

Štúdia alternatívnych riešení likvidácie odpadových vôd v obci Richnava



**Autorský kolektív: Ing. Milan Matuška, RNDr. Elena Fatulová,
doc. Ing. Igor Bodík PhD., Ing. arch. Róbert Zvara**

Obsah

1. ÚVOD – STANOVENIE CIEĽOV A SPÔSOBU ICH DOSIAHNUTIA	1
2. ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU.....	3
2.1. CHARAKTERISTIKA ÚZEMIA OBCE Z HĽADISKA RIEŠENÉHO PROBLÉMU	3
2.1.1. STRUČNÉ ZHODNOTENIE PRÍRODNÝCH POMEROV.....	3
2.1.1.1. Preskúmanosť územia.....	3
2.1.1.2. Geomorfológia územia.....	4
2.1.1.3. Hydrologické pomery	4
2.1.1.4. Geologická stavba územia	4
2.1.5.1. Hydrogeologické pomery.....	5
2.1.2. DEMOGRAFICKÉ POMERY	5
2.2 IDENTIFIKÁCIA ZDROJOV ZNEČISTENIA POVRCHOVÝCH A PODZEMNÝCH VÔD	6
2.2.1. ODPADOVÉ VODY Z DOMÁCNOSTÍ	6
2.2.2. POĽNOHOSPODÁRSKA ČINNOSŤ	6
2.2.3. SKLÁDKY KOMUNÁLNYCH A PRIEMYSELNÝCH ODPADOV.....	7
2.2.4. MOŽNOSTI ZÁSOBOVANIA OBYVATEĽSTVA PITNOU VODOU	7
3. PRÁVNE ASPEKTY ZNEŠKODŇOVANIA ODPADOVÝCH VÔD	9
3.1 STRUČNÝ POPIS RELEVANTNEJ EURÓPSKEJ, NÁRODNEJ A MIESTNEJ LEGISLATÍVY	9
3.1.1. EURÓPSKA LEGISLATÍVA.....	9
3.1.2. NÁRODNÁ LEGISLATÍVA.....	10
3.1.3. MIESTNA LEGISLATÍVA	12
3.2 DEFINOVANIE VÝCHODISKOVÝCH PARAMETROV PRE ŠTÚDIU LIKVIDÁCIE ODPADOVÝCH VÔD V OBCI RICHNAVA V ZMYSLE PLATNEJ LEGISLATÍVY	13
4. IDEOVÝ NÁVRH ODVÁDZANIA A ČISTENIA ODPADOVÝCH VÔD.....	15
4.1 CHARAKTERISTIKA ALTERNATÍVNYCH SPÔSOBOV ODVÁDZANIA A ČISTENIA ODPADOVÝCH VÔD.....	15
4.2 ALTERNATÍVY ODVÁDZANIA A ČISTENIA ODPADOVÝCH VÔD PRE OBEC RICHNAVA A ICH ZHODNOTENIE.....	18
4.2.1. CENTRALIZOVANÝ SYSTÉM	18
4.2.1.1. Spoločný centralizovaný systém odvádzania a čistenia odpadových vôd pre obce Richnava a Kluknava	19
4.2.1.2. Centralizovaný systém odvádzania a čistenia odpadových vôd pre obec Richnavu.....	22
4.2.1.2.1. Definovanie kvality a množstva odpadových vôd samostatne pre obec Richnava pre rok 2040	23
4.2.1.2.2. Odvádzanie odpadových vôd	24
4.2.1.3. Samostatná ČOV pre obec Richnava	25
4.2.1.4. Samostatná ČOV koreňová pre obec Richnava bez rómskej osady.....	25
4.2.2. DECENTRALIZOVANÝ SYSTÉM	26
4.2.2.1. Decentralizovaný systém v obci Richnava	26

4.2.2.2	Úplne decentralizovaný systém odvádzania a čistenia odpadových vôd v obci	27
4.2.2.3.	Decentralizovaný systém v rómskej osade (Táborisku) pri Richnave	28
4.2.2.3.1.	Úplná decentralizácia	29
4.2.2.3.2.	Klastrový (skupinový) systém	30
4.2.2.3.3.	Semi-decentralizácia I.	31
4.2.2.3.4.	Semi-decentralizácia II.	32
4.2.2.3.5.	Semi-decentralizácia III (kompostovanie)	32
4.2.2.3.6.	Centralizácia (v rámci decentralizácie obce a rómskej osady).....	33
4.2.2.3.7.	Kombinovaný systém.....	34

5. MOŽNOSTI FINANCOVANIA PROJEKTU ODVÁDZANIA A ČISTENIA ODPADOVÝCH VÔD ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

5.1	VLASTNÉ ZDROJE A ÚVERY	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
5.2	OPERAČNÝ PROGRAM ŽP NA OBDOBIE 2007 - 2013	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
5.3	ENVIRONMENTÁLNY FOND PRE ŽIVOTNÉ PROSTREDIE	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
5.4	PODPORNÉ FONDY VYSPELÝCH ČLENSKÝCH ŠTÁTOV EÚ	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

6. ZÁVERY A ODPORÚČANIA..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

7. POUŽITÁ LITERATÚRA ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

Zoznam tabuliek

Tab. 3.1	Limitné hodnoty	10
Tab. 4.1.	Porovnanie centralizovaného a decentralizovaného systému z hľadiska vybraných charakteristík	18
Tab. 4.2.	Základné demografické informácie o počte obyvateľov v obci Richnava a Kluknava.....	18
Tab. 4.2.	Odhad počtu obyvateľstva, množstva a kvality odpadových vôd pre rok 2040.....	20
Tab. 4.3.	Odhad počtu obyvateľstva, množstva a kvality odpadových vôd pre rok 2040.....	23

Zoznam obrázkov

Obr. 4.1.	Zložky centralizovaného systému odkanalizovania	16
Obr. 4.2.	Celkový pohľad na aglomeráciu Richnava - Kluknava	19
Obr. 4.3.	Celkový pohľad na obec Richnava spolu s osadou	23
Obr. 4.4.	Pohľad na obec Richnava.....	27

Autor fotografií na obálke: Ing. Milan Matuška

1. Úvod – stanovenie cieľov a spôsobu ich dosiahnutia

Pani starostka obce Richnavy, Mgr. Anna Harmanová rozoslala dňa 18. mája 2009 výzvu elektronickou poštou, v ktorej obec Richnava (okres Gelnica) hľadala dodávateľa na spracovanie štúdie o možnostiach nakladania s odpadovými vodami v obci. Na podnet doc. Ing. Igora Bodíka, PhD., z Technickej univerzity v Bratislave, Fakulty chemickej a potravinárskej technológie, sa vytvorila skupina expertov, ktorá sa ujala podnetu starostky Richnavy.

V skupine pracovali:

Ing. Milan Matuška – vedúci projektu

RNDr. Elena Fatulová – zodpovedná za charakteristiku prírodných pomerov, právne a finančné aspekty

doc. Ing. Igor Bodík, PhD. – zodpovedný za ideový návrh odvádzania a čistenia odpadových vôd

Ing. arch. Róbert Zvara – zodpovedný za návrh decentralizovaného systému pre rómsku osadu (táborisko) pri Richnave

Po výmene základných informácií medzi expertnou skupinou a predstaviteľmi obce elektronickou poštou o problematike štúdie návrhu a zhodnotenia možných alternatív odvádzania a čistenia odpadových vôd pre obec Richnava, sa uskutočnila pracovná návšteva expertov v Richnave v auguste 2009.

Počas pracovnej návštevy sa:

- 1) spresnili požiadavky obce na obsah a ciele štúdie a dohodla sa prvá alternatíva osnovy, ktorá sa ďalej upravovala prostredníctvom e-mailovej komunikácie.
- 2) uskutočnila pracovná návšteva rómskej osady pri Richnave, ktorá predstavovala významnú informáciu pre expertnú skupinu z hľadiska základných vstupov pre návrh systémov odvádzania a čistenia odpadových vôd pre obec Richnavu, vrátane rómskej osady (táboriska), prípadne bez nej.

Zmluva o dielo na vypracovanie štúdie bola podpísaná za expertnú skupinu Ing. Borisom Minárikom CSc., predsedom GWP Slovensko a za obec Mgr. Annou Harmanovou, starostkou.

Ciele štúdie boli stanovené na základe získaných poznatkov z pracovnej návštevy v Richnave, zo štúdia materiálov, ktoré sú relevantné k danej problematike a z oficiálnej korešpondencie s Ministerstvom životného prostredia SR. Dohodlo sa, že štúdia bude obsahovať:

- Krátku charakteristiku prírodných pomerov

- Analýzu súčasného stavu zdrojov znečistenia
- Charakteristiku právnych predpisov, vymedzujúcich možnosti a povinnosti obce pri riešení odvádzania a čistenia odpadových vôd
- Identifikáciu možností financovania odvádzania a čistenia odpadových vôd obce Richnava
- Vypracovanie ideových alternatívnych návrhov odvádzania a čistenia odpadových vôd obce Richnava, zahrňujúcich reálne centralizované a decentralizované systémy s využitím tak tradičných, ako aj alternatívnych technológií, využívajúcich prírodné procesy čistenia odpadových vôd; súčasťou týchto návrhov je hrubé finančné zhodnotenie investičných a prevádzkových nákladov a krátka charakteristika návrhov z hľadiska ich výhod, resp. nevýhod, vyplývajúcich zo vzájomného porovnania navrhovaných alternatívnych riešení

Predpokladá sa, že obec sa bude zaoberať alternatívnymi návrhmi štúdie a na rokovaníach obecného zastupiteľstva, prípadne na zhromaždení občanov obce rozhodne o prijateľnej alternatíve, pre ktorú bude následne vypracovaný projekt odvádzania a čistenia odpadových vôd pre obec Richnava, vrátane rómskej osady (táboriska). Odporúča sa, aby zhromaždenie občanov na tému odvádzania a čistenia odpadových vôd bolo starostlivo vopred pripravené. Treba premyslieť spôsob informovania občanov o danej téme, ktorá je pomerne zložitá aj pre špecialistov v danej oblasti, aby boli dobre pripravení na diskusiu a boli schopní sa reálne a aktívne podieľať na rozhodovacom procese. Bolo by vhodné, aby pri tomto procese pomohli odborníci v odbornej problematike, ako aj v styku s verejnosťou. Na diskusiách o výbere alternatívy by sa mal zúčastniť aj **zástupca príslušnej štátnej vodnej správy**, ktorý bude stavbu povoľovať.

Vypracovanie projektu certifikovanou osobou alebo organizáciou je podmienkou pri zabezpečovaní finančných zdrojov, potrebných pre realizáciu výstavby vybraného systému odvádzania a čistenia odpadových vôd.

2. Analýza súčasného stavu

2.1. Charakteristika územia obce z hľadiska riešeného problému

2.1.1. Stručné zhodnotenie prírodných pomerov

2.1.1.1. Preskúmanosť územia

Prírodné pomery záujmového územia (geomorfologické, hydrologické, geologické, hydrogeologické) sú zhodnotené na základe dostupných informácií (Geofond), prevzatých zo záverečných správ hydrogeologických a inžiniersko-geologických prieskumov, ktoré boli v minulosti realizované v katastri obce Richnava. Ide o nasledovné prieskumné akcie.

Forberger J., 1988 - hydrogeologický prieskum zameraný na overenie zdroja pitnej a úžitkovej vody pre hospodársky dvor JRD Kluknava v Richnave. Prieskum pozostával z vybudovania troch prieskumných vrtov do hĺbky 44 – 46 m, ktoré boli situované severne od obce Richnava v blízkosti potoka Zlatník. Z troch hydrogeologických vrtov boli 2 vrty pozitívne so sumárnou výdatnosťou $0,61 \text{ l.s}^{-1}$. Podzemná voda z dvoch pozitívnych vrtov bola hygienicky nezávadná, v jednom vrte bola podzemná voda nevhodná pre pitné účely pre vysoký obsah železa, amoniaku a bakteriologickú závadnosť.

Puzder J., 1985 – inžiniersko-geologický prieskum pre JRD Kluknava v rozsahu 6 vrtov do hĺbky 7 m pod úroveň terénu. Overené boli litologické pomery povrchovej vrstvy, ktorú tvorí hlina ílovitá s drobným štrkom, hlina piesčitá so stredným štrkom, štrk hlinitý. Od hĺbky 4,2 – 4,8 m bola overená zvetralá bridlica. Hladina podzemnej vody nebola narazená.

Ostrolucký J., 2003 – hydrogeologický prieskum pre zabezpečenie zdroja pitnej vody pre rómsku osadu v Richnave. Výsledky prieskumných prác zdokumentovali zdroj pitnej vody južne od obce Richnava v doline pod Petrovou horou, ktorý tvoria tri pramene o sumárnej výdatnosti $0,611 \text{ l.s}^{-1}$. Kvalita vody prameňov je z chemického hľadiska vyhovujúca pre pitné účely, z hľadiska mikrobiologického sú vody hygienicky závadné.

Cabala D., 2005 – doplňujúci hydrogeologický prieskum za účelom stanovenia ochranných pásiem vodárenského zdroja pre rómsku osadu.

Cabala D., 2005 – hydrogeologický prieskum pre miestny cintorín zameraný na overenie hydrogeologických pomerov povrchovej vrstvy. Prieskum bol realizovaný v rozsahu 5 kopaných sond do hĺbky 3,5 m. Overené boli kvartérne sedimenty – svahové hliny a íly s prímiesou štrku a podložné mladopaleozoické sedimenty – piesčité rozdrobené bridlice s pieskovecami s hlinitou prímiesou.

Cicmanová S., 2007 – štúdiá zameraná na zhodnotenie prírodných pomerov v katastri obce Richnava s cieľom získať podklady pre riešenie problémov kvality životného prostredia obyvateľov obce – odvádzanie a čistenie komunálnych odpadových vôd v obci a zistenie zdrojov pre zásobovanie obyvateľstva vodou.

V uvedených prácach sú prírodné pomery popísané podrobne, preto v ďalších častiach sú uvedené len podstatné informácie, prevzaté z týchto archívnych podkladov.

2.1.1.2. Geomorfológia územia

Katastrálne územie obce Richnava sa nachádza vo východnom výbežku Hornádskej kotliny. Leží na rozhraní troch geomorfologických celkov – pohoria Branisko, Hornádskej kotliny a Slovenského Rudohoria. Severozápadná časť obce Richnava patrí k južnej časti pohoria Branisko, hlavná centrálna časť katastra obce leží na okraji Kluknavskej kotliny a južná časť katastra na pravej strane doliny Hornádu patrí Hnileckým vrchom.

Morfologicky má územie vrchovinovo-nížinný charakter. Samotná obec sa nachádza na ľavej strane Hornádu v mierne svahovitom teréne so sklonom 7 - 8° smerom k juhu k rieke Hornád. Rómske táborisko sa nachádza na pravej strane Hornádu, vo svahovitom teréne so sklonom k rieke Hornád.

2.1.1.3 Hydrologické pomery

Hlavným recipientom územia je rieka Hornád, ktorá zbiera prevažne krátke ľavostranné prítoky zo svahov Braniska (hrebeň Sľubice). Najväčšie z nich sú Jaseňovec, Slatvinka a Zlatník. Ide o málo vodnaté toky s prietokmi do 8 l.s⁻¹. Prietok Hornádu pre Q₃₅₅ je 1,723 m³.s⁻¹ (Cicmanová S., 2007).

2.1.1.4 Geologická stavba územia

Na geologickej stavbe širšieho okolia sa podieľa kryštalinikum, mladopaleozoicko-mezozoická obalová sekvencia a paleogénne sedimentárne formácie.

Obec Richnava leží v území budovanom súvrstvím permu s pokryvom kvartérnych uloženín, v južnej časti obce je toto súvrstvie v priamom kontakte s aluviálnou nivou Hornádu. Paleogénne súvrstvie (vnútrokarpatský paleogén) je tvorené sedimentmi rôzneho pôvodu (riečno-deltové, transgresívno-morské). Zastúpené sú polymiktné zlepenca na báze súvrstvia, ktoré prechádzajú do jemnejších pieskovcovo-siltovcových sedimentov. Toto súvrstvie je rozšírené najmä v severovýchodnej časti územia, v širšom okolí potoka Zlatník.

Na pravej strane údolia Hornádu na svahoch priľahlých hnileckým vrchom je vnútrokarpatský paleogén tvorený flyšovým súvrstvím vrchného eocénu – oligocénu, v ktorom majú ílovce prevahu nad prachovcami a pieskovcami.

Kvartérne sedimenty vyplňajú podstatnú časť Kluknavskej kotliny, ktorá sa vytvorila poklesávaním depresie v neogéne. Zastúpené sú najmä fluviálnymi, deluviálnymi (svahovými) sedimentmi a proluviálnymi uloženinami tvorenými ílovitými a piesčitými hlinami s rôznou prímесou štrkov a pieskov. V aluviálnej nive Hornádu pozdĺž jeho toku sa nachádzajú fluviálne sedimenty, tvorené povodňovými hlinami a hlinito-piesčitými štrkami.

2.1.5.1. Hydrogeologické pomery

Z charakteristiky geologickej stavby územia vyplýva, že tak predkvartérne, ako aj kvartérne útvary, zastúpené v záujmovom území, nevytvárajú priaznivé predpoklady pre vytvorenie významnejších kolektorov podzemnej vody.

