

VÝSKUMNÝ ÚSTAV VODNÉHO HOSPODÁRSTVA
Nábr. arm. gen. L. Svobodu č. 5, 812 49 Bratislava



Riešiteľ (titul, meno a priezvisko):

Mgr. Katarína Kučerová

Názov úlohy:

**Hodnotenie významných vplyvov
ľudskej činnosti a dopadov**

Názov čiastkovej úlohy:

na chemický stav podzemných vôd

Identifikácia významných vplyvov a dopadov
na kvartérne a predkvartérne útvary
podzemných vôd. Návrh výnimiek a opatrení
na dosiahnutie dobrého chemického stavu.

Interné číslo úlohy:

10063

Kód úlohy:

1.2.6.4

Gestor:

Mgr. Oliver Horvát, PhD.



Bratislava december 2020

Generálny riaditeľ ústavu:

Riaditeľ odboru:

Vedúci oddelenia:

Zodpovedný riešiteľ:

Spoluriešiteľ:

Spolupracovníci:

Ing. Ľubica Kopčová, PhD.

Ing. Peter Belica, CSc.

RNDr. Anna Patschová, PhD.

Ing. Beáta Hamar Zsideková, PhD.

Mgr. Vladimír Chudoba, PhD.

Mgr. Mária Bubeníková, PhD.

RNDr. Anna Patschová, PhD.

Obsah

Zoznam najpoužívanějších skratiek	3
Úvod	4
1 Hlavné zdroje znečistenia podzemných vôd	4
1.1 Dusíkaté látky	5
1.1.1 Znečisťovanie podzemných vôd dusíkatými látkami v SÚP Dunaja	8
1.1.2 Znečisťovanie podzemných vôd dusíkatými látkami v SÚP Visly	22
1.2 Pesticídne látky	28
1.2.1 Znečisťovanie podzemných vôd pesticídnymi látkami v SÚP Dunaja	30
1.2.2 Znečisťovanie podzemných vôd pesticídnymi látkami v SÚP Visly	42
1.3 Ostatné nebezpečné látky	48
1.3.1 Znečisťovanie podzemných vôd ostatnými nebezpečnými látkami v SÚP Dunaja	49
1.3.2 Znečisťovanie podzemných vôd ostatnými nebezpečnými látkami v SÚP Visly	63
2 Analýza vplyvov a dopadov, návrh výnimiek a opatrení pre útvary podzemných vôd klasifikované v zlom chemickom stave a v riziku nedosiahnutia environmentálnych cieľov do roku 2027	66
2.1 Vplyvy a dopady	66
2.2 Návrh výnimiek	67
2.3 Návrh programu opatrení na redukovanie znečistenia podzemných vôd	69
2.3.1 Návrh opatrení na redukovanie znečistenia podzemných vôd dusíkatými látkami	70
2.3.2 Návrh opatrení na redukovanie znečistenia podzemných vôd pesticídnymi látkami	75
2.3.3 Návrh opatrení na redukovanie znečistenia podzemných vôd ostatnými nebezpečnými látkami	78
2.3.4 Výsledný návrh kľúčových typov opatrení v jednotlivých kvartérnych a predkvartérnych útvaroch podzemných vôd	83
2.4 Útvary podzemných vôd v zlom chemickom stave a/alebo v riziku nedosiahnutia environmentálnych cieľov do roku 2027	84
SK1000100P - Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov Viedenskej panvy	91
SK1000200P - Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov západnej časti Podunajskej panvy	102
SK1000300P - Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov centrálnej časti Podunajskej panvy	105
SK1000400P - Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov dolného toku Váhu, Nitry a ich prítokov	110
SK1000600P - Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov východnej časti Podunajskej panvy	120
SK1000700P - Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov Hrona a jeho prítokov	127
SK1000800P - Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov Ipl'a a jeho prítokov	140
SK1000900P - Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov Rimavy a jej prítokov	147
SK1001000P - Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov Dunajca a Popradu a ich prítokov	152
SK1001200P - Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov Hornádu, Bodvy a ich prítokov	155
SK1001500P - Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov Bodrogu, Latorice, dolného toku Ondavy, dolného toku Laborca a ich prítokov	159
SK2000200P - Medzizrnové podzemné vody západnej časti Viedenskej panvy	166
SK2000500P - Medzizrnové podzemné vody južnej časti Podunajskej panvy	172

SK2001000P - Medzizrnové podzemné vody centrálnej časti Podunajskej panvy a jej výbežkov	174
SK200110KF - Dominantné krasovo-puklinové podzemné vody južnej časti Považského Inovca	180
SK2001300P - Medzizrnové podzemné vody Bánovskej kotliny	182
SK2002300P - Medzizrnové podzemné vody východnej časti Podunajskej panvy a Ipel'skej kotliny	187
SK200280FK - Puklinové a krasovo-puklinové podzemné vody Nízkych Tatier a Slovenského rudohoria	192
SK2003700P - Medzizrnové podzemné vody Rimavskej kotliny, Oždianskej pahorkatiny a východnej časti Cerovej vrchoviny	194
SK200460KF - Dominantné krasovo-puklinové podzemné vody Slovenského raja a Galmusu	198
SK2004900F - Puklinové podzemné vody podtatranskej skupiny a flyšového pásma čiastkového povodia Hornádu	200
Záver.....	202
Zoznam použitej literatúry	204

Zoznam najpoužívanějších skratiek

CLC	CORINE Land Cover - databáza využitia krajiny
ČOV	Čistiareň odpadových vôd
EZ	Environmentálna záťaž
IMZZ	Integrovaný monitoring zdrojov znečistenia
IPKZ	Integrovaná prevencia a kontrola znečisťovania
IS EZ	Informačný systém environmentálnych záťaží
KTM	Kľúčový typ opatrenia (z angl. key type of measure)
LP	Lesná pôda
MPRV SR	Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka Slovenskej republiky
MŽP SR	Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky
PMP	Plán manažmentu povodia
POR	Prípravok na ochranu rastlín
PP	Pol'nohospodárska pôda
PzV	Podzemná voda
REZ	Register environmentálnych záťaží
RSV	Rámcová smernica o vode - smernica Európskeho parlamentu a Rady 2000/60/ES
SAŽP	Slovenská agentúra životného prostredia
SHMÚ	Slovenský hydrometeorologický ústav
ŠGÚDŠ	Štátny geologický ústav Dionýza Štúra
ŠOP SR	Štátna ochrana prírody Slovenskej republiky
TOC	Celkový organický uhlík (z angl. total organic carbon)
ÚPzV	Útvar podzemnej vody
ÚKSÚP	Ústredný kontrolný a skúšobný ústav poľnohospodársky v Bratislave
VÚVH	Výskumný ústav vodného hospodárstva
ZZ	Zdroj znečistenia

