SLEDOVANIE VYBRANÝCH UKAZOVATEĽOV KVALITY POVRCHOVÝCH VÔD V HORNOM ÚSEKU HRONA

Katarína KRUPOVÁ

ANOTÁCIA
Rieka Hron je druhou najdlhšou riekou na území Slovenska, meria 279 km. Pramení v Horehronskom podolí a ústi do Dunaja. Riešený úsek Hrona predstavuje územie od prameňa Hrona po mesto Brezno (odberné miesto Valkovňa v 261,3 km). STN 75 7221 Kvalita vody, Klasifikácia kvality povrchových vôd z januára 1999 platila do roku 2007 a Nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 296/2005 z 21. júna 2005 ustanovujú požiadavky na kvalitu povrchových vôd a limitné hodnoty ukazovateľov znečistenia odpadových vôd.
KĽÚČOVÉ SLOVÁ
povrchová voda, kvalita vody, znečistenie vody

ANNOTATION
Hron River is the second longest river in Slovakia, measuring 279 km, rising in Horehronské Podolie and pouring into Danube. Evaluated upper-stream of Hron basin represents an area from the stream to Brezno town, at the sampling point Valkovňa (261.3 km). The STN 75 7221 "Water quality“ from January 1999 valid till 2007 and the Governmental Regulation of the Slovak Republic No. 296/2005 (21st June 2005) set the requirements for surface water quality and limit values for indicators of pollution**.**
KEY WORDS
surface water, water quality, water pollution

ÚVOD

Rieka Hron pramení v Horehronskom podolí na styku s Nízkymi Tatrami a Spišsko-gemerským krasom, na juhovýchodnom úpätí Kráľovej hole v nadmorskej výške 980 m n. m. Ústi do Dunaja pod Štúrovom v nadmorskej výške 106 m n. m. Plocha povodia je 5 465 km^2. Nami sledovaný úsek horného toku Hrona od prameňa po Brezno sme hodnotili v odbernom mieste Valkovňa na 261,3 kilometri. Cieľom práce bolo sledovať zmeny v kvalite povrchových vôd v hornom úseku toku rieky Hron v priebehu rokov 1988-2005, štatisticky zhodnotiť kvalitu vody na jeho vymedzenom úseku toku z pohľadu vybraných kvalitatívnych faktorov a vyhľadať zdroje možného znečistenia vo vymedzenom povodí.

MATERIÁL A METÓDY

Hydrologický a administratívny popis

Vrámci typológie útvarov povrchových vôd Slovenskej republiky podľa Smernice 2000/60/ES Európskeho parlamentu a rady z 23. októbra 2000 Hron predstavuje stredne veľký typ toku v nadmorskej výške 500 – 800 m patriaceho do ekoregiónu Karpaty. V práci sme hodnotili kvalitu povrchových vôd v riešenom území horného úseku povodia Hrona za obdobie rokov 1988 – 2005 na základe 77 vybraných ukazovateľov kvality povrchových vôd získaných od Slovenského hydrometeorologického ústavu v Bratislave. Posúdením jednotlivých ukazovateľov kvality vody sme zatriedili riešený úsek povodia Hrona do príslušnej triedy kvality podľa STN 75 7221 Kvalita vody,. Klasifikácia kvality povrchových

vôd platnej do roku 2007 a Nariadenia vlády Slovenskej republiky č. 296/2005 z 21. júna 2005 platného po súčasnosť. V tomto príspevku sa podrobnejšie zameriame na hodnotenie kvality povrchovej vody z pohľadu obsahu BSK_5, dusičnanov, celkového fosforu a síranov vo vode.

Výsledky analýz boli spracované štatistickými metódami programu MICROSOFT EXCEL.

VÝSLEDKY

1. Dlhodobé zhodnotenie kvality povrchových vôd za sledované obdobie

Z hľadiska dlhodobého zhodnotenia môžeme jednoznačne konštatovať, že napriek tomu, že sme zaznamenali prekročenie niektorých stanovených hodnôt ukazovateľov kvality vody, za celé sledované obdobie splnila povrchová voda riešeného horného úseku Hrona stanovené požiadavky na kvalitu.

