



## SPRÁVA O STAVE IMPLEMENTÁCIE SMERNICE RADY 91/676/EHS

TÝKAJÚCEJ SA OCHRANY VÔD  
PRED ZNEČISTENÍM SPÔSOBENÝM DUSIČNANMI  
Z POĽNOHOSPODÁRSKÝCH ZDROJOV

V SLOVENSKEJ REPUBLIKE

2020

Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky

Výskumný ústav vodného hospodárstva

Slovenský hydrometeorologický ústav

Slovenská agentúra životného prostredia

Ministerstvo poľnohospodárstva a rozvoja vidieka Slovenskej republiky

Výskumný ústav pôdoznalectva a ochrany pôdy

Ústredný kontrolný a skúšobný ústav poľnohospodársky

## AUTORSKÝ KOLEKTÍV

Výskumný ústav vodného hospodárstva:

Ing. Roman Cibulka

Ing. Elena Rajczyková, CSc.

Ing. Radoslav Bujnovský, CSc.

Slovenský hydrometeorologický ústav:

RNDr. Andrea Májovská

RNDr. Andrea Ľuptáková

RNDr. Zuzana Paľušová

Slovenská agentúra životného prostredia:

Ing. Renáta Grófová

Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka SR:

Ing. Zuzana Gergeľová

Ing. Monika Halášová, PhD.

Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum  
- Výskumný ústav pôdoznalectva a ochrany pôdy:

RNDr. Vladimír Píš, PhD.

Mgr. Milan Kališ, PhD.

Ústredný kontrolný a skúšobný ústav  
poľnohospodársky v Bratislave:

Ing. Štefan Gáborík





## OBSAH

<b>Zoznam použitých skratiek.....</b>	<b>4</b>
<b>Predslov .....</b>	<b>6</b>
<b>1. Prehľad súčasného stavu implementácie smernice Rady 91/676/EHS v SR .....</b>	<b>9</b>
1.1. Implementačný plán pre dusičnanovú smernicu .....	9
1.2. Správy o stave implementácie smernice Rady 91/676/EHS v SR.....	9
1.3. Vymedzenie zraniteľných oblastí.....	9
1.4. Programy poľnohospodárskych činností vo vyhlásených zraniteľných oblastiach (programy hospodárenia).....	10
<b>2. Kvalita podzemnej vody .....</b>	<b>12</b>
2.1. Vstupné informácie a východiská .....	12
2.1.1. Monitorovacie objekty .....	12
2.1.2. Revízia údajov monitorovacích objektov .....	14
2.1.3. Zemepisné informácie.....	14
2.1.4. Použitie máp na vizualizáciu .....	14
2.1.5. Analytické metódy .....	15
2.1.6. Spracovanie a klasifikácia údajov.....	15
2.2. Hodnotenie dusičnanov v podzemných vodách.....	16
2.2.1. Výsledky hodnotenia dusičnanov v podzemných vodách .....	16
2.2.2. Trend vývoja dusičnanov v podzemných vodách .....	20
<b>3. Kvalita povrchových vôd .....</b>	<b>23</b>
3.1. Vstupné informácie a východiská .....	23
3.1.1. Miesta monitorovania.....	23
3.1.2. Zemepisné informácie.....	24
3.1.3. Použitie máp na vizualizáciu .....	25
3.1.4. Analytické metódy .....	25
3.1.5. Spracovanie a klasifikácia údajov.....	26
3.2. Hodnotenie dusičnanov v povrchových vodách – tečúce vody .....	28
3.2.1. Výsledky hodnotenia dusičnanov v povrchových vodách – tečúce vody .....	28
3.2.2. Trend vývoja dusičnanov v povrchových vodách – tečúce vody.....	31
3.3. Hodnotenie dusičnanov v povrchových vodách – vodné nádrže.....	35
3.3.1. Výsledky hodnotenia dusičnanov v povrchových vodách – vodné nádrže .....	35
3.3.2. Trend vývoja dusičnanov v povrchových vodách – vodné nádrže.....	36
3.4. Hodnotenie eutrofizácie v povrchových vodách – tečúce vody .....	38
3.4.1. Výsledky hodnotenia eutrofizácie v povrchových vodách – tečúce vody .....	38
3.4.2. Trend vývoja eutrofizácie v povrchových vodách – tečúce vody .....	40
3.5. Hodnotenie eutrofizácie v povrchových vodách – vodné nádrže .....	43

3.5.1. Výsledky hodnotenia eutrofizácie v povrchových vodách – vodné nádrže .....	43
3.5.2. Trend vývoja eutrofizácie povrchových vodách – vodné nádrže.....	45
<b>4. Vymedzenie a revízia zraniteľných oblastí .....</b>	<b>49</b>
4.1. Revízie zraniteľných oblastí v rokoch 2001 až 2012 .....	49
4.2. Revízie zraniteľných oblastí v roku 2016 .....	50
4.2.1. Vstupné údaje .....	50
4.2.2. Revízia zraniteľných oblastí podzemných vôd .....	51
4.2.3. Revízia zraniteľných oblastí povrchových vôd .....	53
4.2.4. Výsledky revízie zraniteľných oblastí .....	54
4.3. Revízie zraniteľných oblastí v roku 2020 .....	55
<b>5. Vývoj, podpora a implementácia Kódexu správnej poľnohospodárskej praxe .....</b>	<b>56</b>
5.1. Vývoj ukazovateľov poľnohospodárskej výroby .....	56
5.2. Vývoj záťaže prostredia dusíkom a fosforom z poľnohospodárstva .....	57
5.2.1. Vývoj stavu hospodárskych zvierat .....	57
5.2.2. Vývoj spotreby živín z aplikovaných priemyselných hnojív .....	58
5.2.3. Bilancia dusíka a vypúšťanie dusíka do vôd .....	60
5.3. Opatrenia uplatňované v Kódexe správnej poľnohospodárskej praxe na ochranu vôd .....	61
<b>6. Najdôležitejšie opatrenia uplatňované v Programe hospodárenia.....</b>	<b>66</b>
6.1. Poľnohospodárske činnosti, ich vývoj a opatrenia na obmedzenie strát dusíka z poľnohospodárskych činností.....	66
6.2. Opatrenia uplatňované v Programe hospodárenia vo vyhlásených zraniteľných oblastiach.....	67
<b>7. Hodnotenie implementácie a dopadov opatrení Programu hospodárenia .....</b>	<b>76</b>
7.1. Kontrola plnenia podmienok Programu hospodárenia .....	76
7.2. Merateľné kritériá hodnotenia dopadu Programu hospodárenia v praxi.....	78
7.3. Štúdie efektívnosti nákladov pri uplatňovaní postupov Programu hospodárenia .....	80
<b>8. Prognóza budúceho vývoja kvality vôd .....</b>	<b>82</b>
8.1. Spotreba dusíkatých a fosforečných hnojív.....	82
8.2. Prognóza budúceho vývoja kvality podzemných vôd.....	82
8.2.1. Použité postupy pri hodnotení vývoja kvality podzemných vôd .....	83
8.2.2. Výsledky hodnotenia vývoja kvality podzemných vôd .....	84
8.3. Prognóza budúceho vývoja kvality povrchových vôd.....	86
8.3.1. Použité postupy pri hodnotení vývoja kvality povrchových vôd .....	86
8.3.2. Výsledky trendovej analýzy.....	88
8.3.3. Komentár k výsledkom hodnotenia trendu a prognóza ďalšieho vývoja v koncentrácii dusičnanového dusíka.....	91

---

<b>9. Zhrnutie .....</b>	<b>93</b>
<b>Použitá literatúra .....</b>	<b>97</b>
<b>Zoznam tabuliek .....</b>	<b>100</b>
<b>Zoznam grafov .....</b>	<b>103</b>
<b>Zoznam súhrnných príloh .....</b>	<b>105</b>
<b>Zoznam príloh.....</b>	<b>106</b>
<b>Zoznam mapových príloh .....</b>	<b>107</b>

## ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK

ČP	čiastkové povodie
EEA	Európska environmentálna agentúra
EHS	Európske hospodárske spoločenstvo
EP	ekologické poľnohospodárstvo
EQR	pomer ekologickej kvality – (z angl. <i>Environmental Quality Ratio</i> (RSV))
EK	Európska komisia
EÚ	Európska únia
GPS	globálny pozičný systém (GPS z ang. <i>Global Positioning System</i> )
HMWB	výrazne zmenený vodný útvar (HMWB, z ang. <i>heavily modified water body</i> )
CHVO	chránená vodohospodárska oblasť
ICPDR	Medzinárodná komisia pre ochranu Dunaja (ICPDR z ang. <i>International Commission for the Protection of the Danube River</i> )
Index IBMR	biologický index pre makrofyty určujúci trofický stav vodného útvaru
LOQ	medza stanovenia (LOQ z ang. <i>limit of quantification</i> )
LPIS – IACS	register dielov pôdnych blokov ( <i>Land Parcel Identification System</i> ) - Integrovaného administratívneho a kontrolného systému (IACS)
LR, LRA	lineárna regresia, lineárna regresná analýza
MK	maximálna koncentrácia
MM	miesto monitorovania
MP SR	Ministerstvo pôdohospodárstva Slovenskej republiky
MPRV SR	Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka Slovenskej republiky
MŽP SR	Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky
N	dusík
N-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	dusičnanový dusík
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	dusičnany
OECD	Organizácia pre hospodársku spoluprácu a rozvoj (OECD z angl. <i>Organisation for Economic Co-operation and Development</i> )
P	fosfor
P <sub>celk</sub>	celkový fosfor
PK	priemerná koncentrácia
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	fosforečnany
P-PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	fosforečnanový fosfor



---

PZK	priemerná zimná koncentrácia
RSV	smernica Európskeho parlamentu a Rady 2000/60/ES ustanovujúca rámec pôsobnosti spoločenstva v oblasti vodnej politiky (tzv. rámcová smernica o vode)
SAŽP	Slovenská agentúra životného prostredia
SeOV	Súhrnná evidencia o vodách
SHMÚ	Slovenský hydrometeorologický ústav
SR	Slovenská republika
ŠGÚDŠ	Štátny geologický ústav Dionýza Štúra
ŠÚ SR	Štatistický úrad Slovenskej republiky
TCZ	trendovo-cyklická zložka
TN	celkový dusík (z ang. <i>total nitrogen</i> )
TZ	trendová zložka
ÚKSÚP	Ústredný kontrolný a skúšobný ústav poľnohospodársky
VN	útvary povrchových vôd na riekach so zmenenou kategóriou (vodné nádrže)
VS	vodárenské spoločnosti
VÚ	vodný útvar
VÚPOP	Výskumný ústav pôdoznalectva a ochrany pôdy
VÚVH	Výskumný ústav vodného hospodárstva
ZBERVAK	Systém zberu údajov o vodovodoch a kanalizáciách
ZO	zraniteľná oblasť

## PREDSLOV

Predmetom Správy o stave implementácie smernice Rady 91/676/EHS týkajúcej sa ochrany vôd pred znečistením spôsobeným dusičnanmi pochádzajúcimi z poľnohospodárskych zdrojov v Slovenskej republike, 2020 (ďalej správa) je zhodnotenie stavu a výsledkov uplatňovania smernice v Slovenskej republike (SR) v priebehu rokov 2016 – 2019 (ďalej súčasné obdobie) a porovnanie vývoja zmien s obdobím 2012 – 2014 (ďalej predchádzajúce obdobie). Správa obsahuje informácie týkajúce sa hodnotenia stavu povrchových a podzemných vôd v SR z pohľadu ich ohrozenia dusičnanmi z poľnohospodárskych zdrojov, prognózu ich budúceho vývoja, informácie o vymedzených zraniteľných oblastiach, o uplatňovaní kódexu správnej poľnohospodárskej praxe a programu opatrení v zraniteľných oblastiach.

Požiadavka na spracovanie správy vyplýva z čl. 10 ods. 1 smernice Rady 91/676/EHS týkajúcej sa ochrany vôd pred znečistením spôsobeným dusičnanmi pochádzajúcimi z poľnohospodárskych zdrojov (ďalej dusičnanová smernica) [1]. Členské štáty Európskej únie (EÚ) sú povinné správy o implementácii dusičnanovej smernice predkladať Európskej komisii (EK) každé 4 roky. Na základe takto získaných informácií EK spracováva súhrnnú správu o implementácii smernice Rady 91/676/EHS v krajinách EÚ, ktorá slúži pre informovanie Európskeho parlamentu a Rady o problematike ohrozenia vôd poľnohospodárskou činnosťou v regiónoch EÚ. Na základe predložených záverov Európsky parlament a Rada môžu rozhodnúť o prípadných potrebných zmenách v budúcom smerovaní vodnej politiky EÚ.

Od roku 2016 sú „nové“ členské krajiny EÚ, medzi ktoré patrí aj SR, povinné predkladať EK správy v termíne harmonizovanom so „starými“ členskými štátmi v súlade s požiadavkami dusičnanovej smernice, t. j. v termíne do 30. júna, a nie v termíne do 31. októbra, ako tomu bolo v predchádzajúcich rokoch. Skrátenie tohto termínu spôsobilo, že vyhodnotenie údajov za rok 2015, ktoré malo byť predmetom Správy o implementácii dusičnanovej smernice v SR v roku 2016, nebolo možné do hodnotenia zahrnúť, keďže v čase prípravy predchádzajúcej správy neboli ešte k dispozícii výsledky laboratórnych analýz vzoriek získaných v priebehu monitorovania vôd v roku 2015 a tiež neboli za poľnohospodárske činnosti k dispozícii kompletne údaje za rok 2015 potrebné pre celkové zosumarizovanie a ich vyhodnotenie.

V procese prípravy na predkladanie správ o implementácii dusičnanovej smernice v roku 2020 Európskej komisii podobné problémy s dodržaním júnového termínu avizovalo viaceré členské štáty. Ich požiadavky na posunutie termínu podávania správ z 30. júna 2020 na neskôr zo strany EK neboli akceptované. Aj napriek snahe dotknutých rezortných organizácií MŽP SR a MPRV SR, neboli v čase prípravy správy spracované kompletne údaje za rok 2019 potrebné pre vyhodnotenie kvality povrchových vôd a poľnohospodárskych činností. Z tohto dôvodu bolo hodnotenie kvality povrchových vôd v tejto správe vykonané za obdobie rokov 2016 – 2018. Hodnotenie stavu poľnohospodárstva bolo poväčšine vyhotovené pre roky 2016 – 2019, v prípade ak neboli dostupné údaje aj za rok 2019, neboli tieto údaje v správe uvedené. Hodnotenie za podzemné vody bolo tento raz spracované za celé reportovacie obdobie 2016 – 2019.

Začiatkom roka 2020 Európska komisia predstavila aktualizovanou príručku na vypracovanie správ podávaných členskými štátmi – Stav a trendy v oblasti vodného prostredia a poľnohospodárskych postupov, 2020 – *NITRATES' DIRECTIVE (91/676/CEE). Status and*

*trends of aquatic environment and agricultural practice. Development guide for Member States' reports. 2020* (ďalej príručka na vypracovanie správ) [2]. Príručka ukladá členským štátom novú povinnosť - uviesť tabuľky v textovom formáte s uvedením miest/objektov ohľadom vyradených z monitorovania vôd v reportovacom období 2016 – 2019 s uvedením náhradného monitorovacieho miesta/objektu. Keďže boli v rámci programov monitorovania vôd SR vykonané viaceré zmeny monitorovacej siete (detailnejšie dôvody sú uvedené v kapitolách 2.1.1. a 3.1.1.), Slovensko zvolilo z technických dôvodov prezentáciu požadovaných zmien v tabuľkovej forme, ktorá je súčasťou tejto správy ako súhrnná príloha IV.

Správa bola rovnako ako v predchádzajúcim období vypracovaná v štruktúre podľa príručky na vypracovanie správ [2], ktorej použitie odporučila členským štátom Európska komisia (EK). Súčasťou správy sú:

- Súhrnné tabuľky spracované podľa príručky na vypracovanie správ a jej prílohy o šablónach a formátoch pre reportovanie geografických informácií a súhrnných tabuliek týkajúcich sa kvality vôd [2],
- Dataset pre hodnotenie kvality vôd v zmysle dusičnanovej smernice spracovaný podľa príručky na vypracovanie správ [2] a Dátového slovníka pre definície súvisiace s hodnotením kvality vôd v zmysle dusičnanovej smernice, verzia február 2020 (*Data Dictionary. Definition of Evaluation of water quality under the Nitrates Directive. Dataset, Version: February 2020*) [3],
- GIS vrstva zraniteľných oblastí platných od 1.7.2017, aktualizovaná v roku 2019 (pozri <http://cdr.eionet.europa.eu/sk/eu/nid/envxuc9zw/>).
- Prílohy k správe o stave implementácie dusičnanovej smernice obsahujúce zoznamy miest monitorovania a štatistické spracovanie údajov.
- Mapové prílohy spracované podľa príručky na vypracovanie správ [2].
- Dataset nahradených monitorovacích objektov vypracovaný na základe požiadavky príručky na vypracovanie správ [2].
- Dataset pre prepojenie kódov typov monitorovacích objektov podzemných vôd.

Pretože Slovenská republika komunikovala EK v rámci súčasného aj predchádzajúceho reportovacieho obdobia niekoľko návrhov pre zefektívnenie prác, ktoré však neboli EK akceptované, chceli by sme ich opätovne predložiť na zváženie pre nasledujúce obdobie. Konkrétne sa jedná o nasledujúce návrhy na zmeny pri predkladaní správ a hodnotení implementácie smernice Rady 91/676/EHS:

- Posunúť termín predkladania správ EK z júna na november 2024, aby bolo možné do správy spracovať celé 4-ročné obdobie,
- Zosúladiť termíny a spôsob hodnotenia pre dusičnanovú smernicu s rámcovou smernicou o vode (reportovací cyklus, hodnotenie povrchových vôd na úrovni vodných útvarov a nie monitorovacích miest, hlavne vo vzťahu k eutrofizácii),
- Zaviesť samostatnú kategóriu pre vodné nádrže (útvary povrchových vôd na riekach so zmenenou kategóriou) a neporovnávať ich na úrovni EÚ s prírodnými jazerami,

- Komunikovať zmeny v príručke na vypracovanie správ s členskými štátmi v dostatočnom predstihu pred tvorbou správy o stave implementácie smernice Rady 91/676/EHS,
- Pre objektívne porovnanie trendov medzi štátmi uvádzať aj koncentračné triedy dusičnanov, medzi ktorými dochádza k posunu, ako aj počet miest, nielen percentuálny podiel ich zastúpenia v rámci jednotlivých trendov.

## **1. PREHĽAD SÚČASNÉHO STAVU IMPLEMENTÁCIE SMERNICE RADY 91/676/EHS V SR**

### **1.1. IMPLEMENTAČNÝ PLÁN PRE DUSIČNANOVÚ SMERNICU**

Slovenská republika sa v súvislosti s jej vstupom do EÚ v roku 2004 zaviazala plniť záväzky spojené s implementáciou dusičnanovej smernice [1].

V rámci týchto záväzkov bol v roku 2001 vypracovaný Implementačný plán pre dusičnanovú smernicu, ktorý zahŕňal časový harmonogram zabezpečenia relevantných aktivít v oblasti plánovania, legislatívnych opatrení, monitorovania, predkladania správ, komunikácie a určil organizácie, ktoré sú zodpovedné za ich realizáciu.

V súlade s Implementačným plánom bol v roku 2001 vypracovaný a vydaný Kódex správnej poľnohospodárskej praxe - Ochrana vodných zdrojov vzťahujúci sa k ochrane vôd v zmysle požiadaviek dusičnanovej smernice [4].

### **1.2. SPRÁVY O STAVE IMPLEMENTÁCIE SMERNICE RADY 91/676/EHS V SR**

Jednou z požiadaviek vyplývajúcich z dusičnanovej smernice [1] je predkladanie správ o stave implementácie smernice Rady 91/676/EHS za 4 - ročné obdobie Európskej komisii. Slovenská republika v súlade s čl. 10 dusičnanovej smernice predložila Európskej komisii doteraz štyri správy o stave implementácie smernice Rady 91/676/EHS. Prvá správa popisovala stav poľnohospodárskych činností a s nimi súvisiacich prijatých opatrení na ochranu vôd k decembru 2004 [5], t. j. kroky, ktorými sa SR, toho času prístupová krajina, pripravovala na plnú implementáciu dusičnanovej smernice. Druhú správu o implementácii dusičnanovej smernice za obdobie 2004 – 2007 predložila SR Európskej komisii v roku 2008 [6], tretiu za obdobie 2008 – 2011 v roku 2012 [7] a štvrtú za obdobie 2012 – 2014 v roku 2016 [8]. Aktuálna správa o implementácii dusičnanovej smernice za obdobie rokov 2016 – 2019 je v poradí piatou správou, ktorú Slovenská republika predkladá EK. V rámci celého územia SR bolo v tejto správe hodnotených 842 miest monitorovania kvality povrchovej vody (tečúce vody, vodné nádrže), z toho 411 miest monitorovania v zraniteľných oblastiach a 1 788 monitorovacích objektov na sledovanie kvality podzemnej vody, z toho 1 185 monitorovacích objektov podzemných vôd vo vyhlásených zraniteľných oblastiach.

### **1.3. VYMEDZENIE ZRANITEĽNÝCH OBLASTÍ**

Vo fáze príprav na implementáciu dusičnanovej 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. 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 [9]. Za zraniteľné oblasti boli ustanovené poľnohospodársky využívané plochy v katastrálnych územiach 1 524 obcí.

V rokoch 2008 a 2012 boli vykonané revízie zraniteľných oblastí, ktoré ale neboli implementované do legislatívy Slovenskej republiky.

V roku 2016 Slovenská republika vykonala revíziu zraniteľných oblastí [10] 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 1 344. Hlavným dôvodom na vyradenie jednotlivých obcí zo zraniteľných oblastí boli najmä dokumentované veľmi nízke koncentrácie dusičnanov v monitorovaných objektoch v týchto lokalitách, ktoré navyše vykazovali aj dlhodobý klesajúci alebo stabilný trend vývoja dusičnanov.

V súčasnosti má Slovenská republika v súlade s dusičnanovou smernicou [1] vymedzené zraniteľné oblasti platným nariadením vlády Slovenskej republiky č. 174/2017 Z. z., ktorým sa ustanovujú citlivé oblasti a zraniteľné oblasti [11]

V rámci pravidelného prehodnocovania zraniteľných oblastí prebiehajú v súčasnosti prípravné práce na revízii zraniteľných oblastí, zakladajúce sa na stave a vývoji kvality podzemných a povrchových vôd, vrátane eutrofizácie. Ich výsledkom bude aktualizácia zraniteľných oblastí, ktorá vstúpi do platnosti pravdepodobne v roku 2021. Tieto aktualizované zraniteľné oblasti budú následne predmetom hodnotiacej správy o stave implementácie smernice Rady 91/676/EHS v SR za obdobie 2020 – 2023, ktorá bude vypracovaná v roku 2024.

### **1.4. PROGRAMY POĽNOHOSPODÁRSKÝCH ČINNOSTÍ VO VYHLÁSENÝCH ZRANITEĽNÝCH OBLASTIACH (PROGRAMY HOSPODÁRENIA)**

Podmienky hospodárenia v zraniteľných oblastiach boli ustanovené vyhláškou Ministerstva pôdohospodárstva SR č. 392/2004 Z. z. ktorou sa ustanovuje Program poľnohospodárskych činností vo vyhlásených zraniteľných oblastiach (ďalej program hospodárenia) [12], ktorá nadobudla účinnosť 23. 6. 2004. V súvislosti s prehodnotením účinnosti podmienok programu hospodárenia, boli upravené podmienky hospodárenia v zraniteľných oblastiach vo vyhláške Ministerstva pôdohospodárstva SR č. 199/2008 Z. z. z 1. júla 2008 [13] v znení vyhlášky č. 462/2011 Z. z. [14]. Po vyhodnotení realizácie podmienok programu hospodárenia a upozornení EK, že nastavené podmienky nepostačujú na dosiahnutie cieľov ustanovených v dusičnanovej smernici [1], boli prijaté prísnejšie opatrenia pre hospodárenie v zraniteľných oblastiach, ktoré boli zapracované do zákona o hnojivách prijatím zákona č. 394/2015 Z. z. [15], ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 136/2000 Z. z. o hnojivách [16] v znení neskorších predpisov, s účinnosťou od 1. januára 2016.

V nadväznosti na prvotné vymedzenie zraniteľných oblastí v roku 2004 bol vyvinutý systém vnútornej diferenciacie zraniteľných oblastí na plochy s rozdielnymi nárokmi na obmedzenie obhospodarovania z titulu dusičnanovej smernice [1]. Tento systém v spojení s Geografickým informačným systémom o pôde umožnil identifikovať v zraniteľných oblastiach SR plochy s nízkym (A), stredným (B) a vysokým (C) stupňom obmedzenia hospodárenia. Táto identifikácia sa preniesla do registra dielov pôdnych blokov (*Land Parcel Identification System*) - Integrovaného administratívneho a kontrolného systému (IACS), (LPIS – IACS), čo umožnilo určiť všetky produkčné bloky pre poľnohospodársku výrobu zaradené do systému A, B, C podľa dusičnanovej smernice, vrátane ich užívateľov, výmery a iných parametrov. Tým sa opatrenia pre implementáciu dusičnanovej smernice stali konkrétne lokalizovanými, adresnými a prehľadnými.

Informácia o zaradení produkčných blokov do kategórií A, B, C je súčasťou rozsiahleho informačného systému o poľnohospodárstve SR ([Register pôdy SR](#)), čo umožňuje vykonávať podporné, kontrolné, informačné a propagačné aktivity štátu a najmä rezortu pôdohospodárstva na podporu implementácie dusičnanovej smernice v podmienkach SR.

## 2. KVALITA PODZEMNEJ VODY

### 2.1. VSTUPNÉ INFORMÁCIE A VÝCHODISKÁ

#### 2.1.1. Monitorovacie objekty

Kvalita podzemnej vody z hľadiska obsahu dusičnanov bola v rámci celého územia SR hodnotená na základe údajov z existujúcich objektov základnej pozorovacej siete národného monitoringu kvality podzemnej vody na SHMÚ, objektov účelovej monitorovacej siete VÚVH na sledovanie znečistenia a z údajov o kvalite využívaných zdrojov pitných vôd jednotlivých vodárenských spoločností, ktoré sú zhromažďované v systéme ZBERVAK, spravovanom VÚVH. Na zahustenie monitorovacej siete v rámci zraniteľných oblastí a následné zhodnotenie kvality podzemných vôd boli využité aj niektoré objekty základnej pozorovacej siete SHMÚ, ktoré sú využívané na sledovanie kvantitatívnych parametrov podzemných vôd, pričom samotné odbery vzoriek zabezpečoval VÚVH.

Pre hodnotenie dusičnanov v podzemných vodách za obdobie 2016 – 2019 bolo celkovo vybraných 1 788 objektov z celého územia SR v oblastiach relevantných na hodnotenie vplyvu poľnohospodárskej činnosti s frekvenciou od 1 – 48 odberov počas hodnoteného obdobia. Z toho 1 185 objektov bolo využitých na hodnotenie kvality podzemných vôd z hľadiska obsahu dusičnanov v rámci zraniteľných oblastí.

Zníženie počtu monitorovacích objektov v zraniteľných oblastiach a naopak nárast počtu monitorovacích objektov v ostatnej časti územia SR oproti predchádzajúcemu obdobiu je spôsobené najmä revíziou vymedzenia zraniteľných oblastí SR, ktorá bola vykonaná v roku 2016 a vstúpila do platnosti 1.7.2017 [11].

Podrobne je revízia zraniteľných oblastí popísaná v kapitole 4. Zoznam všetkých objektov je spolu so štatistickým vyhodnotením uvedený v Príloha 1 tejto správy.

Najviac monitorovacích objektov v SR v hodnotenom období 2016 – 2019 spadalo do skupiny objektov, kde sa nachádza podzemná voda s voľnou hladinou (podľa príručky freatických podzemných vôd) s hĺbkou odberu od 5 – 15 m (1 108 objektov). Presný počet a zaradenie pozorovacích objektov do jednotlivých skupín je uvedený v dokumente „Súhrnné prílohy“ (príloha I – súhrnná tabuľka 1).

Za predchádzajúce referenčné obdobie (2012 – 2014) bolo zhodnotených celkovo 1 717 objektov, z toho 572 objektov účelovej monitorovacej siete VÚVH na sledovanie obsahu dusíkatých látok v rámci zraniteľných oblastí, 474 zdrojov pitných vôd jednotlivých vodárenských spoločností, 391 objektov základnej pozorovacej siete SHMÚ na sledovanie kvality podzemných vôd, 225 objektov základnej pozorovacej siete SHMÚ na sledovanie kvantity podzemných vôd a 55 objektov základnej pozorovacej siete národného monitoringu SHMÚ na sledovanie kvantity podzemných vôd a zároveň základnej pozorovacej siete národného monitoringu SHMÚ na sledovanie kvality podzemnej vody. Snahou bolo využiť rovnaké objekty aj v období 2016 – 2019, avšak niektoré objekty neboli z dôvodu zmien v programoch monitorovania vôd SR v rokoch 2016 [17], 2017 [18], 2018 [19] a 2019 [20] monitorované. V priebehu tohto obdobia bolo v monitorovacej sieti vykonaných niekoľko zmien, ktoré by mali zaručiť väčšiu stabilitu ako aj kvalitu monitorovacej siete kvality podzemných vôd na Slovensku. Bol zrealizovaný projekt Operačného programu Životné



prostredie „Budovanie a rekonštrukcia monitorovacích sietí podzemných a povrchových vôd“, v rámci ktorého boli obnovené vybrané monitorovacie objekty základnej pozorovacej siete národného monitoringu SHMÚ. V rokoch 2017 a 2018 bola revidovaná vhodnosť monitorovacích objektov podzemných vôd pre účely monitorovania vplyvu poľnohospodárskych činností na kvalitu podzemných vôd [21] z dôvodu zabezpečenia čo najvyššej reprezentatívnosti monitorovacej siete na účely smernice Rady 91/676/EHS, z dôvodu prípravy podkladov pre projekt Operačného programu Kvalita životného prostredia „Skvalitnenie účelovej monitorovacej siete VÚVH na sledovanie znečistenia v podzemných vodách“. Výsledkom tejto revízie bolo vyradenie objektov, ktoré v priebehu času prestali byť vhodné pre účely tejto smernice. Hlavným cieľom projektu bolo dobudovanie a rekonštrukcia účelovej monitorovacej siete VÚVH na sledovanie znečistenia. V rámci projektu budú nahradené viaceré vyradené monitorovacie objekty v zraniteľných oblastiach objektami novými. Ostatné vyradené monitorovacie objekty boli nahradené inými, vhodnejšie lokalizovanými, monitorovacími objektami a sú uvedené v súhrnnej prílohe IV. Posledným krokom skvalitnenia reprezentatívnosti monitorovacej siete podzemných vôd je redukcia počtu reportovaných monitorovacích objektov v prípade, ak boli v minulosti reportované ako zhluky monitorovacích objektov jednotlivých vodárenských spoločností. Aj keď sa jednalo najmä o monitorovacie objekty s koncentraciami dusičnanov pod 25 mg/l, rozhodli sme sa ich v tomto reportovanom období reprezentovať jedným monitorovacím objektom. Tieto monitorovacie objekty sú uvedené v súhrnnej prílohe IV. Celkový počet monitorovacích objektov podzemnej vody je v súčasnom období (2016 – 2019) mierne vyšší v porovnaní s predchádzajúcim referenčným obdobím (2012 – 2014). Počet spoločných monitorovacích objektov za obdobie 2012 – 2014 a 2016 – 2019 je 1 298 (72,6 % zo všetkých monitorovacích miest). Celkový počet spoločných miest za posledné tri reportovacie obdobia (2008 – 2011, 2012 – 2014 a 2016 – 2019) je 1 179 (65,9 %). Prehľad počtu monitorovacích objektov za posledné tri reportovacie obdobia je spolu s počtom spoločných miest uvedený v Tab. 1.

Tab. 1 Prehľad počtu monitorovacích objektov podzemných vôd SR

	2008 - 2011	2012 - 2014	2016 - 2019	Spoločné miesta
Počet miest	1 717	1 717	1 788	1 179

Zdroj: VÚVH, SHMÚ, VS

Keďže v rokoch 2020 a 2021 bude pokračovať realizácia projektu „Skvalitnenie účelovej monitorovacej siete VÚVH na sledovanie znečistenia v podzemných vodách“, je očakávaný nárast počtu monitorovacích objektov v ďalšom období (2020 – 2023). Tiež očakávame nárast počtu spoločných miest medzi reportovacími obdobiami. K stabilizácii monitorovacej siete, počtu objektov ako aj počtu spoločných miest, by malo dôjsť v reportovacom období 2024 – 2027.

V rámci zraniteľných oblastí bolo hodnotených 1 185 monitorovacích objektov, čo je 66,3 % zo všetkých monitorovacích objektov reportovaných za obdobie 2016 – 2019 (Tab. 2). Oproti predchádzajúcim obdobiam ide o rádrový pokles v stovkách monitorovacích objektov najmä z dôvodu výsledku revízie zraniteľných oblastí vykonanej v roku 2016 [10], kedy sa pristúpilo k redukcii zraniteľných oblastí [11]. Celkový počet spoločných miest za posledné tri reportovacie obdobia je uvedený spoločne s počtom monitorovacích objektov za každé reportovacie obdobie v Tab. 2.

## 2. Kvalita podzemnej vody

Tab. 2 Prehľad počtu monitorovacích objektov podzemných vôd v zraniteľných oblastiach

	2008 - 2011	2012 - 2014	2016 - 2019	Spoločné miesta
Počet miest	1 340	1 435	1 185	718

Zdroj: VÚVH, SHMÚ, VS

### 2.1.2. Revízia údajov monitorovacích objektov

Rovnako ako v minulom období, tak aj v tomto reportovacom období, prebiehali práce na spresnení údajov o hĺbke odberu (atribút „ND\_Depth“), súradníc atď. Dva monitorovacie objekty boli na základe spresnenia údajov hĺbok zaradené do inej skupiny typu monitorovacieho objektu (atribút „ND\_StationType“). Zmeny sú uvedené v Prílohe 2 a v Súhrnnej prílohe V. Je nutné konštatovať, že nejde o iný objekt monitorovacej siete, ale ide len o zmenu jeho zaradenia. Miesto a reálna hĺbka odberu podzemných vôd nebola zmenená.

### 2.1.3. Zemepisné informácie

Pôvodné zemepisné súradnice jednotlivých monitorovacích objektov boli zamerané buď geodeticky, pomocou GPS alebo digitalizáciou z máp mierky 1:50 000 a následne pretransformované do požadovaného tvaru zlučiteľného s databázami EÚ. V rámci aktualizácie informácií v súčasnom období boli po komunikácii s vodárenskými spoločnosťami, ako aj s SHMÚ, spresnené zemepisné údaje pri niektorých monitorovacích objektoch. Samotná fyzická poloha daných objektov však zostala rovnaká ako v predchádzajúcich obdobiach.

Geografické informácie pre všetky odberové miesta boli spracované podľa technickej špecifikácie príručky na vypracovanie správ a sú v elektronickej podobe uvedené v datasete na hodnotenie kvality vôd v zmysle dusičnanovej smernice, ktorý je súčasťou tejto správy ako Súhrnná príloha II.

### 2.1.4. Použitie máp na vizualizáciu

S cieľom zobrazenia celkovej rozlohy a situovania zraniteľných oblastí na Slovensku bola vytvorená samostatná mapa zraniteľných oblastí SR (mapa 1).

V rámci hodnotenia kvality podzemných vôd SR z hľadiska obsahu dusičnanov bolo zostavených 6 máp. Na prvej mape sú zobrazené všetky monitorovacie objekty pre sledovanie koncentrácie dusičnanov v podzemných vodách (mapa 2). Druhá mapa (mapa 3) znázorňuje maximálny obsah dusičnanov v podzemných vodách v období 2016 – 2019. Priemerné koncentrácie dusičnanov, zistené v jednotlivých monitorovacích objektoch za hodnotené obdobie 2016 – 2019, sú graficky zobrazené na mape 4. Obsah dusičnanov je v týchto dvoch mapách rozdelený do 4 tried (0 – 24,99 mg/l; 25 – 39,99 mg/l; 40 – 49,99 mg/l a  $\geq 50$  mg/l). Boli zostavené aj mapy trendov vývoja maximálnych a priemerných koncentrácií dusičnanov (mapa 5 a mapa 6), kde sú porovnané dve sledované obdobia (2012 – 2014 a 2016 – 2019) z hľadiska zmeny maximálnej a priemernej koncentrácie dusičnanov. Na základe spomínaného rozdielu v obsahu dusičnanov sú jednotlivé objekty na týchto mapách zaradené do tried s výrazne a mierne rastúcim trendom (podľa príručky [2] silným a slabým zvýšením trendu), stabilným trendom, alebo s výrazne a mierne klesajúcim trendom (podľa príručky [2] silným a slabým znížením

trendu). Posledné dve mapy v rámci hodnotenia podzemných vôd sú mapy prognózy budúceho vývoja kvality podzemných vôd z hľadiska obsahu dusičnanov (mapa 34 a 35), v ktorých boli spracované kategórie tried oneskorenia zlepšenia stavu vôd a to ako úplne obnovenie, tak aj stabilizácia súčasnej úrovne.

Všetky mapy boli zostavené podľa formátu s preddefinovanou farebnou škálou a symbolmi, ktoré sú popísané v príručke na vypracovanie správ [2]. Spomínané mapy sú uvedené v mapových prílohách.

### 2.1.5. Analytické metódy

Odbery podzemných vôd boli realizované akreditovanými odberovými skupinami a analytické stanovenie dusičnanov v podzemných vodách v hodnotenom období 2016 – 2019 bolo vykonávané v akreditovaných laboratóriách. Vzorky podzemných vôd z monitorovacích objektov účelovej siete VÚVH, ako aj niektorých objektov monitorovacej siete SHMÚ využívaných na sledovanie režimu podzemných vôd, ktorých odbery zabezpečovalo VÚVH, boli analyzované v Národnom referenčnom laboratóriu pre oblasť vôd na Slovensku (VÚVH, Bratislava). Dusičnany boli stanovované iónovou chromatografiou podľa normy STN EN ISO 10304-1 s limitom kvantifikácie (LOQ) 1 mg/l. Vzorky podzemných vôd z objektov národnej monitorovacej siete SHMÚ boli analyzované v Geoanalytických laboratóriách ŠGÚDŠ v Spišskej Novej Vsi. Na stanovenie dusičnanov bola rovnako využívaná iónová chromatografia podľa normy PN 12.1 s limitom kvantifikácie 1 mg/l.

### 2.1.6. Spracovanie a klasifikácia údajov

**Hodnotenie kvality podzemnej vody z hľadiska obsahu dusičnanov** v podzemných vodách SR, ako aj v rámci zraniteľných oblastí sa pre účely tejto správy uskutočnilo v zmysle odporúčaní príručky na vypracovanie správ [2]. Pre jednotlivé monitorovacie objekty bol zistený počet odberov vzoriek podzemných vôd a boli vypočítané nasledovné základné štatistické parametre:

- maximálne koncentrácie dusičnanov (mapa 3, súhrnná príloha II, Príloha 1)
- priemerné koncentrácie dusičnanov (mapa 4, súhrnná príloha II, Príloha 1)

Vypočítané štatistické charakteristiky pre hodnotenie dusičnanov boli následne rozdelené do štyroch preddefinovaných tried kvality koncentrácie dusičnanov v podzemných vodách (Tab. 3).

Tab. 3 Triedy kvality koncentrácie dusičnanov v podzemných vodách

Trieda (mg/l NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	Farba
0 – 24,99	Zelená
25 – 39,99	Žltá
40 – 49,99	Oranžová
≥ 50	Červená

Zdroj: Príručka na vypracovanie správ [2]

Celkovo bolo za obdobie 2016 – 2019 vyhodnotených 1 788 monitorovacích objektov. V súlade s uvedenou príručkou [2] boli všetky hodnotené monitorovacie objekty na sledovanie kvality podzemných vôd hodnotené aj podľa nasledovných skupín (Súhrnná príloha II):

## 2. Kvalita podzemnej vody

- Podzemné vody s voľnou hladinou (v príručke ako freatické podzemné vody),
  - hĺbka odberu 0 – 5 m,
  - hĺbka odberu 5 – 15 m,
  - hĺbka odberu 15 – 30 m,
  - hĺbka odberu > 30 m,
- Podzemné vody s napätou hladinou (v príručke ako kaptívne podzemné vody),
- Krasové podzemné vody.

**Vyhodnotenie trendov vývoja koncentrácií dusičnanov** v podzemných vodách SR ako aj v zraniteľných oblastiach je v predkladanej správe založené na porovnaní dvoch etáp hodnotenia, a to súčasného obdobia 2016 – 2019 a predchádzajúceho obdobia 2012 – 2014. V príručke [2] je uvedené, že takéto porovnanie je možné len v tom prípade, ak sa hodnoty dusičnanov merali v rovnakých monitorovacích objektoch s rovnakými zemepisnými súradnicami a v rovnakej hĺbke. Keďže boli niektoré údaje k monitorovacím objektom spresnené na základe nových poznatkov, trendy boli vypočítané aj pre tieto objekty, pretože ich poloha ani hĺbka odberu sa nemenila, iba sa spresnili ich identifikačné údaje.

Celkovo bolo v SR využitých 1 298 monitorovacích objektov spoločných pre obidve obdobia pre ktoré boli vypočítané nasledujúce štatistické veličiny:

- maximálne koncentrácia dusičnanov (mapa 5, súhrnná príloha II, Príloha 1)
- priemerné koncentrácia dusičnanov (mapa 6, súhrnná príloha II, Príloha 1)

Vypočítané štatistické charakteristiky pre hodnotenie trendov boli klasifikované do tried, daných preddefinovanými rozsahmi koncentrácií a farebnou škálou (Tab. 4).

Tab. 4 Triedy trendu koncentrácie dusičnanov v podzemných vodách medzi predchádzajúcim a súčasným obdobím

Trend (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )		Zmeny hodnoty x	Symbol	Farba
Zvýšenie	Silné	> +5 mg/l	△	Červená
	Slabé	> +1 do ≤ +5 mg/l	△	Oranžová
Stabilita		≥ -1 do ≤ +1 mg/l	▷	Žltá
Zníženie	Slabé	>+1 do ≤ -5 mg/l	▽	Zelená
	Silné	< -5 mg/l	▽	Modrá

Zdroj: Príručka na vypracovanie správ

## 2.2. HODNOTENIE DUSIČNANOV V PODZEMNÝCH VODÁCH

### 2.2.1. Výsledky hodnotenia dusičnanov v podzemných vodách

#### 2.2.1.1. Výsledky hodnotenia dusičnanov v SR

V rámci celkového hodnotenia maximálnych koncentrácií dusičnanov v podzemných vodách z 1 788 monitorovacích objektov na území SR v období rokov 2016 – 2019 bol **maximálny obsah dusičnanov** v 82,3 % monitorovacích objektov nižší ako limitná hodnota 50 mg/l. Najviac monitorovacích objektov (1 188) spadalo do triedy s koncentráciou dusičnanov 0 – 24,99 mg/l, čo predstavuje 66,4 % z celkového počtu objektov. Ďalších 199 objektov bolo zaradených do triedy kvality s obsahom dusičnanov v intervale od 25 – 39,99 mg/l

a 85 objektov spadalo do triedy 40 – 49,99 mg/l. V 316 monitorovacích objektoch bola maximálna hodnota dusičnanov rovná alebo prekročovala koncentráciu 50 mg/l, čo predstavuje 17,7 % zo všetkých monitorovacích objektov (Tab. 5).