Úvod

Smernica Európskeho parlamentu a Rady 2000/60/ES, ktorou sa stanovuje rámec pôsobnosti pre opatrenia spoločenstva v oblasti vodného hospodárstva (tzv. rámcová smernica o vode – RSV) v prílohe II, bode 2.1. určuje stanoviť vplyvy, ktorým je útvár podzemnej vody (ÚPzV) vystavený. Z hľadiska hodnotenia chemického stavu reprezentujú vplyvy antropogénnej činnosti a nimi spôsobené zdroje znečistenia. Každý identifikovaný vplyv (antropogénna činnosť, zdroj znečistenia) predstavuje potenciálne riziko kontaminácie podzemných vôd. Podľa RSV majú členské štáty zaviesť potrebné opatrenia na zabránenie alebo obmedzenie vstupu znečisťujúcich látok do podzemnej vody, t. j. zhoršenia stavu útvarov podzemných vôd. V prípade, že sú ÚPzV príliš ovplyvnené ľudskou činnosťou alebo ich prirodzený stav je taký, že nie je možné alebo je príliš nákladné dosiahnuť environmentálne ciele pre podzemné vody stanovené RSV, je možné žiadať pre tieto útvary podzemných vôd výnimku z dosiahnutia dobrého stavu.

Prvá časť tejto správy (kapitola 1) sa zaoberá hlavnými identifikovanými činnosťami prejavujúcimi sa významnými antropogénnymi vplyvmi ovplyvňujúcimi chemický stav útvarov podzemných vôd v kvartérnych náplavoch a útvarov podzemných vôd v predkvartérnych horninách v SR. Sú to najmä poľnohospodárstvo, priemyselná výroba, staré environmentálne záťaže a banská činnosť.

V druhej časti správy (kapitola 2) sú podrobne analyzované jednotlivé vplyvy a dopady na chemický stav ÚPzV. V súlade s požiadavkou RSV sú pre všetky útvary klasifikované v zlom chemickom stave, v riziku nedosiahnutia dobrého chemického stavu do roku 2027 a s identifikovanými významnými trvalo vzostupnými trendmi koncentrácií znečisťujúcich látok na úrovni útvaru podzemnej vody navrhnuté opatrenia na dosiahnutie dobrého chemického stavu. Návrh opatrení je rozdelený vo vzťahu ku skupine znečisťujúcich látok do troch skupín - znečistenie podzemných vôd dusíkatými látkami, pesticídnymi látkami a ostatnými nebezpečnými látkami. Jedná sa o látky, ktoré boli vyhodnotené v súlade so smernicou Európskeho parlamentu a Rady 2006/118/ES o ochrane podzemných vôd pred znečistením a zhoršením kvality a jej prílohami. V súlade s požiadavkami RSV čl. 11 sú navrhnuté opatrenia rozdelené na základné a doplnkové opatrenia. V súlade s požiadavkami RSV čl. 4 a na základe analýzy vplyvov a dopadov sú navrhnuté výnimky pre útvary podzemných vôd klasifikované v zlom chemickom stave.

1 Hlavné zdroje znečistenia podzemných vôd

V dôsledku antropogénnych činností dochádza k znečisteniu (kontaminácii) podzemných vôd a to formou nepriameho vypúšťania, t. j. infiltrácie zrážok a prieniku znečisťujúcej látky do podzemných vôd cez pôdny horizont alebo v dôsledku výluhu znečisťujúcej látky zo zdroja znečistenia do podzemných vôd.

Zdrojom znečistenia je každý zdroj, u ktorého možno úniky znečisťujúcich látok do pôdy a podzemnej vody predpokladať – jedná sa o potenciálny zdroj znečistenia, alebo u ktorého boli úniky zistené, t. j. reálny - aktívny zdroj znečistenia podzemných vôd.

Z hľadiska plošného rozsahu znečistenia sú zdroje znečistenia rozdeľované na bodové (lokálne) zdroje znečistenia, difúzne (plošné) zdroje znečistenia a líniové zdroje znečistenia. Za významné považujeme bodové a difúzne zdroje znečistenia. Líniové zdroje znečistenia podzemných vôd ako sú produktovody, železnice, diaľnice a významné komunikácie predstavujú zvýšené riziko najmä v dôsledku havarijných situácií prejavujúcich sa mimoriadnym zhoršením kvality vôd (kapitola 1.3.1.4), ktoré v zmysle § 41 zákona č. 364/2004 Z. z. (vodného zákona) v znení neskorších predpisov sa riešia ako mimoriadne zhoršenie kvality vôd okamžite na danom mieste, aby nedošlo k ohrozeniu kvality vôd v širšom útvare podzemnej vody a takéto mimoriadne znečistenie nie je zohľadňované v hodnotení stavu útvarov podzemných vôd.

Bodové zdroje znečistenia

Bodové zdroje znečistenia predstavujú významné riziko pre podzemné vody a môžu spôsobiť zhoršenie chemického stavu útvaru podzemnej vody, a to najmä, ak sa vyznačujú dostatočnou priestorovou hustotou, širokou pestrosťou nebezpečných chemických látok (kontaminantov), ako aj skutočnosťou, že veľká časť z nich nie je známa a presne lokalizovaná.

Bodovými zdrojmi znečistenia podzemných vôd sú najmä veľké priemyselné podniky (chemické, kožiarske, drevárske, ťažba uhlia a rúd, konečná úprava kovov, výroba celulózy a papiera, výroba železa a ocele, atď.), rôznorodé prevádzky ako benzínové pumpy, autobusové stanice, železničné depá, nemocnice, čistiarne odpadových vôd (ČOV), teplárne, ale aj poľnohospodárske družstvá, rekreačné zariadenia, atď., miesta, kde sa nakladá s nebezpečnými látkami ako skládky odpadov, sklady, nádrže, stavby umožňujúce podzemné skladovanie látok v zemských dutinách, ale aj manipulačné plochy s nebezpečnými látkami (čerpacie stanice, prekladiská, atď.), staré záťaže vrátane starých skládok pesticídov, banské diela a ďalšie. Najvýznamnejšími bodovými zdrojmi znečistenia z hľadiska negatívneho dopadu na podzemné vody sú hlavne environmentálne záťaže (podrobne sú uvedené v kapitole 1.3.1.1).

