

# Hodnotenie vybraných ukazovateľov kvality vody v rieke Nitra (mesto Nitra)

Vanková, V., Petluš, P.: Evaluation of Selected Markers of River Nitra Water Quality (Nitra Town). *Životné prostredie*, 2013, 47, 3, p. 168 – 171.

*River as an inseparable part of urban structure of many towns satisfies the human needs connected to water. Quality of water is important factor of development of activities and river use. River Nitra belongs to one of the most contaminated rivers of Slovakia in long-term period. Agriculture and industry are the greatest polluters in the river basin. Goal of this paper is an evaluation of selected indicators of river Nitra water quality. The embankment is intensively developing area of the town. Quality of river water partakes in quality of public space, which is the embankment right in the city centre. Categories of water quality were allocated according to selected indicators: oxygen regime ( $O_2$ , mg.l<sup>-1</sup>), phosphates ( $P-PO_4^{-3}$ , mg.l<sup>-1</sup>), ammoniac nitrogen ( $N-NH_4^+$ , mg.l<sup>-1</sup>), and nitrite ( $N-NO_2^-$ , mg.l<sup>-1</sup>). Samples were taken at two localities in the Nitra town. According to the evaluation, it was confirmed that the river Nitra belongs to the V. class of water quality and III. class of water condition. Contamination on river Nitra persists what can affect the development of its social function of town.*

*Key words: indicators of water quality, contamination, river Nitra, Nitra town*

Kvalita vody vo vodných tokoch, ktoré dotvárajú mestské prostredie, má svoj význam a postavenie z hľadiska rozvoja hodnotného životného prostredia. V súčasnom období je kvalita vody pozostatkcom intenzifikácie poľnohospodárstva a rozvoja priemyselnej činnosti. Kvalitu vody vo vodných tokoch, okrem prírodných činiteľov, bezpochyby ovplyvňujú činitele antropogénne. Za zdroje znečistenia povrchovej vody spôsobené ľudskou činnosťou možno považovať predovšetkým priemyselnú činnosť a energetiku. Množstvo objemu vypusteného znečistenia pri priemyselnej činnosti je významné nielen na úrovni národnej, ale aj v celoeurópskom meradle. Významným znečisťovateľom vody je tiež poľnohospodárska činnosť. Za účelom zefektívnenia výroby využíva priemyselné hnojivá a pesticídy, ktoré sa dostávajú zmyvom a priesakmi do vodného prostredia. Znečistenie z komunálnych zdrojov vedie tiež ku kontaminácii povrchových vôd. Znečistenie vody sa prejavuje zmenou vlastností vody, ktorá stráca schopnosť plniť biologické, ekologické a iné funkcie, prípadne sa dostáva do kategórie s obmedzenou možnosťou využitia. Cieľom prezentovaného príspevku je hodnotenie vybraných ukazovateľov kvality vody v rieke Nitra ako súčasti rozvíjajúceho sa verejného priestoru – nábrežia rieky Nitra priamo v meste.

## Kooperácia rieky a mesta

Prítomnosť rieky mala od nepamäti výrazný vplyv na vznik a rozvoj osídlenia v krajine. Voda je nevyhnutnou zložkou životného prostredia človeka. Wittmann (2010) uvádza, že voda uspokojuje vitálne funkcie spoločnosti a hrá dôležitú úlohu aj v urbanizovanom

prostredí. Každý podvedome vyhľadáva blízkosť prírody, vody, a to nielen preto, že ju potrebuje k životu. Sú s ňou späté rôzne športovo-relaxačné a odpočinkové aktivity. Z uvedených dôvodov možno konštatovať, že rieky a vodné plochy sú neoddeliteľnou súčasťou urbanistickej štruktúry mesta. K verejno-spoločenským priestorom mesta patria lineárne trasy ich smerovania, medzi nimi aj nábrežia vodných tokov (Krier, 1979). Rieka nám umožňuje uspokojovať naše potreby a nároky na činnosti viazané na vodu. Tie však nezávisia len od infraštruktúry nábrežia, ale aj od samotnej kvality vody vo vodnom toku. Zmeny vlastností vody spôsobené znečistením sa môžu premietnuť do senzorického a vizuálneho vnímania človeka. Stráca sa tak význam rieky ako jedného z mestotvorných (urbanizačných) faktorov. Znečistenie vody sa premieta do fyzikálnych, chemických aj biologických vlastností vody. Spektrum znečisťujúcich látok v povrchových vodách je veľmi široké. Existuje viacero prístupov na hodnotenie kvality vody. Ich cieľom je zhodnotiť predovšetkým jej stav v toku.

