

Eutrofizácia povrchových vôd – následok znečisťovania živinami

Ing. Elena Rajczyková, CSc., Ing. Lenka Sumegová, PhD.

Výskumný ústav vodného hospodárstva

ÚVOD

Slovenská republika sa vstupom do Európskej únie v roku 2004 zaviazala plniť záväzky spojené aj s implementáciou smernice Rady 91/676/EHS o ochrane vôd pred znečistením dusičnanmi z poľnohospodárskych zdrojov (ďalej dusičnanová smernica) [1]. Cieľom dusičnanovej smernice je ochrana vôd pred znečisťovaním vôd dusičnanmi a zabrániť vzniku rizika eutrofizácie v dôsledku poľnohospodárskej činnosti. Smernica ustanovuje požiadavky, ktoré majú splniť členské štáty, aby predchádzali znečisťovaniu a znižovali znečistenie podzemných a povrchových vôd.

Jednou zo základných požiadaviek dusičnanovej smernice [1] je i vymedzenie zraniteľných oblastí, t. j. identifikovanie oblastí vôd znečistených a ohrozených dusičnanmi, v ktorých sa môže prejaviť aj riziko eutrofizácie v dôsledku činnosti poľnohospodárskych zdrojov. Pre tieto zdroje je potrebné stanoviť a zaviesť programy opatrení na predchádzanie a znižovanie znečistenia vôd.

METODIKA HODNOTENIA

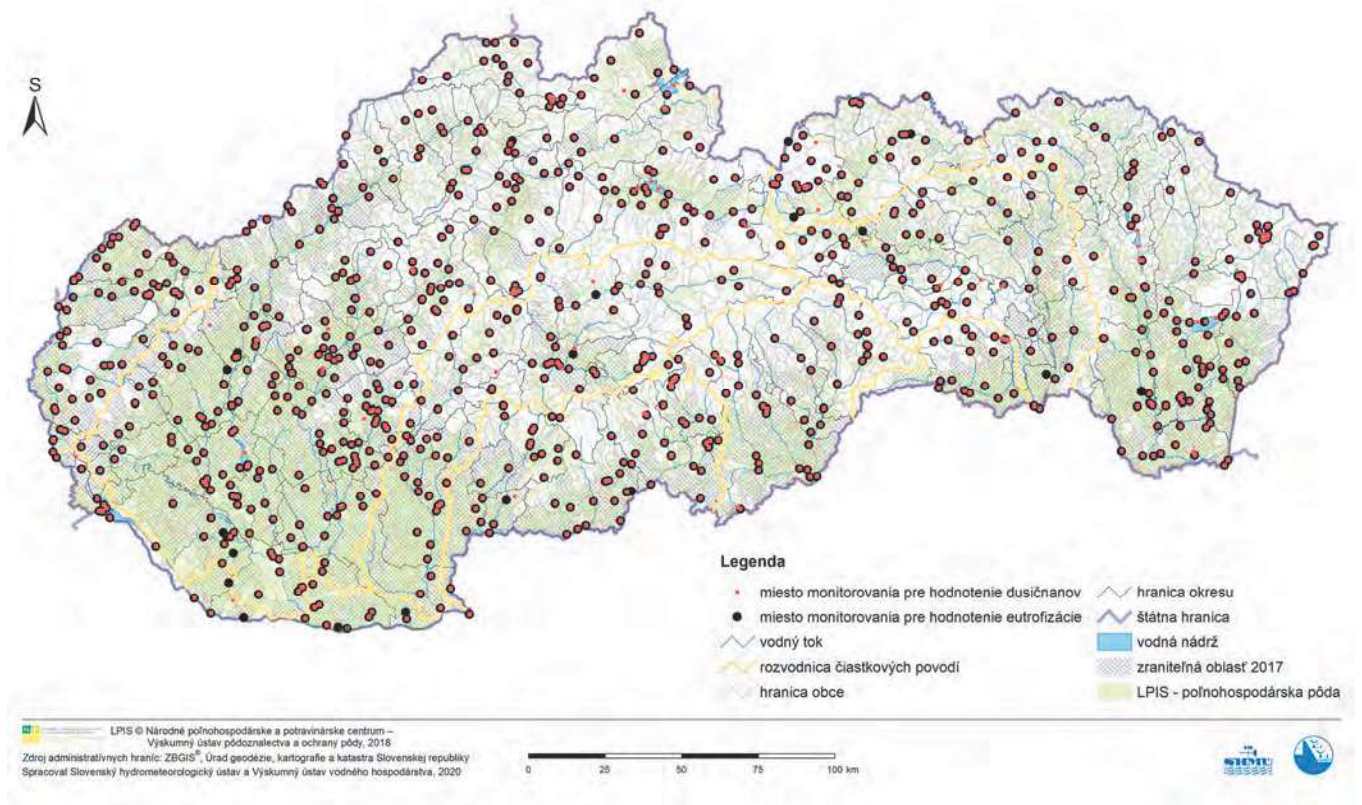
Spôsob využívania poľnohospodárskej pôdy významne ovplyvňuje kvalitu povrchových vôd, čo sa môže prejavovať zvýšenou koncentráciou živín (zlúčenín dusíka a fosforu) a eutrofizáciou povrchových vôd. Keďže všetky povrchové vody na Slovensku boli označené ako citlivá oblasť, podľa požiadaviek smernice Rady 91/271/EHS [2] sa už realizovala alebo zrekonštruovala prevažná väčšina čistiarní odpadových vôd (ČOV) v aglomeráciách nad 10 000 EO tak, aby zabezpečovali odstraňovanie nutričov (dusík a/alebo fosfor). Tieto opatrenia v rámci odvádzania a čistenia komunálnych odpadových vôd, aj keď priniesli významnú redukciu živín vypúšťaných do povrchových vôd, nemôžu samy zabezpečiť zníženie koncentrácie živín v povrchových vodách do takej miery, aby obohatenie živinami negatívne neovplyvňovalo dosiahnutie dobrého ekologického stavu v niektorých útvaroch povrchových vôd. Na základe výsledkov hodnotenia stavu povrchových vôd za referenčné obdobie 2013 – 2018 pre tretí plánovací cyklus (2. aktualizácia Plánu manažmentu správneho územia povodia (SÚP) Dunaja a Plánu manažmentu SÚP (Visly) majú zvýšené koncentrácie živín vplyv na nedosiahnutie dobrého ekologického stavu/potenciálu v 395 (29,24%) útvaroch povrchových vôd [3, 4].