Vodný tok Hron zaraďujeme do druhej triedy kvality na základe nasledujúcich ukazovateľov: chemická spotreba kyslíka manganistanom, dusičnanový dusík, celkový dusík, Lindan, sapróbny index biosestónu a sapróbny index nárastov. Stanovením celkového organického uhlíka a nepolárnych extrahovateľných látok spadajú do tretej triedy kvality. Z pohľadu mikrobiologických ukazovateľov ako sú koliformné baktérie, termotolerantné koliformné baktérie a fekálne streptokoky, riešené územie horného úseku Hrona zaraďujeme do štvrtej triedy kvality. Najhoršiu piatu triedu kvality sme zaznamenali v ukazovateli psychrofilné baktérie.

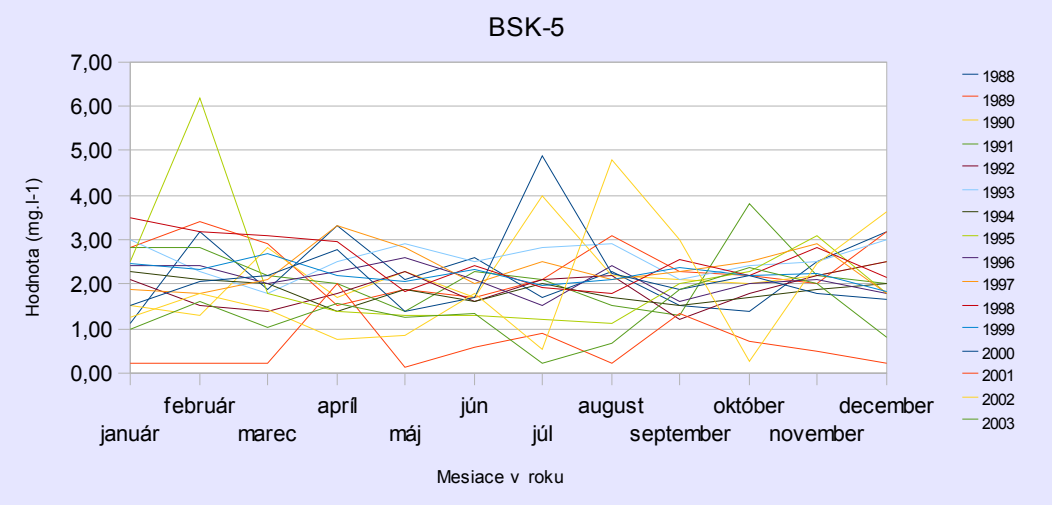
Pri porovnaní s Nariadením vlády Slovenskej republiky č. 296/2005 limitné požiadavky pre kvalitu vody prekročili stanovené hodnoty len v ukazovateľoch koliformné baktérie, termotolerantné koliformné baktérie a Lindan. Následne sa zameriame na posúdenie priebehu, príčin a zmien vybraných ukazovateľov BSK_5, dusičnanový dusík, celkový fosfor a sírany za sledované obdobie rokov 1988 – 2005.

2. Hodnotenie vybraných ukazovateľov kvality vody za sledované obdobie

2.1 BSK_5 – Biochemická spotreba kyslíka za 5 dní

Priemerná hodnota BSK_5 za sledované obdobie dosiahla 2,043 $mg.l^{-1}$ (medián 2,08 $mg.l^{-1}$). Najnižšiu hodnotu sme zaznamenali pri odbere vody v mesiaci máj 2001 (0,11 $mg.l^{-1}$). Predpokladáme, že išlo zrejme o suché obdobie s minimálnym povrchovým odtokom z územia a tým aj odnosom organickej hmoty do povodia Hrona. Získané hodnoty v priebehu roku 2001 sú nižšie v porovnaní s ostatnými rokmi. Na základe priloženého obrázka môžeme konštatovať, že klesajúcu tendenciu majú hodnoty BSK_5 od januára do júna. Túto skutočnosť je možné vysvetliť nižšou tvorbou organickej hmoty a následne jej odnosom do povrchových vôd.

V mesiacoch júl až december a v mesiaci február dochádzalo k zvyšovaniu hodnoty BSK_5 za sledované obdobie (maximum vo februári 1995 s priemernou hodnotou 6,20 $mg.l^{-1}$). Následný nárast bol zaznamenaný v júli 2000 a v auguste 2002. Vo všeobecnosti môžeme považovať hodnoty BSK_5 za vyrovnané. Stúpajúce hodnoty v jarnom období poukazujú na topenie sa snehu a následne od júla extrémne dažde. Tým sa dostávajú do povrchových vôd značné množstvá organickej hmoty pochádzajúcej z povodia a jej odplavením do toku.



