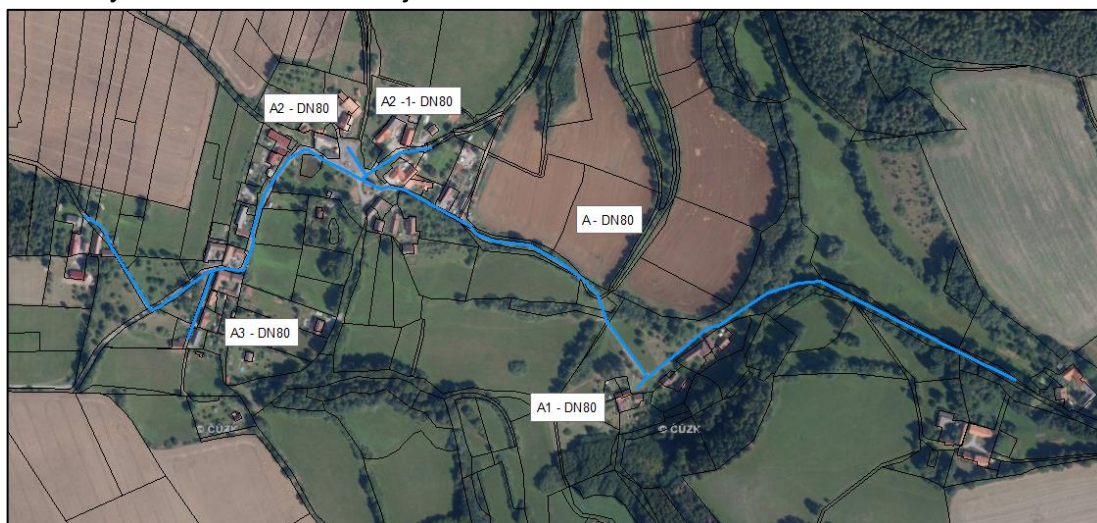
Vodovodní síť je navržena z plastového potrubí PE DN 80 PN 16. Celková délka navržených vodovodních řadů je 895 m.



Obrázek 21 - Schéma vodovodní sítě Skuhrov

Vitín + Oukřtalov

Vodovodní síť je navržena z plastového potrubí PE DN 80 PN 16. Celková délka navržených vodovodních řadů je 1 535 m.



Obrázek 22 - Schéma vodovodní sítě Vitín + Oukřtalov

7.2 Ekonomické zhodnocení

Tabulka 5 - Nákladovost na vodovod

Projektem dojde k napojení nových obyvatel v řešené obci/oblasti: ^{x)}	Počet bodů
80 - 100 % nebo více než 500 obyvatel	15
60 - 79 % nebo 301 – 500 obyvatel	12
40 - 59 % nebo 151 – 300 obyvatel	9
5 - 39 % nebo 50 – 150 obyvatel	6
4-1 % nebo méně než 50 obyvatel	1
Nákladová efektivnost Kč/obyvatele nově napojeného	Počet bodů
Vodovod celkem < 35 000	10
Vodovod celkem ≥ 35 000 < 45 000	8
Vodovod celkem ≥ 45 000 < 55 000	6
Vodovod celkem ≥ 55 000 < 65 000	4
Vodovod celkem ≥ 65 000 < 75 000	2
Vodovod celkem ≥ 75 000	1
Náklady na budovaný vodovod Kč/m	Počet bodů
DN <150 (<2700, ≥2700<4700, ≥4700)	10; 5; 1
DN 151 - 400 (<4000, ≥4000<8000, ≥8000)	10; 5; 1
DN 401 - 800 (<8000, ≥8000<16000, ≥16000)	10; 5; 1
DN > 800 (<17000, ≥17000<32000, ≥32000)	10; 5; 1

Počet bodů se vypočte jako vážený průměr z bodů v jednotlivých profilech s vahou délka vodovodu.

Tabulka 6 - Určení maximálních investičních nákladů

Místní část	Počet trvale bydlících obyvatel	Maximální výše investičních nákladů na vodovod (75 tis. Kč / EO)
Počepice	300	22 500 000 Kč
Oukřtalov	10	750 000 Kč
Rovina	140	10 500 000 Kč
Skuhrov	50	3 750 000 Kč
Vitín	45	3 375 000 Kč
Celkem	545	40 875 000 Kč

Maximální výše celkové dotace na jeden projekt (dle výše uvedené výzvy) je stanovena:

80 - 100 % z celkových způsobilých výdajů v případě projektů, které řeší akutní nedostatek v zásobování obyvatelstva pitnou vodou v odpovídající kvalitě:

- Veřejný zdroj pitné vody neexistuje anebo
- kapacita stávajícího zdroje/zdrojů je prokazatelně nedostatečná anebo
- voda ze stávajícího zdroje/zdrojů i přes technologickou úpravu nesplňuje požadavky kladené na pitnou vodu dle vyhlášky č. 252/2004 Sb., kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody, v platném znění.

Pro vyčíslení předpokládaných investičních nákladů byl použit Metodický pokyn č.j. 401/2010-15000, který slouží jako jednotné srovnání při předkládání změn Plánu

rozvoje vodovodů a kanalizací. Skutečné ceny, při realizaci, na základě výběrového řízení se ovšem mohou od této úrovně lišit.

Tabulka 7 - Vodovodní síť

Popis objektu		Suma délky [m]	nezpev. povrch [m]	jednotk. cena	komunikace [m]	jednotk. cena	Investiční náklady
Síť Počepice							
Řad A - DN 100	PE	977	0	2 400	977	3 610	3 526 970
Řad A1 - DN 100	PE	119	0	2 400	119	3 610	429 590
Řad A1 - DN 80	PE	474	137	2 200	337	3 190	1 376 430
Řad A1 -2- DN 80	PE	100	90	2 200	10	3 190	229 900
Řad A1 -3- DN 80	PE	87	37	2 200	50	3 190	240 900
Řad A1 -4- DN 80	PE	124	0	2 200	124	3 190	395 560
Řad A2 - DN 100	PE	191	0	2 200	191	3 190	609 290
Řad A2 -1- DN 80	PE	306	0	2 200	306	3 190	976 140
Řad A2 -2- DN 80	PE	64	0	2 200	64	3 190	204 160
Řad A2 -3- DN 80	PE	26	0	2 200	26	3 190	82 940
Řad A3 - DN 80	PE	86	0	2 200	86	3 190	274 340
Řad A4 - DN 80	PE	373	145	2 200	228	3 190	1 046 320
Síť Rovina + Veselíčko							
Řad A - DN 100	PE	790	50	2 400	740	3 610	2 791 400
Řad A1 - DN 80	PE	192	147	2 200	45	3 190	466 950
Řad A2 - DN 80	PE	62	49	2 200	13	3 190	149 270
Řad A3 - DN 80	PE	96	0	2 200	96	3 190	306 240
Řad A3-1 - DN 80	PE	45	45	2 200	0	3 190	99 000
Řad A4 - DN 80	PE	307	0	2 200	307	3 190	979 330
Řad A5 - DN 80	PE	87	0	2 200	87	3 190	277 530
Řad A5 -1- DN 80	PE	31	0	2 200	31	3 190	98 890
Řad A - DN 80 (Veselíčko)	PE	557	0	2 200	557	3 190	1 776 830
Síť Skuhrov							
Řad A - DN 80	PE	534	180	2 200	354	3 190	1 525 260
Řad A1 - DN 80	PE	62	55	2 200	7	3 190	143 330
Řad A2 - DN 80	PE	179	0	2 200	179	3 190	571 010
Řad A2 -1- DN 80	PE	17	0	2 200	17	3 190	54 230
Řad A2 -2- DN 80	PE	99	0	2 200	99	3 190	315 810
Síť Vitín + Oukřtalov							
Řad A - DN 80	PE	1 317	850	2 200	467	3 190	3 359 730
Řad A1 - DN 80	PE	17	17	2 200	0	3 190	37 400
Řad A2 - DN 80	PE	42	0	2 200	42	3 190	133 980
Řad A2 -1- DN 80	PE	80	0	2 200	80	3 190	255 200
Řad A3 - DN 80	PE	79	0	2 200	79	3 190	252 010
CELKEM							22 985 940 Kč

Vodovodní přípojky k nemovitostem hradí majitel nemovitosti a jsou v majetku majitele připojené nemovitosti.

7.3 Zhodnocení investičních nákladů

Maximální výše investičních nákladů, při kterých existuje reálná šance na získání dotačních prostředků je v případě podání žádosti na vodovod 40 875 000 Kč. Výše vyčíslená částka na realizaci vodovodních řadů je 22 985 940 Kč, z čehož vyplývá že maximální výše investičního nákladu nebyla překročena a existuje tedy reálná šance na získání dotačních prostředků na vybudování vodovodní sítě.

Do předběžného rozpočtu nebyla započítána základní sestava vodovodní soustavy, tedy vodní zdroj, čerpací stanice, přivaděč, vodojem, úpravna vody, zásobní řad. Po vyčíslení těchto nutných objektů nastane s velkou pravděpodobností redukovaná varianta.

B. Kanalizace

V kapitolách níže se nachází mimo jiné základní parametry, jako je vhodné umístění čistírny, výpočet přítoku odpadních vod a finanční hledisko, které jsou důležité pro navržení čistírny odpadních vod. Avšak součástí této práce, která je na úrovni studie, není detailnější návrh ČOV.

8 Produkce odpadních vod

Výpočet produkce odpadních vod a znečištění, tj. nejdůležitějších hodnot pro stanovení způsobu nakládání s odpadními vodami, je rozděleno do dvou částí – na výpočet produkce odpadních vod komunálního charakteru (tj. produkce odpadních vod od trvale nebo přechodně žijících obyvatel) a na stanovení produkce odpadních vod z obecní vybavenosti.

8.1 Výpočet přítoku OV na ČOV

Ve studii je ve výpočtu uvažováno pouze s produkcí odpadních vod komunálního charakteru a dále s občanskou vybaveností obce. Ve výpočtu nejsou uvažovány průmyslové ani odpadní vody ze zemědělství, neboť v obci se nenachází žádný významný producent těchto vod. Dle informací získaných od starostky obce je zde jezdecký klub, který má vlastní zdroj vody, a neprodukuje odpadní vody. Dále zemědělec pan Pekárek, chová pouze krávy na pastvinách, avšak bez napojení na budoucí VH infrastrukturu. Také zde působí Agrona Nechvalice, která nebude připojena na VH infrastrukturu.

Pro výpočet množství odpadních vod byla použita norma ČSN 75 6101, Směrnice č. 9/1973 Sb. a Vyhláška č. 120/2011 Sb.