Difúzne (plošné) zdroje znečistenia

Medzi najvýznamnejšie difúzne (plošné) zdroje znečistenia patrí poľnohospodárska živočíšna a najmä rastlinná výroba – aplikácia hnojív a používanie prípravkov na ochranu rastlín (pesticídnych látok) na poľnohospodársku pôdu a v lesoch. Jedná sa o znečistenie v dôsledku nesprávneho alebo nadmerného používania hnojív a prípravkov na ochranu rastlín. Takéto plošné znečistenie predstavuje úmyselné aplikovanie nebezpečných látok v životnom prostredí, a preto si vyžaduje osobitnú pozornosť.

Za plošné znečistenie sa niekedy považujú aj plošne rozsiahle priemyselné alebo poľnohospodárske areály, ťažobné areály, obchodné a dopravné areály, rozsiahle urbanizované celky a sídelná zástavba. Ide však o kvázi plošné znečistenie – akumuláciu veľkého počtu menších bodových zdrojov znečistenia na väčšej ploche, ktorých individuálny charakter a rozsah znečistenia je veľmi ťažko identifikovateľný nakoľko vytvárajú kumulatívny vplyv.

Podľa druhu najvýznamnejších znečisťujúcich látok spôsobujúcich zlý chemický stav útvarov podzemných vôd alebo riziko nedosiahnutia environmentálnych cieľov pre podzemné vody v ÚPzV môžeme rozdeliť znečistenie podzemných vôd do nasledovných 3 hlavných skupín:

- znečistenie podzemných vôd dusíkatými látkami,
- znečistenie podzemných vôd pesticídnymi látkami,
- znečistenie podzemných vôd ostatnými nebezpečnými látkami.

Na znečistenie dusíkatými a pesticídnymi látkami majú rozhodujúci podiel plošné zdroje znečistenia. Znečistenie ostatnými nebezpečnými látkami je hlavne dôsledkom bodových zdrojov znečistenia.

1.1 Dusíkaté látky

S rastúcou populáciou sa zvyšujú aj nároky na produkciu potravín. Dusík je jedným z najdôležitejších makro prvkov potrebných pre rast rastlín, a teda tvorí hlavnú zložku priemyselných hnojív. Napriek jeho nevyhnutnosti v poľnohospodárskom priemysle, môže pri nadmernom a nesprávnom používaní prispieť k znečisteniu vôd a predstavovať vážne zdravotné riziko. Navzdory tomuto problému, je v súčasnosti takmer polovica potravín dopestovávaná pomocou hnojív obsahujúcich dusík. Najčastejšou formou výskytu dusíka v podzemných vodách sú dusičnany a amónne ióny.

Dusičnany (NO_3^-) sú v malých množstvách prirodzenou súčasťou vôd. Zvýšený výskyt dusičnanov vo vode indikuje nadmerné použitie hnojív, úniky odpadových vôd zo žump, septikov a živočíšnych fariem. (Mogoňová a kol. 2009).

Amónne ióny (NH_4^+) sa obvykle vyskytujú v podzemných vodách v nízkych koncentráciách. Z hygienického hľadiska sú veľmi významným ukazovateľom, keďže sú jedným z primárnych

produktov rozkladu organických dusíkatých látok (živočíšnych aj rastlinných). Môžu indikovať kontamináciu fekáliami alebo dusíkatými hnojivami. (Pitter 2009).

Hlavným zdrojom dusíkatých látok v podzemných vodách je znečistenie z poľnohospodárskej výroby, komunálne odpadové vody a neodkanalizované obyvateľstvo.

Z hľadiska potenciálneho rizika prieniku znečisťujúcich látok do podzemných vôd predstavujú priemyselné a organické hnojivá vzhľadom na ich celkovú spotrebu významný zdroj plošného znečistenia podzemných vôd a sekundárne i povrchových vôd, ktoré sú v hydraulikkej súvislosti s podzemnými vodami. Z celkového množstva priemyselných hnojív najväčší podiel a význam predstavujú dusíkaté hnojivá (cca 74 %), len malý podiel reprezentujú draselné (cca 15 %) a fosforečnanové (cca 11 %). Pre používanie dusíkatých hnojív a monitorovanie znečistenia dusíkatými látkami podzemných vôd sa uplatňuje v SR nasledovný legislatívny rámec:

- smernica Rady 91/676/EHS o ochrane vôd pred znečistením dusičnanmi z poľnohospodárskych zdrojov, tzv. dusičnanová smernica,
- zákon č. 136/2000 Z. z. o hnojivách v znení neskorších predpisov,
- zákon č. 188/2003 Z. z. o aplikácii čistiarenskeho kalu a dnových sedimentov do pôdy a o doplnení zákona č. 223/2001 Z. z. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov,
- vyhláška Ministerstva pôdohospodárstva SR č. 245/2005 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o certifikácii hnojív a uznávaní výsledkov laboratórnych a vegetačných skúšok hnojív,
- vyhláška Ministerstva pôdohospodárstva SR č. 577/2005, ktorou sa ustanovujú typy hnojív, zloženie, balenie a označovanie hnojív, analytické metódy skúšania hnojív, rizikové prvky, ich limitné hodnoty pre jednotlivé skupiny hnojív, prípustné odchýlky a limitné hodnoty pre hospodárske hnojivá,
- vyhláška Ministerstva pôdohospodárstva SR č. 199/2008 Z. z., ktorou sa ustanovuje Program poľnohospodárskych činností vo vyhlásených zraniteľných oblastiach, v znení neskorších predpisov. Predpis bol účinný do 31. 12. 2017. Podmienky skladovania hospodárskych hnojív a používania dusíkatých hnojív v zraniteľných oblastiach sú uvedené v § 10b a § 10c v zákone č. 136/2000 Z. z. o hnojivách v znení neskorších predpisov,
- vyhláška Ministerstva pôdohospodárstva a rozvoja vidieka SR č. 151/2016 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o agrochemickom skúšaní pôd a o skladovaní a používaní hnojív,
- vyhláška Ministerstva pôdohospodárstva a rozvoja vidieka SR č. 215/2016 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o obhospodarovaní poľnohospodárskej pôdy v zraniteľných oblastiach.

