

REVÍZIA ZRANITEĽNÝCH OBLASTÍ NA SLOVENSKU

REVISION OF NITRATE VULNERABLE ZONES IN SLOVAKIA

Roman Cibulka, Andrea Májovská, Elena Rajczykóvá, Lenka Sumegová

ABSTRACT

One of the fundamental requirements of Council Directive 91/676/EEC is to designate and regularly review Nitrate Vulnerable Zones (NVZs), i.e. to identify waters polluted by nitrates from agricultural sources and waters which could be affected by this pollution if measures were not implemented. Therefore, it is necessary to implement Action Programs in NVZs for the prevention and reduction of water pollution by nitrates from agriculture. In 2020 NVZs revision was processed on the basis of the nitrate analyses results of groundwater and surface water monitoring and the assessment of surface water eutrophication. In addition, other relevant documents and analyses helped distinguish the origin of pollution. As a result of the revision the number of NVZs has increased from 1,344 to 1,395. The area of agricultural land in NVZs increased by 444.71 km² from the original 11,891.47 km² to 12,336.18 km², which currently represents 63.9% of the total agricultural land in Slovakia. Based on the results of the revision the new Government Regulation of the Slovak Republic No. 62/2022 Coll., entered into force amending Government Regulation of the Slovak Republic No. 174/2017 Coll., which establishes sensitive areas and vulnerable areas.

KEY WORDS

Council Directive 91/676/EEC (Nitrate Directive), Nitrate Vulnerable Zones, groundwater, surface water, agriculture, monitoring, eutrophication

KEÚČOVÉ SLOVÁ

Smernica Rady 91/676/EHS (dusičnanová smernica), zraniteľné oblasti, podzemná voda, povrchová voda, poľnohospodárstvo, monitorovanie, eutrofizácia

ÚVOD

V súvislosti so vstupom do Európskej únie (EÚ) v roku 2004 sa Slovenská republika (SR) zaviazala plniť záväzky spojené s implementáciou smernice Rady 91/676/EHS týkajúcej sa ochrany vôd pred znečistením spôsobeným dusičnanmi pochádzajúcimi z poľnohospodárskych zdrojov (ďalej dusičnanová smernica).

Jednou zo základných požiadaviek dusičnanej smernice je vymedzenie zraniteľných oblastí (ZO), t. j. identifikovanie oblastí podzemných a povrchových vôd znečistených dusičnanmi a oblastí vôd ohrozených znečistením dusičnanmi z poľnohospodárskych zdrojov, pre ktoré je potrebné stanoviť a zaviesť programy hospodárenia na predchádzanie a zníženie znečistenia vôd dusičnanmi. Smernica taktiež vyžaduje zaradiť do zraniteľných oblastí povrchové vody, ktoré sú alebo je

riziko, že sa môžu stať eutrófnymi v dôsledku prísunu živín (dusíka alebo fosforu) z poľnohospodárstva. Zraniteľné oblasti môžu byť vyhlásené ako celé územie krajiny, alebo členský štát môže vymedziť zraniteľné oblasti ako niektoré oblasti krajiny. Potom je vyžadované vymedzené zraniteľné oblasti kontrolovať a podľa potreby ich revidovať alebo rozširovať minimálne každé 4 roky tak, aby sa zohľadnili aj zmeny a skutočnosti, ktoré nebolo možné v čase ich identifikácie a vymedzenia predvídať.

Vo fáze príprav na implementáciu dusičnanej smernice, boli v rokoch 2001 – 2003 pre stanovenie rozsahu zraniteľných oblastí v SR vypracované štúdie a analýzy existujúceho stavu obsahu dusičnanov a dusíkatých látok vo vodách v SR a následne bol určený rozsah týchto oblastí (Büchlerová et al., 2001).

Ing. Roman Cibulka, Ing. Elena Rajczykóvá, CSc., Ing. Lenka Sumegová, PhD.

Výskumný ústav vodného hospodárstva, Nábřežie arm. gen. L. Svobodu 5, 812 49 Bratislava, roman.cibulka@vuvh.sk, elena.rajczykova@vuvh.sk, lenka.sumegova@vuvh.sk

RNDr. Andrea Májovská

Slovenský hydrometeorologický ústav, Jeséniova 17, 833 15 Bratislava, andrea.majovska@shmu.sk

Takto stanovené zraniteľné oblasti boli v roku 2003 schválené vládou Slovenskej republiky v nariadení vlády SR č. 249/2003 Z. z., neskôr nahradenom novším nariadením vlády SR č. 617/2004 Z. z., ktorým sa ustanovujú citlivé oblasti a zraniteľné oblasti, s účinnosťou od 1. januára 2005. Za zraniteľné oblasti boli ustanovené poľnohospodársky využívané plochy v katastrálnych územiach 1524 obcí. V rokoch 2008 a 2012 boli vykonané revízie zraniteľných oblastí, ktoré ale neboli legislatívne záväzné (Patschová, Ondrejková, 2012). V roku 2016 Slovenská republika vykonala revíziu zraniteľných oblastí (Cibulka et al., 2016) na základe aktualizovanej metodiky z roku 2012, pričom v rámci tejto revízie bola detailne rozpracovaná aj časť týkajúca sa povrchových vôd. Výsledkom bola úprava počtu obcí vymedzených ako zraniteľné oblasti SR na 1344. Hlavným dôvodom na vyradenie obcí zo zraniteľných oblastí boli dokumentované veľmi nízke koncentrácie dusičnanov v monitorovaných objektoch podzemných vôd v ZO, ktoré navyše vykazovali aj dlhodobý klesajúci alebo stabilný trend vývoja dusičnanov. Následne bolo aktualizované vymedzenie zraniteľných oblastí prijaté s účinnosťou od 1. 7. 2017 nariadením vlády SR č. 174/2017 Z. z. zo dňa 21. júna 2017.

Cieľom tohto článku je vysvetlenie zmien, ktoré v porovnaní so stavom z roku 2017 nastali vo vymedzení zraniteľných oblastí, ako aj prezentácia výsledkov revízie zraniteľných oblastí z roku 2020 (Cibulka et al., 2020), na základe ktorej od 15. 3. 2022 nadobudlo účinnosť nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 62/2022 Z. z., ktorým sa mení nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 174/2017 Z. z., ktorým sa ustanovujú citlivé oblasti a zraniteľné oblasti.

