

VPLYV MALÝCH OBCÍ NA KVALITU VODY V ČIASTKOVOM POVODÍ HORNÉHO HRONA

Katarína KRUPOVÁ

ANOTÁCIA

Kvalita vody v tokoch býva do značnej miery ovplyvňovaná osídlením, teda vplyvom človeka a spôsobom jeho života, hlavne využívaním územia na poľnohospodárske účely a produkciou odpadových vôd v sídlach. Komunálne odpadové vody vypúšťané do povrchových vôd musia pred ich vypúšťaním prejsť vhodným čistením s cieľom zabezpečiť limitné hodnoty znečistenia. Je preto potrebné vyvinúť najvhodnejšiu metódu narábania s odpadovými vodami v sídlach, keďže aj znečistenie povrchových tokov odpadovými vodami z malých sídiel môže mať výrazne nepriaznivý vplyv na životné prostredie.

KEÚČOVÉ SLOVÁ

kvalita povrchových vôd, čistiareň odpadových vôd, recipient, odpadová voda

ANNOTATION

Water quality in streams is largely influenced by the settlement of man and his lifestyle, especially by use of landscape for agricultural purposes and production of waste water in the settlements. Urban waste waters discharged into surface water must pass through an appropriate treatment, ensuring the limit values for pollution. Therefore, it is necessary to develop the most appropriate method of handling with the sewage of settlements, whereas the pollution of surface water effluents from small settlements can have a significant negative impact on the environment.

KEY WORDS

surface water quality, wastewater treatment plants, receiving waters, sewage

ÚVOD

Dobrá kvalita vôd musí byť zabezpečená po ochrane jej fyzikálno–chemickej aj mikrobiologickej charakteristike jednotlivých ukazovateľov kvality vôd. Práve preto musia prebiehať realizované činnosti v území v súlade s požiadavkami na kvalitu vôd prijatých na medzinárodnej ako aj národnej úrovni. Do budúcnosti musí byť zabezpečená aspoň dobrá kvalita po stránke hodnotenia ukazovateľov kvality povrchových vôd. Čistenie odpadových vôd je rozhodujúci a v dnešnej dobe nepostrádateľný prvok pri zabezpečení kvality vody v povrchových tokoch.

Napriek samotnému čisteniu a dosahovaniu prípustných hodnôt vypúšťaných odpadových vôd z čistiarne musíme sledovať aj recipient v mieste, kde sú vypúšťané odpadové vody. Nariadenie vlády SR č. 269/2010, ktorým sa ustanovujú požiadavky na dosiahnutie dobrého stavu vôd, má v prílohách pre jednotlivé typy vodných útvarov zadefinované prípustné hodnoty ukazovateľov pre povrchové vody, ako aj odpadové vody, ktoré by sa mali dodržať. Musí byť zabezpečené odvádzanie odpadových vôd z miest a sídiel kanalizáciou do čistiarne odpadových vôd a po vhodnom spôsobe čistenia do recipientu, pričom sa zachovávajú požadované limitné hodnoty znečistenia. Tu ale v súčasnosti narážame na niekoľko problémov, a to ekonomické dôvody realizácie a prevádzky takejto čistiarne pri niektorých obciach pre nízky počet obyvateľov, ako aj prírodné podmienky v sídlach.

MATERIÁL A METÓDY

V príspevku sme sa zaoberali kvalitou vody v čiastkovom povodí horného Hrona, ako aj riešením čistenia odpadových vôd v malých obciach v okrese Brezno. Z údajov poskytnutých Krajským úradom životného prostredia v Banskej Bystrici sme vybrali obce do 2 000 ekvivalentných obyvateľov napojených na čistiareň odpadových vôd (ČOV), ako aj tie obce, ktoré pri vytvorení aglomerácií plánujú vybudovať spoločnú čistiareň odpadových vôd.

Hodnotili sme napojenosť obyvateľov na stokový systém a následne na čistiareň odpadových vôd. Na určenie vodného útvaru pre recipient sme použili Vodný plán Slovenska. Posúdením fyzikálno-chemických prvkov kvality pre typy vodného útvaru K3M a K3S podľa Nariadenia vlády SR č. 269/2010 sme zhodnotili kvalitu vody v toku ovplyvnenú jednotlivými obcami. Pre vybrané tri obce v sledovanom území sme zhodnotili kvalitu vody v recipiente nad a pod ČOV na základe merania ukazovateľov kvality povrchových vôd.