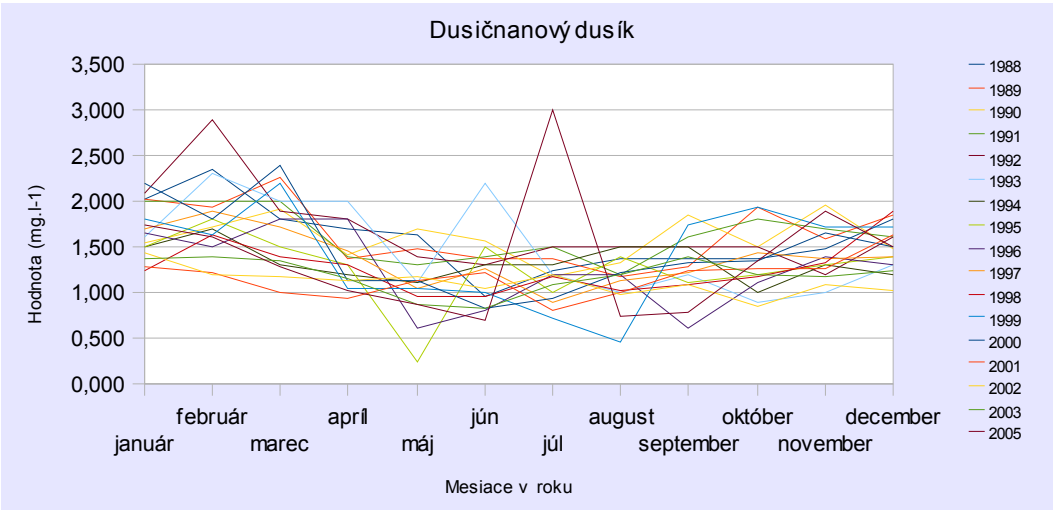
Legenda: STN 75 7221: I. tr <3 mg.l^{-1}, II. tr <5 mg.l^{-1}, III. tr <10 mg.l^{-1}, IV. tr <15 mg.l^{-1}, V. tr >15 mg.l^{-1}
Nariadenie vlády č. 296/2005: <7 mg.l^{-1}

Obrázok 1 Biochemická spotreba kyslíka BSK_5 za sledované obdobie

STN 75 7221 určuje pre prvú triedu kvality požiadavku na BSK_5 menej ako 3 mg.l^{-1}. Riešené územie horného úseku Hrona túto hodnotu spĺňa, okrem už uvedených mesiacov. Z pohľadu Nariadenia vlády Slovenskej republiky č. 296/2005 hodnota BSK_5 za celé sledované obdobie splnila stanovenú hodnotu menej ako 7 mg.l^{-1}.

2.2 $N\text{-}NO_3$ Dusičnanový dusík

Priemerný obsah $N\text{-}NO_3$ má hodnotu 1,401 mg.l^{-1} (medián 1,360 mg.l^{-1}). Najvýraznejší nárast $N\text{-}NO_3$ sme zistili v mesiaci júl 2005 (3,01 mg.l^{-1}), následne vo februári 1992 s hodnotou 2,90 mg.l^{-1}.



Legenda: STN 75 7221: I. tr <1,0 mg.l^{-1}, II. tr <3,4 mg.l^{-1}, III. tr <7,0 mg.l^{-1}, IV .tr <11,0 mg.l^{-1}, V. tr >11,0 mg.l^{-1}
Nariadenie vlády č. 296/2005: <5,0 mg.l^{-1}