REVÍZIA ZRANITEĽNÝCH OBLASTÍ V ROKU 2020 – VSTUPNÉ ÚDAJE A METODIKA

Na základe navrhnutého metodického postupu, ktorý vypracoval Výskumný ústav vodného hospodárstva (VÚVH) v spolupráci so Slovenským hydro-meteorologickým ústavom (SHMÚ) bola v roku 2020 realizovaná revízia zraniteľných oblastí ustanovených nariadením vlády SR č. 174/2017 Z. z. V rámci revízie zraniteľných oblastí v roku 2020 bola východiskom existujúca monitorovacia sieť podzemných a povrchových vôd v rámci celej SR, ktorá zahŕňala 1992 monitorovacích objektov podzemných vôd a 921 miest monitorovania povrchových vôd. Túto sieť považujeme za dostatočne reprezentatívnu pre účely revízie zraniteľných oblastí. Pri revízii zraniteľných oblastí boli využité aj najnovšie údaje a poznatky o chemickom stave útvarov podzemných vôd a ekologickom stave/potenciáli útvarov povrchových vôd (Sčerbáková et al., 2019), mapa zraniteľnosti podzemných vôd, informácie o distribúcii druhov

pozemkov v rámci využívanej poľnohospodárskej pôdy (LPIS), vyhodnotenie vodnej erózie poľnohospodárskej pôdy, údaje o spotrebe dusíkatých hnojív, hrubej bilancie dusíka, prísunu fosforu a dusíka do vôd, ktoré boli v čase revízie zraniteľných oblastí k dispozícii. Pre identifikáciu dominantného zdroja znečisťovania boli použité poznatky o iných zdrojoch znečisťovania vôd živinami.

Metodika revízie zraniteľných oblastí z hľadiska rizika znečistenia podzemných vôd dusičnanmi z poľnohospodárskych zdrojov zahŕňa tri samostatné moduly hodnotenia: 1. zhodnotenie chránených vodohospodárskych oblastí, 2. zhodnotenie zraniteľných oblastí 3. zhodnotenie územia SR mimo zraniteľných oblastí. Základným kritériom pre prehodnotenie existujúcich zraniteľných oblastí podzemných vôd bola dokumentovaná koncentrácia dusičnanov, pričom prvotným rozhodujúcim kritériom pre vyradenie obce zo zoznamu zraniteľných oblastí bola hodnota 95-percentilu koncentrácie dusičnanov v monitorovacom objekte, ktorá neprekročila hranicu 25 mg·l⁻¹. Naopak v prípade prekročenia koncentrácie mimo zraniteľných oblastí, boli tieto objekty podrobené ďalšej rizikovej analýze. Analýza pre revíziu zraniteľných oblastí povrchových vôd pozostáva z dvoch parciálnych častí – analýzy dopadov, t.j. analýzy kvality/stavu povrchových vôd a analýzy vplyvov rizikových poľnohospodárskych činností na kvalitu/stav povrchových vôd. Súčasťou analýz bolo aj určenia dominantného zdroja znečisťovania povrchových vôd, pričom sa vyhodnocoval pomer vnosu živín z poľnohospodárskych činností a komunálnych odpadových vôd.

Vstupné údaje, metodika a výsledky revízie zraniteľných oblastí pre podzemné vody sú podrobnejšie uvedené v článku „Znečistenie podzemných vôd dusičnanmi z poľnohospodárskych činností v zraniteľných oblastiach“ (Cibulka, Tlučáková, 2022) a v záverečnej správe „Revízia zraniteľných oblastí SR“ (Cibulka et al., 2020). Vstupné údaje, metodika a výsledky revízie zraniteľných oblastí pre povrchové vody sú uvedené v článku „Eutrofizácia povrchových vôd – dôsledok znečisťovania živinami“ (Rajczyková, Sumegová, 2022) a v záverečnej správe „Revízia zraniteľných oblastí SR“ (Cibulka et al., 2020).

VÝSLEDKY REVÍZIE A DISKUSIA K NÁVRHU ZMIEN VYMEDZENIA ZRANITEĽNÝCH OBLASTÍ SR

Na základe vyhodnotenia všetkých dostupných informácií a údajov z monitorovacích objektov podzemných vôd a povrchových vôd v zraniteľných, ale aj mimo zraniteľných oblastí na Slovensku, bola spracovaná revízia zraniteľných oblastí v SR podľa aktualizovaných metodík. Výsledky revízie

zodpovedajú existujúcim poznatkom, podmienkam a výsledkom monitorovania podzemných a povrchových vôd. Návrh zmien vymedzenia zraniteľných oblastí SR.

Nakoľko revízia zraniteľných oblastí bola vykonaná na základe dvoch samostatných metodík a hodnotení zvlášť pre podzemné a povrchové vody, bolo potrebné prepojiť výsledky revízie.

Z pôvodného celkového počtu 1344 zraniteľných oblastí vstupujúcich do prehodnotenia v roku 2020 bolo vyradených 121 (najmä pre podzemné vody). Dôvodom boli najmä veľmi nízke koncentrácie dusičnanov dokumentované v monitorovacích objektoch podzemných vôd v období 2015 – 2019, ktoré vykazovali najmä klesajúci alebo stabilný trend vývoja dusičnanov a splnili všetky kritéria analýzy v súlade s metodikou. Dôvodom pre vyradenie zo zraniteľných oblastí boli aj nízke koncentrácie nutrientov v monitorovacích miestach povrchových vôd, kde sa neprejavovala eutrofizácia, ktoré vykazovali klesajúci alebo stabilný trend vývoja kvality povrchových vôd.

Naopak, v rámci prehodnocovania územia Slovenskej republiky mimo zraniteľných oblastí vymedzených v roku 2017 bolo na základe preukázanej eutrofizácie povrchových vôd a na základe vysokých koncentrácií dusičnanov v podzemných vodách ($\geq 50 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$ alebo $\geq 40 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$ so zvyšujúcimi sa trendmi a plnením ďalších kritérií v analýzach podľa metodiky) alebo na základe analýzy rizika chránených vodohospodárskych oblastí, identifikovaných 172 nových oblastí ohrozených znečisťovaním z poľnohospodárskych zdrojov, ktoré boli zaradené do zraniteľných oblastí (najmä pre povrchové vody).