Meranie sa uskutočnilo pomocou konduktometra priamo na mieste odberu, kde sa zaznamenali hodnoty pre teplotu vody, elektrickú vodivosť, pH a rozpustné soli. Kolorimetrom HACH rady DR/890 sme v laboratórnych podmienkach stanovili obsah dusičnanového dusíka, amoniakálneho dusíka, fosforečnanov a chemickú spotrebu kyslíka. Výsledky analýz boli spracované štatistickými metódami programu MICROSOFT EXCEL.

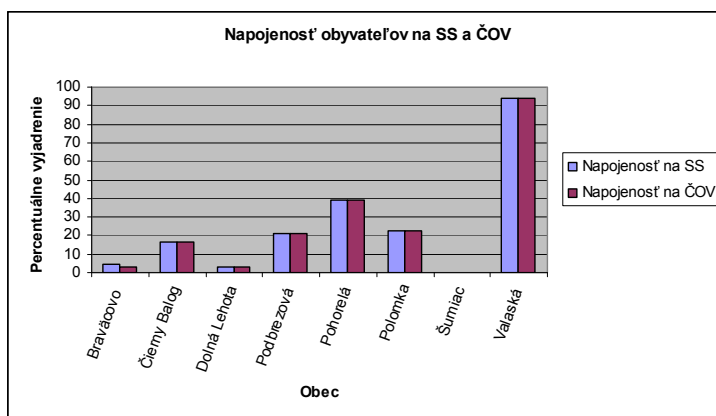
VÝSLEDKY

Napojenosť obyvateľov na stokovú sieť a čistiareň odpadových vôd

Tabuľka 1 Napojenosť obyvateľov na SS a ČOV

Obec	Počet obyv.	Napojenosť na SS	Napojenosť na ČOV	Vodný útvar	Typ	Kód
Bravčovo	423	32	20	Hron	K3S	SKR 0002
Čierny Balog	5 168	860	860	Čierny Hron	K3M	SKR 0006
Dolná Lehota	706	20	20	Vajskovský potok	K3M	SKR 0021
Podbrezová	4 165	890	890	Hron	K2S	SKR 0003
Pohorelá	2 543	1 000	1 000	Hron	K3S	SKR 0002
Polomka	3 169	709	709	Hron	K3S	SKR 0002
Šumiac	1 411			Hron	K3M	SKR 0001
Valaská	3 899	3 650	3 650	Hron	K2S	SKR 0003
SPOLU	21 484	7 161	7 149			

Z tabuľky ako aj z priloženého obrázka vyplýva, že hlavný problém pri čistení odpadových vôd v jednotlivých obciach je napojenosť obyvateľov na SS a následne na ČOV. Len malé percento obyvateľov má možnosť cez kanalizáciu odvádzať svoje odpadové vody do čistiarene. V súčasnosti sa obce snažia napojenosť obyvateľov zlepšovať a dobudovať kanalizačnú sieť pre celé územie obce. Ako už bolo spomenuté aj v úvode, treba zohľadňovať pri riešení kanalizácií a ČOV hlavne finančný aspekt, ktorý je práve pri malých obciach značne limitujúci faktor. Samotná realizácia kanalizačnej siete v obci je finančne náročnejšia ako čistiareň.



Obr. 1 Napojenosť obyvateľov na SS a ČOV

Z hľadiska napojenosti obyvateľstva na SS a ČOV dosiahla obec Valaská najlepšie výsledky zo všetkých obcí v sledovanom čiastkovom povodí horného Hrona. Konkrétne je tu napojenosť 93,61 %. V ostatných obciach sa kanalizačná sieť práve realizuje, alebo sa aspoň plánuje riešiť v blízkej budúcnosti.

V obci Braväcovo je napojenosť obyvateľov 4,42 % na SS a na ČOV 2,76 % z celkového počtu obyvateľov. Čierny Balog má 16,64 %, Dolná Lehota 2,83 %, Podbrezová 21,37 %, Pohorelá 39,32 %, Polomka 22,37 % napojenosť obyvateľov na SS aj ČOV. Ako vidieť z obrázka 1 najdôležitejšou otázkou je v obciach práve odkanalizovanie a až následne pripojenie obyvateľov na čistiareň odpadových vôd.

Ďalšou možnosťou ako vyriešiť odvádzanie a čistenie odpadových vôd v malých obciach, je ich zlúčenie, pričom sa vytvoria aglomerácie. Takto vznikajúce odpadové vody v obciach sa odvádzajú spoločnou kanalizáciou do čistiarne odpadových vôd. Zoznam obcí s pripravovanou ČOV a k nim priradených vodných útvarov pre recipient je uvedený v tabuľke 2.

