

Název projektu : **Plán rozvoje vodovodů a kanalizací Libereckého kraje**

Stupeň projektové dokumentace : **studie**

Příloha : **A.2. Popis nadobecních systémů vodovodů a kanalizací v kraji
2.díl**

Zadavatel : Liberecký kraj
U Jezu 642/2a
Liberec

Ministerstvo zemědělství České republiky
Těšnov 17
Praha 1

Zpracovatel technické části : **Hydroprojekt CZ a.s.**,
Táborská 31, Praha 4

Generální ředitel: : Ing.Miroslav Kos, Csc.

Ředitel výrobního útvaru : Ing.Jiří Beneš

Hlavní inženýr projektu : Ing.Josef Drbohlav

Zodpovědní projektanti profesí

Vodárenská část : Ing.Josef Drbohlav

Kanalizace a vodovody : Ing.Ladislav Sommer

Na projektu dále spolupracovali : Alena Bušová
Ivana Drbalová



Ing.Jarmil Vyčítal

Ing.Milena Lesinová

Ing.Petra Martanová

Ing.Irena Novotná

Věra Míková

Jaroslava Bláhová

Hana Kühnelová

Daniel Kraus

Tomáš Achilles

Aleš Kocourek

Jakub Kučera

Miloslava Listoňová

Otakar Pavel

Tomáš Skuček

Kateřina Šerkopová

Externí kooperace:

Severočeské vodovody a kanalizace a.s.

projekce Liberec : Ing.Iveta Žabková

PIK Vítek s r.o. - atelier PIK Trutnov

Horská 72/14, Trutnov : Ing.Eva Gebrtová

Kontrola jakosti : Ing.Ladislav Sommer

zakázkové číslo : 103106-1-76

archivní číslo : 08076/03/1

Aktualizace za rok 2020

Zpracovatel technické části : **Vodohospodářský rozvoj a výstavba a.s.**,
Nábřežní 90/4
150 56 Praha 5 – Smíchov
Divize 02

IČO: 471 169 01

Generální ředitel : Ing. Jiří Valdhans

Ředitel divize : Ing. Jan Cihlář

Vedoucí oddělení : Ing. Mgr. Pavel Dvořák

Hlavní inženýr projektu : Ing. Miloš Hoferka

Na projektu dále spolupracovali : Ing. Ondřej Volhejn
Ing. Mgr. Pavel Dvořák
Ing. Patrik Voříšek
Ing. Pavel Otruba
Ing. Jan Vele
Bc. Tereza Strelcová

zakázkové číslo : 02-0-4182-8846/19

© **Vodohospodářský rozvoj a výstavba a.s., listopad 2020**

Tato zpráva a další přílohy projektu jsou duševním vlastnictvím akciové společnosti Vodohospodářský rozvoj a výstavba a.s. Nesmí být bez předchozího písemného souhlasu kopírovány, rozmnožovány a zpřístupněny jiným fyzickým nebo právnickým osobám.

OBSAH

	Strana
6	ODVEDENÍ A ČIŠTĚNÍ ODPADNÍCH VOD 5
6.1	Výpočet produkce odpadních vod 5
6.1.1	Výpočet produkce odpadních vod od obyvatelstva 5
6.1.2	Výpočet produkce odpadních vod a znečištění z průmyslu, zemědělství a vybavenosti 6
6.2	Předpoklady vývoje odvedení a čištění odpadních vod v Libereckém kraji do roku 2030 7
6.2.1	Základní informace 7
6.2.1.1	Vstupní údaje 7
6.2.2	Zhodnocení současného stavu 10
6.2.3	Koncepce odkanalizování 12
6.2.4	Koncepce nakládání s odpadními vodami 13
6.2.4.1	Řešení lokálními prostředky 15
6.2.4.2	Řešení centrálním způsobem 16
6.2.5	Jednotná stoková síť 21
6.2.6	Balastní vody ve stokové síti 25
6.2.7	Možný vliv sucha na vztah stokové sítě a recipientu 26
6.2.8	Nakládání s čistírenskými kaly 30
6.2.9	Rekonstrukce a modernizace kanalizačních sítí 33
6.2.10	Základní vyhodnocovací kritéria 33
6.3	Závěrečné zhodnocení 35
7	PŘEHLED PROVOZOVATELŮ 36
8	INVESTIČNÍ NÁKLADY 38
9	ZPRACOVÁNÍ DATOVÝCH A GRAFICKÝCH PODKLADŮ 39
9.1	Úvodní informace 39
9.2	Fáze projektu GIS 39
9.2.1	Stanovení cíle 39
9.2.2	Vytvoření projektové databáze 39
9.2.3	Popis souborů typu shapefiles 40
9.3	Zpracování PRVKUK pro Liberecký kraj 41
9.3.1	Definice vrstev ve formátu aRCmAP 41
9.4	Přílohy 43
9.4.1	Popis struktury databáze PRVKUK 43
9.4.2	Seznam Tabulek 49

6 ODVEDENÍ A ČIŠTĚNÍ ODPADNÍCH VOD

6.1 VÝPOČET PRODUKCE ODPADNÍCH VOD

Upřesnění vývoje produkce odpadních vod a znečištění, tj. nejdůležitějších hodnot pro stanovení způsobu nakládání s odpadními vodami, je potřeba rozdělit 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 ze sektoru průmyslu, zemědělství a vybavenosti.

6.1.1 VÝPOČET PRODUKCE ODPADNÍCH VOD OD OBYVATELSTVA

Základním předpokladem, ze kterého je odvozen výpočet produkce odpadních vod, je úvaha, že v převážné části všech sídelních celků je vyprodukované množství odpadních vod od obyvatelstva shodné s množstvím spotřebované pitné vody (tzn. že specifická produkce odpadních vod je shodná s hodnotou VFD). Současně je však údaj VFD porovnáván s předpokládanou minimální hodnotou specifické produkce odpadních vod. Při stanovení této hodnoty vycházíme z následujících údajů:

- u trvale žijících obyvatel napojených na kanalizaci, septik nebo čistírnu odpadních vod 150 l/os×den
- u trvale žijících obyvatel s akumulací odpadních vod v bezodtokých jímkách a s následným odvozem na ČOV 80 l/os×den
- u trvale žijících obyvatel s recyklací šedých vod z koupelen a následnou akumulací odpadních vod v bezodtokých jímkách a s následujícím odvozem na ČOV cca 40 – 50 l/os×den
- u obyvatel s časově omezeným pobytem (např. rekreantů) napojených na kanalizaci, septik nebo čistírnu odpadních vod 100 l/os×den
- u obyvatel s časově omezeným pobytem (např. rekreantů) s akumulací odpadních vod v bezodtokých jímkách a s následným odvozem na ČOV 20 l/os×den

K vzájemnému ovlivňování hodnot minimální specifické produkce odpadních vod obyvatel a specifické potřeby vody fakturované pro domácnosti nás vedou poznatky zjištěné při vyhodnocování vzájemného vztahu mezi těmito údaji, zejména u obyvatel menších měst a obcí. Přibližně od 90. let 20. století klesala spotřeba pitné vody z důvodu zvyšování cen vodného a stočného. Minimální spotřeba vody fakturované byla v roce 2014. Od roku 2014 spotřeba vody fakturované stagnuje, případně mírně vzrůstá. S charakteristickým poklesem potřeby pitné vody v žádném případě nekoresponduje pokles produkce odpadních vod. U obyvatel menších sídelních celků lze pozorovat tendenci vedoucí k využívání vody z vlastních zdrojů, která je však po použití likvidována stejným způsobem jako voda odebraná z vodovodu pro veřejnou potřebu. Vodné a stočné je totiž zásadně odvozováno od množství odebrané vody z centrálního zásobování, které je sledováno vodoměry. Tímto způsobem tedy jednotliví spotřebitelé snižují výši vynaložených finančních prostředků za odebranou vodu, resp. vypouštěnou odpadní vodu, aniž by však výrazným způsobem ovlivňovaly své chování projevující se snižováním produkce odpadních vod. Tento trend je v této studii předpokládán po celé sledované období, protože (pokud nedojde k jinému způsobu vyhodnocování produkce odpadních vod) nelze předpokládat výraznější změny v chování spotřebitelů, resp. zavádění úsporných opatření v jednotlivých domácnostech.

Neméně důležitou hodnotou pro optimální návrh způsobu likvidace odpadních vod je i stanovení produkce znečištění (charakterizovanou ukazatelem BSK₅) v jednotlivých, výše specifikovaných kategoriích

- u trvale žijících obyvatel napojených na kanalizaci, septik nebo čistírnu odpadních vod 60 g/os×den
- u trvale žijících obyvatel s akumulací odpadních vod v bezodtokých jímkách a s následným odvozem na ČOV 50 – 60 g/l
- u obyvatel s časově omezeným pobytem (např. rekreatů) napojených na kanalizaci, septik nebo čistírnu odpadních vod 30 g/os×den
- u obyvatel s časově omezeným pobytem (např. rekreatů) s akumulací odpadních vod v bezodtokých jímkách a s následným odvozem na ČOV 25 – 30 g/os×den

Produkce dalších ukazatelů znečištění je odvozena podle specifických hodnot vztažených k tzv. ekvivalentnímu obyvateli:

- nerozpustné látky (NL) 55 g/os×den
- CHSK 120 g/os×den
- N-celk. 8 g/os×den
- N-NH₄ 5,2 g/os×den
- P-celk. 2 g/os×den

Počet ekvivalentních obyvatel byl stanoven přepočtem podle znečištění BSK₅ - 60 g/os×den.

6.1.2 VÝPOČET PRODUKCE ODPADNÍCH VOD A ZNEČIŠTĚNÍ Z PRŮMYSLU, ZEMĚDĚLSTVÍ A VYBAVENOSTI

Údaje o produkci odpadních vod a znečištění z průmyslu, zemědělství a z objektů občanské vybavenosti jsou odvozeny ze získaných podkladů (např. dotazníkové akce) a z hodnoty VFO - tzn. hodnoty specifické potřeby pitné vody fakturované pro ostatní odběratele.

Při vzájemném porovnávání bylo uplatněno pravidlo vycházející z předpokladu, že množství odpadních vod z průmyslu, zemědělství a vybavenosti nesmí být menší než potřeba pitné vody pro ostatní odběratele. Případný rozdíl mezi těmito údaji je chápán jako produkce odpadních vod z objektů občanské vybavenosti. Současně však bylo nutné zohlednit i skutečnost, že (zejména u malých obcí) jsou pitnou vodou z vodovodů pro veřejnou potřebu zásobovány i místní zemědělské podniky, zabývající se zemědělskou živočišnou prvovýrobou. Proto je u většiny sídelních celků do velikosti 5000 obyvatel akceptována jako maximální hodnota 30 l/os×den. Vyšší hodnota ve srovnání s hodnotou VFO používanou při výpočtu potřeby vody (20 l/os×den) je způsobena předpokladem, že část této potřeby bývá vykrývána z místních zdrojů pitné nebo užitkové vody.

Podle provedených úprav v produkci odpadních vod jsou provedeny úpravy i v jednotlivých ukazatelích znečištění, s tím, že odpadní vody z objektů občanské vybavenosti jsou kvalitativně charakterizovány jako odpadní vody komunálního charakteru.

Z podkladů získaných dotazníkovou akcí u jednotlivých producentů, byly získávány i informace o stávajícím způsobu likvidace odpadních vod, o výrobním programu a o jejich případných rozvojových záměrech.

6.2 PŘEDPOKLADY VÝVOJE ODVEDENÍ A ČIŠTĚNÍ ODPADNÍCH VOD V LIBERECKÉM KRAJI DO ROKU 2030

6.2.1 ZÁKLADNÍ INFORMACE

6.2.1.1 Vstupní údaje

Pro zpracování této dokumentace bylo nezbytné shromáždit rozsáhlé množství vstupních informací, které se přímo či nepřímo dotýkají řešené problematiky. Pro zajištění těchto podkladů proběhla v průběhu prací na „Plánu rozvoje vodovodů a kanalizací“ řada jednání se starosty dotčených měst a obcí nebo jejich zástupci. Pro doplnění získaných informací se uskutečnila rozsáhlá dotazníková akce, zaměřená na získání informací od dotčených orgánů státní správy, provozovatelských organizací a producentů většího množství odpadních vod. Cílem všech těchto kroků byla snaha v maximální možné míře shromáždit následující údaje:

- základní údaje o obci – demografické údaje, výskyt průmyslu, zemědělství a občanské vybavenosti
- současný způsob nakládání s odpadními vodami vč. dešťových, současné problémy s jejich odváděním
- Budoucí případné problémy s odváděním odpadních vod zejména v oddílné kanalizaci včetně přípojek dané např. nárůstem recyklace odpadních vod v jednotlivých nemovitostech na základě rozšíření trendu oddělení šedých vod a jejich recyklace k dalšímu využití.
- údaje o produkci odpadních vod a znečištění
 - produkce odpadních vod a znečištění obyvatelstva
 - produkce odpadních vod a znečištění průmyslu, zemědělství a obč. vybavenosti
- způsob zásobování obce pitnou vodou
- výskyt chráněných oblastí – pásma hygienické ochrany vodárenského zdroje, chráněné krajinné oblasti, chráněné oblasti přirozené akumulace vod atd.
- výskyt vhodného recipientu
- cenové údaje – investiční a výrobní náklady
- ovlivňování obcí suchem

Přes veškeré podniknuté kroky a přes opakovanou urgenci se od řady oslovených subjektů – obecních úřadů, průmyslových a zemědělských firem – nepodařilo získat žádné údaje. V těchto případech byly použity odborné odhady, které však ne vždy dokázaly v dostatečné míře zhodnotit skutečný stav.

Základní údaje o obci

Mezi jedny ze základních vstupních informací je možné zařadit obecné informace o jednotlivých sídelních celcích. Jedná se o

- údaje o počtech trvale žijících obyvatelích a o jejich vývoji,
- údaje o počtech obytných a rekreačních objektů,
- údaje o vybavenosti jednotlivých měst a obcí,
- informace o jednotlivých podnikatelských aktivitách.

Údajům o počtech trvale i přechodně žijících obyvatelích a o jejich vývoji je věnována samostatná kapitola této zprávy. Pro doplnění je však možné konstatovat, že finální navrhované řešení bylo u některých obcí ovlivněno vzájemných poměrech počtů trvale a přechodně žijících obyvatel (jedná se o obce v turistických oblastech s vysokým počtem rekreatantů). V těchto případech byla snaha nezatěžovat trvale žijící obyvatele značnými výrobními náklady v průběhu celého roku, když vysoké počty rekreatantů ovlivňují celkovou produkci odpad-

ních vod a znečištění pouze po omezenou část roku. Upřednostňovány byly tedy varianty umožňující lokální způsoby likvidace odpadních vod.

Údaje o počtech obytných a rekreačních objektů jsou důležité zejména u obcí, u nichž je uvažováno s variantami umožňujícími lokální způsoby likvidace odpadních vod. U menších obcí, u nichž je uvažováno s poklesem trvale žijících obyvatel, je ve výpočtech uvažováno s konstantním celkovým počtem jednotlivých objektů. Tato úvaha vychází z předpokladu, že postupný úbytek trvale žijících obyvatel je způsoben postupným odchodem starších obyvatel obce. Obytný dům potom mění svoji funkci na rekreační objekt. V městech, případně i v sídelních celcích nacházejících se v blízkosti těchto měst, kde je uvažováno s nárůstem počtu obyvatel, je uvažováno s úměrným zvyšováním počtu obytných domů.

Údaje o vybavenosti jednotlivých měst a obcí stejně jako informace o jednotlivých podnikatelských aktivitách jsou vstupním údajem ovlivňujícím hodnoty celkové produkce odpadních vod a znečištění. Tento údaj je zároveň funkčně provázán s hodnotami vody fakturované pro ostatní odběratele (viz dále).

Současný způsob nakládání s odpadními vodami vč. dešťových

Informace o současném způsobu nakládání s odpadními vodami (t.j. splaškovými i dešťovými) byly přebírány z již zmiňovaných schůzek se zástupci jednotlivých měst a obcí a z dotazníkové akce.

Obecně je možné konstatovat, že u menších sídelních celků současně provozované způsoby nakládání s odpadními vodami nevyhovují požadavkům vyplývajícím z platné legislativy. Průměrná obec je vybavena kanalizací, která právně neexistuje, provedením připomíná dešťovou kanalizaci a funkčně je kanalizací jednotnou. Část obyvatel je do této kanalizace napojena přes septiky, jejichž funkčnost a údržbu (pravidelnost vyvážení) raději nikdo nekontroluje, zbývající část je napojena přímo do těchto kanalizací nebo do vodních toků. Menší část rodinných domků a rekreačních objektů je vybavena bezodtokými jímkami, které jsou vyváženy na ČOV. Tyto jímky však nevyhovují současným technickým předpisům frekvencí vyvážení ani vodotěsností.

Odstraňování a zadržování znečištění se tedy nepochybně odehrává alespoň zčásti na úkor čistoty podzemních vod, resp. zvodněného prostředí v blízkosti obcí. Tato skutečnost může být významná z hlediska obce, z hlediska globální ochrany povodí však nejčastěji nehraje významnou roli. Na počátku 21. století dochází k projektování a výstavbě nových oddílných kanalizací především u větších obcí, případně u obcí, u kterých je možné napojit se nově vybudovanou kanalizací do již stávajícího kanalizačního systému.

Odvádění dešťových vod je zajišťováno již zmiňovanou kanalizací, která je doplněna systémem odvodňovacích příkopů a struh. Přes takto nahodile zbudované systémy se u obcí nevyskytují rozsáhlejší problémy s odváděním dešťových vod, problémy spíše lokálního charakteru jsou v úzké vazbě při průchodu velkých vod spojeny se zaplavováním níže uložených lokalit vzdutými recipienty.