V roku 2016, na základe hodnotenia koncentrácie živín a stavu eutrofizácie v povrchových vodách, sa počas revízie zraniteľných oblastí vymedzili zraniteľné oblasti aj vo

vzťahu k vplyvu poľnohospodárskych činností na povrchové vody. Zraniteľné oblasti po tejto revízii vymedzilo nariadenie vlády SR č. 174/2017 Z. z. [5]. Ďalšia revízia sa, v zmysle požiadaviek dusičnanovej smernice na 4 ročné cykly hodnotenia implementácie [1], spracovala v roku 2020. Pri hodnotení implementácie dusičnanovej smernice ide o medzirezortnú spoluprácu, na ktorej sa podieľajú odborné organizácie rezortov MŽP SR (VÚVH a SHMÚ) a MPRV SR (VÚPÚ a UKSUP). Do procesu sú zapojené aj poľnohospodárske komory.

Revízia vymedzenia zraniteľných oblastí pre povrchové vody v roku 2020 sa spracovala na základe monitorovania povrchových vôd na území SR a ďalších podkladov, ktoré nám poskytli informácie o využívaní krajiny v rámci územia SR, stave vôd, zdrojoch znečisťovania pomáhajúce odlišiť pôvod znečistenia a vypočítané bilancie na určenie dominantného zdroja znečisťovania. Pri revízii zraniteľných oblastí pre povrchové vody sa významnou mierou využívali prostriedky GIS analýzy a nasledujúce vstupné údaje:

- vymedzenie zraniteľných oblastí SR v roku 2017 [5];
- vrstva administratívneho členenia SR;
- webová aplikácia ZBGIS – Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky;
- informácie o využití krajiny na Slovensku – LPIS;
- bilancia dusíka na poľnohospodárskej pôde v povodiach jednotlivých problémových monitorovacích miest povrchových vôd;
- aktuálna vodná erózia poľnohospodárskej pôdy;
- prísun celkového a biologicky prístupného fosforu v dôsledku aktuálnej vodnej erózie poľnohospodárskej pôdy do jednotlivých útvarov povrchových vôd [6];
- vodohospodárske mapy;
- monitorovacia sieť povrchových vôd [7];
- hodnotenie koncentrácií dusičnanov, foriem fosforu a eutrofizácie v povrchových vodách za obdobie 2015 – 2018 a ich trendov;
- údaje o komunálnych odpadových vodách podľa vyhlášky č. 605/2005 Z. z. za rok 2018;
- informácie o odkanalizovaní, spôsobe čistenia komunálnych odpadových vôd na jednotlivých ČOV v rámci aglomerácií;
- bilancia N a P na odtoku z komunálnych odpadových vôd, ovplyvňujúca kvalitu povrchových vôd v povodiach problémových monitorovaných miest;
- informácie o environmentálnych záťažach – vytvorené v rámci poľnohospodárskeho pôsobenia v minulosti;
- návrh vyhodnotenia ekologického stavu/potenciálu útvarov povrchových vôd [4].



Obr. 1 Monitorované miesta povrchových vôd hodnotené na účely vymedzenia zraniteľných oblastí povrchových vôd

Hodnotenie kvality povrchových vôd v súlade s požiadavkami smernice Rady 91/676/EHS [1] pre poskytovanie správ o jej implementácii Európskej komisii sa zrealizovalo na základe údajov spravovaných v databáze SHMÚ, ktorá obsahuje výsledky monitorovania povrchových vôd podľa Programov monitorovania vôd v Slovenskej republike, aktualizovaných za príslušný rok. Lokalizácia hodnotených monitorovaných miest povrchových vôd na revíziu zraniteľných oblastí za obdobie rokov 2015 – 2018 s ohľadom na situovanie poľnohospodárskej pôdy a zraniteľných oblastí ustanovených nariadením vlády SR č. 174/2017 Z. z. [5] s vyznačením administratívnych hraníc jednotlivých obcí a okresov SR, je prezentovaná na obr. 1.

Pri spracovaní hodnotenia eutrofizácie Metodikou SR [9] sa využili výsledky hodnotenia foriem dusíka a fosforu a relevantných biologických prvkov kvality z databázy VÚVH, využívané aj na hodnotenie ekologického stavu/potenciálu vodných útvarov. Metodika revízie zraniteľných oblastí pre povrchové vody nerozlišuje vodné toky a vodné nádrže, ale je použiteľná univerzálne pre obidve základné charakterovo odlišné skupiny povrchových vôd.

Procesne je metodika revízie zraniteľných oblastí (obr. 2) postavená na kritériálnom hodnotení troch analýz:

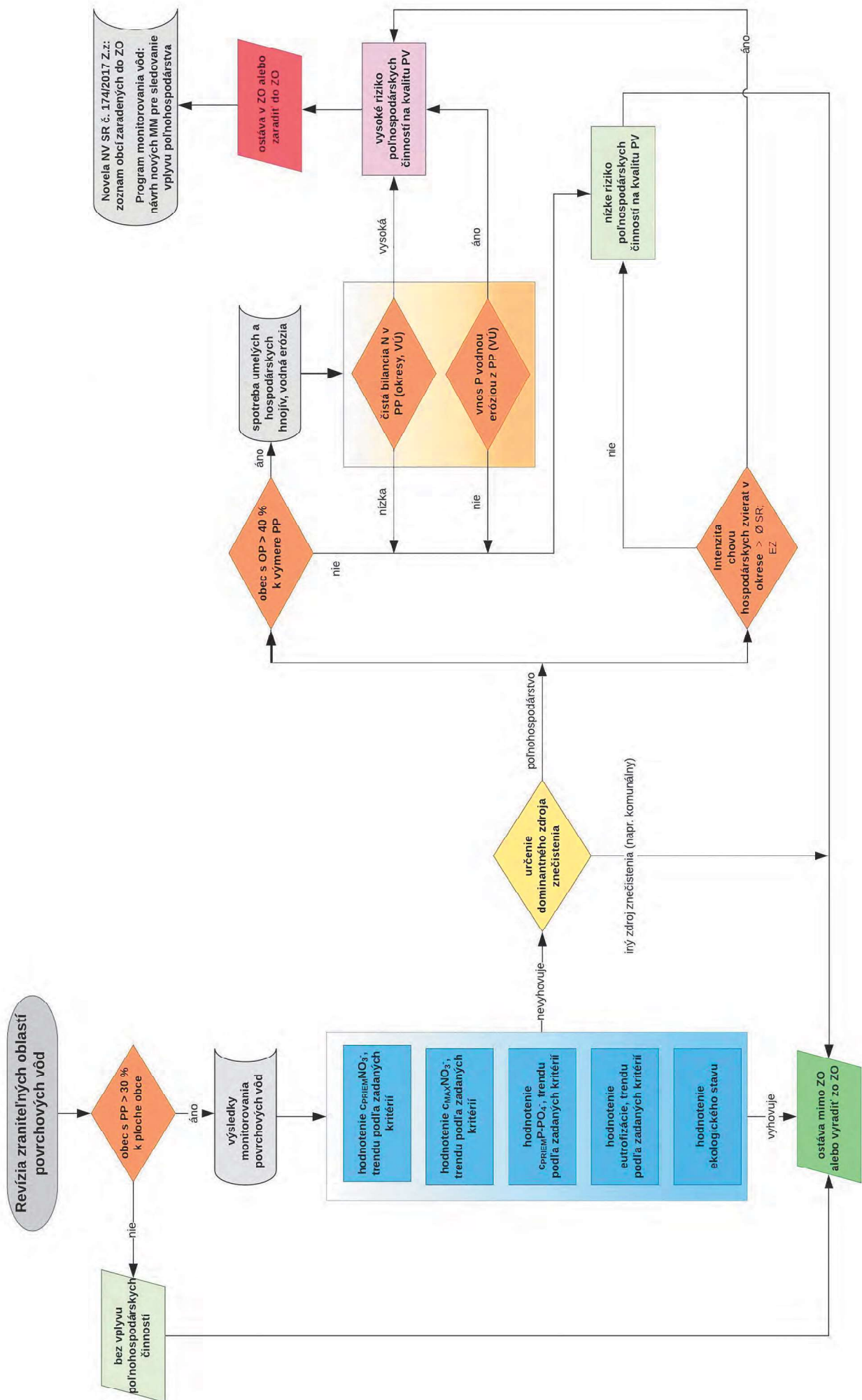
1. analýza kvality povrchových vôd – koncentrácia foriem dusíka a fosforu, eutrofizácia,
2. analýza vplyvu zdrojov znečisťovania – najmä poľnohospodárskych činností a nakladania s komunálnymi odpadovými vodami,

3. určenie dominantného zdroja znečisťovania povrchových vôd – kvantifikácia prísunu nutričov z poľnohospodárskej činnosti (najmä z ornej pôdy) a z nakladania s komunálnymi odpadovými vodami do povrchových vôd.

Na analýzu kvality/stavu povrchových vôd sa využili výsledky hodnotenia relevantných ukazovateľov indikujúcich v zmysle smernice Rady 91/676/EHS vplyv poľnohospodárskej činnosti. Súčasťou analýz z revízie zraniteľných oblastí bolo aj určenie dominantného zdroja znečisťovania povrchových vôd. Hodnotenie sa urobilo pre jednotlivé monitorovacie miesta, kde sa uskutočnili merania v uvedenom období a zároveň sa nachádzali na územiach zraniteľných oblastí ustanovených nariadením vlády SR č. 174/2017 Z. z. [5] a na celom území SR. Na základe finálnych výstupov z analýz sa navrhli katastre obcí na zaradenie, vyradenie alebo ponechanie v zraniteľných oblastiach.

VÝSLEDKY HODNOTENIA EUTROFIZÁCIE

Dusičnany (NO_3^-), vyskytujúce sa v koncentráciách nad 50 mg/l, tak ako ich limituje dusičnanová smernica [1], nepredstavujú významný problém pre kvalitu povrchových vôd v SR. Podstatne významnejší vplyv na kvalitu povrchových vôd má ich obohatenie fosforom, ako limitujúceho prvku eutrofizácie v tokoch, a následne prejavujúca sa eutrofizácia, hodnotená na základe stavu vodného ekosystému prostredníctvom

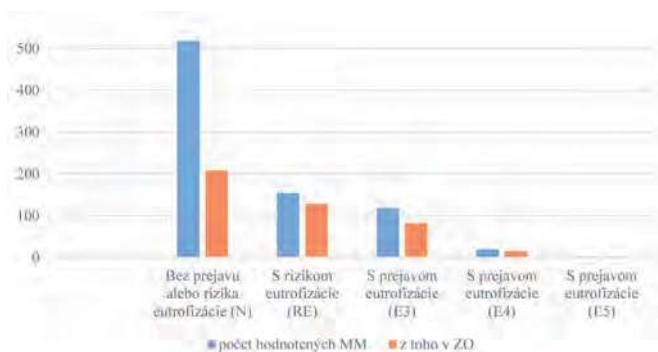


Obr. 2 Procesná schéma metodiky revízie zraniteľných oblastí povrchových vôd

relevantných fytozložiek pre jednotlivé vodné útvary (fyto-bentos, fytoplanktón, makrofyty).