Dle informací z PRVKUK pro Středočeský kraj je doporučená hodnota produkce odpadních vod (pro osobu žijící v nemovitosti připojené na veřejnou kanalizaci s ČOV) 150 l/os/den. U rekreačních zařízení, u kterých se předpokládá napojení na novou kanalizaci, byla určena produkce odpadních vod na hodnotu 100 l/os/den na jedno lůžko. U počtu rekreaantů byl zvolen po výpočet EO: 1 nemovitost = ½ trvalého obyvatele. Výpočet maximální produkce splašků udává tabulka - Tab. 3.

Tabulka 8 - Počty trvale bydlících a přechodně bydlících obyvatel v místních částech

Místní část	Počet trvale bydlících obyvatel	Počet rekreatantů (chatařů)	potřeba / obyvatele	vybavenost	rekreanti
Počepice	330	25	150	10	100
Oukřtalov	10	3	150	10	100
Rovina	167	11	150	10	100
Skuhrov	37	10	150	10	100
Vitín	55	6	150	10	100
Celkem	599	55			

Tabulka 9 - Výpočet maximální produkce OV

Místní část	Q_{24} [m ³ /den]	Q_B [m ³ /den]	k_d	$Q_{max,d}$ [m ³ /den]	k_h	$Q_{max,h}$ [m ³ /hod]	Q_{dim} [m ³ /h]	Q_{dim} [l/s]
Počepice	55,30	4,42	1,5	82,95	3,5	12,28	24,56	6,82
Oukřtalov	1,90	0,15		2,85	5,9	0,26	0,52	0,14
Rovina	27,82	2,23		41,73		10,35	20,7	5,75
Skuhrov	6,92	0,55		10,38		2,57	5,14	1,43
Vitín	9,40	0,75		14,1		3,50	7,00	1,94
Celkem	101,34	8,1		152,01		28,96	57,92	16,08

$$Q_{24} = PO * (q_o + q_v) + PR * q_r$$

$$q_o = 150 \text{ l/os/den}, q_v = 10 \text{ l/os/den}, PO = \text{počet obyvatel}$$

$$q_r = 100 \text{ l/os/den}, PR = \text{počet rekreatantů},$$

$$Q_B = 0,08 * Q_{24} \quad 8 \% \text{ pro novou kanalizaci}$$

$$Q_{max,d} = Q_{24} * k_d$$

$$Q_{max,h} = Q_{max,d}/24 * k_h + Q_B/24$$

$$Q_{dim} = 2 * Q_{max,h}$$

Legenda:

Q_{24} Průměrný denní průtok odpadních vod

Q_B Balastní vody (8 % Q_{24})

$Q_{max,d}$ Maximální denní průtok odpadních vod

k_d koeficient denní nerovnoměrnosti pro ČOV do 1000 obyvatel –
 $k_d = 1,5$

k_h koeficient maximální hodinové nerovnoměrnosti
 $k_h = 3,5$ (do 400) $5,9$ (do 100)

$Q_{max,h}$ maximální průtok splaškových vod

Q_{dim} průtok pro dimenzování stok

EO ekvivalentní obyvatel (produkce 60 g BSK₅ za den)

8.2 Výpočet znečištění na ČOV

Pro výpočet množství znečištění přítékajícího na ČOV byla použita data z PRVKUK pro Středočeský kraj. Celkové znečištění charakterizuje následující tabulka, která vychází z hodnot doporučených pro území Středočeského kraje.

Tyto hodnoty jsou:

1. **BSK₅ u trvale žijících obyvatel napojených na kanalizaci, septik nebo čistírnu odpadních vod – 60 g/EO/den.**
2. **BSK₅ u obyvatel s časově omezeným pobytem (rekreace) napojených na kanalizaci, septik, nebo domovní čistírnu odpadních vod – 30 g/EO/den**
3. **Nerozpuštěné látky – NL – 55 g/EO/den**
4. **CHSK – 110 g/EO/den**
5. **N-celk. – 8 g/EO/den**
6. **N-NH₄ – 5,2g/EO/den**
7. **P-celk. – 2 g/EO/den**

***uvažováno 2 rekreanti=1 trvale žijící obyvatel**

Tabulka 10 - Výpočet znečištění

Místní část	BSK koncentr. mg/l	CHSK koncentr. mg/l	NL koncentr. mg/l	Nc koncentr. mg/l	N-NH ₄ koncentr. mg/l	Pc koncentr. mg/l
Počepice	338,08	631,78	315,98	45,88	29,81	11,55
Oukřtalov	321,95	634,15	312,95	48,78	29,27	9,76
Rovina	339,43	633,28	316,81	45,92	29,95	11,65
Skuhrov	317,27	618,47	309,24	45,52	29,45	10,71
Vitín	333,99	628,57	314,29	45,32	29,56	11,82

Tabulka 11 - Koncentrace jednotlivých ukazatelů znečištění

Místní část	BSK znečištění kg/den	CHSK znečišt. kg/den	NL znečišt. kg/den	Nc znečišt. kg/den	N-NH ₄ znečišt. kg/den	Pc znečišt. kg/den
Počepice	20,19	37,73	18,87	2,74	1,78	0,69
Oukřtalov	0,66	1,32	0,66	0,10	0,06	0,02
Rovina	10,20	19,03	9,52	1,38	0,90	0,35
Skuhrov	2,37	4,62	2,31	0,34	0,22	0,08
Vitín	3,39	6,38	3,19	0,46	0,30	0,12
Celkem	36,81	69,08	34,55	5,02	3,26	1,26

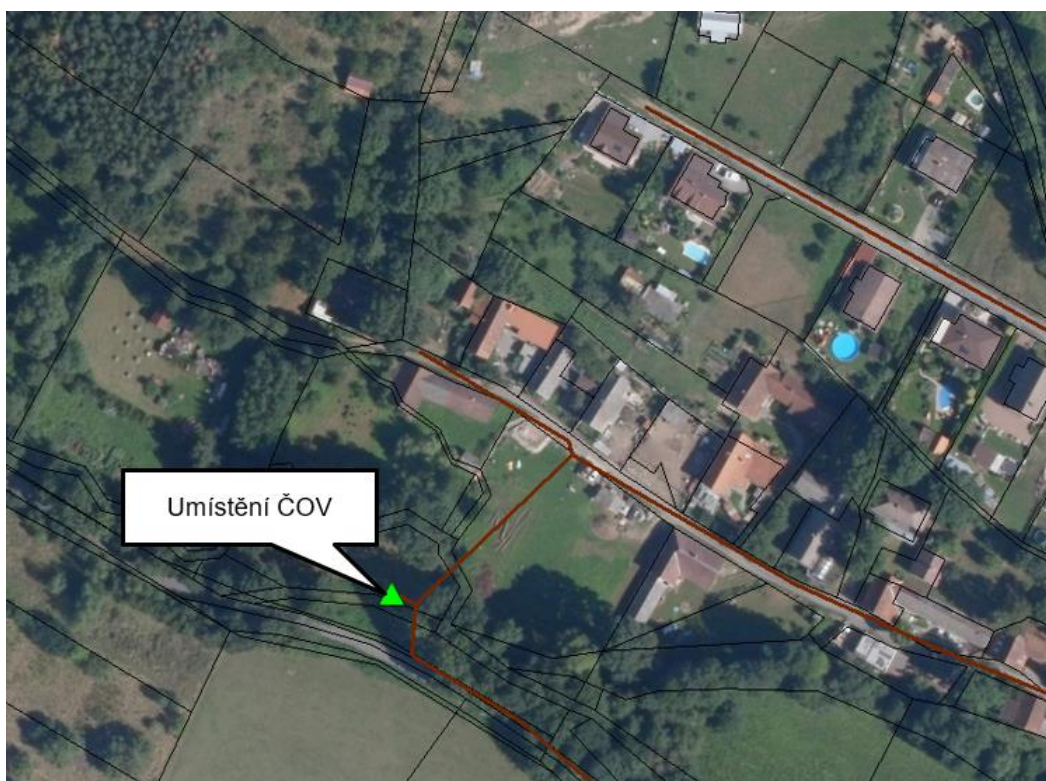
9 Umístění ČOV v jednotlivých lokalitách

Vzhledem k členitosti terénu zájmového území, vyplývá nutnost decentralizovaného systému odkanalizování. Tedy samostatnou kanalizační síť pro každou sídelní jednotku. Díky počtu trvale bydlících obyvatel a ploše odkanalizování, bude kanalizační síť uvažována jako oddílná ve všech třech sídlech. Snahou bylo navržení gravitační kanalizace, s lokálním využitím tlakové kanalizace, a to z důvodu členitosti terénu. Tlakové řešení kanalizace vyžaduje domovní čerpací stanici (DČS). Umístění stok je převážně v současných komunikacích.

9.1 Lokalita Počepice

Lokalita ČOV Počepice je díky morfologii terénu území na západním okraji obce v těsné blízkosti Počepického potoka.

V rámci maximálního odkanalizování je uvažováno připojení sídla Rovina a Skuhrov. Navrhované umístění ČOV je blíže obci než umístění v platném územním plánu. Z důvodů ekonomických i technických.