Predkvartérne útvary (perm) tvorené pestrofarebnými bridlicami permu a pieskovecami s lokálnymi polohami zlepcov sú málo priepustné. Samotné bridlice sú považované za hydrogeologický izolátor. Polohy pieskovecov sú málo zvodnené, priemerná prietoknosť sa odhaduje na $1 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$. Na polohy pieskovecov sa môže viazať výskyt prameňov, ktoré však nedosahujú významnejšie výdatnosti. Nízka priepustnosť pieskovcového súvrstvia dokazujú overené nízke výdatnosti troch hydrogeologických vrtov v rozmedzí 0,2 – 0,3 l.s⁻¹.

Z kvartérnych sedimentov sú najvýznamnejšie fluvialne náplavy Hornádu, zastúpené piesčito-hlinitými štrkami. Priemerná hrúbka zvodnených kolektorov dosahuje 4,6 m, koeficient filtrácie sa odhaduje na $3,9 \cdot 10^{-5} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Podzemná voda aluviálnych náplavov je dotovaná infiltráciou povrchovej vody Hornádu a zrážkovej vody.

Deluviálno-hlinité sedimenty, ktoré tvoria pokryv podložnému paleogénnemu súvrstviu, sú celkove považované za menej priepustné ako fluvialne sedimenty bez významnejších kolektorov podzemnej vody.

Z kvalitatívneho hľadiska sa predpokladá, že podzemná voda aluviálnych náplavov je nevhodná na pitné účely, vzhľadom na dotáciu znečistenými vodami Hornádu. Dostupné informácie o kvalite podzemných vôd naznačujú, že podzemné vody plytkých kolektorov v deluviálnych hlinitých sedimentoch, ktoré sú dotované zrážkovými vodami, sú lokálne znečistené najmä v dôsledku organického znečistenia, pochádzajúceho zo žump a poľnohospodárskej činnosti. Vyhovujúcu kvalitu majú pramene na pravej strane Hornádu (nad rómskym táboriskom), ako aj prameň v obci využívaný na pitné účely (obecný úrad, materská škola).

2.1.2 Demografické pomery

Podľa aktuálnych informácií, v obci je zaregistrovaných približne 2 400 obyvateľov, z toho 700 žije v rodinných domoch v katastri obce Richnava. Ďalších 1700 obyvateľov rómskeho pôvodu žije v nelegálnom táborisku v štatúte bezdomovcov, v chatrčiach bez popisného čísla, mimo intravilánu obce v časti Ružokovec, na lesnej pôde sčasti v katastrálnom území obce Richnavy a sčasti v katastrálnom území obce Kluknavy.

Obec nemá vybudovaný verejný vodovod. Zásobovanie obyvateľstva pitnou vodou v obci je riešené z individuálnych domových studní a verejných studní, ktorých je v obci evidovaných 6. Areál poľnohospodárskeho družstva má vybudovaný vlastný vodárenský zdroj s vodojemom s kapacitou 50 m³. Obyvatelia v rómskom táborisku využívajú vodu z dvoch verejných studní.

Obec nemá vybudovaný kanalizačný systém. Odpadové vody z domácností, obecného úradu a školy sú likvidované individuálne, a to vypúšťaním do domových žump, resp. septikov, ktoré sú vo väčšine prípadov z technického hľadiska nevyhovujúce. Z celkového počtu 275 domov/bytov (údaj z roku 2001), bolo 128 domov/bytov so žumpou, resp. septikom. Odpadové vody z rómskeho táboriska sú vylievajú na terén pred chatrče do neutržiavaného rigola.

2.2 Identifikácia zdrojov znečistenia povrchových a podzemných vôd

Hlavnými príčinami znečistenia podzemnej a povrchovej vody v záujmovom území sú:

- nakladanie s odpadovými vodami z domácnosti - žumpy, prípadne septiky, vylievanie splaškových vôd na povrch terénu,
- poľnohospodárska činnosť – poľnohospodársky dvor, hnojiská, hnojenie poľnohospodárskej pôdy,
- skládky komunálnych a priemyselných odpadov.

2.2.1 Odpadové vody z domácností

Spôsob nakladania s odpadovými vodami z domácností – ich hromadenie v nevyhovujúcich (netesných) žumpách, alebo ich vylievanie priamo na terén, je možno považovať za hlavný zdroj znečistenia podzemných vôd v záujmovom území. Ide o plošný zdroj znečistenia, ktorý spôsobuje znečistenie vôd najmä organickými látkami, dusičnanmi a hygienickú závadnosť vôd z hľadiska mikrobiologického, spôsobenú fekálnym znečistením, čo má za následok nevyhovujúcu kvalitu podzemných vôd na pitné účely. Znečistenie má dopad predovšetkým na podzemné vody a povrchové vody málo vodnatých ľavostranných prítokov Hornádu (najmä Zlatník, Slatvinka). Vzhľadom na nepriepustný charakter zvodneného prostredia, pomery prúdenia v záujmovom území (predpokladaná infiltrácia povrchovej vody Hornádu do údolnej nivy) sa nepredpokladá, že tento zdroj znečistenia má významný negatívny dopad na kvalitu povrchového toku Hornádu. Zvýšený prísun organického znečistenia možno predpokladať v zrážkovom období, kedy môže dochádzať k splachu povrchového znečistenia zrážkovými vodami do toku.

2.2.2 Poľnohospodárska činnosť

V záujmovom území sa vykonáva intenzívna poľnohospodárska činnosť. Hnojenie a používanie prípravkov na ochranu rastlín predstavuje ďalší potenciálny plošný zdroj znečistenia, ktorý môže mať negatívny dopad na podzemné vody (prestup znečisťujúcich látok do podzemných vôd), ale aj povrchové vody (splach znečisťujúcich látok vodnou eróziou). Hlavnými znečisťujúcimi látkami pochádzajúcimi z poľnohospodárskej činnosti sú najmä živiny (dusíkaté látky, fosfor), organické látky, ale v prípade používania prípravkov na ochranu rastlín sa dá predpokladať aj výskyt pesticídov v podzemnej vode. Koncentrácie znečisťujúcich látok sú závislé predovšetkým od intenzity hnojenia a aplikácie ochranných prípravkov.

Okrem plošného zdroja znečistenia sa v území nachádzajú bodové zdroje znečistenia. Ide predovšetkým o areál poľnohospodárskeho dvora so živočíšnou výrobou (chov hovädzieho dobytku a ošípaných) a hnojisko nad dedinou. V blízkosti týchto bodových zdrojov znečistenia je možné predpokladať zvýšený obsah znečisťujúcich látok, pochádzajúcich z poľnohospodárskej činnosti (organické látky, živiny).

V zmysle nariadenia vlády SR č. 617/2004 Z. z. obec Richnava nie je zaradená medzi zraniteľné oblasti. To znamená, že poľnohospodárska činnosť v tejto oblasti nemá za následok významný nárast koncentrácie dusičnanov v podzemnej vode (nad 50 mg/l) plošného charakteru. Avšak lokálny výskyt dusičnanov v podzemnej vode nad uvedený limit sa nedá

vyľúčiť. Z uvedeného dôvodu neplatia pre poľnohospodársku činnosť obmedzenia (napr. limit pre hnojenie) v zmysle vyhlášky Ministerstva pôdohospodárstva SR č. 199/2008 Z. z., ktorou sa ustanovuje Program poľnohospodárskych činností vo vyhlásených zraniteľných oblastiach.

2.2.3 Skládky komunálnych a priemyselných odpadov

V území sa nachádza väčší počet divokých skládok komunálneho odpadu. Najväčšia divoká skládka je živelne zasypávaná mulda v rómskom táborisku Ružokovec. Skládky sú bodovým zdrojom znečistenia, z ktorého sa môžu dostávať do podzemných vôd znečisťujúce látky rôzneho chemického zloženia.

V západnej časti katastrálneho územia Richnavy sa nachádza časť v súčasnosti nevyužívanej skládky priemyselného odpadu mesta Krompachy, Kovohút a SEZ Krompachy - Halňa. Ide o pozostatok bývalej priemyselnej činnosti, ktorá má za následok predovšetkým znečistenie pôd a povrchových vôd Hornádu. Hlavnými kontaminantmi sú najmä ortuť, arzén, meď, olovo. V podzemnej vode plytkých horizontov, ako aj vo vodách prameňov toxické kovy neboli zistené. Riešenie problematiky tohto zdroja znečistenia nespadá do pôsobnosti obce Richnava.

2.2.4 Možnosti zásobovania obyvateľstva pitnou vodou

Podľa koncepčného riešenia, zakotveného v územnom pláne obce, zásobovanie pitnou vodou sa uvažuje riešiť zachytením sústavy prameňov pod lokalitou Petrova hora a vybudovaním obecného vodovodu.

Inou alternatívou je zásobovanie pitnou vodou z podzemných vôd z individuálnych studní, ktoré sú v súčasnosti znečistené najmä organickým znečistením. K uskutočneniu tohto zámeru by mala prispieť realizácia projektu odvedenia odpadových vôd z obce, ktorá by mala napomôcť k zlepšeniu kvality podzemnej vody tak, aby sa stala vhodnou na pitné účely. Do akej miery je tento predpoklad reálny, nie je možné jednoznačne posúdiť, nakoľko pre stanovenie prognózy budúceho vývoja kvality podzemnej vody nie je v súčasnosti dostatok informácií. Chýbajú najmä údaje o aktuálnom stave znečistenia územia vo vzťahu k identifikovaným zdrojom znečistenia, podrobné údaje o lokálnych pomeroch prúdenia a iné. Aj keď je reálny predpoklad, že po zastavení únikov znečisťujúcich látok z vypúšťaných odpadových vôd do podzemných vôd sa bude kvalita podzemných vôd postupne zlepšovať, pôjde o dlhodobý proces a v súčasnosti nie je možné odhadnúť časový horizont, kedy dôjde k poklesu koncentrácií kontaminantov na úroveň normových hodnôt pre pitnú vodu. Taktiež nie je možné odhadnúť vplyv ďalších zdrojov znečistenia (najmä z poľnohospodárskej činnosti), ktoré zostanú aktívnymi a budú lokálne ovplyvňovať kvalitu podzemnej vody.

Vzhľadom na malú priepustnosť zvodneného prostredia, v ktorom sú vybudované plytké domové studne, sa dá predpokladať, že samočistiace procesy budú prebiehať veľmi pomaly a výsledný efekt zlepšenia kvality podzemnej vody nemusí byť dosiahnutý v celom záujmovom území. Preto uvedený koncepčný zámer riešiť zásobovanie pitnou vodou z individuálnych domových studní, sa javí málo perspektívnym, a to nielen z hľadiska kvalitatívneho, ale aj kvantitatívneho, najmä ak by došlo k pozitívnemu demografickému vývoju v obci. Ak by sa predsa mala akceptovať koncepcia v zásobovaní obce Richnava pitnou vodou z individuálnych studní, musí sa realizovať osobitný projekt, ktorý odpovie na základné technické a finančné aspekty takéhoto prístupu a potom prijať rozhodnutie o realizácii alternatívy zásobovania pitnou vodou, ktorá bude pre obec prijateľná.

Úlohou tejto štúdie nie je podrobná analýza a návrh zásobovania obyvateľstva Richnavy pitnou vodou. Problematika je spomenutá len okrajovo, najmä v súvislosti s otázkami , ktoré sa týkajú alternatívnych návrhov riešení čistenia odpadových vôd, prípadne dopadu tohto procesu na uvažované zdroje pitnej vody v intraviláne obce.

3. Právne aspekty zneškodňovania odpadových vôd

3.1 Stručný popis relevantnej európskej, národnej a miestnej legislatívy

3.1.1 Európska legislatíva

Základný právny rámec na úseku odvádzania a čistenia odpadových vôd v rámci krajín Európskej únie predstavuje smernica Rady 91/271/EHS z 21. mája 1991 o čistení komunálnych odpadových vôd (ďalej len Smernica). V Smernici sú zakotvené povinnosti členských štátov, týkajúce sa zberu, čistenia a vypúšťania komunálnych odpadových vôd a termíny na ich zabezpečenie.

Povinnosti vyplývajúce z tejto Smernice sa odvíjajú od:

- veľkosti aglomerácie, pričom za aglomeráciu sa považuje „oblasť, v ktorej sa osídlenie alebo hospodárska činnosť natoľko koncentrujú, že je opodstatnené odvádzat' z nich komunálne odpadové vody do čistiarne komunálnych odpadových vôd, alebo na miesto ich konečného vypúšťania“;
- náchylnosti na eutrofizáciu, podľa ktorej sa podľa stanovených kritérií identifikujú oblasti citlivé, prípadne stanovujú menej citlivé oblasti, v ktorých platia prísnejšie kritéria na čistenie komunálnych odpadových vôd. Ak sa členský štát rozhodne vyhlásiť celé svoje územie za citlivú oblasť, nemusí citlivé oblasti identifikovať.

Smernica ukladá členským štátom zabezpečiť nasledovné povinnosti:

- vybaviť všetky aglomerácie zbernými systémami a zabezpečiť, že komunálne odpadové vody vstupujúce do zberných systémov prejdú pred vypustením sekundárnym čistením (sekundárne čistenie je čistenie komunálnych odpadových vôd zahrňujúce vo všeobecnosti biologické čistenie a sekundárne usadzovanie alebo iný proces, ktorý spĺňa požiadavky stanovené v tabuľke 1 prílohy), a to v nasledovných termínoch:
 - do 31. 12. 2000 pre aglomerácie viac ako 15 000 EO (ekvivalentný obyvateľ),
 - do 31. 12. 2005 pre aglomerácie od 2 000 do 15 000 EO
- pre aglomerácie menšie ako 2 000 EO zabezpečiť do 31. 12. 2005 primerané čistenie komunálnych odpadových vôd vstupujúcich do zberného systému (primerané čistenie je spracovanie komunálnej odpadovej vody akýmkoľvek procesom a/alebo systémom likvidácie, ktorým sa zabezpečí, že sa splnia kvalitatívne ciele zberných vôd a príslušné ustanovenia tejto a ďalších smerníc spoločenstva)
- v citlivých oblastiach zabezpečiť, aby do 31. decembra 1998 aglomerácie s viac ako 10 000 EO boli vybavené zberným systémom a komunálne vody vstupujúce do zberných systémov prešli náročnejším čistením (odstraňovanie dusíka a fosforu).

Smernica stanovuje pre vypúšťané komunálne odpadové vody limitné hodnoty ukazovateľov znečistenia, a to pre BSK 5, CHSK, nerozpustné látky. Pre vypúšťanie do citlivých oblastí sú stanovené limitné hodnoty pre celkový fosfor a celkový dusík, ktoré sú diferencované podľa veľkosti aglomerácie. Pre všetky ukazovatele znečistenia sa môžu použiť hodnoty pre koncentráciu alebo percentuálne zníženie. Limitné hodnoty sú uvedené v nasledovnej tabuľke.

Tab. 3.1 Limitné hodnoty (zdroj Smernica 91/271/EHS)

Parametre	Koncentrácia	Minimálne percento zníženia
BSK 5	25 mg/l O ₂	70 - 90
CHSK	125 mg O ₂	75
Nerozpustné látky	35 mg/l (nepovinné)	90 (nepovinné)
Celkový fosfor	2 mg/l – 10 000 – 100 000 EO 1 mg/l – viac ako 100 000 EO	80
Celkový dusík	15 mg/l – 10 000 – 100 000 EO 10 mg/l – viac ako 100 000 EO	70 – 80

Na vypúšťanie komunálnych odpadových vôd sa vzťahuje aj Rámcová smernica o vode (2000/60/ES), ktorá požaduje dosiahnutie dobrého stavu povrchových vôd do roku 2015. Táto sa na vypúšťanie komunálnych odpadových vôd bude vzťahovať v prípade, ak aj napriek splneniu požiadaviek (limitov) smernice 91/271/EHS o čistení komunálnych odpadových vôd (základné opatrenia), nebude dosiahnutý dobrý stav vôd v území a bude preukázané, že príčinou tohto stavu je vypúšťanie komunálnych odpadových vôd. V takomto prípade sa uvedené limity môžu sprísniť, resp. sa musia prijať iné adekvátne doplnkové opatrenia.

3.1.2 Národná legislatíva

Slovensko pri vstupe do Európskej únie bolo povinné prevziať do národnej legislatívy požiadavky európskych smerníc, pričom právom členského štátu zostáva prijať prísnejšie požiadavky, ako sú ustanovené v európskych predpisoch.

Požiadavky na úseku odvádzania a čistenia komunálnych odpadových vôd sú zakotvené v nasledovných právnych predpisoch:

- Zákon č. 364/2004 Z. z. o vodách a o zmene zákona Slovenskej národnej rady č. 372/1990 Zb. o priestupkoch v znení neskorších predpisov (vodný zákon),
- Zákon č. 442/2002 Z. z. o verejných vodovodoch a verejných kanalizáciách a o zmene a doplnení zákona č. 276/2001 Z. z. o regulácii v sieťových odvetviach v znení neskorších predpisov,
- Nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 617/2004 Z. z., ktorým sa ustanovujú citlivé a zraniteľné oblasti,
- Nariadenie vlády SR č. 296/2005 Z. z., ktorým sa ustanovujú požiadavky na kvalitu a kvalitatívne ciele povrchových vôd a limitné hodnoty ukazovateľov znečistenia odpadových vôd a osobitných vôd.