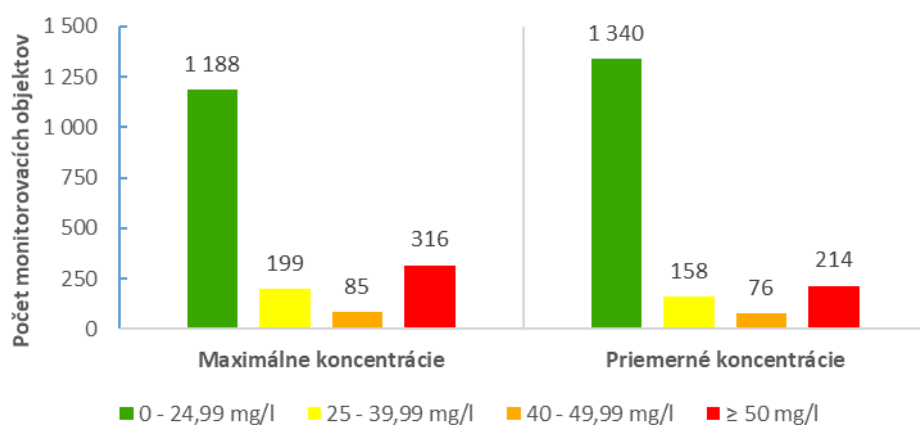
Na základe štatistického zhodnotenia **priemerných koncentrácií dusičnanov** v podzemných vodách za obdobie 2016 – 2019 bolo zistené, že v 1 340 monitorovacích objektoch, resp. 74,9 % z celkového počtu objektov, bola priemerná koncentrácia dusičnanov v rozmedzí od 0 do 24,99 mg/l. Ďalších 158 objektov bolo zaradených do triedy kvality s obsahom dusičnanov v intervale od 25 – 39,99 mg/l a 76 objektov spadalo do triedy 40 – 49,99 mg/l. Priemerná hodnota dusičnanov v 214 monitorovacích objektoch bola rovná alebo prekročovala koncentráciu 50 mg/l, čo predstavuje 12,0 % zo všetkých monitorovacích objektov (Tab. 5).

Tab. 5 Hodnotenie koncentrácií dusičnanov v podzemných vodách SR za obdobie 2016 – 2019

Trieda kvality NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	Maximálne koncentrácie		Priemerné koncentrácie	
	Počet objektov	Podiel	Počet objektov	Podiel
0 – 24,99	1 188	66,4 %	1 340	74,9 %
25 – 39,99	199	11,1 %	158	8,8 %
40 – 49,99	85	4,8 %	76	4,3 %
≥ 50	316	17,7 %	214	12,0 %

Zdroj: VÚVH, SHMÚ, VS

Názorne sú údaje prezentované formou grafu (Graf 1), kde je zreteľne vidieť najvyššie zastúpenie v triede kvality 0 – 24,99 mg/l.



Graf 1 Počet monitorovacích objektov v podzemných vodách SR zaradených do tried kvality koncentrácií dusičnanov za obdobie 2016 – 2019

Percentuálne zastúpenie v jednotlivých triedach kvality je viac-menej podobné ako v predchádzajúcom reportovacom období 2012 – 2014, kedy maximálne a priemerné koncentrácie dusičnanov boli v 66,4 %, respektíve v 73,1 % objektov v rozmedzí 0 až 24,99 mg/l a v 17,5 %, respektíve v 12,8 % objektov prekročovali koncentráciu 50 mg/l.

Výsledky z hodnotenia maximálnych a priemerných koncentrácií dusičnanov v podzemných vodách za sledované obdobie 2016 – 2019 sú graficky znázornené v mape 3 a 4. Z uvedených máp je možné vidieť, že takmer všetky monitorovacie objekty s maximálnymi koncentraciami dusičnanov spadajúcimi do tried 40 – 49,99 mg/l a ≥ 50 mg/l, sú situované v zraniteľných oblastiach. V rámci územia s poľnohospodársky využívanou pôdou mimo zraniteľných oblastí boli zistené maximálne koncentrácie dusičnanov ≥ 50 mg/l v 8 monitorovacích objektoch

## 2. Kvalita podzemnej vody

a v kategórii 40 – 49,99 mg/l boli identifikované 3 monitorovacie objekty (Tab. 6). Tieto objekty budú v rámci prehodnocovania zraniteľných oblastí na Slovensku v roku 2020 overené z hľadiska analýzy rizika a prípadne aj ich situovania priamo v teréne. V prípade, že bude potvrdené riziko znečistenia podzemných vôd a zároveň aj vplyv poľnohospodárstva na kvalitu podzemných vôd, budú katastrálne územia príslušných obcí navrhnuté na začlenenie do zraniteľných oblastí.

Tab. 6 Zoznam monitorovacích objektov s maximálnou koncentráciou dusičnanov nad 40 mg/l mimo zraniteľných oblastí za obdobie 2016 – 2019

ID objektu	Typ	Maximálna koncentrácia NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	Priemerná koncentrácia NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	Kód obce	Názov obce
V106909	0	99,40	32,28	507211	Košolná
S000938	1a	96,50	39,45	526142	Revúca
V403009	1a	86,70	22,45	519391	Kračúnovce
V211309	1a	66,20	24,79	505561	Tesáre
S002178	1a	61,70	45,81	557439	Dolné Kočkovce
V406509	1a	59,20	35,48	524212	Brestov
V400909	1a	57,50	9,11	524832	Malý Slivník
V315809	1a	53,80	9,60	518280	Devičie
S000937	1a	48,80	29,30	526142	Revúca
S005039	1c	41,40	37,20	514853	Horné Zahorany
S001090	1a	40,60	28,59	521671	Medzev

Poznámka:

Maximálne a priemerné hodnoty sa vzťahujú k celému sledovanému obdobiu 2016 – 2019

Zdroj: VÚVH, SHMÚ, VS

Základné štatistické spracovanie obsahu dusičnanov v podzemných vodách vo všetkých sledovaných objektoch je za hodnotené obdobie 2016 – 2019 uvedené aj v Príloha 1 tejto správy.

V porovnaní s predchádzajúcimi obdobiami je možné konštatovať, že podiel monitorovacích objektov presahujúcich hodnotu 40 aj 50 mg/l je viac-menej stabilný (Tab. 7).

Tab. 7 Podiel monitorovacích objektov v podzemných vodách SR s koncentraciami dusičnanov nad 40 mg/l a nad 50 mg/l v predchádzajúcich a súčasnom období

Percentuálny podiel miest	2008 - 2011	2012 - 2014	2016 - 2019
≥ 50 mg/l			
max. hodnoty NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	18,8 %	17,5 %	17,7 %
priem. hodnoty NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	11,0 %	12,8 %	12,0 %
≥ 40 mg/l			
max. hodnoty NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	23,1 %	22,9 %	22,4 %
priem. hodnoty NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	14,9 %	16,2 %	16,2 %

Zdroj: VÚVH, SHMÚ, VS

### 2.2.1.2. Výsledky hodnotenia dusičnanov v zraniteľných oblastiach

Ako kritérium na hodnotenie monitorovacích objektov v rámci zraniteľných oblastí, bolo vybrané ich priestorové umiestnenie v katastrálnych územiach 1 344 obcí uvedených v prílohe č. 1 platného nariadenia vlády SR č. 174/2017 Z. z., ktorým sa ustanovujú citlivé oblasti a zraniteľné oblasti [11]. Z celkového počtu monitorovacích objektov v rámci celého územia SR, spadalo 1 185 objektov do zraniteľných oblastí, kde je v najväčšej miere sústredená poľnohospodárska činnosť. V podzemných vodách dosahovala maximálna

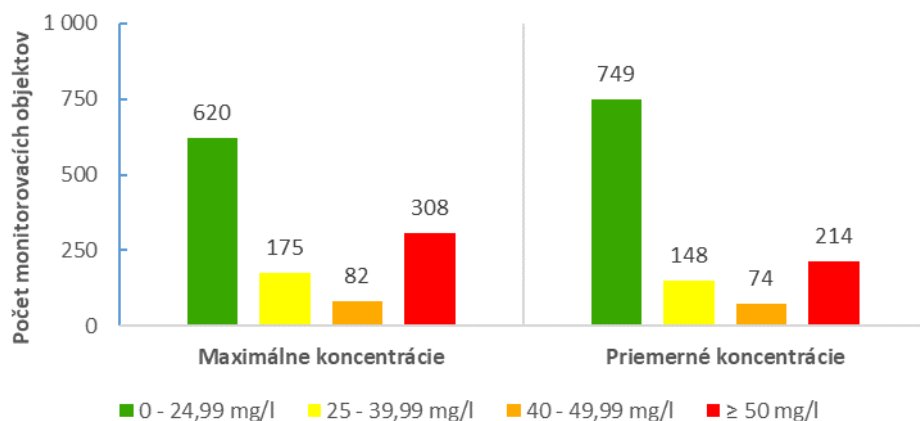
koncentrácia dusičnanov hodnoty rovné alebo vyššie ako 50 mg/l v 308 objektoch (26,0 %), zatiaľ čo priemerné koncentrácie dusičnanov prekračovali túto limitnú hodnotu v 214 prípadoch (Tab. 8).

Tab. 8 Hodnotenie koncentrácií dusičnanov v podzemných vodách v zraniteľných oblastiach za obdobie 2016 – 2019

Trieda kvality NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	Maximálne koncentrácie		Priemerné koncentrácie	
	Počet objektov	Podiel	Počet objektov	Podiel
0 – 24,99	620	52,3 %	749	63,2 %
25 – 39,99	175	14,8 %	148	12,5 %
40 – 49,99	82	6,9 %	74	6,2 %
≥ 50	308	26,0 %	214	18,1 %

Zdroj: VÚVH, SHMÚ, VS

Výrazne najviac monitorovacích objektov však bolo na základe zistených maximálnych a priemerných koncentrácií dusičnanov zaradených do 1. triedy kvality s koncentráciou od 0 do 24,99 mg/l. Graficky sú údaje názorne prezentované v Graf 2.



Graf 2 Počet monitorovacích objektov v zraniteľných oblastiach zaradených do tried kvality koncentrácií dusičnanov za obdobie 2016 – 2018

Oproti minulému obdobiu môžeme pozorovať nárast podielu monitorovacích objektov v triede kvality dusičnanov ≥ 50 mg/l a naopak znížený podiel v triede kvality dusičnanov < 25 mg/l. Je pravdepodobné, že z časti je to zapríčinené vyradením monitorovacích objektov s nízkymi koncentraciami zo zraniteľných oblastí po revízii zraniteľných oblastí v roku 2017, [10], [11].

V zraniteľných oblastiach je zrejmý nárast podielu objektov s koncentraciami dusičnanov ≥ 40 mg/l, ako aj ≥ 50 mg/l v súčasnom reportovacom období (Tab. 9). Toto zvýšenie je pravdepodobne spôsobené dvomi faktormi. Po prvé, v roku 2017 boli zo zraniteľných oblastí vyradené lokality s nízkymi koncentraciami dusičnanov. Štatisticky sa tak v zraniteľných oblastiach zvýšil podiel monitorovacích objektov s vyššími koncentraciami dusičnanov. Po druhé, Slovensko vybudovalo v zraniteľných oblastiach nové monitorovacie objekty, ktoré sú určené najmä na identifikáciu vplyvu poľnohospodárskych činností na kvalitu podzemných vôd a preto sú zvyčajne sú budované v lokalitách s vyššou intenzitou poľnohospodárstva, čo môže prispievať k zvýšenému výskytu vyšších koncentrácií dusičnanov.



## 2. Kvalita podzemnej vody

Tab. 9 Podiel monitorovacích objektov v podzemných vodách v zraniteľných oblastiach s koncentraciami dusičnanov nad 40 mg/l a nad 50 mg/l v predchádzajúcich a súčasnom období

Percentuálny podiel miest	2008 - 2011	2012 - 2014	2016 - 2019
<b>≥ 50 mg/l</b>			
max. hodnoty NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	23,2 %	20,5 %	26,0%
priem. hodnoty NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	13,6 %	15,2 %	18,1%
<b>≥ 40 mg/l</b>			
max. hodnoty NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	28,1 %	26,3 %	32,9%
priem. hodnoty NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	18,3 %	19,1 %	24,3%

Zdroj: VÚVH, SHMÚ, VS

### 2.2.2. Trend vývoja dusičnanov v podzemných vodách

#### 2.2.2.1. Hodnotenie trendu vývoja dusičnanov v SR

Z celkového počtu spoločných monitorovacích objektov (1 298) za porovnávané obdobia 2012–2014 a 2016–2019 bolo v rámci hodnotenia vývoja **maximálnych koncentrácií dusičnanov** bolo zistené najväčšie zastúpenie monitorovacích objektov so zvýšeným trendom vývoja, čo predstavuje 45,8 %. Stabilný trend bol vyhodnotený v 300 objektoch (23,1 %) a znížený trend maximálnych koncentrácií dusičnanov bol zaznamenaný v 404 objektoch (31,1 %).

Z výsledkov vyhodnotenia vývoja **priemerných koncentrácií dusičnanov** v podzemných vodách porovnaním predchádzajúceho a súčasného obdobia vyplynulo, že z celkového počtu hodnotených 1 298 monitorovacích objektov, bol zaznamenaný zvýšený trend priemerných koncentrácií dusičnanov v 384 objektoch, čo predstavuje 29,6 %, znížený trend bol zaznamenaný v 31,5 % objektov. Najväčšie zastúpenie mali monitorovacie objekty so stabilným trendom vývoja (38,9 %).

Podrobný súhrn trendov koncentrácií dusičnanov je uvedený v Tab. 10.

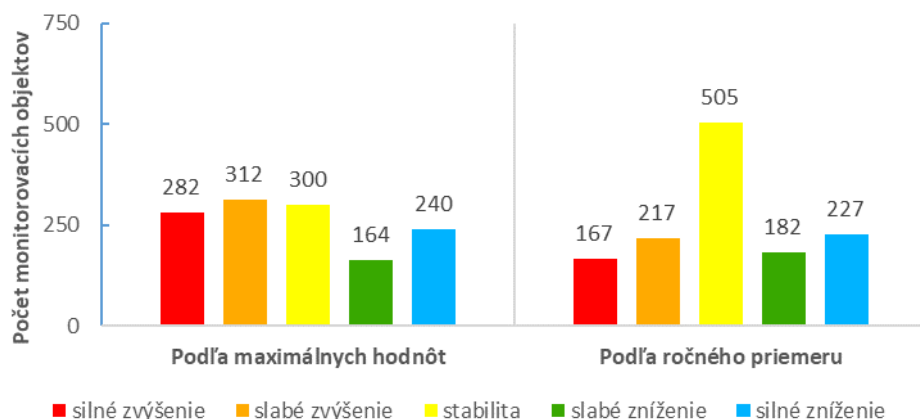
Tab. 10 Hodnotenie vývoja koncentrácie dusičnanov v podzemných vodách SR, ku ktorému došlo medzi obdobiami 2012 – 2014 a 2016 – 2019

Trend NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	Podľa maximálnych koncentrácií		Podľa ročného priemeru	
	Počet objektov	Podiel	Počet objektov	Podiel
zvýšenie				
silné	282	21,7%	167	12,9 %
slabé	312	24,0%	217	16,7 %
stabilita	300	23,1%	505	38,9 %
zníženie				
slabé	164	12,6%	182	14,0 %
silné	240	18,5%	227	17,5 %

Zdroj: VÚVH, SHMÚ, VS

Názorne je vývoj koncentrácie dusičnanov, ku ktorému došlo v období medzi dvomi sledovanými obdobiami v rámci celého územia SR, zobrazený v Graf 3. Z uvedeného grafu je zjavné, že zatiaľ čo podľa ročného priemeru je trend vývoja viac-menej stabilný, pri vývoji maximálnych hodnôt koncentrácie dusičnanov prevažuje zvyšujúci sa trend nad trendov znižujúcim.





**Graf 3** Počet monitorovacích objektov v podzemných vodách SR zaradených do tried trendu koncentrácie dusičnanov medzi predchádzajúcim a súčasným obdobím

Výsledky hodnotenia trendov v rámci celého územia SR boli spracované a znázornené aj graficky v mape 5 a v mape 6 uvedených v mapovej prílohe k predkladanej správe.

#### 2.2.2.2. Hodnotenie trendu vývoja dusičnanov v zraniteľných oblastiach

V rámci zraniteľných oblastí na Slovensku bolo celkovo hodnotených 805 spoločných monitorovacích objektov za obdobia 2012 – 2014 a 2016 – 2019.

V porovnaní s predchádzajúcim obdobím došlo k zníženiu maximálnych koncentrácií dusičnanov celkovo v 320 objektoch (39,8 %) a k zníženiu priemerných koncentrácií dusičnanov v 340 objektoch (42,2 %). Zvýšenie trendu vývoja maximálnych obsahov dusičnanov bolo zistené na 363 monitorovacích staniach (45,1 %) a v 259 objektoch (32,2 %) bolo v porovnaní s predchádzajúcim obdobím zaznamenané zvýšenie priemerných koncentrácií dusičnanov. Stabilný trend bol vyhodnotený v 122 objektoch (15,2 %) podľa maximálnych koncentrácií a v 206 objektoch (25,6 %) podľa priemerných koncentrácií (Tab. 11).

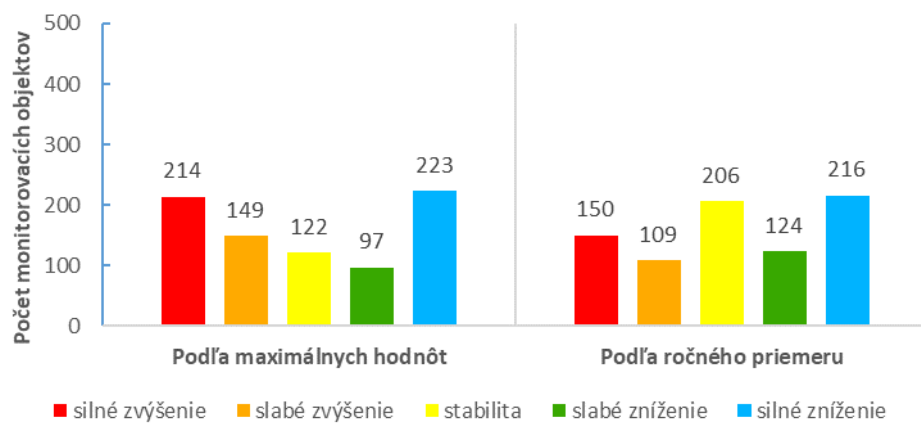
**Tab. 11** Hodnotenie vývoja koncentrácie dusičnanov v podzemných vodách v zraniteľných oblastiach, ku ktorému došlo medzi obdobiami 2012 – 2014 a 2016 – 2019

Trend NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	Podľa maximálnych koncentrácií		Podľa ročného priemeru	
	Počet objektov	Podiel	Počet objektov	Podiel
zvýšenie				
silné	214	26,6 %	150	18,6 %
slabé	149	18,5 %	109	13,5 %
stabilita	122	15,2 %	206	25,6 %
zníženie				
slabé	97	12,0 %	124	15,4 %
silné	223	27,7 %	216	26,8 %

Zdroj: VÚVH, SHMÚ, VS

Názorne je vývoj koncentrácie dusičnanov, ku ktorému došlo v období medzi dvomi sledovanými obdobiami v rámci zraniteľných oblastí SR, zobrazený v Graf 4. Z uvedeného grafu je viditeľné, že počet monitorovacích objektov s rastúcim a klesajúcim trendom koncentrácie dusičnanov je viac-menej vyrovnaný, pričom v oboch prípadoch prevažuje výrazná zmena nad miernou.

## 2. Kvalita podzemnej vody



**Graf 4** Počet monitorovacích objektov v podzemných vodách v zraniteľných oblastiach zaradených do tried trendu koncentrácie dusičnanov medzi predchádzajúcim a súčasným obdobím

### 3. KVALITA POVRCHOVÝCH VÔD

#### 3.1. VSTUPNÉ INFORMÁCIE A VÝCHODISKÁ

Pre účely tejto správy bolo aj hodnotenie povrchových vôd vykonané v zmysle požiadaviek dusičnanovej smernice [1]. Hodnotenie dusičnanov a eutrofizácie v povrchových vodách je zamerané na obdobie rokov 2016 – 2018 (súčasnú obdobie) a 2012 – 2014 (predchádzajúce obdobie). Pri hodnotení dusičnanov boli porovnania vykonané aj pre tzv. „východiskové“ obdobie, výsledky hodnotenia súčasného obdobia boli porovnané s údajmi z rokov 2000 – 2003.

Kvalita vôd bola za obdobie 2016 – 2018 vyhodnotená na monitorovaných miestach bez rozlišovania počtu meraní, neboli vynechané miesta, v ktorých sa v obdobiach 2012 – 2014 a 2016 – 2018 vyskytovali koncentrácie dusičnanov pod 25 mg/l.

Eutrofizácia bola v súčasnom období vyhodnotená vo všetkých miestach povrchových vôd, kde to výsledky získané monitorovaním dovoľovali. V tejto správe je v rámci hodnotenia eutrofizácie použitá Metodika SR [8] vytvorená v zmysle *CIS WFD Guidance document No 23* [22] tak, aby reflektovala podmienky SR. V miestach na riekach (tečúcich vodách) a vo vodných nádržiach hodnotených v predchádzajúcom i súčasnom období bolo realizované aj hodnotenie trendov vývoja eutrofizácie.

Kvalita povrchových vôd bola vyhodnotená pre celé územie SR a samostatne v monitorovaných miestach situovaných v zraniteľných oblastiach, vymedzených nariadením vlády Slovenskej republiky č. 174/2017 Z. z. [11], ktorým sa ustanovujú citlivé oblasti a zraniteľné oblasti. Vydaniu nariadenia vlády predchádzala revízia zraniteľných oblastí v roku 2016 [10], ktorá medzi zraniteľné oblasti okrem podzemných vôd zahrnula aj povrchové vody.

V zmysle požiadaviek dusičnanovej smernice [1] a príručky na vypracovanie správy [2] je potrebné zhodnotiť vplyv poľnohospodárskych činností na stav vodných útvarov spadajúcich nielen do kategórie „rieky“ (4), ale sa vyžaduje aj hodnotenie stavu vodných útvarov spadajúcich do kategórie „jazerá/vodné nádrže“ (5). V SR neboli identifikované vodné útvary, ktoré majú charakter prirodzených jazier. Vodné nádrže (5), v ktorých je hodnotená kvalita povrchových vôd v tejto správe, predstavujú útvary povrchových vôd na riekach so zmenenou kategóriou.

Hodnotenie kvality povrchových vôd nezahŕňa výsledky monitorovania z roku 2019, ktoré vzhľadom na termín podávania správ, ešte neboli k dispozícii.

Výsledky hodnotenia kvality povrchových vôd sú spracované v prílohách 3 – 8 a súhrnných prílohách 6 – 13a.

##### 3.1.1. Miesta monitorovania

Monitorovanie povrchových vôd v SR bolo realizované v súlade s Rámcovým programom monitorovania vôd na Slovensku na obdobie rokov 2016 – 2021 [17] a jeho dodatkami na jednotlivé roky (Dodatok k Rámcovému programu monitorovania vôd Slovenska na obdobie rokov 2016 - 2021 na rok 2017 [18], Dodatok k Rámcovému programu monitorovania vôd Slovenska na obdobie rokov 2016 - 2021 na rok 2018 [19]). Programy monitorovania vôd

### 3. Kvalita povrchových vôd

v SR sú koncipované so zameraním na splnenie celkových cieľov rámcovej smernice o vode (RSV) [24]. Keďže jeho cieľom je pokryť všetky účely základného, prevádzkového a prieskumného monitorovania a je nastavený na 6-ročný plánovací cyklus v súlade s RSV, nie je možné v rámci 4-ročného cyklu zabezpečiť monitorovanie všetkých miest pre účely dusičnanej smernice v tých istých miestach. Z tohto dôvodu je počet spoločných miest, v ktorých sa hodnotí trend, nižší oproti celkovému počtu monitorovaných miest.

Monitorovanie kvality povrchových vôd v SR zabezpečujú SHMÚ, odštepne závody SVP, š. p. a VÚVH. Namerané výsledky sú spravované v databáze SeOV SHMÚ a následne sa využívajú pre vypracovanie príslušných hodnotení.

Z celkového počtu 842 miest monitorovania povrchových vôd, v ktorých sú vyhodnotené **dusičnany** v súčasnom období, je 764 miest situovaných v tečúcich vodách (rieky) a 78 miest vo vodných nádržiach (VN), ktoré reprezentujú 23 VN. Prehľad počtu hodnotených miest je v členení na rieky a vodné nádrže za jednotlivé hodnotené obdobia uvedený v Tab. 12. Taktiež tabuľka uvádza počet spoločných miest pre súčasné a predchádzajúce obdobie, v ktorých bolo možné vyhodnotiť trendy vývoja koncentrácie dusičnanov.

Tab. 12 Prehľad počtu miest monitorovania povrchových vôd medzi obdobiami – hodnotenie koncentrácie dusičnanov

Počet miest monitorovania	2008 - 2011	2012 - 2014	2016 - 2018		Spoločné miesta
	SR	SR	SR	ZO	SR
Rieky	784	466	764	399	243
Vodné nádrže	68	52	78	12	39

Vysvetlivky:

SR – Slovenská republika

Zdroj: SHMÚ

Pre hodnotenie **eutrofizácie** podľa Metodiky SR boli v súčasnom období využité výsledky monitorovania zo 776 miest povrchových vôd. Prehľad počtu hodnotených miest je v členení na tečúce vody (rieky) a vodné nádrže za jednotlivé hodnotené obdobia uvedený v Tab. 13. Aj pre eutrofizáciu boli v spoločných miestach vyhodnotené trendy porovnaním výsledkov za súčasné a predchádzajúce obdobie.

Tab. 13 Prehľad počtu miest monitorovania povrchových vôd medzi obdobiami – hodnotenie eutrofizácie (Metodika SR)

Počet miest monitorovania	2008 – 2011*	2012 - 2014	2016 - 2018		Spoločné miesta	
	SR	SR	SR	ZO	SR	ZO
Rieky	-	314	754	398	216	156
Vodné nádrže	-	16	22	9	15	9

Vysvetlivky:

SR – Slovenská republika, ZO – zraniteľné oblasti, \*- hodnotenie eutrofizácie Francúzskou metodikou

Zdroj: SHMÚ

K získaniu prehľadu o účeloch monitorovania (hodnotenie obsahu dusičnanov, hodnotenie eutrofizácie), situovaní miest hodnotenia povrchových vôd (v zraniteľnej oblasti alebo mimo nej) a taktiež, či boli monitorovacie miesta hodnotené aj v predchádzajúcom období alebo sa jedná o nové, bola vypracovaná Príloha 3 - Zoznam monitorovaných miest. Všetky tieto informácie sú graficky spracované v mape 7.

#### 3.1.2. Zemepisné informácie

V monitorovaných miestach boli zemepisné súradnice zamerané buď pomocou GPS, alebo digitalizáciou z máp mierky 1: 50 000, ktoré boli pretransformované do požadovaného tvaru

zlučiteľného s databázami EÚ. Geografické informácie pre všetky monitorovacie miesta boli spracované podľa technickej špecifikácie príručky na vypracovanie správy [2] a sú uvedené v datasete pre hodnotenie kvality vôd v zmysle dusičnanej smernice (súhrnná príloha II), ktorý je súčasťou tejto správy.

### 3.1.3. Použitie máp na vizualizáciu

Pre vizualizáciu hodnotenia kvality povrchových vôd SR boli vypracované mapy v mierke 1:1 00 000 (formát tlače - A3). Pre rieky a vodné nádrže bolo vypracovaných 27 máp (mapa 7 – 33). V súčasnej správe sú výsledky z monitorovania prezentované vo väčšom počte máp, z dôvodu získania lepšieho prehľadu o celkovom stave a vývoji vybraných hodnotených ukazovateľov.

Mapa 7 sprostredkováva informáciu o miestach monitorovania povrchových vôd, v ktorých boli hodnotené koncentrácie dusičnanov a eutrofizácia v období rokov 2016 – 2018.

V mapách 8 až 10 sú prezentované maximálne, priemerné a priemerné zimné koncentrácie dusičnanov zo súčasného obdobia (2016 – 2018).

V mapách 11 až 13 sú prezentované trendy vývoja maximálnych, priemerných a priemerných zimných koncentrácií dusičnanov v povrchových vodách medzi súčasným (2016 – 2018) a predchádzajúcim (2012 – 2014) obdobím.

V mape 14 je trend vývoja priemerných koncentrácií dusičnanov medzi súčasným a východiskovým obdobím (2000 – 2003).

V mapách 15 až 18 sú znázornené výsledky doplnkových ukazovateľov pre hodnotenie eutrofizácie v období rokov 2016 – 2018 pre priemerné letné koncentrácie celkového fosforu a fosforečnanov a maximálne a priemerné letné koncentrácie chlorofylu-a.

V mape 19 sú vizualizované výsledky hodnotenia eutrofizácie Metodikou SR v období 2016 – 2018 a v mape 20 výsledky vývoja trendu.

Pre vodné nádrže bola vypracovaná mapa s prehľadom hodnotených miest (mapa 21), základné štatistické charakteristiky hodnotenia obsahu dusičnanov sú prezentované v mapách 22 – 24 a trendy pre tieto veličiny sú prezentované v mapách 25 – 27.

Výsledky pre priemerné letné koncentrácie celkového fosforu, fosforečnanov a maximálne a priemerné letné koncentrácie chlorofylu-a vo vodných nádržiach sú prezentované v mapách 28 – 31.

Výsledky hodnotenia eutrofizácia vo vodných nádržiach v období 2016 – 2018 sú vizualizované v mape 32 a výsledky vývoja trendu v mape 33.

### 3.1.4. Analytické metódy

Odbery vzoriek povrchových vôd a ich analytické spracovanie v období rokov 2016 – 2018 bolo vykonávané akreditovanými laboratóriami.

Dusičnany boli analyzované podľa STN 75 7430 a STN EN ISO 10304-1 a STN ISO 7890-3, amónne ióny podľa STN ISO 7150-1, celkový dusík podľa STN EN 12260, celkový fosfor podľa STN EN ISO 6878, fosforečnany podľa STN EN ISO 6878. Analýzy chlorofylu-a boli vykonávané podľa STN EN ISO 10260 a priehľadnosť stanovovaná podľa STN EN ISO 7887 a STN 75 7375.

### 3. Kvalita povrchových vôd

Kvalitatívna a kvantitatívna analýza a stanovenie indexov fytobentosu sa vykonávala podľa Dell’Uomo 1996, Dell’Uomo 2004, Descy & Coste 1991, Cemagref 1982; kvalitatívna a kvantitatívna analýza fytoplanktónu v zmysle STN 75 7715 a výpočty podľa Šporka et al. 2007. Terénny prieskum pre určovanie makrofýt (kvalitatívna a kvantitatívna analýza) bol realizovaný podľa STN EN 14184, STN EN 15460, výpočet IBMR podľa Haury et al. 2006.

#### 3.1.5. Spracovanie a klasifikácia údajov

**Hodnotenie dusičnanov** pre účely vypracovania tejto správy prebehlo v zmysle požiadaviek príručky na vypracovanie správy [2].

Vyhodnotené boli údaje zo súčasného obdobia (2016 – 2018) a následne boli prehodnotené zmeny trendov vo vývoji dusičnanov porovnaním údajov súčasného obdobia s predchádzajúcim obdobím (2012 – 2014). Okrem uvedeného vývoja trendu porovnaním s predchádzajúcim obdobím, boli priemerné koncentrácie dusičnanov vyhodnotené aj pre tzv. „overall“ (celkový) trend, ktorý bol vyhodnotený porovnaním údajov súčasného obdobia (2016 – 2018) a tzv. východiskového obdobia rokov 2000 – 2003.

Údaje pre povrchové vody boli vyhodnocované aj v zimnom období (október – marec) a letnom období (apríl – september).

Do **hodnotenia koncentrácií dusičnanov** v povrchových vodách (tečúce vody, vodné nádrže) a ich zaradenie do tried v rámci SR ako aj zraniteľných oblastí, vstupovali nasledovné štatistické veličiny:

- maximálne koncentrácie (mapa 8 a 22, súhrnná príloha II, Príloha 4 a 5),
- priemerné koncentrácie (mapa 9 a 23, súhrnná príloha II, Príloha 4 a 5),
- priemerné zimné koncentrácie (mapa 10 a 24, súhrnná príloha II, Príloha 4 a 5).

Celkovo bolo vyhodnotených 842 miest, z toho 764 monitorovaných miestach v tečúcich vodách a 78 vodných nádržiach v období 2016 – 2018 (Tab. 12).

Vypočítané štatistické charakteristiky pre hodnotenie dusičnanov v tečúcich vodách a vodných nádržiach za obdobie rokov 2016 – 2018 boli klasifikované do tried, daných preddefinovanými rozsahmi koncentrácií a farebnou škálou (Tab. 14).

Tab. 14 Triedy kvality koncentrácie dusičnanov v povrchových vodách

Trieda koncentrácií dusičnanov (mg/l)	Farba
0 – 1,99	Tmavomodrá
2 – 9,99	Bledomodrá
10 – 24,99	Zelená
25 – 39,99	Žltá
40 – 49,99	Oranžová
≥ 50	Červená

Zdroj: Príručka na vypracovanie správy

Do **hodnotenia vývoja trendov dusičnanov** v povrchových vodách (tečúce vody, vodné nádrže) v rámci SR ako aj zraniteľných oblastí vstupovali nasledovné štatistické veličiny:

- maximálne koncentrácie (mapa 11a 25, súhrnná príloha II),
- priemerné koncentrácie (mapa 12 a 26, súhrnná príloha II),
- priemerné zimné koncentrácie (mapa 13 a 27, súhrnná príloha II).

Vypočítané štatistické charakteristiky pre hodnotenie trendov v tečúcich vodách a vodných nádržiach boli klasifikované do tried, daných preddefinovanými rozsahmi koncentrácií a farebnou škálou (Tab. 15).

**Tab. 15** Triedy trendu koncentrácie dusičnanov v povrchových vodách medzi predchádzajúcim a súčasným obdobím

Trend ( $\text{NO}_3^-$ )		Zmeny hodnoty x	Symbol	Farba
Zvýšenie	Silné	$> +5 \text{ mg/l}$	$\Delta$	Červená
	Slabé	$> +1 \text{ do } \leq +5 \text{ mg/l}$	$\triangle$	Oranžová
Stabilita		$\geq -1 \text{ do } \leq +1 \text{ mg/l}$	$\triangleright$	Žltá
Zníženie	Slabé	$> +1 \text{ do } \leq -5 \text{ mg/l}$	$\nabla$	Zelená
	Silné	$< -5 \text{ mg/l}$	$\nabla$	Modrá

Zdroj: Príručka na vypracovanie správ

**Hodnotenie eutrofizácie** pre účely vypracovania tejto správy prebehlo v zmysle požiadaviek daných v príručke na vypracovanie správy [2] a Metodiky SR [8].

Vyhodnotené boli údaje zo súčasného obdobia (2016 – 2018), následne boli vyhodnotené zmeny trendov vývoja eutrofizácie porovnaním údajov súčasného obdobia s predchádzajúcim obdobím (2012 – 2014).

Pre hodnotenie eutrofizácie v povrchových vodách boli vyhodnocované štatistické charakteristiky (triedy kvality) nasledovných ukazovateľov:

- fyzikálochemické prvky kvality – nutrienty; zaradené do 3 tried kvality podľa typovo-špecifických klasifikačných schém [25] na základe 90-percentilov v ukazovateľoch  $\text{NO}_3\text{-N}$ ,  $\text{NH}_4\text{-N}$ ,  $\text{N}_{\text{celk}}$ ,  $\text{PO}_4\text{-P}$ ,  $\text{P}_{\text{celk}}$ .
- biologické prvky kvality – fytoplanktón, fyto bentos, makrofyty zaradené do 5 tried kvality podľa typovo-špecifických klasifikačných schém [25] na základe vypočítaných indexov a EQR

Výsledky spracovania hodnotenia eutrofizácie a trendov eutrofizácie povrchových vôd (tečúce vody, vodné nádrže) v rámci SR ako aj zraniteľných oblastí sú dostupné:

- hodnotenie eutrofizácie (mapa 19 a 32, súhrnná príloha II, Príloha 7),
- trend eutrofizácie (mapa 20 a 33, súhrnná príloha II, Príloha 8)

Ďalšie štatisticky spracované údaje koncentrácií  $\text{PO}_4\text{-P}$ ,  $\text{P}_{\text{celk}}$  a chlorofylu-a v tokoch a vodných nádržiach sú prezentované na mapách 15 – 18 a 28 – 31 pre účely jednoduchšieho porovnania a vyhodnotenia výsledkov eutrofizácie a jej príčin.

Eutrofizácia bola vyhodnotená vo 754 monitorovaných miestach v tokoch a 22 vodných nádržiach v období 2016 – 2018, v ktorých to výsledky monitorovania umožnili (Tab. 13). Vodné nádrže boli hodnotené ako celok, vrátane vyrovnávacích nádrží, ako vodné útvary.

### 3. Kvalita povrchových vôd

#### Klasifikácia hodnotenia

Výsledky hodnotenia sú prezentované triedami trofie uvedenými v Tab. 16.

Tab. 16 Triedy trofie v povrchových vodách

Triedy trofie	Označenie	Farba
Bez prejavu alebo rizika eutrofizácie	N	Modrá
S rizikom eutrofizácie	RE	Zelená
S prejavom eutrofizácie	E3	Žltá
S prejavom eutrofizácie	E4	Oranžová
S prejavom eutrofizácie	E5	Červená

Zdroj: VÚVH

Zmeny trofického stavu boli klasifikované do tried podľa Tab. 17.

Tab. 17 Triedy trendov eutrofizácie v povrchových vodách medzi predchádzajúcim a súčasným obdobím

Trend eutrofizácie		Zmeny trofického stavu	Symbol	Farba
Zvýšenie	Silné	zhoršenie o 2 a viac tried	△	Červená
	Slabé	zhoršenie o 1 triedu	△	Oranžová
Stabilita		bez zmeny triedy	▷	Žltá
Zníženie	Slabé	zlepšenie o 1 triedu	▽	Zelená
	Silné	zlepšenie o 2 a viac tried	▽	Modrá

Zdroj: VÚVH

## 3.2. HODNOTENIE DUSIČANOV V POVRCHOVÝCH VODÁCH – TEČÚCE VODY

### 3.2.1. Výsledky hodnotenia dusičnanov v povrchových vodách – tečúce vody

Počty miest a ich percentuálny podiel v jednotlivých triedach kvality obsahu dusičnanov sú uvedené v Tab. 18 pre **celé územie Slovenska (SR)**, v Tab. 19 pre územie **zraniteľných oblastí (ZO)**. Celkovo považujeme výsledok hodnotenia za veľmi priaznivý, nakoľko až 95 % hodnotených miest tečúcich povrchových vôd SR má priemerné koncentrácie aj priemerné zimné koncentrácie dusičnanov nižšie ako 25 mg/l a len v 4,5 % miest presahujú maximálne namerané koncentrácie hodnotu 50 mg/l.

Tab. 18 Hodnotenie koncentrácií dusičnanov v povrchových vodách SR – tečúce vody, za obdobie 2016 – 2018

Trieda kvality NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	Maximálne koncentrácie (764 miest)		Priemerné koncentrácie (764 miest)		Priemerné zimné koncentrácie (741 miest)	
	Počet miest	Podiel	Počet miest	Podiel	Počet miest	Podiel
0 – 1,99	3	0,4 %	22	2,9 %	16	2,2 %
2 – 9,99	376	49,2 %	582	76,2 %	528	71,3 %
10 – 24,99	275	36,0 %	134	17,5 %	163	22,0 %
25 – 39,99	61	8,0 %	17	2,2 %	21	2,8 %
40 – 49,99	15	2,0 %	2	0,3 %	6	0,8 %
≥ 50	34	4,5 %	7	0,9 %	7	0,9 %

Zdroj: SHMÚ

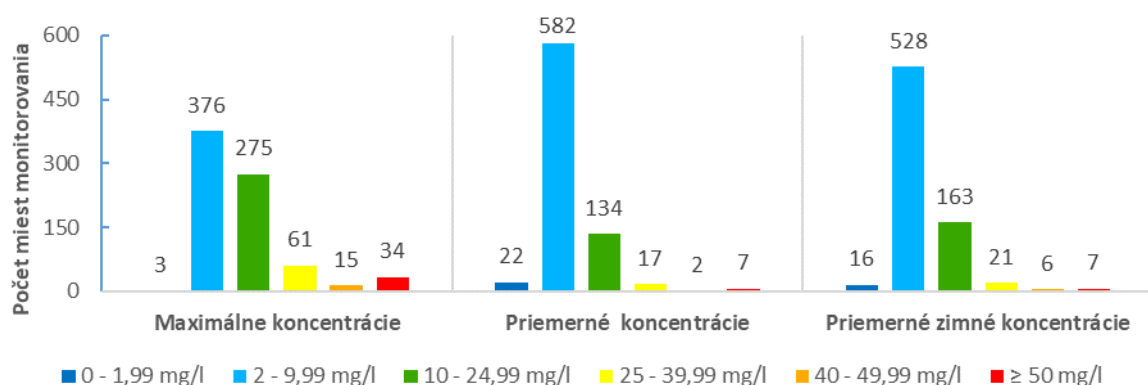


Tab. 19 Hodnotenie koncentrácií dusičnanov v povrchových vodách – tečúce vody v zraniteľných oblastiach za obdobie 2016 – 2018

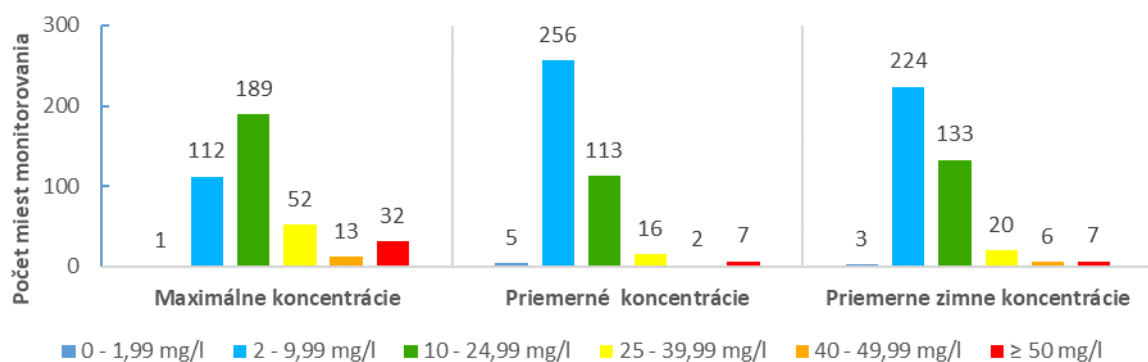
Trieda kvality NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	Maximálne koncentrácie (399 miest)		Priemerné koncentrácie (399 miest)		Priemerné zimné koncentrácie (393 miest)	
	Počet miest	Podiel	Počet miest	Podiel	Počet miest	Podiel
0 – 1,99	1	0,3 %	5	1,3 %	3	0,8 %
2 – 9,99	112	28,1 %	256	64,2 %	224	57,0 %
10 – 24,99	189	47,4 %	113	28,3 %	133	33,8 %
25 – 39,99	52	13,0 %	16	4,0 %	20	5,1 %
40 – 49,99	13	3,3 %	2	0,5 %	6	1,5 %
≥ 50	32	8,0 %	7	1,8 %	7	1,8 %

Zdroj: SHMÚ

Názornejšiu predstavu o zastúpení počtu miest v jednotlivých triedach koncentrácií dusičnanov umožňuje grafická vizualizácia (Graf 5 a Graf 6), ako aj mapová prezentácia výsledkov (mapa 8 – 10).