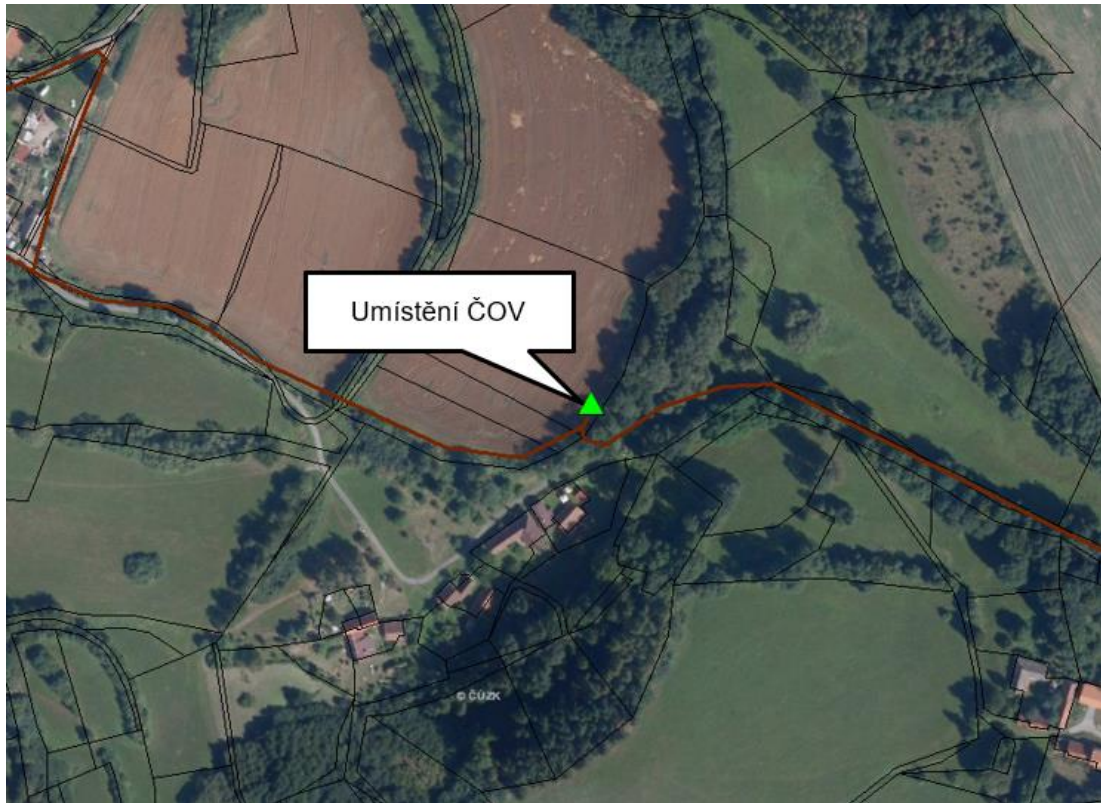
Obrázek 23 - Navrhované umístění ČOV (ikatastr.cz)

9.2 Lokalita Vitín

Lokalita ČOV Vitín je díky morfologii terénu území na východním okraji obce v těsné blízkosti Bratřejovského potoka.

V rámci maximálního odkanalizování je uvažováno připojení sídla Oukřtalov.

Navrhované umístění ČOV není zaneseno v platném územním plánu.



Obrázek 24 - Navrhované umístění ČOV (ikatastr.cz)

9.3 Vyhodnocení lokalit

Zásadní nevýhodou lokalit je absence vhodného recipientu pro zaústění předčištěných odpadních vod, pokud nebude možné přímé zaústění vznikne varianta vybudování nákladného trubního vedení pro zajištění odvedení předčištěných odpadních vod do vodného recipientu.

9.4 Návrh kanalizační sítě

V rámci této studie byl vypracován návrh odkanalizování obce Počepice a jejích místních částí. Navrženo bylo:

- Gravitační odkanalizování v maximálním rozsahu (lokálně tlaková kanalizace) s umístěním ČOV v lokalitě Počepice
- Gravitační odkanalizování v maximálním rozsahu v sídle Rovina a následné čerpání výtlačkem do kanalizační sítě Počepice
- Gravitační odkanalizování v maximálním rozsahu v sídle Skuhrov a následné připojení do kanalizační sítě Počepice
- Gravitační odkanalizování v maximálním rozsahu (lokálně tlaková kanalizace) s umístěním ČOV v lokalitě Vitín
- Gravitační odkanalizování v maximálním rozsahu v sídle Oukřtalov a následné připojení na ČOV Vitín
- Redukované gravitační odkanalizování s umístěním ČOV v lokalitě Rovina

Z hlediska smysluplnosti výstavby je optimální v souběhu s výstavbou kanalizace pokládat i vodovod. Trasy a návrh vodovodní sítě je řešen v kapitole **Vodovod**.

Pro obec bude přínosem úspora investičních nákladů při budování těchto sítí v jednom výkopu.

Díky nevhodné morfologii terénu v řešené lokalitě není možné lokalitu odkanalizovat pouze gravitační kanalizací. Z tohoto důvodu bylo navrženo gravitační odkanalizování s využitím lokálního přečerpávání odpadní vod.

Pozor v souvislosti s nedávnou úpravou silničního zákona není možné v současné době podélně ukládat inženýrské sítě do silnic. Legislativně není v tuto dobu tedy možné získat územní rozhodnutí na systém odkanalizování v těchto místních částech (Počepice, Rovina, Skuhrov, Vitín a Oukřtalov).

Lze však předpokládat, že tato úprava bude v blízké budoucnosti zrušena, a bude opětovně možné v intravilánu ukládat inženýrské sítě i do silnic.

10 Ekonomické hodnocení – kanalizace

Ekonomické hodnocení je vedle technického řešení klíčovým faktorem určujícím realizovatelnost opatření. Zároveň hraje zásadní roli při posuzování případné žádosti o dotaci. Projekty ekonomicky neefektivní, ačkoli jsou přínosné z hlediska životního prostředí, mají jen velmi malou šanci na získání dotace.

Ekonomická efektivita je posuzována z hlediska řady ukazatelů. Nejdůležitějšími z nich, které jsou v naprosté většině případů určujícími pro celé hodnocení jsou:

- nákladovost opatření (kanalizace, resp. ČOV) na připojeného obyvatele (resp. EO),
- nákladovost kanalizace vztažená k její vybudované délce.

Během samotného posuzování žádostí správcem dotačního titulu jsou obvykle projekty bodově hodnoceny se zaměřením na kvalitu technického provedení, nákladovost opatření a finanční zdraví žadatele. Pořadí projektů je pak dáno tímto bodovým hodnocením a určuje šanci na získání dotace.

Státní fond životního prostředí ČR (dále jen „SFŽP“), který administruje nejvýznamnější dotační titul Operační program Životní prostředí (dále jen „OPŽP“) při hodnocení sleduje limity nákladovosti týkající se kanalizace a ČOV:

Tabulka 12 - Nákladovost na kanalizaci a ČOV

Nová ČOV- nákladovost v Kč / EO²⁾ nebo Náklady na kanalizační přivaděč u projektů kategorie č. 1- výstavby kanalizace v samostatné obci s napojením na stávající ČOV situovanou v jiné obci – nákladovost v Kč/EO³⁾	Počet bodů
Kapacita ČOV nebo přiváděné znečištění 2001 a více EO	
ČOV nová nebo náklady na přivaděč (2001 a více EO) < 10 500	10
ČOV nová nebo náklady na přivaděč (2001 a více EO) ≥ 10 500 < 14 500	5
ČOV nová nebo náklady na přivaděč (2001 a více EO) ≥ 14 500	1
Kapacita ČOV nebo přiváděné znečištění 500 – 2000 EO	
ČOV nová nebo náklady na přivaděč (500 - 2000EO) < 12 000	10
ČOV nová nebo náklady na přivaděč (500 - 2000 EO) ≥ 12 000 < 20 500	5
ČOV nová nebo náklady na přivaděč (500 - 2000 EO) ≥ 20 500	1
Kapacita ČOV nebo přiváděné znečištění pod 500 EO	
ČOV nová nebo náklady na přivaděč (pod 500 EO) < 15 000	10
ČOV nová nebo náklady na přivaděč (pod 500 EO) ≥ 15 000 < 25 000	5
ČOV nová nebo náklady na přivaděč (pod 500 EO) ≥ 25 000	1

²⁾ Počet EO odpovídá návrhové kapacitě ČOV (resp. kapacitě plně technologicky vstrojené ČOV)

³⁾ Počet EO odpovídá nově přiváděnému znečištění (projektem) na stávající ČOV

Kanalizace - nákladovost v Kč / EO ⁴⁾	Počet bodů
Kanalizace celkem <50 000	15
Kanalizace celkem ≥ 50 000 <60 000	12
Kanalizace celkem ≥ 60 000 <70 000	8
Kanalizace celkem ≥ 70 000 <80 000	5
Kanalizace celkem ≥ 80 000 <90 000	2
Kanalizace celkem ≥ 90 000	0 (zamítnutí)

Kanalizace - nákladovost v Kč/1bm	Počet bodů
Kanalizace celkem < 6 800	10
Kanalizace celkem ≥ 6 800 <10 600	7
Kanalizace celkem ≥ 10 600 <14 400	4
Kanalizace celkem ≥ 14 400	1

⁴⁾ Počet EO odpovídá znečištění od trvale bydlících obyvatel nově napojených na kanalizaci.

Z hlediska těchto kritérií lze stanovit limitní výši nákladů na kanalizaci (aby nedošlo k zamítnutí) za předpokladu odkanalizování všech trvale bydlících obyvatel. Při dodržení nákladovostí vztažených k počtu EO odpovídající počtu trvale bydlících obyvatel nově napojených na kanalizaci je nákladovost na běžný metr dodržena.

Aktuálně je v obci hlášeno 545 (Počepice-300, Rovina-140, Veleslíčko-15, Skuhrov-35, Vitín-45, Oukřtalov 10) obyvatel.

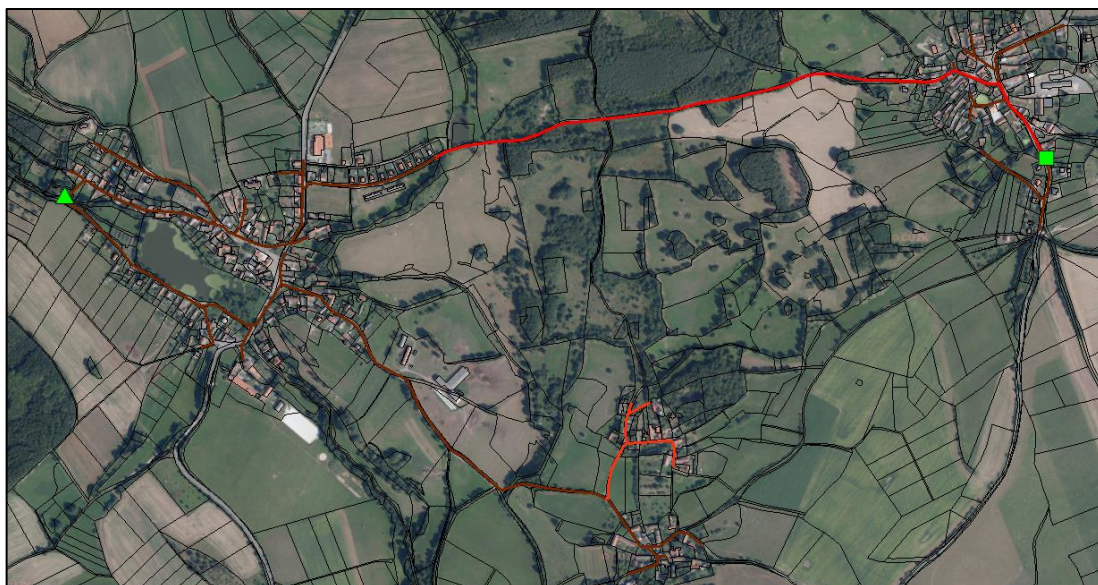
Tabulka 13 - Určení maximálních investičních nákladů

Místní část	Počet trvale bydlících obyvatel	Maximální výše investičních nákladů na kanalizaci (90 tis.Kč / EO)	Maximální výše investičních nákladů na ČOV (20 tis.Kč / EO)
Počepice	300	27 000 000 Kč	6 000 000 Kč
Oukřtalov	10	900 000 Kč	200 000 Kč
Rovina	140	12 600 000 Kč	2 800 000 Kč
Skuhrov	50	4 500 000 Kč	1 000 000 Kč
Vitín	45	4 050 000 Kč	900 000 Kč
Celkem	545	49 050 000 Kč	10 900 000 Kč

11 Gravitační odkanalizování s využitím tlakové kanalizace v maximálním rozsahu – varianta č. 1

11.1 Technické řešení

V rámci této varianty bylo navrženo odkanalizování všech pěti sídel v maximálním rozsahu. Navržena byla gravitační kanalizační síť doplněná výtlačnými řady a lokální tlakovou kanalizací. Takto navržené kanalizační sítě jsou zakončeny navrženou mechanicko-biologickou čistírnou odpadních vod.