Vodný zákon a súvisiace predpisy

Požiadavky vyplývajúce zo smernice 91/271/EHS o čistení komunálnych odpadových vôd sú transponované v ustanoveniach vodného zákona. Čo sa týka termínov pre dosiahnutie súladu so smernicou v aglomeráciách, ktoré pod túto smernicu spadajú (nad 2 000 EO a pod 2 000

EO s vybudovanou kanalizáciou), v rámci prístupových rokovaní boli pre Slovensko schválené prechodné obdobia na splnenie požiadaviek uvedenej Smernice, ktoré sú zakotvené v prístupovej zmluve s Európskou úniou. Tieto termíny sú pre Slovensko záväzné.

Podľa prístupovej zmluvy bolo celé územie Slovenska vyhlásené za citlivú oblasť, to znamená, že povinnosť prísnejšieho čistenia komunálnych odpadových vôd (odstraňovanie dusíka a fosforu) platí pre všetky aglomerácie nad 10 000 EO na celom území Slovenska. V súlade s prístupovou zmluvou bolo vydané Nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 617/2004 Z. z., ktorým sa ustanovujú citlivé a zraniteľné oblasti.

V prístupovej zmluve boli na základe rokovaní medzi Európskou komisiou a SR stanovené záväzné prechodné obdobia na dosiahnutie súladu so smernicou:

- **31. 12. 2004 pre 83 % celkového biologicky rozložiteľného zaťaženia**
- **31. 12. 2008 pre 91 % celkového biologicky rozložiteľného zaťaženia**
- **31. 12. 2010 pre aglomerácie s viac ako 10 000 EO (prísnejšie čistenie)**
- **31. 12. 2012 pre 97 % celkového biologicky rozložiteľného zaťaženia**
- **31. 12. 2015 pre aglomerácie od 2 000 – 10 000 EO.**

V prístupovej zmluve nie sú uvedené prechodné obdobia pre aglomerácie pod 2000 EO, v ktorých je vybudovaná verejná kanalizácia bez primeraného čistenia; preto pre tieto aglomerácie by mal platiť termín na zosúladenie so smernicou do 31. 12. 2005.

Požiadavky vyplývajúce zo smernice 91/271/EHS v súlade s prístupovou zmluvou sú zakotvené v § 36 vodného zákona.

Podľa ustanovenia § 36 ods. 1 vodného zákona komunálne odpadové vody, ktoré vznikajú v aglomeráciách, sa musia odvádzať a prejsť primeraným čistením len verejnou kanalizáciou. Iba tam, kde výstavba verejnej kanalizácie vyžaduje neprimerane vysoké náklady alebo jej vybudovaním sa nedosiahne výrazné zlepšenie životného prostredia, možno použiť iné vhodné spôsoby odvádzania komunálnych odpadových vôd, ktorými sa dosiahne rovnaká úroveň ochrany vôd, ako pri odvádzaní týchto vôd verejnou kanalizáciou. Uvedené ustanovenie sa vzťahuje na všetky aglomerácie bez ohľadu na ich veľkosť, t.j. aj na malé aglomerácie pod 2 000 EO, čo možno považovať za prísnejšiu požiadavku ako je ustanovené v smernici 91/271/EHS, ktorá striktno vyžaduje vybudovanie zberných systémov pre komunálnu odpadovú vodu v aglomeráciách nad 2 000 EO.

Podľa ustanovenia § 36 ods. 3 vodného zákona v aglomeráciách od 2 000 do 10 000 EO, bez verejnej kanalizácie a v aglomeráciách pod 2 000 EO s vybudovanou verejnou kanalizáciou bez primeraného čistenia, sa zabezpečí vypúšťanie komunálnych odpadových vôd podľa odseku 1 do 31. 12. 2015 a v aglomeráciách nad 10 000 EO do 31. 12. 2010 podľa Národného programu Slovenskej republiky pre vykonávanie smernice Rady 91/271/EHS o čistení komunálnych odpadových vôd v znení smernice Komisie 98/15/ES a nariadenia Európskeho parlamentu a Rady 1882/2003/ES (ďalej len Národný program). Národný program obsahuje zoznam 356 aglomerácií nad 2 000 EO, ktoré spadajú pod smernicu 91/271/EHS. Do 1. novembra 2009 (pred účinnosťou novely vodného zákona č. 384/2009 Z. z.) bolo potrebné zabezpečiť vypúšťanie komunálnych odpadových vôd podľa plánu rozvoja verejných vodovodov a verejných kanalizácií, ktorý vychádzal z odlišného prístupu vymedzenia aglomerácií, preto obsahuje iný počet a veľkosť aglomerácií ako Národný program.

Podľa § 36 ods. 4 vodného zákona musia komunálne odpadové vody pred ich vypúšťaním prejsť sekundárnym čistením, prípadne primeraným čistením, ktoré zaručia limitné hodnoty znečisťovania za bežných klimatických podmienok.

Limitné hodnoty ukazovateľov znečistenia komunálnych odpadových vôd sú uvedené v prílohe č. 3 nariadenia vlády č. 296/2005 Z. z. Oproti limitným hodnotám uvedeným v smernici 91/271/EHS sú v národnej legislatíve niektoré odlišnosti. Okrem limitných hodnôt pre 24 hodinové zlievané vzorky (hodnoty „p“) sú v nariadení vlády uvedené limitné hodnoty kvalifikovanej bodovej vzorky – 2 hodinová zlievaná vzorka (hodnoty „m“). Limitné hodnoty pre ukazovatele BSK 5, CHSK, nerozpustné látky sú diferencované podľa veľkosti aglomerácie, pričom hodnoty „p“ sú nižšie ako limitné hodnoty uvedené v Smernici, hodnoty „m“ sú vyššie alebo sa rovnajú limitom v Smernici. Všeobecne je možné konštatovať, že limitné hodnoty ukazovateľov znečistenia v národnej legislatíve sú stanovené prísnejšie ako v príslušnej európskej smernici. Napriek tomuto nesúladu platí v danom prípade národný predpis, nakoľko členský štát má právo prijať prísnejšie limity.

Požiadavky na odvádzanie a čistenie komunálnych odpadových vôd vyplývajúce zo smernice 91/271/EHS v zmysle ustanovení vodného zákona, v súlade s prístupovou zmluvou a Národným programom, boli zakotvené aj vo Vodnom pláne Slovenska, ktorý bol schválený uznesením vlády SR č 109/2010.

Zákon o verejných vodovodoch a verejných kanalizáciách

Zákon obsahuje prevažne technické požiadavky na zriaďovanie a prevádzkovanie verejných kanalizácií a upravuje práva a povinnosti vlastníka a prevádzkovateľa verejných kanalizácií.

Pre účely vypracovania rámcového návrhu likvidácie odpadových vôd na úrovni štúdie je dôležité ustanovenie § 36 vodného zákona, ktoré zakotvujú povinnosť Ministerstva životného prostredia SR vypracovať a schváliť plán rozvoja verejných kanalizácií pre územie Slovenskej republiky (ďalej len plán rozvoja), ktorý obsahuje koncepciu odkanalizovania a čistenia odpadových vôd. Okrem tohto plánu rozvoja Krajský úrad životného prostredia je povinný vypracovať plán rozvoja verejných kanalizácií pre územie kraja, ktorý musí vychádzať z plánu rozvoja. Obidva plánovacie dokumenty sú v zmysle tohto zákona východiskovými dokumentmi pre rozvoj verejných kanalizácií.

Plán rozvoja verejných vodovodov a verejných kanalizácií bol schválený uznesením vlády SR č. 119/2006. Plány rozvoja verejných kanalizácií pre jednotlivé kraje nie sú zatiaľ zverejnené (mali byť schválené ministerstvom do 22. 12. 2009).

Čo sa týka zoznamu a veľkosti aglomerácií, ktoré spadajú pod smernicu 91/271/EHS, medzi plánom rozvoja a Národným programom nie je vecný súlad.

V § 36 ods. 7 písm. sú zakotvené povinnosti obce na úseku verejných kanalizácií. Podľa ustanovenia tohto paragrafu obec zabezpečuje podmienky na odvádzanie, prípadne zneškodňovanie odpadových vôd verejnou kanalizáciou od jej obyvateľov a ďalších osôb v obci, na vyprázdňovanie obsahu domových žúmp v obci, v ktorej nie je verejná kanalizácia.

Povinnosti obce na úseku zneškodňovania odpadových vôd definuje aj zákon č. 369/1990 Zb. V ustanovení § 4 ods. 3 písm. g) tohto zákona obec v rámci verejnoprospešnej služby zabezpečuje okrem iných činností aj odvádzanie odpadových vôd a nakladanie s odpadovými vodami zo žúmp.

3.1.3 Miestna legislatíva

Miestna legislatíva, týkajúca sa likvidácie komunálnych odpadových vôd, nebola zistená.

3.2 Definovanie východiskových parametrov pre štúdiu likvidácie odpadových vôd v obci Richnava v zmysle platnej legislatívy

Pri definovaní východiskových parametrov pre likvidáciu odpadových vôd sa vychádzalo z dostupných oficiálnych plánovacích dokumentov Ministerstva životného prostredia SR, ktorými sú:

- Plán rozvoja verejných vodovodov a verejných kanalizácií, schválený uznesením vlády SR č. 119/2006,
- Národný program SR pre vykonávanie smernice Rady 91/271/EHS o čistení komunálnych odpadových vôd v znení smernice Komisie 98/15/ES a nariadenia Európskeho parlamentu a Rady 1882/2003 ES (jún 2008, apríl 2007),
- Vodný plán Slovenska schválený uznesením vlády SR č. 109/2010.

Východiskovým parametrom je veľkosť aglomerácie. V uvedených dokumentoch bola uvádzaná rozdielna veľkosť aglomerácie Richnava. Podľa plánu rozvoja verejných kanalizácií bola Richnava súčasťou „veľkej aglomerácie“ Kropachy s veľkosťou 15 247 EO. Podľa Národného programu z apríla 2007 je uvedená aglomerácia Richnava ako samostatná aglomerácia s veľkosťou 3 330 EO. Vo Vodnom pláne Slovenska bola obec Richnava zaradená do jednej aglomerácie spoločne s Kluknavou s veľkosťou 3 330 EO.

Vzhľadom na uvedené nejasnosti bol na Ministerstvo životného prostredia SR zaslaný listom z 21. 12. 2009 dotaz ohľadom veľkosti aglomerácie. Z odpovede vyplýva, že relevantným východiskovým dokumentom je Národný program, podľa ktorého obec Richnava spolu s obcou Kluknava tvoria jednu aglomeráciu – Richnava, s veľkosťou 3 330 EO.

Ďalší dotaz sa týkal riešenia špecifika tejto aglomerácie, ktorým je „nelegálne rómske táborisko“. V žiadosti o poskytnutie stanoviska boli položené dve zásadné otázky, a to:

- je do aglomerácie Richnava zahrnuté aj obyvateľstvo z „nelegálneho rómskeho táboriska“?
- ak áno, tak vtedy je povinnosťou podľa § 36 ods. 3 vodného zákona odvádzanie komunálnych odpadových vôd verejnou kanalizáciou z takejto aglomerácie do roku 2015, ale nie je jasné, či je v tomto prípade možné použiť „iné vhodné spôsoby odvádzania komunálnych odpadových vôd“.

Napriek opakovanej žiadosti o stanovisko, nebola ani na jednu z uvedených otázok daná jednoznačná odpoveď. K prvej otázke bolo odporučené, aby sa pri stanovovaní reálnej veľkosti aglomerácie vychádzalo zo zásad dokumentu „Terms and Definitions of the Urban Waste Water Treatment Directive (91/271/EEC)“ a z kritéria, použitého pri určovaní aglomerácií na Slovensku. Podľa tohto kritéria súčasťou aglomerácie sú mestské alebo miestne časti riešených území, ak ich vzdialenosť od súvislo zastavaného územia nie je väčšia ako 500 m. Príslušná korešpondencia s Ministerstvom životného prostredia SR je v prílohe štúdie.

Podľa zásad uvedeného dokumentu Terms and Definitions vyprodukované znečistenie má okrem znečistenia od trvalo bývajúcich obyvateľov zahŕňať aj znečistenie od prechodne bývajúcich obyvateľov v aglomerácii (časť 1.3 dokumentu). Navyše vzdialenosť „nelegálneho rómskeho táboriska“ od súvisle zastavaného územia nepresahuje 500 m.

Z analýzy právnych aspektov na úseku likvidácie komunálnych odpadových vôd a z usmernenia Ministerstva životného prostredia SR vyplýva, že „nelegálne rómske

táborisko“ je súčasťou aglomerácie Richnava, a preto je potrebné ho zahrnúť do návrhu riešenia odkanalizovania obce.

Ďalej z odpovede Ministerstva životného prostredia SR vyplýva, že **odvádzanie a čistenie odpadových vôd z obcí Richnava a Kluknava je možné riešiť separátne, ak sa preukáže výhodnejšie riešenie po stránke environmentálnej, technickej a ekonomickej.**

Všetky vyššie uvedené aspekty boli zvažované pri navrhovaní technických alternatív zneškodňovania odpadových vôd, ktoré sú výsledkom pôsobenia a existencie všetkých obyvateľov, registrovaných v obci Richnava.

4. Ideový návrh odvádzania a čistenia odpadových vôd

Odvádzanie a čistenie odpadových vôd je pomerne zložitým technologickým riešením, ktorého cieľom je zabrániť negatívnemu vplyvu odpadových vôd na kvalitu povrchových resp. podzemných vôd. Z toho dôvodu je potrebné odpadovú vodu najprv dopraviť na miesto jej čistenia a potom ju následne na uvedenom mieste podrobiť procesu čistenia. Táto, na prvý pohľad jasná a jednoduchá úloha, však v sebe skrýva nespočetný rad alternatív, z ktorých správny výber je už po desaťročia veľkým problémom aj pre skúsených špecialistov z mnohých odborných oblastí. Výber správneho návrhu a jeho realizácia je mimoriadne náročná a komplikovaná, čo často platí aj pre jeho prevádzku. To znamená, že je potrebné vziať do úvahy, zosúladiť, a optimalizovať okrem technických, ekonomických a environmentálnych ďalšie aspekty, čo riešenie problému v mnohých prípadoch mimoriadne sťažuje.

V nasledujúcom texte sú zhruba špecifikované základné princípy technických alternatív odvádzania a čistenia odpadových vôd.

4.1 Charakteristika alternatívnych spôsobov odvádzania a čistenia odpadových vôd

Všeobecným technickým cieľom celého kanalizačného systému je odvádzat' splaškové vody vznikajúce v domácnostiach a v priemysle a transportovať ich aj s dažďovými vodami ďalej od ľudských obydľí. Podľa spôsobu odkanalizovania jednotlivých druhov odpadových vôd sú definované dva základné typy stokových sústav: jednotná a delená.

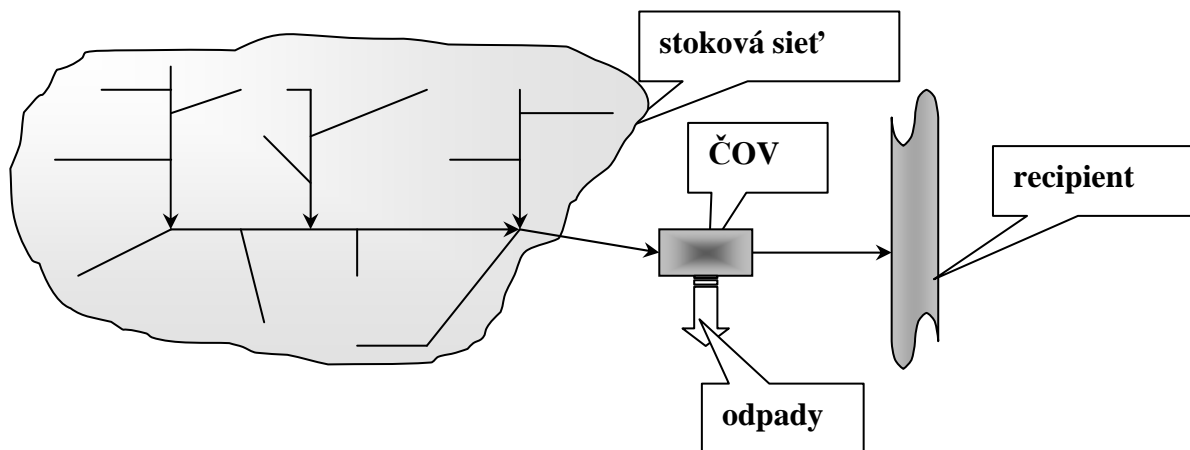
Jednotná stoková sieť odvádzá odpadové vody z územia spoločnou sieťou stôk. Jednotlivé druhy odpadových vôd sa v stokovej sieti spoločne miešajú, čo na jednej strane prináša niekoľko ekonomických a technických výhod, ale aj významné technologické nevýhody. Jednotná stoková sústava je navrhovaná na prietok, ktorý sa rovná súčtu prietokov jednotlivých druhov odpadových vôd. Hoci celkový prietok splaškov v obciach a mestách zvyčajne prevyšuje v celoročnej bilancii všetky druhy odpadových vôd, význam dažďových vôd v jednotnej stokovej sústave je nezanedbateľný a hrá dôležitú úlohu pri návrhových prietokoch pre ČOV. Z ekonomického hľadiska nie je nutné čistenie celého objemu dažďových vôd, preto sa prietokové prierezy stôk jednotnej sústavy navrhujú na menšie intenzity dažďov a na kmeňovej stoke v blízkosti recipientu sa zaraďujú odľahčovacie komory. Odľahčovacia komora umožňuje vypustiť časť odpadových vôd zo stokovej siete do recipientu, dažďovej nádrže a pod., po dosiahnutí určitého podielu dažďových vôd. Jednotná stoková sústava má hlavný nedostatok v tom, že odľahčovacie komory sú príčinou priamej spojitosti stokovej siete s recipientom. Pri privalových dažďoch sa takto dostáva do vodných tokov ďalšie, veľké množstvo znečistenia. V súčasnosti existuje viacero spôsobov ako zmenšiť vplyv odľahčenia na recipient. Najperspektívnejším je u nás zaradenie dažďových nádrží, prípadne akumulačných objemov v sieti. Avšak aj pri odľahčovaní dažďových odpadových vôd nesmú byť prekročené povolené ukazovatele znečistenia.