Na účely revízie vymedzenia zraniteľných oblastí na Slovensku pre povrchové vody v roku 2020 sa aj hodnotenie povrchových vôd urobilo v zmysle požiadaviek dusičnanovej smernice [1]. Pri hodnotení eutrofizácie povrchových vôd sa skompletizovali a skontrolovali údaje monitorovania nutrientov a biologických prvkov kvality za obdobie rokov 2015 – 2018 a vykonalo vyhodnotenie eutrofizácie za uvedené referenčné obdobie. Na obrázku 3 sú uvedené výsledky hodnotenia eutrofizácie vodných tokov vo všetkých 811 monitorovaných miestach a v zraniteľných oblastiach ustanovených v roku 2017 nariadením vlády SR č. 174/2017 Z. z. [5].

Počas referenčného obdobia sa monitorovalo a vyhodnotilo 811 monitorovaných miest vodných tokov na Slovensku. Výsledky hodnotenia eutrofizácie povrchových vôd uvedené na obr. 3 poukazujú na to, že väčšina hodnotených monitorovaných miest vodných tokov, ktoré sú v riziku (83,12%) alebo s prejavom eutrofizácie (71,22%), sú situované v zraniteľných oblastiach. Počet vyhodnotených monitorovaných miest v zraniteľných oblastiach s prejavom eutrofizácie v stupni E3 predstavuje 69,49% zo všetkých hodnotených monitorovacích miest s týmto stupňom eutrofizácie, v stupni E4 dosahuje tento podiel 78,95% a v stupni E5 – vykázali eutrofizáciu 2 monitorované miesta, pričom obidve sa nachádzali v zraniteľných oblastiach. V týchto oblastiach z 518 monitorovaných miest bez rizika alebo prejavu eutrofizácie bolo 40,15%.



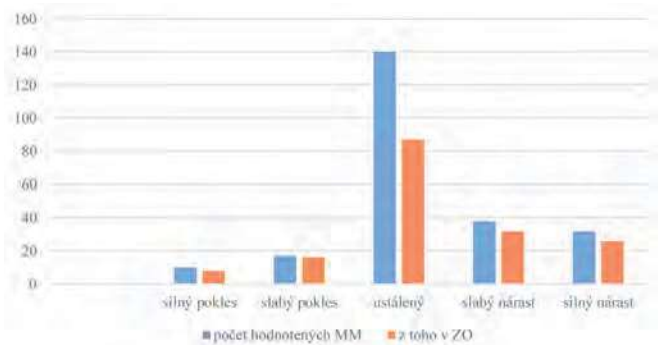
Obr. 3 Výsledky hodnotenia trofie vodných tokov SR za obdobie 2015 – 2018

Z hodnotených miest na vodných tokoch sa v sledovanom období určil na 237 miestach aj trend, resp. zmena vo vývoji eutrofizácie, vo vzťahu k predchádzajúcemu hodnotenému referenčnému obdobiu 2012 – 2014. Základným predpokladom na určenie trendu bolo, aby v danom monitorovacom mieste bola vyhodnotená eutrofizácia v oboch referenčných obdobiach.

Na vyhodnotenie trendu sa prijali kategórie „slabý pokles trendu“ – v prípade, že medzi dvomi sledovanými obdobiami došlo k poklesu (zlepšeniu) stavu trofie o jednu triedu trofie – a „silný pokles trendu“, ktorý predstavuje zlepšenie o 2 a viac tried medzi súčasným a predchádzajúcim obdobím. Podobne sa vyhodnotil rastúci trend ako „slabý nárast trendu“ – v prípade, že medzi dvomi sledovanými obdobiami došlo k zhoršeniu stavu trofie o jednu triedu – a „silný nárast trendu“, čo predstavuje zhoršenie o 2 a viac tried trofie medzi

súčasným a predchádzajúcim obdobím. Ustálený trend indikuje, že medzi dvomi obdobiami nenastala zmena, t. j. výsledok hodnotenia súčasného obdobia bol rovnaký ako v minulom období.

Vývoj trofických úrovní (obr. 4) naznačuje, že k zlepšeniu kvality, t. j. zníženiu trendu, dochádzalo prevažne v zraniteľných oblastiach, avšak zlepšenie nebolo také výrazné, aby sa v zraniteľných oblastiach prejavilo významnou mierou prechodu z eutrofných stavov do stavu bez rizika alebo bez prejavu eutrofizácie. Zhoršenie trofie bolo opäť vo významnej miere v MM v zraniteľných oblastiach (slabé zvýšenie trendu v 84,21% a silné zvýšenie trendu v 81,25%). Ustálený trend sa zistil v 140 monitorovaných miestach, z toho v 62,16% prípadov v zraniteľných oblastiach.



Obr. 4 Vývoj trofie vodných tokov SR – porovnanie obdobia 2015 – 2018 s obdobím 2012 – 2014

K poklesu trendu (zlepšeniu) došlo v 27 monitorovacích miestach, a to najmä v čiastkovom povodí (ČP) Bodrogu v 7 miestach (v 3 k silnému, v 4 k silnému poklesu) a v čiastkovom povodí Váhu na 6 miestach, z toho v dvoch prípadoch silným poklesom (silným zlepšením). Z 27 hodnotených miest, v ktorých sa prejavil klesajúci trend eutrofizácie (zlepšenie), sa 24 (88,9%) nachádza v zraniteľných oblastiach.

Silný nárast trendu stavu trofie za obdobie 2015 – 2018 oproti predchádzajúcemu hodnotenému obdobiu sa zistil na 32 miestach a z ďalších 38 porovnávaných miest sa zaznamenal slabý nárast trendu.