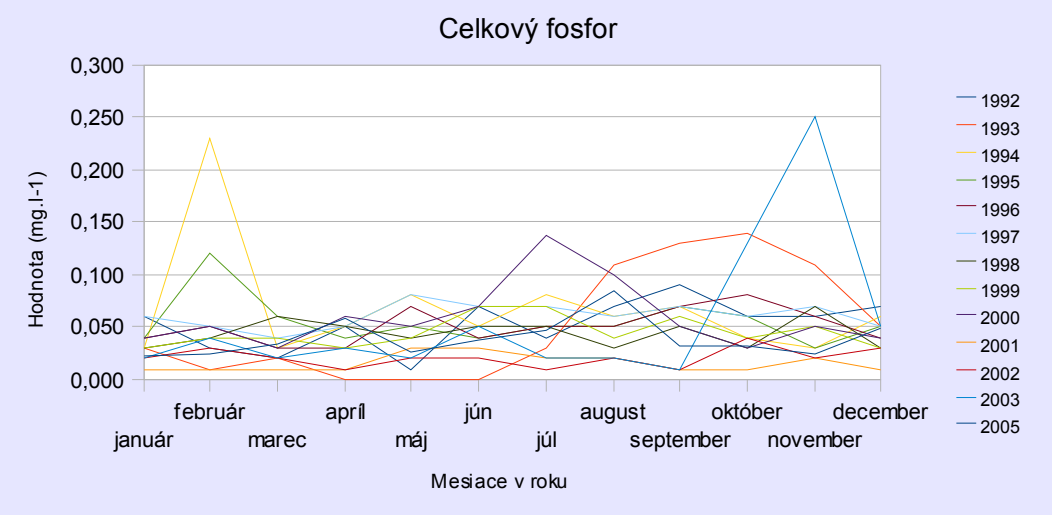
Obrázok 2 Hodnotenie dusičnanového dusíka za sledované obdobie

Dá sa predpokladať, že zvýšené hodnoty vo februári boli spôsobené masívnym topením snehu a povrchovým odnosom hnojív z pôdy do toku. Nesprávne dávky hnojív používané v poľnohospodársky obrábaných pôdach v riešenom území a dažde v letných mesiacoch mohli spôsobiť nárast $N\text{-}NO_3$ v mesiaci júl. Najnižšie hodnoty sme zaznamenali pri odberoch v mesiaci máj 1995, august 1999 a september 1996, kedy priemerný obsah $N\text{-}NO_3$ nepresiahol hodnotu 0,600 $mg.l^{-1}$. Pravdepodobne išlo o suché mesiace s minimálnymi zrážkami a teda aj povrchovým odnosom hnojív z poľnohospodárskej činnosti na území do riešeného úseku horného Hrona.

Na základe STN 75 7221 musíme riešený úsek Hrona zaradiť do druhej triedy kvality, nakoľko stanovené hodnoty spadajú do intervalu od 1,0 $mg.l^{-1}$ do 3,4 $mg.l^{-1}$. Aj napriek uvedenému zatriedeniu podľa STN 75 7221, podľa Nariadenia vlády Slovenskej republiky č. 296/2005 kvalita vody na základe ukazovateľa $N\text{-}NO_3$ za celé sledované obdobie splnila stanovený limit menej ako 5 $mg.l^{-1}$.

Dusičnany sa dostávajú do vody hlavne poľnohospodárskou činnosťou, aplikáciou hnojív a nevhodnými agrotechnickými opatreniami v blízkosti povrchových vôd. Sú závislé na povrchovom odtoku z územia a sledujú charakteristiky tvorby odtoku. Ich vyšší výskyt v období jeseň až zima svedčí o vyššom povrchovom odtoku z územia a tiež o používaní hnojív v území. V letných mesiacoch dochádza k postupnej spotrebe živín v území vďaka rastlinnej výrobe a taktiež aj nižším povrchovým odtokom.

2.3 Celkový fosfor



Legenda: STN 75 7221: I. tr <0,1 $mg.l^{-1}$, II. tr <0,2 $mg.l^{-1}$, III. tr <0,4 $mg.l^{-1}$, IV. tr <1,0 $mg.l^{-1}$, V .tr >1,0 $mg.l^{-1}$