Graf 5 Počet miest monitorovania v povrchových vodách SR - tečúce vody zaradených do tried kvality koncentrácií dusičnanov za obdobie 2016 – 2018



Graf 6 Počet miest monitorovania v povrchových vodách - tečúce vody v zraniteľných oblastiach zaradených do tried kvality koncentrácií dusičnanov za obdobie 2016 – 2018

Z uvedených grafov jednoznačne vyplýva, že najväčší počet miest je zastúpených v triede 2,0 – 10,0 mg/l miest pre celé územie SR i pre ZO, pre priemerné, i priemerné zimné koncentrácie. Osobitnú skupinu odberových miest medzi ostatnými miestami tvorí 22 vodárenských tokov, v ktorých bol obsah dusičnanov v súčasnom období stanovený v rozsahu 0,05 – 10,90 mg/l.

V prípade maximálnych koncentrácií je najväčší počet miest zaradený do triedy 10 – 25 mg/l.

### 3. Kvalita povrchových vôd

Zo všetkých uskutočnených analýz dusičnanov za obdobie rokov 2016 – 2018 až 99,4 % predstavuje koncentrácie **pod hranicou 50 mg/l**. Len 118 stanovení (analýz) dosiahlo koncentráciu nad 50 mg/l, čo predstavuje prekročenie v 34 miestach zo všetkých monitorovaných miest. Je to síce vyšší počet miest oproti predchádzajúcemu obdobiu, ale vzhľadom na dvojnásobný počet hodnotených miest v súčasnom období je to priamoúmerný stav. Základné zistenia z koncentrácií nad 50 mg/l sú zhrnuté v Tab. 20 a v Mapa 8.

Tab. 20 Zoznam miest monitorovania s koncentraciami dusičnanov nad 50 mg/l za obdobie 2016 – 2018

Kód miesta	Názov miesta	Počet prekročení > 50 mg/l	Min.	Max.
S190000D	KATÍNSKY KANÁL - JESENSKÉ, NAD	5	57,55	123,95
B1290100	ČEČEHOVSKÝ KANÁL - CESTNÝ MOST SENNÉ - PALÍN	2	66,53	107,55
N761500D	DLHÝ KANÁL - MOČENOK	2	62,42	97,83
B2400000	BREHOVSKÝ K. - MOST PETRIKOVCE	1	57,63	57,63
B1820100	HRADENÍCKY KANÁL - ÚSTIE DO ČIERNEJ VODY	1	54,12	54,12
N598554D	PRÍBETSKÝ KANÁL - NAD BAJČOM	1	50,46	50,46
V355010D	BOROVSKÝ KANÁL - VEĽKÉ KOSTOLANY	1	50,02	50,02
N524500D	TRHOVIŠTSKÝ POTOK - DOLNÉ TRHOVIŠTE	3	51,79	100,93
N546010D	PANIANSKY POTOK - PAŇA	11	51,35	92,52
N768000D	CABAJSKÝ POTOK - NAD POĽNÝM KESOVOM	9	54,45	81,01
N5735200	KOVÁČOVSKÝ POTOK - VRÁBLE	9	50,91	79,68
N588000D	TRÁVNICKÝ POTOK - TRÁVNICA	3	64,63	70,39
V360000D	DUBOVSKÝ POTOK - HORNÉ DUBOVÉ	2	60,20	70,39
M023001D	UNÍNSKY POTOK - ADAMOV KOPČANY	1	67,53	67,53
N521510D	MERAŠICKÝ POTOK - DOLNÉ OTROKOVCE	2	52,24	57,10
S272010D	TEŠKA - ÚSTIE	1	57,55	57,55
V378020D	TRNOVEC - NAD ŠAĽOU	1	135,02	135,02
N532000D	BLATINA - LUKÁČOVCE	5	56,22	120,85
R311010D	NÝRICA - POHRONSKÝ RUSKOV	12	55,78	115,10
R302010D	MALIANKA - VEĽKÝ DVOR	12	53,12	101,82
R309010D	LUŽIANKA - HRONOVCE	11	53,12	97,39
N541520D	SELENEC - SELENEC	2	51,35	96,06
B1160400	DUŠA - CESTNÝ MOST MICHALOVCE - TOPOĽANY	2	52,62	92,94
B5610000	TRNÁVKA - HRIADKY	2	73,03	83,04
N531000D	ANDAČ - ALEKŠINCE	2	58,43	67,29
N579010D	LÚŽTEK - DYČKA	4	52,68	66,84
I030000D	SUCHÁ - HRNČIARSKA VES NAD	1	61,97	61,97
B2060200	OKNA - NAD SENNÝM POD DOL. STUPŇAMI A RYBNÍKMI	2	55,32	58,73
N589510D	ŽITAVA - HUL	1	57,55	57,55
N519000D	HLAVINKA - KRTOVCE	1	56,66	56,66
M110000D	JEŽOVKA - POD KOSTOLIŠŤOM	3	50,24	52,32
V300000D	KLANEČNICA - ŠANCE	1	52,24	52,24
N5895000	LISKA - HUL	1	51,79	51,79
N587000D	LISKA - BELEK	1	50,91	50,91

Vysvetlivky:

**Min** – minimálna koncentrácia dusičnanov nad 50 mg/l

**Max** – maximálna koncentrácia dusičnanov (mg/l)

Zdroj: SHMÚ

V súčasnom období bolo 73 (9,6 %) monitorovaných miest povrchových vôd situovaných v kanálových sústavách, čo v porovnaní s predchádzajúcim obdobím predstavuje len mierne

zvýšenie ich počtu (o 5 miest). Porovnaním maximálnych koncentrácií dusičnanov v kanálovej sústave bol zistený výrazný pokles oproti predchádzajúcemu obdobiu, až o 427,19 mg/l.

Z mapy 8 vyplýva, že miesta monitorovania, v ktorých boli koncentrácie dusičnanov nad hranicou 50 mg/l sú situované najmä v povodí Nitry (16 miest), v povodí Váhu (4 miesta), v povodí Hrona (3 miesta) a v povodí Bodrogu (6 miest).

Prvá trieda dusičnanov (do 2 mg/l) sa vyskytla v 3 miestach, na rozdiel od predchádzajúceho obdobia, kedy táto kategória nebola vôbec zastúpená. Kategória 2 – 10 mg/l prevažuje, tieto miesta monitorovania sa vyskytujú najmä v severných oblastiach Slovenskej republiky a v horných úsekoch tokov. Významný podiel maximálnych koncentrácií dusičnanov je zaradený aj do tretej triedy (10 – 25 mg/l). Zlepšenia v triedach sú zaznamenané v oblasti Oravy, východného Slovenska, na Ondave, Topli, Laborci, Ciroche.

V mape 9 sú vizualizované **priemerné koncentrácie** dusičnanov v období rokov 2016 – 2018, z ktorých pozitívnym zistením je zastúpenie až 22 miest situovaných v oblasti Kysúc, Oravy, Liptova, Horného Zemplína a dolného Váhu s obsahom dusičnanov len do 2 mg/l. V 582 miestach sú priemerné koncentrácie dusičnanov do 10 mg/l. V zraniteľných oblastiach je zastúpenie miest s priemernou koncentráciou dusičnanov do 10 mg/l nižšie, na úkor zastúpenia v skupine do 25 mg/l. Celkovo na území SR je v kategórii s priemernou koncentráciou do 25 mg/l zaradených až 96,6 % hodnotených miest. Prezentácia výsledkov prostredníctvom tohto mapového výstupu indikuje len 7 miest situovaných v zraniteľných oblastiach s priemernou koncentráciou dusičnanov nad 50 mg/l.

Z hodnotenia **priemerných zimných koncentrácií** (mapa 10) vyplýva to isté zistenie ako v prípade priemerných koncentrácií, len s mierne nižším zastúpením MM v kategórii 2 – 10 mg/l a mierne vyšším zastúpením v kategórii 10 – 25 mg/l. Celkovo je v triedach do 25 mg/l zastúpených až 95,5% miest monitorovania. Koncentrácie dusičnanov nad 50 mg/l boli zistené pre 35 miestach na celom území SR, pričom 7 z nich je situovaných v zraniteľných oblastiach. V dôsledku nárastu počtu hodnotených miest bolo vyhodnotených 28 miest monitorovania mimo zraniteľných oblastí s maximálnymi koncentraciami nad 50 mg/l. Tieto miesta budú analyzované v rámci revízie zraniteľných oblastí v roku 2020.

### 3.2.2. Trend vývoja dusičnanov v povrchových vodách – tečúce vody

#### 3.2.2.1. Trend vývoja dusičnanov medzi súčasným a predchádzajúcim obdobím

Počty a percentuálne podiely monitorovaných miest **tečúcich vôd v SR** s dosiahnutými výsledkami analýz trendu vývoja dusičnanov podľa jednotlivých tried sú uvedené v Tab. 21 a graficky prezentované na Graf 7. V Tab. 22 a na Graf 8 sú prezentované dosiahnuté výsledky v miestach situovaných **v zraniteľných oblastiach**. Priestorová vizualizácia je prezentovaná prostredníctvom mapových výstupov (mapy 11 – 13).

### 3. Kvalita povrchových vôd

Tab. 21 Hodnotenie vývoja koncentrácie dusičnanov v povrchových vodách SR - tečúce vody, ku ktorému došlo medzi obdobiami 2012 – 2014 a 2016 – 2018

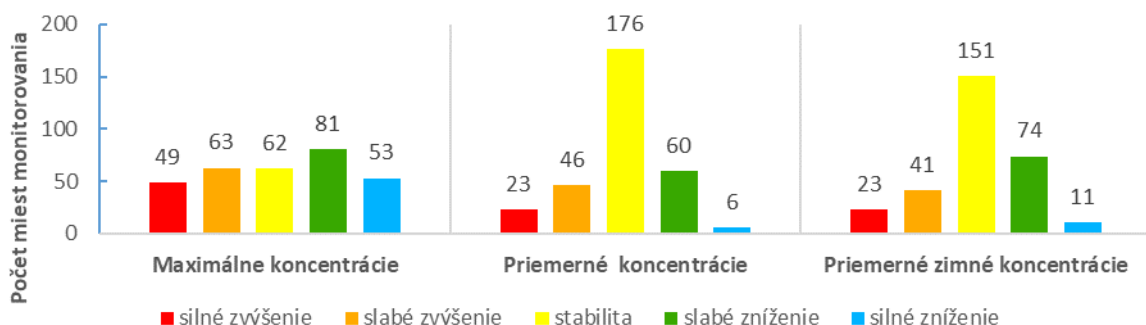
Trend NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	Maximálne koncentrácie (308 miest)		Priemerné koncentrácie (308 miest)		Priemerné zimné koncentrácie (300 miest)	
	Počet miest	Podiel	Počet miest	Podiel	Počet miest	Podiel
zvýšenie						
silné	49	15,9 %	20	6,5 %	23	7,7 %
slabé	63	20,5 %	46	14,9 %	41	13,7 %
stabilita	62	20,1 %	176	57,1 %	151	50,3 %
zníženie						
slabé	81	26,3 %	60	19,5 %	74	24,7 %
silné	53	17,2 %	6	1,9 %	11	3,7 %

Zdroj: SHMÚ

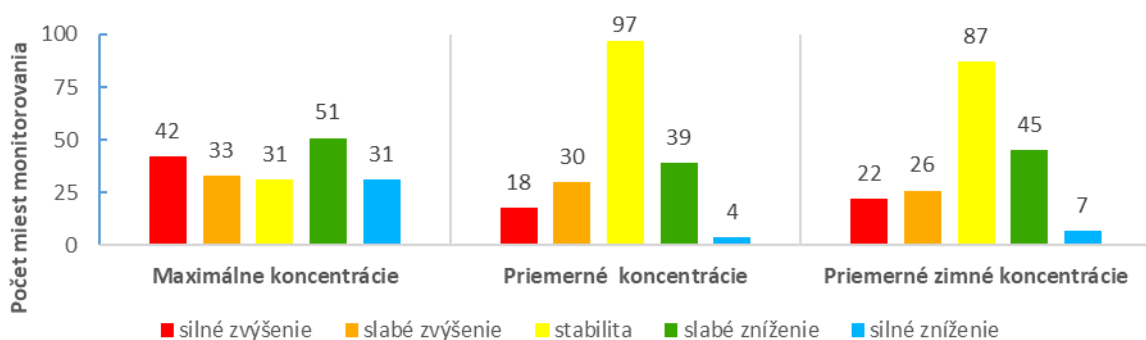
Tab. 22 Hodnotenie vývoja koncentrácie dusičnanov v povrchových vodách - tečúce vody v zraniteľných oblastiach, ku ktorému došlo medzi obdobiami 2012 – 2014 a 2016 – 2018

Trend NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	Maximálne koncentrácie (188 miest)		Priemerné koncentrácie (188 miest)		Priemerné zimné koncentrácie (187 miest)	
	Počet miest	Podiel	Počet miest	Podiel	Počet miest	Podiel
zvýšenie						
silné	42	22,3 %	18	9,6 %	22	11,8 %
slabé	33	17,6 %	30	16,0 %	26	13,9 %
stabilita	31	16,5 %	97	51,6 %	87	46,5 %
zníženie						
slabé	51	27,1 %	39	20,7 %	45	24,1 %
silné	31	16,5 %	4	2,1 %	7	3,7 %

Zdroj: SHMÚ



Graf 7 Počet miest monitorovania v povrchových vodách SR – tečúce vody zaradených do tried trendu koncentrácie dusičnanov medzi predchádzajúcim a súčasným obdobím



Graf 8 Počet miest monitorovania v povrchových vodách – tečúce vody v zraniteľných oblastiach zaradených do tried trendu koncentrácie dusičnanov medzi predchádzajúcim a súčasným obdobím

Významný počet miest v tečúcich vodách SR s priemernými koncentráciami (57,1 %) a priemernými zimnými koncentráciami (50,3 %) sa prejavujú stabilitou trendu. Je dosahovaný vo výrazne vyššom počte miest ako v prípade tých s maximálnymi koncentráciami dusičnanov (20,1 %). Rastúci trend sa prejavil pri priemerných aj priemerných zimných koncentráciách v 21,4 % miest, klesajúci trend pri priemerných a priemerných zimných koncentráciách v 21,4 % respektíve 28,4 % hodnotených miest.

Počty miest s maximálnymi koncentráciami dusičnanov, sú rozdelené medzi jednotlivé kategórie trendu nasledovne: ustálený trend sa prejavil v 20,1 % miest, rastúci trend v 36,4 % s prevládajúcim slabým zvýšením trendu v 20,5 % a klesajúci trend v 43,5 % hodnotených miest taktiež s prevládajúcim slabým znížením trendu 26,3 %. Vyhodnotenie trendov umožňuje konštatovať, že vývoj obsahu dusičnanov v povrchových vodách SR je priaznivý, nakoľko až 78,6 % miest je bez zhoršenia trendu (t.j. v kategóriách silné zníženie, slabé zníženie a stabilita spolu) vo vzťahu k priemerným koncentráciam, 78,7 % k priemerným zimným koncentráciam a 63,6 % k maximálnym koncentráciam dusičnanov. Z porovnania výsledkov hodnotenia trendu zhrnutých v Tab. 21 a Tab. 22 vyplýva, že k silnému zvýšeniu trendu v maximálnych koncentráciách dusičnanov došlo najmä v zraniteľných oblastiach (42 z celkovo hodnotených 49 miest).

Mapa 11 prezentuje, že silné zníženie trendu pri maximálnych koncentráciách registrujeme hlavne na horných úsekoch tokov, v čiastkovom povodí Moravy, Nitry a Bodrogu. Mapa 12 a mapa 13 poukazujú na podobný charakter trendov pri priemerných a priemerných zimných koncentráciách dusičnanov. V mape 12 sa silný nárast trendu priemerných koncentrácií dusičnanov prejavuje najviac vo východnej časti Slovenska, v 11 miestach v povodí Bodrogu, pričom 5 z nich sú kanále.

### 3.2.2.2. Celkový trend vývoja dusičnanov medzi súčasným a východiskovým obdobím

Príručka pre vypracovanie tejto správy [2] odporúča aj vyhodnotenie tzv. „overall“ – celkového trendu, ktorý je definovaný vyhodnotením vývoja koncentrácií dusičnanov vo vodných tokoch porovnaním výsledkov medzi tzv. východiskovým obdobím (2000 – 2003) a súčasným obdobím (2016 – 2018).

Do hodnotenia celkového trendu bolo zaradených 117 miest monitorovania, spoločných pre obe spomínané obdobia. Na vyhodnotenie celkového trendu boli použité rovnaké triedy trendov, ako sú uvedené v Tab. 15. Výsledky hodnotenia celkového trendu sú prezentované v tabuľkách (Tab. 23, Tab. 24), grafoch (Graf 9, Graf 10) a v mape 14.

Tab. 23 Hodnotenia vývoja dusičnanov v povrchových vodách SR - tečúce vody, ku ktorému došlo medzi obdobia 2000 – 2003 a 2016 – 2018

Trend NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	Priemerné koncentrácie (117 miest)	
	Počet miest	Podiel
zvýšenie		
silné	1	0,9 %
slabé	6	5,1 %
stabilita	43	36,8 %
zníženie		
slabé	62	53,0 %
silné	5	4,3 %

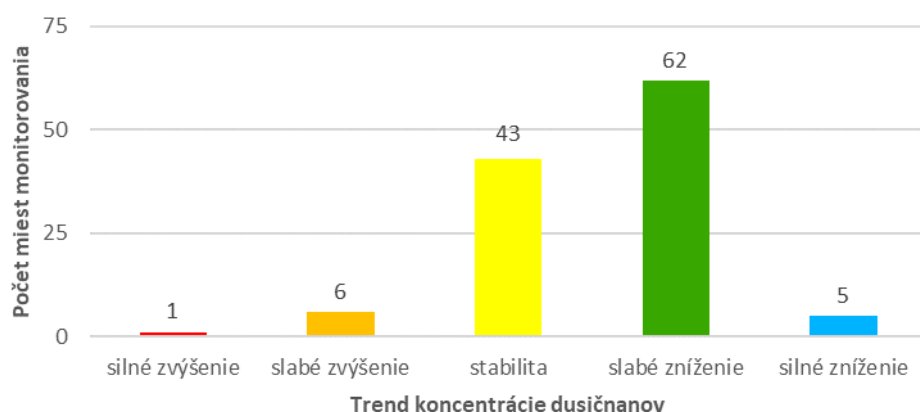
Zdroj: SHMÚ

### 3. Kvalita povrchových vôd

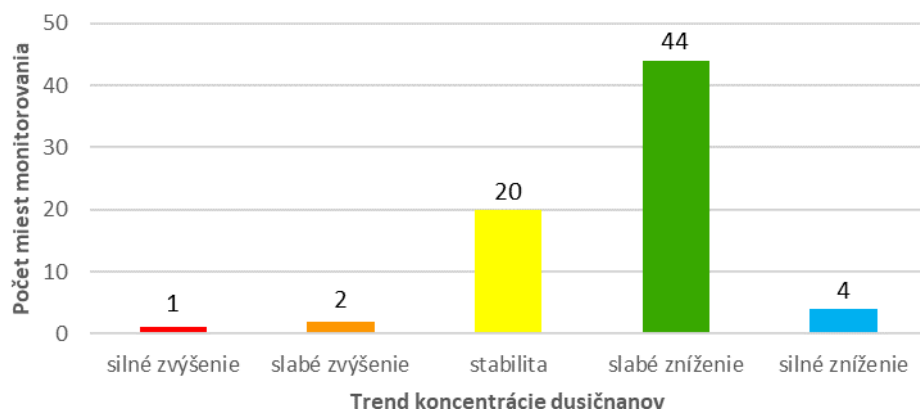
**Tab. 24** Hodnotenia vývoja dusičnanov v povrchových vodách - tečúce vody v zraniteľných oblastiach, ku ktorému došlo medzi obdobiami 2000 – 2003 a 2016 – 2018

Trend NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	Priemerné koncentrácie (117 miest)	
	Počet miest	Podiel
zvýšenie		
silné	1	0,9 %
slabé	2	1,7 %
stabilita	20	17,1 %
zníženie		
slabé	44	37,6 %
silné	4	3,4 %

Zdroj: SHMÚ



**Graf 9** Počet miest monitorovania v povrchových vodách SR – tečúce vody zaradených do tried trendu koncentrácie dusičnanov medzi východiskovým a súčasným obdobím



**Graf 10** Počet miest monitorovania v povrchových vodách – tečúce vody v zraniteľných zaradených do tried trendu koncentrácie dusičnanov medzi východiskovým a súčasným obdobím

Celkový takmer 20-ročný trend bol vyhodnotený v 117 miestach povrchových vôd v rámci SR, z ktorých jednoznačne dominuje trend slabého zníženia, stabilného trendu a silného zníženia, čo spolu predstavuje 94 % z celkového vyhodnoteného počtu miest. Táto informácia poukazuje na zlepšenie dlhodobého trendu vo vývoji kvality povrchových vôd v SR. Len 7 zo všetkých vyhodnotených miest prezentuje rastúci trend vývoja koncentrácií dusičnanov. Silné zvýšenie dlhodobého trendu bolo vyhodnotené len v 1 monitorovanom

mieste, ktoré dlhodobo od obdobia 2009 - 2013 prekračovalo koncentráciu dusičnanov nad 50 mg/l.

Výsledky tohto hodnotenia sú vizualizované v **mape 14**.

### 3.3. HODNOTENIE DUSIČNANOV V POVRCHOVÝCH VODÁCH – VODNÉ NÁDRŽE

Vodné útvary, u ktorých v dôsledku prehradenia vodného toku došlo k vzdutiu hladiny, sú označované ako vodné nádrže. Tieto vodné útvary patria podľa RSV do kategórie útvarov povrchových vôd na riekach so zmenenou kategóriou (vodné nádrže) [23]. Vodné nádrže na Slovensku sú všetky prietochné, s relatívne krátkou dobou zdržania.

V Slovenskej republike sa nachádza 111 prírodných jazier prevažne glaciálneho pôvodu (plesá). Všetky prírodné jazerá v SR majú plochu menšiu ako 0,5 km<sup>2</sup>, ani jedno z nich nespĺňa svojou veľkosťou podmienku deskriptora veľkostnej kategórie jazier, ktorý stanovuje Príloha II RSV [24].

#### 3.3.1. Výsledky hodnotenia dusičnanov v povrchových vodách – vodné nádrže

Počet miest a ich percentuálny podiel z celkového počtu miest vo vodných nádržiach monitorovaných v súčasnom období zatriedený do jednotlivých tried na základe vypočítaných štatistických hodnôt koncentrácií dusičnanov je uvedený v Tab. 25 pre **celé územie SR** a v Tab. 26 za **zraniteľné oblasti**.

Tab. 25 Hodnotenie koncentrácií dusičnanov v povrchových vodách SR - vodné nádrže, za obdobie 2016 – 2018

Trieda kvality NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	Maximálne koncentrácie (78 miest)		Priemerné koncentrácie (78 miest)		Priemerné zimné koncentrácie (77 miest)	
	Počet miest	Podiel	Počet miest	Podiel	Počet miest	Podiel
0 – 1,99	0	0,0 %	14	17,9 %	13	16,9 %
2 – 9,99	75	96,2 %	64	82,1 %	64	83,1 %
10 – 24,99	3	3,8 %	0	0,0 %	0	0,0 %
25 – 39,99	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %
40 – 49,99	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %
≥ 50	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %

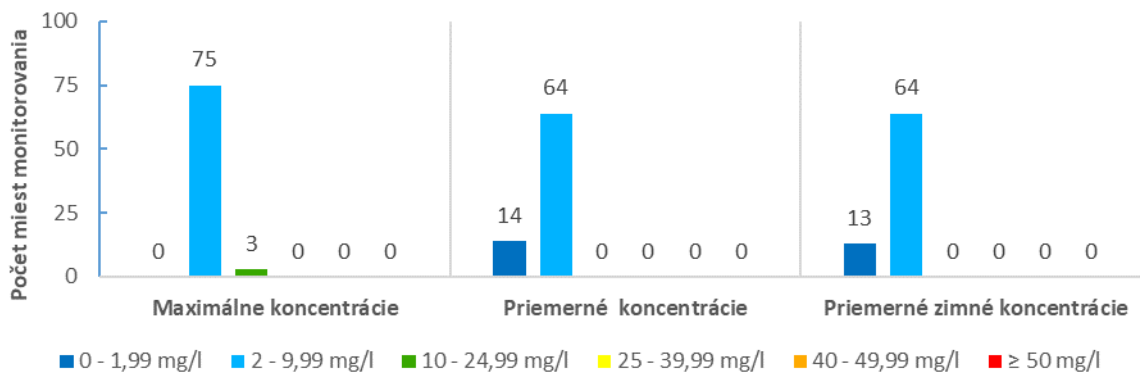
Zdroj: SHMÚ

Tab. 26 Hodnotenie koncentrácií dusičnanov v povrchových vodách – vodné nádrže v zraniteľných oblastiach za obdobie 2016 – 2018

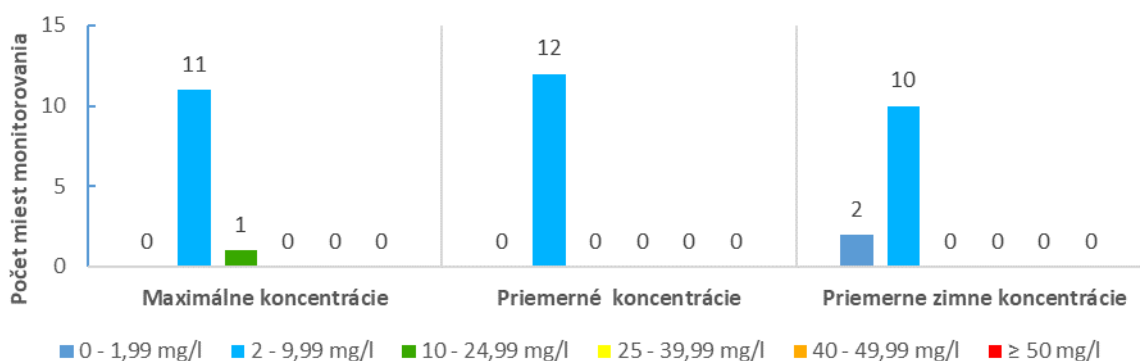
Trieda kvality NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	Maximálne koncentrácie (12 miest)		Priemerné koncentrácie (12 miest)		Priemerné zimné koncentrácie (12 miest)	
	Počet miest	Podiel	Počet miest	Podiel	Počet miest	Podiel
0 – 1,99	0	0,0 %	0	0,0 %	2	16,7 %
2 – 9,99	11	91,7 %	12	100,0 %	10	83,3 %
10 – 24,99	1	8,3 %	0	0,0 %	0	0,0 %
25 – 39,99	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %
40 – 49,99	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %
≥ 50	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %

Zdroj: SHMÚ

### 3. Kvalita povrchových vôd



Graf 11 Počet miest monitorovania v povrchových vodách SR – vodné nádrže zaradených do tried kvality koncentrácií dusičnanov za obdobie 2016 – 2018



Graf 12 Počet miest monitorovania v povrchových vodách – vodné nádrže v zraniteľných oblastiach zaradených do tried kvality koncentrácií dusičnanov za obdobie 2016 – 2018

Z grafov (Graf 11, Graf 12) vyplýva, že koncentrácie dusičnanov vo vodných nádržiach sú jednoznačne zastúpené v triede 2 – 10 mg/l.

Len 3 hodnotené miesta boli zaradené do triedy 10 – 25 mg/l dusičnanov na základe maximálnych koncentrácií (vo VN Starina, Môťová a Ružín). Rozdiel maximálnych koncentrácií medzi 2 obdobiami vo VN Môťová predstavuje len 0,31 mg/l.

#### 3.3.2. Trend vývoja dusičnanov v povrchových vodách – vodné nádrže

Trend vývoja koncentrácií dusičnanov vo vodných nádržiach je vyhodnotený tak isto, ako dusičnany v riekach, v zmysle príručky na vypracovanie správy [2] vo forme tabuliek, grafov a máp. Vyhodnotenie trendu spočíva v zistení rozdielov koncentrácií dusičnanov pre maximálne koncentrácie, priemerné koncentrácie a priemerné zimné koncentrácie, vo všetkých miestach, kde boli dostupné údaje súčasne pre dve obdobia (súčasná 2016 – 2018) a zároveň aj predchádzajúce (2012 – 2014) a následným zatriedením zisteného rozdielu do jednej z piatich tried trendu podľa tabuľky platnej i pre rieky (Tab. 15).

Vyhodnotenie **trendov dusičnanov vo vodných nádržiach** sa realizovalo v **súčasnom období** pre 35 monitorovaných miest, s výnimkou zimných priemerných koncentrácií, ktorých výsledky boli dostupné pre 25 miest. Prehľad počtu monitorovaných miest v súčasnom a predchádzajúcom období, ako aj počtu spoločných miest je prehľadne zosumarizovaný



v Tab. 12 a v súhrnnej prílohe I, tabuľka 6 a 6a. Výsledky analýzy trendu dusičnanov vo vodných nádržiach pre SR a ZO sú spracované v tabuľkách (Tab. 27, Tab. 28), grafoch (Graf 13, Graf 14) a mapách 25 - 27.

**Tab. 27** Hodnotenie vývoja koncentrácie dusičnanov v povrchových vodách SR - vodné nádrže, ku ktorému došlo medzi obdobiami 2012 – 2014 a 2016 – 2018

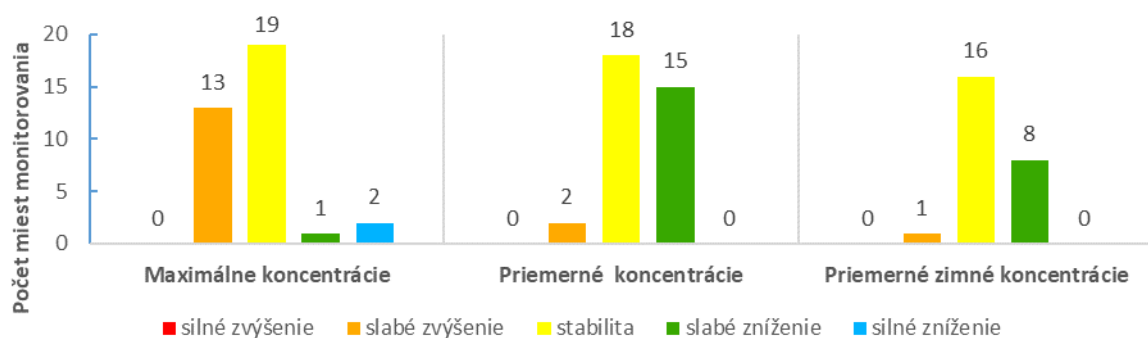
Trend NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	Maximálne koncentrácie (35 miest)		Priemerné koncentrácie (35 miest)		Priemerné zimné koncentrácie (25 miest)	
	Počet miest	Podiel	Počet miest	Podiel	Počet miest	Podiel
zvýšenie						
silné	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %
slabé	13	37,1 %	2	5,7 %	1	4,0 %
stabilita	19	54,3 %	18	51,4 %	16	64,0 %
zníženie						
slabé	1	2,9 %	15	42,9 %	8	32,0 %
silné	2	5,7 %	0	0,0 %	0	0,0 %

Zdroj: SHMÚ

**Tab. 28** Hodnotenie vývoja koncentrácie dusičnanov v povrchových vodách - vodné nádrže v zraniteľných oblastiach, ku ktorému došlo medzi obdobiami 2012 – 2014 a 2016 – 2018

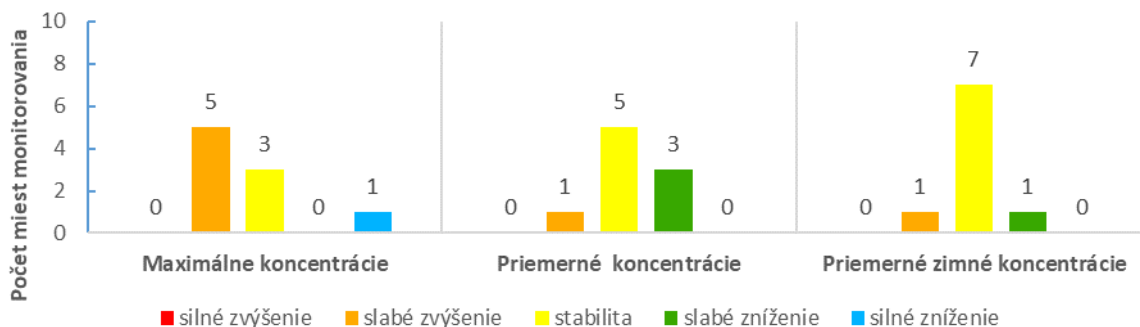
Trend NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	Maximálne koncentrácie (9 miest)		Priemerné koncentrácie (9 miest)		Priemerné zimné koncentrácie (9 miest)	
	Počet miest	Podiel	Počet miest	Podiel	Počet miest	Podiel
zvýšenie						
silné	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %
slabé	5	55,6 %	1	11,1 %	1	11,1 %
stabilita	3	33,3 %	5	55,6 %	7	77,8 %
zníženie						
slabé	0	0,0 %	3	33,3 %	1	11,1 %
silné	1	11,1 %	0	0,0 %	0	0,0 %

Zdroj: SHMÚ



**Graf 13** Počet miest monitorovania v povrchových vodách SR – vodné nádrže zaradených do tried trendu koncentrácie dusičnanov medzi predchádzajúcim a súčasným obdobím

### 3. Kvalita povrchových vôd



**Graf 14** Počet miest monitorovania v povrchových vodách – vodné nádrže v zraniteľných oblastiach zaradených do tried trendu koncentrácie dusičnanov medzi predchádzajúcim a súčasným obdobím

Pri hodnotení trendov **priemerných koncentrácií** dusičnanov vo VN v rámci SR (Graf 13) i zraniteľných oblastí prevažuje stabilný a mierne znižujúci sa trend. Slabé zvýšenie trendu sa prejavilo len v 1 monitorovacom mieste, čo ale v percentuálnom vyjadrení, vzhľadom na nízky počet hodnotených miest v zraniteľných oblastiach, predstavuje až 11,1 %. Keďže sa jedná o zvýšenie koncentrácie len o 1,1 mg/l, výsledkom môže byť neadekvátne hodnotenie SR v medzinárodnom kontexte. V prípade **maximálnych koncentrácií** prevažuje stabilný a mierne zvyšujúci sa trend (Graf 14). Avšak maximálne koncentrácie dusičnanov pre 13 miest so zvyšujúcim sa trendom sa nachádzajú v rozsahu 3,41 – 9,83 mg/l, pričom maximálny koncentračný rozdiel predstavuje len 4,87 mg/l (VN Teplý vrch).

### 3.4. HODNOTENIE EUTROFIZÁCIE V POVRCHOVÝCH VODÁCH – TEČÚCE VODY

#### 3.4.1. Výsledky hodnotenia eutrofizácie v povrchových vodách – tečúce vody

##### 3.4.1.1. Výsledky hodnotenia eutrofizácie SR – tečúce vody

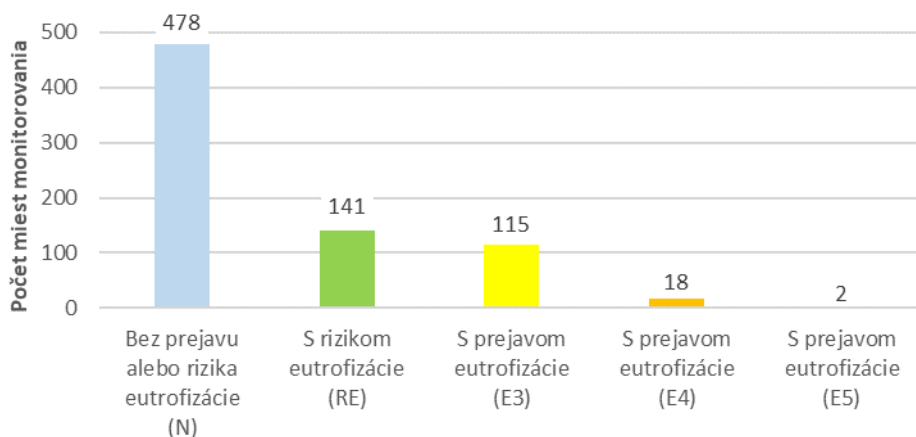
V súčasnom období bolo hodnotených 754 monitorovacích miest v tokoch na území SR. Prehľadne je počet miest hodnotených v súčasnom a predchádzajúcom období, ako aj počet spoločných miest, v ktorých boli hodnotené trendy, uvedený v Tab. 13. Výsledky hodnotenia sú zhrnuté v Tab. 29.

**Tab. 29** Hodnotenie trofie v povrchových vodách SR – tečúce vody za obdobie 2016 – 2018

Trieda trofie	Počet miest monitorovania	Percentuálny podiel
Bez prejavu alebo rizika eutrofizácie (N)	478	63,4 %
S rizikom eutrofizácie (RE)	141	18,7 %
S prejavom eutrofizácie (E3)	115	15,2 %
S prejavom eutrofizácie (E4)	18	2,4 %
S prejavom eutrofizácie (E5)	2	0,3 %

Zdroj: VÚVH

Graf 15 znázorňuje prehľad výsledkov vyhodnotenia eutrofizácie podľa jednotlivých kategórií trofie v monitorovaných miestach v tokoch na Slovensku za obdobie rokov 2016 – 2018.



**Graf 15** Počet miest monitorovania v povrchových vodách SR – tečúce vody zaradených do tried trofie za obdobie 2016 – 2018

Na základe dosiahnutých výsledkov bolo bez prejavu alebo bez rizika eutrofizácie 478 (63,4 %) hodnotených miest, s rizikom eutrofizácie bolo vyhodnotených 141 (18,7 %) monitorovaných miest. Eutrofizácia sa prejavila v 135 (17,9 %) monitorovaných miestach, pričom z nich na 115 miestach (15,2 %) v stupni E3, na 18 miestach (2,4 %) v stupni E4 a na 2 miestach (0,3 %) v stupni E5. Kategóriou E5 boli vyhodnotené 2 miesta monitorovania. Tabuľka s vyhodnotením eutrofizácie v jednotlivých monitorovacích miestach v tokoch SR za súčasné obdobie 2016 - 2018 je uvedená v Príloha 7.

Mapa 19 poukazuje na skutočnosť, že prejavy eutrofizácie boli zaznamenané najmä v monitorovaných miestach v dolných úsekoch tokov v čiastkovom povodí Váhu – najmä v povodí rieky Nitry a v čiastkových povodiach Ipľa, Moravy a Bodrogu. Porovnanie počtu miest s prejavom eutrofizácie v tokoch SR za predchádzajúce a súčasné obdobie je uvedené v Tab. 30. Percentuálny podiel eutrofných miest sa v porovnaní s predchádzajúcim obdobím v tokoch SR zvýšil z 10,2 % na 17,9 %, avšak aj počet miest hodnotených v súčasnom období sa oproti predchádzajúcemu zvýšil na dvojnásobok.

**Tab. 30** Počet miest monitorovania v povrchových vodách SR – tečúce vody so zisteným eutrofným stavom

Kategória	Počet miest monitorovania (% podiel)	
	Predchádzajúce obdobie 2012 – 2014	Súčasnité obdobie 2016 – 2018
Rieky	32 (10,2 %)	135 (17,9 %)

Zdroj: VÚVH

### 3.4.1.2. Výsledky hodnotenia eutrofizácie v zraniteľných oblastiach – tečúce vody

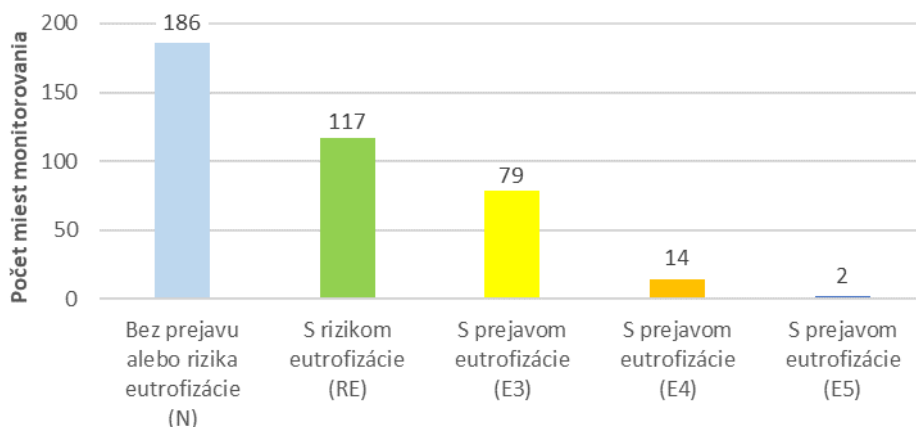
Z celkového počtu 754 hodnotených miest povrchových vôd v SR v referenčnom období 2016 – 2018 bolo situovaných v zraniteľných oblastiach 398 miest. Tabuľka s vyhodnotením eutrofizácie v jednotlivých monitorovacích miestach je uvedená v Príloha 7. Tab. 31 a Graf 16 znázorňuje prehľad výsledkov vykonaného vyhodnotenia eutrofizácie podľa jednotlivých kategórií v monitorovaných miestach v tokoch situovaných v zraniteľných oblastiach.

### 3. Kvalita povrchových vôd

Tab. 31 Hodnotenie trofie v povrchových vodách – tečúce vody v zraniteľných oblastiach za obdobie 2016 – 2018

Trieda trofie	Počet miest monitorovania	Percentuálny podiel
Bez prejavu alebo rizika eutrofizácie (N)	186	46,7 %
S rizikom eutrofizácie (RE)	117	29,4 %
S prejavom eutrofizácie (E3)	79	19,9 %
S prejavom eutrofizácie (E4)	14	3,5 %
S prejavom eutrofizácie (E5)	2	0,5 %

Zdroj: VÚVH



Graf 16 Počet miest monitorovania v povrchových vodách - tečúce vody v zraniteľných oblastiach zaradených do tried trofie za obdobie 2016 – 2018

Na základe dosiahnutých výsledkov bolo v zraniteľných oblastiach bez prejavu alebo bez rizika eutrofizácie 186 (46,7 %) hodnotených miest, s rizikom eutrofizácie bolo vyhodnotených 117 (29,4 %) monitorovaných miest. Eutrofizácia sa prejavila v 95 (23,9 %) monitorovaných miestach – pričom z nich na 79 miestach (19,9 %) v stupni E3, na 14 miestach (3,5 %) v stupni E4 a na 2 miestach (0,5 %) v stupni E5.

Z údajov sumarizovaných v tabuľkách Tab. 29 a Tab. 31 vyplýva, že väčšina miest na tokoch SR s prejavom eutrofizácie (E3, E4, E5) je situovaná v zraniteľných oblastiach.