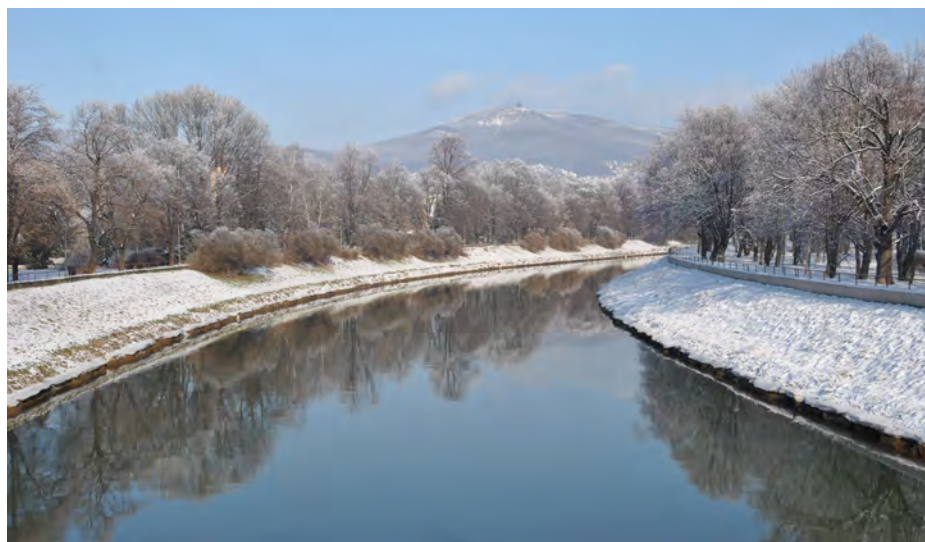
## Rieka Nitra

Závislosť mesta Nitra od rieky Nitra naznačuje ich spoločný názov. Dá sa predpokladať, že osady formujúce sa v dávnej minulosti na úpätí Nitrianskych vrškov boli pomenované podľa toku rieky, ktorá ich ako meander z troch strán obklopovala. Rieka Nitra formovala rozvoj mesta už v dávnej minulosti. Na jej riečnom ostrove bol na skalnom brale postavený hrad a historické centrum so zástavbou (obr. 1). Bola považovaná za výraznú prírodnú bariéru pri využívaní krajiny. Rozsiahle záplavy spôsobili, že v jej blízkosti sa vytvorili plochy úrodných

pôd. Neskôr zregulovaný tok rieky Nitra vytvoril potenciál na rozvoj súvislej zástavby v sídle, ale aj intenzívne využívanie poľnohospodárskej krajiny v okolí celého jej toku. To má za následok, že patrí medzi najznečistenejšie rieky nielen na Slovensku, ale aj v Európe. Dlhodobou, v závislosti od lokality, je zaradená od III. do V. triedy kvality vody (znečistená až veľmi silno znečistená voda). Dôvodom je vysoký počet znečisťovateľov na pomerne krátkom úseku. Utlmenie výroby v hornonitrianskom regióne, zavádzanie nových technologických postupov do priemyselnej a poľnohospodárskej činnosti, budovanie moderných čistiarní odpadových vôd dáva nádej, že voda v rieke Nitra postupne dosiahne zlepšenie kvality vody. Stane sa tak len za predpokladu, že sa nezopakujú niektorá z havárií, ktoré ju sužovali v rokoch 1965 – 2002. V okolí mesta Nitra sa nachádza systém troch vodných diel: vodné dielo Jelšovce, Nitra a Dolné Krškany, ktoré regulujú výšku hladiny rieky priamo v meste, ale zároveň spomaľujú tok a napomáhajú zanášaniam sedimentmi. Tok rieky Nitra bol v meste zregulovaný v rokoch 1933 –



Obr. 1. Historická časť mesta Nitra zobrazená na dobovej medirytine L. Schnitzera z roku 1664. Rieka Nitra je zobrazená ako výrazný mestotvorný prvok. Zdroj: <http://www.oocities.org/thetropics/lagoon/1814/rytiny.html>



Obr. 2. Rieka a masív Zobora – významné symboly mesta Nitra (2011). Foto: Peter Petluš

1935. Následne bol zasypaný úsek rieky, ktorý prepájal jej meander obtekajúci hradný vrch. Breh rieky je kamenný, s pravidelne koseným násypom. Dreviny a menej početné kroviny lemujú samotnú hrádzu, ktorá je spevnená a vytvára v meste vegetačný koridor s výrazným rekreačným potenciálom (obr. 2). V anketovej otázke (Turčáni, 2013) položenej obyvateľom mesta Nitra *Ktoré miesta považujete za vhodné pre rozvoj nového parku*, odpovedalo 31 %, že by to mala byť práve rieka Nitra.