Nariadenie vlády č. 296/2005: <0,4 $mg.l^{-1}$

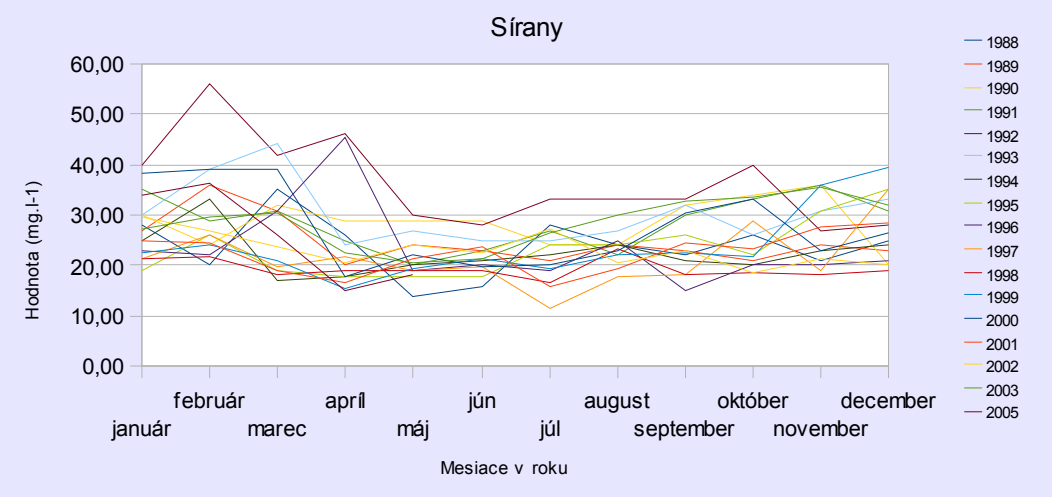
Obrázok 3 Hodnotenie obsahu celkového fosforu za sledované obdobie

Obrázok 3 uvádza priebeh t.j. nárast i pokles celkového fosforu v priebehu jednotlivých mesiacov sledovaného obdobia. Priemerný obsah fosforu za sledované obdobie dosiahol hodnotu 0,048 $mg.l^{-1}$. Medián ma hodnotu 0,040 $mg.l^{-1}$. Aj keď priemerný obsah fosforu za jednotlivé mesiace v rokoch sa zdá byť vyrovnaný, hodnoty celkového fosforu počas sledovaného obdobia značne kolísali. Najvyšší priemerný obsah sme zaznamenali v mesiaci november 2003 (0,250 $mg.l^{-1}$). Prekročenie hodnôt v novembri 2003, ako aj v ďalších mesiacoch poukazuje na nesprávne aplikovanie hnojív a následne ich odnos do vodného toku.

STN 75 7221 určuje pre prvú triedu kvality vody hodnotu celkového fosforu 0,1 $mg.l^{-1}$. Sledované územie horného úseku toku Hrona počas väčšiny sledovaných rokov spĺňa túto požiadavku. Obsah celkového fosforu 0,048 $mg.l^{-1}$ za sledované obdobie neprekročil stanovenú hodnotu podľa Nariadenia vlády Slovenskej republiky č. 296/2005.

Prísun fosforu do povrchových vôd môže podobne ako aj prísun organických látok pochádzať z dvoch zdrojov; poľnohospodárskou činnosťou priamo z povodia ako aj zo sídiel v blízkosti riešeného úseku povodia horného Hrona.

2.4 SO_4^{2-} Sírany



Legenda: STN 75 7221: I. tr <80 $mg.l^{-1}$, II. tr <150 $mg.l^{-1}$, III. tr <250 $mg.l^{-1}$, IV. tr <300 $mg.l^{-1}$, V. tr, >300 $mg.l^{-1}$

Nariadenie vlády č. 296/2005: <250 $mg.l^{-1}$

Obrázok 4 Sledovanie obsahu síranov v povrchovej vode za sledované obdobie

Priemerný obsah síranov v povodí horného úseku Hrona za jednotlivé mesiace počas sledovaného obdobia má hodnotu 25,515 $mg.l^{-1}$ (medián 24,00 $mg.l^{-1}$). Zaznamenali sme pomerne vyrovnané hodnoty počas sledovaných rokov s nárastom maximálnych extrémov hlavne v jarných a jesenných mesiacoch. Najvyššie hodnoty síranov sme zistili v mesiaci február 1992 s hodnotou 56,00 $mg.l^{-1}$. Z obrázka 4 môžeme vyčítať mierny nárast síranov už od októbra s maximálnymi hodnotami od februára do apríla. Vyrovnanú tendenciu sme zaznamenali v letných mesiacoch. Stúpajúce hodnoty v prvých mesiacoch roka sledovaného obdobia svedčia o topení sa snehu a povrchovom odtoku akumulovaného SO_4^{2-} v snehu za dlhšie obdobie. Zvyšok roka sú hodnoty síranov skoro vyrovnané, zodpovedajú zrážkam v území.

STN 75 7221 pre prvú triedu kvality požaduje obsah síranov vo vode menej ako 80,0 $mg.l^{-1}$. Nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 296/2005 udáva hodnotu menej ako 250 $mg.l^{-1}$. Nami stanovené obsahy síranov splnili požiadavky kvality oboch legislatívnych predpisov.