Napriek mnohým výhodám jednotnej stokovej siete, je jej budovanie pre malé vidiecke lokality ako Richnava, neekonomické. Objem dažďových vôd z okolitých lesov by počas intenzívnych dažďov predstavoval vysoké hydraulické zaťaženie pre stokovú sieť a aj pre čistiareň, čo je najmä z ekologického hľadiska neúnosné. Samostatné odvádzanie dažďových vôd je vo vidieckych pomeroch ďaleko ľahšie zvládnuteľné ako v zastavaných mestských podmienkach, kde nie je možnosť separátneho odvádzania dažďových vôd.

Delená stoková sieť odvádzajú jednotlivé druhy alebo skupiny odpadových vôd oddelene. Delená stoková sieť sa skladá z viacerých sietí. V mestách a sídliskách sú pri delenej sústave často dve stoky v dopravných komunikáciách. Jednou odtekajú splašky a priemyselné odpadové vody a druhou dažďové vody. Takto je teoreticky vylúčený priamy vplyv splaškov a priemyselných odpadových vôd na recipient. Stoková sieť odvádzajúca dažďové vody má byť pred vyústením do recipientu opatrená zariadením na zachytávanie sedimentujúcich a plávajúcich nečistôt. Delená stoková sieť je investične a prevádzkovo náročnejšia ako jednotná sústava. Jej výhodou v porovnaní s jednotnou sústavou je, že čistiareň odpadových vôd je rovnomernejšie zaťažovaná a odkanalizovanie v rovinnom teréne sa dá vyriešiť ekonomickejšie. V praxi sa používajú ešte rôzne kombinácie jednotnej a delenej stokovej siete, ako napr. čiastočne delená sústava s dažďovou stokovou sieťou, čiastočne delená sústava s bezdažďovou stokovou sieťou, delená sústava s tlakovou alebo podtlakovou sieťou a pod. Z hľadiska reálneho využitia v podmienkach Richnavy, sa ukazuje výstavba delenej stokovej siete optimálna tak z hľadiska ekonomického, ako aj stavebného.

Z aspektu umiestnenia a rozloženia stokovej siete a ČOV sa vo všeobecnosti rozlišujú dva základné systémy odkanalizovania: centralizovaný a decentralizovaný.

Obr. 4.1. Zložky centralizovaného systému odkanalizovania (Autor: doc. Ing. Igor Bodík, PhD.)



Centralizovaný systém odkanalizovania znamená sústavu stokovej siete odvádzajúcej odpadové vody z domácností, malých prevádzok, priemyselných závodov a inštitúcií a pod. a transportujúcej tieto vody do centrálnej ČOV, ktorá je obvykle situovaná na okraji intravilánu odkanalizovaného územia (Obr. 4.1). Centralizované riešenie je založené na takej kanalizácii, ktorá odvádzajú odpadové vody do jedného čistiaceho zariadenia jednotnou alebo delenou kanalizáciou. Tento spôsob vyžaduje dohľad a monitorovanie systému vyškolenými odborníkmi.

Pod pojmom **decentralizovaný systém odkanalizovania** sa taktiež chápe zachytávanie a odvádzanie odpadovej vody, ale jej čistenie sa vykonáva vo viacerých čistiarniach a čo najbližšie k miestu jej produkcie. Aj v tomto prípade sa odpadová voda zachytáva a dopravuje potrubným systémom, avšak dĺžka stôk je neporovnateľne kratšia. Veľkosť, resp. kapacita

čistiarní sa prispôsobuje len skutočne napojenému počtu obyvateľov v blízkosti ČOV, čím sa však výrazne zvyšuje počet ČOV a znižuje sa ich kapacita. V súčasnosti sa pri decentralizovanom riešení využívajú najmä bez odtokové zariadenia – žumpy, septiky, zemné filtre a domové čistiarne odpadových vôd. Vyčistená voda nemusí byť nevyhnutne vypúšťaná do recipientu, je možné uvažovať s jej opätovným využitím (recykláciou) aj vo vodnom prostredí (závlahy, využitie ako úžitková voda, vsakovanie a pod.) po splnení zodpovedajúcich podmienok (najmä ochrany životného prostredia a osobitne podzemných vôd), ktoré sú spravidla prísnejšie, ako pre vypúšťanie do povrchových vôd.

Stupeň decentralizácie systémov odkanalizovania závisí od rôznych okolností, dominantným je však hustota osídlenia a krajinný reliéf v danej lokalite. Je možné vytvoriť aj semi-decentralizovaný systém, kde určitá lokalita – skupina domov je malým decentralizovaným subsystémom, resp. je možno hovoriť aj o úplne decentralizovanom systéme, kde každý dom má vlastný systém odkanalizovania, a teda aj (domovú) ČOV.

Centralizovaný a decentralizovaný systém odkanalizovania existujú a sú známe už niekoľko desaťročí, avšak decentralizovaný sa iba málokedy navrhuje. Dôvodov je viacero, ale rozhodujúcim je, že starostlivosť o prevádzku celého systému niekoľkých čistiarní i keď menších, je problémová. Ďalším obvyklým argumentom je, že budovanie a prevádzka značného počtu malých systémov môže byť po jeho kompletnom dokončení investične a prevádzkovo náročnejšia, ako centrálnych systémov. S tým súvisí minimálna motivácia pri prevádzkovaní takéhoto systému. Na druhej strane však v prípade riedkeho osídlenia môže byť dĺžka stokových sietí centrálného systému veľmi vysoká a jeho výstavba finančne neefektívna a vtedy je efektívnejší decentralizovaný systém.

Je zrejmé, že najmä z pohľadu ochrany recipientu je centralizovaný systém vhodnejší a s vysokou pravdepodobnosťou bude v SR preferovaný najmä štátnou správou. Napriek tomu sú v SR mnohé lokality (malé osady, obce, satelitné sídliská, a pod.), kde uplatnenie decentralizovaného systému je a bude aj v budúcnosti výhodné. Nie je možné jednoducho a bez analýzy deklarovať, ktorý systém je kedy vhodný. Na to je potrebné poznať mnoho faktorov, ktoré tento výber ovplyvňujú. Najdôležitejšie faktory sú:

- hustota osídlenia danej lokality tak z hľadiska zástavby (dôležitá je vzdialenosť jednotlivých domov), ako aj počtu obyvateľov,
- terénny reliéf danej lokality (monotónny spád reliéfu, umožňujúci výhradne gravitačné odvádzanie odpadových vôd a ich prívod k ČOV alebo komplikovaný reliéf terénu, keď je nevyhnutné čerpanie odpadových vôd na ich prívod k ČOV)
- prítomnosť, typ, kvalita a vodnatosť recipientu,
- vzdialenosť producentov odpadových vôd k najbližšej kanalizačnej sústave,
- finančný potenciál obyvateľov, resp. obce.

Až na základe odborného posúdenia týchto základných, ale aj doplnujúcich faktorov špecifických pre danú lokalitu, je možno posúdiť, či je vhodná výstavba centralizovanej alebo decentralizovanej stokovej sústavy.

V tabuľke 4.1. sú uvedené sumarizované základné výhody a nevýhody centralizovaného a decentralizovaného systému stokovej siete. Je zrejmé, že často je potrebné brať do úvahy aj iné lokálne špecifické podmienky, ktoré často poznajú iba domáci obyvatelia (napr. miesta bývalých smetísk alebo skládok dnes už zasypaných, miesta častých vysokých hladín podzemných vôd, alebo zatápania počas dažďov apod.). Je potrebné zvážiť aj váhu jednotlivých výhod a nevýhod, lebo napríklad jedna nevýhoda môže prevážiť aj dve-tri výhody nielen z finančného, ale aj z prevádzkového, či iného hľadiska.

Tab. 4.1. Porovnanie centralizovaného a decentralizovaného systému z hľadiska vybraných charakteristík

Centralizovaný systém	Decentralizovaný systém
Náklady na kanalizáciu predstavujú niekoľko násobok nákladov na samotnú ČOV	Odpadajú veľké náklady na kanalizáciu
Základnú kostru kanalizácie je obvykle potrebné stavať v rámci jednej veľkej investičnej akcie	Odkanalizovanie obce je možno budovať postupne, jednotlivé domy alebo skupiny domov nie sú vzájomne závislé
Špecifické náklady na centrálnu ČOV a jej prevádzku sú nižšie	Špecifické náklady na ČOV sú vyššie
Čím je väčšia ČOV, tým môže byť prevádzka spoľahlivejšia, účinok čistenia je vyšší, technologicky sa ľahšie riadi a kontroluje	Malé a domové ČOV často nie sú správne prevádzkované a chýba im technologická kontrola – v projekte takéhoto systému by mal byť návrh na eliminovanie tejto nevýhody
V prípade jednotnej kanalizácie – dažďové vody nepriaznivo ovplyvňujú proces čistenia. V prípade delenej kanalizácie sa zvlášť odvádzajú dažďové vody a buduje sa osobitná dažďová kanalizácia	Obec jednoduchšie pristupuje na myšlienku decentralizovaného riešenia dažďových vôd – miestne vsakovanie, prípadne ich lokálne využívanie
Obvykle sa odvádzajú vyčistené odpadové vody do vodného toku (do rieky, potoka)	Často je problém s odvádzaním vyčistených odpadových vôd, najmä v zmysle požiadaviek ochrany podzemných vôd.

4.2 Alternatívy odvádzania a čistenia odpadových vôd pre obec Richnava a ich zhodnotenie

4.2.1 Centralizovaný systém

V tabuľke 4.2. sú uvedené základné informácie o počte obyvateľov v jednotlivých obciach danej aglomerácie. Z uvedenej tabuľky vyplýva, že z hľadiska počtu obyvateľov žije v obci Richnava viac obyvateľov (2408), ako v Kluknave (1624), pričom spolu je v oboch obciach 4032 obyvateľov. Otázna je veľkosť aglomerácie definovaná v tabuľke MŽP v inej veľkosti (3931), ako súčet obyvateľov v oboch obciach (4032). Ďalej je zrejmé, že počet obyvateľov obce Richnava pozostáva z trvale žijúcich (nahlásených) obyvateľov v obci (asi 800 obyvateľov) a z asi 1600 ďalších, rómskych obyvateľov, síce registrovaných, ale nelegálne žijúcich mimo intravilánov obcí Richnava a Kluknava v rómskom táborsku (ďalej osada) južne od obce Richnava – pozri obrázok 4.2.

Tab. 4.2. Základné demografické informácie o počte obyvateľov v obci Richnava a Kluknava (zdroj MŽP SR, 2008)

ID ŠÚJ	Názov obce	Počet trvalo bývajúcich obyvateľov k 31.12.2008	Kód aglomerácie	Názov aglomerácie	Veľkosť aglomerácie
543501	Richnava	2408 (1608 osada + 800 obec)	A8010648	Richnava	3931
543233	Kluknava	1624			

Poznámka k tabuľke: V oficiálnych údajoch je nezrovnalosť týkajúca sa veľkosti aglomerácie, ktorá by mala byť podľa korešpondencie s MŽP 3330 EO. Tento údaj je uvedený v kapitole 3.2 štúdie. Totožný údaj o veľkosti aglomerácie (3330 EO) je aj vo Vodnom pláne Slovenska (Príloha 4.1), čo je aktuálny dokument (schválený vládou SR). Vzhľadom na reálny stav a rekognoskáciu situácie v teréne, sa rozhodli autori štúdie uvažovať 3931 EO, čo je v súlade aj s aktuálnymi údajmi štatistického úradu.

Ak sa nezávisle od všetkých vonkajších podmienok zväžia možnosti existencie sanitačných systémov, potom pre obec Richnava prichádzajú do úvahy dva základné centralizované systémy odvádzania a čistenia odpadových vôd:

- spoločný centralizovaný systém pre obce Richnava a Kluknava
- samostatný centralizovaný systém len pre obec Richnava

4.2.1.1 Spoločný centralizovaný systém odvádzania a čistenia odpadových vôd pre obce Richnava a Kluknava

Z hľadiska prirodzenej gravitácie celého spádového územia je ekonomicky a prevádzkovo pravdepodobne výhodnejšia výstavba stokovej siete a ČOV spoločná pre celú aglomeráciu, čo je zrejmé z obrázku.4.2. Blízkosť oboch obcí je hlavným argumentom pre spoločný systém odvádzania a čistenia odpadových vôd. Spoločný systém je potom z hľadiska výstavby a prevádzkovania ekonomicky výhodnejší. Z doterajších skúseností zo Slovenska je zrejmé, že predovšetkým objekt čistiarne je výhodnejšie stavať aj prevádzkovať spoločne, ako oddelene dva menšie systémy.



Obr.4.2. Celkový pohľad na aglomeráciu Richnava – Kluknava (Zdroj: Google)

Definovanie kvality a množstva odpadových vôd pre celú aglomeráciu pre rok 2040

V nasledujúcich údajoch sú uvedené aktuálne a predpokladané počty obyvateľov v jednotlivých obciach aglomerácie, priemerné hodnoty množstva a kvality odpadových vôd pre rok 2040.

Napriek tomu, že štandardná hodnota znečistenia pre jedného obyvateľa je 60 g BSK₅/ob.deň, pre potreby vidieckych lokalít je možno uvažovať s nižšími hodnotami; čím menšia je daná obec, tým sú špecifické hodnoty znečistenia menšie. Je predpoklad, že v malých obciach obyvatelia chovajú domáce zvieratá, t.j. časť produkovaného znečistenia je spotrebovaná iným spôsobom ako vstupom do odpadových vôd. Taktiež časť obyvateľov je aktívnych mimo obce (dochádzajú do zamestnania, do škôl) a časť ich znečistenia je produkovaná mimo obce. Pre obec Richnava bolo uvažované špecifické znečistenie 50 g BSK₅/ob.deň, pre osadu v extraviláne Richnavy a Kluknavy bolo uvažované 40 g/ob.deň a pre obec Kluknavu bolo uvažované 55 g/ob.deň. Z hľadiska prietoku bola uvažovaná pre obce Richnava aj Kluknava denná produkcia vody 110 l/ob.deň, pre osadu v Richnave sa uvažovalo 75 l/ob.deň. Na základe týchto špecifických hodnôt boli definované nasledovné denné prietoky odpadových vôd a jej kvalita v nasledujúcej tabuľke:

Tab. 4.2. Odhad počtu obyvateľstva, množstva a kvality odpadových vôd pre rok 2040

Obec	Počet obyvateľov		BSK ₅ (kg/deň) 2040	Prietok (m ³ /deň) 2040
	Rok 2010	Rok 2040		
Richnava obec	800	850	42,5	93,5
Richnava osada	1600	2000	80,0	150,0
Kluknava	1650	1700	93,5	187,0
SPOLU	4050	4550	216,0	430,5

Tabuľka vznikla na základe predpokladov vývoja počtu obyvateľov a zohľadňuje očakávané nárasty počtu obyvateľov do roku 2040 (podľa názoru autorov štúdie). Výsledkom je, že kapacita uvažovanej rekonštrukcie a rozšírenia ČOV Richnava-Kluknava je na úrovni znečistenia 191 kg BSK₅/deň, čo predstavuje hodnotu 3600 EO. Na túto hodnotu znečistenia by mali byť dimenzované základné parametre ČOV Richnava-Kluknava pre ďalšie technologické výpočty.