Tabuľka 2 Zoznam obcí, kde sa plánuje vybudovať ČOV

Obec	Počet obyvateľov	Vodný útvar	Typ	Kód	Čistiareň
Michalová	1 393	Rohozná	K3M	SKR 0073	
Pohronská Polhora	1 707	Rohozná	K3M	SKR 0073	Michalová
Nemecká	1 810	Hron	K2S	SKR 0003	
Jasenie	1 107	Jasenienský potok	K3M	SKR 0077	
Predajná	1 381	Hron	K2S	SKR 0003	Nemecká
Valaská	3 650	Hron	K2S	SKR 0003	
Hronec	1 155	Čierny Hron	K3S	SKR 0007	Valaská
Osrblie	388	Osrblianka	K3M	SKR 0038	Osrblie
Závadka nad Hronom	2 473	Hron	K3S	SKR 0002	Závadka nad Hronom

Obec Hronec sa kanalizáciou pripojí k obci Valaská, kde už ČOV majú vybudovanú a vytvoria spoločnú aglomeráciu. Jasenie s obcou Predajná vytvoria spoločne s obcou Nemecká aglomeráciu, kde čistiareň odpadových vôd bude realizovaná v obci Nemecká. Pohronská Polhora s obcou Michalová vytvoria podobne aglomeráciu nad 2 000 EO pre spoločnú čistiareň odpadových vôd. V obciach Osrblie a Závadka nad Hronom začínajú už na jeseň s rekonštrukciami pôvodných ČOV. Národný strategický referenčný rámec Slovenskej republiky na roky 2007 – 2013 umožňuje pre jednotlivé aglomerácie na Slovensku čerpať finančné prostriedky z fondov EÚ. Viaceré obce sa túto možnosť snažia využívať pri riešení čistenia odpadových vôd vznikajúcich na ich území.

Recipient a fyzikálno-chemické prvky kvality pre typy vodného útvaru

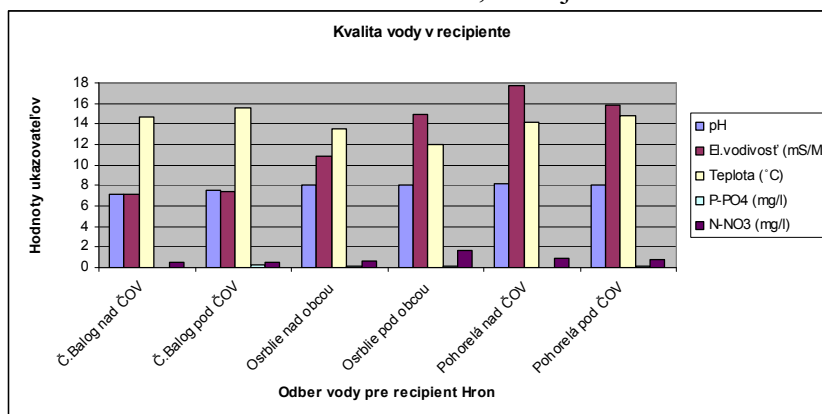
Pri čistení odpadových vôd z vybraných obcí sa využíva mechanicko-biologický spôsob čistenia. Odpadové vody sú kanalizáciou privádzané do čistiarne, kde dochádza najskôr k mechanickému predčisteniu. Takto mechanicky predčistené odpadové vody pokračujú do biologického stupňa čistenia. Z hľadiska kvality vody v toku treba brať do úvahy už samotné znečistenie toku a následne vplyv vyčistených odpadových vôd na túto kvalitu.

Tabuľka 3 Recipient a hodnoty fyzikálno - chemických ukazovateľov pre typ vodného útvaru K3M (K3S)

Hodnoty	pH	El.vodivosť (mS/M)	Teplota (°C)	P-PO ₄ (mg/l)	N-NO ₃ (mg/l)
Č.Balog nad ČOV	7,09	7,15	14,7	0,03	0,5
Č.Balog pod ČOV	7,5	7,38	15,6	0,21	0,5
Osrblie nad obcou	8,04	10,81	13,5	0,14	0,7
Osrblie pod obcou	8,05	14,96	12,06	0,10	1,6
Pohorelá nad ČOV	8,18	17,74	14,2	0,01	0,9
Pohorelá pod ČOV	8,07	15,89	14,8	0,13	0,8
Nar.vl. č.269/2010 I.tr.	7,0-8,5 (7,0-8,5)	< 40 (< 30)	< 18 (< 19)	< 0,03 (< 0,03)	< 1,5 (< 1,2)
Nar.vl.č.269/2010 II.tr.	6-7 (6-7) 8,5-9 (8,5-9)	< 70 (< 50)	< 21,5 (< 21,5)	< 0,18 (< 0,18)	< 4 (< 3,7)
Nar.vl.č.269/2010 III.tr	≤6, ≥9 (≤6, ≥9)	≥ 70 (≥ 50)	≥ 21,5 (≥ 21,5)	≥ 0,18 (≥ 0,18)	≥ 4 (≥ 3,7)