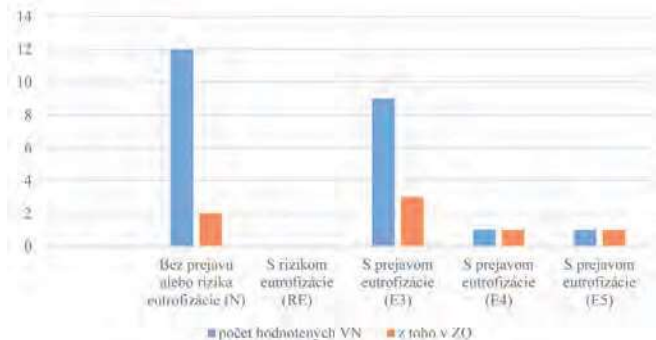
Podľa jednotlivých čiastkových povodí (ČP) sa nárast trendu trofie prejavil najmä v ČP Bodrogu v 10 monitorovacích miestach (5 silné, 5 slabé zhoršenie), v ČP Ipla v 10 monitorovacích miestach (6 silné, 4 slabé zhoršenie), v ČP Váhu v 22 monitorovacích miestach (z toho: v povodí rieky Váh v 5 miestach silné zhoršenie, v povodí rieky Nitry v 8 miestach slabé zhoršenie a v 2 miestach silné zhoršenie, v povodí Malého Dunaja v 3 miestach slabé a v 4 miestach silné zhoršenie). V ČP Moravy sa namerlal nárast trendu trofie v 12 monitorovaných miestach (v 9 miestach slabé, v 3 miestach silné zhoršenie).

Najviac z miest, v ktorých došlo k nárastu trendu (k zhoršeniu), je situovaných v čiastkovom povodí Váhu, Moravy, Bodrogu a Ipla.

Zo všetkých monitorovaných miest v jednotlivých čiastkových povodiach, v ktorých sa posudzoval trend, bolo v ČP Váhu 18 (81,8%), v ČP Moravy 11 (91,7%), v ČP Bodrogu 9

(90,0 %), v ČP Ipla 6 (60,0%) monitorovaných miest s ustanoveným rastúcim trendom, nachádzajúcich sa v zraniteľných oblastiach.

V podmienkach SR sa v zmysle požiadaviek Rámcovej smernice o vodách [9] vymedzilo 23 vodných útvarov – vodných nádrží. Keďže všetky ukazovatele, na základe ktorých sa hodnotí eutrofizácia, nemožno odobrať na jednom mieste, vodné nádrže sa vyhodnotili ako celok (vodný útvar). V období rokov 2015 – 2018 sa monitorovali všetky vodné nádrže. Výsledky hodnotenia eutrofizácie vo vodných nádržiach na území SR sú zhrnuté na obr. 5.



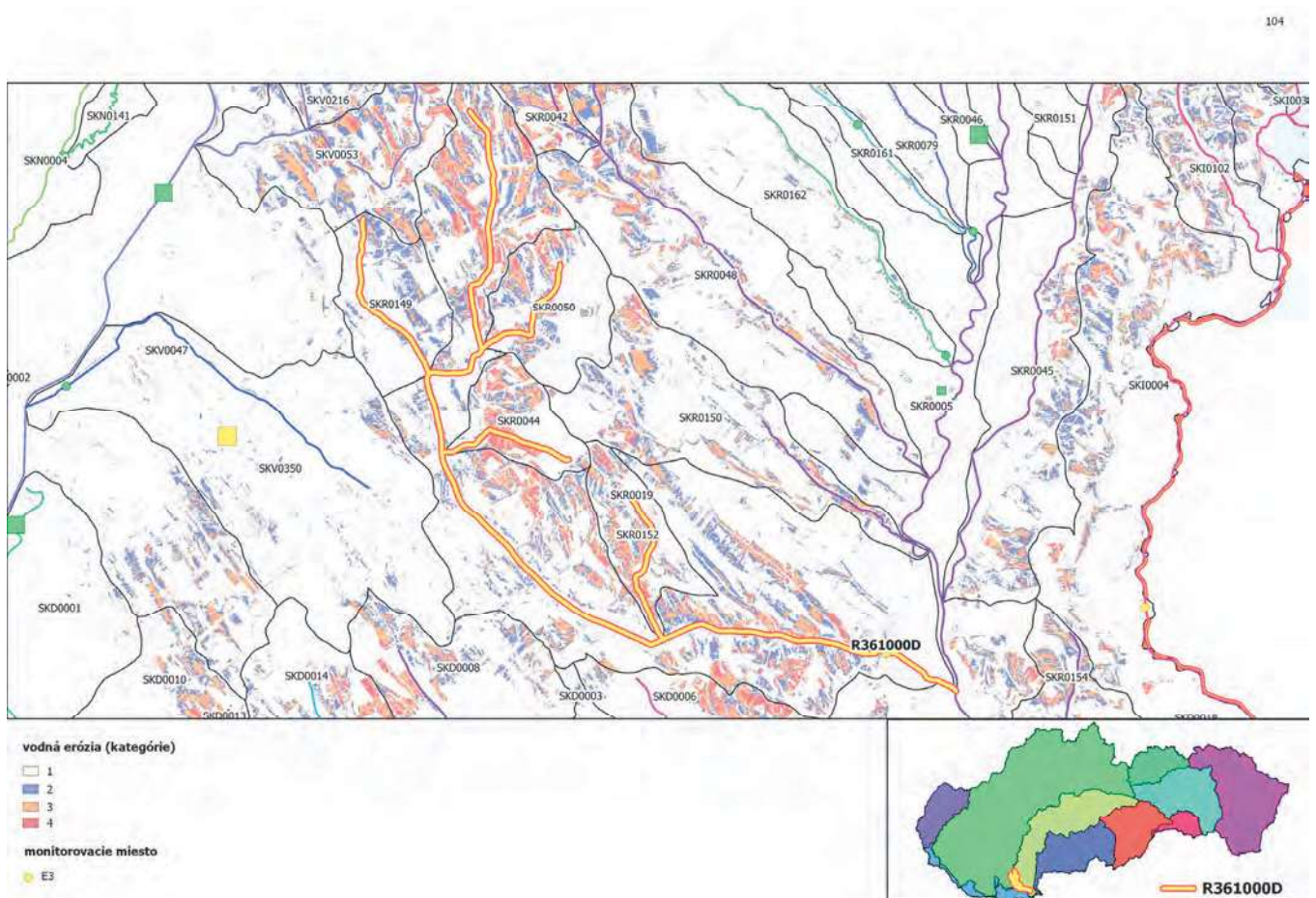
Obr. 5 Hodnotenie trofie vo vodných nádržiach SR za obdobie 2015 – 2018