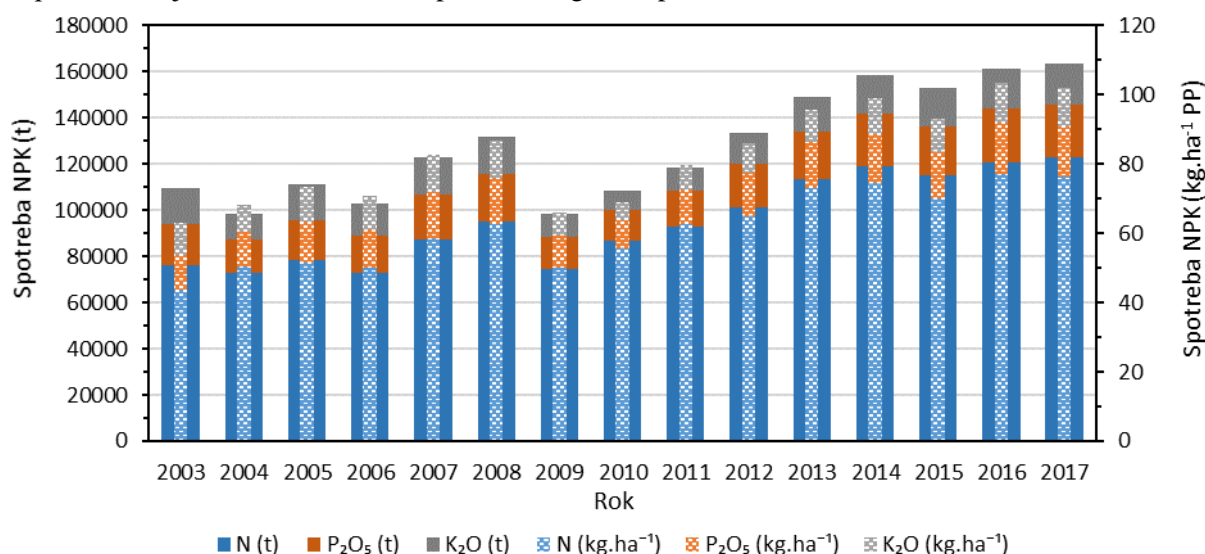
Kvantifikácie vplyvu používania hnojív na kvalitu podzemnej vody bola spracovaná na základe údajov poľnohospodárskych subjektov nahlasovaných Ústrednému kontrolnému a skúšobnému ústavu poľnohospodárskemu v Bratislave (ÚKSÚP) v rámci okresov, krajov a celej SR.

Dlhodobý vývoj spotreby priemyselných hnojív (v členení na hnojivá s obsahom dusíka – N, oxidu fosforečného – P_2O_5 a oxidu draselného – K_2O) na sledovanú poľnohospodársku pôdu vyjadrenú v tonách a $kg \cdot ha^{-1}$ sledovanej poľnohospodárskej pôdy v SR za obdobie 2003 - 2017 je znázornený na Obr. 1. Bol pozorovaný dlhodobý rastúci trend v spotrebe priemyselných hnojív vo vyhodnocovanom období 2003 - 2017. Najnižšia spotreba priemyselných hnojív bola v rokoch 2004 (98 322 t, resp. 68,13 $kg \cdot ha^{-1}$) a 2009 (98 477 t, resp. 66,01 $kg \cdot ha^{-1}$). Najvyššie aplikácie priemyselných hnojív sú zdokumentované v posledných 2 rokoch 2016 (161 396 t, resp. 103,39 $kg \cdot ha^{-1}$) a 2017 (163 424 t, resp. 101,78 $kg \cdot ha^{-1}$). Vo zvolenom vyhodnocovanom období 2013 - 2017 má spotreba priemyselných hnojív ustálený až mierne stúpajúci charakter a pohybuje sa na úrovni $156\,908 \pm 5448$ t, resp. $99,6 \pm 3,8$ $kg \cdot ha^{-1}$ sledovanej poľnohospodárskej pôdy. Z pohľadu znečisťovania podzemných vôd a eutrofizácie povrchových vôd živinami z poľnohospodárstva sú významné predovšetkým dusík (cca 74 % z celkového príspevku NPK) a fosfor (cca 6 % z celkového príspevku NPK). Z pohľadu záťaže

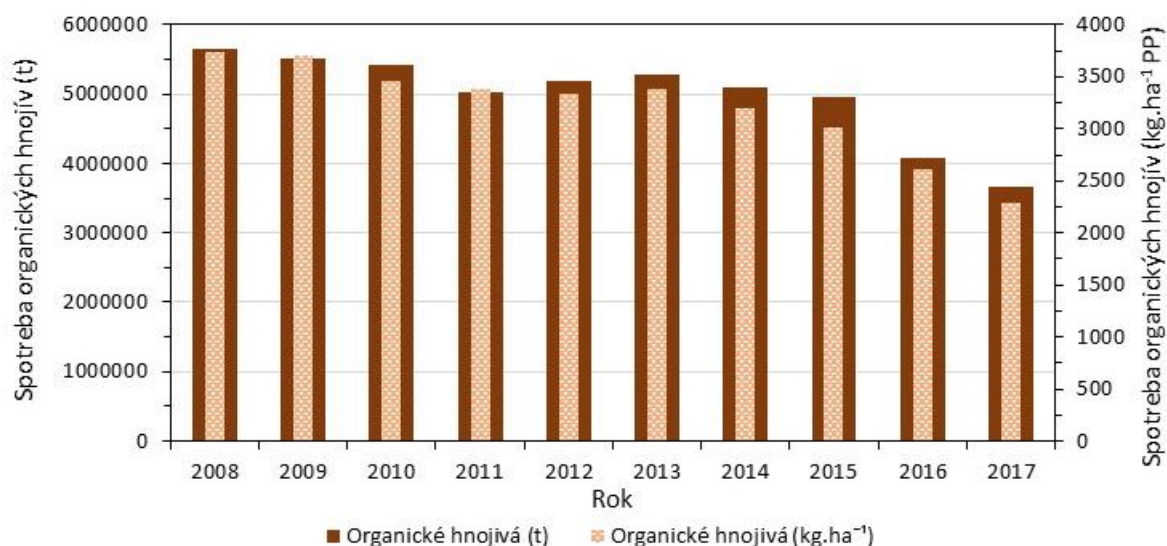
prostredia priemerná spotreba dusíka v priemyselných hnojivách v období 2013 - 2017 v porovnaní s obdobím 2008 - 2012 vzrástla o 31,0 % a spotreba fosforečných priemyselných hnojív vzrástla o 36,3 %. Tento dlhodobý stúpajúci trend v celkovej spotrebe priemyselných hnojív v rámci SR indikuje zvýšenie rizika kontaminácie podzemných vôd.

Je nutné uviesť, že v rokoch 2013 - 2017 priemerná spotreba dusíka v priemyselných hnojivách na sledovanej poľnohospodárskej pôde predstavovala 53 % spotreby v roku 1990 (222,3 tisíc t) a spotreba fosforečných priemyselných hnojív na sledovanej poľnohospodárskej pôde predstavovala cca 13 % spotreby v roku 1990 (167,6 tisíc t).