Graficky je zmena vo vymedzených zraniteľných oblastiach zobrazená na obr. 1.

V nadväznosti na vyššie uvedené sa celkový počet zraniteľných oblastí vymedzených v SR zvýšil o 51 obcí z 1344 na 1395 (tab. 1). Plocha poľnohospodárskej pôdy v zraniteľných oblastiach stúpla o 444,71 km² z pôvodných 11 891,47 km² na 12 336,18 km², pričom rozloha poľnohospodárskej pôdy v zraniteľných oblastiach v súčasnosti (t. j. po revízii ZO v roku 2020) predstavuje 63,9 % z celkovej využívanej poľnohospodárskej pôdy v Slovenskej republike (obr. 2, tab.1).

V rámci revízie zraniteľných oblastí boli pre možnosti definovania cielených opatrení pre obmedzenie hospodárenia vymedzené aj samostatne zraniteľné oblasti pre podzemné vody (863 obcí), pre povrchové vody (204 obcí) a zraniteľné oblasti, v ktorých je potrebné smerovať opatrenia k obmedzovaniu znečisťovania podzemných aj povrchových vôd (328 obcí). Grafické zobrazenie je uvedené na obr. 3.

Viac informácií o implementácii dusičnanej smernice, vymedzení a hodnotení zraniteľných oblastí a Programe hospodárenia je k dispozícii v oficiálnych správach pre Európsku komisiu o implementácii dusičnanej smernici na Slovensku z rokov 2005, 2008, 2012, 2016 a 2020 (MŽP SR, 2005, 2008, 2012, 2016 a 2020) dostupných na webových stránkach SAŽP alebo po jednoduchej registrácii na webe európskej komisie: Centra komunikácie a informačných zdrojov pre verejnú správu, podnikateľov a občanov (CIRCABC – Communication and Information Resource Centre for Administrations, Businesses and Citizens). Samotná záverečná správa „Revízia zraniteľných oblastí“ je uvedená na webových stránkach VÚVH.

Tab. 1 Zmena vo výmere zraniteľných oblastí SR po revízii v roku 2020.

Tab. 1 Nitrate Vulnerable Zones Area changes after the revision of 2020.

	Pred revíziou ZO v roku 2016	Pred revíziou ZO v roku 2020	Po revízii ZO v roku 2020
Počet katastrálnych území obcí spadajúcich do zraniteľných oblastí	1524 (resp. 1561)	1344	1395
Výmera katastrálnych území obcí spadajúcich do zraniteľných oblastí	22 328,10 km ² ^①	20 938,40 km ² ^②	21 565,84 km ² ^③
Výmera využívanej poľnohospodárskej pôdy v zraniteľných oblastiach	13 684,65 km ² ^④	11 891,47 km ² ^⑤	12 336,18 km ² ^⑥
Podiel využívanej poľnohospodárskej pôdy v zraniteľných oblastiach z celkovej poľnohospodárskej využívanej pôdy v SR	70,6 %	61,6 %	63,9 %

Vysvetlivky: ^① Správa o stave implementácie smernice Rady 91/676/EHS v SR, 2012, ÚGKK 2008, ^② Správa o stave implementácie smernice Rady 91/676/EHS v SR, 2020, ÚGKK 2020, ^③ ÚGKK, 2020, ^④ GIS vrstva LPIS, VÚPOP 2008, ^⑤ Správa o stave implementácie smernice Rady 91/676/EHS v SR, 2020, LPIS 2020, ^⑥ GIS vrstva LPIS, VÚPOP 2020.

Explanations: ^① Report on the Implementation Status of Council Directive 91/676/EEC in SR, 2012, GCCA SR 2008, ^② Report on the Implementation Status of Council Directive 91/676/EEC in SR, 2020, GCCA SR 2020, ^③ GCCA SR, 2020, ^④ GIS layer LPIS, SSCRI 2008, ^⑤ Report on the Implementation Status of Council Directive 91/676/EEC in SR, 2020, LPIS 2020, ^⑥ GIS layer LPIS, SSCRI 2020.

ZÁVER

Na základe revízie zraniteľných oblastí v roku 2020 sa počet zraniteľných oblastí zvýšil o 51 na 1395 katastrov obcí (obr. 4). Legislatívne je aktuálny stav ošetrený novelizáciou nariadenia vlády SR č. 62/2022 Z. z. ktorým sa mení nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 174/2017 Z. z., ktorým sa ustanovujú citlivé oblasti a zraniteľné oblasti. Účinnosť nového nariadenia je od 1. 3. 2022, pričom od 1. 7. 2022 zohľadňuje aj zaradenie nových pozemkov alebo ich časti v obciach, ktorých poľnohospodárske využitie je upravené podmienkami a obmedzeniami podľa §35 zákona č. 364/2004 Z. z. o vodách v znení neskorších predpisov a §10b a §10c zákona č. 136/2000 Z. z. o hnojivách v znení neskorších predpisov.

Výsledky hodnotenia nameraných koncentrácií dusičnanov v podzemných vodách preukázali, že za posledné desaťročie sa kvalita podzemných vôd na Slovensku stabilizovala (MŽP, 2020 a EK, 2021). Zahustenie monitorovacej siete podzemných vôd sledovanej pracovníkmi ÚUVH v roku 2008 výrazne zlepšilo schopnosť určiť rozsah znečistených podzemných vôd (Cibulka, Tlučáková, 2022). Na základe toho je možné presnejšie identifikovať zraniteľné oblasti pre podzemné vody, teda lokality, kde je podzemná voda znečistená alebo by mohla byť znečistená v blízkej budúcnosti, ak nebudú realizované opatrenia definované v Programe hospodárenia.

Z výsledkov revízie zraniteľných oblastí pre povrchové vody vyplýva, že 167 hodnotených monitorovaných miest je zásadne ovplyvnených poľnohospodárskymi činnosťami. Katastre obcí, kde bol určený dominantný alebo kombinovaný vplyv poľnohospodárstva na kvalitu povrchových vôd, v dôsledku ktorého bolo vyhodnotených riziko alebo stanovené prejavy eutrofizácie, boli navrhnuté v roku 2020 na zaradenie do zraniteľných oblastí. Pre zvýšenie ochrany povrchových vôd by mala byť realizácia opatrení na poľnohospodárskej pôde zameraná najmä na agrotechnické činnosti na zvýšenie kvality pôdy, t. j. zvyšovanie jej vodozadržnej schopnosti a redukciu erózie pôdy.