Vo vodných nádržiach sa distribúcia dobrej kvality vôd výrazne posunula k vodárenským nádržiach. Z vodných nádrží na iné účely využívania boli bez prejavu eutrofizácie len 2 – VN Oravská priehrada a VN Liptovská Mara – zaradené do zraniteľných oblastí pre povrchové vody na základe revízie zraniteľných oblastí, vykonanej v roku 2016. Ostatné vodné nádrže boli vyhodnotené s rôznym stupňom prejavu eutrofizácie, pričom 45,45% z nich je situovaných v zraniteľných oblastiach. V riziku eutrofizácie sa nezistila ani jedna vodná nádrž.

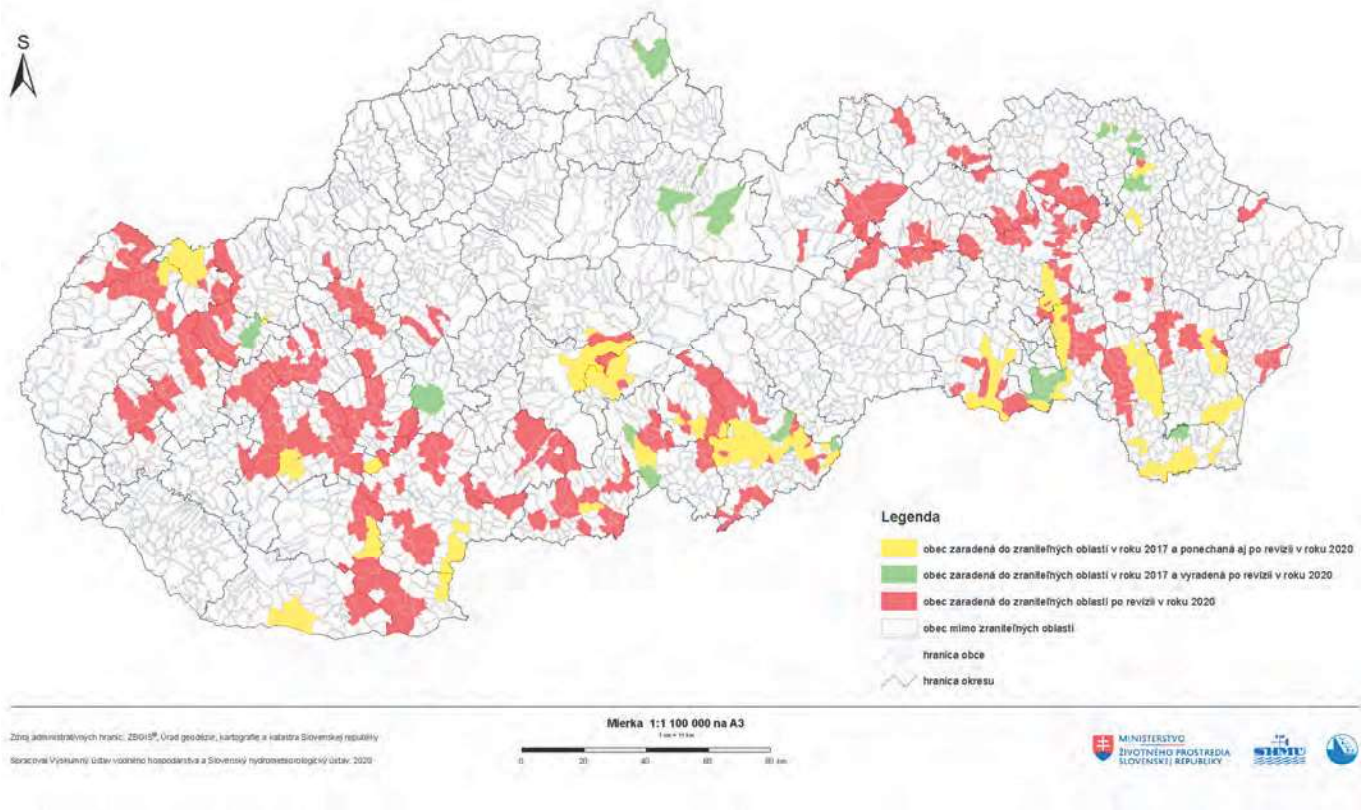
Trend vývoja trofie bolo možné vyhodnotiť v 16 vodných nádržiach. Ani v jednej z hodnotených vodných nádrží sa nezistil rastúci trend eutrofizácie (zhoršenie). Ustálený trend vývoja sa zaznamenal v 9 vodných nádržiach, z toho 7 (55,55%) je situovaných v zraniteľných oblastiach. Slabý pokles trendu (zlepšenie o 1 triedu trofie) sa zistil vo VN Kráľová a silný pokles trendu (zlepšenie o 2 triedy trofie) sa dosiahol v 6 vodných nádržiach, z ktorých 4 (66,66%) – VN Kunov, VN Teplý vrch, VN Oravská priehrada a VN Liptovská Mara – sa nachádzali v zraniteľných oblastiach.