Meranie sa uskutočnilo 25.08.2010. Pre posúdenie ovplyvnenia recipientu odpadovou vodou sa odobrala vzorka vody nad čistiarnou a pod čistiarnou. Sice iba z jedného merania sa ťažko hodnotí kvalita vody v toku, ale z merania vidieť, ako dochádza k rozdielnym a vo viacerých prípadoch vyšším hodnotám ukazovateľov kvality vody pod vyústením odpadových vôd do toku.

Konkrétne v obci Čierny Balog, kde recipientom pre odpadové vody je Čierny Hron, podľa Nariadenia vlády Slovenskej republiky č. 269/2010 obsah fosforečnanov nad ČOV spadá do druhej triedy kvality, ktorá sa ale pod ČOV zhoršila a tu sa zaraďuje až do tretej triedy kvality. V ostatných ukazovateľoch spĺňa prípustné hodnoty pre prvú triedu kvality. Podobne je na tom aj obec Pohorelá s vyústením odpadových vôd do Hrona. Prvú triedu kvality prekročil len ukazovateľ obsahu fosforečnanov pod čistiarnou, kde sa v tomto úseku priraduje vodnému útvaru druhá trieda kvality. V obci Osrbľie sa plánuje s rekonštrukciou ČOV v októbri tohto roku, preto boli odobraté vzorky vody nad obcou a pod obcou. Recipientom je Osrbľianka, tu prekročili prípustné hodnoty pre prvú triedu kvality ukazovateľa obsah fosforečnanov, kde je druhá trieda kvality a obsah dusičnanov pod obcou, tu spadá do druhej triedy kvality. Vyšší obsah živín, teda dusíka a fosforu, mohol byť spôsobený poľnohospodárskou činnosťou v sledovanom území, ako aj ľudskou činnosťou.



Obr. 3 Kvalita vody v recipiente Hron pre vybrané tri obce nad ČOV a pod ČOV

Kvalita vody v toku Hron a prítoku Rohozná pre vybrané malé obce

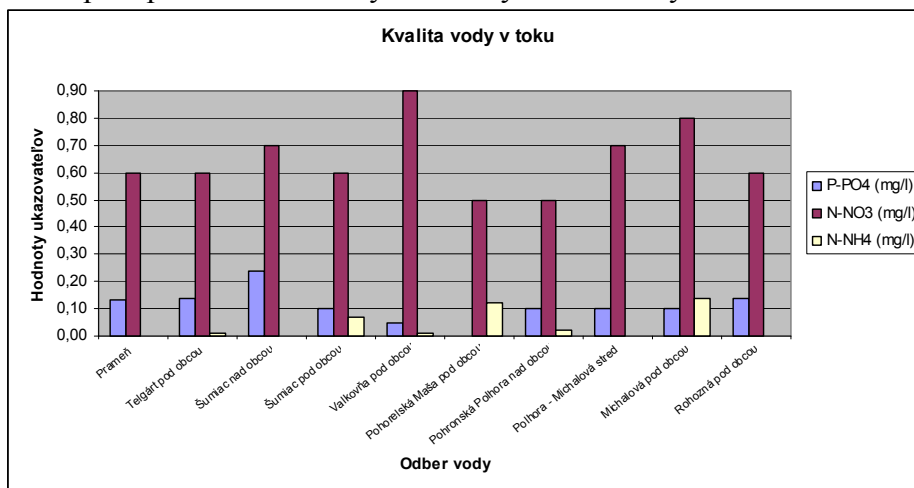
Pre posúdenie ovplyvňovania malých obcí v sledovanom území sme si vybrali tok Hron, od prameňa po obec Pohorelskú Mašu a prítok Hrona - tok Rohoznú od obce Pohronskej Polhora po obec Rohozná. Meranie sa uskutočnilo 17.09.2010. Namerané hodnoty jednotlivých ukazovateľov sú znázornené v priloženej tabuľke 4.