Obrázek 25 - Schéma kanalizační sítě Počepice + Rovina + Skuhrov

Počepice + Rovina + Skuhrov

Gravitační kanalizace je navržena z plastových trub (PVC, PP) profilu 250, 300 a 400 mm. Celková délka gravitační sítě 6 290 m.

Výtlačný řad je navržěn z plastových tlakových trub (PE) profilu 90 mm. Celková délka výtlačného řadu 1 590 m.

Kanalizační přípojky na gravitační kanalizaci jsou navrženy z plastových trub (PVC) profilu 150 mm. Celková délka 700 m. Tlakové kanalizační přípojky jsou navrženy z plastových tlakových trub (PE) profilu 32 mm, celková délka 210 m.

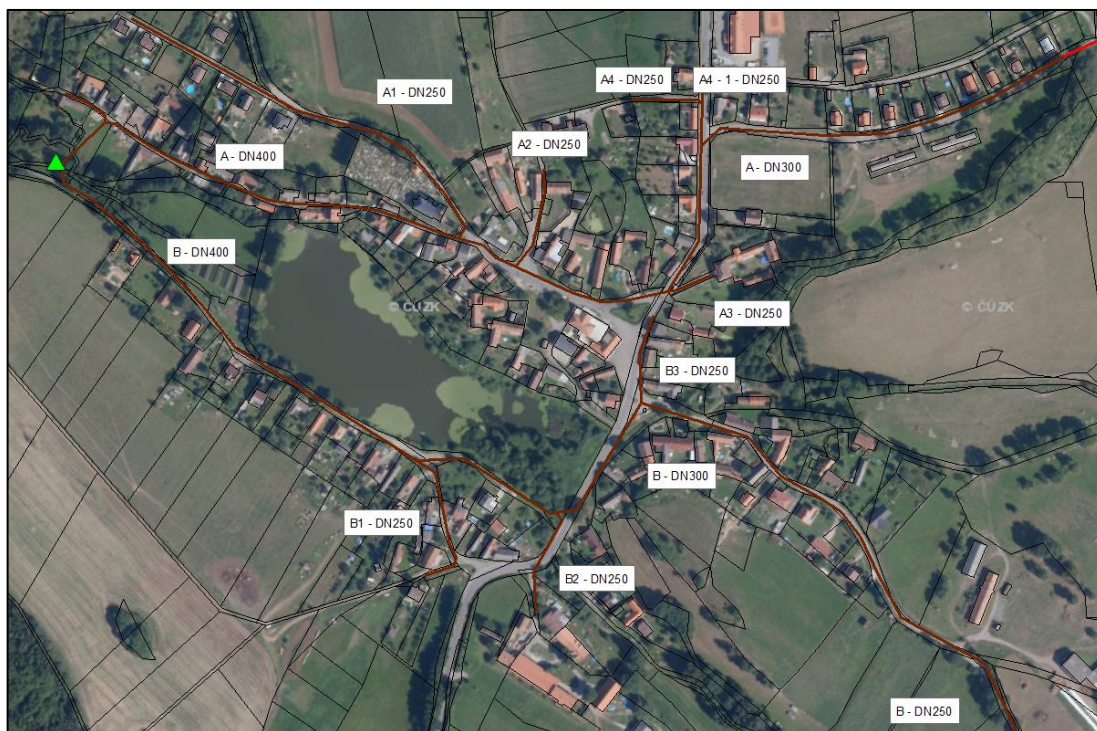
Dále je na kanalizační síti navržena čerpací stanice o kapacitě do 5 l/s (čerpaná výška 50 m.)

Díky nevhodné morfologii terénu a absenci vodného recipientu v Rovině je nutný výtlač. Výtlač je napojen na skokovou síť Počepice.

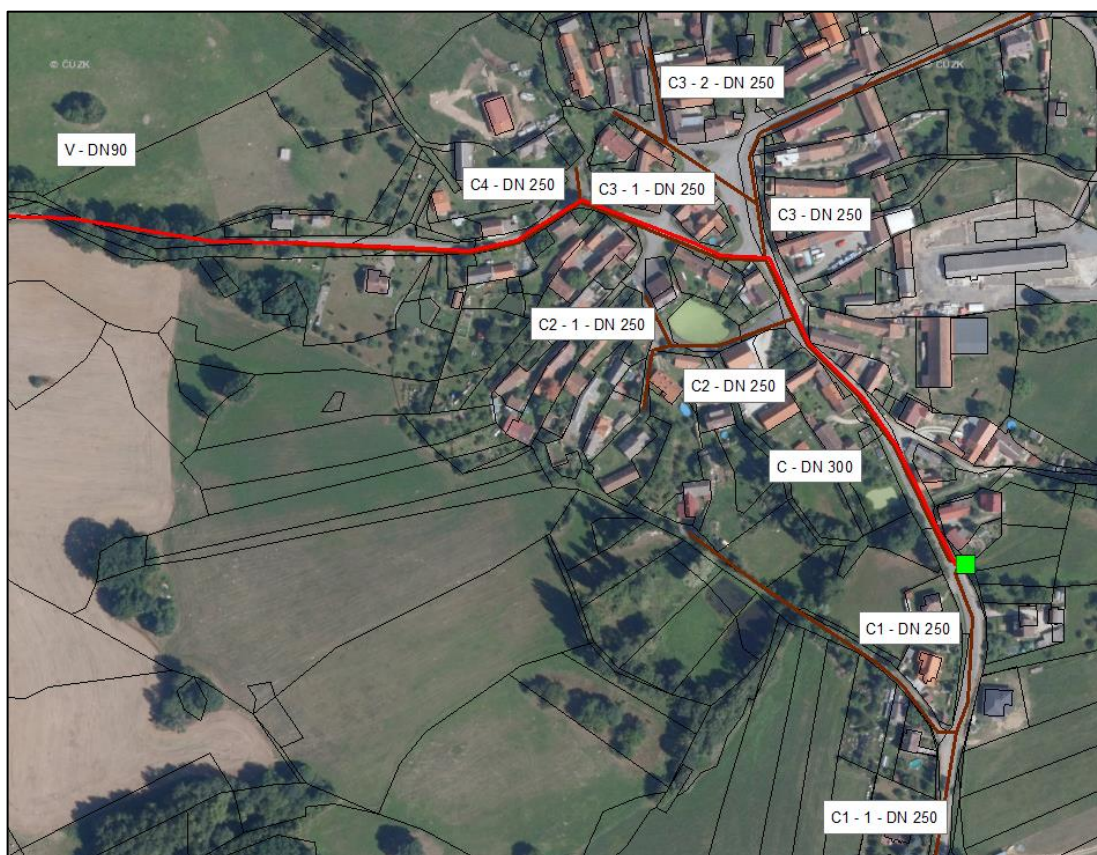
Skuhrov také s absencí recipientu je napojen na Počepice gravitačně delší stokou B.

V rámci Skuhrova je také díky morfologii terénu navržena částečná tlaková kanalizace z PE DN 50, v délce 471 m.

Všechny tři sídla jsou čištěny na nové ČOV Počepice.



Obrázek 26 - Schéma kanalizační sítě Počepice



Obrázek 27 - Schéma kanalizační sítě Rovina



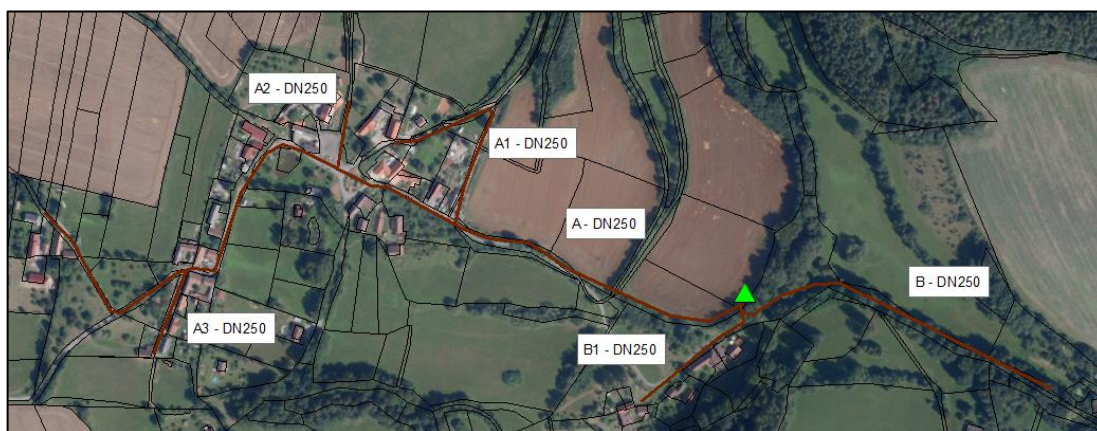
Obrázek 28 - Schéma kanalizační sítě Skuhrov

V rámci návrhu kanalizace jsou zahrnuty i veřejné části kanalizačních přípojek.

Vitín + Oukřtalov

Gravitační kanalizace je navržena z plastových trub (PVC, PP) profilu 250 mm. Celková délka gravitační sítě 295 m.

Kanalizační přípojky na gravitační kanalizaci jsou navrženy z plastových trub (PVC) profilu 150 mm. Celková délka 110 m. Tlakové kanalizační přípojky jsou navrženy z tlakových trub (PE) profilu 32 mm, celková délka 20 m.



Obrázek 29 - Schéma kanalizační sítě Vitín + Oukřtalov

V rámci Sídla Oukřtalov je vedena stoka B. Obě sídla jsou čištěna na nové ČOV Vitín.

V rámci návrhu kanalizace jsou zahrnuty i veřejné části kanalizačních přípojek.