Města či větší obce mají ve větším či menším rozsahu vybudovány kanalizační systémy. Převážně se jedná o systémy jednotné kanalizace, které odvádějí mimo splaškových vod i dešťové vody. Pouze kanalizační systémy, které byly vybudovány po roce 1990 jsou řešeny jako oddílné kanalizační systémy. Většinou jsou kanalizační systémy ukončeny na čistírnách odpadních vod.

Detailně je popsán současný způsob nakládání s odpadními vodami v příloze A.3 - Popis vodovodů a kanalizací v obcích a jejich administrativních částech.

Zásobování obce pitnou vodou

Neméně důležitým faktorem, který zásadně ovlivňoval návrh nakládání s odpadními vodami v jednotlivých obcích, byla otázka, jakým způsobem je zajišťováno zásobování řešeného sídelního celku pitnou vodou.

V obcích, v nichž jsou pro zásobování obyvatel využívány místní zdroje nacházející se přímo v obci (nebo v její těsné blízkosti), má navrhované řešení v maximální možné míře znemožnit ohrožení kvality využívaných místních zdrojů vlivem vypouštění nedostatečně

vyčištěných nebo vůbec nečištěných odpadních vod. Z těchto důvodů jsou pro tyto obce navrhovány pouze varianty uvažující s výstavbou nové kanalizační sítě (eventuálně dostavbou stávající kanalizační sítě) a centrální čistírny odpadních vod nebo s výstavbou nových a rekonstrukcí stávajících bezodtokých jímek, v nichž bude kompletně zachycována veškerá produkce odpadních vod. Tyto odpadní vody budou potom odváženy k likvidaci na některou ze stávajících nebo nově vybudovaných čistíren odpadních vod.

Zbývající použité varianty, uvažující pro čištění odpadních vod s využíváním domovních čistíren jsou tedy používány pouze v obcích, v nichž je zásobování pitnou vodou zajišťováno z centrálních nebo místních vodovodů napojených na vzdálenější zdroje. Tímto způsobem je totiž eliminována možnost negativního dopadu nedostatečně vyčištěných odpadních vod na kvalitu zdrojů pitné vody z důvodu nevhodného nebo nedostatečného způsobu provozování těchto domovních čistíren.

Navrhované řešení, uvažující s akumulací odpadních vod v bezodtokých jímkách (žumpách) je definováno zákonem š. 254/2001 Sb. Dále jen Vodní zákon. Ve Vodním zákoně je definováno, že původce musí uchovávat doklady o vyvážení jímky po dobu minimálně 2 let. Tuto dokumentaci musí původce na vyzvání VPO, nebo ČIŽP předložit.

Výskyt vhodného recipientu

Existence vhodného recipientu pro vypouštění vyčištěných odpadních vod sehrává při návrhu svou úlohu.

Libereckým krajem prochází hlavní evropské rozvodí, které odděluje úmoří Baltu (povodí Odry) a Severního moře (povodí Labe). Rozvodí probíhá hřebenovými partiemi Lužických hor (Hvozdký hřbet), Ještědského hřbetu a centrální částí Jizerských hor.

Nejvodnatější řekou je Jizera. K povodí Jizery náleží říčka Mohelka, která se svými přítoky odvodňuje jižní část kraje. Dalšími důležitými přítoky Jizery, které odvodňují východní část kraje, jsou říčky Kamenice, Jizerka a Oleška.

Podještědská pahorkatina je odvodňována Ploučnicí a jejími přítoky Ještědským, Pannenským potokem, Svitávkou a Robečským potokem. Páteřním tokem území je Lužická Nisa, která pramení v jabloneckém okrese a tvoří osu Žitavské pánve od Jablonce n. N. přes Liberec, Chrastavu, Hrádek a dále na území Polska a SRN.

Významnějšími přítoky Lužické Nisy jsou Černá Nisa a Jeřice.

Frýdlantský výběžek je odvodňován říčkou Smědá, která pramení v okolí Smědavy ve východní části Jizerských hor.

Veškeré zmíněné recipienty lze označit za vyhovující pro vypouštění vypouštěných vyčištěných odpadních vod. Pod pojmem nevyhovující recipient jsou chápány málo vodnaté vodoteče, vodoteče s občasným průtokem nebo meliorační kanály.

Pokud nebyla zjištěna v obci nebo v její těsné blízkosti dostatečně vhodná vodoteč, uvažují návrhy u menších sídelních celků varianta s výstavbou nových a rekonstrukcí stávajících bezodtokých jímek, u větších sídelních celků potom s výstavbou nové kanalizační sítě pro odvádění pouze splaškových vod, které budou následně převedeny (např. přečerpávány) na čistírnu v jiném městě či obci. U malých obcí je možné za určitých podmínek (vyhovující geologické, hydrogeologické a morfologické poměry) uvažovat i s využitím domovních čistíren odpadních vod s následujícím vsakováním vyčištěných odpadních vod. Nutnou podmínkou pro toto řešení je však zpracování doplňujících průzkumných prací. Protože tyto podklady nebyly k dispozici, nejsou tato řešení ve zpracované dokumentaci navrhována.

Rovněž návrh některé z variant, uvažujících s použitím domovních čistíren, je podmíněn existencí vyhovující vodoteče.

Ve vhodných oblastech je možné za splnění dalších legislativních a technických podmínek (vyhovující geologické, hydrogeologické a morfologické poměry) povolovat vypouštění vyčištěných komunálních odpadních vod do vod podzemních. V rámci nakládání s vyčištěnými komunálními vodami je preferováno jejich využití pro závlahu, zálivku zemědělského pozemku apod. před vsakem.

Dalším možným řešením je budování povrchového vodního díla, např. malý rybník, bazén, do kterého budou svedeny vyčištěné odpadní vody k případnému dalšímu využití (chov ryb, závlaha, zálivka, technické surové vody, zdroj vody pro hasiče apod.). Nebo mohou plnit roli krajinářského, dekorativního prvku, nebo prvku zadržování vody v krajině s kladnou hodnotou pro okolní životní prostředí. Tyto vodní díla mohou být budovány jak na vhodných pozemcích, tak v korytech málo vodných toků, korytech dočasných vodních toků, melioračních kanálech a struhách jejich případným zahrazení s propustí apod. V případě propustného geologického podloží a zdrojů podzemních vod v blízkosti povrchu je vhodné tyto nádrže izolovat nepropustnou geotextilií od svého okolí.

V případě již existujících rybníků a nádrží, jež neslouží jako vodní zdroj, nebo jako vody ke koupacím účelům, je vhodné tyto rybníky a nádrže využívat jako recipient pro vyčištěné odpadní vody (např. návesní rybníky). Tyto rybníky, bazény mohou mimo jiné může sloužit rovněž jako dočišťovací terciální stupeň výše natékajících předčištěných, vyčištěných odpadních vod.

V případě vypouštění odpadních vod je nutné dodržet legislativní podmínky, např. nařízení vlády č. 401/2015 Sb. o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod, náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech.

Ekologicky významné území

Dalším zohledněným faktorem je výskyt chráněných oblastí - mimo již zmiňovaných místních zdrojů využívaných i nadále pro zásobování obyvatel pitnou vodou se jedná např. o ochranná pásma vodárenského zdroje, chráněné krajinné oblasti, chráněné oblasti přirozené akumulace vod atd.

Kvalita přírodního prostředí Libereckého kraje je vysoká. Na území kraje se nachází celkem:

- jeden národní park – Krkonošský národní park.
- pět chráněných krajinných oblastí – CHKO Jizerské hory, Český ráj, Kokořínsko – Máchův kraj, Lužické hory a České středohoří
- tři chráněné oblasti přirozené akumulace vod (CHOPAV) - jsou to dvě chráněné oblasti přirozené akumulace povrchových vod – Jizerské hory a Krkonoše – a chráněná oblast přirozené akumulace podzemních vod – Severočeská křída,
- tři zdroje léčivých vod, které mají stanovena svá ochranná pásma
- ochranná pásma jednotlivých vodních zdrojů

Podrobné informace k jednotlivým chráněným územím jsou uvedeny v příloze A 2.1 Nadobecní systémy.

Pro obce, nacházející se uvnitř některých ekologicky významných lokalit (Krkonošský národní park, CHOPAV Jizerské hory, CHOPAV Krkonoše a CHOPAV Severočeská křída, ochranná pásma zdrojů léčivých vod) jsou navrhovány pouze varianty uvažující s výstavbou nové kanalizační sítě (eventuálně dostavbou stávající kanalizační sítě) a centrální čistírny odpadních vod nebo s výstavbou nových a rekonstrukcí stávajících bezodtokých jímek, v nichž bude kompletně zachycována veškerá produkce odpadních vod.

6.2.2 ZHODNOCENÍ SOUČASNÉHO STAVU

Souhrnné údaje o počtu bydlících obyvatel a obyvatel napojených na kanalizaci pro veřejnou potřebu, z toho počet obyvatel napojených a nenapojených na ČOV, množství vypouštěných odpadních vod do kanalizace pro veřejnou potřebu, množství čištěných odpadních vod celkem, počet kanalizací pro veřejnou potřebu, počet kanalizací pro veřejnou potřebu

bu napojených na ČOV, délka kanalizační sítě, průměrná cena stočného v roce 2020 jsou pro Liberecký kraj uvedeny v tabulkové části.

Podle výroční zprávy „Vodovody a kanalizace České republiky 2019“ je možné konstatovat, že je v současnosti na území Libereckého zajištěno odvedení odpadních vod kanalizací u trvale bydlících obyvatel z necelých 70 %. K přibližně obdobné hodnotě se dostal zpracovatel Plánu rozvoje – podle získaných podkladů je na kanalizaci napojeno 71,5 % obyvatel. Tyto hodnoty jsou výrazně nižší ve srovnání s celorepublikovým údajem – 85,5 % z celkového počtu obyvatel v České republice (jedná se o druhou nejnižší hodnotu v ČR).

Do kanalizace pro veřejnou potřebu bylo v Libereckém kraji, podle již zmíněné výroční zprávy vypuštěno v roce 2019 celkem 14 679 tis.m³ odpadních vod (podle získaných podkladů při zpracování Plánu rozvoje 16 102 tis.m³).

Současný počet trvale žijících obyvatel likviduje odpadní vody způsobem, který je popsán v tabulce **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů..**

Tabulka 1 Podmínky likvidace odpadních vod – současný stav

• Nejsou napojeni na kanalizaci	121 289 os.	tj.	27,3	%
• Jsou napojeni na dešťovou kanalizaci	5 306 os.	tj.	1,2	%
• Jsou napojeni na jednot. či splaškovou kanalizaci	317 095 os.	tj.	71,5	%

Čistírny odpadních vod

Z již dříve uvedeného počtu je pouze 134 sídelních celků vybaveno čistírnami odpadních vod a kanalizačními sítěmi. V převážné míře se jedná hlavně o větší celky – města Liberec, Česká Lípa, Frýdlant v Čechách, Hrádek nad Nisou, Jablonné v Podještědí, Nový Bor, Semily, Stráž pod Ralskem, Tanvald a Turnov. Vedle těchto měst jsou čistírnami vybaveny i některé menší. Další několik měst či obcí – viz následující tabulka – je napojeno na některou ze stávajících čistíren odpadních vod.

Zatímco u všech větších měst se jedná o mechanicko – biologické aktivační čistírny, které se vzájemně liší způsobem provzdušňování aktivační směsi případně i schopností redukovat nejen organické znečištění ale i nutrienty (v závislosti na období kdy byly postaveny nebo rekonstruovány), u menších obcí se jedná o poměrně pestrou škálu čistíren odpadních vod – od aktivačních čistíren s nitrifikací a denitrifikací po biokontaktorové čistírny či mechanické čistírny, případně kořenové čistírny.

Podrobněji budou jednotlivé čistírny popsány v části dokumentace věnované zhodnocení současného stavu v jednotlivých městech a obcích.

V Libereckém kraji již existuje řada těchto nadobecních kanalizačních systémů. nejvýznamnější z nich jsou uvedeny v následující tabulce.

Tabulka 2 Přehled nadobecních kanalizačních systémů

Nadobecní systém zahrnuje tato města a obce	Čistírna odpadních vod
Liberec – Jablonec nad Nisou – Lučany n. Nisou – Bedřichov – Proseč n. Nisou – Šimonovice – Stráž n. Nisou	Liberec
Tanvald – Šumburk nad Desnou – Desná	Tanvald
Doksy – Staré Splavy – Provodín – Jestřebí	Staré Splavy
Turnov – Ohrazenice – Přepeře – Jenišovice – Bukovina	Turnov
Česká Lípa – Dolní Libchava – Horní Libchava – Dubice – Stará Lípa – Nový Žízníkov – Sosnová	Česká Lípa
Nový Bor – Polevsko – Okrouhlá – Sloup v Čechách – Radva-	Nový Bor

nec	
Jablonné v Podještědí – Petrovice – Lückendorf	Jablonné v Podještědí
Stráž pod Ralskem – Hamr na Jezeře	Stráž pod Ralskem
Hrádek nad Nisou – Horní Sedlo – Loučná	Hrádek nad Nisou
Frýdlant v Čechách – Raspenava – Hejnice	Frýdlant v Čechách
Žandov – Dolní Police	Žandov
Cvikov – Svor	Cvikov
Momoň – Ploužnice	Ploužnice

Ve větších městech je likvidace čistírenských kalů řešena pomocí strojního odvodňování. U menších měst a obcí převážná část čistíren (s ohledem na svoji velikost) odváží vyprodukované kaly k odvodnění na některou z velkých čistíren odpadních vod.

Odkanalizování

Ve všech městech jsou vybudované částečné či kompletní kanalizační systémy. Nejčastěji se jedná o kanalizační sítě jednotné kanalizace, která zajišťuje odvádění nejen splaškových vod ale i dešťových vod. V některých městech je jednotný systém doplněn v okrajových částech doplněn systémem splaškové kanalizace. V řadě případů jsou však tyto systémy příp. jejich části v nevyhovujícím technickém stavu. Proto bude nezbytné po ukončení dostavby jejich kanalizačních systémů, po ukončení rekonstrukcí čistíren či výstavby nových čistíren, zahájit jejich postupnou velkoplošnou rekonstrukci.

V řadě dalších obcí (resp. v jejich větších nebo menších částech) jsou v současnosti provozovány kanalizační sítě, které slouží k odvádění částečně předčištěných nebo vůbec nečištěných odpadních vod do místních recipientů. Na tomto místě je však nutné konstatovat, že se v převážné míře jedná o kanalizace budované v průběhu 60. až 80. let v rámci „akcí Z“. Tyto kanalizace byly budovány zcela nahodile a nekonceptně (mnohdy bez jakékoliv dokumentace), cílem jejich výstavby bylo vyřešit momentální problémy obce. Při jejich výstavbě nebyly velice často dodržovány ani základní stavební postupy – kanalizační trouby (převážně betonové a bez hrdel) byly ukládány do příkopů přiléhajících k místním komunikacím, na jednotlivých stokách byly vybudovány pouze v minimálním rozsahu revizní kanalizační šachty (bez ohledu na požadavky příslušných norem). Po technické stránce je jejich největším problémem způsob provedení – vlivem značných netěsností fungují potom tyto systémy jako vsakovací drenáž (tzn. že značné množství odpadních vod z těchto kanalizací je přímo vsakováno do podloží a ovlivňuje co do množství i do kvality podzemní vody) nebo jako odvodňovací drenáž, kterou je do místa zaústění do vodního toku eventuálně do příkopu přiváděno značné množství balastních vod. Ve skutečnosti se tedy jedná o kanalizace zcela nevyhovující pro definitivní řešení odvádění odpadních vod. Používání těchto kanalizací představuje negativní dopad na životní prostředí jednotlivých obcí (např. na výrazně se zhoršující kvalitu vody v místních zdrojích pitné vody mnohdy s následným absolutním znehodnocením).

6.2.3 KONCEPCE ODKANALIZOVÁNÍ

Problém odvádění odpadních vod ze sídelních celků je možné řešit dvěma základními způsoby:

- odvážením odpadních vod po předcházející akumulaci v bezodtokých jímkách
- odváděním pomocí kanalizačních systémů

Pro ekonomické posouzení obou zmiňovaných způsobů byl zpracován tzv. svozový plán, z něhož je patrné, na kterou ze stávajících nebo navrhovaných čistíren odpadních vod

budou zachycené odpadní vody odváženy k likvidaci. V definitivním návrhu jsou tyto údaje uvedeny v programové části či textové části tohoto díla.