#### 3.4.2. Trend vývoja eutrofizácie v povrchových vodách – tečúce vody

##### 3.4.2.1. Hodnotenie trendu eutrofizácie v SR – tečúce vody

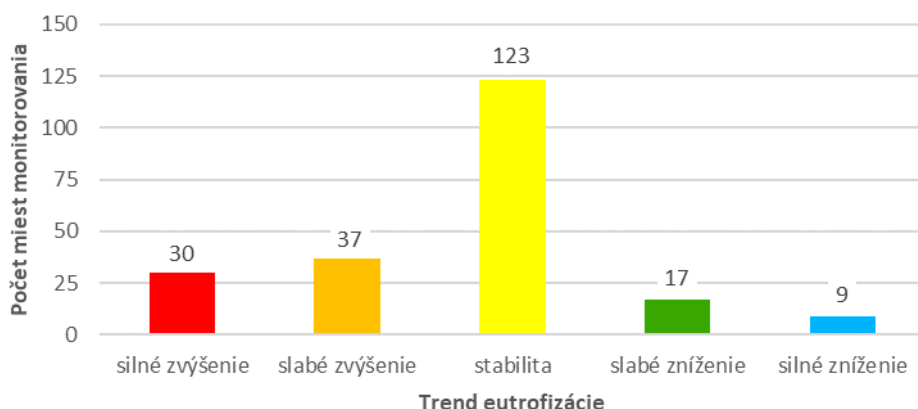
Celkovo bolo porovnávaných 216 monitorovacích miest, ktoré boli hodnotené v obidvoch referenčných obdobiach. Výsledky vyhodnotenia trendu vývoja eutrofizácie v tečúcich povrchových vodách SR sú prezentované v mape 20, počty miest zodpovedajúce príslušným kategóriám trendu - klesajúci (slabé zníženie, silné zníženie), stabilita a rastúci (slabé zvýšenie, silné zvýšenie) sú zhrnuté v Tab. 32 a graficky predstavené na Graf 17.

Tab. 32 Hodnotenie vývoja trofie v povrchových vodách SR – tečúce vody, ku ktorému došlo medzi obdobiami 2012 – 2014 a 2016 – 2018

Trend eutrofizácie	Hodnotenie eutrofizácie	
	Počet miest	Podiel %
<b>stúpajúci</b>		
silné zvýšenie (zhoršenie o 2 a viac tried)	30	13,9 %
slabé zvýšenie (zhoršenie o 1 triedu)	37	17,1 %
<b>stabilita</b>	123	56,9 %
<b>klesajúci</b>		
slabé zníženie (zlepšenie o 1 triedu)	17	7,9 %
silné zníženie (zlepšenie o 2 a viac tried)	9	4,2 %

Zdroj: VÚVH

Tab. 32 prezentuje trendy a percentuálne vyjadrenie podielu počtu hodnotených miest tečúcich povrchových vôd so zmenou vo vývoji alebo v zotrvaní na príslušnej trofickej úrovni v porovnaní s predchádzajúcim obdobím. Zhoršenie oproti minulému obdobiu - silný nárast trendu bol zaznamenaný v 30 (13,9 %) monitorovacích miestach, slabý nárast v 37 (17,1 %) monitorovacích miestach. Úroveň trofie sa nezmenila v 123 (56,9 %). S počtu miest so stagnáciou 91 (74,0 %) bolo v uplynulom aj súčasnom období vyhodnotených bez prejavu alebo bez rizika eutrofizácie. K zlepšeniu trofického stavu oproti minulému obdobiu, vyhodnotenému ako slabý pokles trendu, došlo na 17 (7,9 %) monitorovacích miestach a ako silný pokles na 9 (4,2 %) monitorovacích miestach.



Graf 17 Počet miest monitorovania v povrchových vodách SR – tečúce vody zaradených do tried trendu trofie medzi predchádzajúcim a súčasným obdobím

Tabuľka s vyhodnotením trendu eutrofizácie v jednotlivých monitorovacích miestach medzi obdobiami 2012 – 2014 a 2016 – 2018 je uvedená v Príloha 8.

K poklesu trendu (zlepšeniu) došlo v 26 monitorovacích miestach, pričom najmä v ČP Bodrogu v 6 miestach (v 2 k silnému, v 4 k silnému poklesu), v čiastkovom povodí Ipľa v 4 miestach, z toho v troch prípadoch silným poklesom (silným zlepšením). V povodí Váhu sa klesajúci trend eutrofizácie prejavil v 9 miestach v porovnaní s predchádzajúcim obdobím, pričom v 3 z nich silným poklesom. Z 26 hodnotených miest, v ktorých sa prejavil klesajúci trend eutrofizácie (zlepšenie) sa 22 (84,6 %) nachádza v zraniteľných oblastiach.

Silný nárast trendu stavu trofie za obdobie 2016 – 2018 oproti predchádzajúcemu hodnotenému obdobiu bol indikovaný pre 30 miest a v prípade ďalších 37 porovnávaných miest bol zaznamenaný slabý nárast trendu.

### 3. Kvalita povrchových vôd

Podľa jednotlivých čiastkových povodí (ČP) k rastúcemu trendu došlo najmä v ČP Bodrogu v 9 monitorovacích miestach (4 silné, 5 slabé zhoršenie), v ČP Hornádu v 4 monitorovacích miestach (2 silné, 2 slabé zhoršenie), v ČP Ipľa v 10 monitorovacích miestach (6 silné, 4 slabé zhoršenie), v ČP Váhu v 21 monitorovacích miestach (z toho: v povodí rieky Váh v 5 miestach silné zhoršenie, v povodí rieky Nitry v 7 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 bol zaznamenaný nárast trendu trofie v 12 monitorovaných miestach (v 9 miestach slabé, v 3 miestach silné zhoršenie).

Najviac z miest, v ktorých bol hodnotený trend eutrofizácie porovnaním zmien vo výsledku hodnotenia za predchádzajúce a súčasné obdobie, v ktorých došlo k nárastu trendu (k zhoršeniu) je situovaných v čiastkovom povodí Váhu, Moravy a Ipľa (mapa 20).

V ČP Váhu je 18 (78,3 %) z 21 miest s rastúcim trendom eutrofizácie situovaných v zraniteľných oblastiach. V ČP Moravy sa nachádza 12 miest s rastúcim trendom trofie, z toho 11 (91,7 %) je situovaných v zraniteľných oblastiach. V ČP Ipľa sa nachádza 10 miest s rastúcim trendom trofie, z nich 6 (60,0 %) je situovaných v zraniteľných oblastiach. V 1 mieste (Suchá - Prša) bola eutrofizácia klasifikovaná stupňom E4.

Podrobnejšia analýza vplyvov s identifikáciou dominantných zdrojov nutrientov bude vykonaná v rámci prehodnotenia zraniteľných oblastí.

#### 3.4.2.2. Hodnotenie trendu eutrofizácie v zraniteľných oblastiach – tečúce vody

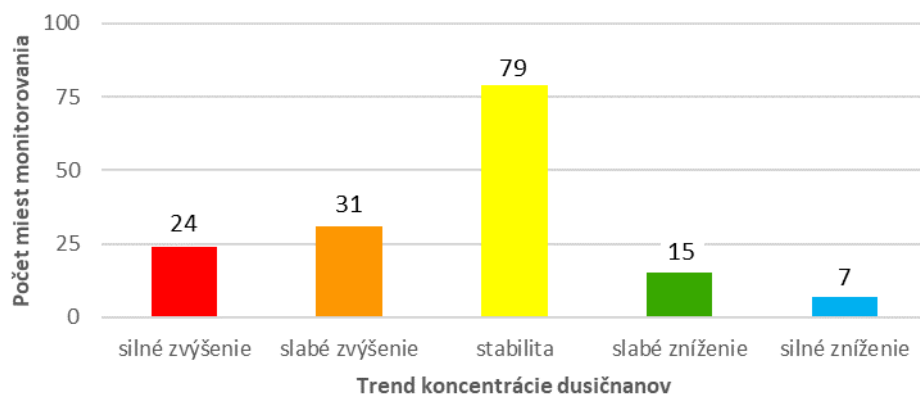
V zraniteľných oblastiach bolo možné vyhodnotiť zmenu v stave trofie za obdobie 2016 – 2018 oproti predchádzajúcemu obdobiu v 156 monitorovacích miestach. Výsledky vyhodnotenia trendu vývoja eutrofizácie v tokoch v zraniteľných oblastiach sú prezentované v mape 20, počty miest zodpovedajúce príslušným kategóriám trendu - klesajúci (slabé zníženie, silné zníženie), stagnácia, rastúci (slabé zvýšenie, silné zvýšenie) sú zhrnuté v Tab. 33 a graficky predstavené na Graf 18.

Tab. 33 Hodnotenie vývoja trofie v povrchových vodách – tečúce vody v zraniteľných oblastiach, ku ktorému došlo medzi obdobiami 2012 – 2014 a 2016 – 2018

Trend eutrofizácie	Hodnotenie eutrofizácie	
	Počet miest	Podiel %
<b>stúpajúci</b>		
silné zvýšenie ( zhoršenie o 2 a viac tried)	24	15,4 %
slabé zvýšenie (zhoršenie o 1 triedu)	31	19,9 %
<b>stabilita</b>	79	50,6 %
<b>klesajúci</b>		
slabé zníženie (zlepšenie o 1 triedu)	15	9,6 %
silné zníženie (zlepšenie o 2 a viac tried)	7	4,5 %

Zdroj: VÚVH

Na základe dosiahnutých výsledkov je možné konštatovať, že 79 (50,6 %) hodnotených miest v zraniteľných oblastiach (ZO) v súčasnom období (2016 – 2018) sa pri porovnaní s predchádzajúcim obdobím (2012 – 2014) prejavuje stagnáciou stavu trofie. V 22 (14,1 %) miestach v ZO sa prejavil klesajúci trend, pričom spolu so silným poklesom v 7 (4,5 %) miestach a slabým poklesom v 15 (9,6 %) hodnotených miestach.



**Graf 18** Počet miest monitorovania v povrchových vodách – tečúce vody v zraniteľných oblastiach zaradených do tried trendu trofie medzi predchádzajúcim a súčasným obdobím

V 55 (35,3 %) miestach v tokoch situovaných v zraniteľných oblastiach sa prejavil rastúci trend, pri čom so silným nárastom o 2 a viac tried v 24 (15,4 %) miestach a slabým nárastom – o jednu triedu, v 31 (19,9 %) hodnotených miestach.

### 3.5. HODNOTENIE EUTROFIZÁCIE V POVRCHOVÝCH VODÁCH – VODNÉ NÁDRŽE

#### 3.5.1. Výsledky hodnotenia eutrofizácie v povrchových vodách – vodné nádrže

##### 3.5.1.1. Výsledky hodnotenia eutrofizácie v SR – vodné nádrže

V podmienkach SR bolo v zmysle RSV pre druhý plánovací cyklus manažmentu povodí vymedzených 1 510 útvarov povrchových vôd [26], z čoho je 1 487 útvarov tečúcich vôd (rieky). Zvyšných 23 vodných útvarov, u ktorých v dôsledku prehradenia vodného toku došlo k vzdutiu hladiny, sú útvary povrchových vôd na riekach so zmenenou kategóriou (vodné nádrže). Keďže nie všetky ukazovatele, na základe ktorých sa hodnotí eutrofizácia, je možné odobrať na jednom mieste VN, vodné nádrže boli vyhodnotené ako celok (vodný útvar).

Z monitorovania vodných nádrží v období rokov 2016 – 2018 (súčasnité obdobie) sú výsledky monitorovania dostupné z 22 nádrží. VN Kunov v súčasnom období nebola monitorovaná, nakoľko v rokoch 2015 – 2017 bola úplne vypustená a prebiehali na nej revízne práce s cieľom realizácie opatrení pre zlepšenie bezpečnosti a spoľahlivosti stavby a kvality vody. Situovanie monitorovacích miest povrchových vôd (toky, VN) pre hodnotenie eutrofizácie je vizualizované na mape 7 a monitorovacie miesta (toky, VN) sú uvedené v Príloha 7. Porovnanie počtu hodnotených miest v súčasnom a predchádzajúcom období vo vodných nádržiach je uvedený v Tab. 13.

Výsledky hodnotenia eutrofizácie v jednotlivých vodných nádržiach na území SR sú zhrnuté v Tab. 34 a vizualizované na mape 32.

### 3. Kvalita povrchových vôd

Tab. 34 Vyhodnotenie eutrofizácie v povrchových vodách SR - vodné nádrže za obdobie 2016 – 2018

Kód VÚ	Názov toku	Názov VÚ	Kategória	Typ VÚ	Stav eutrofizácie	Situovanie v ZO
SKA1001	Ida	VN BUKOVEC	HMWB	K232	N	nie
SKB1001	Cirocha	VN STARINA	HMWB	K222	E3	nie
SKB1002	Ondava	VN VEĽKÁ DOMAŠA	HMWB	K123	E3	áno
SKB1003	Laborec	VN ZEMPLÍNSKA ŠÍRAVA	HMWB	K123	E3	áno
SKH1001	Hornád	VN RUŽÍN	HMWB	K222	N	nie
SKH1002	Hnilec	VN PALCMANSKÁ MAŠA	HMWB	K321	N	nie
SKI1001	Ipeľ	VN MÁLINEC	HMWB	K222	N	nie
SKI1002	Luboreč	VN ĽUBOREČ	HMWB	K221	N	nie
SKI1003	Budínsky potok	VN RUŽINÁ	HMWB	K222	N	nie
SKN1001	Nitrica	VN NITRIANSKE RUDNO	HMWB	K221	E3	nie
SKR1001	Slatina	VN HRIŇOVÁ	HMWB	K321	E3	nie
SKR1002	Slatina	VN MŤOVÁ	HMWB	K221	E5	áno
SKS1001	Gortva	VN PETROVCE	HMWB	K211	E3	nie
SKS1002	Blh	VN TEPLÝ VRCH	HMWB	K221	N	áno
SKS1003	Klenovská Rimava	VN KLENOVEC	HMWB	K221	N	nie
SKV1001	Váh	VN LIPTOVSKÁ MARA	HMWB	K333	N	áno
SKV1002	Váh	VN SĽÁVA	HMWB	P112	E3	áno
SKV1003	Váh	VN KRÁĽOVÁ	HMWB	P113	E3	áno
SKV1004	Orava	VN ORAVA	HMWB	K323	N	áno
SKV1005	Turiec_1	VN TURČEK	HMWB	K331	N	nie
SKV1006	Bystrica_2	VN NOVÁ BYSTRICA	HMWB	K332	N	nie
SKV1007	Gidra	VN BUDMERICE	HMWB	P121	E4	áno

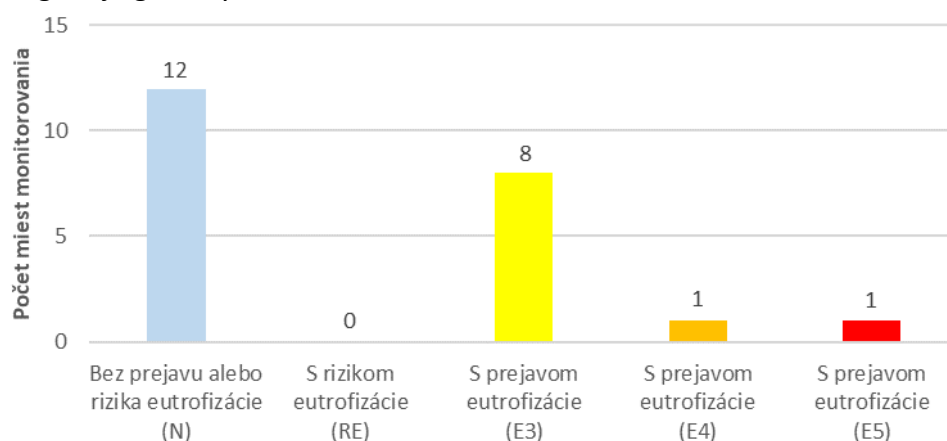
Vysvetlivky:

Zdroj: VÚVH

HMWB – výrazne zmenený vodný útvar, VÚ – vodný útvar,

N – prejav eutrofizácie alebo riziko eutrofizácie nebolo zaznamenané, RE – existuje riziko eutrofizácie, E3, E4, E5 – bol zaznamenaný prejav eutrofizácie zodpovedajúci stupňu hodnotenia relevantných biologických prvkov kvality

Sumarizácia výsledkov hodnotenia eutrofizácie vo vodných nádržiach SR podľa jednotlivých kategórií je graficky znázornená na Graf 19.



Graf 19 Počet miest monitorovania v povrchových vodách SR – vodné nádrže zaradených do tried trofie za obdobie 2016 – 2018

Z hodnotených 22 vodných nádrží SR je 12 (54,54 %) bez prejavu alebo rizika eutrofizácie, 8 (36,36 %) VN s prejavom eutrofizácie na úrovni E3 a po 1 nádrži (4,54 %) je s prejavom eutrofizácie na úrovni E4 v čiastkovom povodí Váhu 1 vodná nádrž a E5 v čiastkovom povodí



Hrona 1 vodná nádrž. V žiadnej z hodnotených vodných nádrží nebolo indikované riziko eutrofizácie.

Tab. 35 Počet miest monitorovania v povrchových vodách SR – vodné nádrže so zisteným eutrofným stavom

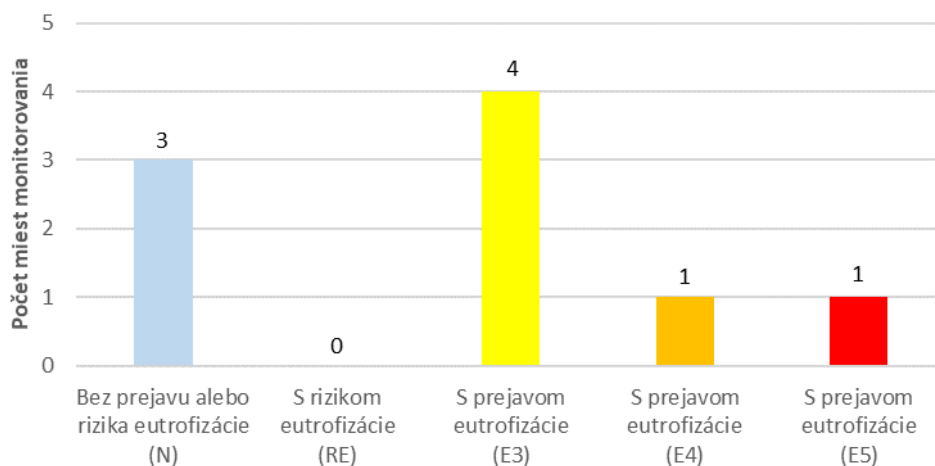
Kategória	Počet miest monitorovania (% podiel)	
	Predchádzajúce obdobie 2012 – 2014	Súčasnité obdobie 2016 – 2018
Vodné nádrže	14 (87,5 %)	10 (45,5 %)

Zdroj: VÚVH

### 3.5.1.2. Výsledky hodnotenia eutrofizácie v zraniteľných oblastiach – vodné nádrže

Z celkového počtu 22 hodnotených vodných nádrží v SR v referenčnom období 2016 – 2018 je situovaných v zraniteľných oblastiach 9. Vyhodnotenie eutrofizácie v jednotlivých vodných nádržiach situovaných v zraniteľných oblastiach je v Tab.34, v ktorej je zahrnutá aj informácia o situovaní vodnej nádrže v zraniteľnej oblasti. Graf 20 znázorňuje prehľad výsledkov vykonaného vyhodnotenia eutrofizácie podľa jednotlivých kategórií trofie.

Na základe dosiahnutých výsledkov boli v zraniteľných oblastiach bez prejavu alebo bez rizika eutrofizácie 3 (33,3 %) hodnotené VN, s rizikom eutrofizácie nebola vyhodnotená žiadna vodná nádrž. Eutrofizácia sa prejavila v 6 (66,7 %) vodných nádržiach – pričom v 1 VN (11,1 %) v stupni E4 a v 1 VN (11,1 %) v stupni E5.



Graf 20 Počet miest monitorovania v povrchových vodách – vodné nádrže v zraniteľných oblastiach zaradených do tried trofie za obdobie 2016 – 2018

### 3.5.2. Trend vývoja eutrofizácie povrchových vodách – vodné nádrže

#### 3.5.2.1. Hodnotenie trendu vývoja eutrofizácie v SR – vodné nádrže

Vyhodnotiť zmenu v stave trofie za obdobie 2016 – 2018 oproti predchádzajúcemu obdobiu bolo možné v 15 vodných nádržiach. Výsledky vyhodnotenia trendu vývoja eutrofizácie vo VN sú prezentované v mape 33, počty miest zodpovedajúce príslušným kategóriám trendu - klesajúci (slabé zníženie, silné zníženie), stagnácia, rastúci (slabé zvýšenie, silné zvýšenie) sú zhrnuté v Tab. 36 a graficky predstavené na Graf 21.

### 3. Kvalita povrchových vôd

**Tab. 36** Hodnotenie vývoja trofie v povrchových vodách SR – vodné nádrže, ku ktorému došlo medzi obdobiami 2012 – 2014 a 2016 – 2018

Trend eutrofizácie	Hodnotenie eutrofizácie	
	Počet miest	Podiel %
<b>stúpajúci</b>		
silné zvýšenie ( zhoršenie o 2 a viac tried)	0	0,0 %
slabé zvýšenie (zhoršenie o 1 triedu)	0	0,0 %
<b>stabilita</b>	9	60,0 %
<b>klesajúci</b>		
slabé zníženie (zlepšenie o 1 triedu)	1	6,7 %
silné zníženie (zlepšenie o 2 a viac tried)	5	33,3 %

Zdroj: VÚVH

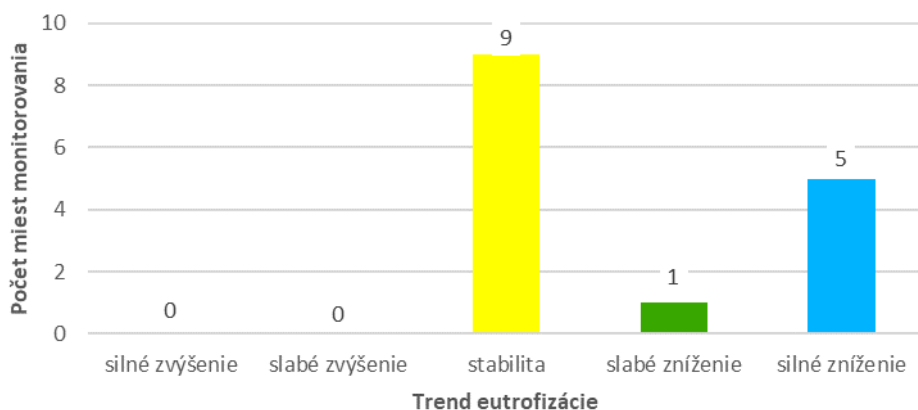
Ako je zrejmé z Tab. 36 ani v jednej hodnotenej VN v súčasnom a predchádzajúcom období nedošlo k nárastu trendu (k zhoršeniu) v stave trofie. V 9 (60,0 %) vodných nádržiach prevláda stagnácia a v 6 (40,0 %) VN došlo v období 2016 – 2018 k poklesu trendu v stave trofie (k zlepšeniu) oproti predchádzajúcemu obdobiu, pri čom k slabému poklesu došlo v 1 (6,7 %) vodnej nádrži. Výrazný pokles trendu eutrofizácie (silné zlepšenie) bol vyhodnotený v 5 vodných nádržiach.

Vyhodnotenie trendu eutrofizácie v jednotlivých vodných nádržiach SR je uvedené v Tab. 37. Z 9 vodných nádrží, kde sa prejavuje stagnácia trendu, dve vodárenské nádrže - VN Bukovec a VN Klenovec, boli v oboch obdobiach hodnotené bez prejavu alebo rizika eutrofizácie.

**Tab. 37** Vyhodnotenie trendu eutrofizácie v povrchových vodách SR - vodné nádrže za obdobie 2016 – 2018

Kód VÚ	Názov toku	Názov VÚ	Trend eutrofizácie	Situovanie v ZO
SKA1001	Ida	VN BUKOVEC	stagnácia	nie
SKB1002	Ondava	VN VEĽKÁ DOMAŠA	stagnácia	áno
SKB1003	Laborec	VN ZEMPLÍNSKA ŠÍRAVA	stagnácia	áno
SKI1002	Luboreč	VN ĽUBOREČ	silné zlepšenie	nie
SKI1003	Budínsky potok	VN RUŽINÁ	silné zlepšenie	nie
SKN1001	Nitrica	VN NITRIANSKE RUDNO	stagnácia	nie
SKR1002	Slatina	VN MÔŤOVÁ	stagnácia	áno
SKS1001	Gortva	VN PETROVCE	stagnácia	nie
SKS1002	Blh	VN TEPLÝ VRCH	silné zlepšenie	áno
SKS1003	Klenovská Rimava	VN KLENOVEC	stagnácia	nie
SKV1001	Váh	VN LIPTOVSKÁ MARA	silné zlepšenie	áno
SKV1002	Váh	VN SÍŇAVA	stagnácia	áno
SKV1003	Váh	VN KRÁĽOVÁ	slabé zlepšenie	áno
SKV1004	Orava	VN ORAVA	silné zlepšenie	áno
SKV1007	Gidra	VN BUDMERICE	stagnácia	áno

Zdroj: VÚVH



Graf 21 Počet miest monitorovania v povrchových vodách SR – vodné nádrže zaradených do tried trendu trofie medzi predchádzajúcim a súčasným obdobím

### 3.5.2.2. Hodnotenie trendu vývoja eutrofizácie v zraniteľných oblastiach – vodné nádrže

V zraniteľných oblastiach bolo možné vyhodnotiť zmenu v stave trofie za obdobie 2016 – 2018 oproti predchádzajúcemu obdobiu vo všetkých 9 hodnotených VN. Počty VN zodpovedajúce príslušným kategóriám trendu sú zhrnuté v Tab. 38 a graficky predstavené na Graf 22.

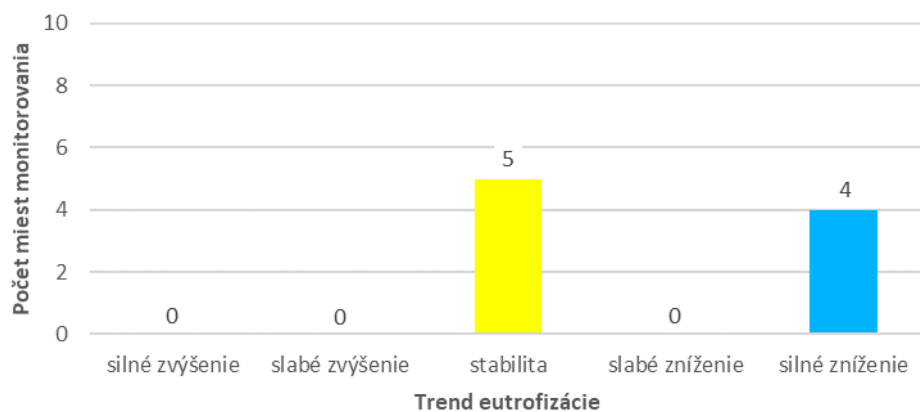
Tab. 38 Hodnotenie vývoja trofie v povrchových vodách – vodné nádrže v zraniteľných oblastiach, ku ktorému došlo medzi obdobiami 2012 – 2014 a 2016 – 2018

Trend eutrofizácie	Hodnotenie eutrofizácie	
	Počet miest	Podiel %
<b>stúpajúci</b>		
silné zvýšenie ( zhoršenie o 2 a viac tried)	0	0,0 %
slabé zvýšenie (zhoršenie o 1 triedu)	0	0,0 %
<b>stabilita</b>	5	55,6 %
<b>klesajúci</b>		
slabé zníženie (zlepšenie o 1 triedu)	0	0,0 %
silné zníženie (zlepšenie o 2 a viac tried)	4	44,4 %

Zdroj: VÚVH

Na základe dosiahnutých výsledkov je možné konštatovať, že 5 (55,6 %) hodnotených vodných nádrží v zraniteľných oblastiach (ZO) v súčasnom období (2016 – 2018) sa pri porovnaní s predchádzajúcim obdobím (2012 – 2014) prejavuje stagnáciou stavu trofie. V 4 (44,4 %) vodných nádržiach v ZO sa prejavil silný klesajúci trend. Stúpajúci trend (zhoršenie) vo vodných nádržiach situovaných v zraniteľných oblastiach hodnotených v oboch obdobiach nebol zaznamenaný.

### 3. Kvalita povrchových vôd



**Graf 22** Počet miest monitorovania v povrchových vodách – vodné nádrže v zraniteľných oblastiach zaradených do tried trendu trofie medzi predchádzajúcim a súčasným obdobím

## 4. VYMEDZENIE A REVÍZIA ZRANITEĽNÝCH OBLASTÍ

Dusičnanová smernica [1] vyžaduje od členských štátov vymedziť v rámci svojho územia tzv. zraniteľné oblasti, pre ktoré platí prísnejší režim pri realizácii poľnohospodárskych činností, a to v súlade s opatreniami stanovenými v programoch poľnohospodárskych činností (tzv. programy hospodárenia). Účelom týchto opatrení je zníženie znečistenia vôd zapríčinené alebo vyvolané dusičnanmi z poľnohospodárskych zdrojov a zabrániť ďalšiemu znečisťovaniu tohto druhu.

Dusičnanová smernica [1] umožňuje členským štátom vymedziť v rámci svojho územia konkrétne zraniteľné oblasti alebo za zraniteľnú oblasť označiť územie celého štátu a uplatňovať tak sprísnené opatrenia celoštátne (článok 5 dusičnanovej smernice).

Podľa zákona č. 51/2018 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 364/2004 Z. z. o vodách a o zmene zákona Slovenskej národnej rady č. 372/1990 Zb. o priestupkoch v znení neskorších predpisov (vodný zákon) [27], ktorým je transponovaná dusičnanová smernica [1] v časti týkajúcej sa vymedzovania zraniteľných oblastí, sú zraniteľné oblasti poľnohospodársky využívané územia, z ktorých odtekajú vody zo zrážok do povrchových vôd alebo vsakujú do podzemných vôd, v ktorých je koncentrácia dusičnanov vyššia ako 50 mg/l alebo sa môže v blízkej budúcnosti prekročiť. Kritériá na identifikáciu vôd v zraniteľných oblastiach sú uvedené v prílohe č. 4 spomínaného zákona o vodách. Pravidelné prehodnocovanie vymedzených zraniteľných oblastí je v kompetencii Ministerstva životného prostredia SR.

### 4.1. REVÍZIA ZRANITEĽNÝCH OBLASTÍ V ROKOCH 2001 AŽ 2012

Slovenská republika v rámci implementácie dusičnanovej smernice pristúpila v roku 2001 k návrhu vymedzenia zraniteľných oblastí [28]. V rokoch 2001 – 2003 boli vypracované viaceré odborné štúdie a analýzy obsahu dusíkatých látok vo vodách v SR na základe dostupných existujúcich údajov. Keďže v tom čase bola ale hustota monitorovacích objektov pokladaná za nedostatočnú na tento účel (štátna monitorovacia sieť v rámci celej SR zahŕňala len 328 objektov), museli byť využité všetky dostupné podklady, ako aj výsledky z Geochemického atlasu SR, časť Podzemné vody [29], ktorý obsahoval koncentrácie dusičnanov z 16 329 jednorazových odberov. Využité boli aj mapy poľnohospodársky využívannej pôdy SR a potenciálnej tvorby dusičnanov v poľnohospodárskej pôde SR, ako aj mapa chránených vodohospodárskych území a mapa povodí vodárenských tokov. Zraniteľné oblasti boli však vymedzené len na základe hodnotenia podzemných vôd, nakoľko z výsledkov hodnotenia povrchových vôd nevyplývala potreba vymedzenia zraniteľných oblastí.

Takto stanovené zraniteľné oblasti boli v roku 2003 schválené vládou SR v nariadení vlády SR č. 249/2003 Z. z., ktoré bolo neskôr nahradené nariadením vlády SR č. 617/2004 Z. z., ktorým sa ustanovujú citlivé oblasti a zraniteľné oblasti, s účinnosťou od 1. januára 2005 [9]. Za zraniteľné oblasti boli ustanovené poľnohospodársky využívané plochy v katastrálnych územiach 1 524 obcí, ktorých zoznam je v prílohe č. 1 uvedeného nariadenia.

Jednou z požiadaviek dusičnanovej smernice je aj potreba pravidelného prehodnocovania vymedzených zraniteľných oblastí, v časových úsekoch nie dlhších ako štyri roky. Prvýkrát sa mala táto revízia uskutočniť v roku 2007. Avšak v rámci monitorovacieho obdobia

#### 4. Vymedzenie a revízia zraniteľných oblastí

---

2004 – 2007 ešte neboli k dispozícii dostatočné informácie pre ich exaktné prehodnotenie, preto vymedzenie zraniteľných oblastí zostalo do roku 2011 nezmenené. Došlo len k technicko-administratívnym úpravám [30], ktoré predstavovali aktualizáciu vektorovej vrstvy zraniteľných oblastí definovanú nariadením vlády Slovenskej republiky č. 617/2004 Z. z. [9] a jej generalizáciu pre potreby správy o stave implementácie smernice Rady 91/676/EHS v SR z roku 2008 zhodnocujúcej obdobie rokov 2004 – 2007. Uvedená generalizovaná mapa zraniteľných oblastí z roku 2008 bola východiskom pre revíziu a prehodnotenie zraniteľných oblastí v roku 2011.

Z výsledkov monitorovania podzemných vôd z hľadiska obsahu dusičnanov do roku 2007 vyplynula potreba zahustenia účelovej monitorovacej siete SR v rámci zraniteľných oblastí s cieľom podrobnejšieho zhodnotenia vplyvu poľnohospodárskej činnosti na kvalitu podzemných vôd. Z toho dôvodu bola v roku 2008 rozšírená účelová sieť v rámci zraniteľných oblastí a na základe výsledkov z jej monitorovacích objektov za obdobie 2008 – 2011 sa pristúpilo k vypracovaniu samostatnej metodiky a následnému prehodnoteniu zraniteľných oblastí v roku 2012. Navrhnutá bola úprava počtu obcí vymedzených ako zraniteľné oblasti SR na 1 263. K navrhovanej zmene vymedzenia zraniteľných oblastí Slovenská republika napriek tomu zatiaľ nepristúpila z dôvodu odstránenia neistôt a zabezpečenia zvýšenej spoľahlivosti – nakoľko pre spoľahlivé preukázanie vyrovnaných alebo klesajúcich trendov koncentrácie dusičnanov v podzemných vodách sú nevyhnutné dlhšie časové rady údajov.

#### 4.2. REVÍZIA ZRANITEĽNÝCH OBLASTÍ V ROKU 2016

Na základe navrhnutého metodického postupu bola v roku 2016 realizovaná revízia zraniteľných oblastí [10], tak ako boli schválené nariadením vlády SR č. 617/2004 Z. z., ktorým sa ustanovujú citlivé oblasti a zraniteľné oblasti [9]. Východiskovými podkladmi pre ich revíziu boli predovšetkým výsledky z monitoringu kvality podzemných a povrchových vôd.

##### 4.2.1. Vstupné údaje

Základnými vstupnými údajmi pri prehodnocovaní zraniteľných oblastí boli:

- Vymedzenie zraniteľných oblastí SR v roku 2004 [9],
- revízia zoznamu obcí uvedených v nariadení vlády SR č. 617/2004 Z. z. [9],
- zosúladenie s platným územno-správnym členením SR,
- hodnotenie koncentrácie dusičnanov v podzemných vodách a ich trendov,
- hodnotenie koncentrácie dusičnanov, celkového fosforu a eutrofizácie v povrchových vodách a ich trendov,
- administratívne členenie SR,
- register pôdy LPIS,
- spotreba dusíkatých hnojív v SR,
- ortofotomapy,
- satelitné snímky, Google Street View, Google Earth,
- údaje o komunálnych odpadových vodách podľa vyhlášky č. 605/2005 Z.z. [31] za roky 2014, 2015,

- chemický stav útvarov podzemných vôd, ktorý je súčasťou aktualizácie Vodného plánu SR v roku 2015,
- mapa zraniteľnosti podzemných vôd,
- vodohospodárske mapy,
- environmentálne záťaže,
- databáza Odbery (ZBERVAK),
- katalóg podzemných vôd SHMÚ,
- podklady zaslané vodárenskými spoločnosťami,
- vyhodnotenie ekologického stavu/potenciálu útvarov povrchových vôd [34], ktoré je súčasťou aktualizácie Vodného plánu SR v roku 2015,
- vrstva vodnej erózie poľnohospodárskej pôdy,
- vyhodnotenie potenciálu erózie poľnohospodárskej pôdy,
- výsledky terénneho prieskumu realizovaného spoločne pracovníkmi VÚVH a ÚKSUP za účelom overenia zdrojov znečistenia v oblasti monitorovacích objektoch podzemných vôd s nameranými koncentráciami dusičnanov vyššími ako 50 mg/l alebo takých, ktoré by podľa vývoja koncentrácií dusičnanov mohli túto limitnú hodnotu dosiahnuť.

#### 4.2.2. Revízia zraniteľných oblastí podzemných vôd

Na revíziu zraniteľných oblastí z hľadiska hodnotenia znečistenia podzemných vôd dusičnanmi z poľnohospodárskych zdrojov v roku 2012 bola vypracovaná samostatná metodika [32], ktorá bola v roku 2016 aktualizovaná [10]. Metodika je v súlade s dusičnanovou smernicou (článok 6) [1] a zahŕňa dva samostatné moduly hodnotenia (podľa odseku 1 a 2 článku 6):

1. Zhodnotenie zraniteľných oblastí z hľadiska znečistenia podzemných vôd dusičnanmi z poľnohospodárskych zdrojov.
2. Zhodnotenie územia SR mimo zraniteľných oblastí vo vzťahu k znečisteniu podzemných vôd dusičnanmi z poľnohospodárskych zdrojov.

##### 4.2.2.1. Kritéria pre hodnotenie územia SR v rámci zraniteľných oblastí

Základným kritériom na prehodnotenie existujúcich zraniteľných oblastí podzemných vôd bola dokumentovaná koncentrácia dusičnanov ( $\text{NO}_3^-$ ) v podzemných vodách, zistená na základe výsledkov monitoringu v jednotlivých objektoch pozorovacej siete v zraniteľných oblastiach.

V prípade, ak koncentrácia dusičnanov prekročila kritérium koncentrácie 25 mg/l aspoň v jednom prípade v hodnotenom objekte, bolo predmetné územie definované ako ohrozené a ostalo zaradené bez zmeny v zozname zraniteľných oblastí.

Pre vybrané objekty, ktoré splnili požiadavku limitu koncentrácie  $\text{NO}_3^- < 25 \text{ mg/l}$  bol v ďalšom kroku vykonaný test s hodnotením trendu vývoja koncentrácie dusičnanov na základe výpočtu trendového koeficientu založeného na lineárnej regresii pomocou metódy

najmenších štvorcov. Miera výraznosti trendu je vyjadrená na základe metodiky vychádzajúcej z príručky na vypracovanie správy o stave implementácie smernice Rady 91/676/EHS [2]. V prípade, že bol zaznamenaný výrazne rastúci trend v monitorovacom objekte, bolo územie charakterizované týmto objektom definované ako ohrozené, a zostalo zaradené v zozname zraniteľných oblastí. Ak hodnotený objekt vykazoval klesajúci alebo stabilný trend alebo len mierne rastúci trend, bola uskutočnená analýza výsledkov monitorovania vo vzťahu k hydrogeologickým pomerom, intenzite poľnohospodárstva a situácii v okolitých oblastiach. Ak táto analýza nepreukázala závažné skutočnosti vo vzťahu k ohrozeniu podzemných vôd z poľnohospodárskych zdrojov, bolo územie, ktoré monitorovací objekt reprezentoval, navrhnuté na vyradenie zo zoznamu zraniteľných oblastí podzemných vôd.

##### 4.2.2.2. Kritéria pre hodnotenie územia SR mimo zraniteľných oblastí

V rámci územia SR mimo zraniteľných oblastí, bola východiskom a indikátorom na zaradenie obce do zraniteľných oblastí najmä vysoká koncentrácia dusičnanov v monitorovacích objektoch a jej rastúci trend. Na hodnotenie boli použité len tie objekty, ktoré sa nachádzali v poľnohospodársky využívanom území, alebo území preukázateľne ovplyvnenom poľnohospodárskymi zdrojmi znečistenia.

Východiskom bola, rovnako ako pri hodnotení existujúcich zraniteľných oblastí, vypočítaná maximálna koncentrácia dusičnanov (hodnota  $c_{\max}$ ) pre jednotlivé objekty a základným kritériom hodnota  $c_{\max} < 25$  mg/l. V prípade, ak táto podmienka bola splnená, nie je predpoklad, že by dochádzalo k znečisťovaniu podzemných vôd v dôsledku poľnohospodárskych zdrojov a preto nie je potrebné zaradiť ich do zraniteľných oblastí. Naopak, pri nesplnení kritéria  $c_{\max} < 25$  mg/l, t.j. v prípade, ak  $c_{\max} \geq 25$  mg/l, boli tieto objekty podrobené ďalšej analýze a testovaniu.

V prípade prekročenia limitnej hodnoty koncentrácie dusičnanov pre pitnú vodu  $c_{\max} > 50$  mg/l definovanej v nariadení vlády SR č. 496/2010 Z. z. [33] bola oblasť obce prislúchajúceho k monitorovaciemu objektu navrhnutá na podrobnú analýzu, ktorá bola zameraná najmä na test reálneho overenia vplyvu poľnohospodárskeho znečistenia, t.j. preskúmanie zdrojov znečistenia a na rekognoskáciu danej oblasti priamo v teréne. Podľa tejto analýzy bola oblasť buď navrhnutá na zaradenie alebo nezaradenie do zraniteľných oblastí pre podzemné vody.

V druhom prípade, ak  $c_{\max}$  bola v rozmedzí od 25 do 50 mg/l, sa pristúpilo k testom trendovej analýzy koncentrácie dusičnanov a analýzy spoľahlivosti údajov na základe dĺžky časových radov. Na základe  $c_{\max}$  a trendovej analýzy bola oblasť buď navrhnutá na nezaradenie do zraniteľných oblastí pre podzemné vody alebo bola uskutočnená podrobná analýza hydrogeologických pomerov, intenzity poľnohospodárstva a situácie v okolitých oblastiach, poprípade bola podrobená rovnakej analýze, ako oblasti s koncentraciami nad 50 mg/l.

V prípade, ak v danej obci nebol žiaden monitorovací objekt, hodnotenie znečistenia dusičnanmi sa vykonávalo vo vzťahu k hydrogeologickým pomerom, intenzite poľnohospodárstva a využívaníu okolitej krajiny.



### 4.2.3. Revízia zraniteľných oblastí povrchových vôd

Revízia zraniteľných oblastí povrchových vôd vychádza z požiadaviek dusičnanovej smernice [1] zameraných hlavne na znižovanie znečisťovania povrchových vôd dusičnanmi z poľnohospodárskych zdrojov a znižovanie zaťaženia prostredia eutrofizáciou. Pri predošlom prehodnotení zraniteľných oblastí (počnúc rokom 2001) bolo hodnotenie povrchových vôd zahrnuté do analýzy len ako jeden zo vstupov. V rámci revízie zraniteľných oblastí povrchových vôd v roku 2016 boli povrchové vody podrobené analýze, na základe novej metodiky [10].