Prietoky odpadovej vody

Množstvo splaškových vôd		430,0 m ³ /deň	5,0 l/s
Množstvo balastných vôd (10%)		43,0 m ³ /deň	0,5 l/s
SPOLU odpadové vody		473,0 m³/deň	5,5 l/s
Q _{24m}	430 m ³ /d	17,9 m ³ /h	5,0 l/s
Q _b	43 m ³ /d	1,8 m ³ /h	0,5 l/s
Q ₂₄	473 m ³ /d	19,7 m ³ /h	5,5 l/s
Q _d	624 m ³ /d	26,0 m ³ /h	7,2 l/s
Q _h		50,2 m ³ /h	14,0 l/s
Q _{max}		50,2 m ³ /h	14,0 l/s

BSK5	456 mg/l	216,0 kg/deň
CHSKcr	800 mg/l	378,2 kg/deň
NL	350 mg/l	165,9 kg/deň
N-NH4	55 mg/l	26,1 kg/deň
Ncelk	70 mg/l	33,1 kg/deň
Pcelk	10 mg/l	4,7 kg/deň
EO	3600	

Odvádzanie odpadových vôd

Z hľadiska odvádzania odpadovej vody od obyvateľov do spoločnej centralizovanej čistiarne je možno túto dopravu riešiť v zásade dvomi spôsobmi:

Individuálny dovoz splaškov cisternovými vozidlami.

Individuálny dovoz splaškov by zabezpečoval prevoz vyprodukovanej odpadovej vody od miesta produkcie (obytné domy, prevádzky) do objektu čistiarne. Na zabezpečenie tohto prevozu by bolo potrebné zakúpenie (prenájom) asi dvoch cisternových vozidiel. Každý z domov (alebo skupina domov) by musel mať k dispozícii akumuláciu nádrží, ktorá by bola pravidelne vyprázdňovaná (1-3 dňový interval). Pri dlhších intervaloch by mohlo dochádzať k zahŕňaniu odpadovej vody v týchto nádržiach a tvorbe nepríjemného zápachu v blízkosti domov. Denný prevoz asi 400 m³ odpadovej vody by bol pomerne náročný z niekoľkých hľadísk:

- Neustála prevádzka cisternových vozidiel po obciach (aj víkendy, sviatky),
- Potenciálny zdroj znečistenia ovzdušia, havárie, vytečenia obsahu cisterny
- Potreba zriadenia akumulácie nádrže na čistiarni, do ktorej budú dovážané splašky akumulované

Gravitačná stoková sieť

Štandardným riešením dopravy splaškov je gravitačná stoková sieť, ktorá je pre podmienky oboch obcí optimálna. Celková dĺžka stokovej siete pre obe obce je asi 4500 m pre Richnavu a 6300 m pre Kluknavu, potrebné je pripočítať ešte prípojky.

Dažďové vody by sa v prípade centralizovaného spôsobu odvádzania a čistenia odpadových vôd riešili samostatne, mimo splaškovej kanalizácie; optimálne by bolo riešenie povrchovým odtokom.

Spoločná ČOV pre Richnavu a Kluknavu

Pre 4550 obyvateľov oboch obcí je potrebné zabezpečiť adekvátne čistenie odpadových vôd. Vzhľadom na požiadavky kvality vyčistených odpadových vôd podľa NV 296/2005, ale aj vzhľadom na množstvo odpadovej vody prichádza do úvahy jednoznačne biologický spôsob čistenia odpadových vôd. Ide o pomerne veľké množstvo obyvateľov, veľký objem produkovanej odpadovej vody a vysoký stupeň znečistenia vody. Bolo by mimoriadne problematické zvládnuť tento množstvo odpadovej vody inou technológiou, ako biologickým stupňom aktiváciou. Využitie napr. prírodných spôsobov by si vyžadovalo veľké plochy a stupeň vyčistenia by bol otáznym.

Na zabezpečenie vyčistenia odpadovej vody v zmysle požiadaviek NV 296/2005 a na základe horeuvedenej úvahy, je potrebné uvažovať s objemom aktivácie asi 900-1000 m³ a s objemom

dosadzovacej nádrže asi 400 m³. Okrem toho je potrebné uvažovať s dispozíciou ďalších potrebných objektov (hrubé predčistenie, spracovanie kalu, dúchareň a pod.)

Takto navrhovaná technológia dáva predpoklady na také koncentrácie vybraných parametrov znečistenia na odtoku, ktoré spĺňajú limity podľa NV 296/2005 Z.z. pre veľkostnú kategóriu pod 10 000 EO podľa prílohy č.1 aj č.3 pre citlivé oblasti. Vyčistená odpadová voda bude odvádzaná priamo do rieky Hornád.

Celá táto alternatíva výstavby spoločnej stokovej siete a ČOV pre obce Richnava a Kluknava je zraniteľná v jednom parametri – napojenie obyvateľov osady v extraviláne Richnavy a Kluknavy na spoločnú stokovú sieť a ČOV. Z doterajších rokovaní, ako aj na základe poznania aktuálnej situácie (opísanej v iných kapitolách štúdie) je zrejmé, že v súčasnosti nie je možné uvažovať s oficiálnym a reálnym napojením obyvateľov osady na stokovú sieť a ČOV. Z tohto dôvodu je optimálnym riešením realizácia a napojenie na stokovú sieť výlučne obyvateľov obce Richnava a Kluknava a pripojenie obyvateľov rómskej osady riešiť ako alternatívu iným spôsobom s perspektívnym napojením na sieť a ČOV v horizonte 5-10 rokov (po vyriešení právnych, vlastníckych a sociálnych vzťahov na území dnešnej osady). V takomto prípade by bolo možné a optimálne také technické riešenie, že dve tretiny kapacity ČOV by boli k dispozícii ihneď po výstavbe pre obyvateľov obcí Richnava a Kluknava a posledná tretina by bola stavebne a technologicky vybudovaná až po vyriešení otázky rómskych obyvateľov realizáciou štátneho programu inkluzie marginálnych častí obyvateľstva v rámci SR.

Rómska osada by sa takto dočasne riešila alternatívne ako decentralizované územie so špecifickým spôsobom odvádzania a čistenia odpadových vôd (pozri kapitola decentralizované riešenia).

Finančné zhodnotenie alternatívy (hrubý odhad):

- Výstavba stokovej siete:
- spolu pre obce Richnava a Kluknava – 2,8 Mil. €- dĺžka siete 10 800 m
- Výstavba spoločnej ČOV Richnava + Kluknava - 2 Mil. €
- Prevádzkové náklady na stokovú sieť 6 600 €/rok
- Prevádzkové náklady na čistiareň 12 000 €/rok

4.2.1.2 Centralizovaný systém odvádzania a čistenia odpadových vôd pre obec Richnavu

Alternatívne je možné pre obec Richnava uvažovať aj o samostatnej stokovej sieti a ČOV, nezávislej od riešenia pre obec Kluknava. Bolo by to v tom prípade, kedy by nedošlo k dohode medzi oboma obcami, resp. keby ekonomická situácia jednej obce nedovoľovala jej vstup do finančných vzťahov, týkajúcich sa výstavby a prevádzky spoločnej stokovej siete a čistiarne. Táto situácia je reálne možná vzhľadom na pomerne vysokú finančnú náročnosť spoločnej investície pre obidve obce.



Obr.4.3. Celkový pohľad na obec Richnava spolu s osadou (Zdroj: Google)

4.2.1.2.1 Definovanie kvality a množstva odpadových vôd samostatne pre obec Richnava pre rok 2040

V nasledujúcich údajoch sú uvedené aktuálne a predpokladané počty obyvateľov v obci Richnava, priemerné hodnoty množstva a kvality odpadových vôd pre rok 2040, tak ako ich odhadli autori štúdie.

Pre obec Richnava bolo uvažované špecifické znečistenie 50 g BSK5/ob.deň, pre osadu v Richnave bolo uvažované 40 g/ob.deň. Z hľadiska prietoku bolo uvažované pre obec Richnava denná produkcia vody 110 l/ob.deň, pre osadu v Richnave sa uvažovalo 75 l/ob.deň. Na základe týchto špecifických hodnôt boli definované nasledovné denné prietoky odpadových vôd a ich kvalita – Tab.4.3.

Tab.4.3. Odhad počtu obyvateľstva, množstva a kvality odpadových vôd pre rok 2040

Obec	Počet obyvateľov		BSK5 (kg/deň) 2040	Prietok (m ³ /deň) 2040
	Rok 2010	Rok 2040		
Richnava obec	800	850	42,5	93,5
Richnava osada	1600	2000	80,0	150,0
SPOLU	2400	2850	122,5	243,5

Údaje v tabuľke boli stanovené na základe predpokladov vývoja počtu obyvateľov a zohľadňujú očakávané nárasty počtu obyvateľov do roku 2040. Výsledkom je, že kapacita uvažovanej rekonštrukcie a rozšírenia ČOV Richnava je na úrovni znečistenia asi 122 kg

BSK5/deň, čo predstavuje hodnotu 2050 EO. Na túto hodnotu znečistenia by mali byť dimenzované základné parametre ČOV Richnava pre ďalšie technologické výpočty.

Prietoky odpadovej vody

Množstvo splaškových vôd		243,5 m ³ /deň	2,8 l/s
Množstvo balastných vôd (10%)		24,4 m ³ /deň	0,3 l/s
SPOLU odpadové vody		268,0 m³/deň	3,1 l/s
Q _{24m}	244 m ³ /d	10,1 m ³ /h	2,8 l/s
Q _b	24 m ³ /d	1,8 m ³ /h	0,3 l/s
Q ₂₄	268 m ³ /d	11,2 m ³ /h	3,1 l/s
Q _d	353 m ³ /d	14,7 m ³ /h	4,1 l/s
Q _h		28,4 m ³ /h	7,9 l/s
Q _{max}		28,4 m ³ /h	7,9 l/s

Koncentrácia a množstvo znečistenia

BSK5		456 mg/l	122,5 kg/deň
CHSKcr		800 mg/l	214,3 kg/deň
NL		350 mg/l	93,7 kg/deň
N-NH ₄		55 mg/l	14,7 kg/deň
N _{celk}		70 mg/l	18,7 kg/deň
P _{celk}		10 mg/l	2,7 kg/deň
EO		2050	

4.2.1.2.2 Odvádzanie odpadových vôd

Podobne, ako bolo konštatované v predchádzajúcej alternatíve, odvádzanie odpadovej vody od obyvateľov do spoločnej čistiarne je možné riešiť v zásade dvomi spôsobmi:

Individuálny dovoz splaškov cisternovými vozidlami.

Individuálny dovoz splaškov by zabezpečoval prevoz vyprodukovanej odpadovej vody od miesta produkcie (obytné domy, prevádzky) do objektu čistiarne. Na zabezpečenie tohto prevozu by bolo potrebné zakúpenie (prenájom) jedného cisternového vozidla. Každý z domov (alebo skupina domov) by musel mať k dispozícii akumuláciu nádrž, ktorá by bola pravidelne vyprázdňovaná (1-3 dňový interval). Pri dlhších intervaloch by mohlo dochádzať k zahŕňaniu odpadovej vody v týchto nádržiach a tvorbe nepríjemného zápachu v blízkosti domov. Denný prevoz asi 270 m³ odpadovej vody by bol pomerne náročný z týchto hľadísk:

- Neustála prevádzka cisternových vozidiel po obci (aj víkendy, sviatky),
- Potenciálny zdroj znečistenia ovzdušia, havárie, vytečenia obsahu cisterny
- Potreba zriadenia akumulácie nádrže na čistiarni, v ktorej budú dovážané splašky akumulované

Gravitačná stoková sieť

Štandardným riešením dopravy splaškov je gravitačná stoková sieť, ktorá je pre podmienky obce optimálna. Celková dĺžka stokovej siete pre obe obce Richnava je asi 4 500 m, k tomu treba pripočítať domové prípojky.

4.2.1.3 Samostatná ČOV pre obec Richnava

Pre 2850 obyvateľov obce Richnava je potrebné zabezpečiť adekvátne čistenie odpadových vôd. Vzhľadom na požiadavky NV 296/2005 na kvalitu vyčistených odpadových vôd, ale aj vzhľadom na množstvo odpadovej vody prichádza do úvahy **jednoznačne biologický stupeň jej čistenia aktivačným systémom.**

Na zabezpečenie vyčistenia odpadovej vody v zmysle požiadaviek NV 296/2005 je potrebné uvažovať s objemom aktivácie asi 500-600 m³ a s objemom dosadzovacej nádrže asi 200 m³. Okrem toho je potrebné uvažovať s dispozíciou ďalších potrebných objektov (hrubé predčistenie, spracovanie kalu, dúchareň a pod.)

Takto navrhovaná technológia dáva predpoklady na koncentrácie vybraných parametrov znečistenia na odtoku, ktoré spĺňajú limity podľa NV 296/2005 Z.z. pre veľkostnú kategóriu pod 10 000 EO podľa prílohy č.1 aj č.3 pre citlivé oblasti. Vyčistená odpadová voda bude odvádzaná priamo do rieky Hornád.

Podobne, ako to bolo konštatované v predchádzajúcom texte, aj táto alternatíva výstavby samostatnej stokovej siete a ČOV pre obec Richnava je zraniteľná v jednom parametre – napojenie obyvateľov rómskej osady v Richnave na samostatnú stokovú sieť a ČOV. Z doterajších rokovaní, ako aj na základe poznania aktuálnej situácie (opísanej v iných kapitolách štúdie) je zrejmé, že v súčasnosti nie je možné uvažovať s oficiálnym a reálnym napojením obyvateľov osady na stokovú sieť a ČOV. Z tohto dôvodu sa odporúča napojenie obyvateľov obce Richnava na stokovú sieť a pripojenie obyvateľov osady Richnava riešiť alternatívne iným spôsobom, s perspektívnym napojením na sieť a ČOV obce v horizonte 5-10 rokov po vyriešení právnych a vlastníckych vzťahov na území dnešnej osady. V takomto prípade by bolo možné také technické riešenie, že jedna polovica kapacity ČOV by bola k dispozícii ihneď po výstavbe pre obyvateľov obce Richnava, druhá polovica by bola stavebne a technologicky aktualizovaná po napojení obyvateľov osady na stokovú sieť. Rómska osada by sa dočasne riešila alternatívne ako decentralizované územie so špecifickým spôsobom odvádzania a čistenia odpadových vôd (pozri kapitola decentralizované riešenia).

Finančné zhodnotenie alternatívy (hrubý odhad):

- Výstavba stokovej siete:
- iba pre obec Richnava – 1,2 Mil. €- dĺžka siete 4 500 m
- Výstavba ČOV Richnava - 1,3 Mil. €
- Prevádzkové náklady na stokovú sieť 5 000 €/rok
- Prevádzkové náklady na čistiareň 9 000 €/rok

4.2.1.4 Samostatná ČOV koreňová pre obec Richnava bez rómskej osady

Ak by sa však v budúcnosti vôbec neuvažovala alternatíva napojenia rómskej osady na obecný systém čistenia odpadových vôd, potom by pre asi 850 obyvateľov obce bolo možné uvažovať aj o výstavbe inej formy biologického čistenia odpadových vôd – napr. s koreňovou čistiarnou. V tomto prípade sa pre koreňovú ČOV uvažuje asi 5-10 m²/obyvateľa. To znamená, že je potrebné mať k dispozícii asi 4000-8500 m² plochy pre koreňovú čistiareň a navyše ďalšie plochy pre mechanický stupeň predčistenia (čerpacia stanica, hrablice) a iné operácie, spojené s prevádzkou tohto typu čistiarne. Je zrejmé, že výstavba a prevádzka tohto typu čistiarne je finančne menej náročná, ako štandardný biologický stupeň s aktiváciou.

Poznámka: Rómska osada by sa riešila separátne, návrhy sú opísané v osobitnej kapitole.

Finančné zhodnotenie alternatívy s koreňovou čistiarnou (hrubý odhad):

- Výstavba stokovej siete:
výlučne pre obec Richnava (bez osady) – 1,0 Mil. €- dĺžka siete 3500 m
- Výstavba koreňovej ČOV Richnava - 0,5 Mil. €
- Prevádzkové náklady na stokovú sieť 3 000 €/rok
- Prevádzkové náklady na koreňovú čistiareň 2 000 €/rok

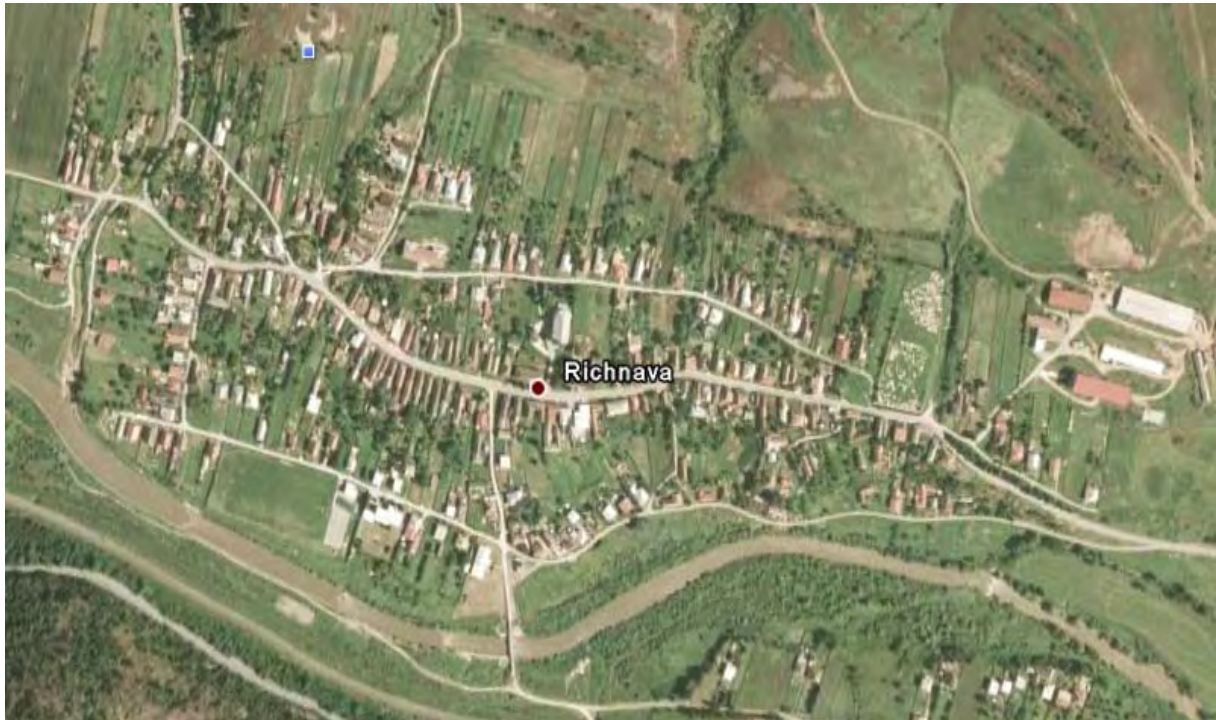
4.2.2 Decentralizovaný systém

Základné princípy decentralizovaného systému a jeho porovnanie, výhody a nevýhody boli charakterizované v predchádzajúcom texte. V ďalšom texte je návrh variant decentralizovaného systému v podmienkach obce Richnava, resp. rómskej osady v jej blízkosti.