Při použití druhého způsobu je možné použít následující řešení

- výstavbu nové kanalizační sítě
- dostavbu stávající kanalizační sítě
- postupnou rekonstrukci stávající kanalizační sítě

Řešení odvádění odpadních vod pomocí *výstavby nové kanalizační sítě* bude nejčastěji aplikované u menších sídelních celků, u nichž je uvažováno s likvidací odpadních vod na nové čistírně odpadních vod. Toto řešení je doporučované i v obcích, které jsou v současnosti částečně odkanalizované, technický stav této kanalizace je však nevyhovující (nejčastěji se jedná o kanalizaci vybudovanou v rámci „akce Z“ v průběhu 60. až 80 let). Při výstavbě nových kanalizačních systémů preferujeme (z ohledem na charakter a velikost obcí) výstavbu oddílné kanalizace odvádějící pouze splaškové vody. K tomuto řešení vedou následující důvody:

- obce, které nemají dešťovou kanalizaci, mají obvykle odvádění dešťových vod řešeno jiným, rovněž vyhovujícím způsobem,
- výstavba pouze splaškové kanalizace je méně investičně náročná, což je při nedostatku investičních prostředků nejvýznamnější důvod,
- platným legislativním i technickým předpisům toto řešení plně odpovídá. Srážková voda odváděná oddílnou kanalizací (tzv. dešťovou kanalizací) je z hlediska vodního zákona vodou povrchovou, neboť se přirozeně vyskytla na zemském povrchu, kde je soustředěna a odváděna vodohospodářským dílem – dešťovou kanalizací – do vodního toku, tedy vody trvale tekoucí.
- dešťové vody z malých obcí ve srovnání s městy jsou méně znečištěny
- při změně legislativních předpisů v budoucnosti je možné současný systém odvádění dešťových vod doplnit tak, aby první nejvíce znečištěná část dešťových vod byla jímána a postupně přečerpána na ČOV

Vzhledem ke značně rozdílné morfologii terénu na celém řešeném území, navrhuje se nejen systémy s klasickým gravitačním způsobem odvádění splaškových odpadních vod, ale i tlakové výjimečněji podtlakové či pneumatické systémy kanalizace, případně systémy kombinované. Výstavba nové kanalizační sítě je časově přímo provázána s výstavbou nové případně intenzifikací stávající čistírny odpadních vod.

Řešení odvádění odpadních vod pomocí dostavby nové kanalizační sítě bude používáno pouze v lokalitách, v nichž je již v současnosti větší či menší část města či obce odkanalizována (nejčastěji jednotnou kanalizací). Pokud již v současnosti dostavba kanalizace probíhá (nebo je realizace v pokročilé fázi přípravy) je toto řešení akceptováno bez ohledu na technický stav existující kanalizační sítě. Jinak je toto řešení akceptovatelné v případech, že technický stav stávající kanalizace je vyhovující (tzn. že tato kanalizace již byla budována podle platných technických norem). Dostavba nové kanalizační sítě je časově přímo provázána s výstavbou nové případně intenzifikací stávající čistírny odpadních vod.

Velice úzce propojené s předchozím řešením je i *rekonstrukce stávající kanalizační sítě*. Toto řešení bude používáno u měst a obcí, u nichž byla realizována dostavba části kanalizace. Současně je však nutné zajistit i rekonstrukci stávajících stok. Se zahájením této rekonstrukce bude započato až po ukončení dostavby kanalizace a čistírny odpadních vod, s jejím ukončením je uvažováno nejpozději do r.2050. Během sledovaného období bude tedy zrekonstruována pouze poměrná část stávající kanalizace.

Doporučujeme, aby nově budovaná, nebo zrekonstruovaná kanalizace byla připravena na odpadní vody s větší viskozitou odpadních vod. Souvislost s případným rozšířením trendu recyklace šedých vod ze sprch a umyvadel.

6.2.4 KONCEPCE NAKLÁDÁNÍ S ODPADNÍMI VODAMI

Řešení problematiky odvádění a likvidace odpadních vod v sídelních celcích nabízí řadu možností, které je však možné rozdělit do dvou základních kategorií:

- řešení lokálními prostředky
- centralizované řešení

Současně provozované způsoby nevyhovují požadavkům plynoucím z vládního nařízení 401/2015 Sb.

Navrhované řešení však musí jednoznačně plnit požadavky vodoprávního úřadu na vypouštění odpadních vod. Obecně je však pro obce této velikosti stanovena pouze minimální úroveň těchto požadavků, daná nařízením 401/2015 Sb. Pro řešení se tedy nabízí řada možností:

- a) řešení lokálními prostředky
- vybavení obce domovními mikročistírnami s příp. dostavbou kanalizace a vypouštěním do vhodného recipientu v souladu s platnou legislativou,
 - vybavení individuálně jednotlivých rodinných domů domovními mikročistírnami s vypouštěním do vhodného recipientu (vsak, tok, závlaha),
 - úplné vybavení obce bezodtokými jímkami s odvozem čištění na kapacitní ČOV,
- b) centrální řešení pomocí nové oddílné kanalizační sítě a čistírny odpadních vod
- c) centrální řešení pomocí nové čistírny odpadních vod a rekonstruované a dostavěné kanalizační sítě
- d) centrální řešení pomocí výstavby či dostavby nové kanalizační sítě s napojením města či obce na čistírnu odpadních vod sousední obce

6.2.4.1 Řešení lokálními prostředky

Vybavení obce malými čistírnami odpadních s případnou dostavbou kanalizační sítě

Každé stavení v obci je v tomto uspořádání vybaveno samostatnou malou domovní čistírnou. Toto řešení bude aplikováno u obcí, u nichž neexistuje žádné omezení (specifické ekologické zájmy, využívání zdrojů v obci či v blízkosti obce pro zásobování pitnou vodou, vyšší nároky na ochranu recipientu aj.) a které mají v současnosti poměrně vysoké procento obyvatel napojených na veřejnou či dešťovou kanalizační síť event. kteří vypouštějí odpadní vody přímo do recipientu. V rámci vybavení veškerých objektů malými čistírnami může být realizována i dostavba kanalizační sítě. Pod pojmem malé čistírny nejsou uvažovány pouze moderní kompaktní aktivační čistírny či čistírny s biokontakty, pro čištění lze použít i provozně méně náročné a v našich podmínkách prozatím méně používané čistírny s biologickými filtry nebo vícekomorové septiky s dočištěním na zemních filtrech, popílkových čistírnách nebo vhodných nádržích.

Mezi výhody tohoto řešení patří nízké finanční náklady (odpadá výstavba nebo rekonstrukce kanalizační sítě), jednoduchá a nenáročná údržba při vysokém efektu čištění odpadních vod, minimální problémy s dotčenými majetkovými právy.

Vyčištěné odpadní vody jsou vypouštěny přímo do místních vodotečí, za určitých podmínek je možné likvidovat tyto vody vsakováním. Vyprodukovaný kal je pravidelně odvážen k likvidaci na čistírnu odpadních vod, případně na jinou kalovou koncovku – bioplynová stanice, kompostárna apod. Je nutné upřednostňovat skupinové ČOV před individuálními DČOV u jednotlivých nemovitostí. V případě, že by výstavba těchto čistíren byla hrazena ze státních prostředků, mohla by se tato skutečnost projevit i ve výši nákladů na likvidaci odpadních vod (odpisy). Součástí těchto nákladů budou i poplatky za provedené kontrolní odběry s následným vyhodnocením účinnosti čištění odpadních vod.

Za určitých podmínek (vyhovující výsledky inženýrsko-geologického a hydrogeologického průzkumu) je však možné připustit i zasakování takto vyčištěných odpadních vod.

Vybavení obce kombinovaným systémem malých čistíren v kombinaci s bezodtokými jímkami

Toto řešení je kombinací obou předcházejících variant. I v tomto případě bude aplikováno u obcí, u nichž neexistuje žádné omezení (specifické ekologické zájmy, využívání zdrojů v obci či v blízkosti obce pro zásobování pitnou vodou, vyšší nároky na ochranu recipientu aj.). Na rozdíl od předcházející varianty, mají obce v současnosti poměrně nízké procento obyvatel napojených na veřejnou či dešťovou kanalizační síť event. vypouštějících odpadní vody přímo do recipientu. Dostavba kanalizační sítě (s ohledem na zajištění odvodu vyčištěných odpadních vod do místních povrchových vod) je investičně náročná. Část objektů bude napojena na malé čistírny odpadních vod – tzv. domovní mikročistírny, zbývající obytné či rekreační objekty budou vybaveny bezodtokými jímkami, v nichž budou odpadní vody akumulovány

Mezi výhody tohoto řešení patří nízké finanční náklady (odpadá dostavba nebo rekonstrukce kanalizační sítě). V odhadu investičních nákladů jsou započítány investice na výstavbu malých čistíren odpadních vod a nových bezodtokých jímek. Klady i zápory tohoto řešení již byly popsány v předcházející části této kapitoly.

Úplné vybavení obce bezodtokými jímkami

Jedná se o řešení, které je nejčastěji aplikované u malých obcí. Základním předpokladem tohoto řešení je vybavení každého domu (eventuálně menší skupiny domů) samostatnou jímkou. Pro tento způsob řešení problému likvidace odpadních vod jsou charakteristické velké objemy (i přes nižší hodnotu specifické produkce odpadních vod), které je třeba převážet fekálními vozy. V rámci tohoto řešení je uvažováno s výstavbou nových – výjimečně rekonstrukcí stávajících – odpadních jímek, které budou svým provedením i provozem

váním plně odpovídat požadavkům. Veškeré odpadní vody budou sváženy k čištění na některou z okolních čistíren odpadních vod.

V současné době již není možné vyvážet obsahy těchto jímek na zemědělské pozemky. Po novele vodního zákona je nutné, aby ten, kdo akumuluje odpadní vody zabránil jejich úniku z bezodtoké jímky a zajistil jejich odvoz na ČOV. Na výzvu vodoprávního úřadu nebo České inspekce životního prostředí je povinen předložit doklad o odvozu odpadních vod za období posledních dvou let. Ten, kdo provede odvoz, je povinen tomu, kdo akumuluje odpadní vody v bezodtokové jímce, vydat doklad, ze kterého bude patrné jméno toho, kdo akumuluje odpadní vody v bezodtokové jímce, lokalizace jímky, množství odvezených odpadních vod, datum odvozu, název osoby, která odpadní vodu odvezla, a název čistírny odpadních vod, na které budou odpadní vody zneškodněny.

Z hlediska investiční náročnosti patří toto řešení mezi jedno z nejvýhodnějších, protože není nezbytné budovat investičně náročné kanalizační systémy. Provozní náklady na likvidaci odpadních vod sestávají tedy z nákladů na odvoz odpadních vod a z nákladů na jejich likvidaci na čistírně odpadních vod. Za těchto podmínek se efektivnost tohoto způsobu likvidace odpadních vod projevuje zejména u malých obcí.

V případě vybavení domů v obci bezodtokovými jímkami, je vhodným řešením využití systémů separace šedých vod z domácností.

6.2.4.2 Řešení centrálním způsobem

Legislativní požadavky

V novém nařízení vlády č.401/2015 Sb. je prohlášeno celé území ČR za ekologicky citlivé a jsou v něm uvedeny tyto požadavky na jakost vyčištěné vody.

Tabulka 3 Legislativní požadavky

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

- 1) Rozumí se kategorie čistírny odpadních vod vyjádřená v počtu ekvivalentních obyvatel. Ekvivalentní obyvatel (EO) je definovaný produkcí znečištění 60 g BSK₅ za den. Zatížení vyjádřené v počtu ekvivalentních obyvatel se vypočítává z maximálního průměrného týdenního zatížení vstupu do čistírny odpadních vod během roku, s výjimkou neobvyklých situací, jako jsou např. silné deště a povodně.
- 2) Celkový dusík znamená sumu všech forem dusíku, tj. dusíku stanoveného Kjeldahlovou metodou (organický a amoniakální dusík), dusičnanového a dusitanového dusíku.
- 3) Uváděné přípustné koncentrace „p“ nejsou roční aritmetické průměry a mohou být v překročeny v povolené míře podle hodnot v příloze č. 5 k nařízení vlády 401/2015. Stanovení se provede typem vzorku A nebo B nebo C podle poznámky 3) k tabulce 1 přílohy č. 4 k uvedenému nařízení vlády

- 4) Uváděné maximální koncentrace „m“ jsou nepřekročitelné. Vodoprávní úřad stanoví typ vzorku uvedený v tabulce 1 přílohy č. 4 k tomuto nařízení v souladu se stanovením hodnoty „p“.
- 5) Uváděné hodnoty jsou aritmetické průměry koncentrací za posledních 12 kalendářních měsíců a nesmí být překročeny. Počet vzorků odpovídá ročnímu počtu vzorků stanovenému vodoprávním úřadem. Stanovení se provede typem vzorku A nebo B nebo C podle poznámky 3) k tabulce 1 přílohy č. 4 v souladu s rozhodnutím vodoprávního úřadu.
- 6) Hodnota platí pro období, ve kterém je teplota odpadní vody na odtoku z biologického stupně vyšší než 12°C. Teplota odpadní vody se pro tento účel považuje za vyšší než 12°C, pokud z pěti měření provedených v průběhu dne byly tři měření vyšší než 12°C. V případě odběru vzorku A nebo prostého vzorku se stanovení teploty provedou v době odběru vzorku.
- 7) Přípustné limity ukazatelů CHSKCr, BSK₅ a NL stanoví vodoprávní úřad, na základě jakosti a stavu vody v toku a technického řešení čistírny odpadních vod a místních podmínek.

Centrální řešení pomocí nové oddílné kanalizační sítě a čistírny odpadních vod

Toto řešení patří v současnosti mezi nejčastěji používané způsoby řešení problematiku odkanalizování a likvidace odpadních vod v sídelních celcích všech velikostí. Jediným omezením tohoto řešení je nutný výskyt vyhovujícího recipientu, do kterého jsou vypouštěny vyčištěné odpadní vody.

Při výstavbě nových kanalizačních systémů preferujeme převážně výstavbu oddílné kanalizace odvádějící gravitačně pouze splaškové vody. Výjimečně je navržen systém tlakové kanalizace, příp. systém kombinovaný.

V městech a v obcích, v nichž uvažujeme s výstavbou nové čistírny odpadních vod, předpokládáme využívání provozně již ověřených a spolehlivých čistíren. V nejmenších velikostních kategoriích jsou navrhovány veškeré osvědčené typy mechanicko-biologických čistíren odpadních vod – aktivační čistírny, čistírny s biokontakty či biodisky, zemní filtry, vegetační čistírny aj.

V obcích či aglomeracích s produkcí odpadních vod, resp. znečištění přesahující populační ekvivalent 2000 EO jsou navrhovány technologie čištění odpadních vod charakterizovatelné jako nízkozatěžovaný aktivační proces s aerobní stabilizací kalu (v dokumentaci popisovaný jako aktivační s nitrifikací eventuálně doplněnou o denitrifikaci). Ve větších městech (s počtem obyvatel přesahujícím 10 000 obyvatel) je tento systém doplněn o eliminaci nutrientů s použitím jednoduchého D–N systému s možným simultánním srážením fosforu.

Jak již bylo konstatováno v úvodu tohoto bloku, jedná se o nejčastěji navrhovaný způsob nakládání s odpadními vodami. I toto řešení však může vyvolat řadu problémů – mj. s udržením stočného na ekonomicky únosné výši.

V menších městech a obcích vyžaduje výstavba nové čistírny odpadních vod, a hlavně kanalizační sítě značné finanční prostředky, které přestože jsou zčásti kryty ze státních prostředků – Státního fondu životního prostředí ČR nebo Ministerstva zemědělství ČR – zatěžují částku stočného značně vysokým podílem odpisů či splátek poskytnutých úvěrů. Jejich zajištění je při chronickém nedostatku financí – ať už způsobených nízkými příjmy obecních úřadů nebo omezenými dotačními možnostmi Ministerstva zemědělství ČR, Státního fondu životního prostředí ČR – pro převážnou část obcí problémem, který realizaci takovéto investice časově pozdrží případně zablokuje úplně.

V případě, že se výstavbu kanalizační sítě a čistírny odpadních vod podaří realizovat, výše stočného se potom blíží hodnotám desítek korun za 1 m³ vyčištěných odpadních vod, které následně negativně ovlivňuje výši stočeného i v celém regionu.

Z hlediska ochrany životního prostředí se teoreticky jedná o nejkvalitnější způsob likvidace odpadních vod. V praxi však velice často tento předpoklad není naplněn. Faktorů, které podporují toto tvrzení je několik – některé z nich uvádíme v následujícím přehledu:

- obec postaví (částečně za státní prostředky) kvalitní čistírnu, vlivem vysokých provozních nákladů (tím i stočného) začne šetřit na provozu čistírny, případně na jejím doplňujícím vybavení
- pro obec je v projektu navržena čistírna vybavená spolehlivými, provozně osvědčenými technologickými celky (které jsou schopny alespoň částečně ovlivnit ekonomiku provozu), vlivem nedostatku finančních prostředků v průběhu realizace (nedostatečně odhadnuté investiční náklady v projektové dokumentaci, nedostatečně provedené přípravné a průzkumné práce aj.) dochází k hledání náhradních - nejlevnějších - řešení; v provozu se tato skutečnost velice často projeví nenaplněním projektovaných parametrů
- komplikovaná technologie čištění odpadních vod s vysokým čistícím účinkem vyžaduje odborně způsobilou obsluhu, ve skutečnosti se však o provoz čistírny stará provozovatel, který není schopen plně využít možnosti složitější čistírenské technologie
- opakem je snaha investora – obce – o takovou čistírnu odpadních vod, o jejíž provoz se nikdo nemusí starat (z důvodu nedostatku kvalitního obslužného personálu). Tato situace potom láká řadu firem s méně seriózními záměry, jejichž nesolidní nabídky není investor včas schopen odhalit. Skutečnost potom „pokulhává“ za kvalitou odtoku, prezentovanou na začátku přípravných prací
- zástupci obce nejsou schopni zajistit po uvedení čistírny do provozu odstavení stávajících septiků, na čistírnu odpadních vod potom přitékají odpadní vody, v nichž už došlo k určité redukci některých ukazatelů znečištění. Čistírna odpadních vod již potom není schopna zajistit vysokou účinnost čištění odpadních vod v dalších ukazatelích. Složitá technologie potom opět není schopná zajistit účinnost předpokládanou v projektové dokumentaci.

Obecně je možné prohlásit, že velice často se v menších obcích projevuje více těchto faktorů paralelně.