### Hodnotenie kvality vody

Pri hodnotení kvality vody sa rozlišujú dva hlavné prístupy. Analytický prístup vychádza z fyzikálno-chemických vlastností vody, holistický prístup z celkového stavu vody na základe nepriamych ukazovateľov – bioin-

dikátorov (Langhammer, 2005). Pri hodnotení kvality vody sa používajú legislatívne predpisy. Po vstupe Slovenskej republiky do Európskej únie politiku Európskeho spoločenstva v oblasti vôd ustanovuje Rámcová smernica o vode (Smernica 2000/60/ES), ktorá je implementovaná do právneho stavu SR *zákonom č. 364/2004 Z. z. o vodách (tzv. vodný zákon)*. Kvalita povrchových vôd je vyhodnocovaná v zmysle STN 75 7221 *Kvalita vody. Klasifikácia kvality povrchových vôd*, ktorá kvalitu vody hodnotí v 8 skupinách ukazovateľov a s použitím sústavy medzných hodnôt, zaraďuje vodu do 5 tried kvality vody. Klasifikácia dobrého ekologického stavu povrchových vôd, dobrého chemického stavu povrchových vôd a dobrého ekologického potenciálu povrchových vôd sa realizuje a vyhodnocuje na základe *nariadenia vlády SR č. 269/2010 Z. z., ktorým sa ustanovujú požiadavky na dosiahnutie dobrého stavu vôd*.

Tab. 1. Hodnoty ukazovateľov, triedy kvality a stav kvality vody rieky Nitra v roku 2012

Obdobie odberu a legislatívne vyhodnotenie	Odborné lokality a vybrané ukazovatele kvality vody (mg.l <sup>-1</sup> )							
	Nitrianske komunálne služby				Sídliisko Chrenová 1			
	O <sub>2</sub>	PO <sub>4</sub>	NH <sub>4</sub>	NO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	PO <sub>4</sub>	NH <sub>4</sub>	NO <sub>2</sub>
<b>Január</b>	14,5	0,5	0,2	0,025	13,2	0,5	0,2	0,025
STN 75 7221	I.	IV.	I.	II.	I.	IV.	I.	II.
NV č. 269/2010	I.	III.	I.	–	I.	III.	I.	–
<b>Február</b>	14,7	0,5	0,2	0,025	13,9	0,5	0,2	0,025
STN 75 7221	I.	IV.	I.	II.	I.	IV.	I.	II.
NV č. 269/2010	I.	III.	I.	–	I.	III.	I.	–
<b>Marec</b>	17	0,25	0,2	0,025	13,5	0	0,2	0,025
STN 75 7221	I.	III.	I.	II.	I.	I.	I.	II.
NV č. 269/2010	I.	III.	I.	–	I.	I.	I.	–
<b>Apríl</b>	9,2	0,25	0,2	0,025	10	0,5	0,2	0,1
STN 75 7221	I.	IV.	I.	II.	I.	IV.	I.	III.
NV č. 269/2010	I.	III.	I.	–	I.	III.	I.	–
<b>Máj</b>	8,5	0,5	0,2	0,15	9	0,5	0	0,4
STN 75 7221	I.	IV.	I.	IV.	I.	IV.	I.	V.
NV č. 269/2010	I.	III.	I.	–	I.	III.	I.	–
<b>Jún</b>	7,1	0,5	0,2	0,15	8,7	0,5	0,1	0,2
STN 75 7221	I.	IV.	I.	IV.	I.	IV.	I.	IV.
NV č. 269/2010	II.	III.	I.	–	I.	III.	I.	–
<b>Júl</b>	9,7	0,25	0,2	0,2	12,5	0,25	0,2	0,2
STN 75 7221	I.	IV.	I.	IV.	I.	III.	I.	IV.
NV č. 269/2010	I.	III.	I.	–	I.	III.	I.	–
<b>August</b>	10	0,5	0,2	0,05	10	0,25	0,2	0,05
STN 75 7221	I.	IV.	I.	III.	I.	III.	I.	III.
NV č. 269/2010	I.	III.	I.	–	I.	III.	I.	–
<b>September</b>	7,5	0,5	0,2	0,1	9,1	0,25	0,2	0,1
STN 75 7221	I.	IV.	I.	III.	I.	III.	I.	III.
NV č. 269/2010	I.	III.	I.	–	I.	III.	I.	–
<b>Október</b>	7,5	0,25	0	0,075	8	0,5	0,2	0,075
STN 75 7221	I.	III.	I.	III.	I.	IV.	I.	III.
NV č. 269/2010	I.	III.	I.	–	I.	III.	I.	–
<b>November</b>	8,9	0,25	0,2	0,075	6,6	0	0,2	0,025
STN 75 7221	I.	III.	I.	III.	II.	I.	I.	II.
NV č. 269/2010	I.	III.	I.	–	II.	I.	I.	–
<b>December</b>	10	0,025	0,2	0,05	13	0,5	0,4	0,075
STN 75 7221	I.	I.	I.	III.	I.	IV.	II.	III.
NV č. 269/2010	I.	III.	I.	–	I.	III.	II.	–