Tabuľka 4 Kvalita vody v toku a hodnoty fyzikálno-chemických ukazovateľov pre typ vodného útvaru K3M (K3S)

Hodnoty	pH	El.vodivosť (mS/M)	Teplota (°C)	P-PO ₄ (mg/l)	N-NO ₃ (mg/l)	N-NH ₄ (mg/l)	ChSK _{Cr} (mg/l)
Prameň - Hron	7,46	31,4	7,3	0,13	0,6	0,00	5,0
Telgárt pod obcou	7,76	11,463	9,16	0,14	0,6	0,01	12,0
Šumiac nad obcou	7,72	14,51	8,66	0,24	0,7	0,00	15,0
Šumiac pod obcou	8,09	16,586	8,53	0,10	0,6	0,07	
Valkovňa pod obcou	8,14	17,613	8,43	0,05	0,9	0,01	8,0
Pohorelská Maša pod	8,27	16,816	8,6	0,00	0,5	0,12	9,0
Pohronskej Polhora nad obcou	7,25	4,647	12,73	0,10	0,5	0,02	15,0
Pohr. Polhora – Michalová stred	7,13	6,723	11,33	0,10	0,7	0,00	
Michalová pod obcou	7,83	10,825	10,8	0,10	0,8	0,14	24,0
Rohozná pod obcou	7,90	10,48	11,15	0,14	0,6	0,00	10,0
Nar.vl. č.269/2010 I.tr.	7,0-8,5	< 40	< 18	< 0,03	< 1,5	< 0,2	< 10

	(7,0-8,5)	(< 30)	(< 19)	(< 0,03)	(< 1,2)	(< 0,2)	(< 15)
Nar.vl.č.269/2010 II.tr.	6-7 (6-7) 8,5-9 (8,5-9)	< 70 (< 50)	< 21,5 (< 21,5)	< 0,18 (< 0,18)	< 4 (< 3,7)	< 0,7 (< 0,7)	< 20 (< 25)
Nar.vl.č.269/2010 III.tr	≤6, ≥9 (≤6, ≥9)	≥ 70 (≥ 50)	≥ 21,5 (≥ 21,5)	≥ 0,18 (≥ 0,18)	≥ 4 (≥ 3,7)	≥ 0,7 (≥ 0,7)	≥ 20 (≥ 25)

Od prameňa sa zaraďuje Hron do typu vodného útvaru K3M, až v obciach Valkovňa a Pohorelská Maša je typ vodného útvaru K3S. Už pri odbere na prameni sme zaznamenali podľa Nariadenia vlády Slovenskej republiky č. 269/2010 pri obsahu fosforečnanov zhoršenie kvality, kde spadá do druhej triedy kvality, ostatné ukazovatele spĺňajú prvú triedu. Podobne je to aj pod obcou Telgárt v obsahu fosforečnanov, tu sa ale prejavila aj zvýšená chemická spotreba kyslíka dichrómanom. Pri obci Šumiac nad bol obsah fosforečnanov tak vysoký, že nám spĺňa až tretiu triedu kvality, ChSK_{Cr} je podobne ako pri obci Telgárt v druhej triede kvality. Pod obcou je ešte prekročená hodnota obsahu fosforečnanov, ale už je opäť v druhej triede kvality spolu s amoniakálnym dusíkom. Pod obcou Valkovňa je zaznamenaná druhá trieda kvality pri fosforečnanoch, čo následne pod obcou Pohorelská Maša už tieto hodnoty sú vyrovnané a spĺňa prvú triedu kvality vo všetkých sledovaných ukazovateľoch.



Obr. 4 Kvalita vody v toku Hron a Rohozná pre vybrané malé obce v sledovanom území

Prítok Rohozná prechádza tromi obcami, nad obcou Pohronská Polhora spĺňa prvú triedu kvality vo všetkých ukazovateľoch, okrem obsahu fosforečnanov a chemickej spotrebe kyslíka dichrómanom. V strede medzi obcou Michalová je to podobne, tu sa ale z technických príčin nemeral obsah ChSK_{Cr}. Pod obcou sa chemická spotreba zhoršila a zaraďuje sa až do tretej triedy kvality. Pod obcou Rohozná je prvá trieda kvality, okrem už spomínaných fosforečnanov a ChSK_{Cr}, ktoré sú v druhej triede kvality.

DISKUSIA

Hodnotenie prevádzkových podmienok hodnotených ČOV

Obec Osrblije má evidovanú ČOV. V skutočnosti je už dlhšiu dobu nefunkčná a v roku 2011 by mala byť rekonštruovaná. Odpadové vody privádzané na ČOV sú zaústené priamo do toku. O type jestvujúcej ČOV sme nenašli dokumentáciu, ale predpokladáme, že to boli 2 súbežné bloky ČOV typu PESL (Kovona Karviná), ktoré sú nefunkčné a povrchové aerátory aj hygienicky nevyhovujúce. Obyvatelia si uvedomujú nefunkčnosť ČOV a tak vypúšťajú odpadové vody priamo do toku na desiatkach neoficiálnych zaústení.