V dôsledku revízie uskutočnenej v roku 2020 pribudli oblasti, kde poľnohospodári musia prijať opatrenia. No v konečnom dôsledku to povedie k ochrane pôd a súčasne aj k ochrane vôd, čo by malo byť jedným z prvotných dôkazov funkčnej legislatívy v oboch sektoroch i v súčasnosti platnej európskej Stratégie z Farmy na stôl (v rámci Zelenej dohody pre Európu) a v oblasti životného prostredia na národnej úrovni – Koncepcie vodnej politiky do roku 2030 s výhľadom do roku 2050.

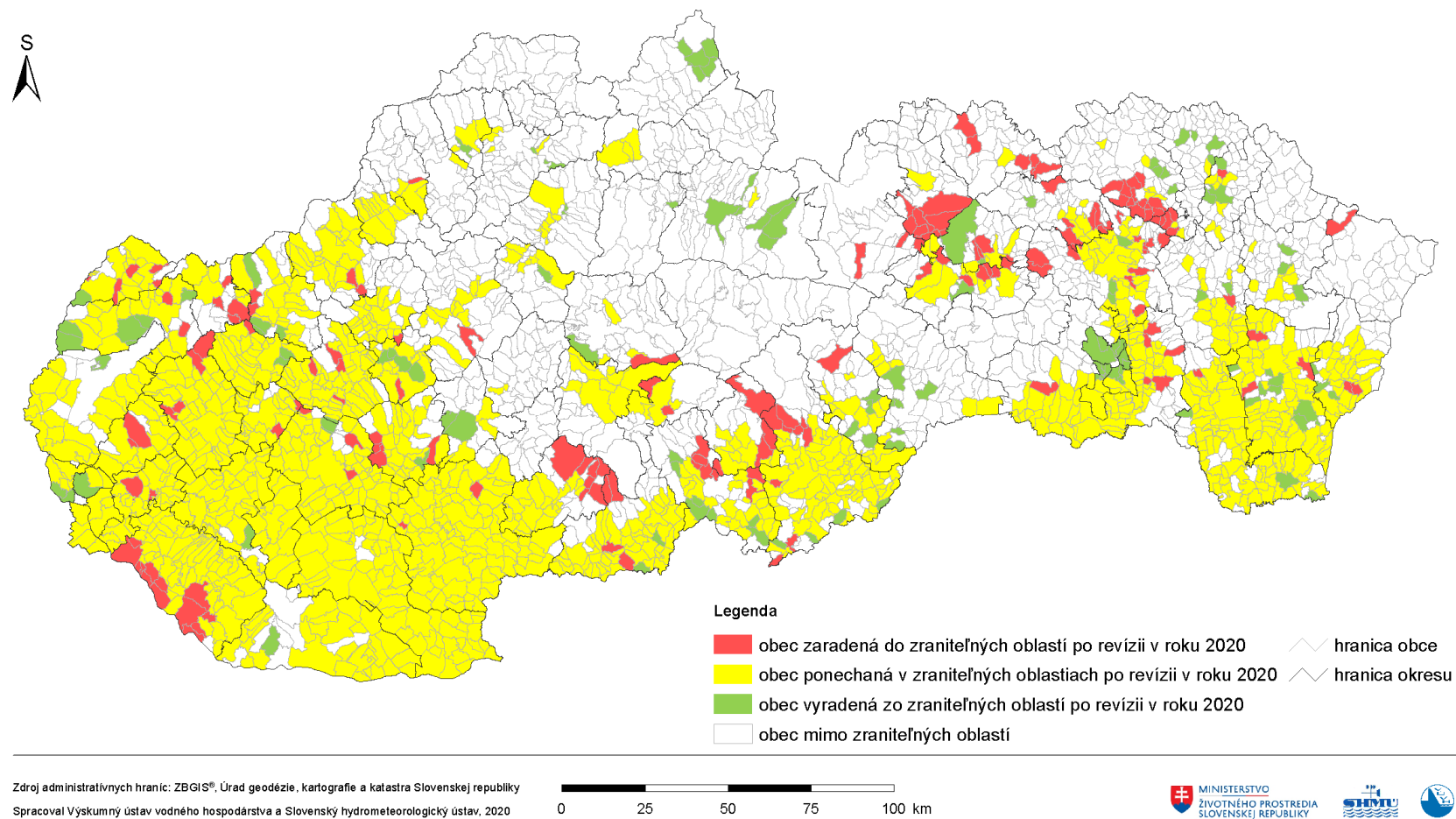
Za účelom prípravy spoľahlivých a dostatočných údajov pre budúcu revíziu zraniteľných oblastí (revízia

každé 4 roky) odporúčame v ďalšom období sa zamerať na nasledovné oblasti:

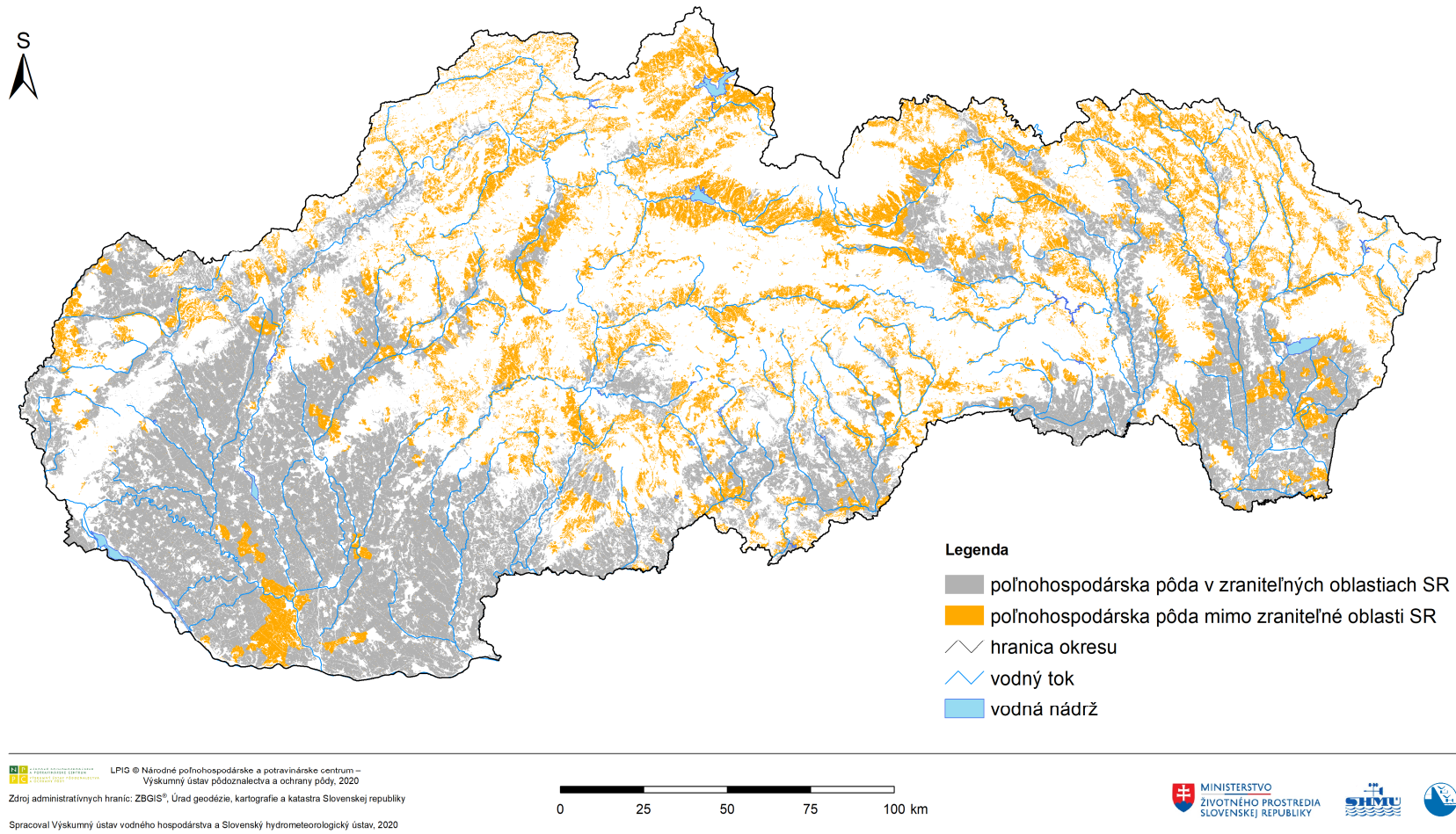
- Zabezpečiť presnejšie výsledky bilancie dusíka a fosforu v bilančných celkoch (povodiach vodných útvarov, príp. produkčných blokoch alebo na územiach obcí) na základe jednotnej metodiky, porovnateľnej s medzinárodnými štandardami,
- postupne spresňovať prísun fosforu do vodných tokov,
- spresniť vykonanú analýzu vplyvu aplikácie hnojív na kvalitu povrchových vôd modelovaním odnosu prebytku živín z jednotlivých poľnohospodárskych produkčných celkov v rámci povodí útvarov povrchových vôd,
- zhodnotiť vplyv existujúcich opatrení na kvalitu podzemných vôd v rámci implementácie smernice Rady 91/676/EHS v spolupráci rezortných organizácií MŽP SR s rezortnými organizáciami MPRV SR,
- analyzovať vplyvy v prípade zvýšených koncentrácií dusičnanov v monitorovacích objektoch účelového monitoringu dusičnanov,
- optimalizovať metódu analýzy vplyvov v rámci povodí problémových monitorovacích miest povrchových vôd,
- zabezpečiť údaje o poľnohospodárskych aktivitách prostredníctvom poľnohospodárskych komôr a rezortných organizácií MPRV SR,
- kvantifikovať prísun dusíka z poľnohospodárskej pôdy do vôd.

Navrhované odporúčania podporia spresnenie vstupov do hodnotenia a umožnia ďalšie precizovanie metodických prístupov k revízii zraniteľných oblastí, čím prispievajú k spoľahlivejšiemu a reprezentatívnejšiemu hodnoteniu vplyvu poľnohospodárskych činností na podzemnú a povrchovú vodu, exaktnejšiemu vymedzeniu zraniteľných oblastí a v konečnom dôsledku aj optimalizácii účelového monitorovania a efektívnej realizácii potrebných opatrení, čo prinesie okrem splnenia environmentálnych cieľov stavu vôd aj finančnú úsporu poľnohospodárom.