Centrální řešení pomocí nové či intenzifikované stávající čistírny odpadních vod a rekonstruované a dostavěné kanalizační sítě

V zásadě se jedná o řešení podobné předcházející variantě.

Zásadní rozdíl je v typu kanalizační sítě – v této variantě je uvažováno s využitím stávající kanalizační sítě, nejčastěji jednotné, odvádějící odpadní vody. Tato stávající kanalizační síť je rozšířena navrhovanou dostavbou na dosud neodkanalizované ploše sídelního celku. S ohledem na nevyhovující technický stav stávající kanalizace je v některých případech navržena rekonstrukce této kanalizace.

Dostavba nové nebo rekonstrukce stávající kanalizace je navrhována převážně ve větších městech či obcích, v nichž je již v současnosti část kanalizační sítě vybudována. Tato kanalizace je zpravidla ukončena na provozované čistírně, jejíž kapacitní parametry však ne vždy zaručují, že veškeré odpadní vody z tohoto sídelního celku bude možno likvidovat na této čistírně po napojení zbývající části města či obce. V první fázi je proto navrhována dostavba kanalizační sítě s případnou souběžně probíhající rekonstrukcí či intenzifikací stávající nebo s výstavbou nové čistírny. Teprve po dokončení této investice bude zahájena rekonstrukce stávající kanalizace.

I toto řešení má však svá úskalí. Výše potřebných investičních nákladů na dostavbu kanalizace bývá velice často nižší než ve variantě uvažující s kompletní výstavbou nové splaškové kanalizace (viz předcházející varianta). Nižší investiční náklady se zároveň promítnou i nižším zatížením stočného menšími odpisy. Zpravidla je však toto řešení pouze částečným vyřešením problému odkanalizování. Stávající jednotnou kanalizací, provedením připomínající spíše dešťovou kanalizaci, jsou totiž odváděny z obce velké objemy balastních vod - spodních vod prosáklých do kanalizace, přebytečné množství vody z místních vodních zdrojů (přepady studní zaústěné do kanalizace), vod přiváděných do této kanalizace z odvodňovacích zařízení atd. Výsledkem tohoto polovičatého řešení jsou opět velmi vysoké provozní náklady čistíren odpadních vod, nedostatečně dimenzované objemy čistírenských nádrží, hydraulické přetížení a z toho plynoucí krátká doba zdržení v aktivačních nádržích.

Obec je potom velice brzy donucena k rekonstrukci, resp. výstavbě nové kanalizační sítě v místech, v nichž předpokládala, že bude využívat stávající kanalizační rozvody. Investičně je potom tyto rekonstrukce obec nucena hradit již ze svých skromných finančních prostředků. Celková výše investičních nákladů a tím i hodnota odpisů hmotného majetku zahrnutých do stočného dosáhne později velice často vyšších hodnot než v případě výstavby nové oddílné kanalizace.

Pokud je pro vyčištění odpadních vod navržena moderní technologie využívající například jemnobublinné aerace s jednoduchým D-N systémem (nitrifikace s předřazenou denitrifikací), je účinnost takovéto čistírny výrazně nižší oproti předpokladům. Mnohdy však je jako čistírna navržen některý z typů využívajících „přírodních“ čistírenských postupů – stabilizační nádrž, vegetační čistírna, zemní filtr. Tyto typy čistíren nejsou rozhodně žádným zázračným laciným řešením, vhodným pro jakoukoliv lokalitu a jakékoliv odpadní vody. Je však pravdou, že není vhodné tyto typy čistíren ze zásady odmítat. Jejich vhodnost se s určitou nadsázkou projevuje zejména u menších obcí s počtem obyvatel pohybujícím se maximálně okolo 200 obyvatel. V obcích této velikosti je však nutné posoudit ekonomickou efektivnost, resp. únosnost nákladů vynaložených na dostavbu kanalizační sítě, rekonstrukce stávající sítě a na výstavbu čistírny odpadních vod tohoto typu. Vhodným řešením je umístění rybníku, bazénu, nádrže za tímto systémem, který navíc může hrát roli terciálního stupně čištění. Ve vodohospodářsky citlivých oblastech je vhodné tyto nádrže odizolovat např. geotextilí nebo jiným nepropustným podložením od okolního prostředí.

Dále pak ve věci odlehčovacích komor u jednotných kanalizací zejména u větších sídel, je vhodné přetoky na oddělovačích na stokách konstruovat, rekonstruovat tak, aby bylo možné ve vhodném místě oddělovací komory umístit zařízení na externí srážení fosforu, případně ještě za oddělovačem, za jeho přetokem, doplnit retenční nádrž pro předčištění odpadních vod před jejich vlastním vypuštěním do recipientu (např. forma malého biologického rybníku) dle lokální situace.

Dále se doporučuje budovat, rekonstruovat kanalizační sítě nebo jejich části tak, aby atmosférické srážky byly odděleny od odpadních splaškových vod kdekoli je to technicky možné. Tedy formou zbudování oddílné kanalizace v dané lokalitě, nikoliv rekonstrukce jednotné. Účelem je snížení podílu balastních vod a zlepšení funkce technologie ČOV, eliminace přetoků v odlehčovacích komorách atd.

Jak vyplývá z uvedeného přehledu možností řešících problematiku odkanalizování a čištění odpadních vod v malých městech a obcích, má tato problematika svá specifika zcela odlišná od klasických postupů aplikovaných u měst s řádově desítkami tisíc obyvatel. Zatímco u těchto větších sídelních celků je navrhované řešení převážně technickým problémem, u menších celků je nezbytné klást prioritu především na ekonomickou stránku řešení. Nevhodně zvolené řešení je schopně vyhnat výši stočného až na hodnoty, které nebudou ekonomicky únosné pro obyvatele řešeného regionu. Formulovat jakoukoliv šablonu automaticky použitelnou pro řešení tohoto problému u všech menších sídelních celků je nesprávným řešením. Při návrhu řešení u jednotlivých měst a obcí je proto nezbytné posuzovat celou škálu faktorů a vzít v úvahu i specifickou jednodlivosť obcí.

V našem případě jsme použili k vyřešení této problematiky značně širokou škálu ze všech zmiňovaných možností.

Centrální řešení pomocí nové či dostavěné kanalizační sítě s následným napojením na ČOV sousedního města či obce

Likvidace odpadních vod z více měst a obcí na jediné centrální čistírny je jedním z řešení, které je využíváno zejména v ekologicky i ekonomicky vyspělých zemích. U těchto centrálních čistíren jsou k čištění odpadních vod používány moderní, vysoce účinné technologie zajišťující vysokou kvalitu odtoku z této čistírny. Další výhodou tohoto řešení je výrazně vyšší schopnost této čistírny vyrovnat se s hydraulickými či látkovými nárazy z jednotlivých sídelních celků v průběhu celého roku příp. i dne (rekreační oblasti, sezónní výroba – tj. se-



zónní produkce odpadních vod, srážky aj.). Nevýhodou tohoto řešení jsou rozsáhlé kanalizační systémy, jejichž provozování může působit určité problémy. Kladem jsou naopak nízké provozní náklady čistírny odpadních vod a její případná intenzifikace s relativně nízkými náklady při vysokém dopadu do množství čištěných odpadních vod.

Toto řešení je v této dokumentaci nejčastěji aplikováno u větších obcí event. měst v jejichž blízkosti se nevyskytuje vyhovující recipient.

Další možností je propojení sídelních celků (bez ohledu na jejich velikost), jejichž vzájemná vzdálenost zaručí ekonomicky i ekologicky výhodnější likvidaci odpadních vod na společné čistírně ve srovnání s jakýmkoliv jiným řešením (např. připojení administrativních částí na příslušná města či obce).

6.2.5 JEDNOTNÁ STOKOVÁ SÍŤ

V menších sídelních útvarech a v nově odkanalizovaných lokalitách jsou splaškové odpadní vody odváděny převážně samostatnou splaškovou kanalizací na čistírnu odpadních vod. Ve větších sídelních útvarech jsou však historicky velmi často využívány jednotné stokové systémy – dešťové vody a splaškové vody jsou odváděny jedním kanalizačním potrubím. Část odváděných odpadních vod při větších dešťových srážkách je bez předčištění vypouštěno do recipientu přes odlehčovací komory – toto vypouštění může způsobit značné hydraulické zatížení vodních toků, změnu jakosti vody a říčního sedimentu a narušit ekologický stav vodního toku.

Charakteristika jednotné stokové sítě

Jednotná kanalizační síť odvádí společně splaškové a dešťové vody jednotnou stokovou sítí na čistírnu odpadních vod. Oproti splaškové kanalizaci jsou využívány výrazně větší profily kanalizačního potrubí. Návrh jednotné kanalizace je tedy investičně náročnější. I přes návrh větších profilů je však většinou nutné doplnění stokové soustavy o odlehčovací komory (dále „OK“). Ty při větších srážkách než návrhových slouží k oddělení části průtoku přímo do recipientu. Toto opatření sice zajistí, že větší, než návrhový déšť, hydraulicky nepřetíží kanalizační stoku, ale OK tak může významně (negativně) ovlivnit recipient.

Základní právní rámec jednotného stokového systému

Hlavní legislativní nástroje, které řeší problematiku jednotné kanalizace jsou následující:

- Právní rámec Evropské unie v oblasti vodního hospodářství a životního prostředí je dán Rámcovou směrnicí 200/60/ES o vodní politice Společenství, která předepisuje všem členským zemím ES, aby omezily vnos znečištění do vodních útvarů z difúzních i bodových zdrojů a aby byl do r. 2015 dosažen dobrý chemický a ekologický stav všech vodních útvarů, kde je to ekonomicky a společensky unosné.
- Směrnice 2006/7/ES o řízení jakosti vod ke koupání,
- Směrnice Rady 91/271/EHS o čištění městských odpadních vod,
- Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách,
- Zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích,
- Vyhláška č. 428/2001 Sb., kterou se provádí zákon č. 274/2001 Sb.,
- Nařízení vlády č. 401/2015 Sb., o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod,
- ČSN 75 6262 Odlehčovací komory

Odlehčovací komory

Odlehčovací komory jsou budovány na jednotných stokových sítích za účelem odlehčování vod za deště do vodního recipientu, protože z ekonomických a technických důvodů není možno všechen srážkový odtok z urbanizovaného povodí přivádět na čistírnu odpadních vod.

Odlehčovací komory byly a jsou navrhovány různého typu, který závisí na době výstavby a lokálních podmínkách. OK je možné členit např. dle typu přepadu (s bočním přepadem, přímým přepadem, ...), dle hydraulického typu (bez regulace odtoku, se škrťací tratí, ...), dále např. dle vybavení OK (se separátorem, s česlemi, ...).

Při rekonstrukci stávajících a výstavbě nových odlehčovacích komor se doporučuje navrhovat boční přelivy s vysokou přelivnou hranou za dodržení potřebných okrajových podmínek. Hlavním návrhovým parametrem OK je ředící poměr – ten by měl být minimálně 1 : 4 až 1 : 7, tj. 5násobné až 8násobné zředění bezdeštného odtoku odpadních vod před odlehčením.

Způsob posouzení vlivu odlehčovacích komor na recipient

Posouzení vlivu odlehčovacích komor na recipient by mělo být součástí generelů kanalizace nebo obdobných posouzení. Posouzení odlehčovacích komor by mělo být provedeno dle emisních a imisních kritérií.

Emisní kritéria chrání recipient pře kumulujícím se znečištěním a jeho dlouhodobými účinky:

- poměr ředění
- míra odvádění znečištění na ČOV
- analýza dlouhodobé funkce oddělovačů

Imisní kritéria chrání recipienty před znečištěním, které má na vodní toky akutní účinky. Imise se posuzují pouze v případě, že vodními recipienty jsou vodní toky/vody tekoucí:

- hydraulické narušení
- toxicita amoniaku (jen rybné vody)
- deficit kyslíku
- nerozpuštěné látky

Dále z odlehčovacích komor jsou do povodí vodních nádrží vnášeny významné látkové toky celkového i fosforečnanového fosforu. V řádu jednotek až desítek kg na jednu srážkovou epizodu. Epizodní vnos fosforu se pak projevuje jako důležitý až rozhodující eutrofizační faktor pro vodní nádrže, zejména dojde-li k němu ve vegetační sezoně – projeví se masivním rozvojem sinic. Kromě toho jde o epizodní jev, takže vzniklá látková vlna není v naprosté většině případů zachycena ani provozním monitoringem správce povodí a není proto zahrnuta ani do standardních bilančních výpočtů.

Orientační přehled posouzení emisí a imisí uvádí ČSN 75 6262:

		MALÁ LOKALITA		VELKÁ LOKALITA	
		Kritérium	Způsob stanovení	Kritérium	Způsob stanovení
EMISE		Poměr ředění	Výpočet/Monitoring	Míra odvádění znečištění na ČOV Poměr ředění Ev. analýza dlouhodobé funkce OK (počet přepadů, trvání přepadů, celkový objem přepadů ...)	Simulační model + řada dešťů Výpočet/Monitoring Simulace přepadů
	Hydraulické narušení	$Q_{1,připust}$ ve vodním toku	Racionální metoda Výpočet přepadu pro blokový déšť o $T = 15$ min a $n = 1$ a součet s Q_1 ve vodním toku	$Q_{1,připust}$ ve vodním toku	Simulační model + řada dešťů Simulace průtoků ve vodním toku
IMISE JEN VODY TEKOUcí	Toxicita amoniaku Jen rybné vody	$N-NH_4^+ = 1,5$ mg/l, resp. 3 mg/l	Racionální metoda + ruční výpočet směšovací rovnice pro bezdeštný odtok, různé přítoky dešťových vod a průtok Q_{347} ve vodním toku	$N-NH_4^+ = 1,5$ mg/l, resp. 3 mg/l po dobu trvání 1 h a $n = 1$ příp. $N-NH_3 = 0,1$ mg/l, resp. 0,2 mg/l po dobu trvání 1 h a $n = 1$	Simulační model + řada dešťů Simulace koncentrací ve vodním toku
	Deficit kyslíku	$O_2 = 5$ mg/l známky anaerobie sklon vodního toku	Průzkum v terénu	$O_2 = 5$ mg/l známky anaerobie sklon vodního toku	Průzkum v terénu
	Nerozpuštěné látky	EO/Q_{347}	Ruční výpočet z informací o povodí	EO/Q_{347} event. koncentrace nerozpuštěných látek NL	Ruční výpočet z informací o povodí event. simulační model + řada dešťů Simulace koncentrací NL ve vodním toku

Způsob posouzení je rozdělen dle velikosti posuzované lokality, kdy za malou (jednoduchou) lokalitu se uvádí počet EO do 10 000 a za velkou lokalitu počet EO nad 10 000.

Návrh na zmírnění negativních vlivů odlehčovacích komor na recipient

Po provedeném posouzení odlehčovacích komor dle jednotlivých kritérií se navrhuje pro nevyhovující parametry příslušná opatření. Nižší uvádíme jednotlivé možnosti, jakým způsobem je možné nevyhovující parametry zlepšit:

Poměr ředění

- Zvýšení škrceného odtoku (mezního průtoku), při kterém OK vstupuje do funkce
- Snížení nátok balastních vod

Hydraulické narušení

- Hospodaření se srážkovými vodami v urbanizovaném povodí pro snížení množství špiček dešťového odtoku v urbanizovaném povodí snížením ploch nepropustných povrchů výměnou za povrchy propustné nebo jejich odpojením od stokové sítě a retencí a zasakováním dešťových vod, pokud možno v místě vzniku
- Retence dešťového odtoku ve stokové síti nebo dešťových nádržích, popřípadě doplněná o řízení odtoku ve stokové síti k optimalizaci využití retenčních prostor a rovnoměrnému využití kapacity ČOV
- Revitalizace koryta pro zvýšení jeho zatížitelnosti, příp. redukce tečného napětí přímo ve vodním toku, např. rozšířením koryta. Je nutno přezkoumat případná negativní působení změny morfologie toku (např. možnost zvýšené sedimentace neroz-

puštěných látek)

Akutní toxicita amoniaku

- Retence splaškových vod a řízené vypouštění do kanalizace
- Zvýšení škrceného odtoku směrem na ČOV a zvětšení retenčního objemu ve stokové síti
- Předčištění oddělené vody (např. zemní filtr – z důvodu prostorové náročnosti omezeno zpravidla na málo urbanizovaná území)
- Zastínění toku přirozenou vegetací, které vede ke snížení teploty a kolísání pH ve vodním toku

Deficit kyslíku

- Redukce jiných zdrojů látkového zatížení vodních toků, než jsou OK (především trvalých, jako jsou plošné a difúzní zdroje nebo odtoky z ČOV)
- Redukce počtu přepadů a vnosu znečištění z odlehčovacích komor opatřeními v povodí a ve stokové síti
- Předčištění odlehčené vody (např. zemní filtr)
- Opatření ve vodním toku (zvýšení zastínění toku vegetací, zlepšení morfologie toku)

Nerozpuštěné látky

- Redukce počtu přepadů a vnosu znečištění z odlehčovacích komor opatřeními v povodí a ve stokové síti, zejména pravidelné čištění kanalizace v úsecích v malém sklonu
- Předčištění odlehčené vody (např. zemní filtr)

Hygienické znečištění

- Do vod ke koupání by nemělo docházet k vypouštění vod z OK nebo by alespoň měla být co nejvíce snížena jejich četnost
- Může být řešením i dočasný zákaz koupání

Estetické narušení

- Instalace česlí a sítí v OK
- Osazení norných stěn
- Výstavba průtočných nádrží i při krátkých dobách dotoku povodí
- Osazení výrových separátorů se speciální ochrannou přelivné hrany sítě

Manipulace na recipientu

Opatření na zmírnění negativních účinků jednotné kanalizace na vodní toky není nutné cílit jen na opatření, která se týkají kanalizačního systému nebo na pasivní opatření na recipientu typu úpravy morfologie terénu. U velkých sídel, kde jsou odlehčovací komory vyústěny do větších recipientů, je možné využít manipulaci na jezích a tím snížit efekt hydraulického stresu.