#### 4.2.3.1. Metodický postup revízie zraniteľných oblastí povrchových vôd

Metodika revízie zraniteľných oblastí povrchových vôd (PV) nerozlišuje tečúce (vodné toky) a stojaté (vodné nádrže) povrchové vody, je použiteľná univerzálne pre obidve základné charakterovo odlišné skupiny povrchových vôd.

Revízia zraniteľných oblastí povrchových vôd pozostávala z dvoch parciálnych častí. Prvá časť - **analýza dopadov** bola založená na analýze kvality/stavu povrchových vôd na základe údajov z monitorovania povrchových vôd za obdobie 2012 – 2014 v monitorovacích miestach ovplyvnených/potenciálne ovplyvnených poľnohospodárskou činnosťou. Hodnotila sa koncentrácia dusičnanov, koncentrácia celkového fosforu a eutrofizácia povrchových vôd [10], [34]. Druhá časť - **analýza vplyvov** vychádzala z posúdenia rizík poľnohospodárskych činností vplývajúcich na kvalitu/stav povrchových vôd (z geografickej vrstvy s informáciami o dieloch pôdnych blokov registra produkčných plôch (LPIS-VÚPOP) a GIS vrstvy potenciálnej vodnej erózie (VÚPOP). Výsledky oboch analýz pre zraniteľné oblasti povrchových vôd sa komparatívne premietli do zoznamu obcí SR, v rámci platného územno-správneho členenia SR.

#### 4.2.3.2. Analýza pre revíziu zraniteľných oblastí povrchových vôd

Záverečné zaradenie obcí do zoznamu zraniteľných oblastí za povrchové vody sa uskutočnilo vyhodnotením čiastkových výsledkov V1 (Analýzy kvality/stavu PV), V2 (Analýzy aplikácie hnojív), V3 (Analýzy erózie poľnohospodárskej pôdy) a doplnkového hodnotenia ďalších možných vplyvov na kvalitu/stav povrchových vôd [10].

V rámci čiastkových výsledkov V1 boli hodnotiacimi kritériami výsledky eutrofizácie (E3, E4, E5), koncentrácie celkového fosforu (letné priemerné koncentrácie vyššie ako 0,5 mg/l) a dusičnanov (maximálne nad 50 mg/l a priemerné koncentrácie nad 25 mg/l) [10]. V rámci čiastkových výsledkov V2 podiel poľnohospodárskej pôdy nad 30 % a ornej pôdy nad 40 % k celkovej výmere pôdy v území obce. Spotreba hnojív, nakoľko nedosahuje významný podiel hodnôt odporúčaných smernicou [1], bola zohľadňovaná len okrajovo. V rámci čiastkových výsledkov V3 boli hodnotiacimi kritériami podiel poľnohospodárskej pôdy nad 30 % a zároveň ornej pôdy nad 40 % k celkovej výmere pôdy v administratívnom území obce a zaradenie územia obcí do vypočítaných tried erózie C alebo D, u ktorých sa predpokladá vplyv na kvalitu povrchových vôd [10].

Na získanie komplexného obrazu na možné zdroje znečistenia a celkový stav povrchových vôd sa po analýze čiastkových výsledkov V1, V2 a V3 prihliadalo aj k hodnoteniu ekologického stavu/ekologického potenciálu povrchových vôd a hodnotila sa aj potenciálna

#### 4. Vymedzenie a revízia zraniteľných oblastí

významnosť vplyvu neodkanalizovaných a/alebo nečistených komunálnych odpadových vôd a iných významných zdrojov znečistenia.

##### 4.2.4. Výsledky revízie zraniteľných oblastí

Výsledky revízie zodpovedajú existujúcim poznatkom, podmienkam a výsledkom monitorovania podzemných a povrchových vôd.

Na základe revízie zraniteľných oblastí vykonanej v roku 2016 bolo z pôvodného celkového počtu katastrálnych území 1 561 obcí spadajúcich do zraniteľných oblastí vstupujúcich do prehodenia v roku 2016 (ktorým zodpovedá katastrálnych území 1 524 obcí vymedzených ako zraniteľné oblasti v SR roku 2004), vyradených 264 obcí zo zraniteľných oblastí. Hlavným dôvodom na ich vyradenie boli najmä dokumentované veľmi nízke koncentrácie dusičnanov (< 25 mg/l) v monitorovacích objektoch podzemných vôd, ktoré navyše vykazovali klesajúci, stabilný, prípadne len mierne rastúci trend vývoja dusičnanov v hodnotenej zraniteľnej oblasti a spĺňali všetky kritériá analýzy v súlade s metodikou revízie zraniteľných oblastí [10]. Naopak, v rámci prehodenia územia Slovenskej republiky mimo zraniteľných oblastí vymedzených v roku 2004 bolo, na základe preukázanej eutrofizácie povrchových vôd a na základe vysokých koncentrácií dusičnanov v podzemných vodách (> 50 mg/l alebo > 40 mg/l so zvyšujúcimi sa trendmi a plnením ďalších kritérií v analýzach podľa metodiky), identifikovaných 47 nových oblastí ohrozených znečisťovaním z poľnohospodárskych zdrojov, ktoré boli v roku 2016 zaradené do zraniteľných oblastí (z toho 37 oblastí z dôvodu nevyhovujúceho stavu povrchových vôd a 10 oblastí z dôvodu nevyhovujúceho stavu podzemných vôd). V nadväznosti na vyššie uvedené, sa počet obcí, spadajúcich do zraniteľných oblastí vymedzených v SR v roku 2016 znížil z 1 561 na 1 344 (Mapa 1) a plocha poľnohospodársky využívannej pôdy v zraniteľných oblastiach klesla o 698,03 km<sup>2</sup> z pôvodných 13 684,65 km<sup>2</sup> na 12 986,62 km<sup>2</sup>, pričom rozloha poľnohospodársky využívannej pôdy v zraniteľných oblastiach v dobe hodnotenia predstavovala 65,8 % z celkovej využívannej poľnohospodárskej pôdy v Slovenskej republike (Tab. 39). Keďže sa výmera poľnohospodárskej pôdy na Slovensku znižuje, Tab. 39 bola aktualizovaná o údaje, ktoré korešpondujú s údajmi uvedenými v Tab. 40 a Tab. 45.

Tab. 39 Zmena vo výmere zraniteľných oblastí po revízii v roku 2016, platnej od 1.7.2017

	Pred revíziou ZO v roku 2016	Po revízii ZO v roku 2016	Aktuálne ZO k 31.12.2019
Počet katastrálnych území obcí spadajúcich do zraniteľných oblastí	1 524 (resp. 1 561)	1 344	1 344
Výmera katastrálnych území obcí spadajúcich do zraniteľných oblastí	22 328,10 km <sup>2</sup> ①	20 938,24 km <sup>2</sup> ②	20 938,40 km <sup>2</sup> ③
Výmera využívannej poľnohospodárskej pôdy v zraniteľných oblastiach	13 684,65 km <sup>2</sup> ④	12 986,62 km <sup>2</sup> ⑤	11 891,47 km <sup>2</sup> ⑥
Výmera celkovej poľnohospodárskej využívannej pôdy v SR	19 392,75 km <sup>2</sup> ⑦	19 728,88 km <sup>2</sup> ⑤	19 291,30 km <sup>2</sup> ⑦
Podiel využívannej poľnohospodárskej pôdy v zraniteľných oblastiach z celkovej poľnohospodárskej využívannej pôdy v SR	70,6 %	65,8 %	61,6 %

Zdroj: ① Správa o stave implementácie smernice Rady 91/676/EHS v SR, 2012, ÚGKK 2008, ② GIS vrstva administratívneho členenia, ÚGKK 2017, ③ GIS vrstva administratívneho členenia, ÚGKK 2020, ④ GIS vrstva LPIS, VÚPOP 2008, ⑤ GIS vrstva LPIS, VÚPOP 2017, ⑥ GIS vrstva LPIS, VÚPOP 2019, ⑦ Správa o poľnohospodárstve a potravinárstve v SR, 2007, ⑦ LPIS, 2019

Na základe revízie zraniteľných oblastí možno konštatovať, že v porovnaní s počtom katastrálnych území 1 561 obcí, ktoré vstúpili do revízie v roku 2016, a ktoré podľa administratívneho členenie SR platného pre rok 2016 zodpovedajú počtu katastrálnych území 1 524 obcí uvedených v prílohe č. 1 nariadenia vlády č. 617/2004 Z. z. [9], sa celkový počet katastrálnych území obcí reprezentujúcich zraniteľné oblasti znížil o 217 obcí na 1 344 obcí. Aktualizovaný zoznam katastrálnych území 1 344 obcí, ktoré reprezentujú zraniteľné oblasti SR, bol legislatívne schválený a je uvedený v prílohe č. 1 nariadenia vlády SR č. 174/2017 Z. z. [11]. Nové revidované vymedzenie zraniteľných oblastí podľa NV SR č. 174/2017 Z. z. je účinné od 1. 7. 2017.

### 4.3. REVÍZIE ZRANITEĽNÝCH OBLASTÍ V ROKU 2020

V rámci pravidelného prehodnotenia zraniteľných oblastí boli v roku 2020 vykonávané práce na revízii zraniteľných oblastí na základe stavu a vývoja podzemných vôd a povrchových vôd, vrátane eutrofizácie. Výsledky prehodnotenia zraniteľných oblastí budú premietnuté v príslušnom nariadení vlády pravdepodobne v roku 2021 a následne aj v správe o stave implementácie smernice Rady 91/676/EHS v Slovenskej, ktorá bude spracovaná v roku 2024.

## 5. VÝVOJ, PODPORA A IMPLEMENTÁCIA KÓDEXU SPRÁVNEJ POĽNOHOSPODÁRSKEJ PRAXE

### 5.1. VÝVOJ UKAZOVATEĽOV POĽNOHOSPODÁRSKEJ VÝROBY

Rozloha využívanej poľnohospodárskej pôdy v SR tvorila v roku 2019 výmeru 19 291,30 km<sup>2</sup>, pričom zraniteľné oblasti pokrývali 11 891,47 km<sup>2</sup>, t. j. cca 61,6 % z rozlohy poľnohospodársky využívanej pôdy v SR.

Poľnohospodárske subjekty hospodáriace v územiach zraniteľných oblastí boli povinné rešpektovať požiadavky hospodárenia, zakotvené v zákone č. 136/2000 Z. z. o hnojivách [16] v znení zákona č. 394/2015 Z. z. [15], do ktorého bol implementovaný akčný program hospodárenia v zraniteľných oblastiach (§10b a §10c).

Tab. 40 Výmera poľnohospodárskej pôdy a údaje o poľnohospodárskej výrobe v SR

	Obdobie		Jednotka
	k 31.12.2014	k 31.12.2019	
<b>Celková výmera pôdy<sup>1)</sup> (ÚGKK)</b>	48 082,41	48 081,11	km <sup>2</sup>
<b>Poľnohospodárska pôda (ÚGKK)</b>	23 970,41	23 767,12	km <sup>2</sup>
<b>Poľnohospodárska pôda, ktorá bola k dispozícii pre aplikáciu hospodárskych hnojív (LPIS)</b>	20 018,50	19 291,30	km <sup>2</sup>
<b>Trvalé trávne porasty (LPIS)</b>	5 455,65	5 407,67	km <sup>2</sup>
<b>Trvalé kultúry<sup>2)</sup> (LPIS)</b>	261,19	236,70	km <sup>2</sup>
<b>Ročná spotreba organického N z hospodárskych hnojív<sup>3)</sup> (ÚKSÚP)</b>	19,30	15,79	tisíc ton
<b>Ročná spotreba iného organického N ako z hospodárskych hnojív<sup>4)</sup> (ÚKSUP)</b>	1,33	3,55	tisíc ton
<b>Ročná spotreba minerálneho N (ÚKSUP)</b>	119,04	128,53	tisíc ton
<b>Priemerná aplikačná dávka minerálneho N (na 1 ha využívanej poľnohospodárskej pôdy) (ÚKSUP)</b>	74,47	75,85	kg.ha <sup>-1</sup>
<b>Počet poľnohospodárov/fariem (ŠÚ SR)</b>	23 566	25 685*	počet
<b>Počet poľnohospodárov chovajúcich hospodárske zvieratá<sup>5)</sup> (ŠÚ SR)</b>	13 508	12 304*	počet
<b>Hovädzí dobytok</b>	0,46	0,43	milión ks
<b>Ošipané</b>	0,64	0,59	milión ks
<b>Hydina</b>	12,49	13,10	milión ks
<b>Iné (ovce, kozy)</b>	0,43	0,36	milión ks

Vysvetlivky:

1) celková výmera územia SR mínus vodné plochy

2) výmera chmeľníc, viníc a ovocných sádov

3) tento údaj sa vzťahuje na dusík v exkrementoch hospodárskych zvierat (dusík vo výkaloch mínus straty pri ustajnení a skladovaní).

4) tento údaj sa vzťahuje na všetky iné formy organického dusíka aplikovaného na pôdu, ako sú uvedené pod položkou 3).

5) hovädzí dobytok, ovce, kozy, ošipané, hydina a kone

\* štrukturálne zisťovanie fariem z roku 2016

Zdroj: uvedený v prvom stĺpci

Z údajov Tab. 40 možno konštatovať postupný pokles výmery poľnohospodárskej pôdy. V spotrebe priemyselných hnojív možno konštatovať postupný nárast (podrobnejšie v časti 5.2.2). Tento nárast bol spôsobený hlavne zmenou štruktúry pestovaných plodín, kde sa zvýšil osev plodín náročných na dusík spolu s miernym nárastom aplikačných dávok dusíka k jednotlivým plodinám.

**Najdôležitejší vývoj pozorovaný pri plodinách (druhy, striedanie)**

Podľa Štatistického úradu SR bolo na Slovensku v roku 2018 priemerné zastúpenie plodín na ornej pôde nasledovné: obilniny 55,3 % okopaniny 2,2 %, olejniný 20,9 %, strukoviny 0,8 %, krmoviny 16,3 %, pričom dominantné skupiny plodín (obilniny a olejniný) sa vyznačujú značnými nárokmi na dusík. V porovnaní s predchádzajúcim obdobím sa znížil podiel kukurice na zrno (v roku 2015 bolo zastúpenie kukurice 27,9 %, v roku 2018 to bolo 13,2 %, a v roku 2019 14,7 %). Z hľadiska celkovej spotreby dusíka plodinami je pozitívne mierne zníženie podielu kukurice na zrno, čo znížilo celkovú spotrebu hnojenia tejto na dusík veľmi náročnej plodiny.

Produkcia a následná spotreba dusíka v hospodárskych hnojivách v podstate korešponduje s vývojom stavov hospodárskych zvierat (podrobnejšie v časti 5.2.2). Ročná spotreba organického N z hospodárskych hnojív je odhadnutá z produkcie dusíka v exkrementoch hospodárskych zvierat.

## 5.2. VÝVOJ ZÁŤAŽE PROSTREDIA DUSÍKOM A FOSFOROM Z POĽNOHOSPODÁRSTVA

### 5.2.1. Vývoj stavu hospodárskych zvierat

V nadväznosti na údaje Tab. 41, ktorá uvádza podrobnejšie údaje o stavoch hospodárskych zvierat v SR možno konštatovať mierne zmeny stavov hospodárskych zvierat v období 2016 – 2019 v porovnaní s predchádzajúcim obdobím (2012 – 2015). Pri hovädzom dobytku, ošípaných možno konštatovať mierny pokles stavov (-5 %, resp. -4 %). Pri hydine naopak mierny nárast 9 %, a v kategórii ovce a kozy zase pokles (-10 %). V porovnaní s obdobím 2004 – 2007 možno obdobne konštatovať výraznejší pokles stavov hovädzieho dobytku, ošípaných a hydiny (-15 %, -44 % resp. -2 %) a v kategórii ovce a kozy bol však zaznamenaný nárast (5 %).

Pri porovnaní stavov hospodárskych zvierat v SR v období 2016 – 2019 s rokom 1990 možno konštatovať pokles stavov všetkých druhov hospodárskych zvierat, predovšetkým hovädzieho dobytku (-72 %) a ošípaných (-76 %). Pokles stavov hydiny a oviec/kôz je menší (-20 % a -36 %). Uvedené znamená výrazný pokles záťaže prostredia od roku 1990 zo strany živočíšnej výroby na úkor produktivity tohto odvetvia.

Tab. 41 Stav hospodárskych zvierat v SR a ZO rokoch 2004 – 2019 (tis. ks)

Rok/Obdobie	Druh hospodárskych zvierat							
	Hovädzí dobytok		Ošípané		Hydina		Ovce, Kozy	
	SR	ZO	SR	ZO	SR	ZO	SR	ZO
1990	1 563,1	-	2 520,5	-	16 477,8	-	610,7	-
2004	540,1	323,4	1 149,3	939,0	13 713,2	10 397,5	360,2	125,6
2005	527,9	364,0	1 108,3	908,3	14 084,1	10 169,7	360,1	125,9
2006	507,8	304,5	1 104,8	916,8	13 038,3	9 238,9	371,0	127,8
2007	501,8	298,3	951,9	791,1	12 880,1	9 496,6	385,1	134,9
Priemer 2004 – 2007	519,4	322,6	1 078,6	888,8	13 428,9	9 825,7	369,1	128,6
2008	488,4	286,3	748,5	624,1	11 228,1	8 478,9	398,7	137,3
2009	472,0	274,4	740,9	618,5	13 583,3	9 727,4	412,7	141,7
2010	467,1	269,5	687,3	572,1	12 991,9	9 781,0	429,5	148,0
2011	463,4	267,9	580,4	480,0	11 375,6	8 341,0	428,0	145,0

## 5. Vývoj, podpora a implementácia Kódexu správnej poľnohospodárskej praxe

Rok/Obdobie	Druh hospodárskych zvierat							
	Hovädzí dobytok		Ošipané		Hydina		Ovce, Kozy	
	SR	ZO	SR	ZO	SR	ZO	SR	ZO
<b>Priemer 2008 – 2011</b>	<b>472,8</b>	<b>274,5</b>	<b>689,3</b>	<b>573,7</b>	<b>12 294,7</b>	<b>9 082,1</b>	<b>417,2</b>	<b>143,0</b>
2012	471,1	271,0	631,5	528,0	11 849,8	8 545,1	444,4	147,1
2013	466,8	267,2	637,2	535,0	10 968,9	7 438,3	435,4	151,7
2014	465,5	262,2	641,8	539,9	12 494,1	8 711,0	426,4	143,5
2015	457,6	204,4	633,1	420,0	12 836,2	7 215,8	418,1	123,5
<b>Priemer 2012 – 2015</b>	<b>465,2</b>	<b>251,2</b>	<b>635,9</b>	<b>505,6</b>	<b>12 037,3</b>	<b>7 977,6</b>	<b>431,1</b>	<b>141,5</b>
2016	446,1	195,7	585,8	385,1	12 130,5	6 653,0	405,3	117,9
2017	439,8	191,3	614,4	413,5	13 353,8	7 674,1	402,4	116,2
2018	438,9	188,6	627,0	421,3	14 056,9	8 258,8	388,0	112,3
2019	439,3	190,2	604,1	404,9	13 168,3	7 114,2	356,1	112,2
<b>Priemer 2016 – 2019</b>	<b>441,0</b>	<b>191,5</b>	<b>607,8</b>	<b>406,2</b>	<b>13 177,4</b>	<b>7 425,0</b>	<b>388,0</b>	<b>114,7</b>
<b>Priemer 2016 – 2019 / Priemer 2012 – 2015</b>	<b>0,95</b>	<b>0,76</b>	<b>0,96</b>	<b>0,80</b>	<b>1,09</b>	<b>0,93</b>	<b>0,90</b>	<b>0,81</b>
<b>Priemer 2016 – 2019 / Priemer 2008 – 2011</b>	<b>0,93</b>	<b>0,70</b>	<b>0,88</b>	<b>0,71</b>	<b>1,07</b>	<b>0,82</b>	<b>0,93</b>	<b>0,80</b>
<b>Priemer 2016 – 2019 / Priemer 2004 – 2007</b>	<b>0,85</b>	<b>0,59</b>	<b>0,56</b>	<b>0,46</b>	<b>0,98</b>	<b>0,76</b>	<b>1,05</b>	<b>0,89</b>
<b>Priemer 2016 – 2019 / Rok 1990</b>	<b>0,28</b>	<b>-</b>	<b>0,24</b>	<b>-</b>	<b>0,80</b>	<b>-</b>	<b>0,64</b>	<b>-</b>

Zdroj: ŠÚ SR, VÚPOP

### 5.2.2. Vývoj spotreby živín z aplikovaných priemyselných hnojív

Z pohľadu znečisťovania podzemných vôd a eutrofizácie povrchových vôd živinami z poľnohospodárstva sú významné predovšetkým dusík a fosfor. Spotrebu týchto živín v období 2004 – 2019 a v roku 1990 ilustruje Tab. 42. V období 2016 – 2019 možno konštatovať priemerný nárast spotreby dusíka v priemyselných hnojivách o 15 % v porovnaní s obdobím 2012 – 2015 a 47 % nárast v porovnaní s obdobím 2008 – 2011.

Priemerná spotreba dusíka v SR v období 2016 – 2019 predstavuje 57 % spotreby tejto živiny v roku 1990.

V zraniteľných oblastiach, v období 2016 – 2019 je pozorovaný veľmi mierny pokles spotreby dusíka v priemyselných hnojivách o 3 % v porovnaní s obdobím 2012 – 2015 a nárast o 25 % v porovnaní s obdobím 2008 – 2011.

V prípade fosforu, ktorý sa podieľa na eutrofizácii povrchových vôd možno konštatovať priemerný 20%-ný nárast spotreby tejto živiny v priemyselných hnojivách v období 2016 – 2019 v porovnaní s obdobím 2012 – 2015 a 61%-ný nárast v porovnaní s obdobím 2008 – 2011. Priemerná spotreba fosforu v období 2016 – 2019 predstavuje 15 % spotreby tejto živiny v roku 1990.

V zraniteľných oblastiach, v období 2016 – 2019 je pozorovaný nárast spotreby fosforu z priemyselných hnojív o 5 % v porovnaní s obdobím 2012 – 2015 a o 28 % v porovnaní s obdobím 2004 – 2007.

Obdobne, ako v prípade hodnotenia záťaže prostredia zo strany živočíšnej výroby (časť 5.2.1), možno konštatovať, že záťaž prostredia dusíkom a fosforom sa v SR od roku 1990 výrazne znížila, čo je základné východisko pre zlepšenie kvality vôd. Konjunktúru v spotrebe priemyselných hnojív v posledných rokoch zatiaľ nevnímame ako závažný environmentálny problém celoštátneho významu.

Tab. 42 Vývoj spotreby dusíka a fosforu z aplikovaných priemyselných hnojív v rokoch 2004 – 2019 (tis. t)

Rok/Obdobie	Dusíkaté hnojivá		Fosforečné hnojivá	
	(tis. t N)		(tis. t P)	
	SR	ZO	SR	ZO
<b>1990</b>	<b>222,3</b>	-	<b>73,2</b>	-
2004	79,9	59,8	7,1	5,3
2005	81,3	64,8	7,9	6,6
2006	78,7	60,4	7,4	6,1
2007	88,9	72,8	8,8	7,4
<b>Priemer 2004 – 2007</b>	<b>82,2</b>	<b>64,5</b>	<b>7,8</b>	<b>6,4</b>
2008	87,7	79,5	8,0	7,7
2009	77,1	62,5	6,4	5,4
2010	86,9	73,8	5,7	5,0
2011	93	79,3	6,6	5,9
<b>Priemer 2008 – 2011</b>	<b>86,2</b>	<b>73,8</b>	<b>6,7</b>	<b>6,0</b>
2012	101	86,2	8,4	7,5
2013	113,6	97,3	9,0	8,0
2014	115,6	102,2	9,5	8,9
2015	114,8	98,4	9,4	8,5
<b>Priemer 2012 – 2015</b>	<b>110,1</b>	<b>95,2</b>	<b>9,0</b>	<b>8,1</b>
2016	126,2	76,7	10,6	6,5
2017	122,5	89,3	10,1	7,6
2018	129,0	92,7	11,2	8,4
2019	128,5	110,9	11,4	10,1
<b>Priemer 2016 – 2018</b>	<b>126,6</b>	<b>92,4</b>	<b>10,8</b>	<b>8,2</b>
<b>Priemer 2016 – 2018/Priemer 2012 – 2015</b>	<b>1,15</b>	<b>0,97</b>	<b>1,20</b>	<b>1,05</b>
<b>Priemer 2016 – 2018/Priemer 2008 – 2011</b>	<b>1,47</b>	<b>1,25</b>	<b>1,61</b>	<b>1,37</b>
<b>Priemer 2016 – 2018/Priemer 2004 – 2007</b>	<b>1,54</b>	<b>1,43</b>	<b>1,38</b>	<b>1,28</b>
<b>Priemer 2016 – 2018/Rok 1990</b>	<b>0,57</b>	-	<b>0,15</b>	-

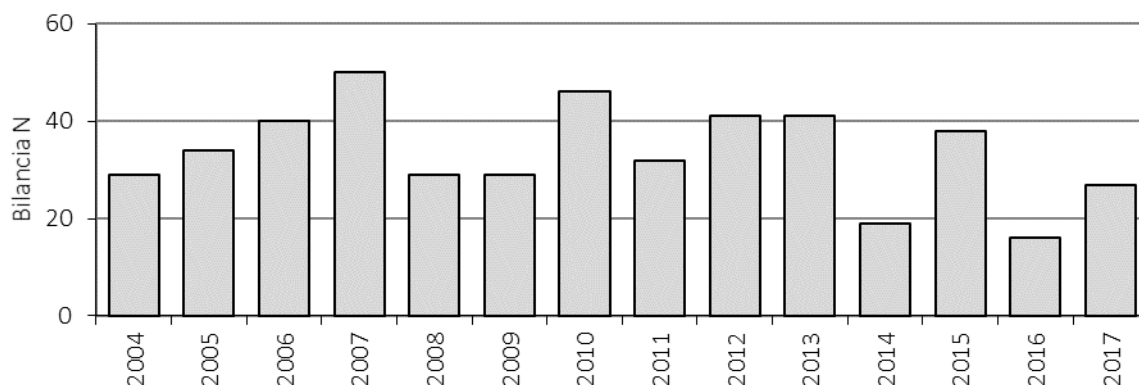
Zdroj: ÚKSUP



### 5.2.3. Bilancia dusíka a vypúšťanie dusíka do vôd

#### 5.2.3.1. Bilancia dusíka

Poľnohospodárstvo predstavuje významný zdroj znečistenia podzemných a povrchových vôd živinami, najmä dusíkom. Závažnosť prostredia (poľnohospodárskej pôdy) dusíkom je vyjadrovaná prostredníctvom výpočtu hrubej bilancie dusíka. Vstupy dusíka predstavujú priemyselné hnojivá, exkrementy hospodárskych zvierat, ostatné organické hnojivá, atmosférická depozícia, osivá a sadivá a symbiotická fixácia dusíka.



Zdroj: [https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=aei\\_pr\\_gnb&lang=en](https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=aei_pr_gnb&lang=en)

Graf 23 Bilancia dusíka v SR v období 2004 – 2017 (kg N·ha<sup>-1</sup> poľnohospodárskej pôdy)

Bilančný prebytok dusíka je ovplyvňovaný predovšetkým spotrebou dusíka v priemyselných hnojivách, ktoré predstavujú najvýznamnejšiu položku v rámci vstupov dusíka, a priebehom počasia (ročníkom), ktoré ovplyvňuje výstupy dusíka. Orientačný limit OECD pre prebytok dusíka (vyjadrený hrubou bilanciou N) je 50 kg N·ha<sup>-1</sup> poľnohospodárskej pôdy. V období 2004 – 2017 nebol na národnej úrovni prekročený. Napriek tomu, prebytok dusíka na úrovni okresov alebo poľnohospodárskych podnikov môže tento limit presahovať.

Bilančný prebytok dusíka je indikátorom neproduktívnych strát tejto živiny, pričom len časť tohto prebytku je zodpovedná za difúzne znečisťovanie podzemných vôd. Dusičnany v podzemných vodách sa v závislosti od doby zdržania dostávajú do povrchových vôd.

#### 5.2.3.2 Vypúšťanie dusíka do vôd

Výsledky výpočtu emisií celkového dusíka, a taktiež v členení na emisie, pochádzajúce z bodových a difúzných zdrojov znečistenia, uvádza Tab. 43.

Odhad emisií dusíka do povrchových vôd je vykonaný na základe použitia výsledkov modelovania vnosu celkového dusíka (TN) do povrchových vôd modelom MONERIS, ktoré za rok 2012 boli dostupné z ICPDR. Uvedené údaje boli dopočítané na celé územie Slovenska a následne použité pre odhad vnosu TN za obdobie 2012 – 2014 a 2016 – 2018. Ako podklad boli použité údaje hrubej bilancie dusíka v jednotlivých rokoch (VÚVH), údaje o vypúšťaní TN z obcí a priemyslu v jednotlivých rokoch (SHMÚ) a tiež údaje o ročnom odtoku (SHMÚ).

Za obdobie 2016 – 2018 dosahovali priemerné ročné emisie celkového dusíka 36,6 tisíc ton, čo je oproti roku 2012 o 4,9 tisíc ton celkového dusíka menej (pokles o 11 %).



Z údajov za rok 2016 – 2018 vyplýva, že emisie dusíka z poľnohospodárstva, v porovnaní s obdobím 2012 – 2014, poklesli o 0,5 tis. t.

Tab. 43 Emisie celkového dusíka do povrchových vôd SR v rokoch 2016 až 2018, a ich porovnanie s predchádzajúcim obdobím

	Predchádzajúce obdobie (2012 – 2014)	Súčasnité obdobie (2016 – 2018)	
<b>Spolu</b>	40,5	36,6	v tisícoch ton
<b>z toho</b>			
<b>Poľnohospodárstvo</b>	18,5	18,0	v tisícoch ton
<b>Obce a priemysel</b>	11,1	8,1	v tisícoch ton

Zdroj: VÚVH

### 5.3. OPATRENIA UPLATŇOVANÉ V KÓDEXE SPRÁVNEJ POĽNOHOSPODÁRSKEJ PRAXE NA OCHRANU VÔD

**Kódex správnej poľnohospodárskej praxe – Ochrana vôd pred znečistením dusičnanmi z poľnohospodárskych zdrojov** [4] (ďalej Kódex správnej poľnohospodárskej praxe na ochranu vôd) je praktická príručka zameraná na pomoc poľnohospodárom k tomu, aby sa vyhli činnostiam, ktorými by spôsobili znečistenie povrchových a podzemných vôd. Kódex bol spracovaný Výskumným ústavom pôdoznanectva a ochrany pôdy (VÚPOP) a vydaný MP SR v roku 2001. Jeho vydanie bolo jedným z krokov k naplneniu požiadaviek dusičnanej smernice.

V SR boli vypracované aj **Kódex správnej poľnohospodárskej praxe na ochranu pôdy** a **Kódex správneho používania hnojív**, ktoré tiež prispievajú k ochrane vôd.

Tab. 44 Dátum vydania a revízie Kódexu správnej poľnohospodárskej praxe na ochranu vôd

	Dátum
<b>Dátum prvého uverejnenia</b>	4. 10. 2001
<b>Dátumy revízií (podľa potreby)</b>	nerevidovaný

Zdroj: MPRV SR

Daný kódex [4] okrem iného, zavádza a upravuje opatrenia pre nasledovné prvky poľnohospodárskych aktivít:

#### 1. Obdobie aplikácie hnojív

Hnojivá sa nesmú používať na poľnohospodárskej pôde, ak:

- osobitný predpis (napr. zákon o ochrane prírody a krajiny, zákon o ochrane poľnohospodárskeho pôdneho fondu, zákon o vodách) zakazuje alebo obmedzuje použitie hnojív,
- je pôda zamokrená,
- je pokrytá vrstvou snehu,
- je zamrznutá,
- spôsob ich použitia ohrozuje životné prostredie okolia hnojeného pozemku.

### 2. Aplikácie hnojív na svahovitú pôdu

- Aplikáciu hnojív s obsahom dusíka na svahoch poľnohospodárskej pôdy nad 7° treba organizovať tak, aby sa znižovalo riziko povrchového zmyvu (zapravenie do pôdy do 24 hodín, aplikácia na list, podpovrchová aplikácia).
- Na svahoch trvalých trávnych porastov so sklonom nad 7° možno aplikovať kvapalné dusíkaté hnojivé látky len podpovrchovo, za rok aplikovať najviac 80 kg N/ha.
- Pozemky so svahovitou nad 12° sa nesmú využívať ako orná pôda a nesmú sa hnojiť hnojivami obsahujúcimi dusík.
- Na poľnohospodárskych pozemkoch so svahovitou nad 7° treba vykonávať protierózne opatrenia.
- Výber pozemkov na aplikáciu hnojovice treba určovať s ohľadom na ochranu prírody a najmä ochranu vodných zdrojov.
- Na svahoch do sklonu 12° treba povrchovo aplikovanú hnojovicu zaorať.
- Pri pestovaní zeleniny a plodín na priamy konzum treba vylúčiť hnojenie hnojovicou na list.

### 3. Blízkosť vodných tokov

Hnojivá sa nesmú používať:

- v šírke najmenej 10 m od povrchových vodných zdrojov (toky, kanály, nádrže, rybníky, štrkoviská, mokrade a pod) v nízkom stupni obmedzenia a 20 m na plochách vo vysokom stupni obmedzenia hospodárenia,
- vo vzdialenosti najmenej 50 m od podzemných vodných zdrojov (ak príslušný predpis neurčuje inak napr. pásmo hygienickej ochrany, chránená vodohospodárska oblasť),
- do 12 mesiacov po odvodnení pôdy,
- keď je drenážovaná pôda v obdobiach silných zrážok veľmi zamokrená,
- keď pôdne vlastnosti nedovolia absorpciu hnojív (napr. zhutnenie pôdy nad objemovú hmotnosť 1,8 g.cm<sup>-3</sup>).

### 5. Uskladnenie kvapalných hospodárskych hnojív

- Hnojovicu možno skladovať v podzemných tankoch, žumpách, v nadzemných nádržiach, ale aj v izolovaných priehlbínach v teréne (umelé a prírodné lagúny).
- Skladovacie zariadenia na hnojovicu musia byť vybavené spoľahlivým homogenizačným zariadením (premiešavanie hnojovice). Súčasťou uskladňovacích zariadení je i výdajná plocha na čerpanie hnojovice do transportných a aplikačných mechanizačných prostriedkov, vybavená zariadením na umytie techniky. Odpadová voda sa z výdajnej plochy odvádza do nádrží alebo žump.
- Polotekutá hnojovica je zmesou hnoja, močovky a podstielky (12 % sušiny). Uskladňuje sa v pozemných nádržiach (lagúnach).
- Pri výstavbe a prevádzkovaní nádrží a zásobníkov hospodárskych hnojív je potrebné postupovať podľa osobitných predpisov (typizačná smernica „Žumpy a nádrže v poľnohospodárskych závodoch“ PPU Bratislava, 1985). Ich úlohou je zabezpečiť

ekologicky bezproblémové skladovanie poľnohospodárskych odpadov bez vedľajších nežiaducich účinkov na pôdu, vodné zdroje a poľnohospodársku produkciu.

- Ak sa skládka hnojív buduje na svahu, platia odporúčané nasledovné šírky ochranných pásiem od povrchových vôd:
  - svah so sklonom do 4° – 150 m od povrchového vodného zdroja,
  - svah so sklonom 4-6° – 300 m od povrchového vodného zdroja,
  - svah so sklonom 6-12° – 450 m od povrchového vodného zdroja.

### 6. Obmedzenie a rozdelenie vstupov dusíka

- Celkové množstvo hospodárskych hnojív aplikovaných do pôdy každý rok, vrátane exkrementov zvierat na pasienku, nesmie presiahnuť 170 kg N.ha<sup>-1</sup>.

### 7. Spôsob aplikácie (a rovnomernosti) priemyselných hnojív a hospodárskych hnojív

- Hospodárske hnojivá treba zapraviť do pôdy najneskôr do 24 hodín po ich aplikácii.
- Plánovanú dávku dusíkatých minerálnych hnojív nemožno vždy aplikovať jedno rázovo. Pri delení dávky by jednorazová aplikácia nemala presiahnuť 60 kg N.ha<sup>-1</sup> v jarom období
- Dávkovanie dusíkatých hnojív možno vykonať dvomi hlavnými prístupmi:
  - podľa obsahu minerálneho dusíka v pôde (metóda Nmin),
  - podľa potenciálu pôdy zabezpečovať minerálnu výživu dusíkom z vlastných zdrojov.
- Pri hnojení dusíkom nehnojíme pôdu ale rastlinu. Preto je možné aplikovať dusíkaté hnojivá len k pestovaným rastlinám a v takých dávkach, ktoré zodpovedajú potenciálu rastlín využiť ho na tvorbu úrody. Hnojenie dusíkom do zásoby sa zakazuje.
- Doplnkovú dávku dusíka v priemyselných hnojivách treba aplikovať v priebehu vegetačného obdobia pestovaných plodín.
- Hnojivá musia byť rozmetané, prípadne rozstriedané rovnomerne. Pri aplikácii sa nesmú dostať mimo určenej plochy.
- Vzhľadom na ekologické nebezpečenie z používania dusíkatých hnojív treba uprednostňovať aplikáciu dusíka v jednozložkových hnojivách. Pri aplikácii kombinovaných hnojív má pri ich dávkovaní rozhodujúci význam množstvo aplikovaného dusíka.

### 8. Striedanie plodín, trvalé udržiavanie plodín

- Aplikáciou organických hnojív, zeleným hnojením, správnym striedaním plodín a všetkými dostupnými metódami je potrebné sa starať o primerane potrebný obsah a kvalitu pôdnej organickej hmoty, ktorá môže zvýšiť hospodárnosť pôdy pri využívaní dusíka a zabrániť jeho vyplaveniu do vodných zdrojov.

### 9. Rastlinný porast v daždivých obdobiach

Tento prvok a opatrenia nie je v kódexe ustanovený.

### 10. Plány hnojenia a záznamy o aplikácii

- Vyžaduje sa mať vypracovaný konkrétny plán hnojenia, kedy, kde a ako hnojivá použiť, aby sa znížilo na minimum riziko znečistenia vodných zdrojov a aby sa dôsledne využil živinový potenciál aplikovaných hnojív v pestovateľskom systéme na pôde.
- Vyžaduje sa, aby plán hnojenia zohľadňoval reálny program efektívneho využitia hnojív so zreteľom na stanovený oseedný postup, pri rešpektovaní ochrany povrchových a podzemných vôd, ako aj ostatných zložiek životného prostredia.

### 11. Povrchový zmyv a vyplavovanie v dôsledku zavlažovania

- Zavlažovať sa musí úsporne, aby pôda nebola poškodzovaná zamokrením, zasolením alebo iným spôsobom, čo by mohlo spôsobiť následne znečistenie vôd.
- Závlahová dávka nesmie prekročiť retenčnú kapacitu pôdy, nesmie byť prirodzene a ani drenážou infiltrovaná do podzemných a povrchových vôd a nesmie byť aplikovaná na pôdy so sklonom k povrchovým vodným zdrojom.

### 12. Ďalšie preventívne opatrenia

- V prípade záplavy pozemkov sa odporúča ihneď po kalamite vykonať prieskum pôdy na obsah znečistenia vrátane dusíkatých látok. V prípade znečistenia alebo prekročenia obsahu minerálneho dusíka  $90 \text{ kg N}_{\text{min}} \cdot \text{ha}^{-1}$  (vo vrstve pôdy 0 – 0,3 m), treba neodkladne vykonať nápravné opatrenia (napr. zaorávkou slamy na imobilizáciu prebytočného dusíka v pôde a podobne). V prípadoch iných typov znečistenia pôdy realizovať opatrenia podľa usmernení príslušných výskumných a odborných organizácií (napr. biodegradáciu ropných látok v pôde, petrifikáciu ťažkých kovov napríklad vápnením a podobne).
- Do technológie obrábania pôdy širšie zaviesť systém ochranného obhospodarovania pôdy (minimalizácia obrábania, bezorbová sejbá).
- Minimalizácia, najlepšie však absencia hnojenia dusíkom v jeseni. Zaorávka pozberových zvyškov, najmä tých so širokým pomerom C:N.
- Najmä na svahoch uprednostňovať technológie minimalizujúce obrábanie pôdy. Nevyužívať ako orné pôdy svahy so sklonom nad  $12^\circ$ .
- Zvyšovať podiel trávnych porastov podľa stupňa ohrozenia vodných zdrojov.
- Pri úhorovaní pôdy (set aside) je nevyhnutné zistiť aktuálny obsah minerálneho dusíka v pôde v jarnej dobe. V prípade, že prekračuje  $90 \text{ kg N}_{\text{min}} \cdot \text{ha}^{-1}$  (vo vrstve pôdy 0 – 0,3 m) odporúča sa na každých  $10 \text{ kg N}_{\text{min}}$  prevyšujúcich tento limit zaorať aspoň  $100 \text{ kg}$  slamy a až následne zasiať úhorovaciu plodinu (nie však ďatelinovinu). Úhorované plochy sa neodporúča hnojiť dusíkom a ani tekutými exkrementmi hospodárskych zvierat, vrátane aplikácie kalov.

Princípmi Kódexu správnej poľnohospodárskej praxe na ochranu vôd sa podľa odhadov v rokoch 2016 – 2019 dobrovoľne riadilo približne 30 % poľnohospodárov vykonávajúcich poľnohospodársku činnosť mimo zraniteľných oblastí. Toto percento predstavovalo predpokladané percento poľnohospodárov neohospodáriacich v zraniteľných oblastiach alebo zapojených do agroenvironmentálneho programu v rámci ktorého bolo potrebné rešpektovať podmienky krízového plnenia, vychádzajúceho zo zásad správnej poľnohospodárskej praxe.

Informovanosť poľnohospodárov o princípoch a podmienkach uplatňovanie Kódexu správnej poľnohospodárskej praxe na ochranu vôd bola v SR zabezpečovaná prostredníctvom seminárov a prednášok. Poľnohospodárom bol a je k dispozícii Pôdny portál (<http://www.podnemapy.sk/>), kde si môžu priamo zistiť informácie o svojich pôdach na úrovni produkčných blokov.

## 6. NAJDÔLEŽITEJŠIE OPATRENIA UPLATŇOVANÉ V PROGRAME HOSPODÁRENIA

### 6.1. POĽNOHOSPODÁRSKE ČINNOSTI, ICH VÝVOJ A OPATRENIA NA OBMEDZENIE STRÁT DUSÍKA Z POĽNOHOSPODÁRSKÝCH ČINNOSTÍ

Výmera poľnohospodárskej pôdy a údaje o poľnohospodárskej výrobe v zraniteľných oblastiach Slovenskej republiky sú uvedené v Tab. 45.