STANOVENIE DOMINANTNÉHO ZDROJA ZNEČISTENIA

Pre povodia monitorovaných miest s rizikom alebo prejavom eutrofizácie sa na základe dostupných údajov vypočítali bilancie vnosu dusíka a fosforu do vôd pre poľnohospodárske činnosti a komunálne odpadové vody, ako najväčších



Obr. 6 Trasovanie v rámci GIS analýzy na určenie dominantného zdroja znečistenia



Obr. 7 Návrh zraniteľných oblastí pre povrchové vody na základe revízie ZO v roku 2020

distribútorov živín do vôd. Pri určovaní dominantného zdroja znečistenia sa zohľadnili informácie o významných zdrojoch znečisťovania. Informácie o odkanalizovaní a čistení komunálnych odpadových vôd z jednotlivých obcí a aglomerácií, vypočítali sa bilančné množstvá dusíka a fosforu vypúšťané z jednotlivých ČOV na základe ich technológie čistenia. Pri ČOV, nahlasujúcich bilancie vypúšťaných živín do povrchových vôd, sa použili ich nahlásené údaje. Ohľadom neodkanalizovaných domácností sa do úvahy brala akumulácia splaškových odpadových vôd v žumpách a odhadnutý vnos znečistenia do povrchových vôd ako cca 10% vyprodukovaného znečistenia v príslušnom ukazovateli, ktoré sa do povrchových vôd dostáva nelegálnym nakladaním s týmito neodkanalizovanými odpadovými vodami a ovplyvňuje kvalitu povrchových vôd v rámci povodia identifikovaného „problémového“ monitorovacieho miesta, t. j. miesta s rizikom alebo prejavom eutrofizácie.

Jedným zo vstupov pri výpočte bilancie vnosu dusíka do povrchových vôd z poľnohospodárskych činností boli údaje z bilancie dusíka [10]. Keďže tieto údaje sa pre SR spracúvali na úrovni okresov, priradila sa všetkým obciam jedného okresu tá istá špecifická hodnota. Ďalším podkladom pri určovaní vplyvu poľnohospodárskej činnosti na kvalitu povrchových vôd bola erózia poľnohospodárskej pôdy. Na základe hodnotenia aktuálnej vodnej erózie poľnohospodárskej pôdy, spracované VÚPOP, rozdeľujúcim poľnohospodársku pôdu na 4 kategórie podľa významnosti erózie pôdy, sa napočítal prísun fosforu (celkového aj biologicky dostupného) z jednotlivých

povodií vodných útvarov povrchovým odtokom, ktorý predstavuje najvýznamnejšiu cestu vnosu tejto živiny do povrchových vôd [6]. Kým pri výpočte vnosu celkového fosforu sa vychádzalo z údajov Geochemického atlasu [11], pri výpočte vnosu biopristupného fosforu pre vodnú mikroflóru sa brali výsledky obsahu prístupného fosforu v pôde, zisťovaného v rámci agrochemického skúšania pôd.

Dominantný zdroj znečistenia povrchových vôd sa vytypoval vyhodnotením čiastkových výsledkov pomocou GIS analýzy, ktorá umožňuje lokalizáciu katastrov obcí so zvýšeným vnosom fosforu vodnou eróziou do povrchových vôd, výustov ČOV, zastavaných území obcí, hodnotených monitorovaných miest a ich povodií. Trasovaním toku znečistenia k hodnotenému monitorovaciemu miestu bolo možné posúdiť vplyvy v rámci celého povodia prislúchajúceho k posudzovanému monitorovaciemu miestu. Príklad GIS analýzy je uvedený na obr. 6. Na základe porovnania vypočítaných bilančných hodnôt živín z poľnohospodárskych a komunálnych zdrojov sa určil dominantný zdroj ohrozujúci kvalitu povrchových vôd.

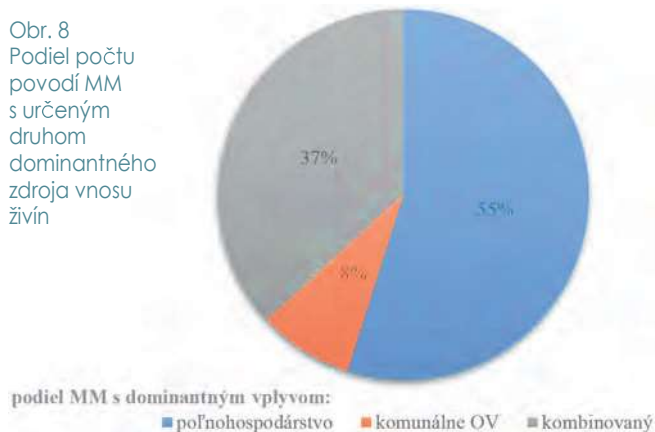
Finálnym výsledkom vykonanej analýzy bol zoznam katastrov obcí, poľnohospodárska činnosť, v ktorých predstavuje riziko, resp. v prípade nerealizácie vhodných opatrení bude rizikom pre vnos živín do povrchových vôd. Výsledok revízie zraniteľných oblastí pre povrchové vody je znázornený na obr. 7.

Ako sekundárny produkt analýzy dominantného zdroja znečisťovania vo vidieckych lokalitách, kde sa realizujú aj poľnohospodárske činnosti, na ktoré sa primárne analýza zamerala,

sa zistilo, že aj vypúšťania z ČOV v aglomeráciách pod 10 000 EO sa najmä na málovodných tokoch významným spôsobom podieľajú na obohatení povrchových vôd živinami.

Z porovnania bilancie dusíka a fosforu z jednotlivých druhov zdrojov znečisťovania a ich vnosu do povrchových vôd v rámci jednotlivých povodí hodnotených miest sa v 100 monitorovaných miestach identifikoval ako dominantný zdroj znečistenia vplyv poľnohospodárstva. Na základe týchto vý-

Obr. 8
Podiel počtu povodí MM s určeným druhom dominantného zdroja vnosu živín



sledkov sa jednotlivé katastre obcí v príslušných vodných útvaroch navrhli na zaradenie alebo ponechanie v zraniteľných oblastiach. Na poľnohospodárskej (najmä ornej) pôde v obciach zaradených do zraniteľných oblastí treba vykonať opatrenia týkajúce sa hospodárenia v rámci poľnohospodárskych činností alebo protierózne opatrenia zamedzujúce odnosu ornej pôdy.

V 15 monitorovaných miestach sa ako dominantný zdroj znečistenia určil vplyv komunálnych zdrojov znečisťovania.