V případě financování z jiných dotačních programů nelze na přípojky dotaci získat, přípojky financují a vlastní majitelé připojených nemovitostí.

Uvažováno je 2 m veřejné části, se zpevněným povrchem, a 3 m soukromého vedení na zahradě, tedy s nezpevněným povrchem.

11.2 Investiční stavební náklady

Pro vyčíslení předpokládaných investičních nákladů byl použit Metodický pokyn č.j. 401/2010-15000, který slouží jako jednotné srovnání při předkládání změn Plánu rozvoje vodovodů a kanalizací. Skutečné ceny při realizaci na základě výběrového řízení se ovšem mohou od této úrovně lišit

V rámci OPŽP jsou výdaje na přípojky na veřejnou kanalizaci výdaji způsobilými, proto jsou případech zohledněny v základním odhadu v jednotkových délkách na připojenou nemovitost a investičních nákladech.

Tabulka 14 - Maximální rozsah odkanalizování Počepic

Popis objektu		KAPACITA		jednotk. Cena			Investiční náklady [Kč]	
ČOV		750 EO		11 110			8 332 500	
Stoky	materiál	délka m	délka zeleň	jednotk. Cena	komunikace	jednotk. Cena		
Stoka A - DN 400	Gravitační kanalizace	PVC, PP	710	65	5 640	645	7 240	5 036 400
Stoka A - DN 300		PVC, PP	336	0	4 880	336	6 410	2 153 760
Stoka A1 - DN 250		PVC, PP	364	0	4 280	364	5 750	2 093 000
Stoka A2 - DN 250		PVC, PP	92	0	4 280	92	5 750	529 000
Stoka A3 - DN 250		PVC, PP	41	0	4 280	41	5 750	235 750
Stoka A4 - DN 250		PVC, PP	99	0	4 280	99	5 750	569 250
Stoka A4-1 - DN 250		PVC, PP	34	0	4 280	34	5 750	195 500
Stoka B - DN 300		PVC, PP	414	16	4 880	398	6 410	2 629 260
Stoka B - DN 250		PVC, PP	564	136	4 280	428	5 750	3 043 080
Stoka B1 - DN 250		PVC, PP	129	0	4 280	129	5 750	741 750
Stoka B2 - DN 250		PVC, PP	93	0	4 280	93	5 750	534 750
Stoka B3 - DN 250		PVC, PP	79	0	4 280	79	5 750	454 250
Přípojky PVC DN 150		PVC, PP	300	180	4 400	120	4 800	1 368 000
Přípojky PE DN 32		PE	150	90	2 000	60	3 000	360 000
Domovní tlaková čerpadla		30		50 000			1 500 000	
ČOV							8 332 500	
GRAVITAČNÍ KANALIZACE							21 443 750	
CELKEM							29 776 250	

V řešené lokalitě je navrženo celkem 90 přípojek. Předpokládaná délka přípojky je 5,0 m. Navrženo bylo celkem 60 gravitačních a 30 tlakových přípojek. U tlakových

přípojek nutno počítat s osazením domovní čerpací stanice (DČS). Předpokládaná cena čerpací stanice je 50 000 Kč/kus.

Tabulka 15 - Maximální rozsah odkanalizování Rovina

Popis objektu		KAPACITA		jednotk. Cena			Investiční náklady [Kč]	
Stoky	materiál	délka m	délka zeleň	jednotk. Cena	komunikace	jednotk. Cena		
Stoka C - DN 250	Gravitační kanalizace	PVC, PP	498	0	4 280	498	5 750	2 863 500
Stoka C1 - DN 250		PVC, PP	297	183	4 280	114	5 750	1 438 740
Stoka C1 - 1 - DN 250		PVC, PP	79	0	4 280	79	5 750	454 250
Stoka C2 - DN 250		PVC, PP	119	45	4 280	74	5 750	618 100
Stoka C2 - 1 - DN 250		PVC, PP	32	0	4 280	32	5 750	184 000
Stoka C3 - DN 250		PVC, PP	247	0	4 280	247	5 750	1 420 250
Stoka C3 - 1 - DN 250		PVC, PP	97	0	4 280	97	5 750	557 750
Stoka C3 - 2 - DN 250		PVC, PP	56	0	4 280	56	5 750	322 000
Stoka C4 - DN 250		PVC, PP	20	15	4 280	5	5 750	92 950
Přípojky PVC DN 150		PVC, PP	300	180	4 400	120	4 800	1 368 000
Přípojky PE DN 32		PE	40	24	2 000	16	3 000	96 000
Domovní tlaková čerpadla		8		50 000			400 000	
Výtlačný řad V - PE 90	PE	1 590	0	2 100	1 590	3 120	4 960 800	
Čerpací stanice do 5 l/s		1		300 000			300 000	
VÝTLAK							4 960 800	
ČERPACÍ STANICE							300 000	
GRAVITAČNÍ KANALIZACE							9 815 540	
CELKEM							15 076 340	

V řešené lokalitě je navrženo celkem 68 přípojek. Předpokládaná délka přípojky je 5,0 m. Navrženo bylo celkem 60 gravitačních a 8 tlakových přípojek. U tlakových přípojek nutno počítat s osazením domovní čerpací stanice (DČS). Předpokládaná cena čerpací stanice je 50 000 Kč/kus.

Tabulka 16 - Maximální rozsah odkanalizování Skuhrov + Veselíčko

Popis objektu			KAPACITA		jednot. Cena			Investiční náklady [Kč]
Stoky		materiál	délka m	délka zeleň	jednot. Cena	komunikace	jednot. Cena	
Stoka B - DN 250	Gravitační k.	PVC, PP	962	0	4 280	962	5 750	5 531 500
Stoka B - DN 250 (Veselíčko)		PVC, PP	770	0	4 280	770	5 750	4 427 500
Stoka B4 - DN 250		PVC, PP	130	0	4 280	130	5 750	747 500
Stoka B4 - 1 - DN 250		PVC, PP	28	0	4 280	28	5 750	161 000
Přípojky PVC DN 150		PVC, PP	100	60	4 400	40	4 800	456 000
Přípojky PE DN 32		PE	20	12	2 000	8	3 000	48 000
Tlaková kanalizace T - PE 50	Tlak. k.	PE	313	0	2 010	313	3 120	976 560
Tlaková kanalizace T1 - PE 50		PE	101	0	2 010	101	3 120	315 120
Tlaková kanalizace T1 - 1 - PE 50		PE	57	0	2 010	57	3 120	177 840
Přípojky PE DN 32		PE	105	63	4 280	42	5 750	511 140
Domovní tlaková čerpadla			25		50 000			1 250 000
TLAKOVÁ KANALIZACE								3 230 660
GRAVITAČNÍ KANALIZACE								11 371 500
CELKEM								14 602 160

V řešené lokalitě je navrženo celkem 45 přípojek. Předpokládaná délka přípojky je 5,0 m. Navrženo bylo celkem 20 gravitačních a 25 tlakových přípojek. **U tlakových přípojek nutno počítat s osazením domovní čerpací stanice (DČS). Předpokládaná cena čerpací stanice je 50 000 Kč/kus.**

Tabulka 17 - Maximální rozsah odkanalizování Vitín + Oukřtalov

Popis objektu			KAPACITA		jednot. Cena			Invest.náklady [Kč]
Stoky		materiál	délka m	délka zeleň	jednot. Cena	komunikace	jednot. Cena	
ČOV			100EO		11 700			1170000
Stoka A - DN 250	Gravitační k.	PVC, PP	895	317	4 280	578	5 750	4 680 260
Stoka A1 - DN 250		PVC, PP	224	124	4 280	100	5 750	1 105 720
Stoka A2 - DN 250		PVC, PP	69	34	4 280	35	5 750	346 770
Stoka A3 - DN 250		PVC, PP	90	0	4 280	90	5 750	517 500
Stoka B - DN 251		PVC, PP	350	350	4 280	0	5 750	1 498 000
Stoka B1 - DN 252		PVC, PP	140	140	4 280	0	5 750	599 200
Přípojky PVC DN 150		PVC, PP	110	66	4 400	44	4 800	501 600
Přípojky PE DN 32		PE	20	12	2 000	8	3 000	48 000
Domovní tlaková čerpadla		4		50 000			200 000	
ČOV								1 170 000
GRAVITAČNÍ KANALIZACE								9 497 050
CELKEM								10 667 050

V řešené lokalitě je navrženo celkem 26 přípojek. Předpokládaná délka přípojky je 5,0 m. Navrženo bylo celkem 22 gravitačních a 4 tlakových přípojek. U tlakových přípojek nutno počítat s osazením domovní čerpací stanice (DČS). Předpokládaná cena čerpací stanice je 50 000 Kč/kus.

12 Redukované odkanalizování – varianta č. 2

Z důvodu vysokých počátečních investičních nákladů lze předpokládat etapovou výstavbu kanalizační sítě. Tento fakt se týká sídla Rovina. Na základě tohoto faktu byla vytvořena redukovaná varianta vycházející z předchozího návrhu kanalizační sítě. Tento variantní návrh vznikl vyřazením kanalizační stoky C1-1. Zbylá síť zůstala beze změn. Místo umístění ČOV bylo ponecháno, kapacita je 750 EO. Tato rezerva plně pokryje svoz neodkanalizovaných sídel a možné další etapy odkanalizování.

V sídle Skuhrov, Veselíčko, Vitín a Oukřtalov v rámci redukované varianty, z pohledu investičních nákladů není možné uvažovat ani s výstavbou kmenové stoky. Z důvodů nevhodné morfologie, malé hustotě sídla a malému počtu žijících obyvatel – tedy nízkého rozpočtu na akci.

Neodkanalizované části lze řešit odkanalizováním v další etapě výstavby kanalizační sítě, popřípadě jedním z možných (popř. jejich kombinací) decentralizovaným způsobem odkanalizování:

- Skupinové DČOV (napojeny 2-4 nemovitosti na jednu DČOV) – umožňuje obcím získat dotační prostředky na výstavbu těchto čistíren z OPŽP, vlastníci v tomto případě platí stočné
- Bezodtokové jímky (vyváženo na ČOV) – samostatně pro každou nemovitost
- DČOV (investice vlastníků nemovitosti, bez placení stočného)

12.1 Investiční stavební náklady

Pro vyčíslení předpokládaných investičních nákladů byl použit Metodický pokyn č.j. 401/2010-15000, který slouží jako jednotné srovnání při předkládání změn Plánu rozvoje vodovodů a kanalizací. Skutečné ceny, při realizaci, na základě výběrového řízení se ovšem mohou od této úrovně lišit

V rámci OPŽP jsou výdaje na přípojky na veřejnou kanalizaci výdaji způsobilými, proto jsou případech zohledněny v základním odhadu v jednotkových délkách na připojenou nemovitost a investičních nákladech.