Vysvetlivky: STN 75 T221 Kvalita vody. Klasifikácia kvality povrchových vôd, NV č. 269/2010 – nariadenia vlády SR č. 269/2010 Z. z., ktorým sa ustanovujú požiadavky na dosiahnutie dobrého stavu vôd.

### Hodnotenie vybraných ukazovateľov kvality vody rieky Nitra

Hodnoty obsahov jednotlivých ukazovateľov sa stanovili v odobraných vzorkách vody. Odoberali sa v dvoch lokalitách na rieke Nitra priamo v meste Nitra v mesačných intervaloch (január až december) v priebehu roka 2012. Triedy kvality vody sa stanovili na základe vybraných ukazovateľov: obsah kyslíka (O<sub>2</sub>, mg.l<sup>-1</sup>) – kyslíkový režim, fosforečnany (P-PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>, mg.l<sup>-1</sup>), amoniakálny dusík (N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, mg.l<sup>-1</sup>), dusitany (N-NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, mg.l<sup>-1</sup>), podľa platnej legislatívy. Po odobratí vzorky vody sa uskutočnil jej rozbor priamo v teréne pomocou kompaktného prenosného laboratória. Ná-

sledne, po zistení nadlimitnej hodnoty, sa realizoval v laboratórnych podmienkach s využitím spektrofotometra pri rôznych vlnových dĺžkach, od 419 – 700 nm a 1 a 5 cm dĺžky kyvety. Odberové lokality sa nachádzali v blízkosti Nitrianskych komunálnych služieb a na sídlisku Chrenová 1. Lokalita Nitrianske komunálne služby sa nachádza na ľavom brehu rieky Nitra v neobývanej časti mesta. Kamenný breh s násypom je upravený, porastený travinobylinným porastom bez krovín a drevín. V blízkosti sú intenzívne využívané záhradky a spoločnosť Nitrianske komunálne služby, ktorej činnosťou je nakladanie so všetkými druhmi odpadov. Lokalita sídlisko Chrenová 1 leží na ľavom brehu rieky Nitra pod Chrenovským mostom (obr. 3). Breh rieky

je spevnený betónom a kameňom. Voda sa vyznačuje pomalým tokom a celoročne sa tam združuje vodné vtáctvo, napr. kačica divá (*Anas platyrhynchos*), labuň veľká (*Cygnus olor*). Chodník popri rieke je intenzívne využívaný na rekreačné a športové aktivity.

Po analýze vody sa zisťovala jej kvalita v rieke a zároveň sa určoval dobrý stav povrchovej vody. Namerané hodnoty ukazovateľov, zaradenie do tried kvality a stavu kvality na sledovaných lokalitách uvádza tab. 1.