Tab. 45 Výmera poľnohospodárskej pôdy a údaje o poľnohospodárskej výrobe v zraniteľných oblastiach

Sledované obdobie	Predchádzajúce	Súčasný	Jednotka
	31. 12. 2014	31. 12. 2019	
<b>Celková výmera pôdy podľa zoznamu obcí v ZO (NV č. 174/2017 Z. z.)</b>	22 328,10	20 938,40	km <sup>2</sup>
<b>Poľnohospodárska pôda</b>	13 194,23*	11 891,47*	km <sup>2</sup>
<b>Poľnohospodárska pôda, ktorá je k dispozícii pre aplikáciu hospodárskych hnojív</b>	13 194,23*	11 891,47*	km <sup>2</sup>
<b>Ročná spotreba organického N z hospodárskych hnojív (hospodárske a iné hospodárske hnojivá)<sup>1)</sup> v zraniteľných oblastiach</b>	13,15	10,14	tisíc ton
<b>Vývoj v poľnohospodárskych postupoch</b>			-
<b>Trvalé trávne porasty</b>	1 359,20*	1 356,49*	km <sup>2</sup>
<b>Trvalé kultúry</b>	244,55*	212,89*	km <sup>2</sup>
<b>N vo výkaloch podľa kategórie zvierat</b>			-
<b>Hovädzí dobytok</b>	18,12	16,94	kiloton/rok
<b>Ošípané</b>	5,42	5,00	kiloton/rok
<b>Hydina</b>	4,38	4,59	kiloton/rok
<b>Iné</b>	0,28	0,23	kiloton/rok

Vysvetlivky:

1) tento údaj sa vzťahuje na dusík exkrementoch hospodárskych zvierat (nie je tam zahrnutý N z exkrementov pasúcich sa zvierat).

Zdroj: VÚPOP, ÚKSUP, \*LPIS

#### Opatrenia na obmedzenie strát dusíka

Z opatrení, ktoré prispievajú k obmedzeniu strát dusíka z poľnohospodárskych činností treba spomenúť nasledovné:

- aplikácia dávok dusíkatých hnojív s ohľadom na potrebu dusíka na očakávanú úrodu; bilančné prebytky dusíka sú ročníkovou záležitosťou a sú pozorované spravidla pri nižších úrodách vyvolaných nepriaznivými klimatickými podmienkami (sucho, záplavy),
- povinnosť farmára viesť priebežnú evidenciu spotreby hnojív a počítať bilančné porovnanie živín, najmä dusíka, ktorá motivuje farmára optimalizovať delenú dávku dusíka,
- v štruktúre osevu plodín, v rámci celého poľnohospodársky využívaného pôdneho fondu Slovenska, zabezpečiť výraznejšie zastúpenie ozimných plodín oproti jarným plodinám, čo vytvára predpoklad na zníženie strát dusíka v jesenno-jarnom období.

## 6.2. OPATRENIA UPLATŇOVANÉ V PROGRAME HOSPODÁRENIA VO VYHLÁSENÝCH ZRANITEĽNÝCH OBLASTIACH

SR má zaradených približne viac ako 60 % výmery poľnohospodársky využívanej pôdy do zraniteľných oblastí.

Na zabezpečenie ochrany vôd bol pre vymedzené zraniteľné oblasti vypracovaný jeden Program hospodárenia vo vyhlásených zraniteľných oblastiach, tzv. Program hospodárenia [13]. Na základe súboru pôdných, hydrologických, geografických a ekologických parametrov boli určené 3 kategórie s rôznym stupňom obmedzenia používania dusíkatých látok a spôsobom hospodárenia:

- **kategória A** – produkčné bloky s nízkym stupňom obmedzenia hospodárenia,
- **kategória B** – produkčné bloky so stredným stupňom obmedzenia hospodárenia,
- **kategória C** – produkčné bloky s vysokým stupňom obmedzenia hospodárenia.

Od roku 2016 sú podmienky hospodárenia v zraniteľných oblastiach ustanovené v zákone č. 136/2000 Z. z. o hnojivách v znení zákona č. 394/2015 Z. z., §10b, §10c [15].

Tab. 46 Dátum vydania a revízie Programu hospodárenia vo vyhlásených zraniteľných oblastiach

	Dátum
Dátum prvého uverejnenia	15. 7. 2004
Dátum prvej revízie	1. 7. 2008
Dátum druhej revízie	1. 1. 2012
Dátum tretej revízie	1. 1. 2016
Dátum štvrtej revízie	1. 1. 2019
Termín stanovený pre dodržanie hraničnej hodnoty 170 kg N/ha poľnohospodárskej pôdy v zraniteľnej oblasti pre aplikáciu dusíka vo forme hospodárskych hnojív v priemere za rok	15. 7. 2004

Zdroj: MPRV SR

Do revidovaného Programu hospodárenia boli, okrem iného, zavedené a upravené opatrenia pre nasledovné prvky poľnohospodárskych aktivít [14]:

## 1. Obdobie zákazu aplikovania dusíkatých hnojív

Tab. 47 Obdobie zákazu používania dusíkatých hnojivých látok v zraniteľných oblastiach

Odkaz na dusičnanovú smernicu	Opatrenie	Implementácia v národnej legislatíve*	Popis opatrenia																							
III.1.1.1.	Obdobie zákazu aplikovania dusíkatých hnojív	§ 10c ods. 1 /príloha č. 2	<table><tr><th>Druh hnojiva s obsahom dusíka</th><th>Druh pozemku</th><th>Stupeň obmedzenia používania N hnojivých látok</th><th>Obdobie zákazu používania N hnojivých látok</th></tr><tr><td rowspan="6">Pre kvapalné hospodárske hnojivá, a akékoľvek hnojivá z chovu hydiny a drobných zvierat, kvapalné hnojivé látky s organicky viazaným dusíkom a priemyselné hnojivá s obsahom dusíka</td><td rowspan="2">OP</td><td>C</td><td>od 5. októbra – do 15.februára</td></tr><tr><td>A,B</td><td>od 20.októbra – do 15. februára</td></tr><tr><td rowspan="4">TTP</td><td rowspan="2">C</td><td>od 1.novembra – do15. februára</td></tr><tr><td>priemyselné hnojivá od 5. októbra – do 15. februára</td></tr><tr><td rowspan="2">A,B</td><td>od 15. novembra – do 15. februára</td></tr><tr><td>priemyselné hnojivá od 20. októbra – do 15. februára</td></tr><tr><td rowspan="2">Pre tuhé hospodárske hnojivá a tuhé hnojivé látky s organický viazaným dusíkom</td><td rowspan="2">OP/TTP</td><td>C</td><td>od 15. novembra – do 15.februára</td></tr><tr><td>A,B</td><td>od 30. novembra – do 15. februára</td></tr></table> <p>Vysvetlivky: Zdroj: Zákon č. 136/2000 Z. z. v znení zákona č. 394/2015 Z. z. OP – orná pôda, TTP – trvalé trávne porasty</p> <p>Zakázané obdobia sa nevzťahujú na výkaly a moč pasúcich sa zvierat a pri hnojení zakrytých plôch v skleníkoch a fóliovníkoch</p>	Druh hnojiva s obsahom dusíka	Druh pozemku	Stupeň obmedzenia používania N hnojivých látok	Obdobie zákazu používania N hnojivých látok	Pre kvapalné hospodárske hnojivá, a akékoľvek hnojivá z chovu hydiny a drobných zvierat, kvapalné hnojivé látky s organicky viazaným dusíkom a priemyselné hnojivá s obsahom dusíka	OP	C	od 5. októbra – do 15.februára	A,B	od 20.októbra – do 15. februára	TTP	C	od 1.novembra – do15. februára	priemyselné hnojivá od 5. októbra – do 15. februára	A,B	od 15. novembra – do 15. februára	priemyselné hnojivá od 20. októbra – do 15. februára	Pre tuhé hospodárske hnojivá a tuhé hnojivé látky s organický viazaným dusíkom	OP/TTP	C	od 15. novembra – do 15.februára	A,B	od 30. novembra – do 15. februára
		Druh hnojiva s obsahom dusíka	Druh pozemku	Stupeň obmedzenia používania N hnojivých látok	Obdobie zákazu používania N hnojivých látok																					
		Pre kvapalné hospodárske hnojivá, a akékoľvek hnojivá z chovu hydiny a drobných zvierat, kvapalné hnojivé látky s organicky viazaným dusíkom a priemyselné hnojivá s obsahom dusíka	OP	C	od 5. októbra – do 15.februára																					
A,B	od 20.októbra – do 15. februára																									
TTP	C		od 1.novembra – do15. februára																							
			priemyselné hnojivá od 5. októbra – do 15. februára																							
	A,B		od 15. novembra – do 15. februára																							
			priemyselné hnojivá od 20. októbra – do 15. februára																							
Pre tuhé hospodárske hnojivá a tuhé hnojivé látky s organický viazaným dusíkom	OP/TTP	C	od 15. novembra – do 15.februára																							
		A,B	od 30. novembra – do 15. februára																							
§ 10c ods.2	Obhospodarovateľ môže požiadať kontrolný ústav o udelenie výnimky zo zákazu. Kontrolný ústav môže udeliť výnimku len na poľnohospodárskej pôde v zraniteľných oblastiach so svahovitosťou do 5° na obdobie 14 dní od začiatku zakázaného obdobia alebo 14 dní pred jeho koncom, ak v tomto období nastane priaznivý vývoj klimatických podmienok a priemerná denná teplota vzduchu je na základe meteorologických predpovedí Slovenského hydrometeorologického ústavu vyššia ako 5° C s prognózou jej dlhšieho trvania. Žiadosť obhospodarovateľa o udelenie výnimky sa eviduje v registračnom a informačnom systéme.																									



## 6. Najdôležitejšie opatrenia uplatňované v Programe hospodárenia

Odkaz na dusičnanovú smernicu	Opatrenie	Implementácia v národnej legislatíve*	Popis opatrenia
III.1.2.	Kapacity zásobníkov na skladovanie maštalného hnoja;	§ 10b ods.1	Skladovacie kapacity nádrží na kvapalné hospodárske hnojivá a na skladovanie maštalného hnoja na technicky spevnených plochách v zraniteľných oblastiach musia byť vybudované najmenej na <b>šesťmesačnú</b> produkciu. Ak obhospodarovateľ nemá vybudované skladovacie kapacity podľa prvej vety, môže zabezpečiť uskladnenie kvapalných hospodárskych hnojív a maštalného hnoja v skladovacích nádržiach alebo na spevnených plochách u inej osoby alebo ich odovzdať na iné využitie, najviac však v objeme zodpovedajúcom trojmesačnej skladovacej kapacite. Obhospodarovateľ je povinný spôsob nakladania s kvapalnými hospodárskymi hnojivami a maštalným hnojom preukázať a oznámiť kontrolnému ústavu do 15 dní.  Obhospodarovateľ je povinný zabezpečiť, aby skladovacie nádrže kvapalných hospodárskych hnojív boli nepriepustné a vybavené bezpečnostným mechanizmom proti preplneniu a zabezpečené proti prítoku povrchových vôd.
		§ 10b ods. 3	Obhospodarovateľ môže tuhé hospodárske hnojivá a kompost voľne skladovať na poľnohospodárskej pôde v zraniteľných oblastiach (ďalej len „voľná skládka“) len vtedy, ak: <ul style="list-style-type: none"> <li>poľnohospodárska pôda je zaradená v nízkom stupni alebo strednom stupni obmedzenia,</li> <li>vzdialenosť voľnej skládky od povrchového vodného zdroja je najmenej 100 m pri svahovitosti parcely do 3°.</li> </ul>
		§ 10b ods. 4	Obhospodarovateľ je povinný dodržiavať celkové dávky dusíka v minerálnych hnojivách pri zohľadnení množstva využiteľného dusíka z použitých hospodárskych hnojív a hnojivých látok s organicky viazaným dusíkom podľa príloh č. 4 až 6.

## 6. Najdôležitejšie opatrenia uplatňované v Programe hospodárenia

Odkaz na dusičnanovú smernicu	Opatrenie	Implementácia v národnej legislatíve*	Popis opatrenia
		§ 10b ods. 4	<p>Obhospodarovateľ je pri skladovaní tuhých hospodárskych hnojív a kompostu na voľnej skládke povinný</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ zabezpečiť, aby nedošlo k znečisteniu povrchových vôd alebo podzemných vôd,</li> <li>▪ uskutočniť vývoz maštaľného hnoja z pevnej podložky na voľnú skládku najskôr po troch mesiacoch od poslednej navážky; to sa nevzťahuje na tuhé hospodárske hnojivá z hlbokých podstielok, pri stelivových prevádzkach s kanalizáciou na oddelenie močovky od maštaľného hnoja a z chovu zvierat bez produkcie močovky pri dennej spotrebe steliva vyššej ako 6 kg na dobytčiu jednotku na deň, o ktorej sa vedie evidencia o spotrebe podstielky a o počte chovaných zvierat a ktoré môžu byť uložené na poľnohospodárskej pôde bez nutnosti predchádzajúceho uskladnenia na pevných hnojiskách, pričom vývoz na voľnú skládku sa nesmie uskutočniť v období, v ktorom je používanie dusíkatých hnojivých látok v zraniteľných oblastiach zakázané podľa prílohy č. 2,</li> <li>▪ spracovať voľnú skládku do ôsmich mesiacov od prvej navážky; opakované zriadenie voľnej skládky na tom istom mieste možno až po štyroch rokoch,</li> <li>▪ viesť evidenciu o mieste skladovania a prvej navážke hnoja a kompostu na voľnú skládku.</li> </ul>
		§ 10b ods. 5	<p>Voľne skladovať tuhé hospodárske hnojivá bez spevnenej podložky je zakázané v zraniteľných oblastiach na poľnohospodárskej pôde</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) s vysokým stupňom obmedzenia,</li> <li>b) trvalo zamokrenej,</li> <li>c) s hladinou podzemnej vody vyššou ako 0,6 m, a to aj dočasne,</li> <li>d) na svahu so sklonom väčším ako 3°,</li> <li>e) v inundačnom území vodného toku,</li> <li>f) na území v okolí odkrytých podzemných vôd, ak to určil orgán štátnej vodnej správy,</li> <li>g) na zrnitostne ľahkých pôdach.</li> </ul>
III.1.3.	Obmedzenia aplikácie hnojív na pôdu, ktoré zodpovedá vhodným postupom v poľnohospodárstve a berie do úvahy charakteristiky daného ochranného pásma, a to najmä:	§ 10c ods. 3/ príloha č. 3	<p>Na pôde <u>bez vegetačného krytu</u> môže obhospodarovateľ aplikovať dusíkaté hnojivá bezprostredným zaoraním ak ide o tuhé hnojivá a podpovrchovou aplikáciou ak ide o kvapalné hnojivá a pri hospodárení na odvodnených územiach s funkčným melioračným systémom, ktorý zodpovedá vysokému stupňu obmedzenia.</p> <p>Hnojivá s obsahom dusíka sa môžu používať len pri dodržaní dávky pre jednotlivé plodiny podľa ich potreby živín.</p>
		prílohy č.4 a č. 6	<p>Obhospodarovateľ je povinný dodržiavať celkové dávky dusíka v minerálnych hnojivách pri zohľadnení množstva využiteľného dusíka z použitých hospodárskych hnojív a hnojivých látok s organicky viazaným dusíkom.</p>

## 6. Najdôležitejšie opatrenia uplatňované v Programe hospodárenia

Odkaz na dusičnanovú smernicu	Opatrenie	Implementácia v národnej legislatíve*	Popis opatrenia
	pôdne podmienky, typ pôdy a sklon;	§ 10c ods. 8	Na svahoch je zakázané: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ využívať poľnohospodársku pôdu so sklonom vyšším ako 12° ako ornú pôdu,</li> <li>▪ aplikovať dusíkaté hnojivé látky na ornej pôde so sklonom vyšším ako 10° a na trvalom trávnom poraste so sklonom vyšším ako 12°; to sa nevzťahuje na aplikáciu maštaľného hnoja a kompostov, ak sú zapravené do ornej pôdy najneskôr do 24 hodín po ich aplikácii, a aplikáciu vyzretého kompostovaného hnoja, najmä rozdrveného hnoja od oviec na povrch trávneho porastu plošným rozmetaním v jarnom období.</li> </ul>
		§ 10c ods. 9	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ na ornej pôde so sklonom vyšším ako 5° dusíkaté hnojivé látky bezodkladným zapravením do pôdy, najneskôr však do 24 hodín, alebo aplikáciou na list; kvapalné hospodárske hnojivá je povinný aplikovať podpovrchovo alebo okamžite zapraviť do pôdy,</li> <li>▪ na trvalom trávnom poraste so sklonom vyšším ako 7° kvapalné dusíkaté hnojivé látky len podpovrchovo.</li> <li>▪ Obhospodarovateľ je povinný na ornej pôde so sklonom vyšším ako 10° a na trvalom trávnom poraste so sklonom vyšším ako 12° dodržať najvyššiu jednorazovú dávku dusíka z kvapalných hospodárskych hnojív a kvapalných hnojivých látok s organicky viazaným dusíkom 80 kg/ha a najvyššiu jednorazovú dávku dusíka z kvapalných a tuhých priemyselných hnojív najviac 40 kg/ha; dusík z exkrementov hospodárskych zvierat, pasúcich sa na trvalých trávnych porastoch, sa do výšky jednorazovej dávky nezapočítava.</li> </ul>
		§ 10c ods. 10	Obhospodarovateľ je povinný na ornej pôde a trvalom trávnom poraste podľa odseku 9 dodržať najvyššiu jednorazovú dávku dusíka z kvapalných hospodárskych hnojív a kvapalných hnojivých látok s organicky viazaným dusíkom 80 kg/ha a najvyššiu jednorazovú dávku dusíka z kvapalných a tuhých priemyselných hnojív najviac 40 kg/ha; dusík z exkrementov hospodárskych zvierat, pasúcich sa na trvalých trávnych porastoch, sa do výšky jednorazovej dávky nezapočítava.

## 6. Najdôležitejšie opatrenia uplatňované v Programe hospodárenia

Odkaz na dusičnanovú smernicu	Opatrenie	Implementácia v národnej legislatíve*	Popis opatrenia
	<p>aplikácia hnojív v blízkosti vodných tokov</p> <p>klimatické podmienky, dažde a zavlažovanie</p>	§ 10c ods. 11	<p>Obhospodarovateľ na poľnohospodárskej pôde susediacej s povrchovými vodnými zdrojmi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ nesmie používať dusíkaté hnojivé látky na poľnohospodárskej pôde so sklonom nižším ako 7° v zóne, ktorá od brehovej čiary vodného toku alebo zátopovej čiary vodnej nádrže meria 10 m na plochách v nízkom stupni obmedzenia a strednom stupni obmedzenia a 20 m na plochách vo vysokom stupni obmedzenia,</li> <li>▪ je povinný na ornej pôde so sklonom vyšším ako 7° aplikovať dusíkaté hnojivé látky vo vzdialenosti väčšej ako 25 m od vodného zdroja; ak sa na týchto plochách pestujú širokoriadkové plodiny, najmä cukrová repa, zemiaky alebo kukurica, je povinný dodržať tieto protierózne agrotechnické opatrenia: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. rozdeliť ornú pôdu zvažujúcu sa k vodnému toku priečne osiatymi pásmi a vytvoriť na nej protierózne medze s porastom alebo iné opatrenia s rovnakým účinkom,</li> <li>2. založiť medzi vodným zdrojom a hnojenou plochou ornej pôdy vegetačný pás široký najmenej 20 m s vysiatou plodinou s vyššou protieróznou účinnosťou,</li> <li>3. aplikovať dusíkaté hnojivé látky vo vzdialenosti od vodného zdroja väčšej ako 50 m alebo</li> <li>4. pokryť mimo vegetačného obdobia pozemok vegetačným pokryvom,</li> </ol> </li> <li>▪ nesmie aplikovať dusíkaté hnojivé látky v zóne 10 m od hranice ochranného pásma prvého stupňa vodného zdroja vo všetkých stupňoch obmedzenia.</li> </ul>

## 6. Najdôležitejšie opatrenia uplatňované v Programe hospodárenia

Odkaz na dusičnanovú smernicu	Opatrenie	Implementácia v národnej legislatíve*	Popis opatrenia
	využívanie pôdy a poľnohospodárske postupy vrátane systémov striedania plodín	§ 10c ods.7	<p>Obhospodarovateľ je povinný</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Používať vhodné zariadenia na aplikáciu hnojív do poľnohospodárskej pôdy najmä s ohľadom na tlak stroja na poľnohospodársku pôdu, terén, zrnitosť zloženie poľnohospodárskej pôdy a vlhkosť stav poľnohospodárskej pôdy</li> <li>▪ Použitým zariadením na aplikáciu hnojív zabezpečiť rovnomernú aplikáciu hnojiva</li> <li>▪ Zabezpečiť bezodkladne pri obnove trvalých trávnych porastov a po zaoraní ďatelinovín vysiatie následnej plodiny</li> <li>▪ Pri nepriaznivom suchom počasí používať závlahovú vodu tak, aby nedošlo k znečisteniu povrchových a podzemných vôd najmä stekaním</li> <li>▪ Podnikateľ v pôdohospodárstve nesmie použiť hnojivá, hospodárske hnojivá, sekundárne zdroje živín a komposty na zamokrenú pôdu, ktorá zodpovedá hydrolimitu plnej vodnej kapacity, pri ktorom je už schopnosť akumulovať vodu pôdou vyčerpaná, zamrznutú pôdu ktorá je zamrznutá počas celého dňa, okrem premrznutej pôdy zamrznutej na povrchu, ktorá pri slnečnom žiarení rozmráza a je schopná prijímať a uvoľňovať živiny a pôdu pokrytú snehom, ktorá je viac než na polovici výmery, v čase aplikácie dusíkatých hnojivých látok, pokrytá súvislou snehovou pokrývkou.</li> </ul>

## 6. Najdôležitejšie opatrenia uplatňované v Programe hospodárenia

Odkaz na dusičnanovú smernicu	Opatrenie	Implementácia v národnej legislatíve*	Popis opatrenia
		§ 10c ods.6	<p>Obhospodarovateľ môže</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Použiť najviac 40 kg/ha dusíka vo forme kvapalných a tuhých minerálnych hnojív a 80 kg/ha dusíka vo forme kvapalných hospodárskych hnojív a kvapalných hnojivých látok s organicky viazaným dusíkom s prihliadnutím na príjmovú kapacitu plodín v jesennom období a zníženie rizika strát dusíka do vodných zdrojov v čase po zbere plodín do začiatku zakázaného obdobia; to sa nevzťahuje na maštalný hnoj a iné tuhé hnojivá s organicky viazaným dusíkom, ktoré možno použiť aj pod jarné plodiny,</li> <li>▪ V jarnom období použiť najvyššiu jednorazovú dávku dusíka z kvapalných a tuhých minerálnych hnojív 60 kg/ha na poľnohospodárskej pôde v nízkom a strednom stupni obmedzenia a 40 kg/ha na poľnohospodárskej pôde vo vysokom stupni obmedzenia; pri plodinách náročných na dusík, najmä kukurici na zrno, repke olejnej alebo hlúbovej zelenine, pestovaných na pozemkoch so svahovitosťou do 5° možno jednorazovú dávku dusíka zvýšiť o 50 % okrem poľnohospodárskej pôdy vo vysokom stupni obmedzenia,</li> <li>▪ Obhospodarovateľ je povinný zabezpečiť, aby sa pri aplikácii dusíkatých hnojivých látok neprekročili limitné dávky pre plodiny uvedené v prílohe č. 7 k zákonu č.136/2000 Z. z. [16]; to sa vzťahuje aj na aplikáciu len minerálnych dusíkatých hnojív, ak sa neaplikujú hospodárske hnojivá.</li> </ul>

## 6. Najdôležitejšie opatrenia uplatňované v Programe hospodárenia

Odkaz na dusičnanovú smernicu	Opatrenie	Implementácia v národnej legislatíve*	Popis opatrenia
III.2.	množstvo maštalného hnojiva aplikovaného každoročne na pôdu, vrátane toho, ktoré sa na ňu dostane priamo od zvierat, neprekročilo množstvo 170 kg na hektár. Množstvom stanoveným na hektár je množstvo hnojiva obsahujúce 170 kg dusíka.	§ 10c ods. 7 písm.e) / prílohy č. 4 a 5 a 8	Povinnosť dodržiavať dávky dusíka aplikovaného vo forme hospodárskych hnojív tak, aby neprevýšili dávku dusíka 170 kg.ha-1 za hospodársky rok, pričom do tohto limitu sa započítavajú aj exkrementy zvierat na pasienku a nezapočítava sa dusík pozberových zvyškov rastlín alebo vedľajších produktov plodín, ak boli zaorané do poľnohospodárskej pôdy; produkcia dusíka jedným zvieratom za kalendárny rok je uvedená v prílohe č. 4, obsah živín v hospodárskych hnojivách je uvedený v prílohe č. 5 a limitné dávky dusíka pri jednotlivých plodinách sú uvedené v prílohe č. 8.
III.3.	Členské štáty môžu vypočítať množstvá uvedené v odseku 2 na základe počtu zvierat.	§ 10c ods. 7 písm.f) / Príloha č. 7	Zabezpečiť, aby sa pri aplikácii dusíkatých hnojivých látok podľa odseku 6 neprekročili limitné dávky pre plodiny uvedené v prílohe č. 8; to sa vzťahuje aj na aplikáciu len minerálnych dusíkatých hnojív, ak sa neaplikujú hospodárske hnojivá.
	Iné opatrenia	§ 10c ods.5	Obhospodarovateľ je povinný vypracovať každoročne najneskôr do 31. augusta plán použitia dusíkatých hnojivých látok.
		§9 ods.1 písm.f)	Zaslať kontrolnému ústavu každoročne do 15. februára údaje o objeme skladovacích kapacít hospodárskych hnojív a o počtoch hospodárskych zvierat podľa kategórií a spôsobu ich ustajnenia v predchádzajúcom kalendárnom roku spolu s prehľadom o spotrebe hnojív v poľnohospodárskom podniku a jeho kópiu uchovávať najmenej tri roky, ak sa počet hospodárskych zvierat zmenil o viac ako 10 %.
		§9 ods. 3	Z maštali a výbehov hospodárskych zvierat a zo skladov hnojív, hospodárskych hnojív, sekundárnych zdrojov živín a kompostov sa do ich okolia nesmú rozptyľovať ani vytekať žiadne škodlivé látky.

Vysvetlivky: \* Zákon č. 136/2000 Z. z. o hnojivách v znení neskorších predpisov

## 7. HODNOTENIE IMPLEMENTÁCIE A DOPADOV OPATRENÍ PROGRAMU HOSPODÁRENIA

### 7.1. KONTROLA PLNENIA PODMIENOK PROGRAMU HOSPODÁRENIA

Kontrolu plnenia podmienok Programu hospodárenia hospodáriacich subjektov vykonáva ÚKSÚP. Kontrola pozostáva z fyzických kontrol poľnohospodárskych podnikov, ako aj z administratívnych kontrol, ktoré sú realizované z prieskumov spotreby hnojív, resp. prípravkov na ochranu rastlín. Prieskum spotreby hnojív je cielene zameraný na sledovanie úrovne hnojenia jednotlivých plodín, a to ako minerálnymi hnojivami, tak aj organickými. Okrem úrovne hnojenia sa sleduje produkcia hospodárskych hnojív ako aj skladovacie kapacity pre tieto hnojivá.

Nasledujúca Tab. 48 hodnotí počty kontrolovaných subjektov hospodáriacich v zraniteľných oblastiach v priemere za obdobie 2016 – 2019 a to ako administratívnych kontrol tak aj fyzických.

Tab. 48 Podiel poľnohospodárov, u ktorých bola vykonaná kontrola dodržiavania podmienok hospodárenia v ZO

Sledované obdobie		Predchádzajúce		Súčasný			
		2012 – 2014	2015	2016	2017	2018	2019
Počet poľnohospodárov, na ktorých sa vzťahujú podmienky hospodárenia v ZO*		1 633	5 186	5 217	5 209	5 154	5 165
Počet poľnohospodárov chovajúcich hospodárske zvieratá, na ktorých sa vzťahujú podmienky hospodárenia v ZO *		686	2 108	2 079	2 131	2 108	2 113
Podiel poľnohospodárov, u ktorých bola v priebehu roka vykonaná kontrola dodržiavania podmienok hospodárenia v ZO*	administratívna kontrola (spotreba hnojív) - počet	0	1 656	3 498	4 971	3 961	4 091
	administratívna kontrola (spotreba hnojív) (%)	100	32	67	95	77	79
	vykonaných fyzických kontrol - počet	0	252	241	507	356	507
	vykonaných fyzických kontrol – %	10	5	5	10	7	10

Vysvetlivky:

\* priemer za sledované obdobie

Zdroj: ÚKSUP

Tab. 49 Podiel poľnohospodárov, u ktorých kontrola zistila porušenie jednotlivých prvkov opatrení uplatňovaných v zmysle Kódexu na ochranu vôd a Programu hospodárenia

Nitrátová direktíva	Osobitné opatrenie	Nesúlad, resp. nesplnenie požiadaviek (%)				
		2015	2016	2017	2018	2019
III.1.1	Obdobia, keď je zakázané používať určité druhy hnojív na pôdu	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08
III.1.2	Kapacita a konštrukcia skladovacích nádob hnoja pre zvieratá + voľné uskladnenie MH	0,00	0,02	0,58	0,31	0,02
III.1.3 (a)	Obmedzenia aplikácie hnojív na pôdu v súlade so správnou poľnohospodárskou praxou as prihliadnutím na charakteristiky dotknutej zraniteľnej zóny, najmä: pôdne podmienky, typ pôdy a sklon; nárazníkové zóny	0,00	0,00	0,02	0,02	0,00
III.1.3 (b)	Klimatické podmienky, dážď	0,00	0,02	0,00	0,00	0,04
III.1.3 (c)	Využívanie pôdy a poľnohospodárske postupy vrátane systémov striedania plodín (evidencia, plány hnojenia)	0,00	0,02	0,94	1,11	0,52



Nitrátová direktíva	Osobitné opatrenie	Nesúlad, resp. nesplnenie požiadaviek (%)				
III.1.3 (c) (i) (ii)	Použitie hnojív musí byť založené na vyváženom hnojení:	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
III.2.	Množstvo maštalného hnoja aplikovaného na pôdu každý rok vrátane samotných zvierat nepresiahne množstvo obsahujúce 170 kg N	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
III.3	Členské štáty môžu vypočítať sumy na základe počtu zvierat					

Zdroj: ÚKSUP

Za účelom systémového a kontinuálneho skríningu plnenia vybraných požiadaviek programu opatrení bude využívaný Harmonizovaný registračno - informačný systém (HRIS), ktorý vypracoval NPPC- VÚPOP.

#### Problémy implementácie opatrení Programu hospodárenia boli najmä charakteru:

- všeobecného - v poslednom období najmä problémy súvisiace s nastupujúcou klimatickou zmenou, ktorá mení zaužívané postupy hnojenia, predsejbovej prípravy pôdy i samotnej sejby najmä pri ozimných plodinách.
- ekonomického a právneho (na budovanie resp. rekonštrukciu chýbajúcich kapacít na skladovanie hospodárskych hnojív farmári často nemajú potrebné disponibilné finančné zdroje; vlastníci pôdy nesúhlasia s výstavbou skladovacích kapacít na hospodárske hnojivá). Je to riešené v zákone o hnojivách č. 136/2000 Z. z. [16] s možnosťou nájmu skladovacích priestorov u inej osoby.

#### Predpokladaný vývoj implementácie Programu hospodárenia a miestne alebo všeobecné návrhy na zlepšenie podmienok dodržiavania dusičnanovej smernice:

- v rámci opatrení smerujúcich k zlepšovaniu podmienok v zraniteľných oblastiach SR sa riešia mnohé projekty, ktorých cieľom je čo najrelevantnejšie zistiť vplyvy dodržiavania podmienok hospodárenia v zraniteľných oblastiach Slovenska na kvalitu podzemných vôd. Projekt „Efektívne využívanie dusíka so zamedzením negatívneho vplyvu na zdroje vôd v závislosti od vybraných pôdných vlastností“ hodnotí riziká prieniku anorganického dusíka do hlbších vrstiev pôdy pri aplikácii anorganických a organických dusíkatých hnojív v období, kedy je podľa zákona o hnojivách ich aplikácia zakázaná. Výsledky potvrdzujú skutočnosť, že vyplavovanie dusičnanov z pôdy u nás je všeobecne nízke v porovnaní s krajinami západnej Európy. Získané výsledky naznačujú, že vzhľadom na súčasné, pomerne skoré obdobie zákazu aplikácie hnojív s obsahom dusíka, by bolo možné, pre lokality v klimatickej oblasti veľmi teplej až teplej, pristúpiť k aktualizácii termínov zákazu aplikácie hnojovice, a to bez zvýšeného rizika prieniku dusičnanov do podzemných vôd. Vzhľadom na vyššie riziko vyplavovania dusičnanov pri jesennej aplikácii anorganických hnojív je potrebné jesennú aplikáciu hnojív vykonávať dôsledne vo vzťahu k potrebám a príjmovej kapacite ozimných plodín počas jesene. Termíny aplikácie anorganických hnojív v jesennom období v rámci, v súčasnosti platných dávok by bolo možné aktualizovať podľa meniacich sa agrotechnických termínov sejby plodín aj v období v súčasnosti zakázanom. V súčasnosti sa rieši projekt „Hodnotenie rizika ohrozenia kvality vodných zdrojov ovplyvnených poľnohospodárskou činnosťou, vo vzťahu k využívaniu dusíkatých a fosforečných hnojív“. Ktorý je zameraný na objektívne posúdenie vplyvov poľnohospodárskej činnosti v zraniteľných oblastiach cez vyhodnotenie kvalitatívnych ukazovateľov drenážnych vôd, ktorých monitoring sa

vykonáva niekoľko rokov, nám umožní, vo vzťahu k systému hospodárenia jednotlivých subjektov a zhodnoteniu krajinných prvkov, posúdiť a vyhodnotiť do akej miery je vplyv poľnohospodárstva na kvalitu podzemných a povrchových vôd reálny. Vzhľadom na to, že v zraniteľných oblastiach je len cca 31 – 50% obyvateľov napojených na verejnú kanalizáciu, je pomerne vysoká pravdepodobnosť, že znečistenie podzemných a povrchových vôd dusičnanmi a fosforečnanmi nemusí byť spôsobené len poľnohospodárskou činnosťou.

- v rámci odborných úloh riešenia MP RV SR „Tvorba odborných a informačných podkladov pre výkon aktivít vyplývajúcich z plnenia požiadaviek dusičnanovej smernice v podmienkach SR“ bol navrhnutý systém monitoringu akčného programu pozostávajúci z:
  1. Overovacieho prieskumu plnenia požiadaviek akčného programu dusičnanovej smernice v poľnohospodárskych podnikoch v zraniteľných územiach (dotazník).
  2. Návrhu na sledovanie obsahu anorganického dusíka v poľnohospodárskych pôdach na konci a začiatku vegetačného obdobia.
  3. Hodnotenie zmien kvality drenážnych vôd v zraniteľných oblastiach.
  4. Terénneho prieskumu vo vybraných poľnohospodárskych podnikoch.
  5. Zisťovanie pohybu dusíka pôdnym profilom vo vybraných podnikoch pomocou modelu DAISY na základe údajov získaných z prieskumu a meraní v teréne.

Aj z modelovej realizácie prieskumu vyplynulo, že riziko prieniku dusičnanov pri neskorých jesenných a predjarných aplikáciách je relatívne nízke. Ďalej zistené faktory ovplyvňujúce dynamiku dusíka, sú najmä skutočnosti, že v jesennom období október – november dochádza z dôvodu prebiehajúcej klimatickej zmeny k častému výskytu nadpriemerných teplôt vzduchu. V klimatickej oblasti sledovaných lokalít (teplá až veľmi teplá) nástup priemerných teplôt vzduchu pod 5°C v jesennom období, resp. nástup teplôt nad 5°C v neskoro zimnom období začína neskôr, a to začiatkom decembra resp. začiatkom februára. Ročný deficit zrážok v sledovanej oblasti predstavuje 100 – 200mm.

Uvedené skutočnosti ktoré naznačujú výsledky realizovaných projektov sa potvrdzujú aj v realite v znížení výmery zraniteľných oblastí vyplývajúcej z vykonanej poslednej revízie zraniteľných oblastí Slovenska [11].

- relatívne nízky stav resp. pokles hospodárskych zvierat (podľa Tab. 41) v poslednom období znížil nároky na výstavbu nových skladovacích kapacít; výraznejší nárast stavu hospodárskych zvierat v najbližších rokoch je málo reálny.

### 7.2. MERATEĽNÉ KRITÉRIÁ HODNOTENIA DOPADU PROGRAMU HOSPODÁRENIA V PRAXI

Jedným z merateľných indikátorov hodnotenia výsledkov uplatňovania Programu hospodárenia je napr. podiel ornej pôdy, ktorá nie je osiata (pokrytá porastom plodín). Znižovanie uvedenej plochy znižuje riziko úniku dusíka do vodných zdrojov. Údaje prezentované v Tab. 50 boli vyhodnotené z periodického pravidelného zisťovania spotreby hnojív, a to konkrétne na základe poskytnutých údajov o štruktúre osevu. Percentuálny

## 7. Hodnotenie implementácie a dopadov opatrení Programu hospodárenia

podiel ornej pôdy, ktorá nie je na zimu osiata predstavuje plochu osiatu jarinami, pričom nezohľadňuje plochu ozimín, na ktorej došlo z dôvodu zlého prezimovania k vyorávkam.

Tab. 50 Vyhodnotenie kritérií pre hodnotenie dopadov uplatňovania podmienok hospodárenia v zraniteľných oblastiach

Sledované obdobie	Predchádzajúce obdobie			Súčasnú obdobie			
	2011	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Počet analýz obsahu dusíka v tekutom odpade za rok na 100 chovateľov dobytky	N	N	N	N	N	N	N
Percentuálny podiel ornej pôdy, ktorá nie je na zimu osiata	49,1 %	50,2 %	51,2 %	50,1 %	49,9 %	39,5 %	50,6 %
Priemerná vzdialenosť plodín od vodných tokov (v metroch)	N	N	N	N	N	N	N
Iné	N	N	N	N	N	N	N

Vysvetlivky:

N - nehodnotené

Zdroj: ÚKSUP

Ako ďalší indikátor hodnotenia výsledkov uplatňovania Programu hospodárenia môže slúžiť hodnotenie bilancie dusíka v pôde.

Bilancia dusíka je počítaná z databázy dát, ktoré poľnohospodári sú povinní do databázy vkladať. Samotná bilancia dusíka je počítaná na základe rozdielu medzi vstupmi živín z minerálnych a organických hnojív, ako aj biologickou fixáciou atmosférického dusíka, a výstupmi živín úrodou hlavného produktu, a od roku 2007 úrodou vedľajšieho produktu odvezeného z poľa. Z dôvodu možného porovnania jednotlivých sledovaných období bolo potrebné zosúladiť v minulosti rozdielne vstupné porovnávacíe kritériá (obsahy N v hlavnom a vedľajšom produkte jednotlivých plodín, množstvo N vytvoreného biologickou fixáciou). Údaje v prezentovanej Tab. 51 sú zaktualizované na základe súčasných porovnávacích kritérií, kde pod pojmom „Poľnohospodárske podniky s chovom hospodárskych zvierat“ boli do triedenia prevzaté všetky podniky, ktoré vykázali aplikáciu hospodárskych hnojív. V kategórii „Poľnohospodárske podniky zamerané na pestovanie plodín“ sú zahrnuté všetky podniky hospodáriace v zraniteľných oblastiach, t. j. aj podniky so skupiny s chovom hospodárskych zvierat, keďže do prieskumu neboli zahrnuté podniky bez poľnohospodárskej pôdy. Rok 2016 sa vyznačoval priaznivými klimatickými podmienkami, ktoré pozitívne vplývali na vývoj poľnohospodárskych plodín, ktoré v danom roku dosiahli nadpriemerné výnosy, obzvlášť ozimné plodiny. Z daného dôvodu bolo v bilanci živín za zraniteľné oblasti zaznamenané schodkové hnojenie dusíkom. Určitú nepresnosť vo vykázaných hodnotách za zraniteľné oblasti v roku 2016 možno pripísať aj prechodu na nový typ zberu dát od farmárov. Nastavením kontrolných mechanizmov sa táto nepresnosť v nasledovných rokoch už eliminovala.

## 7. Hodnotenie implementácie a dopadov opatrení Programu hospodárenia

**Tab. 51 Rozdiel medzi vstupom a výstupom dusíka (minerálnym plus organickým) pre poľnohospodárske podniky v zraniteľných oblastiach**

Sledované obdobie	Predchádzajúce		Súčasný				Jednotka
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	
Poľnohospodárske podniky s chovom hospodárskych zvierat	692	734	1 262	1 616	1 749	1 614	počet
Priemer na poľnohospodársky podnik	9,4	21,4	-9,4	6,0	5,3	4,7	ton/rok
Celkové hodnoty v rámci daného pásma	6,5	15,7	-11,8	9,8	9,2	7,6	kiloton/rok
Poľnohospodárske podniky zamerané na pestovanie plodín	1 772	922	1 262	1 883	2 212	2 293	počet
Priemer na poľnohospodársky podnik	8,6	10,6	-9,2	12,4	10,3	12,0	ton/rok
Celkové hodnoty v rámci daného pásma	15,3	9,8	-11,6	23,3	22,8	27,5	kiloton/rok

Zdroj: ÚKSUP

### 7.3. ŠTÚDIE EFEKTÍVNOSTI NÁKLADOV PRI UPLATŇOVANÍ POSTUPOV PROGRAMU HOSPODÁRENIA

Zníženie množstva vyplavovaného dusíka do podzemných a povrchových vôd je odhadnuté pre vybrané agrotechnické a systémové opatrenia smerujúce k praktickému naplneniu tohto cieľa (Tab. 52).

Ekonomická efektívnosť týchto opatrení je vyjadrená hodnotou nákladov vynaložených na opatrenie v prepočte na kilogram zadržaného (nevyplaveného) dusíka. Náklady na realizáciu jednotlivých opatrení sú uvedené v zmysle Programu rozvoja vidieka SR 2014 – 2020. Environmentálny efekt uvedených opatrení je založený na expertnom odhade s prihliadnutím na variabilitu pôdno-klimatických podmienok a bilančný prebytok dusíka v pôdach SR korešpondujúci s časťou bilančného prebytku dusíka, ktorý môže podliehať vyplavovaniu.

Treba pripomenúť, že opatrenia uvedené v Tab. 52 neprispievajú iba k zníženiu strát dusíka z pôdy, ale prinášajú so sebou aj ďalšie pozitívne vplyvy na životné prostredie (ochrana poľnohospodárskej pôdy pred eróziou, redukcii množstva aplikovaných agrochemikálií, zvýšenie biodiverzity a iné). Tieto účinky nie sú zahrnuté v nákladoch na opatrenia ani v ich ekonomickej efektívnosti.