4.2.2.1 Decentralizovaný systém v obci Richnava

Ako je zrejmé z obrázkov 4.3. a.4.4, obec Richnava je z pohľadu kompaktnosti relatívne trvalo zastavaná obec, bez existencie excentrických, separovaných alebo samostatných častí obce. Obytné domy sú orientované popri miestnych komunikáciách, v relatívne súvislých zástavbách. Celá obec je tvorená jedným hlavným pásom, tvoreným ulicou osídlenia, pričom paralelne sa po oboch stranách hlavného pásu tiahnu dve vedľajšie ulice, ktoré sú v niektorých miestach priečne spojené.

Rómska osada v obci Richnava je situovaná mimo obce a je vzdialená asi 500 metrov od okraja obce, je od nej dokonca oddelená riekou Hornád, čo je pre alternatívny návrh systému odvádzania a čistenia odpadových vôd obce významný a pozitívny faktor. Z hľadiska zastavanosti je osada samostatná „urbanizačná jednotka“, čo treba vziať do úvahy pri príprave a realizácii komplexnej sanitačnej výstavby pre osadu, vrátane zásobovania pitnou vodou. Vzhľadom na prítomnosť rieky Hornád a medzimestskej cestnej komunikácie č. 547, je spoločné riešenie oboch častí obce ekonomicky a technicky nevýhodné a nereálne.



Obr. 4.4. Pohľad na obec Richnava (Zdroj: Google)

Z tohto dôvodu je v lokalite Richnavy hlavnou decentralizačnou líniou medzi obcou a osadou prirodzená hranica, ktorú tvorí rieka Hornád a ktorú zdvojuje spomenutá cestná komunikácia. Z mnohých hľadísk (komentovaných v iných kapitolách štúdie) je nevyhnutné uvažovať o oddelení sanitačného systému obce a rómskej osady.

4.2.2.2 Úplne decentralizovaný systém odvádzania a čistenia odpadových vôd v obci

Pre každý dom samostatne

Ak by sa do úvahy o úplne decentralizovanom systéme sanitácie pre obec Richnava vzala alternatíva výstavby čistiarny pre každý dom samostatne, tak by to znamenalo celkový počet asi 250-300 domových ČOV, čím by sa ušetrili investičné náklady na výstavbu kanalizácie, ale na druhej strane by bola prevádzka 250-300 čistiarní technicky takmer nezvládnuteľná. Dôležitým aspektom je aj kvalita vyčistenej vody a spôsob jej odvádzania do recipientu. Problematické by bolo vsakovanie vyčistenej odpadovej vody do podlažia z dôvodu ochrany kvality podzemnej vody, ktorá je dnes zdrojom pitnej vody pre celú obec. Súkromné studne sú podľa vyjadrenia predstaviteľov obce prioritou pre jej obyvateľstvo. Vytiekanie vyčistenej odpadovej vody voľne do „daždovej“ kanalizácie nie je optimálnym riešením z hľadiska hygienického, ekologického aj legislatívneho. To znamená, že v tomto prípade by bola nutná výstavba kanalizácie pre vyčistenú odpadovú vodu a jej spoločné odvádzanie do rieky Hornád. Z celkového hľadiska nemožno toto riešenie považovať za vhodné pre podmienky obce Richnava. Na jednu ČOV pripadá približne 1 500 € (ráta sa so zľavou pri ich väčšom počte), čo je celkove pre 250 ČOV asi 0,375 mil. €, pre 300 ČOV asi 0,450 mil. €. Prevádzku ČOV by obsluhovali obyvatelia obce.

Skupinová alternatíva úplnej decentralizácie

V prípade úplnej decentralizácie sanitačných systémov v intraviláne obce Richnavy (bez rómskej osady) je možné uvažovať aj o výstavbe a prevádzke skupinových domových ČOV, každá z nich maximálne pre 10-50 obyvateľov. V takomto prípade by išlo asi o 20-60

samostatných čistiarní v uvažovanom rozsahu veľkostí. Výhoda takého systému by bola, že nie je potrebná výstavba kompletnej kanalizácie pre celú obec, ale napriek tomu by bolo potrebné zabezpečiť „malú“ kanalizáciu pre každý súbor 2-20 domov. Dĺžka kanalizácie by sa významne skrátila, ale jej výstavba by sa predsa len musela realizovať. V menšej miere platia všetky úvahy a argumenty, ktoré boli použité pri predchádzajúcom variante. Miernu „priechodnosť“ tohto riešenia možno pripustiť napriek komplikovanosti zabezpečenia údržby a prevádzky celého systému a prípadnými problémami, súvisiacimi s povolením uvedenia do prevádzky systémov pre každú skupinu domov osobitne.

Na jednu skupinovú ČOV pripadá približne 10 000 € (ráta sa so zľavou pri ich väčšom počte), čo je celkove pre 20 ČOV asi 0,2 mil. € pre 60 ČOV asi 0,6 mil. € Prevádzku ČOV by obsluhovali obyvatelia obce.

Určitou formou decentralizácie je aj stav, že sa celá obec rozdelí na dva samostatné systémy: samotná obec bez rómskej osady a osobitne rómska osada. Možnosti odvádzania a čistenia odpadových vôd pre obec boli popísané v predchádzajúcich kapitolách. **V ďalšom texte sú uvedené možnosti odvádzania a čistenia odpadových vôd výlučne v rómskej osade.**

4.2.2.3. Decentralizovaný systém v rómskej osade (táborisku) pri Richnave

Analýza úrovne sanitácie v rómskej osade

Problém čistenia odpadovej vody z rómskej osady je komplexným problémom, úzko súvisiacim s problémom bývania v tejto lokalite a jej a legálneho osídlenia, ktorý je na veľmi nízkej úrovni a nespĺňa ani kritéria najnižšieho akceptovateľného štandardu bývania v EÚ. V starých, nevyhovujúcich objektoch chýba priame napojenie na pitnú vodu, systém odvádzania odpadových vôd a vo väčšine prípadov aj na elektrinu; z týchto všetkých dôvodov objekty jednotlivo a aj ako ich komplex nespĺňajú základné hygienické požiadavky. Objekty sú vodou zásobované manuálne z dvoch studní. V osade sú len suché záchody priamo súčasťou domov, alebo v niektorých prípadoch ako suché vonkajšie záchody, ktoré využíva viac domov spoločne. Časť domov je napojených na žumpy, alebo septiky, ktoré odtekajú do dažďového rigolu, umiestneného popri panelovej ceste, ktorá sa ťahne pozdĺž celej osady. Rozhodujúce faktory pre výber riešenia a technológie pre túto lokalitu sú kompaktnosť a hustota zastavania v lokalite a veľké výškové rozdiely medzi jednotlivými časťami osady, dané relatívne veľkým a prudko sa meniacim spádom terénu.

Riešením čistenia, privádzania a odvádzania odpadových vôd pre lokalitu osady môže byť od úplne decentralizovaného pre každý dom samostatne, až po jeden centralizovaný systém pre celú osadu s jestvujúcou kapacitou 1600 EO a predpokladanou výhľadovou kapacitou 2000 EO do roku 2040. Perspektívny údaj pre rok 2040 je len teoretický, pretože situácia Rómov by už mala byť vyriešená mimo súčasnej lokality osady. Ponúkajú sa rôzne druhy technológie čistenia od centralizovanej klasickej aktivácie cez extenzívne semi-decentralizované, až po alternatívu napr. kompostovacích záchodov. Extenzívne čistenie odpadovej vody využíva viacero stupňov biologického čistenia s využitím simulovania prírodných procesov filtrácie už predčistenej vody. Keďže sa uvažuje v osade Richnava so spotrebou vody 75 l/ob.deň, je možné uvažovať pri extenzívnych technológiách čistenia s 30-40 % redukciou plochy, štandardne požadovanej pre umiestnenie technológie napr. koreňového poľa 5 m²/osobu, zemného filtra 2 m²/osobu a stabilizačnej nádrže 5-7 m²/osobu.

Podľa súčasného legislatívneho stavu v osade (až na jednu výnimku) sú prakticky všetky obytné objekty načierno postavené na nevysporiadaných pozemkoch cudzích vlastníkov. Na

legálne riešenie akéhokoľvek systému čistenia odpadových vôd (vrátane jeho realizácie) je potrebné získať územné rozhodnutie a následne vodoprávne povolenie. Predtým je nevyhnutné získať súhlas vlastníkov pozemkov, vzťahujúci sa aj na všetky nelegálne objekty, ktoré sú na nich vybudované.

Pri predpokladanom počte 2000 EO napojených na stokovú sieť ide o veľké množstvo odpadovej vody, ktorá sa už pri počte nad 1000 EO odporúča čistiť biologickou aktiváciou. Z tohto dôvodu je využitie extenzívnych technológií čistenia vhodné len rozdelením, t.j. decentralizáciou osady minimálne na dve a viac samostatných zón s adekvátnym stupňom čistenia.

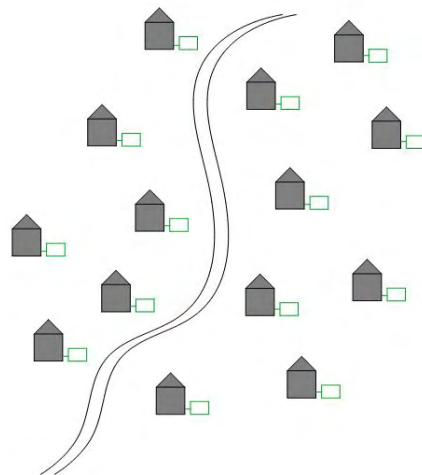
Všetky bežné výpočty spotreby vody sú založené na predpoklade, že sa v domácnostiach používajú klasické splachovacie WC so spotrebou vody 3-6 l na jedno spláchnutie. Tie v súčasnosti v osade nie sú; používajú sa len suché záchody, ktoré sú mimo obytnej časti domu. V osade sú 2 spoločné studne, z ktorých sú domácnosti zásobované manuálnou formou – vo vedrách a sudoch. Spotreba vody na osobu sa takto redukuje na úroveň 40 l os./deň, pretože chýbajú v mnohých domoch vane, sprchy a umývadlá. Preto by bolo výhodné delenie odpadovej vody na čiernu (vody z WC) a sivú (vody z kúpeľne a kuchyne), čím by sa znížili finančné nároky na množstvo čistenej vody a typy použitej technológie čistenia. Pre čiernu vodu sa navrhuje kompostovací proces, prípadné oddelenie žltej vody – moču použitím špeciálnych toaliet, kde moč je odvádzaný do samostatnej nádrže, z ktorej sa po naplnení prečerpáva do cisterny a odváža na prípadné zavlažovanie v poľnohospodárstve. Sivú vodu možno prečistiť v koreňovej čistiarni, príp. v zemnom filtri alebo stabilizačnom rybníku.

Pre rómsku lokalitu je vhodné uvažovať s nasledovnými alternatívnymi riešeniami:

4.2.2.3.1. Úplná decentralizácia

Úplná decentralizácia znamená, zabezpečiť čistenie odpadových vôd pre každú bytovú jednotku (chatrč) samostatne. Tento variant uvažuje s určitým stupňom vybavenia každej domácnosti, t.j. minimálne suchým záchodom. To zodpovedá súčasnej skutočnosti, kedy do obytných objektov nie je privedená voda potrubím. Je však potrebné odvieť sivú vodu z kuchyne, príp. z priestoru sprchy, umývadla alebo vane. Keďže v jednej domácnosti býva asi od 5-20 obyvateľov, ktorí sa priebežne menia, je nutné riešenie, ktoré je odolné voči vysokému rozkolísaniu prítoku do čistiarne. V tomto prípade sa bude čistiť buď čiernu a sivú vodu spoločne alebo sa zavedie delený systém sivej a čiernej vody, ktorý redukuje množstvo odpadovej vody a zjednoduší technológiu čistenia. Pri tomto spôsobe a kapacite vody sa môže nechať vyčistená voda vsakovať do drenážneho podmoku v priestore okolo objektu, čím sa značne eliminujú náklady v porovnaní s alternatívou, keď sa vyčistená voda odvádzajú do recipientu. Ešte vhodnejšie riešenie bude čiernu vodu kompostovať formou kompostovacieho záchodu, čím odpadá nákladné čistenie čiernej vody a ostáva už len značne zredukovaná sivá voda, ktorá sa odvedie napr. formou koreňového poľa s následným vsiakavaním do drenážneho podmoku. Variant eliminuje odvádzanie vyčistenej vody do spoločného kanalizačného zberača, ktorý by musel byť vedený popod medzimestskú cestnú komunikáciu č. 547 a odtokom do Hornádu, vzdialeného asi 350 m od hranice územia rómskej osady.

Schematický obrázok (Autor: Ing. arch. Róbert Zvara):



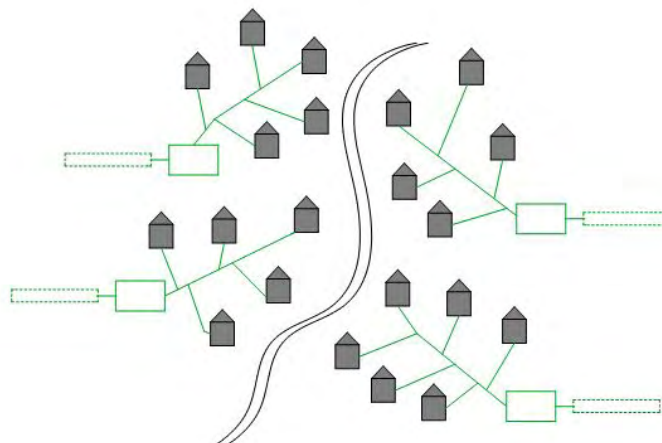
Finančné zhodnotenie alternatívy (hrubý odhad):

- Výstavba koreňových ČOV pri domoch - 0,3 Mil. €
- Výstavba a inštalácia kompostovacích toaliet – 0,3 Mil. €
- Prevádzkové náklady na koreňové čistiarne 4 000 €/rok

4.2.2.3.2. Klastrový (skupinový) systém

Navrhuje sa odkanalizovanie 3-6 domov (podľa polohopisu, výškopisu a počtu EO) do jedného septika, s následným koreňovým poľom, prípadne pieskovým filtrom a finálnym vsakovaním. Tento systém zároveň umožňuje oddeliť čiernu vodu, ktorá sa môže čistiť lokálne pre každý objekt a sivú vodu odvádzať a čistiť z 5-10 domov spoločne už spomínaným spôsobom. V skupinovom systéme s variantom nedelenej čiernej a sivej vody, sa dajú využiť aj existujúce žumpy a septiky. Po ich rekonštrukcii môžu slúžiť ako prvý biologický stupeň na hrubé predčistenie odpadových vôd. Odvádzanie vyčistenej vody je možné buď do spoločného kanalizačného zberača, príp. nechať vsakovať do podmokov s rýchlorastúcimi vrbami alebo do blízkeho lesného porastu.