Tabulka 18 - Redukovaný rozsah odkanalizování Rovina

Popis objektu		KAPACITA		jednotk. Cena			Investiční náklady [Kč]	
Stoky	materiál	délka m	délka zeleň	jednotk. Cena	komunikace	jednotk. Cena		
Stoka C - DN 250	Gravitační kanalizace	PVC, PP	173	0	4 280	173	5 750	994 750
Stoka C1 - DN 250		PVC, PP	180	0	4 280	180	5 750	1 035 000
Stoka C2 - DN 250		PVC, PP	119	45	4 280	74	5 750	618 100
Stoka C2 - 1 - DN 250		PVC, PP	32	0	4 280	32	5 750	184 000
Stoka C3 - DN 250		PVC, PP	247	0	4 280	247	5 750	1 420 250
Stoka C3 - 1 - DN 250		PVC, PP	97	0	4 280	97	5 750	557 750
Stoka C3 - 2 - DN 250		PVC, PP	56	0	4 280	56	5 750	322 000
Stoka C4 - DN 250		PVC, PP	20	15	4 280	5	5 750	92 950
Přípojky PVC DN 150		PVC, PP	300	180	4 400	120	4 800	1 368 000
Přípojky PE DN 32		PVC, PP	40	24	2 000	16	3 000	96 000
Domovní tlaková čerpadla		PE	8		50 000			400 000
Výtlačný řad V - PE 90		1 590	0	2 100	1 590	3 120	4 960 800	
Čerpací stanice do 5 l/s	PE	1		300 000			300 000	
VÝTLAK							4 960 800	
ČERPACÍ STANICE							300 000	
GRAVITAČNÍ KANALIZACE							7 088 800	
CELKEM							12 349 600	

V řešené lokalitě je navrženo celkem 68 přípojek. Předpokládaná délka přípojky je 5,0 m. Navrženo bylo celkem 60 gravitačních a 8 tlakových přípojek. U tlakových přípojek nutno počítat s osazením domovní čerpací stanice (DČS). Předpokládaná cena čerpací stanice je 50 000 Kč/kus.

Neodkanalizované části lze řešit bezodtokovými jímkami – samostatně pro každou nemovitost a následný svoz na ČOV. ČOV v tomto případě musí být vybavena akumulací jímkou, z které budou vody následně přičerpávány do běžného nátoku odpadních vod z obce. Tyto vyvážené vody jsou limitovány množstvím – cca 15% z kapacity ČOV.

12.2 Náklady na stočné pro vyvážení a likvidaci bezodtokových jímek dovozem na čistírnu odpadních vod

Zde se předpokládá s řádnou likvidací odpadních vod – tj. svoz minimálně 1x měsíčně s likvidací odpadních vod na ČOV.

Předpoklad, nemovitost měsíčně vyveze 18 m³ splaškových vod (spotřeba 150 l/osobu a den, 4 osoby na nemovitost).

Náklady na čištění 46,5 Kč/m³– 10 951 Kč/ rok

Doprava fekavozem na 1 km – 20 Kč/ km

Jednorázový poplatek za fekál 400 Kč/ měsíc – náklady za rok 4800 Kč/ rok

Tabulka 19 - Roční náklady na svoz a čištění odpadních vod dle vzdálenosti od ČOV

Vzdálenost od ČOV [km]	Cena dopravy [Kč/rok]	Cena za likvidaci [Kč/rok]
1	480 Kč	15 324 Kč
2	960 Kč	15 804 Kč
3	1 440 Kč	16 284 Kč
4	1 920 Kč	16 764 Kč
5	2 400 Kč	17 244 Kč
6	2 880 Kč	17 724 Kč
7	3 360 Kč	18 204 Kč
8	3 840 Kč	18 684 Kč
9	4 320 Kč	19 164 Kč
10	4 800 Kč	19 644 Kč

13 Zhodnocení investičních nákladů

Tabulka 20 - Tabulka dodržení investic na kanalizaci a ČOV

Variantní návrh	Max. investiční náklady dle OPŽP - kanalizace	Max. investiční náklady dle OPŽP - ČOV	Stav
Maximální rozsah odkanalizování	49 050 000 Kč	10 900 000 Kč	Nesplněno
Redukované odkanalizování			Splněno

Z výše uvedené tabulky je patrné, že maximální náklady, při kterých existuje reálná šance na získání dotačních prostředků jsou dodrženy pouze při redukované variantě odkanalizování. Úspora v rámci dalších stupňů akce je ve vyřazení domovních čerpadel z uznatelných nákladů (1 900 000 Kč), další varianta uspoření nákladů je vyřazení přípojek z uznatelných nákladů (3 192 000 Kč).

14 Provozní náklady rámcový odhad – kanalizace

Rámcový odhad provozních nákladů je proveden na základě navržené varianty č. 2.

Tabulka 21 - Provozní náklady ČOV

Provozní náklady [Kč/rok]	750 000
el. energie	150 000
mzdy	200 000
opravy, údržba, materiál	100 000
likvidace kalu, rozbory, ostatní	50 000
prostředky na obnovu (odpisy, nájem – příjem vlastníka) [Kč/rok]	250 000

Fakturované množství odpadních vod [m3/rok]	21 725
trvale bydlící obyvatelé (35 m ³ /rok)	19 075
přechodně bydlící obyvatelé (25 m ³ /rok)	2 650

Tabulka 22 - Provozní náklady kanalizace

prostředky na obnovu kanalizace (odpisy, nájem – příjem vlastníka) [Kč/rok]	500 000
---	---------

Cena stočeného

$$(750\,000 + 500\,000) / 21\,780 = \mathbf{58,54\,Kč/m^3}$$

15 Možnosti financování

V současnosti existuje několik dotačních titulů, které lze využít pro výstavbu kanalizace a vodovodu

15.1 Operační program Životní prostředí

Nejrozšířenějším a z hlediska šance získání dotace nejpravděpodobnějším titulem je již dříve zmiňovaný OPŽP, jehož správcem je Ministerstvo životního prostředí a administrátorem SFŽP.

Základní podmínkou pro akceptovatelnost žádosti o dotaci OPŽP je nutnost vydaného pravomocného územního rozhodnutí a předložení položkového rozpočtu stavby, resp. projektové dokumentace v podrobnosti pro stavební povolení.

V rámci tohoto titulu, specifického cíle 1.1 resp. 1.2, pod který předmětné opatření týkající se výstavby kanalizace, resp. vodovodu spadá je určena paušální sazba dotace 63% z uznatelných nákladů, které mohou zahrnovat kromě nákladů na realizaci opatření také část nákladů na projektovou přípravu, zpracování žádosti o dotaci a TDI. Podrobné podmínky tohoto dotačního titulu jsou rozvedeny v „PRAVIDLA PRO ŽADATELE A PŘÍJEMCE PODPORY v Operačním programu Životní prostředí pro období 2014–2020“.

15.2 Ministerstvo zemědělství

Ministerstvo zemědělství (dále jen „MZe“) vyhláší prostřednictvím Odboru vodovodů a kanalizací II. Výzvu pro podávání žádostí o poskytnutí podpory v rámci programu 129 250 „Výstavba a technické zhodnocení infrastruktury vodovodů a kanalizací“.

Základní podmínkou pro akceptovatelnost žádosti o dotaci MZe je nutnost vydaného pravomocného stavebního povolení.

V rámci tohoto titulu, resp. aktuálně vypsané je určena paušální sazba dotace 60 – 70% z nákladů stavební a technologické části, dle velikosti žadatele (počtu obyvatel obce). Přičemž platí – čím menší obec, tím větší procento dotace.

Je vhodné sledovat i v budoucnu tento národní program, obecně využívaný pro centrální způsob odkanalizování a čištění odpadních vod.

15.3 Krajské dotační prostředky

V letošním roce je vypsán dotační program – Středočeský Fond životního prostředí a zemědělství pro rok 2016, Tematické zadání: Vodohospodářská infrastruktura

- A) Realizace čistíren odpadních vod, intenzifikací ČOV a kanalizací napojených na ČOV
- B) realizace infrastruktury k zásobování pitnou vodou

Z dotace lze hradit výstavbu ČOV, kanalizací a vodovodů, rekonstrukce a opravy. Výše a charakter dotace v rámci tematického zadání „Vodohospodářská struktura“ na 50 000 Kč

Je vhodné sledovat případné krajské dotační programy a pokusit se získat příspěvek i na kofinancování (pokrytí části vlastních zdrojů) v případě úspěchu získání dotace z OPŽP či MZe.

15.4 Podpora na kanalizační přípojky

V rámci OPŽP je možné čerpat dotaci i na realizaci připojení jednotlivých nemovitostí na veřejnou kanalizaci (na tyto části infrastruktury se vztahují všechny podmínky poskytující dotace). V rámci této studie, jsou proto tyto související náklady vyčísleny (na veřejnou část těchto přípojek).

Jiný dotační titul podporu na domovní přípojky (ani na veřejnou část těchto přípojek) neposkytuje. Tyto náklady pak hradí vlastníci připojovaných nemovitostí.

Kanalizační přípojky se povolují územním rozhodnutím nebo územním souhlasem, který řeší i části přípojek na soukromém pozemku i části v rámci veřejného prostranství. Bývá zvykem, že obec pomůže s realizací veřejné části přípojek a zajištění dokumentace přípojek s tím, že od vlastníků vybere za tyto činnosti určitý paušální poplatek (10 000 Kč – 20 000 Kč obecně dle předpokládané délky, případně solidárně pro všechny stejně).

Toto řešení je výhodné pro realizaci. Pokud se přípojky na veřejné části realizují současně s výstavbou hlavních stok, je možné na ně rozšířit záruky, nedochází po realizaci k opětovnému porušení opravených povrchů apod.

15.5 Pokrytí vlastních zdrojů a investování

Vlastní zdroje obce jsou nezbytné i v případě, kdy se úspěšně podaří získat dotační prostředky. Jejich úroveň se pohybuje v rozmezí 40 – 50% z celkových nákladů na přípravu a realizaci.

Pokrytí vlastních zdrojů je z hlediska delšího časového horizontu vždy na rozpočtu odkanalizované obce, případně na jejich obyvatelích v rámci plateb stočného.

V současnosti poskytují banky obcím extrémně výhodné úvěry, kdy úrok se pohybuje na hranici inflace a v případě že obec nemá disponibilní naspořené prostředky na pokrytí vlastních zdrojů, je nasnadě úvěru využít.