Ak bol vplyv komunálnych odpadových vôd (resp. iné vplyvy) porovnateľný s vplyvom poľnohospodárstva, identifikoval sa kombinovaný vplyv na eutrofizáciu povrchových vôd, a to v 67 monitorovaných miestach. V obciach zaradených do zraniteľných oblastí, v ktorých sa zistil kombinovaný vplyv (aj poľnohospodárstvo, aj komunálne odpadové vody), sa odporúča vykonať opatrenia v rámci nielen poľnohospodárskych činností, ale aj odvádzania a čistenia komunálnych odpadových vôd.

Podiel počtu povodí hodnotených monitorovaných miest povrchových vôd s rizikom alebo prejavom eutrofizácie so stanoveným dominantným zdrojom vnosu živín je prehľadne uvedený na obr. 8.

Literatúra:

- [1] Smernica Rady 91/676/EHS týkajúca sa ochrany vôd pred znečistením spôsobeným dusičnanmi z poľnohospodárskych zdrojov.
- [2] Smernica Rady 91/271/EHS o čistení komunálnych odpadových vôd.
- [3] MŽP SR. Implementácia smernice 2000/60/ES Európskeho parlamentu a Rady z 23. októbra 2000: Vodný plán Slovenska 2. aktualizácia. Plán manažmentu správneho územia povodia Dunaja. Plán manažmentu správneho územia povodia Visly. MŽP SR, december 2021.
- [4] Makovinská, J. a kol.: Hodnotenie ekologického stavu, ekologického potenciálu a chemického stavu za obdobie 2013 – 2018 (2019) pre druhú aktualizáciu Vodného plánu.
- [5] Nariadenie vlády SR č. 174/2017 Z. z., ktorým sa ustanovujú citlivé oblasti a zraniteľné oblasti.
- [6] Bujnovský, R., Koco, Š., 2020: Významnosť vnosu fosforu procesom vodnej erózie poľnohospodárskej pôdy do povrchových vôd z pohľadu ich eutrofizácie v pod-

Na základe hodnotenia stavu povrchových vôd pre druhú aktualizáciu Vodného plánu Slovenska [3] živiny (formy N, P) majú vplyv na nedosiahnutie dobrého ekologického stavu/potenciálu v 395 (29,24%) útvaroch povrchových vôd [4]. Preto budú v budúcnosti potrebné dôslednejšia aplikácia kombinovaného prístupu manažmentu povodí, využívanie emisno-imisného princípu a princípu znečisťovateľ platí. Realizácia efektívnych opatrení sa musí riadiť tak, aby opatrenia eliminovali tieto vplyvy a nadmerné obohatenie povrchových vôd živinami (eutrofizácia) nebránilo v dosiahnutí dobrého ekologického stavu/potenciálu útvarov povrchových vôd.

Podrobnejšie tabuľkovo zhrnuté informácie možno nájsť v prílohách k správe o revízii zraniteľných oblastí z roku 2020 [12].

ZÁVERY

Z výsledkov revízie zraniteľných oblastí pre povrchové vody vidieť, že 167 hodnotených monitorovaných miest ovplyvnili poľnohospodárske činnosti. Katastre obcí, kde bol určený dominantný alebo kombinovaný vplyv poľnohospodárstva na kvalitu povrchových vôd, v dôsledku ktorého sa vyhodnotilo riziko alebo stanovili prejavy eutrofizácie, navrhli v roku 2020 na zaradenie do zraniteľných oblastí. V takýchto prípadoch by sa realizácia opatrení na poľnohospodárskej pôde mala zamerať najmä na agrotechnické činnosti na zvýšenie kvality pôdy, t. j. zvyšovanie jej vodozadržnej schopnosti a redukciu erózie pôdy.

Sekundárne, analýza odhalila aj významný vplyv neodkanalizovaných, nečistených, ale aj sekundárne čistených komunálnych odpadových vôd bez odstraňovania živín vo vidieckych lokalitách. Tento problém sa prejavuje najmä negatívnym ovplyvňovaním kvality povrchových vôd vypúšťaním splaškových vôd zo sídiel situovaných v blízkosti malých a stredných tokov (recipientov) nadmerným obohatením povrchových vôd živinami, a to v 82 monitorovaných miestach. V takýchto prípadoch by bolo vhodné, aby orgány štátnej vodnej správy pri vydávaní rozhodnutí zodpovedne posudzovali aj pre menšie zdroje komunálnych odpadových vôd najmä povinnosť zrážania fosforu na čistiarňach odpadových vôd.

Vykonané práce ukázali opodstatnenosť zvoleného prístupu pri nastavovaní efektívnych opatrení na zlepšovanie stavu útvarov povrchových vôd.

mienkach Slovenska. Vodohospodársky spravodajca, 63, č. 7 – 8, s. 20 – 23.

- [7] MŽP SR. 2015. Rámcový program monitorovania vôd Slovenska na obdobie rokov 2016 – 2021. Bratislava : MŽP SR, december 2015.
- [8] Mišíková Elexová, E. a kol.: Vypracovanie klasifikačných schém pre ekologický potenciál (prehodnotenie MEP a GEP). Správa úlohy č. 6 053. Bratislava : VÚVH, december 2016.
- [9] Smernica 2000/60/ES Európskeho parlamentu a Rady ustanovujúca rámec pôsobnosti spoločenstva v oblasti vodnej politiky.
- [10] EUROSTAT 2013. Nutrient budgets – methodology and handbook. Version 1.02. Luxembourg: EUROSTAT and OECD.
- [11] Čurlik, J., Šefčík, P., 1999: Geochemický atlas Slovenskej republiky, časť V: Pôdy. Bratislava : MŽP. ISBN 80-88833-14-0.
- [12] Revízia zraniteľných oblastí pre smernicu Rady 91/676/EHS Spoločná záverečná správa. VÚVH, SHMÚ, 2020, dostupné na: <http://www.vuvh.sk/?lid=51>.