Schematický obrázok (Autor: Ing. arch. Róbert Zvara):



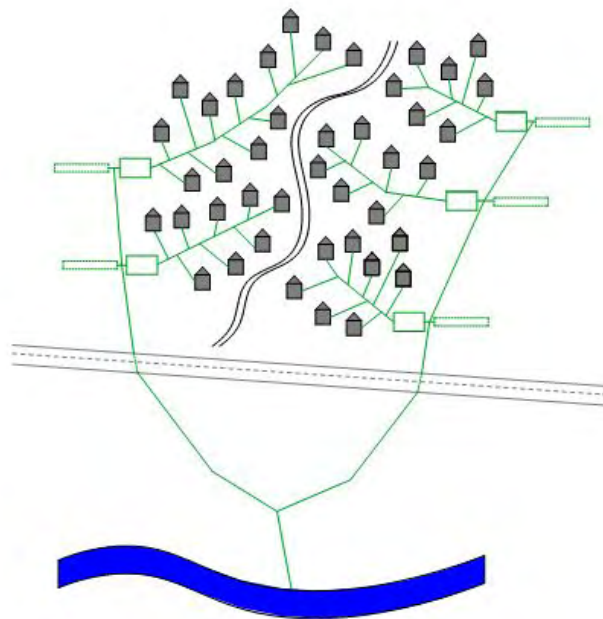
Finančné zhodnotenie alternatívy (hrubý odhad):

- Výstavba stokovej siete: 0,2 mil. € dĺžka siete cca 800 m
- Výstavba predčistenia a koreňových ČOV a úprava existujúcich septikov a žúmp, 0,55 Mil. €
- Výstavba drenážnych podmokov so vsakovaním – 0,15 Mil. €
- Prevádzkové náklady na stokovú sieť 1 000 €/rok
- Prevádzkové náklady na koreňovú čistiareň 3 000 €/rok

4.2.2.3.3. *Semi-decentralizácia I.*

Tento variant predpokladá 5 extenzívnych čistiarní s kapacitou 300-400 EO (pri zásobovaní obytných objektov vodou potrubím a vybavených splachovacími WC). Každá ČOV bude zriadená ako pole s rýchlorastúcou vrbou, obdobou koreňovej čistiarne s havarijným prepadom do recipientu. Variant prichádza do úvahy, ak budú obytné objekty zásobované vodou potrubným rozvodom. Polia by sa nachádzali v blízkosti a pozdĺž osady po obidvoch jej stranách. Voda na polia by pritekala gravitačným spôsobom, vsakovala do pôdy a vybudovaným drenážnym odtokom by prípadne odtekala do okolitého lesného porastu. Výhodou tohto variantu je, že sa dobre osadzuje do nerovného terénu, dá sa využiť na zavlažovanie a eliminuje odtok do recipientu.

Schematický obrázok (Autor: Ing. arch. Róbert Zvara):



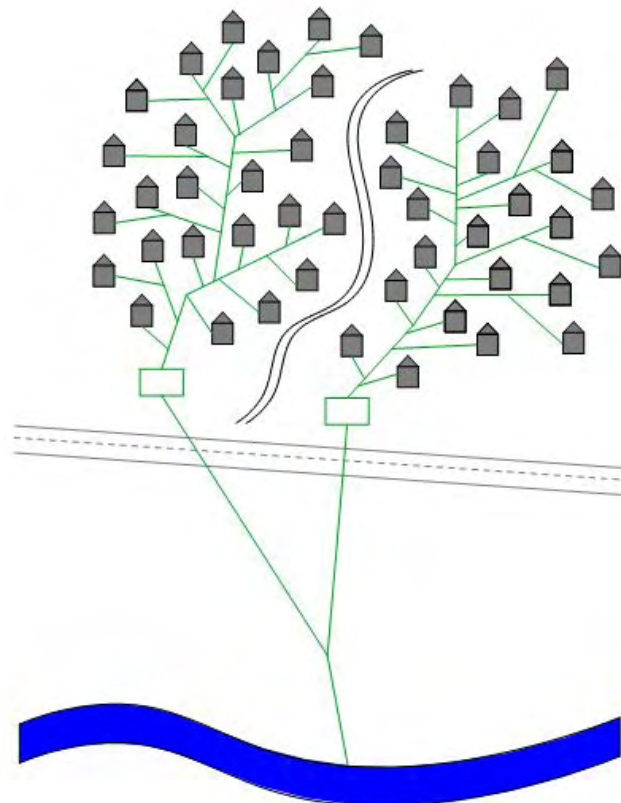
Finančné zhodnotenie alternatívy (hrubý odhad):

- Výstavba stokovej siete: 0,5 mil. €- dĺžka siete 2000 m
- Výstavba koreňovej ČOV Richnava - 0,5 Mil. €
- Prevádzkové náklady na stokovú sieť - 2 500 €/rok
- Prevádzkové náklady na koreňové čistiarne - 2 000 €/rok

4.2.2.3.4. *Semi-decentralizácia II.*

Lokalita sa rozdelí tak, aby sa využívali 2 extenzívne čistiarne s kapacitou 800-1000 EO (pri zásobovaní obytných objektov vodou potrubím a vybavených splachovacími WC). Systém umožňuje vybudovať stabilizačné rybníky, alebo koreňové polia. Tento systém vyžaduje odvedenie vyčistenej vody do najbližšieho recipientu, čo v tomto prípade znamená vybudovanie a údržbu kanalizácie v dĺžke asi 350 m, ktorá bude zaústená do rieky Hornád s krížením popod hlavnú cestu č.547 cez nevysporiadané pozemky.

Schematický obrázok (Autor: Ing. arch. Róbert Zvara):



Finančné zhodnotenie alternatívy (hrubý odhad):

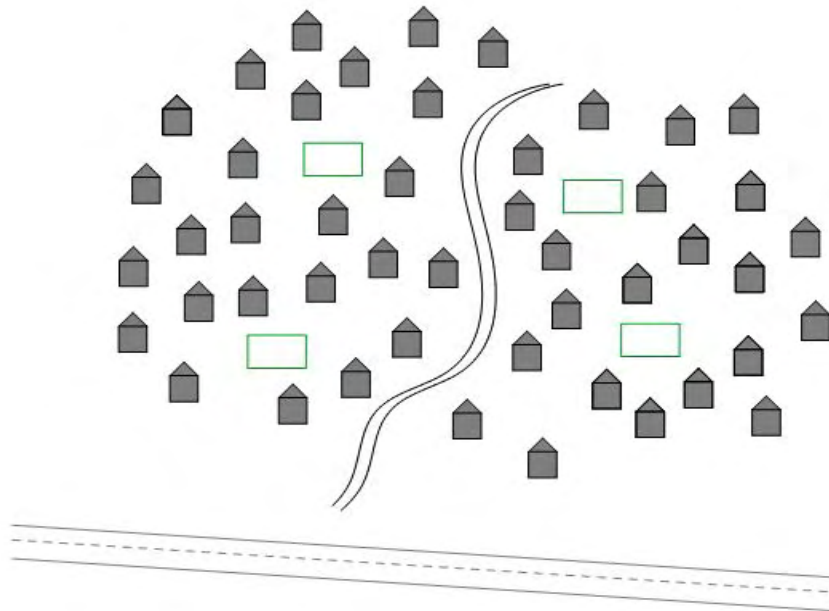
- Výstavba stokovej siete: 0,5 Mil. €- dĺžka siete 2000 m
- Výstavba ČOV - 0,4 Mil. €
- Prevádzkové náklady na stokovú sieť 3 000 €/rok
- Prevádzkové náklady na koreňovú čistiareň 1 800 €/rok

4.2.2.3.5. *Semi-decentralizácia III (kompostovanie)*

Táto alternatíva predstavuje inštaláciu spoločných toaliet pre komunitu, t.j. 4 kompostovacie bunky, každá s piatimi WC misami a dvomi pisoármi. Bunky môžu byť zásobované vodou zo studní a vybavené umývadlami, príp. sprchami. Sivá voda z domov a zo 4 buniek by bola odvádzaná cez koreňové pole, a nechala by sa vsakovať do drenážneho podmoku. Tento variant rieši aktuálnu situáciu nízkeho štandardu bývania a vyžaduje najmenší zásah do

existujúceho systému, lebo zlepšuje hygienické podmienky a nevyžaduje finančné a prevádzkové náklady na kanalizačný zberač.

Schematický obrázok (Autor: Ing. arch. Róbert Zvara):



Finančné zhodnotenie alternatívy (hrubý odhad):

- Výstavba kompostovacích buniek a koreňových čistiarní - 0,15 Mil. €
- Prevádzkové náklady na kompostovacie bunky 5 000 €/rok
- Prevádzkové náklady na koreňové čistiarne pri domoch 3 000 €/rok

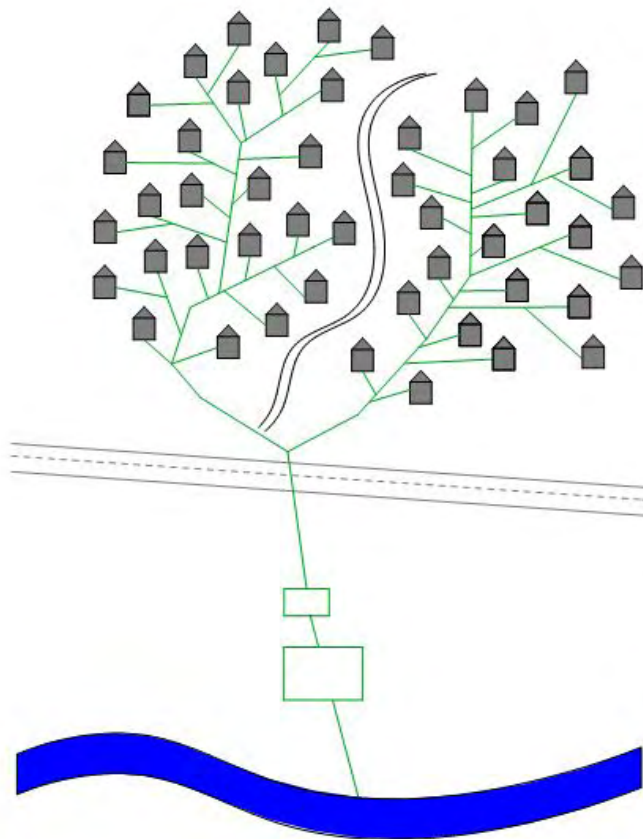
4.2.2.3.6. Centralizácia (v rámci decentralizácie obce a rómskej osady)

Ide o alternatívu vybudovania kanalizačného zberača a jeho napojenie na jednu ČOV. V tomto prípade sa predpokladá napojenie na vodovod a štandardné vybavenie domácností na úrovni majoritného obyvateľstva SR. Za predpokladu zachovania jestvujúceho stavu obyvateľstva v rómskej osade by bola ČOV dimenzovaná pre 1000 EO.

Nakoľko je osada kompaktná a ako celok husto zastavaná na relatívne malej ploche s veľkým výškovým prevýšením, má predpoklady na výhodnú splaškovú gravitačnú kanalizáciu s nutným podkopením a vyústením za hlavnou cestou, kde je priestor pre osadenie ČOV s odtokom do recipientu.

Poznámka: Ide o teoretickú alternatívu, pretože z hľadiska dlhodobého, ktorý je predpokladom centralizovaného systému čistenia odpadových vôd, nemá rómska osada v danej lokalite perspektívu. V priebehu niekoľkých rokov by malo dôjsť k jej postupnej likvidácii, čo súvisí s inklúziou jej obyvateľov do majoritného obyvateľstva SR.

Schematický obrázok (Autor: Ing. arch. Róbert Zvara):



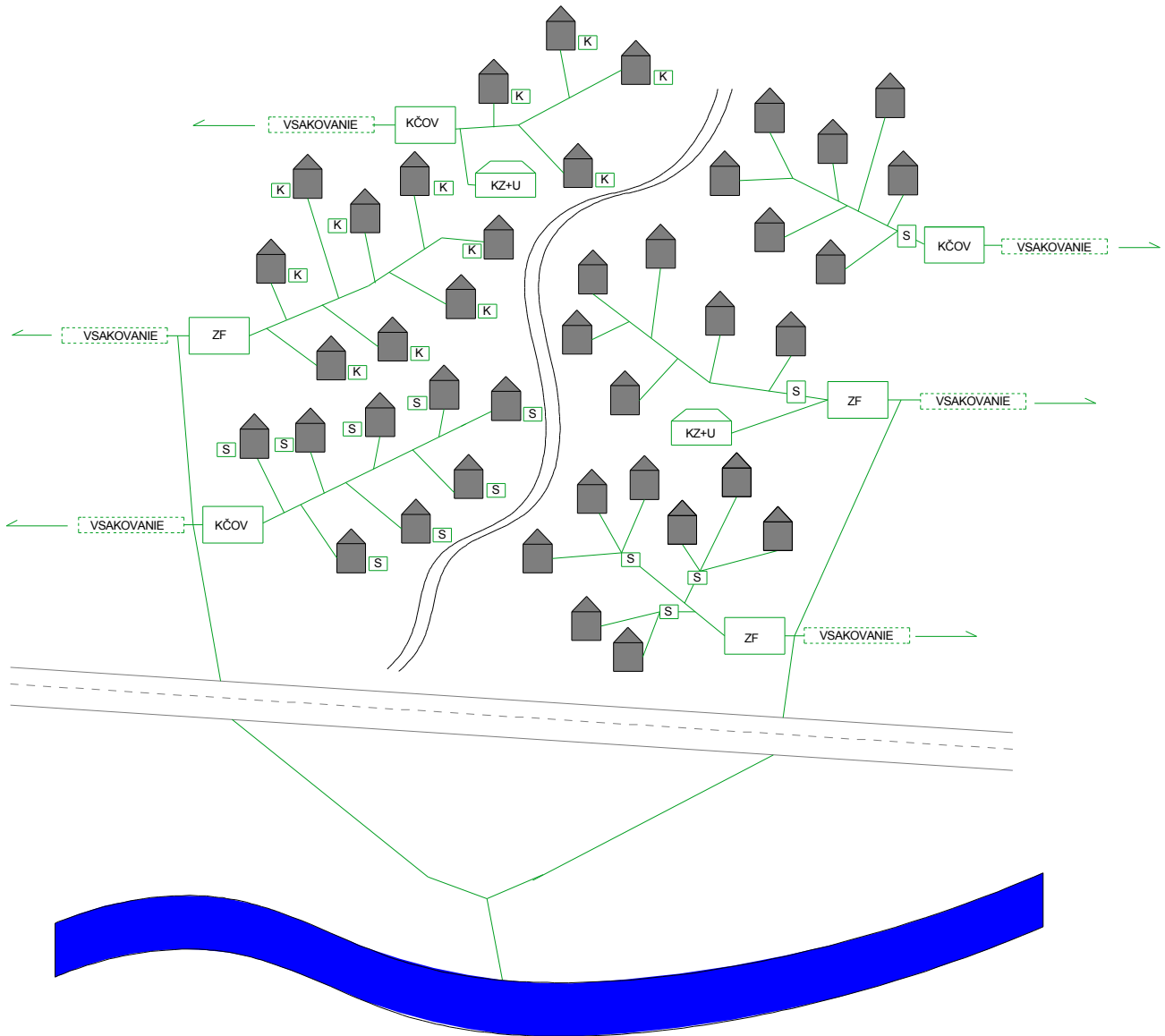
Finančné zhodnotenie alternatívy (hrubý odhad):

- Výstavba stokovej siete: 0,45 Mil. €- dĺžka siete 2000 m
- Výstavba ČOV - 0,6 Mil. €
- Prevádzkové náklady na stokovú sieť 3 000 €/rok
- Prevádzkové náklady na ČOV 6 000 €/rok

4.2.2.3.7. Kombinovaný systém

Kombinovaný systém využíva decentralizáciu lokality na 5-6 samostatne riešených zón, pričom každá z nich je navrhovaná na iný extenzívny spôsob čistenia odpadových vôd a preberá kombináciu všetkých predchádzajúcich technológií (okrem centralizácie). Takéto riešenie ponúka možnosť využitia viacerých trvalo udržateľných technológií, ako aj ich testovanie a účinnosť v praxi. Kombinácia technológií umožňuje flexibilnejšie a optimálne osadenie z hľadiska možného využitia danej technológie v náročnom teréne. Tento model by mohol slúžiť ako pilotný projekt pre využitie a testovanie extenzívnych technológií v náročných environmentálnych podmienkach a ako vzorový projekt pre riešenie trvalo udržateľnej sanitácie pre malé a stredné komunity s významným podielom marginálnych skupín vidieckeho obyvateľstva.

Schematický obrázok (Autor: Ing. arch. Róbert Zvara):



Legenda:

S - trojkomorový septik - prvý stupeň čistenia

K - kompostovanie

ZF - zemný filter - druhý stupeň čistenia

KČOV - koreňové pole - druhý stupeň čistenia

KZ+U - kompostovanie záchody + umyvárne - kompostovacie bunky

VSAKOVANIE - vsakovacie pole, vysadené napr. rýchlorastúcou vrbou

RETENČNÁ NÁDRŽ - JAZIERKO - pre dažďovú vodu a prepad z jednotlivých ČOV pri maximálnom zaťažení, spôsobeným extrémnym prítokom do ČOV

Finančné zhodnotenie alternatívy (hrubý odhad):

- Výstavba stokovej siete: 0,40 Mil. € - dĺžka siete cca 2000 m
- Výstavba ČOV - 0,55 Mil. €
- Prevádzkové náklady na stokovú sieť 2 000 €/rok
- Prevádzkové náklady na ČOV 4 000 €/rok

5. Možnosti financovania projektu odvádzania a čistenia odpadových vôd

V súčasnosti je možné za hlavné zdroje financovania projektu odkanalizovania a čistenia odpadových vôd považovať najmä:

- Vlastné zdroje
- Úvery
- Fondy EÚ - Operačný program ŽP na plánovacie obdobie 2007 – 2013
- Environmentálny fond životného prostredia.
- Podporné fondy vlád “starých” členských štátov EÚ, slúžiacich na podporu nových členských štátov na elimináciu ich zaostávania za vyspelými členskými štátmi EÚ

5.1 Vlastné zdroje a úvery

Vzhľadom na nízky potenciál obce Richnava vytvoriť dostatočné financie predovšetkým na investičnú časť akéhokoľvek systému odvádzania a čistenia odpadových vôd, sa nepredpokladá tento spôsob financovania. To isté platí aj v prípade úverov; na ich splácanie taktiež nemá obec Richnava potenciál.