U velkých sídelních celků se v současné době u jednotné kanalizace nasazuje a využívá systém prediktivního řízení v reálném čase, který umožňuje maximalizaci využití retenčních kapacit stokové sítě (převážně se jedná o řízení napouštění a vypouštění retenčních nádrží za odlehčovací komorou). Pokud by do řízení stokového systému v reálném čase byla zapojena i dálková manipulace regulačních prvků na jezu, bylo by možné využít synergického efektu obou systémů ke snížení negativních vlivů vypouštění z OK. Manipulací na jezích je možné regulovat průtok vody v řece (v závislosti na možnostech retenčního objemu prostoru nad jezem) a je tak možné v případě nízkého průtoku vody v recipientu a predikovaných přepadů z OK upravit krátkodobě navýšení průtoků tak, že nebude docházet k efektům „hydraulického stresu“. Dále je možné vhodnou úpravou jezů zvýšit intenzivní provzdušňování recipientu a tím k podpoře samočisticího potenciálu řeky.

V Libereckém kraji je největším producentem odpadních vod ČOV Liberec. V roce 2017 došlo k nárůstu množství hrubě předčištěných vod z odlehčení před ČOV Liberec o 86 % a jedná se o nejvýznamnější vypouštění v celé územní působnosti státního podniku Povodí Labe. Vypouštění hrubě předčištěných vod má negativní vliv na kvalitu povrchových vod v Lužické Nise, která je využívána pro vodárenské účely v SRN. Pro zlepšení by bylo nutné upravit kanalizační systém ČOV Liberec, který je na mnoha místech přetěžován zaústěním srážkových vod, v některých místech jsou do něho svedeny i celé vodní toky – tento návrh je uveden i ve stávající kartě města Liberec. Kroky k eliminaci negativního vlivu odlehčovací komory lze shrnout do následujících bodů.

- Potvrzení vlivu, cílený monitoring odlehčovací komory, v reakci na zaznamenanou srážku. Během srážkoodtokové události monitorovat množství odlehčované vody buď přímo v objektu odlehčovací komory, nebo nepřímo na základě průtoku v recipientu nad a pod odlehčovací komorou.
- Monitoring základních ukazatelů vypouštěných odlehčovací komorou, P_{celk}, P-PO₄, N-NH₄, N_{celk}, BSK₅, nerozpuštěné látky. Monitoring musí probíhat sérií bodových vzorků po celou dobu srážkoodtokové události od počátku vypouštění OK až po jeho skončení. V časovém kroku maximálně 30 min.
- Je vhodné zaznamenat činnost OK při různých typech srážek, zejména postihnout srážku po delším období sucha, kdy se předpokládá maximální odnos znečištění nahromaděného v kanalizaci za bezdeštné období a pro porovnání srážku v krátkém období (např. 1 týden) po předchozí srážce.
- Analýza odtokových poměrů v povodí OK, zjistit hlavní příčiny neoptimálního provozu OK, přítomnost zpevněných ploch, ve vazbě na kmenové stoky a povodí OK, zaústění drobných vodních toků do jednotné kanalizace. Technický stav OK a poměr ředění.
- Návrh opatření k eliminaci negativního vlivu OK. Podle zjištěných závěrů lze upravit technické řešení odlehčovací komory, systematicky odpojovat zpevněné plochy od jednotné kanalizace, drobné vodní toky zaústěné do kanalizace řešit jiným způsobem, budovat retenční zařízení pro mezi odlehčovací komorou a recipientem.

6.2.6 BALASTNÍ VODY VE STOKOVÉ SÍTI

Do kanalizačního systému se dostávají i vody, které zde nejsou žádoucí. ČSN 75 0161 tyto vody pojmenovává jako vody balastní. Balastní vody se do systému dostávají především z následujících zdrojů:

- vody infiltrované netěsnostmi systému (spoje potrubí, revizních šachet)
- bodové zaústění vod do kanalizace (drenáže, drobné vodoteče)
- u splaškové kanalizace nelegální napojení dešťových svodů a nátok větracími otvory poklopů revizních šachet

Nátoku balastních vod do kanalizačních systémů nelze zcela předejít, ale větší množství těchto vod v kanalizaci má negativní vliv. Hlavní negativní vlivy jsou následující:

- snížení hydraulické kapacity potrubí,
- zvýšení četnosti přepadů na odlehčovacích komorách,
- zvýšení čerpaných objemů v čerpacích stanicích,
- vyšší hydraulické zatížení ČOV,
- ochlazování splaškových vod,
- ředění odpadních vod,
- zvýšení množství sedimentu v potrubí,
- lokální snižování hladiny podzemní vody (efekt „drenážního“ potrubí).

Kromě negativního vlivu na životní prostředí (zvýšení četnosti přepadů na OK) má i ekonomické dopady na provozovatele stokové sítě.

Při posuzování stavu stokového systému s ohledem na množství balastních vod je zapotřebí nejprve určit poměr množství balastních vod a dále identifikovat jejich hlavní zdroje.

Existuje několik možných metod určení množství balastních vod v kanalizačním systému – mezi základní metody patří metoda sledování minimálních bezdeštných průtoků. Předpokládá se, že v době výskytu minimálního denního průtoku je průtok ve stoce tvořen pouze vodami balastními. Dále je možné použít metodu bilanční (delší časové období, porovnávání vody fakturované s vodou proteklou sítí v uzávěrovém profilu), dále je možné použít metodu denní nerovnoměrnosti hmotnostního toku polutantu. Doporučujeme výpočet množství BV provádět dle ČSN 75 6101:2012.

Pro určení původu balastních vod je možné použít metodu postupného zmenšování povodí. V prvním kroku je podíl balastních vod určen pro jednotlivé kmenové stoky, dále je podrobněji zkoumáno povodí s větším podílem balastních vod.

Po identifikaci původu balastních vod jsou navržena následující opatření:

- nátok netěsnostmi spojů nebo přímo netěsnostmi potrubí → rekonstrukce stoky,
- nátok netěsnostmi ve spojích revizních šachet → rekonstrukce nebo kompletní výměna revizních šachet,
- zaústění nežádoucích nátoků (zaústění drobných vodotečí, drenáže) → individuální řešení dle místních podmínek, odstranění těchto nátoků,
- napojení dešťových svodů u splaškové kanalizace → identifikace zaústěných svodů např. „vykufováním“, odpojení těchto svodů
- povrchový nátok dešťových vod do splaškové kanalizace poklopy revizních šachet → návrh optimálního umístění odvětraných poklopů, minimalizace zatápění i neodvětraných poklopů.

Klíčovým ukazatelem pro hodnocení, zda stoková síť je problematická s ohledem na balastní vody je podíl BV k průměrnému bezdeštnému dennímu průtoku. Přítok balastních vod má být co nejmenší. Přítok odpadních vod do čistírny s podílem balastních vod větších než 15 % průměrného bezdeštného denního přítoku je nežádoucí. V případě vyššího přítoku balastních vod se doporučuje provést taková opatření na kanalizaci, která povedou ke snížení jejich množství.

6.2.7 MOŽNÝ VLIV SUCHA NA VZTAH STOKOVÉ SÍTĚ A RECIPIENTU

Sucho je nahodilý přírodní jev způsobený deficitem srážek, který následně vede k poklesu množství vody v různých částech hydrologického cyklu. Pokud množství disponibilních vodních zdrojů není dostatečné pro uspokojení požadavků společnosti, hovoříme o nedostatku vody. Sucho i nedostatek vody mohou způsobit hospodářské ztráty a pokles životní úrovně obyvatel, dále mohou ohrozit zajištění dodávek pitné vody obyvatelstvu a zhoršit technické podmínky při odvádění a čištění odpadních vod. Zároveň mohou vyvolat pokles biologické rozmanitosti, zhoršování jakosti vod i stavu vodních útvarů, úbytek mokřadů, erozi půdy, degradaci a zhutnění svrchních půdních horizontů a vysychání krajiny. V poslední době se výskyt epizod sucha a nedostatku vody významně zvýšil a dopady sucha se dále prohlubují v souvislosti s probíhající klimatickou změnou. Téměř úplná závislost vodních zdrojů České republiky na srážkách a nepříznivá odtoková bilance České republiky v kombinaci s nárůstem frekvence extrémních výkyvů počasí, které se projevují především delším trváním obdo-

bí bez srážek, vyššími průměrnými denními teplotami vzduchu spojenými s výparem a evapotranspirací i vyšší četností přivalových srážek, již v současnosti způsobuje problémy se zajištěním dostatku vody pro zásobování obyvatelstva vodou v lokalitách s lokálními zdroji vody a pro důležité odběry řady průmyslových odvětví i zemědělství.

Problematika sucha a nedostatku vody je komplexně řešena několika strategickými dokumenty. Prvním z nich je „Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR“, zkráceně nazývána jako „Adaptační strategie ČR“, která byla schválena usnesením vlády č. 861 ze dne 26. října 2015. Implementačním dokumentem Adaptační strategie ČR je „Národní akční plán adaptace na změnu klimatu“, který byl schválen usnesením vlády č. 34 ze dne 16. ledna 2017. Akční plán obsahuje seznam adaptačních opatření a úkolů, a to včetně odpovědnosti za plnění, termínů, určení odpovídajících zdrojů financování a odhad nákladů na realizaci potřebných opatření. Na konci roku 2019 bylo provedeno vyhodnocení Národního akčního plánu adaptace na změnu klimatu, jehož výsledky ve formě souhrnného „Vyhodnocení plnění Národního akčního plánu adaptace na změnu klimatu“ slouží jako jeden z hlavních podkladů pro aktualizaci Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR. Dále existuje „Konceptce na ochranu před následky sucha pro území České republiky“, která byla schválena usnesením vlády č. 528 ze dne 24. července 2017 (dále jen „konceptce“). Konceptce doplňuje a dále rozvádí opatření navržená v Národním akčním plánu adaptace na změnu klimatu. Cílem této konceptce je vytvoření strategického rámce pro přijetí účinných legislativních, organizačních, technických a ekonomických opatření k minimalizaci dopadů sucha a nedostatku vody. Každý rok se zpracovává „Poziční zpráva o pokroku při plnění Konceptce ochrany před následky sucha pro území České republiky“. V poziční zprávě za rok 2019 je uvedeno, že nedochází k dostatečnému posunu v naplňování strategických cílů Konceptce. Naplňovat se daří především měkká doplňující opatření, postup realizace technických opatření je minimální. Z požadavků Národního akčního plánu adaptace na změnu klimatu vychází také „Studie hospodaření se srážkovými vodami v urbanizovaných územích“ (projednána vládou 30. 10. 2019). Hlavním cílem této studie bylo vytvořit rámec, který umožní zlepšení vodního režimu urbanizovaných území za účelem jejich adaptace na změnu klimatu a zvýšení kvality života v nich.

Jak již bylo uvedeno výše, změna klimatu mění některé stávající aspekty, které mají přímý dopad na to, jak ovlivňují kanalizační sítě vodní útvary:

Teplota vzduchu

Lze očekávat nárůst průměrné teploty na konci století od 2 do 4 °C. U teplotních maxim bude docházet k nárůstu především v zimě a v létě. U teplotních minim pak bude nárůst minim největší v zimě a na jaře.

Dále se předpokládá nárůst počtu tropických dnů a pokles dnů mrazových.

Srážkové úhrny

Celorepublikově budou srážkové úhrny růst až do konce století cca o 10 %. Předpokládá se, že porostou zimní, jarní a podzimní a letní srážky budou ubývat. Kombinace nižších letních srážek bude mít v kombinaci s vyššími letními teplotami vzduchu nepříznivý vliv mj. na výskyt sucha.

Předpokládá se, že počet srážkových dnů se srážkami alespoň do 1 mm se do budoucna nebude příliš měnit, poroste počet srážek s alespoň 10, 20 a 50 mm.

Území Libereckého kraje bude vlivem stoupajících teplot a postupně snižujícího celkového srážkového úhrnu častěji zasahováno dlouhodobějšími dopady sucha. Bude docházet ke snižování tzv. „kumulované vodní bilance“ (rozdíl mezi množstvím vody ze srážek po odečtu

evapotranspirace) v regionu. Tedy průtoky v řekách budou ovlivněny těmito očekávatelnými relativně časově dlouhými obdobími sucha.

Zvyšující se teploty i v zimním a jarním období způsobí, že v regionu bude méně zásob vody ve formě sněhu. Tyto snižující se zimní zásoby vody (kumulované ve sněhových srážkách) budou vzhledem k zvyšujícím se jarním teplotám rychleji odtávat, a tedy odtékat z povodí řek libereckého kraje.

Srážkové úhrny se budou více kumulovat do intenzivnějších srážkových událostí, a to zejména v letním období (bude narůstat počet dní s intenzivními srážkami, velmi nízkými průtoky vody v řekách, a tedy značným rizikem vzniku „hydraulického a látkového stresu“).

V období dlouhodobého sucha bude docházet ke snížení průtoků recipientů. Při častějším výskytu krátkodobých srážek bude nastávat tzv. „hydraulický stres“ a s tím spojená „akutní toxicita amoniaku“, „deficitu kyslíku“ (ve smyslu definic ČSN 75 6262), které způsobují i celkové zatížení toku dalšími znečišťujícími látkami z odpadních vod přepadajících z kanalizační sítě.

Při zachování stávající legislativy a nastavených parametrů u odlehčovacích komor bude docházet ke zhoršování jejich vlivu na vodní toky.

U ČOV platí, že podle ustanovení § 38 odst. 12 vodního zákona může vodoprávní úřad v povolení k vypouštění odpadních vod stanovit přísnější emisní limity, než jsou emisní limity stanovené podle odstavce 10. Takto stanovené emisní limity zároveň nesmí být přísnější, než hodnoty dosažitelné při použití nejlepších dostupných technologií (zkratka BAT – „Best Available Technology“) v oblasti zneškodňování odpadních vod (viz příloha č. 7 nařízení vlády č. 401/2015 Sb. o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod, náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech). Při zachování parametrů BAT by postupně opět docházelo ke zvyšování negativního vlivu ČOV na vodní toky.

Ochranu vodních toků před negativním vlivem splaškové a jednotné kanalizace na recipienty ve světle klimatické změny řeší několik (část uvedena výše) dokumentů včetně plánů povodí. Souhrn těchto opatření uvádíme níže:

- 1) Realizovat opatření na základě schválených koncepčních a strategických dokumentů, zejména na základě „Koncepce na ochranu před následky sucha pro území České republiky“ a závěrů a doporučení pozičních zpráv o pokroku při plnění této koncepce.
- 2) Zajistit odpovídající finanční zdroje na úrovni lokálních a národních finančních mechanismů pro zavádění všech typů potřebných opatření. Připravit vhodné dotační tituly.
- 3) Zavést účinnou informačně-vzdělávací kampaň na celostátní úrovni o vodě, šetrném zacházení s vodními zdroji, tepelné zátěži prostředí, o propojení vodního prostředí s půdou (v návaznosti na zemědělské a lesnické hospodaření), o problematice odvádění dešťové vody do vodních toků přes kanalizace (nutnost využití dešťové vody na místě). Pokusit se problematiku akcentovat v rámci revize rámcových vzdělávacích programů a zajistit související metodické materiály pro učitele.
- 4) Průběžně revidovat stávající legislativu a metodiky, zavádět další legislativní a organizační opatření k adaptaci na klimatickou změnu, zejména:
 - metodicky řešit otázku vhodného nastavení regulativů územně plánovací dokumentace a územních studií, aby vytvářely předpoklady pro optimalizaci hospodaření s vodou, zajištění retenčních schopností území, snížení dopadů sucha a vln veder v urbanizovaném prostředí i ve volné krajině,
 - upravit zemědělské zákony a zákon o ochraně přírody a krajiny s cílem řešit dopady klimatické změny,

- připravit legislativu pro rušení nevhodně umístěných nebo již nepotřebných meliorací,
 - v souladu s Konceptí státní lesnické politiky do roku 2035 podporovat pěstování druhově pestrých lesů odolných vůči změně klimatu a suchu.
- 5) Dokončit zahájené legislativní procesy:
- vyhlášku o ochraně zemědělské půdy před erozí (tzv. protierozní vyhláška),
 - nařízení vlády k minimálním zůstatkovým průtokům (doplněné příslušným metodickým pokynem),
 - novelu vodního zákona řešící zvládání sucha a stavu nedostatku vody.
- 6) Zajistit zohlednění vlivu kvantity povrchových vod v hodnocení stavu útvarů povrchových vod (v rámci hydromorfologie) tak, aby zajištění kvantity přispívalo k dosahování dobrého stavu vod.
- 7) Pokračovat v osvětě obcí a měst v problematice odvodnění urbanizovaných území, snížení podílu balastních vod, snížení rozlohy odvodněných ploch, retence srážkové vody a její využívání nebo zasakování a podporovat zpracování generelů odvodnění sídel, s důrazem na další možnosti nakládání/hospodaření se srážkovou vodou mimo jejich odvádění jednotnou kanalizací.
- 8) Pokračovat v přípravě výstavby nových vodních děl k akumulaci povrchových vod s ohledem na časovou náročnost celého procesu, nová vodní díla budou realizována v souladu s § 23a odst. 8 vodního zákona.