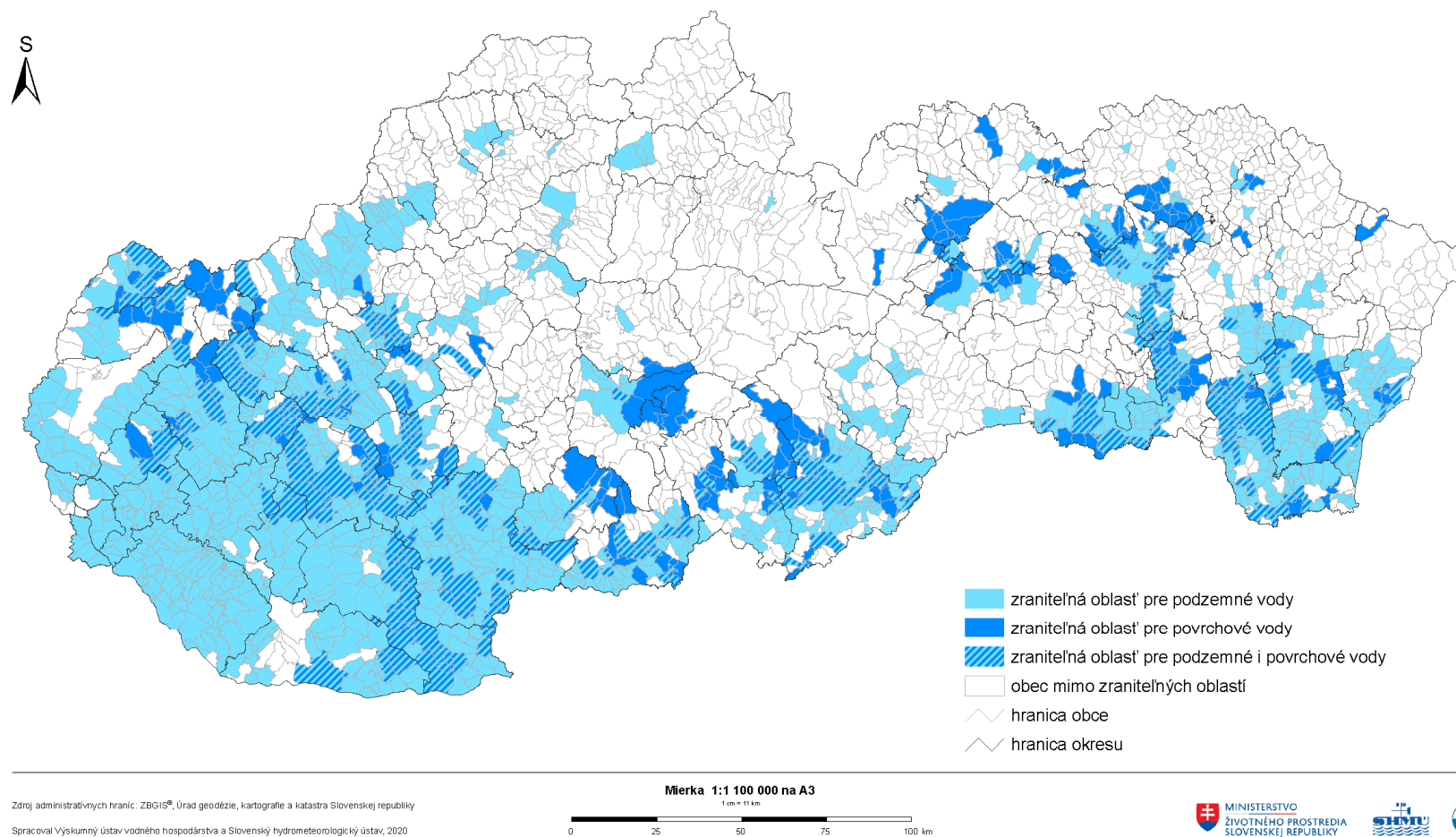
Presadzovaním a realizovaním opatrení na základe požiadaviek dusičnanej smernice sa postupne obmedzujú straty živín z poľnohospodárstva a tým sa nepriamo prispieva k zlepšovaniu kvality vôd. Vďaka dôkazom je možné dospieť k záveru, že bez realizácie opatrení na základe tejto smernice by bola úroveň znečistenia vôd v EÚ (aj na Slovensku) podstatne vyššia (EK, 2021). Celý proces vykonávaní opatrení v zraniteľných oblastiach prispieva k hlavnému cieľu smernice, ktorým je ochrana vôd (pred znečistením z poľnohospodárstva).



Obr. 1 Výsledná mapa revízie zraniteľných oblastí SR – zmeny oproti pôvodnému stavu (Cibulka et al., 2020).
Fig. 1 Final map of Nitrate Vulnerable Zones revision in the Slovak Republic – changes against previous state (Cibulka et al., 2020).