DISKUSIA

Smernica 2000/60/ES Európskeho parlamentu a rady z 23. októbra 2000 ustanovuje rámec pôsobnosti spoločenstva v oblasti vodnej politiky, ktorá poukazuje na význam hodnotenia kvality vôd, zabezpečenia ich kvality a vytvorenia Plánov manažmentu povodí. Sledované povodie sa nachádza pri biologickej (saprobickej) kvalite vody v stupňoch

oligosaprobita až beta-mezosaprobita. Podľa Juríka (2006), Sládečkovej a Sládečka (1997) a Tölgyessyho et al. (1989) môžeme považovať vody riešeného územia horného úseku Hrona za vody celkom dobrej kvality.

Sládečková a Sládeček (1997) uvádzajú, že oligosapróbna voda zahŕňa čisté vody hlavne pstruhového pásma, hodí sa pre vodárenskú úpravu a pre rekreáciu. Beta-mezosapróbna voda znamená vodu celkom dobrej kvality, mierne až stredne znečistenú. Beta-mezosaprobitu považujeme tiež za najlepší stupeň, ktorý môže voda dosiahnuť po biologickom čistení alebo pri prirodzenom samočistení odpadových vôd, ako v tečúcom tak aj stojatom prostredí.

Kvalita vôd je značne ovplyvnená nielen prirodzeným znečistením, ale aj vplyvom človeka. Podľa nášho názoru v určitých oblastiach môže predstavovať vplyv človeka a jeho aktivít v prírode dominantný prvok v znečisťovaní vôd. Naše výsledky potvrdili dočasné krátkodobé a bodové znečistenie horného úseku toku Hrona z pohľadu niektorých (prevažne mikrobiologických) ukazovateľov. Podobný trend zaznamenali 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 ich obsahy presiahli viaceré štandardy kvality vody. Z vodohospodárskeho hľadiska používanie vysokých dávok priemyselných hnojív ako jedného z významných intenzifikačných faktorov v rastlinnej výrobe pri zvyšovaní hektárových výnosov sa nepriaznivo prejavuje v rastúcom trende znečisťovania povrchových a podzemných vôd (Tölgyessy et al., 1989).

White a Hammond (2009) uvádzajú, že poľnohospodárstvo predstavuje majoritný zdroj P do vody. Z pohľadu Európy (17EC/EFTA), proporcionalita poľnohospodárstva na celkovom P v povrchových tokoch sa pohybuje od 21 % (Nórsko) do 73 % (Írsko). Keďže fosforečnany sa dobre zadržujú v pôde, majú značnú indikátorovú hodnotu (Tölgyessyho et al., 1989). Kritické hodnoty koncentrácie fosforu zaznamenali Levine a Schindler (1989), dosahujúc hodnotu 0,01 mg P . l^{-1}. Pri tejto hodnote fosforu už môžeme očakávať jeho škodlivý vplyv na rast rastlín, najmä v stojatých vodách. Odporúčané hodnoty fosforu v povrchovej vode by nemali presahovať 0,1 mg celkového P . l^{-1}. Naše merania preukázali ojedinelé prekročenie tohto limitu v určitých rokoch.

Dusičnany vznikajú najmä sekundárne pri nitrifikácii amoniakálneho dusíka. Ďalším zdrojom sú splachy z poľnohospodársky obrábanej pôdy hnojenej dusíkatými hnojivami. Nami zistené koncentrácie dusičnanov v sledovaných vzorkách vody boli nižšie v porovnaní s výsledkami Keeney a DeLuca (1993) a McIsaac et al. (2003). Koncentrácie NO_3^- v povodí Des Moines dosahovali hodnoty 5,0 mg N . l^{-1} v roku 1945 a 3,0 mg N . l^{-1} v roku 1955, s priemernou hodnotou 5,6 mg N . l^{-1} od rokov 1980 do 1990. Tieto výsledky boli namerané v dolnom povodí toku, čo vysvetľuje aj vyššie namerané hodnoty v porovnaní s našim hodnotením od prameňa v hornej časti toku (Keeney a DeLuca, 1993). McIsaac et al. (2003) spozorovali, že so zvyšujúcim sa prietokom klesá obsah NO_3^- vo vode. Priemerné hodnoty dosahovali 6,3 mg N . l^{-1} počas rokov 1976-2001. Dôležitú úlohu pri zvýšenom obsahu N vo vode zohráva aj ročné obdobie. Najvyšší obsah dusíka vo vode bol zaznamenaný v jarných mesiacoch, keď prúd vody bol najvyšší (Goolsby et al, 1997; Randall a Mulla, 2001).