Rozhodující otázkou v rámci této kapitoly je, kdo má být osoba investora, přičemž v úvahu připadají následující dvě možnosti.

Nejjednodušším řešením je varianta, kdy investorem je pouze obec. Nespornou výhodou této varianty je kompletní pravomoc na straně obce a tím i jednodušší rozhodování během přípravy, realizace i zajištění následného provozování.

Druhou možností vhodnou zejména z hlediska projektového řízení a provozování je varianta, kdy investorem akce je společnost, která bude majitelem a bude taktéž provozovatelem vybudované infrastruktury. Zároveň bude prostřednictvím stočného na této infrastruktuře docilovat zisk a bude vytvářet prostředky na její obnovu.

Pokrytí vlastních zdrojů je pak na jednání mezi obcí a společností, která může provést na základě finančních vkladů obce do společnosti, emisi akcií. Obec pak získá při rozhodování ve společnosti větší váhu hlasů. S tím souvisí i určitá nevýhoda této varianty a tou je omezená pravomoc při rozhodování ohledně správy a provozu vybudované infrastruktury, kterou má obec pouze jako akcionář. Výhodou je, když se provozovatelem a vlastníkem infrastruktury stane společnost, která takto spravuje vodohospodářskou infrastrukturu i v okolních obcích.

16 Diskuse

Aktuální trendy ve vodohospodářském sektoru směřují k centrálnímu zdroji pitné vody a likvidaci odpadních vod na ČOV. k této situaci výrazně přispívá legislativa a politika Evropské unie. Operační programy vypsané pro rozvoj obcí nastavily kritéria, která je nutné plnit. Zároveň EU přispívá nemalou finanční podporou ve formě dotací pro tyto účely.

Nutnost hledání řešení zásobování obcí pitnou vodou je podpořeno aktuální situací sucha a též čím dál častějšími případy znečištění lokálních zdrojů pitné vody. Jelikož pitná voda je základem života stává se i toto téma předmětem investic v menších obcích, které byly dlouhou dobu zanedbávány.

Ve stejném duchu se přistupuje též i k odvádění a následné likvidaci odpadních vod. Jak je všeobecně známo likvidace OV v decentrálních systémech zdaleka neplní stejné parametry na odtoku jako jsou schopné dosáhnout čistírny odpadních vod, které mají moderní technologii. Proto se i menší obce a místní části začínají věnovat této problematice. Zároveň se omezí pronikání odpadních vod do podzemí a tím způsobenou kontaminaci podloží, což bude mít za následek zlepšení kvality života a životního prostředí v těchto lokalitách.

V této práci je vytvořena výhledová studie zásobování pitnou vodou a odvedení splaškových vod v obci. Výstavbou těchto sítí bude vytvořen fungující celek.

Pro pitnou vodu byl stanoven výpočet bilance potřeby vody dle ČSN 75 5401. Následně je navržené technické řešení vodovodní sítě, která je ekonomicky zhodnocena s ohledem na dotace a jsou zde určeny i maximální výše investičních nákladů na vodovod.

Pro odkanalizování byl proveden výpočet produkce odpadních vod a znečištění, což jsou nejdůležitější hodnoty pro stanovení způsobu nakládání s odpadními vodami. Ve výpočtech nejsou uvažovány odpadní vody ze sektoru průmyslu ani zemědělství, neboť v obci se nenachází žádný významný producent těchto vod. Jsou zde vymezeny i lokality pro vhodné umístění ČOV v jednotlivých místních částí s ohledem na ekonomické hledisko i na územní plán. Dále se přechází k návrhu kanalizační sítě. Převážně se jedná o volbu gravitačního odkanalizování s lokálním využitím tlakové kanalizace. Součástí této kapitoly je také ekonomické zhodnocení s ohledem na dotace.

Realizovatelnost jednotlivých opatření z hlediska dotčených subjektů jsou následující.

Podmínky z hlediska územního rozvoje – stoky a vodovodní řady nezanesené v územním plánu doporučujeme předjednat na odboru územního plánování obce s rozšířenou působností, aby se nestalo při projednávání následujících stupňů dokumentace, že nebude v souladu s územním plánem.

Případná změna územního plánu by velmi komplikovala a prodlužovala další přípravu.

Podmínky z hlediska PRVKUK – změny v technické infrastruktuře (vodovody a kanalizace) se budou muset projednat a podat žádost o změnu PRVKUKu.

Podmínky z hlediska odboru životního prostředí a vodoprávního úřadu – zde jsou zásadní případná omezení z hlediska vypouštění přečištěných odpadních vod z ČOV do recipientu.

Majetkoprávní vztahy – snahou při návrhu opatření bylo minimalizovat zásahy do pozemků, které nejsou v majetku obce. Projednávání soukromých pozemků může být velmi komplikované – věcná břemena, podmínky vlastníků těchto pozemků, případně jasný nesouhlas, nevypořádané dědické řízení atd.

Podmínky KSÚS Středočeského kraje – v případě zásahu do silnice v majetku Středočeského kraje, bude potřeba respektovat podmínky KSÚS zejména s ohledem na krytí potrubí, úpravy povrchů v rámci dotčení skladbu komunikace a zásypy. Obecně náklady na výstavbu sítí v silnici jsou výrazně větší než v místních komunikacích. Dle současně platné legislativy není možné podélně ukládat do silnice inženýrské sítě, lze však předpokládat, že toto bude v dohledné době umožněno prováděcí vyhláškou.

Podmínky správců inženýrských sítí – obecně nutné při návrhu dodržet odstupové vzdálenosti při souběhu a křížení inženýrských sítí.

Podmínky Povodí Vltavy s.p. (PVL) - tyto podmínky budou mít dopad na investiční náklady – zejména s nároky na provedení výtokového objektu do vodoteče, podmínky na zabezpečení ČOV proti povodni, specifikace rozsahu opevnění břehu, nároky na zásobní a havarijní objemy nádrží.

Podmínky Policie ČR – lze očekávat uzavírky částečné (jeden jízdní pruh) v případě zásahu do silnice. V případě místních komunikací lze očekávat úplné uzavírky. Podmínky Policie ČR na specifikaci objížděk, autobusovou dopravu a dopravní značení (dočasné během výstavby, trvalé –vodorovné značení a dopravní značky) mohou mít vliv na realizaci díla a dopady na okolní objekty.

17 Závěr

Předložená diplomová práce identifikuje stávající stav v zájmové lokalitě s ohledem na přírodní podmínky i charakter zásobování pitnou vodou a likvidaci odpadních vod. V práci je proveden návrh vodohospodářské infrastruktury jak po stránce technické, tak i po stránce očekávaných investičních nákladů a dalších souvisejících provozních nákladů. V rámci základních variant řešení těchto náležitostí je doporučen optimální způsob likvidace splaškových vod v obci a zásobování pitnou vodou.

Ve studii je vyhodnocena charakteristika území a provedeno shromáždění podkladů o území (geologické poměry, klimatické poměry, chráněné oblasti).

Při návrhu zásobování pitnou vodou a odkanalizování byl brán v úvahu stávající stav a komplikovaná konfigurace terénu v místě. Bylo provedeno ekonomické zhodnocení jednotlivých variant. Rovněž bylo provedeno zhodnocení variant z hlediska jejich realizovatelnosti a stanoveny požadavky na další průzkumy – IGP, hydrogeologická studie, geodetické zaměření apod.

Ekonomicky nejvýhodnějším návrhem nakládání s odpadními vodami je návrh č.2, s redukováním odkanalizováním do vlastní ČOV. Nevýhodou této varianty jsou počáteční investice do delších kanalizačních přípojek a na pořízení tlakové domovní čerpací stanice. Realizovatelnost návrhu závisí rovněž na stanovisku stavebního a vodoprávního úřadu ohledně umístění ČOV a vypouštění vyčištěných odpadních vod do recipientu.

Závěrem lze konstatovat, že finanční náklady na vybudování vodovodní sítě (cca 22 mil. Kč) a kanalizace (cca 42 mil. Kč) jsou návrhové. Detailnější návrh rozpočtu vybudování vodovodní sítě je možné zpracovat po vyhotovení hydrogeologické studie. ovšem při současném budování vodovodu i kanalizace je reálné snížení nákladů na zemní práce. Na druhou stranu, rizikovou složku nákladů tvoří neodhadnutelné přeložky inženýrských sítí. Rozhodnutí o volbě finální varianty závisí na finančních možnostech obce, možnostech využití některého z dotačních titulů a dohody zastupitelstva obce. Pro obec je v tuto chvíli zásadní rozhodnutí, kterou variantu bude chtít realizovat a dále projekčně připravit a v jakém rozsahu.

18 Přehled literatury a použitých zdrojů

18.1 Literatura

Broncová D., 2002: *Historie kanalizací, Dějiny odvádění a čištění odpadních vod v Českých zemích*. MilPO Media s.r.o., Praha, ISBN 80-86098-25-7.

ČÍŽEK, HEREL, KONÍČEK, 1970: *Stokování a čištění odpadních vod*. SNTL 1970.

ČSN 75 5401: *Navrhování vodovodního potrubí*. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2020.

ČSN 75 6005. *Prostorové uspořádání sítí technického vybavení*. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 1994.

ČSN 75 6101. *Stokové sítě a kanalizační přípojky*. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2012.

ČSN 75 6401: *Čistírny odpadních vod pro ekvivalentní počet obyvatel (EO) větší než 500*. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2014.

ČSN EN 12255-11. *Čistírny odpadních vod – Část 11: Všeobecné návrhové údaje*. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2002.

DAVIS Mackenzie L., *Water and Wastewater Engineering*, 2010

GRÜNWARD, Alexander. *Vodárenství*. Praha: Český svaz stavebních inženýrů, 1998. ISBN 9788090246072.

HLAVÍNEK, P.; MIČÍN, J.; PRAX, P.; MIFEK, R.; HLUŠTÍK, P. *Stokování a čištění odpadních vod. Stokování a čištění odpadních vod*. 1. Brno: VUT v Brně, FAST, 2006.

HLAVÍNEK, Petr, a HLAVÁČEK, Jiří. *Čištění odpadních vod: praktické příklady výpočtů*. 1. vyd. Brno: Noel 2000, 1996. 196 s. ISBN 80-86020-00-2.

HLAVÍNEK, Petr, MIČÍN, Jan, a PRAX, Petr, *Stokování a čištění odpadních vod*. 1. vyd. Brno: CERM, 2003. 283 s. ISBN 80-214-2535-0, in Učební texty vysokých škol.

HLAVÍNEK, Petr, Jan MIČÍN a Petr PRAX. *Příručka stokování a čištění*. Brno: NOEL 2000, c2001. ISBN 80-86020-30-4.