6.2.8 NAKLÁDÁNÍ S ČISTÍRENSKÝMI KALY

Jedním z důležitých problémů při čištění odpadních vod je produkce kalu. Kaly z čištění komunálních odpadních vod jsou na základě legislativy definovány jako odpad. Každý původce odpadů má při své činnosti povinnost předcházet vzniku odpadů, omezovat jejich množství a nebezpečné vlastnosti, odpady opětovně využívat a recyklovat, případně odpady odstraňovat způsobem, který neohrožuje lidské zdraví a životní prostředí, tzn. ekologickým a současně ekonomickým způsobem.

V důsledku neustále se zvyšujícího množství a znečištění odpadních vod přiváděných na čistírny odpadních vod roste i produkce kalu. Vyšší požadavky na kvalitu odtoku a chemické srážení fosforu se rovněž projevují na zvýšení produkce kalů.

V podmínkách ČR přicházejí v úvahu pouze tyto varianty likvidace kalů:

- přímá aplikace stabilizovaných kalů na zemědělskou půdu
- použití kalů na výrobu průmyslových kompostů a k rekultivacím
- skládkování kalů
- spalování kalů včetně všech ostatních metod tepelné destrukce kalů

Způsob nakládání s čistírenskými kaly z čistíren odpadních vod je závislý na řadě faktorů:

- na velikosti sídelního celku
- na složení odpadních vod
- na množství vyprodukovaných kalů

Ve větších městech a obcích, kde je již v provozu čistírna odpadních vod, případně kde probíhá její rekonstrukce, je součástí kalového hospodářství strojní odvodňování. Dále jsou zde odvodňovány kaly z menších čistíren.

Postupný nárůst produkce a způsob likvidace čistírenských kalů je uveden v následující tabulce (Statistická ročenka Libereckého kraje – 2020, Český statistický úřad).

Produkce kalů a způsob jejich zneškodnění v Libereckém kraji v letech 2017-2019

v t sušiny

	2017	2018	2019
Produkce kalů celkem	4 909	4 933	5 029
Způsob zneškodnění kalů:			
přímá aplikace a rekultivace	4 650	4 589	4 701
kompostování	-	-	-
skládkování	224	269	296
spalování	1	1	1
jinak	34	74	31

Z uvedených údajů je zřejmé, že více jak 90 % kalů je určeno k přímé aplikaci nebo rekultivaci. Do 10 % objemu jsou kaly skládkovány, ostatní způsoby likvidace kalů v Libereckém kraji jsou marginální.

Přímá aplikace stabilizovaných kalů na zemědělskou půdu

Přímá aplikace stabilizovaných kalů na zemědělské půdy čistírenskými kaly může mít příznivý vliv na chemické, fyzikální i biologické půdní vlastnosti. Na druhou stranu čistírenské kaly mohou obsahovat složky s nepříznivým účinkem na životní prostředí a lidské zdraví. Problematická složka čistírenských kalů jsou především těžké kovy, perzistentní organické znečišťující látky, patogeny, hormony, antibiotika a další.

Na konci roku 2016 vydalo Ministerstvo životního prostředí novou vyhlášku č. 437/2016 Sb., o použití čistírenských kalů na zemědělské půdě. Vyhláška oproti zrušené vyhlášce č. 382/2001 Sb. zpřísňuje podmínky úpravy kalů před jejich použitím v zemědělství i podmínky skladování a aplikace upravených kalů. Nově jsou stanoveny požadavky na provozovatele zařízení pro úpravu kalů (jedná se o úpravu kalů na vlastní čistírně odpadních vod či mimo ČOV například anaerobním vyhníváním, hygienizací vápnem, sušením) tak, aby bylo prokazatelné, že technologie úpravy je schopna účinně kaly hygienizovat na požadované snížení počtu patogenních mikroorganismů. Provozovatel zařízení na úpravu kalů je povinen ověřovat technologii na úpravu kalů na základě odebrání vzorků na vstupu a výstupu technologie a následného porovnání kontaminace, která nesmí překročit stanovený počet KTJ. Nově jsou upraveny i podmínky pro uložení upravených kalů na ČOV včetně maximálního termínu 12 měsíců od okamžiku výstupu z technologie úpravy kalů v rámci jejich shromažďování. Zpřísněny jsou také mikrobiologická kritéria pro použití upravených kalů na zemědělskou půdu, kdy od 1. ledna 2020 je možné aplikovat na zemědělské půdy pouze kal kategorie I uvedený v tabulce č. 1 přílohy č. 4.

Vyhláška č. 437/2016 Sb. dále specifikuje mezní hodnoty koncentrací těžkých kovů, které mohou být přidány do zemědělské půdy za 10 let; mezní hodnoty koncentrací vybraných rizikových látek v kalech pro použití na zemědělské půdě a mikrobiologická kritéria pro použití kalů. Vyhláška ale neobsahuje požadavky na farmaka, jejich rezidua a metabolity.

Z výše uvedených požadavků je zřejmé, že zpřísnující se limity omezují na řadě menších ČOV využívání stávajících způsobů likvidace kalů. Do budoucna bude dále aplikace čistírenských kalů na zemědělské půdy klesat a s ohledem na prokázaný vzestup přítomnosti různých kontaminujících látek, by měl být použit princip předběžné opatrnosti – cílem by měla být minimalizace aplikace kalů na zemědělské půdy.

Využití stabilizovaných kalů pro výrobu kompostů

Kaly je možné využít jako surovinu pro výrobu kompostů. Komposty musí splňovat ČSN 46 5735 Průmyslové komposty.

V roce 2017 Ministerstvo zemědělství vydalo vyhlášku č. 237/2017 Sb., kterou se mění vyhláška Ministerstva zemědělství č. 474/2000 Sb., o stanovení požadavků na hnojiva, ve znění pozdějších předpisů. Tato vyhláška zpřísňuje mikrobiologické požadavky na organická hnojiva a substráty, při jejichž výrobě byly použity odpady z čistíren odpadních vod ve shodě s vyhláškou č. 437/2017 Sb. o využití čistírenských kalů na zemědělské půdě, ovšem na rozdíl od přímé aplikace na zemědělskou půdu bez přechodného období.

V rámci ČR dochází k poklesu využívání kalů do kompostů (vliv požadavku legislativy na hygienizaci kalů). Obdobně jako u přímé aplikace kalů na zemědělské půdy je zde riziko vnosu toxických látek zpět do životního prostředí.

Skládkování kalů

Jedním ze způsobů odstranění kalů je uložení na skládku. Dle vyjádření MŽP je ale skládkování kalů v ČR zakázáno – zákaz skládkování vychází z přílohy č.5 „Vyhlášky č. 294/2005 Sb., o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu a změně vyhlášky č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady“, kde je v části „A. Seznam odpadů, které je zakázáno ukládat na skládky všech skupin a používat jako technologický materiál nebo využívat na povrchu terénu.“ pod bodem 2 uvedeno: „Kapalný odpad a odpad, který sedimentací uvolňuje kapalnou fázi, s výjimkou kovové rtuti, která je

jako odpad přijímána k dočasnému skladování za podmínek podle § 9a“. Do této kategorie spadají i čistírenské kaly a jejich skládkování je tedy zakázáno.

V současné době se odpadová politika EU orientuje proti ukládání odpadů a podporuje zabránění vzniku odpadů, jejich minimalizaci a recyklaci. Skládkování recyklovatelného odpadu by se mělo eliminovat do roku 2025, do roku 2030 by se mělo skládkování zcela opustit. Provozovatelé ČOV tedy do budoucna budou nuceni skládkování kalů omezovat.

Spalování kalů

Poslední reálnou metodou je spalování kalů, které lze rozdělit do několika kategorií:

- spalování kalů v tomu určených zařízeních
- spoluspalování kalů s ostatními odpady, nebo v tepelných elektrárnách na hnědé/černé uhlí, popř. v teplárnách. Určitou alternativou tohoto procesu je výroba cementu, cihel apod., kde se využívá organický a anorganický podíl kalu.
- alternativní procesy zahrnují pyrolýzu, zplyňování a „mokrou oxidaci“.

Konečná likvidace/využití kalů je velice důležitou součástí procesu čištění odpadních vod. Vzhledem k nutnosti mít zajištěn odbyt kalu po celou dobu jeho produkce, vždy se doporučuje vypracování koncepce likvidace/využití kalu, a to ve střednědobém výhledu. Detailní koncepci zpracovává vlastník nebo provozovatel ČOV.

Od roku 2020 již není možné na řadě menších ČOV využívat stávající způsoby likvidace čistírenských kalů. Trvale udržitelnou možností ukládání kalů na zemědělské půdy či jiné materiálové využití je zajištění trvalé hygienizace kalů bez rizika druhotné kontaminace patogeny. Dále je nutné zajistit nejdříve redukci produkovaného množství kalů (např. sušením) a následné energetické či další materiálové využití. V případě aplikace kalů na zemědělské půdy by měl být uplatněn princip předběžné opatrnosti a tento způsob likvidace eliminovat.

6.2.9 REKONSTRUKCE A MODERNIZACE KANALIZAČNÍCH SÍTÍ

Rekonstrukce kanalizačních sítí je dlouhodobý a poměrně nákladný proces.

Rekonstrukce jsou ve výpočtech zadány dvěma odlišnými způsoby:

- plošné rekonstrukce – v tomto případě je uvažováno s postupnou rekonstrukcí sítě v rozsahu, který zajistí, aby celá stávající kanalizační síť byla zrekonstruována do roku 2050. Se zahájením tohoto typu rekonstrukce je uvažováno až po ukončení dostavby kanalizační sítě, ukončení výstavby nové či rekonstrukce stávající čistírny odpadních vod event. vyřešení jiných závažných problémů s objekty vodohospodářské infrastruktury.
- okamžitá rekonstrukce celé – nebo pouze části – stávající kanalizační sítě. Tento způsob rekonstrukce je používán zejména při okamžitém a jednorázovém řešení problémů se stávající kanalizací. Jedná se zejména o úniky odpadních vod z kanalizačního systému do vnějšího prostředí anebo v opačném případě o průniky podzemních vod do kanalizačního systému. V tomto případě může vlivem vysokého procenta těchto – balastních – vod docházet až k přetěžování čistíren odpadních vod, ke zhoršování jejich funkce v důsledku nízké koncentrace přiváděného znečištění atd.

Vlastní průběh rekonstrukce může být prováděn pokládkou nových kanalizačních trub v nových trasách, náhradou stávající sítě v původní trase a bezvýkopovou sanací stávajících úseků. Volba optimálního postupu je závislá na řadě faktorů.

6.2.10 ZÁKLADNÍ VYHODNOCOVACÍ KRITÉRIA

Vlastní návrh technického řešení odvádění a likvidace odpadních vod je vypracován na podkladě výpočtů celkových investičních nákladů, výrobních nákladů (tzn. nákladů potřebných na vyčištění celoroční produkce odpadních vod), místních územních vlivů (viz kapitola – P Ř E H L E D vstupních údajů) a na základě konzultací s objednatelem v průběhu prací. Při konkrétních návrzích postupoval zpracovatel podle následujících, v průběhu prací projednaných, pravidel.

Tabulka 4 Pravidla pro řešení likvidace odpadních vod

Navržené řešení	Rozbor jednotlivých ukazatelů
bezodtoké jímky	<ul style="list-style-type: none"> • celkové náklady na výstavbu jímek a na likvidaci produkce odpadních vod v průběhu 12 let jsou menší než u varianty uvažující s výstavbou kanalizace a centrální čistírny odpadních vod nebo většího množství domovních mikročistíren • obec se nachází v ekologicky významném území • v obci se nenacházejí vhodné recipienty (trvalé, dostatečně vodné toky) • zásobování obce pitnou vodou je zajišťováno z místních zdrojů
domov. mikročistírny	<ul style="list-style-type: none"> • celkové náklady na výstavbu domovních mikročistíren a náklady na likvidaci produkce odpadních vod v průběhu 12 let jsou menší než u varianty uvažující s akumulací odpadních vod a odvozem na ČOV • investiční náklady na výstavbu centrální čistírny a kanalizační sítě a náklady na likvidaci produkce odpadních vod v průběhu 12 let jsou vyšší než na výstavbu domovních mikročistíren • v obci se nacházejí vhodné recipienty

Navržené řešení	Rozbor jednotlivých ukazatelů
centrální čistírny s kanalizací	<ul style="list-style-type: none"> • obec se nenachází v ekologicky významném území – CHOPAV (v Libereckém kraji 3 CHOPAV – Krkonoše, Jizerské hory, Severočeská křída), národní park (KRNAP) • zásobování obce pitnou vodou není zajišťováno z místních zdrojů <ul style="list-style-type: none"> • celkové náklady na výstavbu čistírny odpadních vod a kanalizační sítě a náklady na likvidaci produkce odpadních vod v průběhu 12 let jsou menší než u varianty uvažující s akumulací odpadních vod a odvozem na ČOV • investiční náklady na výstavbu centrální čistírny a kanalizační sítě jsou nižší než na výstavbu domovních mikročistíren • v obci se nenacházejí vhodné recipienty (odpadní vody budou převáděny na sousední čistírnu) • obec se příp. nachází v ekologicky významném území • zásobování obce pitnou vodou je zajišťováno z místních zdrojů

Při volbě výsledné varianty bylo jednoznačně preferováno kritérium celkových minimálních nákladů potřebných na vybudování investičních celků – jímek, mikročistíren, čistíren odpadních vod a kanalizačních sítí – a na likvidaci produkce odpadních vod v průběhu 12 let. Časový údaj 12 let odpovídá zhruba období, po jehož uplynutí lze předpokládat s vynaložením vyšších investičních nákladů na obměnu strojního zařízení.

Na základě těchto pravidel byl pro jednotlivé sídelní celky navržen ekologicky i ekonomicky optimální způsob nakládání s odpadními vodami.

6.3 ZÁVĚREČNÉ ZHODNOCENÍ

Realizací navrhovaných opatření dojde k výraznému zlepšení současné nevyhovující situace v oblasti odvádění a čištění odpadních vod na území Libereckého kraje. Do cílového roku 2030 bude tato problematika vyřešena v převážné části obcí (event. skupin obcí).

Celkový přehled o dopadu navrhovaných opatření vyplývá z následujících tabulek:

Tabulka 5 Základní údaje

	2020	2030
Počet obyvatel napojených na kanalizaci	317 095 osob	338 660 osob
Počet obyvatel napojených na kanalizaci	71,5 %	76,0 %
Počet obyvatel napojených na ČOV	309 631 osob	334 204 osob
Počet obyvatel napojených na ČOV	69,8 %	75,0 %

Tabulka 6 Nakládání s odpadními vodami

	2020	2030
Celková produkce odpadních vod	24,91 mil.m3/rok	26,32 mil.m3/rok
Množství odpadních vod čištěných na ČOV	17,27 mil.m3/rok	19,74 mil.m3/rok
Množství odpadních vod čištěných na ČOV	69,33 %	75,0 %

Tabulka 7 Čistírny odpadních vod

	2018	2030
Celková kapacita ČOV	135 646 m3/den	149 211 m3/den
Přebytek kapacity	40 736 m3/den	44 810 m3/den

Tabulka 8 Kanalizace

	2018	2030
Celková délka kanalizací	1 611 km	1976 km

Tabulka 9 Odstraněné znečištění

	2018	2030
Odstraněné znečištění – BSK ₅	7 845 t/rok	8 290 t/rok
Odstraněné znečištění – NL	10 293 t/rok	10 877 t/rok
Odstraněné znečištění – CHSK	20 759 t/rok	21 936 t/rok

7 PŘEHLED PROVOZOVATELŮ

Privatizace vodovodů a kanalizací proběhla na území Libereckého kraje v první polovině devadesátých let. Infrastruktura vodovodů a kanalizací, která byla v majetku Severočeských vodovodů a kanalizací s.p. byla převedena do majetku obcí.

Na větší části území Libereckého kraje (okr. Liberec, Jablonec nad Nisou a Česká Lípa) byla vytvořena Severočeská vodárenská společnost a.s. Do vlastnictví Severočeské vodárenské společnosti a.s. (SVS) byl vložen podle privatizačního projektu infrastrukturní majetek, který zahrnuje úpravny vody, dálkové vodovodní řady, vodojemy, čerpací stanice, vodovodní sítě, kanalizační sítě a čistírny odpadních vod.

Provozní majetek byl vložen do akciové společnosti Severočeské vodovody a kanalizace a.s.

Na území okresu Semily proběhla privatizace odlišným způsobem a provoz vodovodů je zajišťován několika menšími provozními organizacemi. Majetek vodovodů a kanalizací je ve vlastnictví obcí.

Seznam provozovatelů, kteří působí na posuzovaném území je uveden v tabulce č.15.