V obyčajných podzemných a povrchových vodách sa obsah síranov pohybuje v desiatkach až stovkách mg.l^{-1}. Sírany v koncentráciách vyskytujúcich sa v povrchových a obyčajných podzemných vodách nemajú hygienický význam. Vysoké koncentrácie však môžu ovplyvniť chuť vody a byť príčinou laxatívnych účinkov (Jurík, 2006).

Z pohľadu hygienickej a zdravotnej nezávadnosti vody, projekt REMP uvádza, že kvalita vody v blízkosti malých dedín sa môže rýchle znižovať kvôli nedostatočnej úprave odpadových vôd a tuhého odpadu. Horný tok Hrona, pod Telgártom, je veľmi postihnutý kvôli nedbanlivej likvidácii odpadkov. Hlavným problémom podľa Projektu REMP je zlá

mikrobiologická kvalita (trieda V) Hrona. Mikrobiologickú kvalitu vody ovplyvňuje aj chov hospodárskych zvierat na Horehroní, prevažne voľný pohyb hovädzieho dobytka a oviec na pastvinách. Okrem hnojenia maštaľným hnojom až k prameňu v jarnom období je veľkým nebezpečenstvom aj napájanie dobytka priamo z prameniska. Dobytok porušuje pôvodné substráty a tak okrem mechanického porušovania dochádza aj k výraznému znečisťovaniu uvoľňovaním výkalov priamo do prameniska. Toto následne spôsobuje výrazný nárast baktérií, ktoré stimulujú početnosť a dominanciu veľkých a stredne veľkých bakteriovorných druhov (*Paramecium caudatum, Colpidium colpoda, Dexiostoma campyla* a *Metopus es*), ktoré sú vo vysokej početnosti významnými indikátormi silného organického znečistenia (Tirjaková, 2006).

Problémy ohľadne mikrobiologického znečistenia horného toku Hrona sme zaznamenali aj v našej práci. Je potrebné zlepšiť kvalitu vody minimálne na triedu III . Jediný spôsob ako to dosiahnuť je zlepšiť kvalitu odpadových vôd z domácností v mestských a vidieckych oblastiach.

ZÁVER

V závere môžeme konštatovať, že značné problémy s udržaním požadovaných hodnôt na kvalitu vody sme zaznamenali hlavne pri mikrobiologických ukazovateľoch, ktoré nám riešený úsek Hrona zatrieďujú do štvrtej, resp. až piatej triedy kvality podľa STN 75 7221, ako aj nesplnenie zadefinovaných hodnôt podľa Nariadenia vlády Slovenskej republiky č. 296/2005. Prekročené hodnoty v týchto ukazovateľoch sú limitujúcim prvkom tak pre využitie vody ako aj pre samotnú kvalitu vôd v riešenom území.

Vzhľadom na požiadavky stanovené pre kvalitu vody donedávna platné v STN 75 7221 a následne od roku 2007 platného Nariadenia vlády Slovenskej republiky č. 296/2005 z 21. júna 2005, môžeme hodnotiť povrchové vody v riešenom území horného úseku Hrona ako veľmi dobrej kvality. Je však nutné venovať zvýšenú pozornosť hlavne zníženiu mikrobiologického znečistenia. Súhrn priebežnej správy (REMP) odporúča, aby všetky povrchové vody v povodí Hrona boli zaradené minimálne do III. triedy čo sa týka chemických parametrov, skupiny A (kyslíkový režim), skupiny B (základné chemické a fyzikálne) a skupiny E (biologické a mikrobiologické).