Odlišná situácia je v prípade spotreby organických hnojív na sledovanú poľnohospodársku pôdu v rokoch 2008 - 2017 (Obr. 2), kde je vidieť pozvoľna klesajúci trend v aplikovaní organických hnojív v SR v rokoch 2008 - 2015 a strmý pokles v rokoch 2015 - 2017, konkrétne v roku 2017 pokles v spotrebe hnojív o cca 35 % ton, resp. 38,8 % $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ oproti roku 2008¹.



Obr. 1 - Trend vývoja spotreby NPK v priemyselných hnojivách (t, $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) na sledovanej poľnohospodárskej pôde (PP) v SR v rokoch 2003 - 2017 (zdroj údajov: ÚKSÚP).

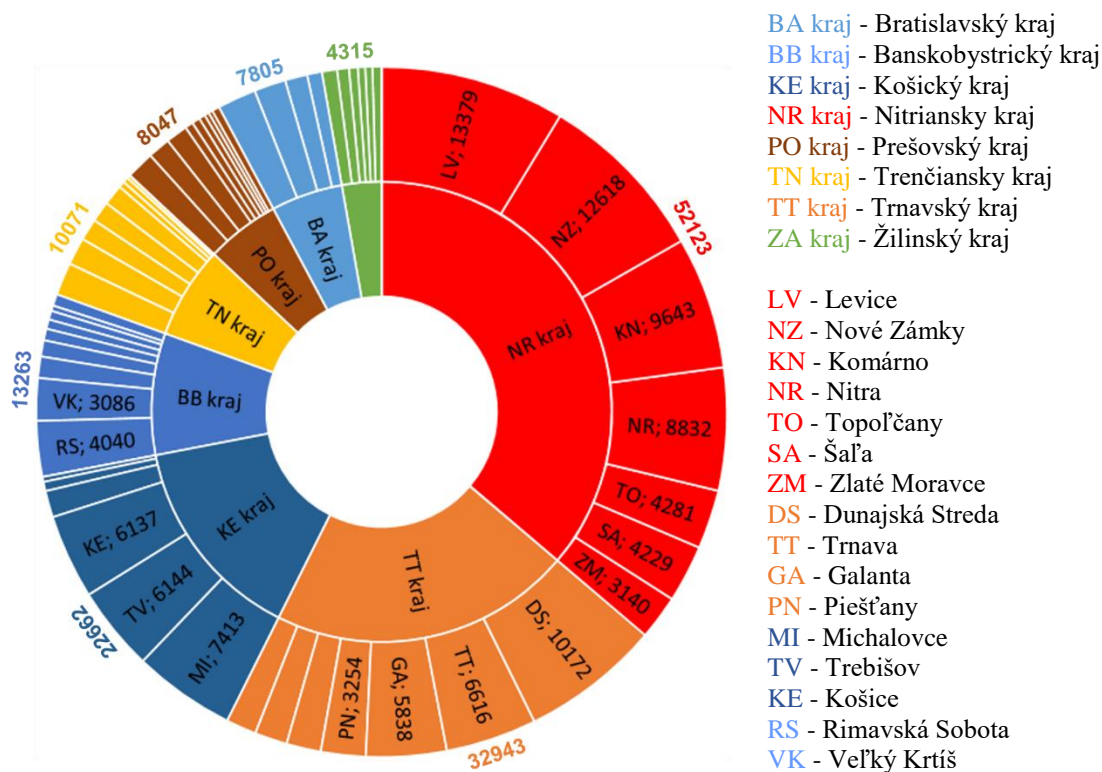


Obr. 2 - Trend vývoja spotreby organických hnojív (t, $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) na sledovanej poľnohospodárskej pôde (PP) v SR v rokoch 2008 - 2017 (zdroj údajov: ÚKSÚP).

¹ Rok, od ktorého sú dostupné údaje o spotrebe organických hnojív od Ústredného kontrolného a skúšobného ústavu poľnohospodárskeho v Bratislave.

1.1.1 Znečisťovanie podzemných vôd dusíkatými látkami v SÚP Dunaja

Spotreba priemyselných hnojív (NPK) v okresoch a krajoch SR v SÚP Dunaja v rokoch 2013 - 2017 je zobrazená na Obr. 3. Najvyššia priemerná spotreba priemyselných hnojív je dokumentovaná v Nitrianskom kraji (okresoch Levice, Nové Zámky, Komárno a Nitra) a v Trnavskom kraji (okres Dunajská Streda), so spotrebou v rozmedzí 13 379 - 8 832 t. Maximálna spotreba bola zaznamenaná v okrese Levice (13 379 t). Najvyššie aplikačné množstvo priemyselných hnojív na hektár sledovanej poľnohospodárskej pôdy boli dokumentované v rokoch 2013 - 2017 v Nitrianskom a Trnavskom kraji v okresoch Šaľa, Levice, Topoľčany, Nové Zámky, Piešťany, Dunajská Streda a Zlaté Moravce, s priemernou spotrebou 194,6 - 152,9 kg.ha⁻¹ (Obr. 3). V porovnaní s predchádzajúcim hodnoteným obdobím 2003 - 2012, kde k okresom s najvyššou priemernou dlhodobou spotrebou hnojív na hektár sledovanej poľnohospodárskej pôdy patrili Zlaté Moravce, Šaľa, Komárno, Nitra a Levice (so spotrebou NPK v rozmedzí 137,0 - 129,8 kg.ha⁻¹ sledovanej poľnohospodárskej pôdy) (MŽP SR 2015), priemerná spotreba priemyselných hnojív v rokoch 2013 -2017 sa najvýraznejšie zvýšila najmä v okrese Šaľa (až o 46 %).



Obr. 3 - Priemerné spotreby NPK v priemyselných hnojivách na sledovanej poľnohospodárskej pôde (t) v okresoch a krajoch SR v SÚP Dunaja v rokoch 2013 - 2017 (zdroj údajov: ÚKSÚP).