Čierny Balog má tiež starší typ aktivačnej čistiare. Takmer všetky časti od hrablíc na nátok po odtok vyžadujú neustále zásahy obsluhy a z hygienického hľadiska je už zastaralá. Na ČOV je napojená len asi 1/6 obce, ale je zjavne látkove aj objemove preťažená.

Jej využitie pre celú obec je nemožné. Je nevyhnutné ju rekonštruovať v celom rozsahu. Biologická časť nemá žiadne meranie a bolo by potrebné doplniť minimálne merania O₂.

ČOV v obci Pohorelá je nová a moderná ČOV. Jej technológia bola vybudovaná asi pred 2 rokmi. Objemove je členená na 3 paralelné bloky, z ktorých 2 dnes tvoria rezervu a nie sú vybavené úplne technológiou. ČOV je vedená viac ako vzorne. Jej problémom sú ale veľmi nariadené odpadové vody. Stokový systém odvádza aj pramenné vývery z obce a tak BSK₅ na vtoku je neustále menej ako 100 mg.l⁻¹. Na ČOV je problém udržať biomasu v aktivácii na vhodnej koncentrácii. Keďže sa plánuje dobudovať v obci stoková sieť, je možné že sa situácia prirodzene zlepší, v opačnom prípade bude potrebné analyzovať miesta vzniku balastných vôd a prijať opatrenia na zamedzenie ich odtoku.

Súhrnne sa dá povedať, že z hodnotených ČOV ani jedna nepracuje podľa projektových predpokladov a ich význam pre kvalitu vôd v tokoch je dôležitý.

Charakter a štruktúra krajiny majú dôležitý vplyv na kvalitu povrchových vôd vo vodných tokoch na úrovni povodia (Gergel et al., 2002). Znečistenie vody sa prejavuje podľa Jurika (2007) zmenou fyzikálnych vlastností (tepelné a rádioaktívne znečistenie), zmenou chemického zloženia (zvýšený obsah rôznych anorganických alebo organických látok), zmenou biologického oživenia (zvýšený obsah vírusov, baktérií, rias a ďalších mikroorganizmov). Podobný trend spozorovali aj Laureano et al. (2002) najmä pri znečistení vody fekálnymi a celkovými koliformnými baktériami, sulfátmi, detergentmi, rozpustnými pevnými látkami, AL, Ba, Cr, Fe a Cd, pričom presiahli viaceré štandardy kvality vody.

Fosfor sa dostáva do vody najmä z poľnohospodárskej pôdy vplyvom erózie (Kronvang et al., 2005). Podľa Martoňa et al. (1984) metódami úpravy vody, používaním syntetických detergentov, fosforečných hnojív sa do povrchových vôd dostávajú veľké množstvá zlúčenín fosforu. Ďalšími zdrojmi sú splaškové odpadové vody a odumreté vodné rastliny a živočíchy. Je dôležité sledovať koncentrácie P v európskych vodných tokoch ((EU Framework Water Directive, European Parliament), keďže je kľúčovým prvkom limitujúcim rast rastlín v riekach, jazerách a vodných nádržiach. Nadmerné koncentrácie P vo vodách spôsobujú rast rias a je aj jedným z hlavných dôvodov nesplnenia požiadaviek dobrej ekologickej kvality toku (Kronvang et al., 2005). Sú jednou z príčin tzv. eutrofizácie.

Môžeme súhlasiť s tvrdeniami, že zvýšený obsah fosforečnanov v sledovanom území pochádza zo splachov poľnohospodársky obrábaných plôch hnojených fosforečnými hnojivami, nakoľko už pri samotnom odbere vody v prameni sme zaznamenali prekročené prípustné hodnoty, ako aj následne vplyvom malých obcí v povodí na kvalitu vody.

Dusičnany NO₃⁻ nachádzame podľa Jurika (2007) vo vodách v množstve 0,1 – 10,0 mg.l⁻¹. Vyššie množstvo obvykle svedčí o zaťažení odpadovými vodami alebo o splachu hnojív do nádrže. Renwick et al. (2008) uvádzajú sezónny charakter výskytu iónov NH₄⁺ a NO₃⁻ vo vode. Najvyššia koncentrácia bola spozorovaná v priebehu zimného obdobia a skorej jari. Počas leta dosahovali minimálne hodnoty.