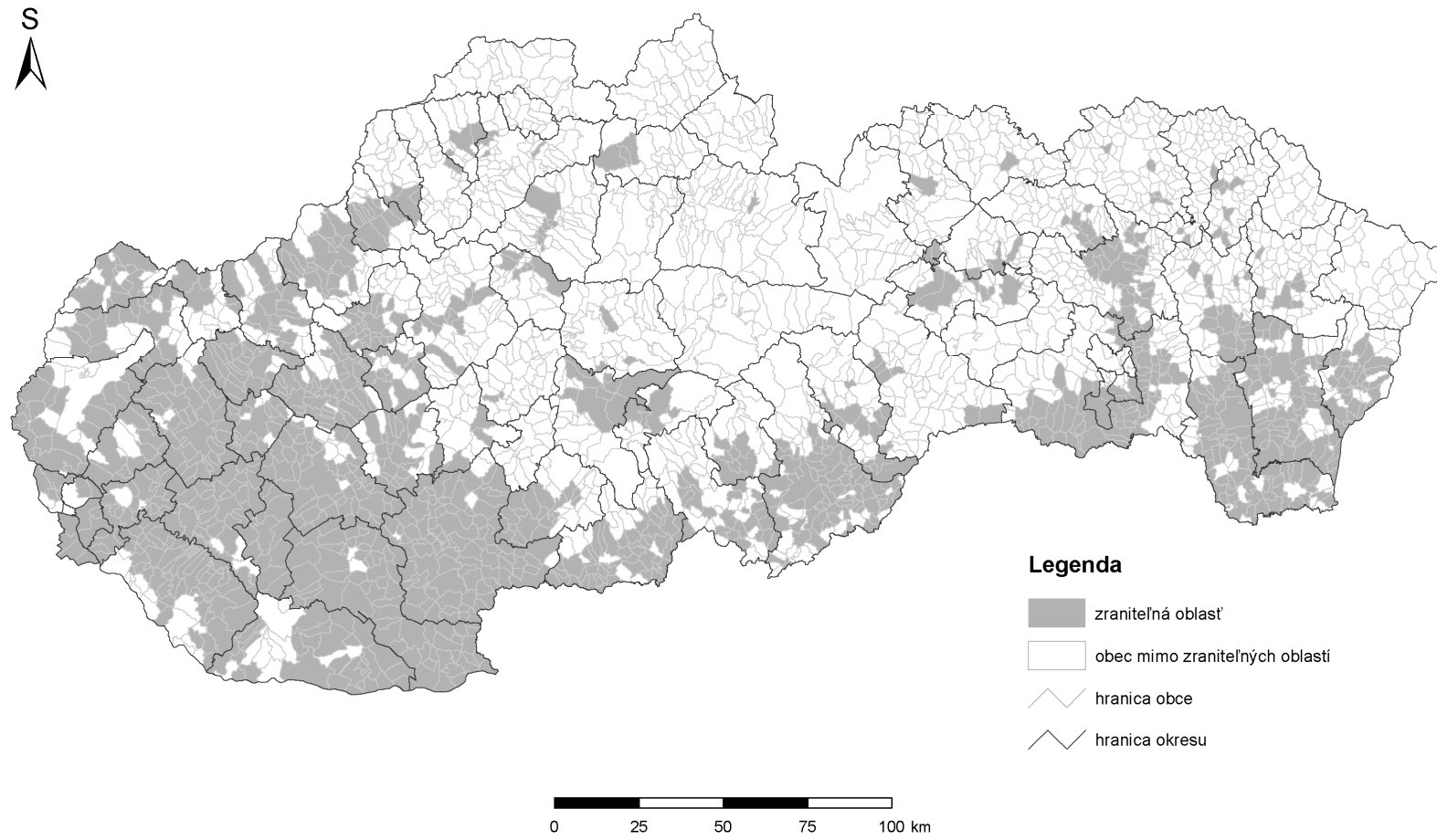


Obr. 2 Poľnohospodárska pôda v zraniteľných oblastiach a mimo nich (Cibulka et al., 2020).
Fig. 2 Agricultural land in and outside Nitrate Vulnerable Zones (Cibulka et al., 2020).



Obr. 3 Výsledná mapa revízie zraniteľných oblastí SR – rozdelenie podľa druhu vôd (Cibulka et al., 2020).

Fig. 3 Final map of Nitrate Vulnerable Zones revision in the Slovak Republic – distinction by type of waters (Cibulka et al., 2020).



Obr. 4 Mapa zraniteľných oblastí SR v nariadení vlády SR č. 62/2022 Z. z., s platnosťou od 1. 7. 2022.

Fig. 4 Nitrate Vulnerable Zones map in Government Regulation of the Slovak Republic No. 62/2022 Coll., entering in force as of 1. 7. 2022.

LITERATÚRA

- BŮCHLEROVÁ, E., SLUGENĚ, P. 2001: Vymedzenie zraniteľných území. Závěrečná správa. Manuskript – VÚVH Bratislava, 10 s.
- CIBULKA, R., PATSCHOVÁ A., MÁJOVSKÁ, A., RAJCZYKOVÁ, E., MAKOVINSKÁ, J., TLUČÁKOVÁ, A., BADŽGOŇ, M., KUŠNIER, S. 2016: Revízia zraniteľných oblastí pre smernicu Rady 91/676/EHS. Manuskript – VÚVH Bratislava, 78 s.
- CIBULKA, R., MÁJOVSKÁ, A., RAJCZYKOVÁ, E., SUMEGOVÁ, L., TLUČÁKOVÁ, A., SASÍK, D., BUJNOVSKÝ, R., FABOK, M., BERTA, P. 2020: Revízia zraniteľných oblastí pre smernicu Rady 91/676/EHS. Manuskript – VÚVH Bratislava, 106 s. Dostupné na internete: <https://www.vuvh.sk/?lid=51/> [Prístup 2. 8. 2022]
- CIBULKA, R., TLUČÁKOVÁ, A. 2022: Znečistenie podzemných vôd dusičnanmi z poľnohospodárskych činností v zraniteľných oblastiach. *Vodohospodársky spravodajca*, 5 – 6, s. 16-22.
- ŠČERBÁKOVÁ S., MAKOVINSKÁ M., RAJCZYKOVÁ E., MIŠÍKOVÁ ELEXOVÁ E., BALÁŽI P., TARÁBEK P., ČUBAN R., MATOK P., FIDLEROVÁ D., LEŠTÁKOVÁ M., BENE M., BUŠOVSKÝ J. a PEDIACHOVÁ L. 2019: Hodnotenie ekologického stavu, ekologického potenciálu a chemického stavu za obdobie 2013 – 2018 pre druhú aktualizáciu Vodného plánu Slovenska – predbežné výsledky. Manuskript – VÚVH Bratislava.
- MŽP SR, 2005: *State of Implementation of the Council Directive 91/676/EEC Concerning the Protection of Waters against Pollution Caused by Nitrates from Agricultural Sources*. Bratislava, marec 2005. Dostupné na internete: <http://old.sazp.sk/public/index/go.php?id=697&idl=1167&idf=133&lang=sk/> [Prístup 2. 8. 2022]
- MŽP SR, 2008: *Správa o stave implementácie smernice Rady 91/676/EHS týkajúcej sa ochrany vôd pred znečistením spôsobeným dusičnanmi z poľnohospodárskych zdrojov v Slovenskej republike 2008*. Bratislava, október 2008, 84 s. Dostupné na internete: <http://old.sazp.sk/public/index/go.php?id=1167&idl=1167&idf=638&lang=sk/> [Prístup 2. 8. 2022]
- MŽP SR, 2012: *Správa o stave implementácie smernice Rady 91/676/EHS týkajúcej sa ochrany vôd pred znečistením spôsobeným dusičnanmi z poľnohospodárskych zdrojov v Slovenskej republike 2012*. Bratislava, november 2012, 253 s. Dostupné na internete: <http://old.sazp.sk/public/index/go.php?id=1167&idl=1167&idf=952&lang=sk/> [Prístup 2. 8. 2022]
- MŽP SR, 2015: *Implementácia smernice 2000/60/ES Európskeho parlamentu a Rady z 23. októbra 2000: Vodný Plán Slovenska. Plán manažmentu správneho územia povodia Dunaja. Plán manažmentu správneho územia povodia Visly*.
- MŽP SR, 2016: *Správa o stave implementácie smernice Rady 91/676/EHS týkajúcej sa ochrany vôd pred znečistením spôsobeným dusičnanmi z poľnohospodárskych zdrojov v Slovenskej republike*. Bratislava, jún 2016, 231 s. Dostupné na internete: <http://old.sazp.sk/public/index/go.php?id=1167&idl=1167&idf=1197&lang=sk/> [Prístup 2. 8. 2022]
- Smernica Rady 91/676/EHS z 12. decembra 1991, týkajúca sa ochrany vôd pred znečistením spôsobeným dusičnanmi z poľnohospodárskych zdrojov*.
- MŽP SR, 2020: *Správa o stave implementácie smernice Rady 91/676/EHS týkajúcej sa ochrany vôd pred znečistením spôsobeným dusičnanmi z poľnohospodárskych zdrojov v Slovenskej republike 2020*. Bratislava, jún 2020, 386 s. Dostupné na internete: <https://www.enviroportal.sk/spravy/spravy-o-zp/spravy-ek/detail/1247/> [Prístup 2. 8. 2022]
- Nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 249/2003 Z. z., ktorým sa ustanovujú citlivé oblasti a zraniteľné oblasti.*
- Nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 617/2004 Z. z., ktorým sa ustanovujú citlivé oblasti a zraniteľné oblasti.*
- Nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 174/2017 Z. z., ktorým sa ustanovujú citlivé oblasti a zraniteľné oblasti.*
- Nariadenie vlády SR č. 62/2022 Z. z., ktorým sa mení nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 174/2017 Z. z., ktorým sa ustanovujú citlivé oblasti a zraniteľné oblasti.*
- PATSCHOVÁ, A., ONDREJKOVÁ, I. 2012: Revízia zraniteľných oblastí pre Smernicu Rady 91/676/EHS. Výskumná správa. Manuskript – VÚVH Bratislava, 58 s.
- RAJCZYKOVÁ, E., SUMEGOVÁ, L. 2022: Eutrofizácia povrchových vôd – následok znečisťovania živinami, *Vodohospodársky spravodajca*, 5 – 6, s. 23-29.
- Správa Komisie Rade a Európskemu parlamentu o vykonávaní smernice Rady 91/676/EHS o ochrane vôd pred znečistením dusičnanmi z poľnohospodárskych zdrojov vychádzajúca zo správ členských štátov za obdobie 2016 – 2019. Dostupné na internete: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/TXT/PDF/?uri=CELEX:52021DC1000&from=EN/> [Prístup 2. 8. 2022]
- Zákon č. 364/2004 Z. z. o vodách a o zmene a doplnení zákona Slovenskej národnej rady č. 372/1990 Zb. o priestupkoch v znení neskorších predpisov (vodný zákon).*
- Zákon č. 136/2000 Z. z. o hnojivách v znení neskorších predpisov (zákon o hnojivách).*