Tabulka 10 Přehled provozovatelů

Název provozovatele kanalizací	Název provozovatele vodovodů
Aerolux s.r.o.	Aerolux s.r.o.
CONMACO TECHNISERVIS	AQUA ČR s.r.o.
DIAMO s.p.	CONMACO TECHNISERVIS
DN-SERVIS s.r.o.	DIAMO s.p.
Frýdlantská vodárenská společnost a.s.	Frýdlantská vodárenská společnost a.s.
Ing.Vladimír Kynčl	Jan Gajdoš
Jizerské pekárny, s.r.o.	Město Jablonec nad Jizerou
Luděk Zlesák	Město Vysoké nad Jizerou
Martin Jodas	Mikroregion Jizerské podhůří
Město Jablonec nad Jizerou	Obec Bělá
Město Raspenava	Obec Bohatice
Město Vysoké nad Jizerou	OBEC BOZKOV
Obec Albrechtice v Jizerských horách	Obec Čistá u Horek
OBEC BOZKOV	Obec Háje nad Jizerou
Obec Horka	Obec Horka
Obec Horní Branná	Obec Horní Branná
Obec Jesenný	Obec Janův Důl
Obec Jindřichovice pod Smrkem	Obec Jesenný
Obec Jiřetín pod Bukovou	Obec Jestřabí v Krkonoších
Obec Karlovice	Obec Jindřichovice pod Smrkem
Obec Kořenov	Obec Kořenov
Obec Krásný Les	Obec Košťálov
Obec Krompach	Obec Krompach
Obec Kruh	Obec Levínská Olešnice
Obec Lázně Libverda	Obec Martinice



Název provozovatele kanalizací	Název provozovatele vodovodů
Obec Martinice	Obec Modřišice
Obec Mírová pod Kozákovem	Obec Nová Ves nad Popelkou
Obec Mníšek	Obec Paseky nad Jizerou
Obec Nová Ves	Obec Poniklá
Obec Nová Ves nad Popelkou	obec Prysk
Obec Paseky nad Jizerou	Obec Příkrý
Obec Plavy	Obec Radostná pod Kozákovem
Obec Poniklá	Obec Roztoky u Jilemnice
Obec Slaná	Obec Roztoky u Semil
Obec Studenec	Obec Slaná
Obec Višňová	Obec Stružinec
Obec Vítkovice v Krkonoších	Obec Studenec
Rodinné domy Kavkazská	Obec Svojek
Severočeské vodovody a kanalizace, a.s.	Obec Syřenov
Svazek obcí Košťálov – Libštát	Obec Víchová nad Jizerou
Technické služby Osečná	Obec Vítkovice v Krkonoších
Zásadská vodárenská společnost s.r.o.	Obec Záhoří
	Obec Zlatá Olešnice
	Prosec pod Ještědem
	Rodinné domy Kavkazská
	Severočeské vodovody a kanalizace, a.s.
	Stavo - Miloš Vyhliídko
	Svazek obcí Košťálov - Libštát
	Svazek obcí Mírová pod Kozákovem
	Voda - Horní Rokytnice z.s.
	Vodohospodářské služby RT, s.r.o.
	Zásadská vodárenská společnost s.r.o.
	ZOD Brniště a.s.

8 INVESTIČNÍ NÁKLADY

Pro zpracování investičních nákladů pro výstavbu nových objektů, vodovodní a kanalizačních řadů byly použity jednotkové cenové ukazatele uvedené pro trubní rozvody a jednotlivé objekty v „Metodickém pokynu pro výpočet pořizovací ceny objektů podle orientačních ukazatelů do Vybraných údajů majetkové evidence vodovodů a kanalizací, Čj.: 14000/2020-15132 který vydalo Ministerstvo zemědělství České republiky k zajištění jednotného postupu při výpočtu pořizovací ceny objektů podle orientačních ukazatelů. Metodický pokyn byl vydán na základě § 5 odst.3, 4 a 5 zákona č.274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a § 5 a 6 vyhlášky Ministerstva zemědělství č.428/2001 Sb. kterou se provádí zákon, ve znění pozdějších předpisů

Pro výpočet cen v jednotlivých městech a obcích (a v jejich místních částech) byly použity polohové koeficienty pro výpočet konečné ceny:

1,1 - Liberec

1,05 – Česká Lípa, Frýdlant, Jablonec nad Nisou, Jilemnice, Nový Bor, Semily, Tanvald, Turnov, Železný Brod, Libverda, Kundratice

1,0 – všechna ostatní města, tj. Cvikov, Český Dub, Desná, Doksy, Dubá, Harrachov, Hejnice, Hodkovice nad Mohelkou, Chrastava, Jablonec nad Jizerou, Jablonné v Podještědí, Kamenický Šenov, Lomnice nad Popelkou, Mimoň, Nové Město pod Smrkem, Raspenava, Rokytnice nad Jizerou, Rovensko pod Troskami, Rychnov u Jablonce nad Nisou, Smržovka, Stráž pod Ralskem, Velké Hamry, Vysoké nad Jizerou, Zákupy, Žandov

0,85 - ostatní obce v Libereckém kraji.

Na základě výše uvedených podkladů byly vypočteny pro navržený program výstavby a rekonstrukce vodárenské a kanalizační infrastruktury potřebné investiční náklady. „Plán rozvoje“ obsahuje návrh rozvoje vodovodů a kanalizací v kraji, který vychází z cílů stanovených v úvodu prací, z postupu výstavby a respektuje reálné požadavky vyplývající ze „Zásad územního rozvoje Libereckého kraje z roku 2011“ (dokument „Územní plán velkého územního celku Libereckého kraje“ nebyl dokončen), Krajského úřadu, Severočeské vodárenské společnosti a.s., Frýdlantské vodárenské společnosti a.s., VHS Turnov a dalších provozovatelských organizací. Předpokládaný vývoj počtu obyvatel a rozvoj kraje byl zpracován na základě dokumentu „Projekce obyvatelstva v krajích ČR – do roku 2070; Český statistický úřad, 2019).

9 ZPRACOVÁNÍ DATOVÝCH A GRAFICKÝCH PODKLADŮ

9.1 ÚVODNÍ INFORMACE

Cílem studie je popis struktury GIS v rámci projektu „Plán rozvoje vodovodů a kanalizací Libereckého kraje“ (dále jen PRVKUK Libereckého kraje).

Kapitola 8.2 uvádí fáze GIS projektu a zabývá se např. stanovením cílů, analýze dat a prezentaci výsledků. Kapitola 9.3 se věnuje zpracováním řešení GIS části PRVKUK Libereckého kraje. V této kapitole se definují hladiny používané zpracovateli.

9.2 FÁZE PROJEKTU GIS

Typický projekt GIS vyžaduje, aby byly stanoveny cíle projektu, vytvořen návrh databáze, která bude obsahovat data potřebná k řešení problému, dále je třeba použít funkce GIS k vytvoření analytického modelu, který povede k řešení problému, a nakonec prezentovat výsledky analýzy.

9.2.1 STANOVENÍ CÍLE

Cílem projektu je sjednocení a aktualizování dat od provozovatelů, případně od vlastníků vodohospodářských sítí. V roce 2004 byl schválen původní Plán rozvoje vodovodů a kanalizací, kde došlo k sjednocení vodovodních a kanalizačních dat, které byly do té doby zpracovávány po okresech. Výstupem projektu jsou:

Data GIS

Pracovní a prezentační mapy.

9.2.2 VYTVOŘENÍ PROJEKTOVÉ DATABÁZE

Druhým krokem bylo je vytvoření projektové databáze. To probíhá v těchto krocích: shromáždění a zpracování dostupných dat od provozovatelů, případně od vlastníků vodohospodářských sítí.

Návrh databáze vyžaduje identifikaci dat, která budou zapotřebí, stanovení a případné doplnění potřebných atributů.

Zpracování dat zahrnuje datové konverze z jiných systémů a formátů, ověření dat a opravu chyb. Pokud data byla v papírové podobě bylo třeba provést jejich digitalizaci.

Správa dat zahrnuje ověření systému souřadnic a doplnění vrstev. Správu dat bude provádět Krajský úřad Libereckého kraje.

9.2.3 POPIS SOUBORŮ TYPU SHAPEFILES

Shapefiles jsou užitečné pro vytváření map a některé druhy analýz. Velká část geografických dat je dostupná v shapefile formátu.

Shapefiles jsou jednodušší než coverages, protože neukládají úplné topologické vztahy mezi různými prvky a třídami prvků. Každý shapefile ukládá prvky, které patří do jedné třídy prvků.

Shapefile mají dva typy bodových prvků: body a vícenásobné body. Mají liniové prvky, které mohou být jednoduchými liniemi nebo vícedílnými polyliniemi. Mají také též plošné prvky, které jsou jednoduché nebo vícedílné plochy, jež se nazývají polygony.

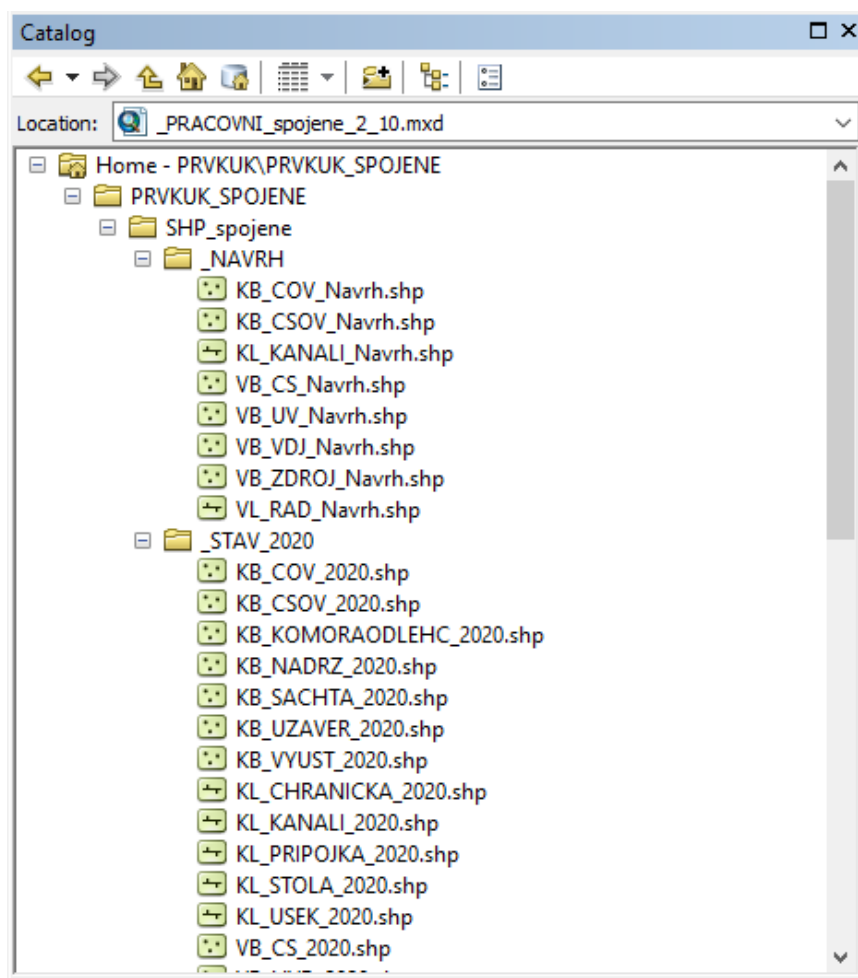
Body jsou jednobodové prvky (vodojem, úpravná vody)

Vícenásobné prvky jsou soubory prvků, které reprezentují jeden prvek. Skupina malých ostrovů může být reprezentována jako jediný útvar tvořený vícenásobným bodem.

Linie může být jediná spojitá linie jako např. linie vodovodního potrubí. Může být i rozvětvená jako např. u řeky. Liniové útvary mohou mít též nesouvislé části.

Polygony mohou být jednoduché plochy jako např. územní celek. Mohou být též vícedílnými plochami jako např. několik katastrů v jednom kraji.

Shapefile se skládá ze sady souborů vektorových dat shapefile a z dBase .dbf souboru, který obsahuje atributy každého prvku. Každý soubor, který je součástí shapefile, nese jeho jméno.



Obrázek 1 ukázka souboru typu shapefile - ArcCatalog

9.3 ZPRACOVÁNÍ PRVKUK PRO LIBERECKÝ KRAJ

9.3.1 DEFINICE VRSTEV VE FORMÁTU ARCMAP

Výstupy pro PRVKUK Liberecký kraj, které byli tvořeny v prostředí ArcMap, tedy formát mxd., jsou ve formátu shp.

Tabulka 11 vrstvy vodovodu

vodovod_2020	
NÁZEV	OBJEKT
Jímací objekt stávající	ZDROJ – STÁVAJÍCÍ
VB_VYOB_2020	VÝUST – STÁVAJÍCÍ
Vodojem stávající	VODOJEM – STÁVAJÍCÍ
VB_UZAVER_2020	UZÁVĚR VODOVODU – STÁVAJÍCÍ
Úpravna vod stávající	ÚPRAVNA VODY – STÁVAJÍCÍ
VB_SACHTA_2020	ŠACHTA – STÁVAJÍCÍ
VB_HYD_2020	HYDRANT/POŽÁRNÍ/KALNÍK/VZDUŠNÍK/
Čerpací stanice stávající	ČERPACÍ STANICE – STÁVAJÍCÍ
VL_USEK_2020	DÉLKA VODOVODU – STÁVAJÍCÍ
VL_STOLA_2020	ŠTOLA – STÁVAJÍCÍ
Vodovodní řad stávající	VODOVODNÍ ŘAD – STÁVAJÍCÍ
VL_PRIPOJKA_2020	PŘÍPOJKA – STÁVAJÍCÍ
VL_CHRANICKA_2020	CHRANIČKA – STÁVAJÍCÍ
VP_PHO_2020	PHO I. A II.STUPEŇ – STÁVAJÍCÍ
vodovod_navrh	
NÁZEV	OBJEKT
Jímací objekt návrh	ZDROJ – NÁVRH
Vodojem návrh	VODOJEM – NÁVRH
Úpravna vod návrh	ÚPRANA VODY – NÁVRH
Čerpací stanice návrh	ČERPACÍ STANICE – NÁVRH
Vodovodní řad návrh	VODOVODNÍ ŘAD – NÁVRH

Tabulka 12 vrstvy kanalizace

kanalizace_2020	
NÁZEV	OBJEKT
KB_VYUST_2020	VÝUST – STÁVAJÍCÍ
KB_UZAVER_2020	UZÁVĚR – STÁVAJÍCÍ
KB_SACHTA_2020	ŠACHTA – STÁVAJÍCÍ
KB_NADRZ_2020	NÁDRŽ – STÁVAJÍCÍ
ČSOV stávající	ČERPACÍ STANICE ODPADNÍCH VOD – STÁVAJÍCÍ
ČOV stávající	ČISTÍRNA ODPADNÍCH VOD – STÁVAJÍCÍ
KB_KOMORAODLEHC_2020	ODLEHČOVACÍ KOMORA – STÁVAJÍCÍ
KL_CHRANICKA_2020	CHRÁNIČKA – STÁVAJÍCÍ
KL_PRIPOJKA_2020	PŘÍPOJKA – STÁVAJÍCÍ
KL_USEK_2020	DÉLKA STOKY – STÁVAJÍCÍ
KL_STOLA_2020	ŠTOLA – STÁVAJÍCÍ
KL_KANALI_2020	KANALIZAČNÍ STOKA – STÁVAJÍCÍ
kanalizace_navrh	
NÁZEV	OBJEKT
KB_CSOV_Navrh	ČERPACÍ STANICE ODPADNÍCH VOD – NÁVRH
KB_COV_Navrh	ČISTÍRNA ODPADNÍCH VOD – NÁVRH
KL_KANALI_Navrh	KANALIZAČNÍ STOKA – NÁVRH

9.4 PŘÍLOHY

9.4.1 POPIS STRUKTURY DATABÁZE PRVKUK

Tabulka **KRAJE** – obsahuje číselník krajů

nr	- pořadové číslo kraje
nuts	- označení kraje (např. CZ021)
nazev	- název kraje

Tabulka **OBCE** – obsahuje číselník obcí s rozšířenou působností ČR

kraj	- označení kraje
ident	- číslo obce s rozšířenou působností
icob	- identifikační číslo obce s rozšířenou působností
nazev	- název obce
nr	- pořadí obce v kraji

Tabulka **OBCE** – obsahuje číselník obcí ČR

kraj	- označení kraje, do kterého obec patří
obecroz	- označení obce s rozšířenou pravomocí, pod kterou obec spadá
okres	- označení okresu, do kterého obec patří
icob	- identifikační číslo obce
kodobec	- identifikační číslo obce
nazev	- název obce
psc	- poštovní směrovací číslo obce

Tabulka **VODOVOD** – obsahuje číselník vodovodů

oznac	- označení vodovodu
kraj	- označení kraje, do kterého obec patří
skupvod	- přiřazení vodovodů ke skupinovému
provoz	- označení provozovatele
nazev	- název vodovodu
typ	- samostatný nebo přiřazený ke skupinovému
rokpripoj	- rok připojení
zápis	- 0 k vodovodu nejsou technické údaje - 1 k vodovodu jsou technické údaje
invv1-invv30	vodovody-investiční náklady od výchozího roku do 2030
invvpo	vodovody-investiční náklady po roce 2030
invk1-invk30	kanalizace-investiční náklady od výchozího roku do 2030
invvpo	kanalizace-investiční náklady po roce 2030
zpracovate	zpracovatel PRVKUK
poznámka	text (max 255 znaků), ve kterém je možné uvést poznámku k příslušné lokalitě (možnost vysvětlujícího textu k údajům v databázi)

Tabulka **SKUPVODOVOD** – obsahuje číselník skupinových vodovodů

kraj	-označení kraje, do kterého vodovod patří
oznac	- označení oblastního vodovodu
nazev	- jméno oblastního provozovatele
pořadí	- pořadové číslo