V neznečistenej prírodnej vode býva obsah živín väčšinou pomerne nízky, takže sa v nej udrží len obmedzený počet mikro- aj makroorganizmov. Podstatne väčšie problémy spôsobuje umelo vyvolaný prístup látok antropogénneho pôvodu, napr. splaškovými vodami, a najmä príliš znečistenými odpadovými vodami z priemyslu a poľnohospodárstva. Často predstavujú nárazový prísun nadmerného množstva cudzích látok (Tölgyessy et al., 1989).

Napriek samotnému čisteniu a dosahovaniu prípustných hodnôt vypúšťaných odpadových vôd z čistiarne musíme sledovať aj recipient pre dané odpadové vody. Implementáciou rámcovej smernice do našej vodnej politiky sa vodné toky na Slovensku zadeli do vodných útvarov, pričom musí byť zabezpečená ich kvalita po stránke hodnotenia ukazovateľov kvality povrchových vôd. Teda sa musí zohľadňovať pri riešení čistenia a odvádzania odpadových vôd už samotné znečistenie toho toku na využitie ako recipient pre odpadové vody z čistiarne a vplyv tejto kvality na potrebu čistenia.

Miera ovplyvnenie toku odpadovými vodami závisí od prietoku vody v recipiente, prietoku vyčistených odpadových vôd, poveternostných podmienok, charakteru toku (prirodzený tok, vybetónované umelé koryto, prítomnosť kaskád) a pod. Vyčistená odpadová voda z dobre fungujúcich zariadení extenzívnych spôsobov čistenia odpadových vôd dosahuje kvality vyčistenej odpadovej vody z mechanicko – biologických čistiarní obdobnej veľkosti (Mlejnská et al., 2009).

Taktiež pri malých obciach je vhodné použiť na čistenie odpadových vôd aj alternatívne spôsoby, s ktorými v zahraničí dosahujú dobré výsledky. Práve pre malé obce do 1 000 ekvivalentných obyvateľov Wissing (1995) odporúča vybudovať cenovo výhodné a rýchlo realizovateľné malé vegetačné čistiarene odpadových vôd. V Maďarsku sa využívajú ako prírodné technológie čistenia odpadových vôd zavlažovanie topoľových hájov odpadovou vodou. Na Ukrajine sa riešil koncept suchých záchodov s oddelovaným zachytávaním moču v školách. V Nemecku využívajú pri čistení systémy so separáciou pri zdroji.

Podľa Imhoffa K. a Imhoffa K. R. (1993) všetky požiadavky vodných tokov na čistiareň odpadových vôd sa vzťahujú predovšetkým na ochranu pred vyhnívajúcimi organickými látkami a pred choroboplodnými zárodkami. K tomuto sa pripájajú tiež odpadové vody obsahujúce jedy a kyseliny, minerálne oleje, rádioaktívne látky a pracie prostriedky.

Herle a Bareš (1990) dopĺňajú, že odpadová voda, ktorá aj po vyčistení obsahuje organické a iné látky, sa mieša s vodou v toku. Už v mieste vyústenia odpadovej vody obsahuje voda v toku isté znečistenie a prítok odpadovej vody jej znečistenie zväčší.

ZÁVER

Prioritne je potrebné dobudovať v sídlach stokovú sieť, teda zabezpečiť odvádzanie odpadových vôd z domov a malých podnikov a následne ich čistenie, čím sa môže dosiahnuť zníženie znečistenia povrchových vôd. Odpadové vody aj po vyčistení zaťažujú povrchové vody svojim chemickým zložením, zápachom či ukladáním kalu. Prekročené hodnoty vo fyzikálno - chemických a mikrobiologických ukazovateľoch sú limitujúcim prvkom ako pre využitie vody tak aj pre samotnú kvalitu vôd. Najvhodnejším riešením likvidácie odpadových vôd pre sídla je odkanalizovanie a pripojenie na čistiareň odpadových vôd. Taktiež je možné získať na odvádzanie a čistenie odpadových vôd vznikajúcich v sídle finančné prostriedky z fondov EÚ, čo viaceré obce v sledovanom čiastkovom povodí horného Hrona využili.

V súčasnosti sa pri čistení odpadových vôd stretávame aj s inými možnosťami. Realizujú sa domové ČOV, ako aj vegetačné spôsoby čistenia odpadových vôd. Pri malých obciach je vhodné použiť na čistenie odpadových vôd aj alternatívne spôsoby, s ktorými v zahraničí dosahujú dobré výsledky. Je preto potrebné už pri samotnom projektovaní zohľadniť všetky možnosti, ako aj podmienky v sídle pre navrhnutie odvedenia a čistenia odpadových vôd.