Z hľadiska kyslíkového režimu a obsahu amoniaku patrí rieka Nitra do I. až II. triedy kvality vody. V oboch sledovaných lokalitách boli hodnoty kyslíkového režimu dostatočne vysoké. Len v júni v lokalite Nitrianske komunálne služby a v novembri v lokalite sídlisko Chrenová 1 sa znížili, čím sa rieka zaradila, na základe tohto ukazovateľa, do II. triedy kvality vody. Možno predpokladať, že rozdiely vznikli vplyvom pôsobenia iných faktorov, napr. teploty vody, ktorá výrazne ovplyvňuje kyslíkový režim. Najhoršie hodnoty vykazovali fosforečnany a dusitany, ktoré vodu v rieke zaradili do V. triedy. Ide o živiny, ktoré sú dôležité pre život organizmov a zabezpečujú funkcie ekosystému. Vo vodách sa vyskytujú prirodzene. Z hľadiska kvality vody sa sledujú zvýšené hodnoty, ktoré spôsobuje antropogénne znečistenie. Keďže rieka Nitra preteká intenzívne poľnohospodársky využívanou krajinou, používanie prírodných či umelých hnojív výrazne ovplyvňuje kvalitu jej vody. Zmyvmi z pôdy sa kontaminujúce látky dostávajú do vodného prostredia a následne ovplyvňujú rieku v celom jej toku. Výrazné znečistenie rieky Nitra spôsobuje aj ťažba a spracovanie hnedého uhlia, chemická výroba, ale aj sídelná záťaž, komunálna výroba a produkcia odpadov. Priemysel a energetika sú faktory, ktoré predstavujú najvýraznejšie zdroje znečistenia v povodí rieky Nitra, ktoré sa následne odrážajú aj na kvalite vody v rieke.

Podľa STN 75 72 21 sú v sledovaných lokalitách zastúpené všetky triedy I. – V. Napriek tomu, že v sledovaných ukazovateľoch prevláda trieda I., rieku Nitra zaradíme do V. triedy kvality (veľmi silno znečistená voda), keďže uvedená trieda bola zastúpená minimálne jedenkrát. Podľa nariadenia vlády SR č. 269/2010 Z. z. sa kvalita povrchovej vody pohybovala od I. do III. triedy. Najviac bola opäť zastúpená I. trieda, ale vodný tok sa radí do III. triedy kvality (priemerný stav vody).



Obr. 3. Chrenovský most spájajúci historickú časť mesta Nitra so sídliskom Chrenová 1. Lokalita jedného z odberných miest (2012). Foto: Peter Petluš

\* \* \*

Hodnotenie kvality vody v rieke Nitra počas roku 2012 potvrdilo, že stav kvality vody v toku sa nemení. Napriek tomu, že sa priamo v meste nenachádza výrazný zdroj znečistenia vody, je rieka Nitra silne znečistená antropogénnou činnosťou. Znečistenie od zdrojov postupne pokračuje po toku a prejavuje sa aj v sídlach. Mesto Nitra má vďaka rieke významný prírodný aj spoločenský potenciál. Má možnosť prezentovať verejné priestranstvá, rozvíjať infraštruktúru nábreží a podporovať tak spoločenskú funkciu mesta pre obyvateľov, aj návštevníkov. Dlhodobé znečistenie vody v rieke však môže pôsobiť ako negatívny faktor z hľadiska využitia potenciálu rieky Nitra alebo len ako jeho obmedzené možnosti.

*Príspevok vznikol vďaka podpore v rámci operačného programu Výskum a vývoj pre projekt: Environmentálne aspekty urbanizovaného prostredia (kód ITMS 26220220110), spolufinancovaný zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja.*

#### Literatúra

- Krier, L.: Urban Space. London: Academy Editions, 1979, 174 p.  
 Langhammer, J.: Classification of the Dynamics of Water Quality Changes in the Elbe River Basin. Journal of Hydrology and Hydromechanics, 2005, 53, 4, p. 205 – 218.  
 Turčáni, D.: Overenie a dopracovanie metodiky GENERELU zelene v podmienkach urbanizovanej krajiny. Dizertačná práca. Nitra: FPV UKF v Nitre, 2013, 161 s.  
 Wittmann, M.: Vodní tok v kontextu formování současného městského interiéru. Životné prostredie, 2010, 44, 5, s. 242 – 247.

**Ing. Viera Vanková, PhD.,** [vvankova@ukf.sk](mailto:vvankova@ukf.sk)  
**RNDr. Peter Petluš, PhD.,** [ppetlus@ukf.sk](mailto:ppetlus@ukf.sk)  
**Katedra ekológie a environmentalistiky Fakulty prírodných vied Univerzity Konštantína Filozofa v Nitre, Tr. A. Hlinku 1, 949 74 Nitra**