náplavov centrálnej časti Podunajskej panvy a nasledujúcich útvaroch podzemných vôd vyhodnotených v zlom chemickom v dôsledku dusíkatých látok, ako sú kvartérny ÚPzV SK1000700P – Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov Hrona a jeho prítokov a v predkvartérnych ÚPzV SK2001000P – Medzizrnové podzemné vody centrálnej časti Podunajskej panvy a jej výbežkov a SK2001300P – Medzizrnové podzemné vody Bánovskej kotliny. V Tab. 1 sú na porovnanie uvedené ÚPzV s hodnotami spotreby N v priemyselných hnojivách prepočítaných na poľnohospodársku pôdu v príslušnom ÚPzV. Zvýšenú pozornosť treba venovať oblastiam, kde dlhodobá spotreba dusíkatých priemyselných hnojív je vyššia ako $70,0 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ na sledovanej poľnohospodárskej pôde. V 15 ÚPzV prekračovala priemerná aplikácia dusíkatých priemyselných hnojív $70 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$. Výsledky zvýšenej spotreby na poľnohospodársku pôdu v príslušnom ÚPzV väčšinou súhlasili s vyhodnotením chemického stavu útvarov podzemných vôd v zlom stave v dôsledku dusíkatých látok. Maximálna spotreba $105,3 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ bola dokumentovaná v predkvartérnom ÚPzV SK200010FK – *Puklinové a krasovo-puklinové podzemné vody Pezinských a Devínskych Karpát čiastkového povodia Moravy a Dunaja.* Pri hodnotení potenciálneho vplyvu aplikácie hnojív na útvar podzemnej vody považujeme za správnejšie brať do úvahy spracované hodnoty spotreby hnojív vztiahnuté na celú plochu útvaru podzemnej vody vzhľadom k hydrogeologickej štruktúre, ale pri kvantifikovaní intenzity dopadov na podzemné vody je potrebné zobrať do úvahy i spracované výsledky aplikácie hnojív na celkovú poľnohospodársku pôdu v útvaru podzemnej vody, ktoré presnejšie odráža lokálne znečistenie podzemných vôd dusičnanmi.

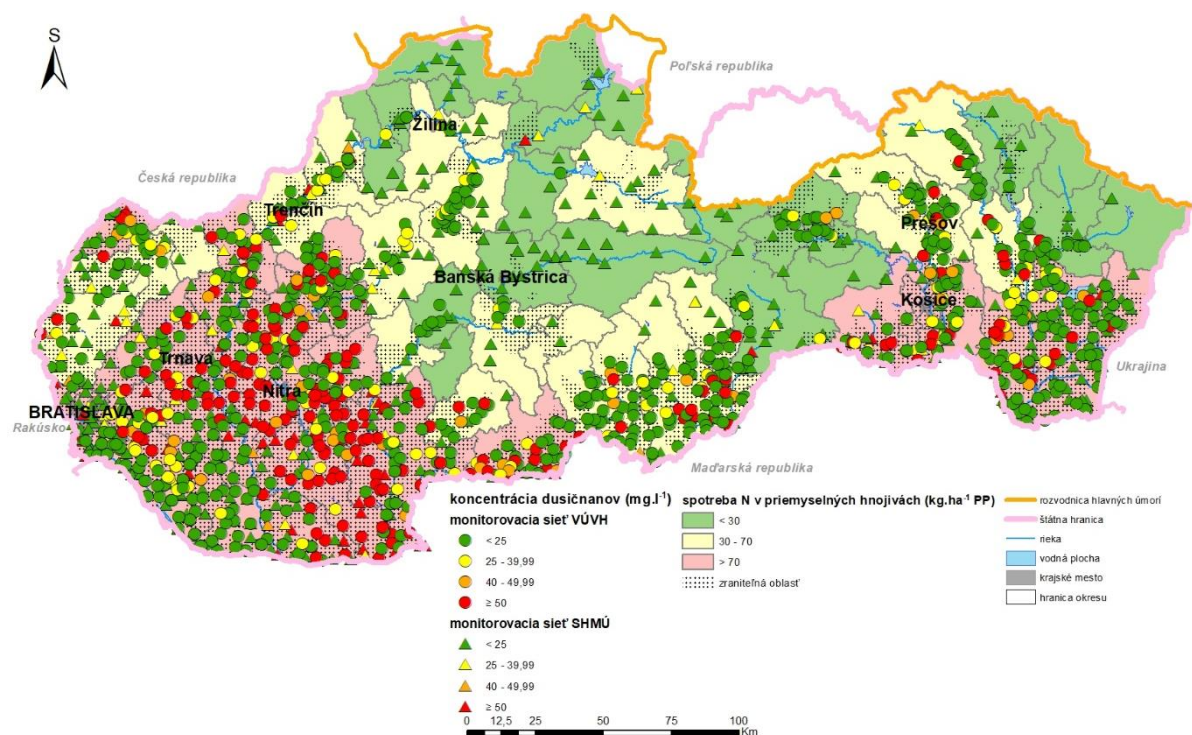
Mieru dopadu znečistenia podzemných vôd dusíkatými látkami dokumentujú aj výsledky monitorovania dusičnanov v podzemných vodách, ktoré je vykonávané v súlade so smernicou Rady 91/676/EHS, zameranou práve na hodnotenie znečistenia podzemných vôd dusičnanmi z poľnohospodárskej činnosti. Výsledky z monitorovania dusíkatých látok v podzemných vodách v účelovej monitorovacej sieti VÚVH na sledovanie dusičnanov v podzemných vodách v rámci zraniteľných oblastí a v štátnej hydrologickej sieti kvality SHMÚ poskytujú plošne dostatočne presnú informáciu o znečistení. Pre dusičnany platí norma kvality $50 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ v súlade s prílohou I smernice 2006/118/ES o ochrane podzemných vôd pred znečistením a zhoršením kvality. Z celkového počtu analyzovaných vzoriek podzemných vôd z monitorovacích objektov VÚVH a SHMÚ (11 930) spĺňalo normu kvality (koncentrácie NO_3^- nižšie ako $50 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$) 10 101 analýz (t. j. 84,7 %). Priemerné koncentrácie dusičnanov v monitorovacích objektoch sú zobrazené vo vzťahu k priemernej spotrebe dusíkatých priemyselných hnojív v okresoch SR za obdobie 2013 - 2017 na Obr. 5 a k priemernej spotrebe dusíkatých priemyselných hnojív na celkovú výmeru ÚPzV na Obr. 6. Výsledky pre vybrané kvartérne a predkvartérne ÚPzV je uvedené v Tab. 1. Z Obr. 5 je možné vidieť, že monitorovacie objekty, v ktorých priemerné koncentrácie dusičnanov prekročovali normu kvality, sú lokalizované väčšinou v oblastiach so zvýšenou aplikáciou hnojív alebo v prípade nižšej aplikácie hnojív sa viažu najmä na vysokopriepustné hydrogeologické štruktúry v zraniteľných oblastiach.