LITERATÚRA

1. GOOLSBY, D.A.- BATTAGLIN, W.A. - HOOPER, R.P. 1997. Sources and transport of nitrogen in the Mississippi river basin. In: *Proc. of the Conf. From the Corn Belt to the Gulf – Agriculture and Hypoxia in the Mississippi river watershed* , St. Louis, 14-15 July 1997, IL.
2. JURÍK, Ľ. 2006. *Ekologické aspekty vodného hospodárstva* [nepublikované].
3. KEENEY, D.R. - DeLUCA, T.H. 1993. Des Moines River nitrate in relation to watershed agricultural practices: 1945 versus 1980s. In: *J. Environ. Qual*., 1993, vol. 22, p. 267-272.
4. LAUREANO, J.S.F. - NAVAR, J. 2002. Surface water quality. An assessment of stream water quality of the Rio San Juan, Nuevo Leon, Mexico, 1995-1996. In: *J. Environ. Qual.*, 2002, vol. 31, p. 1256-1265.
5. LEVINE, S.L. - SCHINDLER, D.W. 1989. Phosphorus, nitrogen and carbon dynamics of experimental lake 303 during recovery from eutrophication. In: *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 1989, vol. 46, p. 2-10.
6. McISAAC, G.F. - LIBRA, R.D. 2003. Surface water quality, Revising Nitrate concentrations in the Des Moines River: 1945 and 1976-2001. In: *J. Environ. Qual.*, 2003, vol. 32, p. 2280-2289.
7. Nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 296/2005 Z.z. z 21. júna 2005, ktorým sa ustanovujú požiadavky na kvalitu a kvalitatívne ciele povrchových vôd a limitné hodnoty ukazovateľov znečistenia odpadových vôd a osobitných vôd
8. Projekt REMP [online]. [citované 23.04.2007]. Dostupné na internete: http://www.sazp.sk/slovak/struktura/ceev/remp/slovak/56.html

9. RANDALL, G.W. - Mulla, D.J. 2001. Nitrate nitrogen in surface waters as influenced by climatic conditions and agricultural practices. In: *J. Environ. Qual.*, 2001, vol. 30, p. 337-344.
10. SLÁDEČKOVÁ, A.- SLÁDEČEK, V. 1997. *Hydrobiologie*. Praha 6: Vydavatelství ČVUT. 1997, 141 s. ISBN 80-01-01298-0.
11. Smernica 2000/60/ES Európskeho parlamentu a rady z 23. októbra 2000 ustanovujúca rámec pôsobnosti spoločenstva v oblasti vodnej politiky
12. STN 75 7221 Kvalita vody. Klasifikácia kvality povrchových vôd
13. TIRJAKOVÁ, E. 2006. *Nálevníky (Ciliophora) prameniska rieky Hron* [online]. [citované 12.10.2007]. Dostupné na internete: <http://zoology.fns.uniba.sk/ffs/fulltext/vol_11/00024/00024.htm>
14. TÖLGYESSY, J. a iní. 1989. *Chémia, biológia a toxikológia vody a ovzdušia*. Bratislava : Veda. 1989, 532 s. ISBN 80-224-0034-3.
15. WHITE, P.J.- HAMMOND, J.P. 2009. The sources of phosphorus in the waters of Great Britain. In: *J. Environ. Qual.*, 2009, vol. 38, p. 13-26.

ABSTRACT

MONITORING OF THE SELECTIVE INDICATORS OF SURFACE WATER QUALITY IN THE UPPER-STREAM OF HRON RIVER

In this work, on the basis of the selected qualitative indicators we monitored the quality of the surface waters in the upper-stream of Hron river, during the period from 1988 to 2005. Defined Hron basin was classified into the appropriate grade quality according to STN 75 7221 "Water quality“ and Governmental Regulation of the Slovak Republic No. 296/2005. We evaluated a saprobiotic water quality, development of surface water quality in the reporting period, the seasonal development and causes of changes in the catchment area for the selected indicators (BOD5, nitrate nitrogen, total phosphorous contents and sulphates). Average values of selected indicators during the whole period fulfilled the requirements set out in the Governmental Regulation of the Slovak Republic No. 296/2005, in the contrary to STN 75 7221 when individual variables showed significant differences. About 12 of all 77 evaluated indicators (organic pollution and microbiological contamination exceeded nitrate, nitrogen, organic carbon, chemical oxygen demand permanganate, insoluble extractable substances) exceeded the set limits. As a result of the high levels in the microbiological parameters such as coliform and thermotolerant coliform bacteria and faecal streptococci, the quality of the upper-stream of Hron basin reached the fourth grade. The worst fifth grade was the variable of psychrophile bacteria. Attention should be paid to agricultural activities (rearing grazing animals) in the area of Hron river basin and the build up of the sewage treatment plants in the surrounding sites.

Katarína KRUPOVÁ
Slovenská poľnohospodárska univerzita
Nitra
katarina.krupova@centrum.sk