Chudoba J., 1991: *Odpadní vody a jejich čištění*. Praha.

JANTRANIA Anish R., GROSS Mark A., *Advanced Onsite Wastewater Systems Technologies*, 2006

JÁGLOVÁ, Veronika a Martin ŠNAJDR. Zneškodňování odpadních vod v obcích do 2000 ekvivalentních obyvatel-metodická příručka [online]. Praha: Ministerstvo životního prostředí, 2009. Dostupné z: <https://www.mzp.cz/web/edice.nsf/e26dd68a7c931e61c1256fbe0033a4ee/0989b086a5d140a7c1257589003ace96?OpenDocument>

KEMEL M., 2000: *Klimatologie, meteorologie, hydrologie*. ČVUT, Praha: 290 s. ISBN: 80-01-01456-8.

Ministerstvo lesního a vodního hospodářství České socialistické republiky, *Směrnice č. 9/1973 Sb pro výpočet potřeby vody*, 1973.

Ministerstvo zemědělství, *Metodický pokyn č.j. 401/2010-15000*, 2010.

NOVOTNÝ, Michal. *Porovnání centralizované a decentralizovaného způsobu likvidace odpadních vod*. Brno, 2019. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně. Vedoucí práce prof. Ing. Petr Hlavínek, CSc., MBA.

NOVÁK, Josef a kol. *Příručka provozovatele stokové sítě*. Vyd. 1. Líbeznice: Medim, spol. s r.o. 2003. 156 s. ISBN 80-238-9947-3.

NYPL, Vladimír, a SYNÁČKOVÁ, Marcela. *Zdravotně inženýrské stavby 30 – Stokování*, 1. Vydání, Praha: ČVUT, [1998], 149 s., [1995]. ISBN 80-01-01729-X.

P.AERNE VESILIND, 2003: *Wastewater Treatment Plant Design*, ISBN-13: 978-1572782525

PARCHER Michael J., *Wastewater Collection System Maintenance*, 1997

PYTL, Vladimír. *Příručka provozovatele čistírny odpadních vod*. 2. vyd. Líbeznice: Medim pro SOVAK ČR, 2012. ISBN 978-80-

SHAMMAS NK, WANG L., 2011: *Water supply and wastewater removal*. Wiley. ISBN: 978-0-470-41192-6.

SILOWASH Brian, *Piping Systems Manual*, 2009

SOJKA, Jan. *Malé čistírny odpadních vod*. 2. aktualiz. vyd. Brno: ERA, 2004. Stavíme. ISBN 80-865-1780-2.

STANKO S., MAHRIKOVA I., 2009: *Sewer system condition, type of sewers and their impacts on environmental management. Threats to global water security*, NATO Science for Peace and Security Series C – Environmental Security.

STRELCOVÁ, Tereza. *Návrh odkanalizování místní části Trpoměchy*. Praha, 2018. Bakalářská práce. ČZU, Fakulta životního prostředí.

SYED R. Qasim, *Wastewater Treatment Plants: Planning, Design, and Operation*, Second Edition, ISBN-13: 978-1566766883

SYNÁČKOVÁ M., 2014: *Vodárenství a stokování*. Česká zemědělská univerzita, Praha.

ŠVEHLA P., TLUSTOŠ O., BALÍK J., 2007: *Odpadní vody*. ČZU v Praze

TESAŘÍK I. a KULIŠAN J., 1985: *Vodárenství*. Praha: Státní nakladatelství technické literatury (SNTL), Technický průvodce.

TCHOBANOGLIOUS G., 1981: *Wastewater engineering: collection and pumping of wastewater*, 1st ed., McGraw-Hill, New York

TRASHER David, *Design and Use of Pressure Sewer Systems*, 1987

Vyhláška č. 120/2011 Sb. Vyhláška, kterou se mění vyhláška 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), ve znění pozdějších předpisů

Vyhláška č. 428/2001 Sb., Ministerstva zemědělství, 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). Sbírka zákonů ČR, ročník 2001. ISSN 1211-1244

Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon). In Sbírka zákonů ČR, ročník 2001. ISSN 1211-1244

Zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích). In Sbírka zákonů ČR, ročník 2001. ISSN 1211-1244

18.2 Internetové zdroje

ČESKÝ HYDROMETEROLOGICKÝ ÚSTAV, Portál ČHMÚ [online]. Dostupné z: <http://portal.chmi.cz/>

ČÚZK – Český úřad zeměměřičský a katastrální [online]. Státní správa zeměměřičství a katastru. Dostupné z: <https://www.cuzk.cz/> Eagri: dotace [online]. Ministerstvo zemědělství. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/mze/dotace/narodni-dotace/dotace-ve-vodnim-hospodarstvi/vodovody-a-kanalizace/>

Fakulta stavební – VŠB-TUO. [online]. 2018 VŠB. Dostupné z: <https://www.fast.vsb.cz/cs/>

Geologická mapa 1: 50 000. In: Geovědní mapy 1: 50 000 [online]. Praha: Česká geologická služba. Dostupné z: <https://mapy.geology.cz/geocr50/>

HYDROEKOLOGICKÝ INFORMAČNÍ SYSTÉM VÚV TGM, [online]. Dostupné z: <https://heis.vuv.cz/>

Kořenovky.cz Fungování, stavba, revitalizace a financování kořenových čistíren odpadních vod. [online]. Dostupné z: <http://www.korenovacisticka.cz/>

Mapová aplikace obce Počepice [online]. Dostupné z: <https://app.gisonline.cz/pocepice>

Mapový portál Středočeského kraje [online]. Dostupné z: https://gis.kr-stredocesky.cz/js/ozp_opk/

Oficiální stránky obce Počepice [online]. Dostupné z: <http://www.pocepice.cz/>

Operační program Životní prostředí [online]. Ministerstvo zemědělství. Dostupné z: <https://www.opzp.cz/aktualizovana-pravidla-pro-zadatele-a-prijemce-podpory-z-opzp/>

PLÁN ROZVOJE VODOVODŮ A KANALIZACÍ, [online]. Dostupné z: <http://www.kr-stredocesky.cz>

Pražské vodovody a kanalizace [online], 2017. Praha. Dostupné z: <http://www.pvk.cz>.

Usazení nádrže do terénu bez přítomnosti spodní vody. In: Janečka & Vlček: Bazénová technika [online]. Dostupné z: <http://janeckavlk.cz/zumpy/obetonovane.php>

19 Seznam obrázků, tabulek, příloh

19.1 Seznam obrázků

Obrázek 1 - Podélný řez žumpou (janeckavlk.cz)	15
Obrázek 2 - Schéma zemního filtru (Sojka, 2004).....	16
Obrázek 3 - Uspořádání vertikálně zkrápěného filtru (korenovky.cz).....	18
Obrázek 4 - Schéma distribuce vody (Shammas NK, Wang L. 2011)	19
Obrázek 5 - Graf využití podzemních vod jako zdroje vody v ČR a ve světě.....	21
Obrázek 6 - Situace širšího území (mapy.cz).....	24
Obrázek 7 - Geologická mapa zájmového území (geology.cz).....	26
Obrázek 8 - Vrtná prozkoumanost (geology.cz)	27
Obrázek 9 - Vodohospodářská mapa (heis.vuv.cz).....	28
Obrázek 10 - Chráněné území (gis.kr-stredocesky.cz).....	30
Obrázek 11 - NATURA 2000 (gis.kr-stredocesky.cz)	30
Obrázek 12 - Mapa ÚSES (gis.kr-stredocesky.cz)	31
Obrázek 13 - Mapa ložisek nerostných surovin (geology.cz)	32
Obrázek 14 - ÚP obce Počepice (app.gisonline.cz/pocepice)	33
Obrázek 15 - Částečný vodovod Rovina (app.gisonline.cz/pocepice)	34
Obrázek 16 - Situační přehled vodovodní sítě dle PRVKUK (PRVKUK, online)	35
Obrázek 17 - Situační přehled kanalizační sítě dle PRVKUK (PRVKUK, online)....	39
Obrázek 25 -Schéma vodovodní sítě Počepice	46
Obrázek 26 - Schéma vodovodní sítě Rovina	47
Obrázek 27 - Schéma vodovodní sítě Veselíčko.....	47
Obrázek 28 - Schéma vodovodní sítě Skuhrov	48
Obrázek 29 - Schéma vodovodní sítě Vitín + Oukřtalov	48
Obrázek 18 - Navrhované umístění ČOV (ikatastr.cz)	55
Obrázek 19 - Navrhované umístění ČOV (ikatastr.cz)	56
Obrázek 20 - Schéma kanalizační sítě Počepice + Rovina + Skuhrov	60

Obrázek 21 - Schéma kanalizační sítě Počepice	61
Obrázek 22 - Schéma kanalizační sítě Rovina.....	61
Obrázek 23 - Schéma kanalizační sítě Skuhrov.....	62
Obrázek 24 - Schéma kanalizační sítě Vitín + Oukřtalov	62

19.2 Seznam tabulek

Tabulka 1 - Statistiky počtu obyvatel (čsú.cz)	24
Tabulka 2 - Vodní toky v zájmovém území.....	29
Tabulka 3 - Klimatické poměry (ovocnarska-unie.cz)	29
Tabulka 20 - Výpočet potřeby vody.....	45
Tabulka 21 - Nákladovost na vodovod	49
Tabulka 22 - Určení maximálních investičních nákladů.....	49
Tabulka 23 - Vodovodní síť.....	50
Tabulka 4 - Počty trvale bydlících a přechodně bydlících obyvatel v místních částech	53
Tabulka 5 - Výpočet maximální produkce OV	53
Tabulka 7 - Výpočet znečištění	54
Tabulka 8 - Koncentrace jednotlivých ukazatelů znečištění	54
Tabulka 9 - Nákladovost na kanalizaci a ČOV	58
Tabulka 10 - Určení maximálních investičních nákladů.....	59
Tabulka 11 - Maximální rozsah odkanalizování Počepic.....	63
Tabulka 12 - Maximální rozsah odkanalizování Rovina.....	64
Tabulka 13 - Maximální rozsah odkanalizování Skuhrov + Veselíčko	65
Tabulka 14 - Maximální rozsah odkanalizování Vitín + Oukřtalov	65
Tabulka 15 - Redukovaný rozsah odkanalizování Rovina	68
Tabulka 16 - Roční náklady na svoz a čištění odpadních vod dle vzdálenosti od ČOV	69
Tabulka 17 - Tabulka dodržení investic na kanalizaci a ČOV.....	70

Tabulka 18 - Provozní náklady ČOV	71
Tabulka 19 - Provozní náklady kanalizace	71