5.2 Operačný program ŽP na obdobie 2007 - 2013

Podľa programového manuálu **Operačného programu ŽP na plánovacie obdobie 2007-2013**, v oblasti vodného hospodárstva je možné podporiť financovanie projektov súvisiacich s potrebou plnenia záväzkov SR voči EÚ na úseku ochrany vôd. Ide o získanie nenávratného finančného príspevku v rámci **prioritnej osi č. 1 - Integrovaná ochrana a racionálne využívanie vôd**, v ktorej sú oprávnené aktivity pre projekty odvádzania a čistenia komunálnych odpadových vôd uvedené v **operačnom ciele 1.2 - Odvádzanie a čistenie komunálnych odpadových vôd v zmysle záväzkov SR voči EÚ** – aktivity zamerané na podporu budovania a rozšírenia kapacít kanalizácií a čistiarní odpadových vôd.

Podľa uvedeného manuálu pre dosiahnutie operačného cieľa 1.2 (v súlade s jeho zameraním) sú oprávnené aktivity zaradené do štyroch skupín (podľa veľkosti aglomerácie) podľa **Národného programu SR pre vykonávanie smernice Rady 91/271/EHS, ktorý vychádza z Plánu rozvoja verejných vodovodov a verejných kanalizácií pre územie Slovenskej republiky, jednotlivých plánov rozvoja krajov, Plánu manažmentu povodí a Vodného plánu Slovenska**.

Aglomerácia Richnava spolu s Kluknavou spadá do IV. skupiny aglomerácií, ktorá zahŕňa výstavbu, rozšírenie a zvýšenie kapacity stokových sietí, výstavbu, rozšírenie a zvýšenie

kapacity čistiarní odpadových vôd v **aglomeráciách od 2 000 EO do 10 000 EO**. To isté platí aj pre alternatívu obce Richnava vrátane rómskej osady (táboriska).

Všeobecné zásady oprávnenosti výdavkov

- Základným východiskom pre stanovenie oprávnenosti výdavkov je článok 56 nariadenia Rady (ES) č. 1083/2006 z 11. júla 2006, ktorým sa ustanovujú všeobecné ustanovenia o Európskom fonde regionálneho rozvoja, Európskom sociálnom fonde a Kohéznom fonde.
- Časový rámec oprávnenosti výdavkov sa stanovuje tak, že za oprávnené sa považujú výdavky, ktoré vznikli v období od 1.1.2007 do 31.12.2015.
- Minimálna a maximálna doba realizácie projektu sa nestanovuje.
- Minimálna výška nenávratného finančného príspevku na projekt sa nestanovuje.
- Maximálna výška nenávratného finančného príspevku na projekt je podmienená
- indikatívnou finančnou alokáciou na daný operačný cieľ a bude ďalej spresnená vo
- výzve na predkladanie žiadostí o nenávratný finančný príspevok.
- Oprávnené výdavky vo vzťahu k aktivitám podporovaným v rámci Operačného programu Životné prostredie (OP ŽP) celkovo, ako aj v rámci jeho jednotlivých prioritných osí, prípadne operačných cieľov, sa ďalej presnejšie a podrobnejšie stanovujú v Usmernení riadiaceho orgánu k oprávnenosti výdavkov v rámci OP ŽP.

Postup získavania nenávratného finančného príspevku, ako aj jeho výšku stanovujú schémy štátnej pomoci. Podľa stratégie financovania na roky 2007-2013 obce spadajú medzi oprávnených prijímateľov, pre ktorých platí, že musí byť zachovaný vnútorný podiel medzi zdrojmi EÚ a národnými verejnými zdrojmi v rámci celkových oprávnených výdavkov 85 % - 15 %, danom prípade dostane žiadateľ (obec) 95 % pomoci a 5 % bude z vlastných zdrojov.

Bližšie informácie o OP ŽP na plánovacie obdobie 2007 – 2013 sú na informačnom portáli www.opzp.sk.

5.3 Environmentálny fond pre životné prostredie

V roku 2004 bol schválený zákon č. 587/2004 Z.z. o Environmentálnom fonde a o zmene a doplnení niektorých zákonov, v znení neskorších predpisov, ktorý nadobudol účinnosť 1. januára 2005. Týmto zákonom bol zriadený environmentálny fond ako štátny fond na uskutočňovanie štátnej podpory starostlivosti o životné prostredie na podporu činností zameraných na dosiahnutie cieľov štátnej environmentálnej politiky na celoštátnej, regionálnej alebo miestnej úrovni.

Podľa § 4 citovaného zákona prostriedky fondu možno poskytnúť a použiť na:

- a) **podporu činností zameraných na dosiahnutie cieľov štátnej environmentálnej politiky na celoštátnej, regionálnej alebo miestnej úrovni,**
- b) podporu prieskumu, výskumu a vývoja zameraného na zisťovanie a zlepšenie stavu životného prostredia,
- c) podporu environmentálnej výchovy, vzdelávania a propagácie,
- d) podporu riešenia mimoriadne závažnej environmentálnej situácie,

- e) podporu odstraňovania následkov havárie¹⁰⁾ a mimoriadneho zhoršenia kvality vôd alebo mimoriadneho ohrozenia kvality vôd¹¹⁾ ohrozujúcich alebo poškodzujúcich životné prostredie (ďalej len "havária"),
- f) správu fondu (§ 2 ods. 1),
- g) odvod do príjmov štátneho rozpočtu v príslušnom rozpočtovom roku,
- h) na úhradu nákladov za služby vo verejnom záujme na základe rozhodnutia ministra.

Poskytovanie a použitie prostriedkov fondu musí byť v súlade s prioritami a cieľmi stratégie štátnej environmentálnej politiky schválenej vládou Slovenskej republiky.

Podľa § 6 citovaného zákona žiadateľom o podporu môže byť:

- a) fyzická osoba, ktorá je občanom Slovenskej republiky a má na území Slovenskej republiky trvalý pobyt a ktorá dovŕšila vek 18 rokov a má vlastný pravidelný príjem, alebo
- b) právnická osoba a fyzická osoba-podnikateľ so sídlom na území Slovenskej republiky.

Poskytovanie finančných prostriedkov fondu sa uskutočňuje prostredníctvom podpory vo forme dotácie alebo úveru

Podľa ustanovenia § 8 citovaného zákona platí pre žiadateľa, ak ním je právnická osoba, ktorá nepodniká, obec, samosprávny kraj, príspevková organizácia, občianske združenie, záujmové združenie právnických osôb, nadácia, neinvestičný fond alebo nezisková organizácia poskytujúca verejnoprospešné služby s environmentálnym zameraním alebo cirkev a náboženská spoločnosť, že môže žiadať o podporu podľa § 4 ods. 1 písm. a) a d) formou úveru alebo dotácie vrátane kombinácie týchto druhov podpory a podľa § 4 ods. 1 písm. b) a c) len formou dotácie.

5.4 Podporné fondy vyspelých členských štátov EÚ

Spôsob financovania sa môže zmeniť, ak sa ukáže vhodnejšie a racionálne delenie obce Richnava na samotnú obec a osobitne na rómsku osadu (táborisko). Ak by sa podarilo dočasne vyriešiť „legalizáciu“ rómskej osady, pravdepodobnosť získania financovania dotačným spôsobom jej systému odvádzania a čistenie odpadových vôd extenzívnymi metódami čistenia, by malo relatívne vysokú šancu. V takýchto prípadoch je možné uvažovať najmä s podporou fondov zo „starých“ členských štátov EÚ, ako sú napr. Švajčiarsko, Nemecká spolková republika a Nórsko.

Vo všeobecnosti však platí, že právnická osoba, v tomto prípade obec Richnava môže požiadať o podporu alebo dotáciu z národných alebo zahraničných fondov výlučne vtedy, ak bude mať pripravený projekt na odvádzanie a čistenie odpadových vôd. Z tohto hľadiska má výber alternatívy (prípadne kombinácia alternatív) z tých, ktoré sú uvedené v štúdiu a následné vypracovanie projektu, kľúčový význam tak pre financovanie, ako aj realizáciu systému odvádzania a čistenia odpadových vôd v Richnave

6. Závěry a odporúčania

Štúdia „Návrh a zhodnotenie alternatív odvádzania a čistenia odpadových vôd pre obec Richnava obsahuje kapitoly, zamerané predovšetkým na analýzu zdrojov znečistenia, právne aspekty problematiky a ideový návrh alternatív riešenia odvádzania odpadových vôd a ich čistenia. Sú v nej popísané a zhruba zhodnotených 13 reálnych alternatív, ktoré prichádzajú do úvahy z hľadiska technického riešenia. Ich ekonomické zhodnotenie je približné a môže sa výrazne líšiť od vyčíslenia investičných a prevádzkových nákladov v detailnom projekte, ktorý by mal byť vypracovaný na základe tejto štúdie a výberu vhodnej alternatívy obcou. Avšak ekonomické zhodnotenie v štúdiu má komparatívny charakter a slúži len na vzájomné porovnanie jednotlivých alternatív, ktoré by malo postačovať na úrovni štúdie, pretože hodnoty sa získavali rovnakou metodikou na základe známych jednotkových cien za jednotlivé typy stavieb. To platí tak pre tradičné alternatívy, ako aj pre extenzívne systémy čistenia odpadových vôd.

Neistým vstupom do viacerých úvah je existencia nelegálnej rómskej osady (táboriska), ktorá sa musí v zmysle platných zákonov vziať do úvahy pri riešení odvádzania a čistenia odpadových vôd z obce. Rómovia v osade sú registrovaní v Richnave a hoci majú fakticky štatút bezdomovcov, ide o občanov Slovenska, ktorí sú v danej lokalite realitou a musia byť zahrnutí do stavu obyvateľstva, produkujúcich odpadové vody. Špecifickým znakom týchto bezdomovcov je, že ide o celé rodiny, zahŕňajúce detskú populáciu v celej škále až po dospelých. Okrem toho týchto „bezdomovcov“ je fakticky dvakrát viac ako štandardných obyvateľov v Richnave. Je zrejmé, že problém Rómov nie je možné riešiť okamžite, ale pritom tento stav nemožno považovať za definitívny a preto z mnohých dôvodov (ľudské práva, možnosť vzniku epidémie, ktorá sa môže šíriť ďalej do okolitých ľudských sídlisk, nevhodná lokalizácia pre trvalé osídlenie, atď.) treba hľadať dočasné, ale účinné a neformálne riešenia, ako Rómom pomôcť. Ak by sa mala realizovať akákoľvek z navrhovaných alternatív pre rómsku osadu, je nevyhnutná zaangažovanosť vedenia obce a príslušných orgánov štátnej správy, ktoré musia spoločne nájsť východiská z danej situácie.

Rozhodujúcim spôsobom môže vstúpiť do týchto úvah realizácia štátneho programu riešenia inklúzie rómskeho obyvateľstva v rámci SR, ku ktorému autori štúdie nemajú prístup. Pre ďalšie rozhodovanie by mala obec Richnava získať potrebné informácie, inak nebude možné sa rozhodnúť pre akúkoľvek alternatívu odvádzania a zneškodňovania odpadových vôd či už pre obec Richnava vrátane rómskej osady alebo bez nej.

7. Použitá literatúra

- Cabala D.*, 2005a: Richnava – cintorín, podrobný HGP (Geofond Bratislava)
- Cabala D.*, 2005b: Richnava – rómska osada – vodovod – návrh ochranných pásiem vodárenských zdrojov, doplňujúci HGP (Geofond Bratislava)
- Cicmanová S.*, 2007: Prírodné pomery územia v okolí obce Richnava (web stránka obce Richnava)
- Forberger J.*, 1988: Richnava – hydrogeologické vrty, vyhľadávací hydrogeologický prieskum pre zaistenie vodného zdroja na hospodárskom dvore JRD Kluknava v Richnave (Geofond Bratislava)
- Ostrolucký J.*, 2003: Richnava – vyhľadávací HGP (Geofond Bratislava)
- Puzder J.*, 1985: Richnava – HD, výkrm hovädzieho dobytku pre 300 kusov, IGP (Geofond Bratislava)
- Bodík I.*: Základné problémy súčasného odvádzania a čistenia odpadových vôd v SR. Zborník seminára AČE „Možnosti riešenia problematiky odkanalizovania a čistenia odpadových vôd v malých obciach“, 7.júna 2001
- Rajczyková, E.*: Aktuálny stav legislatívy týkajúcej sa vôd a perspektívy jej vývoja vo vzťahu k čisteniu odpadových vôd z malých obcí. Zborník seminára AČE „Možnosti riešenia problematiky odkanalizovania a čistenia odpadových vôd v malých obciach“, 7.júna 2001
- Námer J.* Zásady koncepčného riešenia odvádzania a čistenia odpadových vôd v malých obciach – ako na to? Zborník seminára AČE „Možnosti riešenia problematiky odkanalizovania a čistenia odpadových vôd v malých obciach“, 7.júna 2001
- Bodík I., Ridderstolpe P.*: Udržateľná sanitácia v krajinách strednej a východnej Európy – v ústrety potrebám stredných a malých sídiel, GWP CEE 2007, ISBN 978-80-969745-9-7
- Crites R., Tchobanoglous G* : Small and Decentralized Wastewater Management Systems, ISBN 0-07-289087-8 , 1997
- Steinfeld C. D.D.Porto* : Reusing The Resources ISBN 13: 978-0-9666783-2-1
- Rajczyková, E a kol.*:Základné princípy odvádzania a čistenia odpadových vôd, ISBN 80-89062-04-0
- Asociácia čistiarenských expertov SR, Asociace čistírenských expertů ČR, GWP, Katedra ŽP FCHPT STU* :Zborník z medzinárodného seminára – Možnosti riešenia problematiky odkanalizovania a čistenia odpadových vôd v malých obciach., Trenčín, 11/2001
- European Commission*, Extensive wastewater treatment processes adapted to small and medium sized communities, Luxembourg, Office of publications of the European Community, International Office for Water, 2001, ISBN 92-894-1690-4

VÚT Brno, Ústav vodního hospodářství krajiny, Křiška M., Šálek J., Plotený K. : Zborník prednášok zo seminára- Přírodní způsoby čistení vod IV, 10/2009 Brno

ISBN:978-80-7204-655-3

Coalition Clean Baltic: Ecotechnology for Wastewater Treatment, Gdansk 1997, ISBN 83-903702-3-9

Wendland C., Abold A.: Sustainable and cost-effective wastewater systems for rural and peri-urban communities up to 10,000 PE, 2010 WECF- Guidance paper

Samwel M., Deegener S.: Dry Urine Diverting Toilets – Principles, Operations and Construction - 2006 WECF

Vedúci projektu: Ing. Milan Matuška,
Global Water Partnership, Central and Eastern
Europe,
regionálny koordinátor

Garant projektu: Ing. Boris Minárik, CSc.,
Global Water Partnership, Slovakia
predseda

Bratislava, 30. apríla 2010

Víziou GWP je, aby bol svet, vrátane prírody a ľudskej spoločnosti, dostatočne zabezpečený vodou. Jeho poslaním je podporovať udržateľný rozvoj a riadenie vodných zdrojov na všetkých úrovniach.

GWP bolo založené v roku 1996 Svetovou bankou (WB), Rozvojovým programom OSN (UNDP), a Švédskou medzinárodnou rozvojovou agentúrou (SIDA) na podporu integrovaného riadenia vodných zdrojov (Integrated Water Resources Management – IWRM) pre zabezpečenie koordinovaného rozvoja a riadenia vôd, krajiny a ich zdrojov na dosiahnutie maximálneho hospodárskeho a sociálneho blahobytu bez ohrozenia udržateľnosti živých environmentálnych ekosystémov. Počas dvanástich uplynulých rokov, sa sieť GWP zaktivizovala v trinástich regiónoch a viac ako v sedemdesiatich krajinách sveta.

Sieť je otvorená všetkým organizáciám, ktoré sa zaoberajú riadením vodných zdrojov: vládny inštitúciám rozvinutých a rozvojových krajín, agentúram OSN, bilaterálnym a multilaterálnym rozvojovým bankám, profesionálnym asociáciám, výskumným inštitúciám, mimovládny organizáciám a súkromnému sektoru.

Sieť je podporovaná finančne Kanadou, Dánskom, Európskou komisiou, Fínskom, Francúzskom, Holandskom, Nemeckom, Nórskom, Spojeným Kráľovstvom, Spojenými štátmi, Španielskom, Švajčiarskom a Švédskom.



Global Water Partnership (GWP) Slovensko
Slovenský hydrometeorologický ústav
Jeséniova 17, 833 15 Bratislava
E-mail: gwpsr@shmu.sk

GWP Central and Eastern Europe
Slovenský hydrometeorologický ústav
Jeséniova 17, 833 15 Bratislava
E-mail: gwpcee@shmu.sk
Web: www.gwpceeforum.org