Tab. 52 Odhad efektívnosti nákladov vybraných opatrení

Príklady	Náklady <sup>1</sup> na hektár (EUR)	Pracovná sila (hodiny/rok) na hektár	Úspory živín, ktoré sa odpočítajú (kg N.ha <sup>-1</sup> )	Celkové náklady na každé pásmo ohrozené dusičnanmi alebo koherentnú skupinu pásiem 1000 EUR) <sup>2</sup>
<b>Integrovaná produkcia v ovocinárstve, 3 500 ha</b> (aplikácia hnojív na základe rozborov pôdy a listov, celoročný bylinný kryt v každom druhom medziradí)	101,25 – 511	-	20 (10 – 30)	47 676,00 <sup>3</sup>
<b>Integrovaná produkcia v zeleninárstve, 7 000 ha</b> (aplikácia hnojív na základe rozborov pôdy a rastlín)	418,4 (227 – 428)	-	25 (10 – 40)	
<b>Integrovaná produkcia vo vinohradníctve, 7 500 ha</b> (obmedzenie celkovej ročnej dávky dusíka do 50 kg N.ha <sup>-1</sup> a zatrávnenie pôdy v medziradí)	494 (378 – 497)	-	20 (10 – 30)	
<b>Multifunkčné okraje polí – biopásy na ornej pôde, 12 000 ha</b>	360,5	-	20 (5 – 35)	22 506,00
<b>Ochrana vodných zdrojov – CHVO Žitný ostrov, 70 000 ha</b> (aplikácia hnojív na základe rozborov pôdy)	25,8	-	25 (10 – 40)	9 179,00
<b>Ekologické poľnohospodárstvo – konverzia na EP a udržanie EP, 135 000 ha</b>	98,9 – 691	-	30 (10 – 50)	92 700 000,000
<b>NATURA 2000, 2 665 ha</b>	64	-	10 (0 – 20)	968 200,00

Vysvetlivky:

Zdroj: VÚVH

CHVO

chránená vodohospodárska oblasť

EP

ekologické poľnohospodárstvo

NATURA 2000

európska sústava chránených území, ktorú členské štáty Európskej únie vyhlasujú pre zachovanie najcennejších a ohrozených druhov a biotopov Európy

<sup>1</sup> Náklady zahŕňajúce pracovné sily, opotrebovanie a dodatočné odpisy zariadenia, paliva, ako aj možná strata výnosov.<sup>2</sup> Indikatívne údaje za celé územie SR z PRV SR 2014 – 2020 okrem opatrenia CHVO Žitný ostrov.<sup>3</sup> Indikatívny suma za integrovanú produkciu spolu

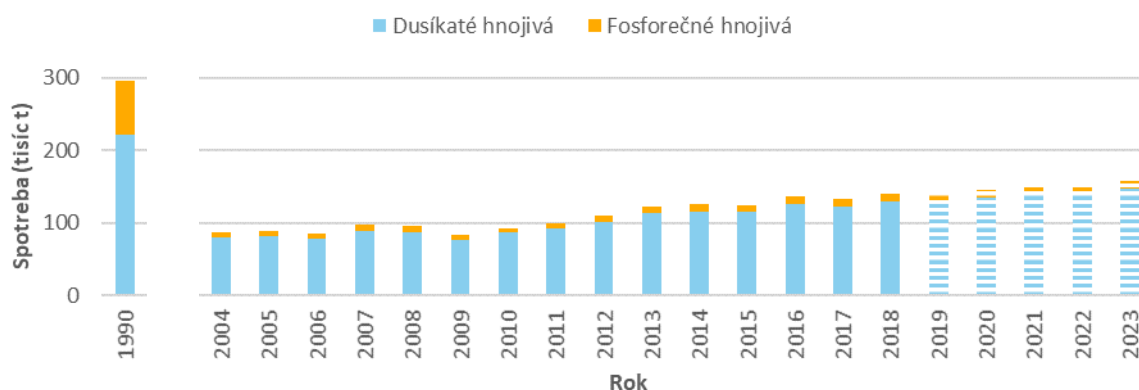
### 8. PROGNOZA BUDÚCEHO VÝVOJA KVALITY VÔD

V súlade s požiadavkou v prílohe v bode 4 písm. e) smernice Rady 91/676/EHS [1] by mal každý členský štát odhadnúť harmonogram obnovenia vôd, ktoré sú znečistené alebo im hrozí znečistenie dusičnanmi z poľnohospodárskych zdrojov.

#### 8.1. SPOTREBA DUSÍKATÝCH A FOSFOREČNÝCH HNOJÍV

Dôležitým faktorom prognózy vývoja kvality podzemnej a povrchovej vody z hľadiska obsahu dusičnanov je spotreba dusíkatých a fosforečných hnojív. V kapitole 5.2.2. je spracovaná informácia o vývoji spotreby dusíka a fosforu z aplikovaných priemyselných hnojív v rokoch 2004 – 2019. Názorne je táto informácia uvedená i s predikciou vývoja v Graf 24. Tento vývoj je porovnaný s úrovňou hnojenia s rokom 1990. Z tohto hľadiska možno konštatovať, že súčasná intenzita hnojenia je výrazne pod úrovňou 80. rokov, no v poslednom desaťročí ročná priemerná spotreba dusíkatých hnojív v SR mierne stúpa.

Za predpokladu mierneho nárastu spotreby živín (najmä dusíka) z aplikovaných priemyselných hnojív (10 %) a realizácie podmienok hospodárenia v zraniteľných oblastiach by nemalo dochádzať k zvyšovaniu strát dusíka a k nárastu koncentrácie dusičnanov v podzemných vodách.



Graf 24 Priemerná spotreba priemyselných hnojív v čistých živinách v SR

Efekt opatrení vo vzťahu k zlepšeniu kvality podzemných vôd je problematické vyhodnocovať najmä z dôvodu doby zdržania, ktorá v závislosti od vlastností pôdy, horninového prostredia, hĺbky a typu podzemnej vody môže dosahovať desiatky rokov. Z doterajších zistení vyplýva, že v nížinných oblastiach Slovenska doba vstupu dusíka do podzemnej vody vyplavením z pôdy predstavuje 5 a viac rokov.

#### 8.2. PROGNOZA BUDÚCEHO VÝVOJA KVALITY PODZEMNÝCH VÔD

Prognóza budúceho vývoja kvality podzemných vôd na Slovensku bola vypracovaná v rámci správ o implementácii smernice Rady 91/676/EHS v rokoch 2008, 2012 a 2016, pričom v rokoch 2008 a 2012 nebolo možné využiť na stanovenie prognózy budúceho vývoja kvality podzemných vôd hodnotenia založené na extrapoláciách a modeloch vzhľadom na absenciu dostatočného časového radu údajov z jednotlivých objektov monitorovacej siete na sledovanie obsahu dusičnanov v podzemných vodách. Boli zostavené len mapy trendov

s rozlíšením na tri zóny: s klesajúcim trendom vývoja obsahu dusičnanov, so stabilným trendom vývoja obsahu dusičnanov a s rastúcim trendom vývoja obsahu dusičnanov. V roku 2016 bola predstavená rozšírená metodika [8], ktorá v zhode s definíciou príručky na vyhodnotenie správ používa hodnotenie založené na extrapolácii vývoja kvality podzemných vôd odvodenú z výsledkov monitorovania. V roku 2020 bola vypracovaná v poradí už štvrtá prognóza budúceho vývoja kvality podzemných vôd na Slovensku, ktorá je uvedená v kapitolách 8.2.1. a 8.2.2.

### 8.2.1. Použité postupy pri hodnotení vývoja kvality podzemných vôd

Na úvod je nutné podotknúť, že spracované údaje sú vzhľadom na neistotu predpovedí a oneskorený účinok opatrení na vodné prostredie iba orientačné. Hodnotenie vychádza z reálne neuskutočniteľného predpokladu, že sa koncentrácie dusičnanov v jednotlivých monitorovacích objektoch budú vyvíjať v zhode s dlhodobým historickým vývojom. Do úvahy nie sú brané pozitívne účinky programov hospodárenia, ktoré sa prejavujú lepším reálne nameraným výsledkom oproti predikovanému a to najmä v dlhodobom horizonte [36]. Aj z tohto dôvodu bola zmenená metodika oproti prognóze budúceho vývoja kvality podzemných vôd a namiesto maximálnych koncentrácií sa v tejto prognóze berú do úvahy ročné priemerné koncentrácie dusičnanov.

Hodnotenie prognózy budúceho vývoja kvality podzemných vôd vychádza z výsledkov analýz štátneho monitoringu kvality podzemných vôd (SHMÚ), monitoringu kvality vody vo využívaných zdrojoch pitnej vody jednotlivých vodárenských spoločností, účelovej monitorovacej siete VÚVH na sledovanie dusíkatých látok v rámci zraniteľných oblastí a údajov zo základnej pozorovacej siete národného monitoringu SHMÚ na sledovanie kvantity podzemných vôd monitorovaným VÚVH. V súlade s požiadavkou dusičnovej smernice [1] boli vyhodnotené objekty v rámci zraniteľných oblastí spolu s objektmi mimo zraniteľných oblastí, s priemernou hodnotou v rokoch 2016 – 2019 nad 40 mg/l.

Na účel hodnotenia boli údaje pod medzou stanovenia (LOQ) nahradené hodnotou  $\frac{1}{2}$  max. LOQ pre daný monitorovací objekt, pričom min. LOQ = 1mg/l (vid. kapitola 2.1.5.). Takto upravené údaje boli z dôvodu rôznej dĺžky časového radu a rôznej frekvencie merania zoskupené tak, že bola vypočítaná priemerná koncentrácia počas jedného roka.

Pre takto upravené a agregované údaje boli v súlade s príručkou *Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC) – Technical report No 1* [35] spracované časové lineárne dlhodobé trendy vývoja pre všetky monitorovacie objekty, ktorých časový rad trval najmenej 8 rokov. Pre objekty SHMÚ a z jednotlivých vodárenských zdrojov boli využité časové rady od roku 2004 do roku 2019, údaje z účelovej monitorovacej siete VÚVH boli spracované za roky 2008 – 2019. Na základe extrapolovaných hodnôt vychádzajúcich z vypočítaných lineárnych dlhodobých trendov z vyššie uvedených údajov boli následne monitorovacie objekty zhodnotené a zaradené do tried oneskorenia zlepšenia stavu vôd. Pri vyhodnocovaní sa vychádzalo z princípu, že v monitorovacích objektoch by nemali byť prekročené povolené hodnoty koncentrácie dusičnanov 50 mg/l.

Nad rámec požiadaviek príručky na vypracovanie správ (Tab. 53) [2] boli vytvorené triedy oneskorenia S a 0 na úplné obnovenie. Do triedy oneskorenia S spadajú monitorovacie objekty, kde je už v súčasnosti koncentrácia dusičnanov pod úrovňou 50 mg/l a ich stav je stabilizovaný alebo v nich koncentrácia dokonca klesá. Trieda 0 vyplní medzeru medzi novou



## 8. Prognóza budúceho vývoja kvality vôd

triedou S a príručkou definovanou triedou I a obsahuje monitorovacie objekty s pravdepodobnosťou úplného obnovenia do 2 rokov. Naopak do triedy IV boli zaradené tie monitorovacie objekty, ktoré v súčasnosti vykazujú koncentráciu dusičnanov pod úrovňou 50 mg/l, ale do roku 2034 by podľa prognózy mala koncentrácia dusičnanov dosiahnuť hodnoty vyššie ako 50 mg/l.

Tab. 53 Kategórie tried oneskorenia zlepšenia stavu vôd

Trieda oneskorenia	Zodpovedajúci počet rokov	Farba
I	2 – 4	modrá
II	5 – 8	zelená
III	9 – 15	oranžová
IV	≥15	červená

Zdroj: Príručka na vypracovanie správ

### 8.2.2. Výsledky hodnotenia vývoja kvality podzemných vôd

Celkovo bolo zhodnotených 810 objektov, ktoré spĺňali vyššie uvedené kritériá pre hodnotenie. Až 70,1 % hodnotených objektov (568 objektov) bolo zaradených do triedy oneskorenia na úplné obnovenie S, teda do triedy, kde je už v súčasnosti koncentrácia dusičnanov pod úrovňou 50 mg/l a ich stav je stabilizovaný alebo v nich koncentrácia klesá. Do tried oneskorenia 0 – III bolo zatriedených celkom 8,5 % objektov (69 objektov). Do triedy oneskorenia IV bolo zaradených 21,4 % objektov (173 objektov). Prehľad vyhodnotenia je uvedený v Tab. 54.

Lokality, ktoré ovplyvňujú koncentráciu dusičnanov v monitorovacích objektoch v kategórii IV, sa nachádzajú v rámci vymedzených zraniteľných oblastí. Týmto lokalitám bude v rámci budúceho programu hospodárenia venovaná zvýšená pozornosť.

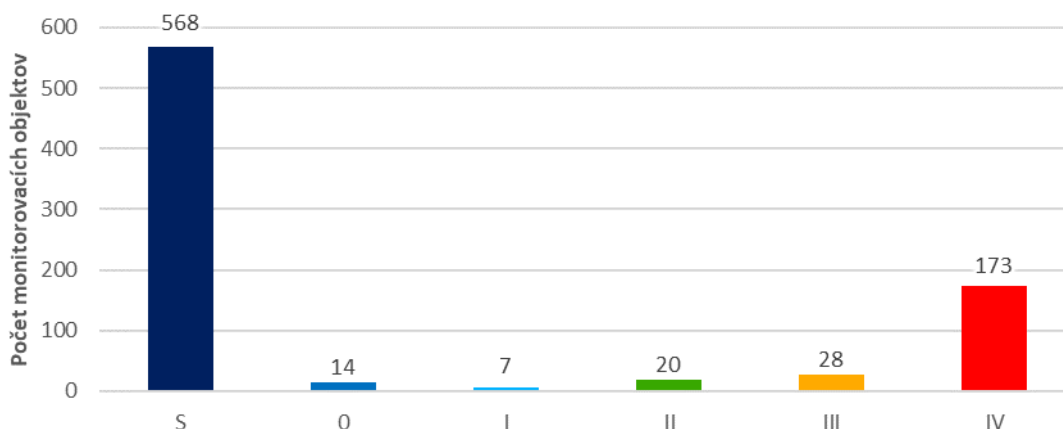
Tab. 54 Kategórie tried oneskorenia zlepšenia stavu vôd – úplne obnovenie

Trieda oneskorenia	Zodpovedajúci počet rokov	Počet	Podiel (%)
S	0	568	70,1
0	≤2	14	1,7
I	2 - 4	7	0,9
II	5 - 8	20	2,5
III	9 - 15	28	3,5
IV	≥15	173	21,4
Celkom		810	100,0

Zdroj: VÚVH, SHMÚ, VS

Keďže sa do analýzy nepremietajú dopady podmienok hospodárenia v zraniteľných oblastiach je pravdepodobné, že sa čas úplnej obnovy u niektorých monitorovacích objektov oproti prognóze skráti (vymedzená trieda IV). Graficky je vyhodnotenie prognózy budúceho vývoja kvality podzemných vôd názorne ukázané na mape 29 a Graf 25. V kombinácii s údajmi vyobrazenými na mapách 3 a 5 je možné vytipovať lokality so zvýšenou koncentráciou dusičnanov s dlhou dobou oneskorenia a objekty s nízkou koncentráciou dusičnanov, ktoré je potrebné sledovať a v prípade narastajúcej koncentrácie dusičnanov vykonať príslušné opatrenia.





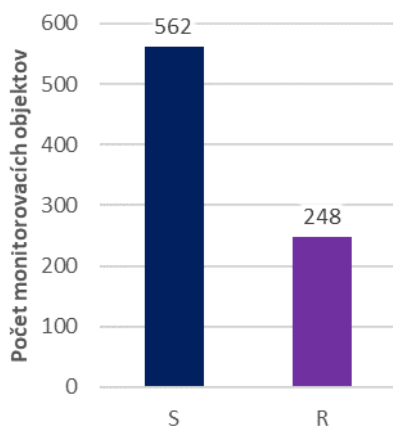
Graf 25 Kategórie tried oneskorenia zlepšenia stavu vôd – úplne obnovenie

Na potreby približného posúdenia pre každé miesto vzorkovania, ktoré sa bude týkať predpokladaného obdobia potrebného na stabilizáciu súčasnej úrovne znečistenia, boli vytvorené 2 triedy oneskorenia zlepšenia stavu vôd. Týmto triedami sú trieda S, v ktorej je úroveň znečistenia dusičnanmi už stabilizovaná alebo klesá a trieda R, v ktorej podľa vyhodnotenia dlhodobých trendov dochádza k nárastu koncentrácií dusičnanov. Prehľad je uvedený v číselnej forme v Tab. 55 a v grafickej na mape 30 a Graf 26.

Tab. 55 Kategórie tried oneskorenia zlepšenia stavu vôd – stabilizácia súčasnej úrovne

Trieda oneskorenia	Zodpovedajúci počet rokov	Počet	Podiel
S	0	562	69,4 %
R	≤1	248	30,6 %
<b>Celkom</b>		<b>810</b>	<b>100,0 %</b>

Zdroj: VÚVH, SHMÚ, VS



Graf 26 Kategórie tried oneskorenia zlepšenia stavu vôd – stabilizácia súčasnej úrovne

Celkovo možno konštatovať, že kvalita podzemných vôd v rámci územia SR je v štádiu stabilizácie súčasnej úrovne. Približne 70 % vyhodnotených objektov vykazuje úroveň znečistenia pod limitnú hodnotu dusičnanov 50 mg/l a zároveň je táto úroveň stabilná, či dokonca klesajúca. Naopak, je potrebné venovať zvýšenú pozornosť najmä oblastiam s monitorovacími objektmi v kategórii úplnej obnovy IV, kde je narastajúci trend vývoja obsahu dusičnanov v podzemnej vode alebo kde je koncentrácia vyššia ako 50 mg/l a jej

zníženie by malo prebiehať dlhší čas, rovnako ako lokalitám s monitorovacími objektmi vykazujúcimi rastúci dlhodobý trend.

### 8.3. PROGNOZA BUDÚCEHO VÝVOJA KVALITY POVRCHOVÝCH VÔD

#### 8.3.1. Použité postupy pri hodnotení vývoja kvality povrchových vôd

V rade predchádzajúcich prác [37] boli trendy dusičnanového dusíka<sup>4</sup> v povrchových vodách vo vybraných profiloch skúmané na základe jednak celých časových radov koncentračných údajov, ale taktiež na overených samostatných viacročných časových úsekoch, ktoré spĺňali po zlomoch a zníženiach priebehu homogénnosť distribúcie údajov. Pre trendovú analýzu dusičnanov boli použité monitorovacie miesta v *záverových profiloch čiastkových povodií Dunaja (UPČPD) na Slovenskom území: Morava – Devín, Dunaj – Bratislava – stred, Dunaj – Szob – stred, Váh – Komárno, Nitra – Komoča, Hron – Kamenica, Ipeľ – Salka, Hornád – Hidasnémeti, Slaná – Sajópuspoki, Bodva – Hostővce, Bodrog – Streda nad Bodrogom*. Monitorovacie miesta a teda i profily s posudzovanými údajmi koncentrácií dusičnanov sa nachádzajú v nížinných oblastiach s intenzívnou poľnohospodárskou činnosťou. Napriek tomu však odrážajú komplexne vplyvy prírodných procesov prostredia, sociálnej a hospodárskej činnosti obyvateľstva v týchto čiastkových povodiach (vplyvy priemyslu, komunálnych zdrojov, vplyvy difúzneho znečistenia, atmosférickej depozície a pod.)

Základné časové vymedzenie údajov v hodnotených monitorovaných miestach zodpovedalo obdobiu od 01. 1989 – 12.2018. Začiatok posudzovaného obdobia bol zvolený okrem iného i s ohľadom na prelomové obdobie charakteristické významnými zmenami v sociálno-ekonomickej a politickej oblasti na Slovensku. Napriek tomu kompletne údaje z celého vymedzeného obdobia neboli dostupné zo všetkých záverových profilov. Pre monitorovacie miesta *Dunaj – Szob a Ipeľ – Salka* boli údaje dostupné od roku 1994, pre *Moravu – Devín* od roku 1997, pre *Váh – Komárno* od roku 1991, pre *Slanú – Sajópuspoki* od roku 1992 a pre *Hornád – Hidasnémeti* od roku 1990. V rámci poslednej súbornej práce, vykonanej v roku 2019 [38] bolo osobitne z celého časového úseku vyhodnotené obdobie 01.2007 - 12. 2018.

Dekompozície konsolidovaných údajov časových radov na hlavné zložky boli v predchádzajúcich obdobiach realizované podľa okolností a cieľov jednak na pôvodných, ale i na transformovaných súboroch dát. Transformácie údajov časových radov boli najčastejšie realizované logaritmovaním, ale podľa okolností i *Cox-Boxovou* metódou. Na transformovaných súboroch dát boli uplatňované metódy dekompozície trendovej zložky (TZ) viacerými postupmi. K ním patrila hlavne lineárna regresná analýza (LRA) a stanovenie trendovej zložky podľa *Sennu*. Na netransformovaných súboroch dát boli úspešne použité i neparametrické metódy stanovenia významnosti a orientácie trendových zložiek vývoja, medzi ktorými dominovala hlavne *Mann-Kendallová* metóda a metóda *Spearmanovho* koeficientu korelácie.

Významný podiel bol pri trendovej analýze venovaný grafickému a tabuľkovému spracovaniu sumarizovaných výsledkov. V spracovaných grafoch a tabuľkách boli sumarizované výsledky

---

<sup>4</sup> 1mg N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup> = 4,427 mg NO<sub>3</sub><sup>-</sup>

hlavných parametrov LRA a ANOVA, s identifikovaním úrovne štatistickej významnosti pomocou F kritéria a pravdepodobnosti preukázania danej smernice vyplývajúcej z LRA medzi vysvetľovanou a vysvetľujúcou premennou.

Vzhľadom na skutočnosť, že pri štatistickej analýze boli dostupné súbory s významnou početnosťou vždy presahujúcou 100 údajov časového radu, bola pri trendovej analýze v roku 2019 použitá výhradne metóda LRA. Tá bola použitá na konsolidovaných pôvodných a taktiež na transformovaných údajoch koncentrácií časových radov. *Transformácia sa vykonávala pomocou logaritmovania.*

Na základe týchto dvoch prístupov bolo možné získať na výsledky dvoch parametrických metód popisujúcich trendovú zložku (TZ) ako lineárnu (LTZ) a exponencionálnu (EXTZ) reláciu medzi vysvetľovanou ( $\text{N-NO}_3^-$ ) a vysvetľujúcou premennou (čas). Pri preukázaní nenulových hodnôt trendu na štatisticky významnej úrovni s rizikom najviac 5 % sa určujú intervaly spoľahlivosti a stredné hodnoty veľkosti trendu v podobe:  $\pm \text{mg/l/rok}$  (pre prípady bez transformácie údajov) a  $\pm \% / \text{rok}$  (v prípade použitia logaritmického transformácie).

Okrem týchto analýz a použitých metodík bolo v predchádzajúcich prácach realizované overovanie efektívnosti použitia autoregresných modelov s kľavým priemerom so všetkými zložkami variability a trendu  $\text{SARIMA}(p,d,q)(P,D,Q)$  za účelom modelovania a predikcie údajov TS na obdobie 12 mesiacov. Z porovnania výsledkov získaných týmito postupmi a naivným modelom však vyplynulo, že výsledky vyššie uvedeného postupu neprinášajú pri predikcii významnejší príspevok, než sa dosahuje predikciou pomocou naivného modelu – t.j. predikcia podľa výsledkov predchádzajúceho ročného obdobia.

Pri aktuálnej analýze vývoja koncentrácií dusičnanov v povrchových vodách boli pri stanovení trendových (TZ) a trendovo - cyklických zložiek (CZ) použité všetky pôvodné údaje za posudzovaný časový úsek v jednotlivých posudzovaných profiloch. Pred analytickým spracovaním boli tieto rady údajov dôsledne doplnené extrapoláciou alebo modelmi SARIMA a konsolidované (viacnásobné údaje v jednom mesiaci boli priemerované na jednu hodnotu a cenzurované hodnoty prevedené na počítateľné hodnoty s polovičnou hodnotou). Bol zvolený prístup, ktorým sa prakticky eliminovali sezónne zmeny a náhodná zložka (tzv. biely šum) na celkovej variabilite údajov časových radov. Čiastočná dekompozícia časových radov pôvodných údajov bola realizovaná pomocou *Hodric-Prescottovho* filtra s parametrom vyhladenia  $\lambda = 14400$ . Vyhladený priebeh koncentračných údajov sa tak prakticky obmedzil na súčet variability vymedzenej trendom a cyklickou zložkou, t.j. trendovo – cyklickou zložkou (TCZ).

Aby sme zistili tendencie vývoja koncentrácie dusičnanového dusíka v povrchových vodách v období začatia plánovania v zmysle Rámcovej smernice o vodách, bez ovplyvnenia predchádzajúcimi výraznými zmenami, sa okrem stanovenia trendovo – cyklickej zložky (TCZ) za celé obdobie 1.1989 -12.2018, posúdila aj veľkosť a štatistická významnosť trendovej (TZ) a cyklickej (CZ) zložky len za obdobie rokov 2007 ÷ 2018, bez začlenenia údajov z predchádzajúceho analyzovaného obdobia.

Pri výpočtovom spracovaní súborov časových radov boli vyhodnotené aj párové koeficienty korelácie a koeficienty determinácie  $r^2$  medzi súbormi dát vo vzťahu k trendovej, cyklickej a trendovo-cyklickej zložke. Z veľkosti koeficientov determinácie  $r^2$  bolo možné usudzovať aké sú jednotlivé podiely z celkovej variability údajov časových radov. Výsledky korelačnej analýzy LRA a analýzy rozptylu ANOVA poskytli hodnoty štatistických charakteristík  $t$  a  $F$ ,

## 8. Prognóza budúceho vývoja kvality vôd

ktoré svojou veľkosťou indikovali hladiny štatistickej významnosti skúmaných dekomponovaných priebehov vo vzťahu k súboru overovaných časových radov pri pravdepodobnosti splnenia predpokladu na úrovni 95 %.

### 8.3.2. Výsledky trendovej analýzy

Podrobná trendová analýza TS základných ukazovateľov znečistenia bola vykonaná v miestach monitoringu, ktoré zodpovedajú vybraným záverovým profilom čiastkových povodí SUP Dunaja: *Dunaj – Bratislava, Dunaj – Szob, Morava – Devín, Váh – Komárno, Nitra – Komoča, Hron – Kamenica, Ipeľ - Salka, Slaná – Sajópuspoki, Hornád – Hidasnémeti, Bodrog – Streda nad Bodrogom a Bodva – Hostővce.*

Výsledky zo spracovania trendovej analýzy vývoja kvality povrchových vôd v parametri dusičnanového dusíka z záverových profilov čiastkových povodí SUP Dunaja v SR sú uvedené v mape 36 a v prílohách 9 a 10.

V mape 36 sú zobrazené výsledky trendovej analýzy pre jednotlivé záverové profily, prostredníctvom trendovo-cyklickej zložky (TCZ) vývoja kvality povrchových vôd v ukazovateli  $\text{N-NO}_3^-$  (viď. Tabuľka 1 prílohy 10) v období 2007 – 2018 v jednotlivých záverových profiloch čiastkových povodí.

V Prílohe 9 sú na obrázkoch 1-3. – 11-3. zobrazené výsledky trendovej analýzy pre jednotlivé záverové profily, ktoré obsahujú časový priebeh pôvodných koncentrácií dusičnanového dusíka s priebehom trendovo – cyklických zložiek (TCZ) časových súborov dát za obdobie 1989 - 2018.

Prílohu 10 tvorí Tabuľka 1 zahŕňajúca výsledky základných ukazovateľov LRA a trendovej analýzy časových radov pre ukazovateľ  $\text{NO}_3^-$ -N v záverových monitorovacích miestach čiastkových povodí SÚP Dunaja za posudzované obdobie rokov 2007 ÷ 2018.

#### 8.3.2.1. Dunaj – Bratislava – stred

Na základe údajov uvedených v prílohe 9 Tabuľka 1 pre monitorovacie miesto *Dunaj – Bratislava – stred* vyplýva, že priebeh trendovo – cyklickej zložky (TCZ) v ukazovateli  $\text{NO}_3^-$ -N vyjadrený pomocou Hodric-Prescotovho filtra (HPF) vykazoval koreláciu s pôvodnými hodnotami časového radu na štatisticky významnej úrovni dôkazu (ŠVÚD). Trendová (TZ) aj cyklická zložka (CZ) posudzovaného vývoja časového radu boli vyhodnotené na štatisticky významnej úrovni dôkazu (ŠVÚD). Stredná hodnota trendu v ukazovateli  $\text{NO}_3^-$ -N vyhodnotená pre posudzované obdobie dosahovala hodnotu  $\text{LTZ} = -0,039 \text{ mg/l/rok}$  a  $\text{ExtZ} = -1,98 \text{ \%/rok}$ .

Vo vzťahu k uvedeným výsledkom je možné pre profil *Dunaj – Bratislava – stred* za posudzované obdobie posledných 12 rokov konštatovať, že Dunaj pri vstupe na územie Slovenska i pri relatívne nízkych koncentráciách posudzovaného znečistenia vykazuje klesajúcu tendenciu vývoja koncentrácií  $\text{NO}_3^-$ -N.

#### 8.3.2.2. Dunaj – Szob – stred

Z údajov v prílohe 9 Tabuľka 1 pre *Dunaj – Szob – stred* vyplýva, že priebeh trendovo – cyklickej zložky (TCZ) v ukazovateli  $\text{NO}_3^-$ -N vyjadrený pomocou Hodric-Prescotovho filtra (HPF) vykazoval koreláciu s pôvodnými hodnotami časového radu na štatisticky významnej

úrovni dôkazu (ŠVÚD). Prítomnosť trendovej zložky (TZ) vo vývoji kvality bola potvrdená na *štatisticky významnej úrovni dôkazu*. Stredná hodnota trendu v ukazovateli  $\text{NO}_3^-$ -N vyhodnotená pre posudzované obdobie dosahovala hodnotu  $\text{LTZ} = -0,0302 \text{ mg/l/rok}$  na štatisticky významnej úrovni dôkazu.  $\text{ExTZ} = -1,516 \text{ \%/rok}$ , nebola vyhodnotená na štatisticky nevýznamnej úrovni dôkazu a preto nie je relevantné o nej uvažovať ako o skutočne nenulovej hodnote pri 95% spoľahlivosti.

Vo vzťahu k uvedeným výsledkom je možné pre profil *Dunaj – Szob – stred* za posudzované obdobie posledných 12 rokov konštatovať, že *Dunaj* opúšťa územie *Slovenska* s relatívne nízkymi koncentráciami posudzovaného znečistenia a vykazuje klesajúcu tendenciu koncentrácií  $\text{NO}_3^-$ -N.

### 8.3.2.3. Morava - Devín

Z údajov v prílohe 9 Tabuľka 1 pre *Morava - Devín* vyplýva, že priebeh trendovo – cyklickej zložky (TCZ) v ukazovateli  $\text{NO}_3^-$ -N vyjadrený pomocou Hodric-Prescotovho filtra (HPF) vykazoval koreláciu s pôvodnými hodnotami časového radu na štatisticky významnej úrovni dôkazu (ŠVÚD). Na štatisticky významnej úrovni dôkazu boli preukázané podiely trendovej aj cyklickej zložky vývoja vo vzťahu k celkovej variabilite súboru údajov. Stredná hodnota trendu v ukazovateli  $\text{NO}_3^-$ -N vyhodnotená pre posudzované obdobie dosahovala hodnotu  $\text{LTZ} = -0,074 \text{ mg/l/rok}$  a  $\text{ExTZ} = -3,77 \text{ \%/rok}$ .

Vo vzťahu k uvedeným výsledkom je možné pre profil *Morava - Devín* za posudzované obdobie konštatovať, že *Morava* pred vyústením do *Dunaja* pri relatívne vyšších koncentráciách znečistenia vykazuje tendenciu poklesu koncentrácií v  $\text{NO}_3^-$ -N.

### 8.3.2.4. Váh – Komárno

Z údajov v prílohe 9 Tabuľka 1 pre *Váh – Komárno* vyplýva, že priebeh trendovo – cyklickej zložky (TCZ) v ukazovateli  $\text{NO}_3^-$ -N vyjadrený pomocou Hodric-Prescotovho filtra (HPF) vykazoval koreláciu s pôvodnými hodnotami časového radu na štatisticky významnej úrovni dôkazu (ŠVÚD). Prítomnosť cyklických zmien (CZ) vo vývoji kvality bola potvrdená na štatisticky významnej úrovni dôkazu. Stredná hodnota trendu v ukazovateli  $\text{NO}_3^-$ -N vyjadrená ako LTZ dosahovala hodnotu na štatisticky nevýznamnej úrovni dôkazu. Naopak pri použití transformovaných údajov bolo možné pri hladine štatisticky významného dôkazu stanoviť  $\text{ExTZ} = -1,73 \text{ \%/rok}$ .

Vo vzťahu k výsledku  $\text{ExTZ} = -1,73 \text{ \%/rok}$  na štatisticky významnej úrovni dôkazu je však možné pre profil *Váh - Komárno* za hodnotené obdobie jednoznačne konštatovať, že *Váh* pred ústím do *Dunaja* vykazuje za hodnotené obdobie klesajúcu tendenciu koncentrácií  $\text{NO}_3^-$ -N.

### 8.3.2.5. Nitra – Komoča

Z údajov v prílohe 9 Tabuľka 1 pre *Nitru-Komoča* vyplýva, že priebeh trendovo – cyklickej zložky (TCZ) v ukazovateli  $\text{NO}_3^-$ -N vyjadrený pomocou HPF vo vzťahu k údajom časového radu vykazoval koreláciu s pôvodnými hodnotami na štatisticky významnej úrovni dôkazu. Ani priebeh cyklickej ani trendovej zložky nebolo možné k zmenám koncentrácií časového radu preukázať na štatisticky významnej úrovni dôkazu.

V ukazovateli  $\text{NO}_3^-$ -N sa prejavovala zjavná stagnácia trendového vývoja.

### 8.3.2.6. Hron – Kamenica

Z údajov v prílohe 9 Tabuľka 1 pre *Hron - Kamenica* vyplýva, že priebeh trendovo – cyklickej zložky (TCZ) v ukazovateli  $\text{NO}_3^-$ -N vyjadrený pomocou HPF vo vzťahu k údajom *časového radu* vykazoval koreláciu s pôvodnými hodnotami na štatisticky významnej úrovni dôkazu. Na štatisticky významnej úrovni dôkazu boli preukázané podiely trendovej aj cyklickej zložky vývoja vo vzťahu k celkovej variabilite súboru údajov. Stredné hodnoty trendu vyhodnotené pre posudzované obdobie v ukazovateli  $\text{NO}_3^-$ -N dosahovali  $\text{LTZ} = -0,072 \text{ mg/l/rok}$  a  $\text{ExtZ} = -4,32 \text{ \%/rok}$ .

Vo vzťahu k uvedeným výsledkom je možné pre profil *Hron - Kamenica* za obdobie posledných 12 rokov konštatovať, že *Hron* pred ústím do *Dunaja* vykazoval stále významnú klesajúcu tendenciu v koncentrácii  $\text{NO}_3^-$ -N.

### 8.3.2.7. Ipeľ – Salka

Z údajov v prílohe 9 Tabuľka 1 pre *Ipeľ – Salka* vyplýva, že priebeh trendovo – cyklickej zložky (TCZ) v ukazovateli  $\text{NO}_3^-$ -N vyjadrený pomocou HPF vo vzťahu k údajom *časového radu* vykazoval koreláciu s pôvodnými hodnotami na štatisticky významnej úrovni dôkazu. Na štatisticky významnej úrovni dôkazu boli preukázané podiely trendovej aj cyklickej zložky vývoja vo vzťahu k celkovej variabilite súboru údajov. Na štatisticky významnej úrovni dôkazu boli preukázané podiely trendovej aj cyklickej zložky vývoja vo vzťahu k celkovej variabilite súboru údajov. Stredné hodnoty trendu vyhodnotené pre posudzované obdobie v ukazovateli  $\text{NO}_3^-$ -N dosahovali  $= -0,051 \text{ mg/l/rok}$  a  $-2,15 \text{ \%/rok}$ .

Vo vzťahu k uvedeným výsledkom je možné pre profil *Ipeľ - Salka* za obdobie posledných 12 rokov konštatovať, že *Ipeľ* pred ústím do *Dunaja* vykazoval klesajúcu tendenciu koncentrácií  $\text{NO}_3^-$ -N.

### 8.3.2.8. Slaná – Sajópuspoki

Z údajov v prílohe 9 Tabuľka 1 pre *Slaná – Sajópuspoki* vyplýva, že priebeh trendovo – cyklickej zložky (TCZ) v ukazovateli  $\text{NO}_3^-$ -N vyjadrený pomocou HPF vo vzťahu k údajom *časového radu* vykazoval koreláciu s pôvodnými hodnotami na štatisticky významnej úrovni dôkazu. V ukazovateli  $\text{NO}_3^-$ -N nebola preukázaná významnosť trendovej ani cyklickej zložky na celkovej variabilite údajov na štatisticky významnej úrovni dôkazu.

Vo vzťahu k uvedeným výsledkom je možné pre profil *Slaná Sajópuspoki* za obdobie posledných 12 rokov konštatovať, že *Slaná* pred opustením územia *Slovenska* vykazovala výsostne stagnáciu vo vývoji TZ. Z uvedeného nepriamo vyplýva, že sa v čiastkovom povodí *Slanej* neprejavovali také zmeny, ktoré by viedli k podstatnému ovplyvneniu kvality vody v ukazovateli  $\text{NO}_3^-$ -N v hodnotenom monitorovacom mieste. K tejto okolnosti prispela aj tá skutočnosť, že zvyškové koncentrácie foriem dusíka, ale aj ostatného znečistenia, vykazujú pomerne nízke koncentrácie v porovnaní s ostatným posudzovanými záverovými profilmi čiastkových povodí v SÚP Dunaja na *Slovensku*.

### 8.3.2.9. Hornád – Hidasnémeti

Z údajov v prílohe 9 Tabuľka 1 pre *Hornád –Hidasnémeti* vyplýva, že priebeh trendovo – cyklickej zložky (TCZ) v ukazovateli  $\text{NO}_3^-$ -N vyjadrený pomocou HPF vo vzťahu k údajom *časového radu* vykazoval koreláciu s pôvodnými hodnotami na štatisticky významnej úrovni



dôkazu. Na nenulovej úrovni hodnoty bola preukázaná výhradne *cyklická zložka* časového radu. Naopak samotná *trendová zložka* nebola preukázaná ani lineárnym ani exponencionálnym modelom na štatisticky významnej úrovni.

Vo vzťahu k uvedeným výsledkom je možné pre profil *Hornád – Hidasnémeti* za obdobie posledných 12 rokov konštatovať, že *Hornád* pred opustením územia *Slovenska* vykazoval tendenciu stagnácie vývoja v ukazovateli  $\text{NO}_3^-$ -N.

#### 8.3.2.10. Bodrog – Streda nad Bodrogom

Z údajov v prílohe 9 Tabuľka 1 pre *Bodrog – Streda nad Bodrogom* vyplýva, že priebeh trendovo – cyklickej zložky (TCZ) v ukazovateli  $\text{NO}_3^-$ -N vyjadrený pomocou HPF vo vzťahu k údajom *časového radu* vykazoval koreláciu s pôvodnými hodnotami na štatisticky významnej úrovni dôkazu. Pri ukazovateli  $\text{NO}_3^-$ -N bola preukázaná na nenulovej úrovni výhradne *cyklická zložka* časového radu. Naopak, samotná *trendová zložka* nebola preukázaná ani lineárnym ani exponencionálnym modelom na štatisticky významnej úrovni.

Pre profil *Bodrog – Streda nad Bodrogom* za obdobie posledných 12 rokov je teda možné konštatovať, že *Bodrog* pred opustením územia *Slovenska* vykazoval tendenciu stagnácie vývoja v ukazovateli  $\text{NO}_3^-$ -N.

#### 8.3.2.11. Bodva – Hostovce

Z údajov v prílohe 9 Tabuľka 1 pre záverové monitorovacie miesto *Bodva - Hostovce* vyplýva, že priebeh trendovo – cyklickej zložky (TCZ) v ukazovateli  $\text{NO}_3^-$ -N vyjadrený pomocou HPF vo vzťahu k údajom *časového radu* vykazoval koreláciu s pôvodnými hodnotami na štatisticky významnej úrovni dôkazu. V ukazovateli  $\text{NO}_3^-$ -N nebola preukázaná významnosť *ani trendovej ani cyklickej zložky* na podiele celkovej variability na štatisticky významnej úrovni.

Pre profil *Bodva – Hostovce* za obdobie posledných 12 rokov je teda možné konštatovať, že *Bodrog* pred opustením územia *Slovenska* vykazoval tendenciu stagnácie vývoja v ukazovateli  $\text{NO}_3^-$ -N.

### 8.3.3. Komentár k výsledkom hodnotenia trendu a prognóza ďalšieho vývoja v koncentrácii dusičnanového dusíka

Z vyššie uvedených výsledkov štatistického rozboru vyplýva, že na dlhodobejší vývoj koncentrácie dusičnanového dusíka v posudzovaných profiloch vplývali na Slovensku predovšetkým spoločenské transformačné zmeny po roku 1989 súvisiace so zmenami hospodárskej činnosti a bezprostredne s využívaním krajiny v dotknutých územiach povodí. Keďže dusičnanová smernica [1] sa týka ochrany vôd pred znečistením spôsobeným dusičnanmi z poľnohospodárskych zdrojov a v čiastkovom povodí Popradu a Dunajca nie je poľnohospodárska činnosť významným faktorom, vývoj dusičnanového dusíka bol analyzovaný len v správnom území povodia Dunaja.

Pre vývoj trendovo-cyklickej zložky dusičnanového dusíka v posudzovaných záverových profiloch čiastkových povodí Dunaja na Slovensku ale i vo všeobecnosti je významné, že ide len o jednu, svojim spôsobom prekursorovú, zložku dusíka. Vytvorenie úsudku posudzovania vývoja kvality na základe časového vývoja trendovo-cyklickej zložky len tejto formy dusíka nie je možné bez rizika omylu a protirečení. Vždy je nevyhnutné súčasne posudzovať i vývoj

ostatných zložiek znečistenia, predovšetkým organického znečistenia, kyslíkové pomery a predovšetkým vývoj koncentrácie  $\text{NH}_4^+\text{-N}$ . Z predchádzajúcich výsledkov prác [37] pri posudzovaných monitorovacích miestach *Morava – Devín* a *Nitra Komoča* bolo z výsledkov zrejmé, že už od roku 1989 preukazovali hodnotenia na začiatku významne zhoršený stav v koncentráciách organického znečistenia, amoniakálneho dusíka a rozpusteného kyslíka. Najrýchlejší pokles vo vývoji trendovo-cyklickej zložky vykazoval amoniakálny dusík a až následne organické znečistenie. Naopak, v týchto monitorovacích miestach dochádzalo k postupnému nárastu koncentrácie dusičnanového dusíka; teda dá sa usudzovať, že pri znižovaní celkového organického znečistenia v toku a zmenou kyslíkových pomerov v prvej fáze výrazných zmien k zlepšeniu kvality prispievala v významnej miere najprv len „transformácia“ amoniakálnej zložky dusíka na dusičnanovú formu dusíka.

Za účelom eliminácie vplyvu významných cyklických zmien so zlomami a zníženiami trendového vývoja, ktoré sa spájali s obdobím dramatických zmien v socio-ekonomickej aktivite spoločnosti a krajiny na Slovensku po roku 1989, bolo prakticky celé toto obdobie presahujúce viac ako 10 rokov hlavne z vývoja trendovej zložky vylúčené. Aby bolo možné posúdiť trend vývoja k časovo nedávnomu vývoju presahujúcemu len niekoľko časových cyklických fáz bez záťaže dávnejšej minulosti s podstatne iným charakterom vývoja, posudzovanie vývoja kvality v povrchovej vode sa účelovo realizovalo až za posledné 12 ročné obdobie, t.j. 2007 – 2018 [38].