Z hľadiska útvarov podzemných vôd najvyššie percento prekročení normy kvality ($50 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$) pre dusičnany bolo dokumentované v kvartérnych ÚPzV SK1000700P – *Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov Hrona a jeho prítokov* (35,6 %) a SK1000600P – *Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov východnej časti Podunajskej panvy* (28,8 %) a v predkvartérnych ÚPzV SK2000500P – *Medzizrnové podzemné vody južnej časti Podunajskej panvy* (71,4 %), SK2001000P – *Medzizrnové podzemné vody centrálnej časti Podunajskej panvy a jej výbežkov* (46,9 %), SK2005200P – *Medzizrnové podzemné vody Abovskej pahorkatiny* (45,5 %) a SK2002300P – *Medzizrnové podzemné vody východnej časti Podunajskej panvy a Ipel'skej kotliny* (30,1 %). Z Tab. 1 je možné vidieť, že vysoká aplikácia dusíkatých priemyselných hnojív na poľnohospodársku pôdu sa prejavila významným znečistením dusičnanmi najmä v ÚPzV SK1000600P – *Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov východnej časti Podunajskej panvy*, SK1000700P – *Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov Hrona a jeho prítokov*, SK2000500P – *Medzizrnové podzemné vody južnej časti Podunajskej panvy*, SK2001000P – *Medzizrnové podzemné vody centrálnej časti Podunajskej panvy a jej výbežkov*, SK200110KF – *Dominantné krasovo-puklinové podzemné vody južnej časti Považského Inovca*, SK2001300P – *Medzizrnové podzemné vody Bánovskej kotliny*, SK2002300P – *Medzizrnové podzemné vody východnej časti Podunajskej panvy a Ipel'skej kotliny* a SK2005800P – *Medzizrnové podzemné vody Východoslovenskej panvy.* Vo väčšine prípadov ide o útvary podzemných vôd klasifikované v zlom chemickom stave v dôsledku dusičnanov. Naopak v ÚPzV, ako sú SK200010FK – *Puklinové*

a krasovo-puklinové podzemné vody Pezinských a Devínskych Karpát čiastkového povodia Moravy a Dunaja, SK200030FK – Puklinové a krasovo-puklinové podzemné vody Pezinských Karpát čiastkového povodia Váhu a SK200080KF – Dominantné krasovo-puklinové podzemné vody Pezinských, Brezovských a Čachtických Karpát čiastkového povodia Váhu zvýšené spotreby dusíkatých priemyselných hnojív nespôsobili kontamináciu podzemných vôd dusičnanmi.

Najvyššia priemerná spotreba dusíkatých priemyselných hnojív prepočítaná na ÚPzVa zároveň najvyššia priemerná spotreba dusíkatých priemyselných hnojív prepočítaná na poľnohospodársku pôdu v ÚPzV bola evidovaná pre predkvartérny útvar SK1000700P – Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov Hrona a jeho prítokov a predkvartérny útvar SK2001000P – Medzizrnové podzemné vody centrálnej časti Podunajskej panvy a jej výbežkov (Tab. 1). Oba tieto útvary boli hodnotené v zlom chemickom stave práve kvôli dusičnanom, preto je potrebné v daných útvaryoch venovať pozornosť opatreniam na zníženie znečistenia podzemných vôd dusíkatými látkami pochádzajúcimi z poľnohospodárskej činnosti.

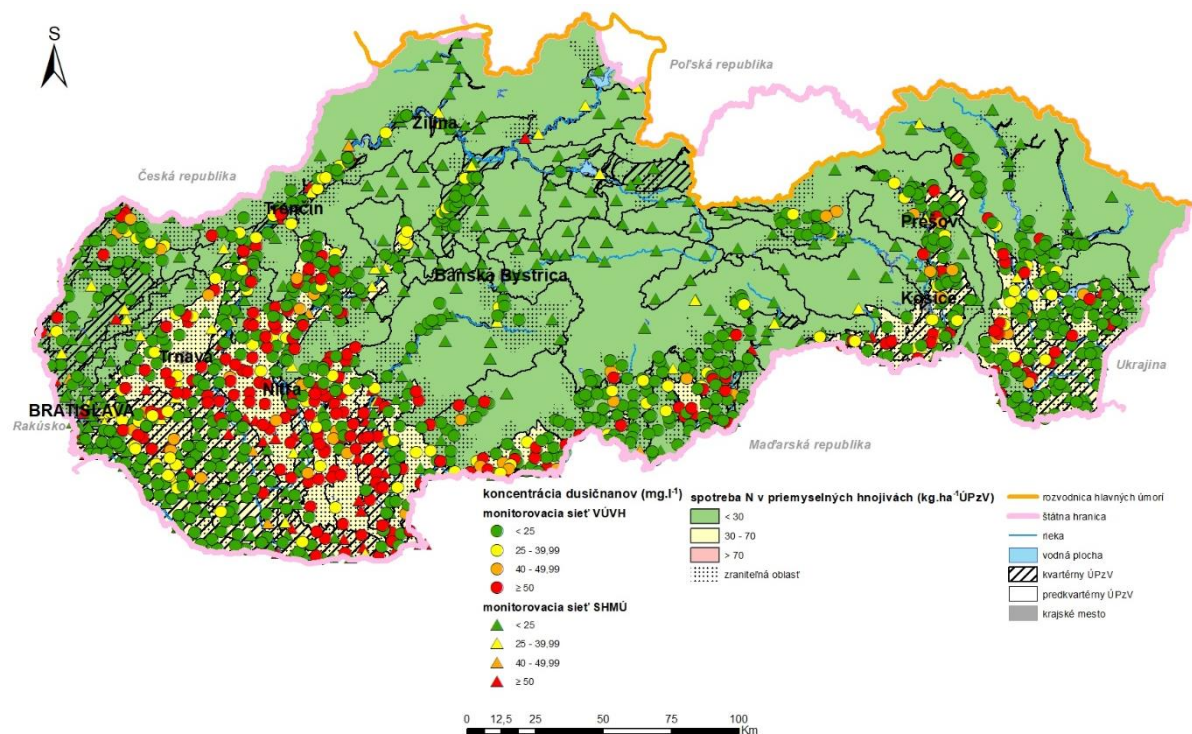
Z uvedeného vyplýva, že zvýšenú pozornosť treba venovať aj oblastiam, kde dlhodobá spotreba dusíkatých priemyselných hnojív je vyššia ako $70,0 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ na sledovanej poľnohospodárskej pôde, a kde koncentrácia dusičnanov v podzemných vodách prekračuje hodnotu $50 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$. V útvaryoch podzemných vôd, ktoré boli klasifikované v zlom chemickom stave v dôsledku dusíkatých látok (11 ÚPzV) sú navrhnuté opatrenia na zníženie negatívneho dopadu znečistenia na kvalitu podzemných vôd (podrobne v kapitole 2.3.1).



Obr. 5 - Priemerné spotreby dusíka v priemyselných hnojivách na sledovanú poľnohospodársku pôdu (PP) v okresoch SR v rokoch 2013 - 2017 a priemerné koncentrácie dusičnanov v objektoch podzemných vôd monitorovacej siete VÚVH a SHMÚ v rokoch 2013 - 2017 v SÚP Dunaja.