Tabulka **MISTA** – obsahuje bilanční údaje a investiční náklady všech částí obcí

kraj	textové označení kraje podle statistické ročenky (např. CZ021)
obecroz	čtyřmístné kódové číslo obce s rozšířenou působností
okres	čtyřmístné kódové číslo okresu, nepovinné
icob	identifikační číslo obce podle registru obcí
obec	kódové číslo obce, ke které patří, vyplněno
kodcob	kódové číslo části obce
kodlok	dvojmístný kód vyjadřující seznam obcí a osad spadajících pod jeden obecní (městský) úřad – volí zpracovatel PRVKUK,
nazev	název města, obce, osady
psc	poštovní směrovací číslo obce
acislo	kódové číslo obce, které si volí zpracovatel PRVKUK
rok1	výchozí rok (2002)
rok2	rok ve kterém platí údaje obyv2, rekr2 atd (2005)
rok3	rok ve kterém platí údaje obyv3, rekr3 atd (2010)
rok4	rok ve kterém platí údaje obyv4, rekr4 atd (2015)
rok5	rok ve kterém platí údaje obyv5, rekr5 atd (2020)
rok6	rok ve kterém platí údaje obyv6, rekr6 atd (2025)
rok7	rok ve kterém platí údaje obyv7, rekr7 atd (2030)
OBYV1	počet trvale bydlících obyvatel ve výchozím roce
OBYV2	počet trvale bydlících obyvatel v roce 2005
OBYV3	počet trvale bydlících obyvatel v roce 2010
OBYV4	počet trvale bydlících obyvatel v roce 2015
OBYV5	počet trvale bydlících obyvatel v roce 2020
OBYV6	počet trvale bydlících obyvatel v roce 2025
OBYV7	počet trvale bydlících obyvatel v roce 2030
REKR1	počet přechodně bydlících obyvatel ve výchozím roce
REKR2	počet přechodně bydlících obyvatel v roce 2005
REKR3	počet přechodně bydlících obyvatel v roce 2010
REKR4	počet přechodně bydlících obyvatel v roce 2015
REKR5	počet přechodně bydlících obyvatel v roce 2020
REKR6	počet přechodně bydlících obyvatel v roce 2025
REKR7	počet přechodně bydlících obyvatel v roce 2030
PVOD1	počet obyvatel připojených na vodovod ve výchozím roce
PVOD2	počet obyvatel připojených na vodovod v roce 2005
PVOD3	počet obyvatel připojených na vodovod v roce 2010
PVOD4	počet obyvatel připojených na vodovod v roce 2015
PVOD5	počet obyvatel připojených na vodovod v roce 2020
PVOD6	počet obyvatel připojených na vodovod v roce 2025
PVOD7	počet obyvatel připojených na vodovod v roce 2030
PKAN1	počet obyvatel připojených na kanalizaci ve výchozím roce
PKAN2	počet obyvatel připojených na kanalizaci v roce 2005
PKAN3	počet obyvatel připojených na kanalizaci v roce 2010
PKAN4	počet obyvatel připojených na kanalizaci v roce 2015
PKAN5	počet obyvatel připojených na kanalizaci v roce 2020

PKAN6	počet obyvatel připojených na kanalizaci v roce 2025
PKAN7	počet obyvatel připojených na kanalizaci v roce 2030
PCOV1	počet obyvatel připojených na ČOV ve výchozím roce
PCOV2	počet obyvatel připojených na ČOV v r.2005
PCOV3	počet obyvatel připojených na ČOV v r.2010
PCOV4	počet obyvatel připojených na ČOV v r.2015
PCOV5	počet obyvatel připojených na ČOV v r.2020
PCOV6	počet obyvatel připojených na ČOV v r.2025
PCOV7	počet obyvatel připojených na ČOV v r.2030
VODS	vodovod stávající 0 = bez vodovodu, 1 s vodovodem ostatní = neurčeno – program nevypisuje nic
VODB	vodovod v budoucnosti 0 = bez vodovodu 1 s vodovodem ostatní = neurčeno – program nevypisuje nic
PRUM1	průměrná potřeba vody v m ³ /den ve výchozím roce
PRUM2	průměrná potřeba vody v m ³ /den v roce 2005
PRUM3	průměrná potřeba vody v m ³ /den v roce 2010
PRUM4	průměrná potřeba vody v m ³ /den v roce 2015
PRUM5	průměrná potřeba vody v m ³ /den v roce 2020
PRUM6	průměrná potřeba vody v m ³ /den v roce 2025
PRUM7	průměrná potřeba vody v m ³ /den v roce 2030
MAX1	maximální potřeba vody v m ³ /den ve výchozím roce
MAX2	maximální potřeba vody v m ³ /den v roce 2005
MAX3	maximální potřeba vody v m ³ /den v roce 2010
MAX4	maximální potřeba vody v m ³ /den v roce 2015
MAX5	maximální potřeba vody v m ³ /den v roce 2020
MAX6	maximální potřeba vody v m ³ /den v roce 2025
MAX7	maximální potřeba vody v m ³ /den v roce 2030
VVR1	voda specifická z vody vyrobené v l/os×den ve vých.roce
VVR2	voda specifická z vody vyrobené v l/os×den v roce 2005
VVR3	voda specifická z vody vyrobené v l/os×den v roce 2010
VVR4	voda specifická z vody vyrobené v l/os×den v roce 2015
VVR5	voda specifická z vody vyrobené v l/os×den v roce 2020
VVR6	voda specifická z vody vyrobené v l/os×den v roce 2025
VVR7	voda specifická z vody vyrobené v l/os×den v roce 2030
VFC1	voda specifická z vody fakturované celkem v l/os×den ve vých.roce
VFC2	voda specifická z vody fakturované celkem v l/os×den v r.2005
VFC3	voda specifická z vody fakturované celkem v l/os×den v r.2010
VFC4	voda specifická z vody fakturované celkem v l/os×den v r.2015
VFC5	voda specifická z vody fakturované celkem v l/os×den v r.2020
VFC6	voda specifická z vody fakturované celkem v l/os×den v r.2025
VFC7	voda specifická z vody fakturované celkem v l/os×den v r.2030
VFD1	voda specifická z vody fakt. domácnosti v l/os×den ve vých.roce
VFD2	voda specifická z vody fakturované domácnosti v l/os×den v r.2005
VFD3	voda specifická z vody fakturované domácnosti v l/os×den v r.2010
VFD4	voda specifická z vody fakturované domácnosti v l/os×den v r.2015
VFD5	voda specifická z vody fakturované domácnosti v l/os×den v r.2020
VFD6	voda specifická z vody fakturované domácnosti v l/os×den v r.2025
VFD7	voda specifická z vody fakturované domácnosti v l/os×den v r.2030

VFO1	voda specifická z vody fakturované ostatní v l/os×den ve vých.roce
VFO2	voda specifická z vody fakturované ostatní v l/os×den v r.2005
VFO3	voda specifická z vody fakturované ostatní v l/os×den v r.2010
VFO4	voda specifická z vody fakturované ostatní v l/os×den v r.2015
VFO5	voda specifická z vody fakturované ostatní v l/os×den v r.2020
VFO6	voda specifická z vody fakturované ostatní v l/os×den v r.2025
VFO7	voda specifická z vody fakturované ostatní v l/os×den v r.2030
VNF1	voda specifická z vody nefakturované v l/os×den ve vých. roce
VNF2	voda specifická z vody nefakturované v l/os×den v r.2005
VNF3	voda specifická z vody nefakturované v l/os×den v r.2010
VNF4	voda specifická z vody nefakturované v l/os×den v r.2015
VNF5	voda specifická z vody nefakturované v l/os×den v r.2020
VNF6	voda specifická z vody nefakturované v l/os×den v r.2025
VNF7	voda specifická z vody nefakturované v l/os×den v r.2030
KANS	kanalizace stávající 0 = bez kanalizace 1 jednotná 2 splašková 3 podtlaková 4 jednotná a splašková 5 tlaková ostatní = neurčeno – program nevypisuje nic
KANB	kanalizace budoucí 0 = bez kanalizace 1 jednotná 2 splašková 3 podtlaková 4 jednotná a splašková 5 tlaková ostatní = neurčeno – program nevypisuje nic
COVS	čistírna odpadních vod stávající 0 bez ČOV 1 místní ČOV 2 jiná ČOV (svoz) 3 napojená na jinou ČOV ostatní = neurčeno – program nevypisuje nic
COVB	čistírna odpadních vod budoucí 0 bez ČOV 1 místní ČOV 2 jiná ČOV (svoz) 3 napojená na jinou ČOV ostatní = neurčeno – program nevypisuje nic
OVKOM1	produkce komunálních odpadních vod v m ³ ×den ve výchozím roce
OVKOM2	produkce komunálních odpadních vod v m ³ ×den v roce 2005
OVKOM3	produkce komunálních odpadních vod v m ³ ×den v roce 2010
OVKOM4	produkce komunálních odpadních vod v m ³ ×den v roce 2015
OVKOM5	produkce komunálních odpadních vod v m ³ ×den v roce 2020
OVKOM6	produkce komunálních odpadních vod v m ³ ×den v roce 2025
OVKOM7	produkce komunálních odpadních vod v m ³ ×den v roce 2030
ZNKOM1	produkce komunálního znečištění v kg/den ve výchozím roce
ZNKOM2	produkce komunálního znečištění v kg/den v roce 2005
ZNKOM3	produkce komunálního znečištění v kg/den v roce 2010

ZNKOM4	produkce komunálního znečištění v kg/den v roce 2015
ZNKOM5	produkce komunálního znečištění v kg/den v roce 2020
ZNKOM6	produkce komunálního znečištění v kg/den v roce 2025
ZNKOM7	produkce komunálního znečištění v kg/den v roce 2030
OVPRU1	produkce průmyslových odpadních vod v m ³ /den ve vých.roce
OVPRU2	produkce průmyslových odpadních vod v m ³ /den v roce 2005
OVPRU3	produkce průmyslových odpadních vod v m ³ /den v roce 2010
OVPRU4	produkce průmyslových odpadních vod v m ³ /den v roce 2015
OVPRU5	produkce průmyslových odpadních vod v m ³ /den v roce 2020
OVPRU6	produkce průmyslových odpadních vod v m ³ /den v roce 2025
OVPRU7	produkce průmyslových odpadních vod v m ³ /den v roce 2030
ZNPRU1	produkce znečištění průmyslových OV v kg/den ve vých.roce
ZNPRU2	produkce znečištění průmyslových OV v kg/den v roce 2005
ZNPRU3	produkce znečištění průmyslových OV v kg/den v roce 2010
ZNPRU4	produkce znečištění průmyslových OV v kg/den v roce 2015
ZNPRU5	produkce znečištění průmyslových OV v kg/den v roce 2020
ZNPRU6	produkce znečištění průmyslových OV v kg/den v roce 2025
ZNPRU7	produkce znečištění průmyslových OV v kg/den v roce 2030
OVCEL1	produkce odpadních vod celkem v m ³ /den ve vých.roce
OVCEL2	produkce odpadních vod celkem v m ³ /den v roce 2005
OVCEL3	produkce odpadních vod celkem v m ³ /den v roce 2010
OVCEL4	produkce odpadních vod celkem v m ³ /den v roce 2015
OVCEL5	produkce odpadních vod celkem v m ³ /den v roce 2020
OVCEL6	produkce odpadních vod celkem v m ³ /den v roce 2025
OVCEL7	produkce odpadních vod celkem v m ³ /den v roce 2030
ZNCEL1	znečištění odpadních vod celkem v kg/den ve vých.roce
ZNCEL2	znečištění odpadních vod celkem v kg/den v roce 2005
ZNCEL3	znečištění odpadních vod celkem v kg/den v roce 2010
ZNCEL4	znečištění odpadních vod celkem v kg/den v roce 2015
ZNCEL5	znečištění odpadních vod celkem v kg/den v roce 2020
ZNCEL6	znečištění odpadních vod celkem v kg/den v roce 2025
ZNCEL7	znečištění odpadních vod celkem v kg/den v roce 2030
invv1 – invv30	vodovody – investiční náklady od výchozího roku do 2030
invvpo	vodovody – investiční náklady po roce 2030
invk1 – invk30	kanalizace – investiční náklady od výchozího roku do 2030
invkpo	kanalizace – investiční náklady po roce 2030
zpracovate	zpracovatel PRVKUK
poznamka	text (max 255 znaků), ve kterém je možno uvést poznámku

Tabulka TECUDAJ

kraj	textové označení kraje podle statistické ročenky (např. CZ021)
obecroz	čtyřmístné kódové číslo obce s rozšířenou pravomocí,
obec	kódové číslo obce, ke které patří
kodcob	kód části obce
kodlok	dvojmístný kód vyjadřující seznam obcí a osad spadajících pod jeden obecní (městský) úřad
NAZEV_OBCE	název města, obce, osady, skupinového vodovodu
TYP	typ investice: 1 = zdroje 2 = úpravny 3 = vodojemy 5 = řady a přípojky

	6 = ČOV
	7 = kanal. řady a přípojky
NAZEOBJ	název
TYP=1	zdroj
KAP1	kapacity [m ³ /den]
KAP2, KAP4	případné změněné hodnoty kapacity
ROK1, ROK3	roky změn kapacity (v roce ROK1 se kapacita změní na KAP2, v roce ROK2 na KAP3 atd.). Pokud jsou ROK1 nebo ROK2 nebo ROK3 nevyplněny nebo 0, kapacita se nemění
ostatní položky u tohoto typu nemají význam a nezobrazují se	
TYP=2	úpravna vody
KAP1	kapacita [l/s]
ROK1	rok uvedení do provozu
ostatní položky u tohoto typu nemají význam a nezobrazují se	
TYP=3	vodojemy
POCET1	objem stávajících vodojemů [m ³] ve výchozím roce (2000)
POCET2	objem nových [m ³] v r. 2020
ostatní položky u tohoto typu nemají význam a nezobrazují se	
TYP=5	vodovodní řady a přípojky
KAP1	délka stávajících vodovodních řadů [km] ve výchozím roce (2000)
KAP2	délka rekonstruovaných vodovodních řadů [km] v r. 2020
KAP3	délka nových vodovodních řadů [km] v r. 2020
POCET1	počet stávajících vodovodních přípojek ve výchozím roce (2000)
POCET2	počet nových vodovodních přípojek v r. 2020
ostatní položky u tohoto typu nemají význam a nezobrazují se	
TYP=6	ČOV
KAP1	kapacita v m ³ /d
KAP2	kapacita BSK5 v kg/d
ROK1	rok, ke kterému se vztahují údaje KAP1, KAP2. Pokud je 0 nebo není vyplněn, v programu se neobjeví a předpokládá se, že údaje se vztahují k výchozímu roku
POCET1	typ čistírny 0 - neurčeno (v programu se zobrazí prázdné místo) 1 - septik 2 - septik s dočištěním 3 - domovní mikročistírna-disky 4 - domovní mikročistírna-filtry 5 - kořenová čistírna 6 - stabilizační nádrž 7 - čistírna s biokontakty 8 - malá aktiv. čistírna s nitr. 9 - aktivační čistírna 10 - aktivační s nitrifikací 11 - aktivační s denitrif. a nitr. 12 - čist. s biologickými filtry 13 - aktivační čistírna a rybník 14 - aktiv.č. s nitrif. a rybník 15 - aktiv.č. s nitr. a mikrosíty 16 - aktivač.č. a rychlofiltrace 17 - čistírna s nitrifikací. a srážením P

	18 - čistírna s denitrifikací, nitrifikací a srážením P
	19 - čistírna s denitrifikací, nitrifikací, srážením P, filtrace
POCET2	způsob likvidace kalu
	0 - neurčeno (v programu se zobrazí prázdné místo)
	1 - odvážen na zem. pozemky
	2 - odvážen na jinou ČOV
	3 - kal odvodňován na ČOV
ostatní položky u tohoto typu nemají význam a nezobrazují se	

TYP=7	kanalizační řady a přípojky
KAP1	délka stávajících kanalizačních řadů [km] ve výchozím roce (2000)
KAP2	délka rekonstruovaných kanalizačních řadů [km] v r. 2020
KAP3	délka nových kanalizačních řadů [km] v r. 2020
POCET1	počet stávajících kanalizačních přípojek ve výchozím roce (2000)
POCET2	počet nových kanalizačních přípojek v r. 2020
ostatní položky u tohoto typu nemají význam a nezobrazují se	

IDENTOBJ 0 - stávající investice, 1 - rekonstrukce, 2 - nová investice
 vyplňuje se pouze v řádcích ve kterých je TYP 1,2,3,6

9.4.2 SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Podmínky likvidace odpadních vod – současný stav	11
Tabulka 2 Přehled nadobecních kanalizačních systémů.....	11
Tabulka 3 Legislativní požadavky	16
Tabulka 4 Mezní hodnoty koncentrací vybraných rizikových prvků v půdě (ukazatele pro hodnocení půd)	Chyba! Záložka není definována.
Tabulka 5 Mezní hodnoty koncentrací vybraných rizikových látek a prvků v kalech pro jejich použití na zemědělské půdě (ukazatele pro hodnocení kalů).....	Chyba! Záložka není definována.
Tabulka 6 Mikrobiologická kritéria pro použití kalů na zemědělské půdě.....	Chyba! Záložka není definována.
Tabulka 7 Mikrobiologická kritéria pro použití kalů na zemědělské půdě.....	Chyba! Záložka není definována.
Tabulka 8 Limitní hodnoty rizikových prvků v organických hnojivech v mg/kg sušiny... ..	Chyba! Záložka není definována.
Tabulka 9 Pravidla pro řešení likvidace odpadních vod	33
Tabulka 10 Základní údaje	35
Tabulka 11 Nakládání s odpadními vodami	35
Tabulka 12 Čistírny odpadních vod	35
Tabulka 13 Kanalizace	35
Tabulka 14 Odstraněné znečištění	35
Tabulka 15 Přehled provozovatelů	36
Tabulka 16 vrstvy vodovodu	41
Tabulka 17 vrstvy kanalizace.....	42