SUMMARY

One of the elementary requirements of the Nitrate Directive (Council Directive 91/676/EEC) is to designate and regularly revise Nitrate Vulnerable Zones (NVZs) i.e. to identify waters affected by pollution caused by nitrates from agricultural sources and waters which could be affected by this pollution if action is not taken. In areas polluted by nitrates and/or at risk of pollution caused by nitrates from agricultural sources is necessary to establish and implement pollution mitigating programmes to prevent and reduce pollution of surface water and groundwater.

Recently proposed revision of NVZs in Slovakia (Cibulka et al., 2020) is based primarily on the basis of the purpose-chosen monitoring network for ground and surface waters. The key criteria were the nitrate concentrations and their evolution over time for both groundwater and surface water and also the development of eutrophication in surface

water. In addition, other supportive information were taken into account such as physical and environmental characteristics of the water and land, consumption of nitrogen and phosphate fertilizers in Slovakia, field survey findings, etc. The assessment of NVZ was in compliance with the requirements of the Nitrate Directive carried out for the whole Slovak Republic, i. e. for NVZs as well as for the territory outside the NVZs (areas affected by agricultural activity). Of the total number of 1,344 NVZ, there were 121 zones proposed for exclusion (Fig. 1). This was mainly due to the very low concentrations ($< 25 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$) documented in groundwater monitoring sites in the period 2015 – 2019, which in addition showed a declining, stable or only slightly increasing trend in nitrate concentrations and met all criteria of analysis in accordance with the methodology. Another reason for exclusion from NVZs was low concentration of nutrients in surface water monitoring sites where eutrophication was not proven and which also showed a decreasing or stable trend in the development of surface water quality, in relation to sources of pollution from agricultural activity. On the contrary there were 172 areas subduced into NVZs (most of them for surface water) in the context of the re-evaluation of the Slovak Republic territory outside NVZs (Fig. 1). This was substantiated mainly due to proven eutrophication of surface water and on the basis of high concentrations of nitrates in groundwater ($> 50 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ or $> 40 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ with increasing trends and fulfilment of other criteria in analyses according to the methodology identified as threatened agricultural sources) and risk analysis of protected water management areas. As a result, the number of NVZ increased from 1,344 to 1,395 (Fig. 1), while the area of agricultural land in NVZ increased by 444.71 km^2 from the original $11,891.47 \text{ km}^2$ to $12,336.18 \text{ km}^2$, which currently represents 63.9% of the total agricultural land in the Slovak Republic (Fig. 2 and Tab. 1).

It can be concluded that on the basis of the revision, the total number of NVZ increased by 51 municipalities compared to the number of municipalities that entered the revision, from the original 1,344 in the sense of Government Regulation No. 174/2017 Coll., to 1,395. The updated list of municipalities representing the NVZs was legislatively approved and is listed as combination of Annex No. 1 and article 2 of Government Regulation 62/2022 Coll. Annex 2 of the present regulation, which presents NVZ spatially in the map, is shown in Fig. 4. In NVZs is fundamental to strictly apply the requirements of the Nitrate Directive and to implement the necessary measures to ensure the protection of waters from agricultural activities pollution in accordance with the Management Program within declared NVZs, which is part of the amended Fertilizers Act No. 136/2000 Coll. (§10b, §10c). For better understanding of type of water pollution the NVZs were divided into 3 categories: NVZs for groundwater (863 municipalities), NVZs for surface water (204 municipalities) and combination of NVZs for groundwater and surface water (328 municipalities) as is shown in Fig. 3.

In order to further improve the quality of the NVZs revision, we recommend to focus on the following areas in the next period: ensuring more accurate results of the nitrogen and phosphorus balance, quantifying inputs of nitrogen from agricultural land to water, gradually refining the input of phosphorus to watercourses, evaluating the effects of existing measures on water quality and optimizing the method of analysing the effects of water pollution. Once the recommendations are fulfilled, this will contribute to more reliable assessment of the agricultural activities impact on groundwater and surface water. It will also contribute to a more accurate localization of NVZs and subsequently to the optimization of targeted monitoring and more effective implementation of the necessary measures. Ultimately, in addition to meeting environmental goals, it should also bring financial savings to farmers.