V období ohraničenom rokmi 2007- 2018 bol preukázaný klesajúci trend vo vývoji kvality povrchových vôd v ukazovateli  $\text{N-NO}_3^-$  v nasledujúcich záverových miestach čiastkových povodí SÚP Dunaja: Dunaj –Bratislava - stred, Dunaj – Szob –stred, Morava – Devín, Váh – Komárno, Hron – Kamenica a Ipeľ – Salka

Ku koncu hodnoteného obdobia (rok 2018) sa v žiadnom záverovom profile čiastkových povodí *Dunaja* na *Slovensku* neprejavuje štatisticky významne preukázateľná rastúca tendencia koncentrácie dusičnanového dusíka.

Pre posudzované záverové monitorovacie miesta *Nitra – Komoča*, *Hornád – Hidasnémeti*, *Slaná – Sajópuspoki*, *Bodva – Hostovce*, *Bodrog – Streda nad Bodrogom* je možné za posledné hodnotené obdobie konštatovať, že sa v nich prejavuje zjavná stagnácia trendu koncentrácie dusičnanového dusíka.

Z tohto dôvodu môže byť formulovaná krátkodobá prognóza vývoja koncentrácie dusičnanového dusíka pre tieto záverové monitorovacie miesta ako pokračovanie stanoveného trendu, ak v jednotlivých čiastkových povodiach nedôjde k významným koncentračným posunom v parametri  $\text{N-NO}_3^-$  v povrchových vodách. Tieto môžu spôsobiť v niektorých prípadoch väčšie zmeny vo vypúšťaní z významných priemyselných a komunálnych zdrojov znečisťovania, ale pravdepodobne hlavne v spôsobe hospodárenia v krajine, vrátane hospodárenia na poľnohospodárskej pôde (napr. erózia a zadržiavanie vody v pôde). Preto najmä v čiastkových povodiach s prejavujúcou sa stagnáciou trendu, nepredpokladáme zlepšenie vývoja koncentrácie dusičnanového dusíka v povrchových vodách bez prijatia opatrení na celkové zlepšenie využívania krajiny.



## 9. ZHRNUTIE

Cieľom implementácie dusičnanovej smernice je zníženie znečistenia vôd pochádzajúceho z poľnohospodárskych zdrojov a zabránenie ďalšiemu takémuto znečisťovaniu. Kroky vedúce k dosiahnutiu tohto cieľa sú postavené na efektívnom monitorovaní kvality vôd, na základe ktorého sú identifikované vody, ktoré sú alebo by mohli byť takýmto znečistením zasiahnuté v prípade, ak sa nebudú realizovať príslušné opatrenia. Územia, kde sa takéto vody nachádzajú, sú označované ako zraniteľné oblasti a v záujme ochrany vôd v nich platia prísnejšie podmienky hospodárenia.

Slovenská republika vykonala poslednú **revíziu zraniteľných oblastí** v roku 2016. Jej výsledkom bola redukcia počtu obcí zaradených do vymedzených zraniteľných oblastí z pôvodného počtu 1 561 na aktuálnych 1 344. Hlavným dôvodom na vyradenie týchto obcí zo zraniteľných oblastí boli najmä dokumentované veľmi nízke koncentrácie dusičnanov v monitorovaných objektoch nachádzajúcich sa v katastrálnych územiach týchto obcí, ako aj vykazovanie dlhodobého klesajúceho alebo stabilného trendu vývoja dusičnanov v monitorovacích objektoch. Aktualizovaný zoznam 1 344 obcí, ktoré reprezentujú zraniteľné oblasti Slovenskej republiky, je uvedený v nariadení vlády SR č. 174/2017 Z. z., ktorým sa ustanovujú citlivé oblasti a zraniteľné oblasti, s účinnosťou od 1. 7. 2017. V roku 2019 sa v zraniteľných oblastiach nachádzalo cca 61,6 % z rozlohy využívanej poľnohospodárskej pôdy v Slovenskej republike.

Za účelom ochrany vôd pred znečisťovaním z poľnohospodárskych zdrojov sú poľnohospodárske subjekty hospodáriace vo vymedzených zraniteľných oblastiach povinné dodržiavať definované **podmienky hospodárenia**, ktoré boli s účinnosťou od 1. januára 2016 zapracované zákonom č. 394/2015 Z. z. do zákona č. 136/2000 Z. z. o hnojivách. **Kontrolu plnenia podmienok hospodárenia** dotknutých subjektov v SR vykonáva Ústredný kontrolný a skúšobný ústav poľnohospodársky.

Čo sa týka **stavov hospodárskych zvierat v SR** možno konštatovať mierne zmeny stavov hospodárskych zvierat v období 2016 – 2019 v porovnaní s predchádzajúcim obdobím (2012 – 2015). Pri hovädzom dobytku, ošípaných a v kategórii ovce a kozy možno konštatovať mierny pokles stavov (-5 %, resp. -4 % a -10 %), pri hydine naopak mierny nárast 9 %. Pri porovnaní stavov hospodárskych zvierat v SR v období 2016 – 2019 s rokom 1990 možno konštatovať pokles stavov všetkých druhov hospodárskych zvierat, predovšetkým hovädzieho dobytku (-72 %) a ošípaných (-76 %). Pokles stavov hydiny a oviec/kôz je menší (-20 % a -36 %). Uvedené znamená markantný pokles záťaže prostredia od roku 1990 zo strany živočíšnej výroby na úkor produktivity tohto odvetvia.

Z pohľadu **znečisťovania podzemných vôd a eutrofizácie povrchových vôd živinami** z poľnohospodárstva sú významné predovšetkým dusík a fosfor. V období 2016 – 2019 bol pozorovaný nárast spotreby dusíka v priemyselných hnojivách o 15 %, a nárast spotreby fosforu o 20 % v porovnaní s obdobím 2012 – 2015. Napriek tomu, že v zraniteľných oblastiach, ako aj v celej SR, v krátkodobých porovnaníach spotreba týchto živín v priemyselných hnojivách mierne stúpa, v porovnaní s rokom 1990 je ich spotreba v súčasnosti výrazne nižšia. Priemerná spotreba dusíka v SR v období 2016 – 2019 predstavovala 57 % spotreby tejto živiny v roku 1990 a priemerná spotreba fosforu 15 % z roku 1990.

Spotreba dusíka v priemyselných hnojivách predstavuje najvýznamnejšiu položku v rámci vstupov dusíka a ovplyvňuje **bilančný prebytok dusíka v pôde**. Orientačný limit OECD pre prebytok dusíka (vyjadrený hrubou bilanciou N), ktorý je  $50 \text{ kg N} \cdot \text{ha}^{-1}$  poľnohospodárskej pôdy, nebol v období 2004 – 2017 v SR na národnej úrovni prekročený. Napriek tomu, prebytok dusíka na úrovni okresov alebo poľnohospodárskych podnikov môže tento limit presahovať. Bilančný prebytok dusíka je indikátorom neproduktívnych strát tejto živiny, pričom len časť tohto prebytku je zodpovedná za difúzne znečisťovanie podzemných vôd.

**Výsledky monitorovania vôd** predstavujú základ pre nastavenie opatrení a zhodnotenie úrovne dosahovania cieľov dusičnanej smernice. Pre účely dusičnanej smernice boli výsledky monitorovania podzemných vôd hodnotené za 4-ročné obdobie 2016 – 2019, a povrchových vôd za obdobie 2016 – 2018. V tomto období bolo v zraniteľných oblastiach sledovaných 1 185 monitorovacích objektov pre kvalitu podzemných vôd a 411 monitorovacích miest pre kvalitu povrchových vôd (z toho 12 miest na vodných nádržiach). V prípade podzemných vôd boli koncentrácie dusičnanov vyhodnocované v piatich triedach kvality, a v prípade povrchových vôd v šiestich triedach kvality. Vyhodnotenie eutrofizácie bolo v zraniteľných oblastiach vykonané na 407 monitorovaných miestach, a výsledky boli vyhodnocované v piatich triedach trofie.

**Výsledky monitorovania podzemných vôd** v zraniteľných oblastiach ukázali, že vo väčšine monitorovacích objektov (63,2 %) bola priemerná koncentrácia dusičnanov hodnotená v prvej triede kvality, t. j. v rozmedzí od 0 do  $24,99 \text{ mg/l}$ . Priemerná koncentrácia dusičnanov nad hranicu  $50 \text{ mg/l}$  bola zachytená v 18,0 % objektoch a maximálna koncentrácia nad touto hranicou v 26,0 % objektoch.

Oproti predchádzajúcemu reportovaciemu obdobiu (2012 – 2014) bol identifikovaný mierny nárast podielu objektov v nevyhovujúcej piatej triede kvality  $\geq 50 \text{ mg/l}$  priemernej koncentrácie dusičnanov a naopak mierny úbytok podielu v triede kvality 0 –  $24,99 \text{ mg/l}$ , čo môže byť zapríčinené tým, že v roku 2017 boli revidované zraniteľné oblasti a oblasti, kde sa nachádzali monitorovacie objekty s nízkymi koncentraciami, boli zo zraniteľných oblastí vyradené. Túto hypotézu potvrdzuje aj hodnotenie trendov (porovnanie súčasného obdobia s predchádzajúcim), keď pri hodnotení podľa priemernej koncentrácie bol najviac zastúpený trend klesajúci (42,2 %). Pri maximálnych koncentráciách dusičnanov bol pomer trendu klesajúceho (39,8 %) a rastúceho (45,1 %) viac-menej vyrovnaný.

V rámci hodnotenia priemerných koncentrácií dusičnanov pre celé územie SR bolo takmer 75 % monitorovacích objektov zaradených do prvej triedy kvality. Pri hodnotení vývoja priemerných koncentrácií dusičnanov mali najväčšie zastúpenie monitorovacie objekty so stabilným trendom vývoja (38,9 %). Zastúpenie klesajúceho (31,5 %) a rastúceho (29,6 %) trendu bolo viac-menej vyrovnané.

Z hľadiska **prognózy budúceho vývoja kvality podzemných vôd** možno konštatovať, že kvalita podzemných vôd v rámci územia SR je v štádiu stagnácie súčasnej úrovne. Približne 70 % vyhodnotených objektov monitorovania podzemných vôd v SR vykazuje úroveň znečistenia dusičnanmi pod limitnou hodnotou  $50 \text{ mg/l}$  a zároveň je táto úroveň stabilná, či dokonca klesajúca. V budúcnosti bude potrebné venovať zvýšenú pozornosť najmä oblastiam s monitorovacími objektmi (21,4 % objektov), kde je narastajúci trend vývoja obsahu dusičnanov alebo kde je koncentrácia vyššia ako  $50 \text{ mg/l}$  a jej zníženie by malo prebiehať

dlhší čas. Pozornosť bude potrebné venovať aj lokalitám s monitorovacími objektmi vykazujúcimi dlhodobý rastúci trend (30,3 % objektov).

**Výsledky monitorovania kvality povrchových vôd** v zraniteľných oblastiach ukázali, že v prípade hodnotenia priemernej koncentrácie dusičnanov vzrástlo zastúpenie počtu miest v prvej triede kvality (t. j. v kategórii do 2 mg/l) na 1,3 % a najväčší podiel miest monitorovania (64,2 %) sa vyskytoval v druhej triede kvality (t. j. v rozmedzí od 2 do 10 mg/l), čo možno hodnotiť priaznivo. Do najhoršej triedy kvality, t. j. s koncentráciou nad hranicou 50 mg/l, bolo zaradených 1,8 % miest monitorovania. Rovnako priaznivo možno hodnotiť aj situáciu na úrovni celej SR, nakoľko až 99,4 % z celkového počtu analýz dusičnanov nepresiahlo limitnú úroveň 50 mg/l.

V prípade vodných nádrží v zraniteľných oblastiach všetky miesta monitorovania (100 %) boli v ukazovateli priemerná koncentrácia dusičnanov zaradené do druhej triedy kvality.

V porovnaní s predchádzajúcim obdobím (2012 - 2014) možno vývoj kvality povrchových vôd hodnotiť z pohľadu priemernej koncentrácie dusičnanov pozitívne. Dôvodom pre toto konštatovanie je fakt, že na takmer 75 % miestach monitorovania vodných tokov v zraniteľných oblastiach, podobne ako aj na 78 % miestach monitorovania vodných tokov v celej SR, bol vývoj stabilný alebo klesajúci. Najvyšší podiel miest monitorovania (51,6 %) zaznamenalo stabilný vývoj trendu priemernej koncentrácie dusičnanov.

Porovnateľná situácia bola aj pri hodnotení vodných nádrží, kde tiež prevažovala trieda stabilného trendu priemerných koncentrácií dusičnanov (55,6 % miest monitorovania). Je však potrebné poznamenať, že v rámci zraniteľných oblastí bol vo vodných nádržiach trend vyhodnotený len v 9 miestach monitorovania, čo významne nepriaznivo ovplyvňuje interpretáciu výsledkov. Na ilustráciu uvádzame, že jedno monitorovacie miesto reprezentuje v zraniteľnej oblasti až 11,1 %-ný podiel v akejkoľvek kategórii trendu. Preto je pri hodnotení trendov dôležité zohľadňovať okrem podielu (ktorý môže byť vysoký pri vyjadrení v relatívnych číslach) aj nárasty koncentrácií v rámci každej triedy dusičnanov (ktoré môžu byť nízke pri vyjadrení v absolútnych číslach). Preto v prípade, ak sa budú medzi krajinami porovnávať len štatistické hodnoty bez príslušného komentára, SR môže byť prezentovaná v nepriaznivom svetle.

Z vyššie uvedeného vyplýva, že pri hodnotení tried dusičnanov, ako aj pri hodnotení ich trendov v povrchových vodách, prevažuje na úrovni celej SR, ako aj v zraniteľných oblastiach, pozitívny vývoj.

**Prognóza budúceho vývoja koncentrácie dusičnanového dusíka v povrchových vodách** naznačuje pokračovanie stanoveného trendu. V čiastkových povodiach s prejavom trendu stagnácie sa zlepšenie vývoja koncentrácie dusičnanového dusíka v povrchových vodách nezaobíde bez zhodnotenia účinnosti prijatých opatrení týkajúcich sa eliminácie vnosu tejto živiny do vôd.

Vo vzťahu k hodnoteniu **eutrofizácie** sa podiel eutrofných miest v tokoch, tak v celej SR ako aj samostatne v zraniteľných oblastiach, zvýšil. Podiel eutrofných miest na tokoch v zraniteľných oblastiach dosiahol 23,9 %. Naopak vo vzťahu k vodným nádržiam bol zaznamenaný percentuálny pokles, pričom v zraniteľných oblastiach bola eutrofizácia zaznamenaná na 66,7 % vodných nádrží. Nepriaznivejší vývoj eutrofizácie na tokoch v zraniteľných oblastiach potvrdzuje hodnotenie trendov, ktorého výsledky poukazujú, že v 35,3 % miest bol zachytený nárast trendu eutrofizácie. V 50,6 % monitorovaných miest sa

prejavila stagnácia, avšak pozitívne možno hodnotiť, že významná väčšina týchto miest bola bez prejavu alebo rizika eutrofizácie. Vo vodných nádržiach v zraniteľných oblastiach došlo k výraznému poklesu trendu (t. j. zlepšeniu vývoja) v 44,4 % vodných nádrží a v ostatných sa prejavila stagnácia trendu.

Na základe výsledkov hodnotenia eutrofizácie a zaznamenaných trendov v hodnotených miestach povrchových vôd v SR možno konštatovať, že väčšina miest, v ktorých boli vyhodnotené prejavy eutrofizácie (69,7 %), a taktiež väčšina miest s rizikom eutrofizácie (68,7 %), sa nachádzala v zraniteľných oblastiach. V zmysle toho, pri nasledujúcej revízii zraniteľných oblastí bude tiež potrebné spresniť identifikáciu dominantných zdrojov živín do povrchových vôd, vrátane biologicky dostupných foriem fosforu, čo umožní návrh a implementáciu environmentálne účinnejších a nákladovo efektívnejších opatrení na zamedzenie eutrofizácie povrchových vôd.

## POUŽITÁ LITERATÚRA

- [1] *Smernica Rady 91/676/EHS týkajúca sa ochrany vôd pred znečistením spôsobeným dusičnanmi z poľnohospodárskych zdrojov.*
- [2] EK. 2020. *Nitrates Directive (91/676/CEE). Status and trends of aquatic environment and agricultural practice. Development guide for Member States reports.* 2020. [Online]. [cit. 2020-03-18]. Dostupné na:  
[https://circabc.europa.eu/ui/group/7bf4d745-d029-447e-bd33-c04c0498e7d2/library/341dac14-1327-4ed0-8e0d-c38d9bfba91f?p=1&n=10&sort=modified\\_DESC](https://circabc.europa.eu/ui/group/7bf4d745-d029-447e-bd33-c04c0498e7d2/library/341dac14-1327-4ed0-8e0d-c38d9bfba91f?p=1&n=10&sort=modified_DESC).
- [3] EK. 2020. *Data Dictionary. Definition of Evaluation of water quality under the Nitrates Directive dataset.* Version: February 2020. [online]. [Brusel (Belgicko)] : EK, február 2020. [cit. 2020-03-01]. 31 s. Dostupné na:  
<http://dd.eionet.europa.eu/datasets/latest/NiD>
- [4] MP SR. 2001. *Kódex správnej poľnohospodárskej praxe – Ochrana vodných zdrojov.* [Online]. Bratislava : MP SR, september 2001. [cit. 2012-06-30]. Dostupné na:  
[http://www.podnemapy.sk/portal/verejnost/nd/dokument/Kodex\\_OV.pdf](http://www.podnemapy.sk/portal/verejnost/nd/dokument/Kodex_OV.pdf)
- [5] 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 : MŽP SR, marec 2005.
- [6] 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 : MŽP SR, október 2008.
- [7] 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 : MŽP SR, október 2012.
- [8] 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 2016.* Bratislava : MŽP SR, jún 2016.
- [9] *Nariadenie vlády SR č. 617/2004 Z. z., ktorým sa ustanovujú citlivé oblasti a zraniteľné oblasti.*
- [10] CIBULKA, R., MÁJOVSKÁ, A., PATSCHOVÁ, A., RAJCZYKOVA, E., 2016. *Revízia zraniteľných oblastí pre smernicu Rady 91/676/EHS.* Bratislava : VÚVH, SHMÚ 2016
- [11] *Nariadenie vlády SR č. 174/2017 Z. z., ktorým sa ustanovujú citlivé oblasti a zraniteľné oblasti.*

- [12] *Vyhláška Ministerstva pôdohospodárstva Slovenskej republiky č. 392/2004 Z. z., ktorou sa ustanovuje Program poľnohospodárskych činností vo vyhlásených zraniteľných oblastiach.*
- [13] *Vyhláška Ministerstva pôdohospodárstva Slovenskej republiky č. 199/2008 Z. z., ktorou sa ustanovuje Program poľnohospodárskych činností vo vyhlásených zraniteľných oblastiach.*
- [14] *Vyhláška Ministerstva pôdohospodárstva a rozvoja vidieka Slovenskej republiky č. 462/2011 Z. z., ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška Ministerstva pôdohospodárstva Slovenskej republiky č. 199/2008 Z. z., ktorou sa ustanovuje Program poľnohospodárskych činností vo vyhlásených zraniteľných oblastiach*
- [15] *Zákon č. 394/2015 Z. z. ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 136/2000 Z. z. o hnojivách v znení neskorších predpisov.*
- [16] *Zákon č. 136/2000 Z. z. o hnojivách v znení neskorších predpisov.*
- [17] MŽP SR. 2015. *Rámcový program monitorovania vôd Slovenska na obdobie rokov 2016 – 2021.* Bratislava : MŽP SR, december 2015
- [18] MŽP SR. 2016. *Dodatok k rámcovému programu monitorovania vôd Slovenska na obdobie rokov 2016 – 2021 na rok 2017.* Bratislava : MŽP SR, december 2016
- [19] MŽP SR. 2017. *Dodatok k rámcovému programu monitorovania vôd Slovenska na obdobie rokov 2016 – 2021 na rok 2018.* Bratislava : MŽP SR, december 2017
- [20] MŽP SR. 2018. *Dodatok k rámcovému programu monitorovania vôd Slovenska na obdobie rokov 2016 – 2021 na rok 2019.* Bratislava : MŽP SR, december 2018
- [21] VÚVH. 2018. *Monitorovanie a hodnotenie znečistenia vôd dusičnanmi v zmysle smernice 91/676/EHS.* Bratislava : VÚVH, december 2018
- [22] EK. 2009, *Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive – Guidance Document No. 23. Eutrophication Assessment in the context of European Water Policies*, 2009. Dostupné na:  
[https://circabc.europa.eu/sd/a/9060bdb4-8b66-439e-a9b0-a5cfd8db2217/Guidance\\_document\\_23\\_Eutrophication.pdf](https://circabc.europa.eu/sd/a/9060bdb4-8b66-439e-a9b0-a5cfd8db2217/Guidance_document_23_Eutrophication.pdf)
- [23] SAŽP. 2007. *Monitorovanie vodných plôch SR 2007. Časť 1/3. Analýza požiadaviek EEA a RSV pre zabezpečenie monitorovania vodných plôch.* Realizované v rámci projektu UIBF 2004 č. 200401676408 – 0301 – 0007 Zabezpečenie plnenia informačných tokov o kvalite vôd vodných plôch Slovenska a softvérové posilnenie databázového systému vôd vhodných na kúpanie. Prijímateľ projektu SAŽP. Verzia č. 3. Banská Bystrica : SAŽP, marec 2007.
- [24] *Smernica 2000/60/ES Európskeho parlamentu a Rady ustanovujúca rámec pôsobnosti spoločenstva v oblasti vodnej politiky.*
- [25] *Nariadenie vlády SR č. 269/2010 Z. z., ktorým sa ustanovujú požiadavky na dosiahnutie dobrého stavu vôd*
- [26] 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. Dostupné na:  
[https://www.minzp.sk/files/sekcia-vod/vodny-plan-2015/vodny-planslovenska-2015\\_sup-dunaja-sup-visly.pdf](https://www.minzp.sk/files/sekcia-vod/vodny-plan-2015/vodny-planslovenska-2015_sup-dunaja-sup-visly.pdf)
- [27] Zákon č. 51/2018 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa 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).
- [28] BÜCHLEROVÁ, E., SLUGEŇ, P. 2001. Vymedzenie zraniteľných území. Závěrečná práce. Bratislava : VÚVH, 2001.
- [29] RAPANT, S., VRANA, K., BODIŠ, D. 1996. *Geochemický atlas Slovenska. Časť I: Podzemné vody*. Bratislava : Geologická služba Slovenskej republiky. 127. ISBN 80-85314-67-3.
- [30] HOLUBEC, M. 2008. Aktualizácia vektorovej vrstvy Zraniteľných oblastí a jej generalizácia pre potreby reportingu Dusičnanovej smernice 91/676/EHS. Bratislava : VÚVH, október 2008.
- [31] Vyhláška MŽP SR č. 605/2005 Z. z., o podrobnostiach poskytovania údajov z majetkovej evidencie a prevádzkovej evidencie o objektoch a zariadeniach verejného vodovodu a verejnej kanalizácie
- [32] PATSCHOVÁ, A., ONDREJKOVÁ, I. 2012. Revízia zraniteľných oblastí pre smernicu Rady 91/676/EHS. Bratislava : VÚVH, 2012
- [33] Nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 496/2010 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 354/2006 Z. z., ktorým sa ustanovujú požiadavky na vodu určenú na ľudskú spotrebu a kontrolu kvality vody určenej na ľudskú spotrebu.
- [34] MAKOVINSKÁ, J. a kol.: *Hodnotenie ekologického stavu, ekologického potenciálu a chemického stavu za obdobie 2009 – 2012 (2013) pre druhý Vodný plán*. Závěrečná správa úlohy 4033. Bratislava : VÚVH, 2014.
- [35] EK. 2001, *Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC) – Technical report No. 1. The EU Water Framework Directive: statistical aspects of the identification of groundwater pollution trends, and aggregation of monitoring*, 2001. Dostupné na:  
<https://circabc.europa.eu/sd/a/a1f194ce-8684-436c-a130-ec88ee781bd2/Groundwater%20trend%20report.pdf>
- [36] CIBULKA R. a kol.: *Vývoj a overenie nových metód hodnotenia v obsahu dusíka a jeho trendov v podzemných vodách a prognóza vývoja koncentrácie*. VÚVH, Bratislava, december 2019.
- [37] KUCMAN, K. a kol.: *Hodnotenie trendov a zmien v kvalite povrchových vôd*. VÚVH, Bratislava, august 2013.
- [38] KUCMAN, K., RAJCZYKOVA, E.: *Hodnotenie trendov a zmien v kvalite povrchových vôd v období rokov 2007 ÷ 2018*. VÚVH, Bratislava, december 2019.

## ZOZNAM TABULIEK

- Tab. 1 Prehľad počtu monitorovacích objektov podzemných vôd SR
- Tab. 2 Prehľad počtu monitorovacích objektov podzemných vôd v zraniteľných oblastiach
- Tab. 3 Triedy kvality koncentrácie dusičnanov v podzemných vodách
- Tab. 4 Triedy trendu koncentrácie dusičnanov v podzemných vodách medzi predchádzajúcim a súčasným obdobím
- Tab. 5 Hodnotenie koncentrácií dusičnanov v podzemných vodách SR za obdobie 2016 – 2019
- Tab. 6 Zoznam monitorovacích objektov s maximálnou koncentráciou dusičnanov nad 40 mg/l mimo zraniteľných oblastí za obdobie 2016 – 2019
- Tab. 7 Podiel monitorovacích objektov v podzemných vodách SR s koncentraciami dusičnanov nad 40 mg/l a nad 50 mg/l v predchádzajúcich a súčasnom období
- Tab. 8 Hodnotenie koncentrácií dusičnanov v podzemných vodách v zraniteľných oblastiach za obdobie 2016 – 2019
- Tab. 9 Podiel monitorovacích objektov v podzemných vodách v zraniteľných oblastiach s koncentraciami dusičnanov nad 40 mg/l a nad 50 mg/l v predchádzajúcich a súčasnom období
- Tab. 10 Hodnotenie vývoja koncentrácie dusičnanov v podzemných vodách SR, ku ktorému došlo medzi obdobiami 2012 – 2014 a 2016 – 2019
- Tab. 11 Hodnotenie vývoja koncentrácie dusičnanov v podzemných vodách v zraniteľných oblastiach, ku ktorému došlo medzi obdobiami 2012 – 2014 a 2016 – 2019
- Tab. 12 Prehľad počtu miest monitorovania povrchových vôd medzi obdobiami – hodnotenie koncentrácie dusičnanov
- Tab. 13 Prehľad počtu miest monitorovania povrchových vôd medzi obdobiami – hodnotenie eutrofizácie (Metodika SR)
- Tab. 14 Triedy kvality koncentrácie dusičnanov v povrchových vodách
- Tab. 15 Triedy trendu koncentrácie dusičnanov v povrchových vodách medzi predchádzajúcim a súčasným obdobím
- Tab. 16 Triedy trofie v povrchových vodách
- Tab. 17 Triedy trendov eutrofizácie v povrchových vodách medzi predchádzajúcim a súčasným obdobím
- Tab. 18 Hodnotenie koncentrácií dusičnanov v povrchových vodách SR – tečúce vody, za obdobie 2016 – 2018
- Tab. 19 Hodnotenie koncentrácií dusičnanov v povrchových vodách – tečúce vody v zraniteľných oblastiach za obdobie 2016 – 2018
- Tab. 20 Zoznam miest monitorovania s koncentraciami dusičnanov nad 50 mg/l za obdobie 2016 – 2018



- 
- Tab. 21 Hodnotenie vývoja koncentrácie dusičnanov v povrchových vodách SR - tečúce vody, ku ktorému došlo medzi obdobiami 2012 – 2014 a 2016 – 2018
- Tab. 22 Hodnotenie vývoja koncentrácie dusičnanov v povrchových vodách - tečúce vody v zraniteľných oblastiach, ku ktorému došlo medzi obdobiami 2012 – 2014 a 2016 – 2018
- Tab. 23 Hodnotenia vývoja dusičnanov v povrchových vodách SR - tečúce vody, ku ktorému došlo medzi obdobiami 2000 – 2003 a 2016 – 2018
- Tab. 24 Hodnotenia vývoja dusičnanov v povrchových vodách - tečúce vody v zraniteľných oblastiach, ku ktorému došlo medzi obdobiami 2000 – 2003 a 2016 – 2018
- Tab. 25 Hodnotenie koncentrácií dusičnanov v povrchových vodách SR - vodné nádrže, za obdobie 2016 – 2018
- Tab. 26 Hodnotenie koncentrácií dusičnanov v povrchových vodách – vodné nádrže v zraniteľných oblastiach za obdobie 2016 – 2018
- Tab. 27 Hodnotenie vývoja koncentrácie dusičnanov v povrchových vodách SR - vodné nádrže, ku ktorému došlo medzi obdobiami 2012 – 2014 a 2016 – 2018
- Tab. 28 Hodnotenie vývoja koncentrácie dusičnanov v povrchových vodách - vodné nádrže v zraniteľných oblastiach, ku ktorému došlo medzi obdobiami 2012 – 2014 a 2016 – 2018
- Tab. 29 Hodnotenie trofie v povrchových vodách SR – tečúce vody za obdobie 2016 – 2018
- Tab. 30 Počet miest monitorovania v povrchových vodách SR – tečúce vody so zisteným eutrofným stavom
- Tab. 31 Hodnotenie trofie v povrchových vodách – tečúce vody v zraniteľných oblastiach za obdobie 2016 – 2018
- Tab. 32 Hodnotenie vývoja trofie v povrchových vodách SR – tečúce vody, ku ktorému došlo medzi obdobiami 2012 – 2014 a 2016 – 2018
- Tab. 33 Hodnotenie vývoja trofie v povrchových vodách – tečúce vody v zraniteľných oblastiach, ku ktorému došlo medzi obdobiami 2012 – 2014 a 2016 – 2018
- Tab. 34 Vyhodnotenie eutrofizácie v povrchových vodách SR - vodné nádrže za obdobie 2016 – 2018
- Tab. 35 Počet miest monitorovania v povrchových vodách SR – vodné nádrže so zisteným eutrofným stavom
- Tab. 36 Hodnotenie vývoja trofie v povrchových vodách SR – vodné nádrže, ku ktorému došlo medzi obdobiami 2012 – 2014 a 2016 – 2018
- Tab. 37 Vyhodnotenie trendu eutrofizácie v povrchových vodách SR - vodné nádrže za obdobie 2016 – 2018
- Tab. 38 Hodnotenie vývoja trofie v povrchových vodách – vodné nádrže v zraniteľných oblastiach, ku ktorému došlo medzi obdobiami 2012 – 2014 a 2016 – 2018
- Tab. 39 Zmena vo výmere zraniteľných oblastí po revízii v roku 2016, platnej od 1.7.2017
- Tab. 40 Výmera poľnohospodárskej pôdy a údaje o poľnohospodárskej výrobe v SR

- Tab. 41 Stavby hospodárskych zvierat v SR a ZO rokoch 2004 – 2019 (tis. ks)
- Tab. 42 Vývoj spotreby dusíka a fosforu z aplikovaných priemyselných hnojív v rokoch 2004 – 2019 (tis. t)
- Tab. 43 Emisie celkového dusíka do povrchových vôd SR v rokoch 2016 až 2018, a ich porovnanie s predchádzajúcim obdobím
- Tab. 44 Dátum vydania a revízie Kódexu správnej poľnohospodárskej praxe na ochranu vôd
- Tab. 45 Výmera poľnohospodárskej pôdy a údaje o poľnohospodárskej výrobe v zraniteľných oblastiach
- Tab. 46 Dátum vydania a revízie Programu hospodárenia vo vyhlásených zraniteľných oblastiach
- Tab. 47 Obdobie zákazu používania dusíkatých hnojív látok v zraniteľných oblastiach
- Tab. 48 Podiel poľnohospodárov, u ktorých bola vykonaná kontrola dodržiavania podmienok hospodárenia v ZO
- Tab. 49 Podiel poľnohospodárov, u ktorých kontrola zistila porušenie jednotlivých prvkov opatrení uplatňovaných v zmysle Kódexu na ochranu vôd a Programu hospodárenia
- Tab. 50 Vyhodnotenie kritérií pre hodnotenie dopadov uplatňovania podmienok hospodárenia v zraniteľných oblastiach
- Tab. 51 Rozdiel medzi vstupom a výstupom dusíka (minerálnym plus organickým) pre poľnohospodárske podniky v zraniteľných oblastiach
- Tab. 52 Odhad efektívnosti nákladov vybraných opatrení
- Tab. 53 Kategórie tried oneskorenia zlepšenia stavu vôd
- Tab. 54 Kategórie tried oneskorenia zlepšenia stavu vôd – úplne obnovenie
- Tab. 55 Kategórie tried oneskorenia zlepšenia stavu vôd – stabilizácia súčasnej úrovne

## ZOZNAM GRAFOV

- Graf 1 Počet monitorovacích objektov v podzemných vodách SR zaradených do tried kvality koncentrácií dusičnanov za obdobie 2016 – 2019
- Graf 2 Počet monitorovacích objektov v zraniteľných oblastiach zaradených do tried kvality koncentrácií dusičnanov za obdobie 2016 – 2018
- Graf 3 Počet monitorovacích objektov v podzemných vodách SR zaradených do tried trendu koncentrácie dusičnanov medzi predchádzajúcim a súčasným obdobím
- Graf 4 Počet monitorovacích objektov v podzemných vodách v zraniteľných oblastiach zaradených do tried trendu koncentrácie dusičnanov medzi predchádzajúcim a súčasným obdobím
- Graf 5 Počet miest monitorovania v povrchových vodách SR - tečúce vody zaradených do tried kvality koncentrácií dusičnanov za obdobie 2016 – 2018
- Graf 6 Počet miest monitorovania v povrchových vodách - tečúce vody v zraniteľných oblastiach zaradených do tried kvality koncentrácií dusičnanov za obdobie 2016 – 2018
- Graf 7 Počet miest monitorovania v povrchových vodách SR – tečúce vody zaradených do tried trendu koncentrácie dusičnanov medzi predchádzajúcim a súčasným obdobím
- Graf 8 Počet miest monitorovania v povrchových vodách – tečúce vody v zraniteľných oblastiach zaradených do tried trendu koncentrácie dusičnanov medzi predchádzajúcim a súčasným obdobím
- Graf 9 Počet miest monitorovania v povrchových vodách SR – tečúce vody zaradených do tried trendu koncentrácie dusičnanov medzi východiskovým a súčasným obdobím
- Graf 10 Počet miest monitorovania v povrchových vodách – tečúce vody v zraniteľných oblastiach zaradených do tried trendu koncentrácie dusičnanov medzi východiskovým a súčasným obdobím
- Graf 11 Počet miest monitorovania v povrchových vodách SR – vodné nádrže zaradených do tried kvality koncentrácií dusičnanov za obdobie 2016 – 2018
- Graf 12 Počet miest monitorovania v povrchových vodách – vodné nádrže v zraniteľných oblastiach zaradených do tried kvality koncentrácií dusičnanov za obdobie 2016 – 2018
- Graf 13 Počet miest monitorovania v povrchových vodách SR – vodné nádrže zaradených do tried trendu koncentrácie dusičnanov medzi predchádzajúcim a súčasným obdobím
- Graf 14 Počet miest monitorovania v povrchových vodách – vodné nádrže v zraniteľných oblastiach zaradených do tried trendu koncentrácie dusičnanov medzi predchádzajúcim a súčasným obdobím
- Graf 15 Počet miest monitorovania v povrchových vodách SR – tečúce vody zaradených do tried trofie za obdobie 2016 – 2018
- Graf 16 Počet miest monitorovania v povrchových vodách - tečúce vody v zraniteľných oblastiach zaradených do tried trofie za obdobie 2016 – 2018

- Graf 17 Počet miest monitorovania v povrchových vodách SR – tečúce vody zaradených do tried trendu trofie medzi predchádzajúcim a súčasným obdobím
- Graf 18 Počet miest monitorovania v povrchových vodách – tečúce vody v zraniteľných oblastiach zaradených do tried trendu trofie medzi predchádzajúcim a súčasným obdobím
- Graf 19 Počet miest monitorovania v povrchových vodách SR – vodné nádrže zaradených do tried trofie za obdobie 2016 – 2018
- Graf 20 Počet miest monitorovania v povrchových vodách – vodné nádrže v zraniteľných oblastiach zaradených do tried trofie za obdobie 2016 – 2018
- Graf 21 Počet miest monitorovania v povrchových vodách SR – vodné nádrže zaradených do tried trendu trofie medzi predchádzajúcim a súčasným obdobím
- Graf 22 Počet miest monitorovania v povrchových vodách – vodné nádrže v zraniteľných oblastiach zaradených do tried trendu trofie medzi predchádzajúcim a súčasným obdobím
- Graf 23 Bilancia dusíka v SR v období 2004 – 2017 ( $\text{kg N} \cdot \text{ha}^{-1}$  poľnohospodárskej pôdy)
- Graf 24 Priemerná spotreba priemyselných hnojív v čistých živinách v SR
- Graf 25 Kategórie tried oneskorenia zlepšenia stavu vôd – úplne obnovenie
- Graf 26 Kategórie tried oneskorenia zlepšenia stavu vôd – stabilizácia súčasnej úrovne

## ZOZNAM SÚHRNNÝCH PRÍLOH

Príloha I	Súhrnné tabuľky
Príloha II	Dataset na hodnotenie kvality vôd v zmysle dusičnanovej smernice
Príloha III	GIS vrstvy zraniteľných oblastí a k nim príslušné metaúdaje
Príloha IV	Dataset nahradených monitorovacích objektov
Príloha V	Dataset prepojenia kódov typov monitorovacích objektov podzemných vôd

## ZOZNAM PRÍLOH

Príloha 1	Podzemná voda – Zoznam monitorovacích objektov a štatistické spracovanie za obdobie 2016 – 2019
Príloha 2	Podzemná voda – Zoznam monitorovacích objektov s aktualizovanou informácií o type monitorovacieho objektu
Príloha 3	Povrchová voda – Zoznam miest monitorovania za obdobie 2016 – 2018 pre hodnotenie dusičnanov
Príloha 4	Povrchová voda (tečúce vody) – Štatistické spracovanie za obdobie 2016 – 2018
Príloha 5	Povrchová voda (vodné nádrže) – Štatistické spracovanie za obdobie 2016 – 2018
Príloha 6	Povrchová voda – Zoznam miest monitorovania v období 2016 – 2018 pre hodnotenie eutrofizácie
Príloha 7	Povrchová voda – Vyhodnotenie eutrofizácie za obdobie 2016 – 2018
Príloha 8	Povrchová voda - Trend eutrofizácie medzi predchádzajúcim (2012 – 2014) a súčasným obdobím (2016 – 2018)
Príloha 9	Povrchová voda – Časový vývoj trendovo-cyklickej zložky koncentrácie $\text{N-NO}_3^-$ vo vybraných záverových profiloch v rámci SR
Príloha 10	Povrchová voda – Charakteristické ukazovatele trendovej analýzy

---

## ZOZNAM MAPOVÝCH PRÍLOH

- Mapa 1 Zraniteľné oblasti (2017)
- Mapa 2 Podzemná voda – Prehľad monitorovacích objektov (2016 – 2019)
- Mapa 3 Podzemná voda – Maximálne koncentrácie dusičnanov (2016 – 2019)
- Mapa 4 Podzemná voda – Priemerné koncentrácie dusičnanov (2016 – 2019)
- Mapa 5 Podzemná voda – Trend vývoja maximálnych koncentrácií dusičnanov medzi obdobiami (2012 – 2015 a 2016 – 2019)
- Mapa 6 Podzemná voda – Trend vývoja priemerných koncentrácií dusičnanov medzi obdobiami (2012 – 2015 a 2016 – 2019)
- Mapa 7 Povrchová voda – Prehľad miest monitorovania (2016 – 2018)
- Mapa 8 Povrchová voda – Maximálne koncentrácie dusičnanov (2016 – 2018)
- Mapa 9 Povrchová voda – Priemerné koncentrácie dusičnanov (2016 – 2018)
- Mapa 10 Povrchová voda – Priemerné zimné koncentrácie dusičnanov (2016 – 2018)
- Mapa 11 Povrchová voda – Trend vývoja maximálnych koncentrácií dusičnanov medzi obdobiami (2012 – 2014 a 2016 – 2018)
- Mapa 12 Povrchová voda – Trend vývoja priemerných koncentrácií dusičnanov medzi obdobiami (2012 – 2014 a 2016 – 2018)
- Mapa 13 Povrchová voda – Trend vývoja priemerných zimných koncentrácií dusičnanov medzi obdobiami (2012 – 2014 a 2016 – 2018)
- Mapa 14 Povrchová voda – Trend vývoja priemerných koncentrácií dusičnanov medzi obdobiami (2000 – 2003 a 2016 – 2018)
- Mapa 15 Povrchová voda – Celkový fosfor – priemerné letné koncentrácie (2016 – 2018)
- Mapa 16 Povrchová voda – Fosforečnany – priemerné letné koncentrácie (2016 – 2018)
- Mapa 17 Povrchová voda – Chlorofyl-a – maximálne letné koncentrácie (2016 – 2018)
- Mapa 18 Povrchová voda – Chlorofyl-a – priemerné letné koncentrácie (2016 – 2018)
- Mapa 19 Povrchová voda – Eutrofizácia (2016 – 2018) – Metodika SR
- Mapa 20 Povrchová voda – Trend vývoja eutrofizácia medzi obdobiami (2012 – 2014 a 2016 – 2018) – Metodika SR
- Mapa 21 Vodné nádrže – Prehľad miest monitorovania (2016 – 2018)
- Mapa 22 Vodné nádrže – Maximálne koncentrácie dusičnanov (2016 – 2018)
- Mapa 23 Vodné nádrže – Priemerné koncentrácie dusičnanov (2016 – 2018)
- Mapa 24 Vodné nádrže – Priemerné zimné koncentrácie dusičnanov (2016 – 2018)
- Mapa 25 Vodné nádrže – Trend vývoja maximálnych koncentrácií dusičnanov medzi obdobiami (2012 – 2014 a 2016 – 2018)

- Mapa 26 Vodné nádrže – Trend vývoja priemerných koncentrácií dusičnanov medzi obdobiami (2012 – 2014 a 2016 – 2018)
- Mapa 27 Vodné nádrže – Trend vývoja priemerných zimných koncentrácií dusičnanov medzi obdobiami (2012 – 2014 a 2016 – 2018)
- Mapa 28 Vodné nádrže – Celkový fosfor – priemerné letné koncentrácie (2016 – 2018)
- Mapa 29 Vodné nádrže – Fosforečnany – priemerné letné koncentrácie (2016 – 2018)
- Mapa 30 Vodné nádrže – Chlorofyl-a – maximálne letné koncentrácie (2016 – 2018)
- Mapa 31 Vodné nádrže – Chlorofyl-a – priemerné letné koncentrácie (2016 – 2018)
- Mapa 32 Vodné nádrže – Eutrofizácia (2016 – 2018) – Metodika SR
- Mapa 33 Vodné nádrže – Trend vývoja eutrofizácia medzi obdobiami (2012 – 2014 a 2016 – 2018) – Metodika SR
- Mapa 34 Podzemná voda – Odhad vývoja koncentrácií dusičnanov – úplná obnova (2015)
- Mapa 35 Podzemná voda – Odhad vývoja koncentrácií dusičnanov – stabilizácia (2015)
- Mapa 36 Povrchová voda – Trend koncentrácie dusičnanového dusíka v záverových profiloch čiastkových povodí