LITERATÚRA

1. GERGEL, S.E. - TURNER, M.G. – MILLER, J.R. - MELACK, J.M. - STANLEY, E.H. 2002. Landscape indicators of human impactsto rivertine systems. In: *Aquat. Sci.*, 2002, vol. 64, p. 118-128.
2. HERLE, J. - BAREŠ, P. 1990. *Čištění odpadních vod z malých zdrojů znečištění*. Praha : SNTL. 1990, 208 s. ISBN 04-730-09.
3. IMHOFF, K. – IMHOFF, K. R. 1993. *Taschenbuch der Stadtentwässerung*. Wien : Oldenbourg. 1993, 442 s. ISBN 3-486-26332-3.
4. JURÍK, L. 2007. *Ekologické aspekty vodného hospodárstva* [nepublikované].
5. KRONVANG, B. - BECHMANN, M. - LUNDEKVAM, H. - BEHRENDT, H. - RUBAEK, G.H. - SCHOUMANS, O.F. - SYVERSEN, N. - ANDERSEN, H.E. - HOFFMAN, C.C. 2005.

- Phosphorus losses from agricultural areas in river basins: Effects and uncertainties of targeted mitigation measures. In: *J. Environ. Qual.*, 2005, vol. 34, p. 2129-2144.
6. LAUREANO, J.S.F. - NAVAR, J. 2002. Surface water quality. An assesment of stream water quality of the Rio San Juan, Nuevo Leon, Mexico, 1995-1996. In: *J. Environ. Qual.*, 2002, vol. 31, p. 1256-1265.
 7. MARTOŇ, J. – TÖLGYESSY, J. – HYÁNEK, L. – PIATRIK, M. 1991. *Získavanie, úprava, čistenie a ochrana vôd*. Bratislava : Alfa. 1991, 647 s. ISBN 80-05-00830-9.
 8. MLEJNSKÁ, E. – ROZKOŠNÝ, M. – BAUDIŠOVÁ, D. – VÁŇA, M. – WANNER, F. – KUČERA, J. 2009. *Extenzivní způsoby čištění odpadních vod*. Praha : Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, 2009, 119 s. ISBN 978-80-85900-92-7. Nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 269/2010 z 25. mája 2010, ktorým sa ustanovujú požiadavky na dosiahnutie dobrého stavu vôd
 9. RENWICK, W.H. - VANNI, M.J. - ZHANG, Q. - PATTON, J. 2008. Water quality trends and changing agricultural practices in a Midwest U.S. watershed, 1994-2006. In: *J. Environ. Qual.*, 2008, vol. 37, p. 1862-1874.
 10. TÖLGYESSY, J. a iní. 1989. *Chémia, biológia a toxikológia vody a ovzdušia*. Bratislava: Veda. 1989, 532 s. ISBN 80-224-0034-3.
 11. WISSING, F. 1995. *Wasserreinigung mit Pflanzen*. Stuttgart : Ulmer. 1995, 207 s. ISBN 3-80001-3094-7.

POĎAKOVANIE

Príspevok vznikol za podpory grantov VEGA 1/0702/08 Sedimenty v krajinnom prostredí a Vega 1/0675/08 Výskum a vývoj podpovrchovej kvapkovej závlahy vyčistenými vodami z malej čistiarne odpadových vôd

Effect of the Small Communities on Water Quality in the Sub-basin of the Upper Hron River

ABSTRACT

Water is an essential element for human life as well as for the whole ecosystem. Therefore, it is necessary to pay attention to its quality and seek to eliminate an anthropogenic impact on its deterioration. In our paper we focused on the influence of small communities on the surface water quality in the sub-basin of the upper Hron River and its tributary Rohozná and on the connections of dwellings in the villages up to 2000 inhabitants to sewer network and subsequently to the wastewater treatment plant. The values of selected water quality parameters were compared with the Slovak Government Regulation No. 269/2010 defining the limit values of quality grades for various types of water bodies. The measurements and data treatment clearly demonstrate that water quality in streams is affected by human activities. We observed the problems in the limits of phosphate content, as well as of chemical oxygen demand. The water qualities was evaluated in the recipient with a discharge of the waste water from three selected villages, in the stream above and bellow the water treatment plants. We observed also the impact of four small communities on water quality in the Hron stream from the source to the village Pohorelská. Concerning the Rohozná tributary of Hron River, we assessed the quality of water in three villages, where two of them plan to establish agglomeration of common effluent treatment plant.

Ing. Katarína Krupová

Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitra
katarina.krupova@centrum.sk