Zdroj údajov spotreby dusíka v priemyselných hnojivách: ÚKSÚP, 2013 - 2017.

Zdroj údajov koncentrácií dusičnanov v objektoch podzemných vôd monitorovacej siete VÚVH a SHMÚ: VÚVH a SHMÚ, 2013 - 2017.



Obr. 6 - Priemerné spotreby dusíka v priemyselných hnojivách na celkovú plochu kvartérnych a predkvartérnych útvarov podzemných vôd (ÚPzV) v rokoch 2013 - 2017 a priemerné koncentrácie dusičnanov v objektoch podzemných vôd monitorovacej siete VÚVH a SHMÚ v rokoch 2013 - 2017 v SÚP Dunaja.

Zdroj údajov spotreby dusíka v priemyselných hnojivách: ÚKSÚP, 2013 - 2017.

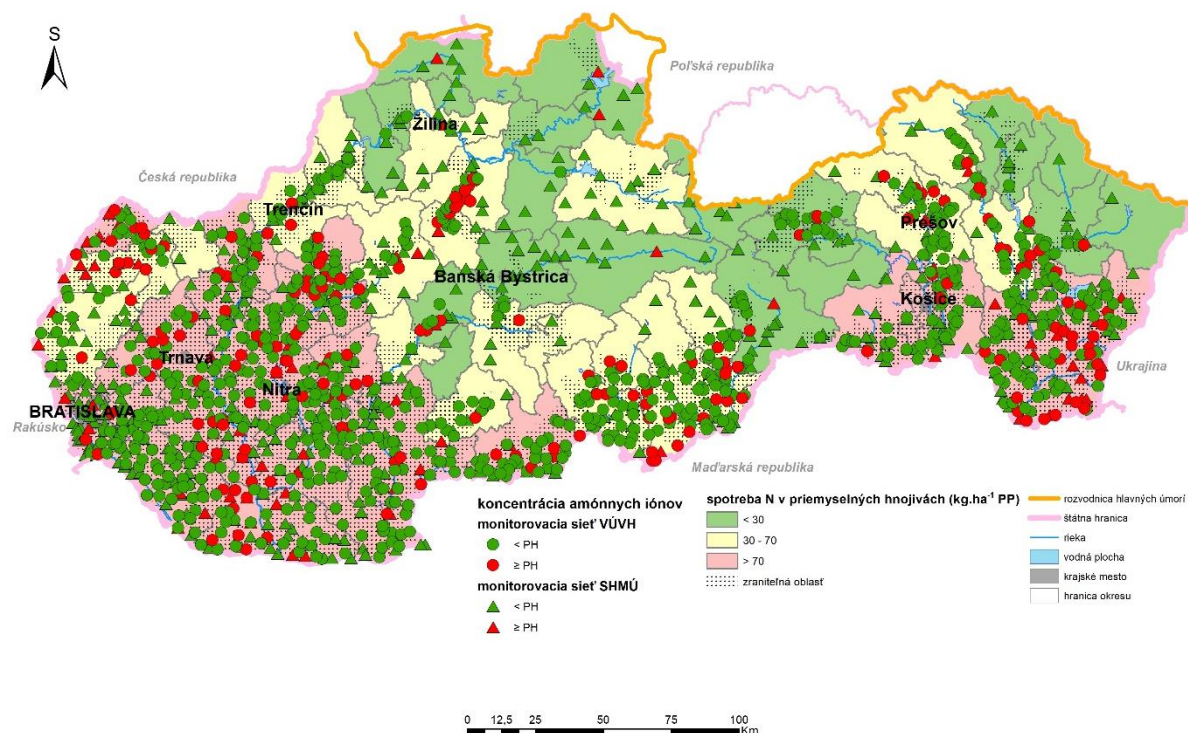
Zdroj údajov koncentrácií dusičnanov v objektoch podzemných vôd monitorovacej siete VÚVH a SHMÚ: VÚVH a SHMÚ, 2013 - 2017.

Mieru dopadu znečistenia podzemných vôd dusíkatými látkami dokumentujú aj výsledky z monitorovania amónnych iónov v podzemných vodách, ktoré je vykonávané v súlade so smernicou Rady 91/676/EHS, zameranou práve na hodnotenie znečistenia podzemných vôd dusičnanmi z poľnohospodárskej činnosti. Pre amónne ióny platí prahová hodnota (PH), ktorá je ustanovená jednotlivo pre každý ÚPzV nariadením vlády 282/2010 Z. z., ktorým sa ustanovujú prahové hodnoty a zoznam útvarov podzemných vôd.

Z celkového počtu analyzovaných vzoriek podzemných vôd z monitorovacích objektov VÚVH a SHMÚ (11 930) nepresiahlo prahovú hodnotu 9 931 analýz (t. j. 83,2 %). Priemerné koncentrácie amónnych iónov v monitorovacích objektoch sú zobrazené vo vzťahu k priemernej spotrebe dusíkatých priemyselných hnojív v okresoch SR za obdobie 2013 - 2017 na Obr. 7 a k priemernej spotrebe dusíkatých priemyselných hnojív na celkovú výmeru ÚPzV na Obr. 8. Výsledky pre kvartérne a predkvartérne ÚPzV sú uvedené v Tab. 2. Z Obr. 7 a Obr. 8 je možné vidieť, že monitorovacie objekty, v ktorých priemerné koncentrácie amónnych iónov prekročovali prahové hodnoty, sú lokalizované väčšinou v oblastiach s poľnohospodárskou činnosťou, avšak nevykazujú súvislosť so zvýšenou aplikáciou dusíkatých hnojív.

Z hľadiska útvarov podzemných vôd najvyššie percento prekročení prahovej hodnoty pre amónne ióny bolo dokumentované v kvartérnych ÚPzV SK1000100P – Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov Viedenskej panvy (45,0 %) a SK1001500P – Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov Bodrogu, Latorice, dolného toku Ondavy, dolného toku Laborca a ich prítokov (42,2 %) a v predkvartérnych ÚPzV SK2000700F – Puklinové podzemné vody západnej časti flyšového pásma (34,9 %), SK200170FP – Puklinové a medzizrnové podzemné vody neovulkanitov a terciérnych náplavov Hornonitrianskej kotliny (31,8 %), SK2003700P – Medzizrnové podzemné vody Rimavskej kotliny, Oždianskej pahorkatiny a východnej časti Cerovej vrchoviny (30,2 %) a SK2004500P – Medzizrnové podzemné vody Gemerskej pahorkatiny (30,8 %). Z Tab. 2 je možné vidieť, že vysoká

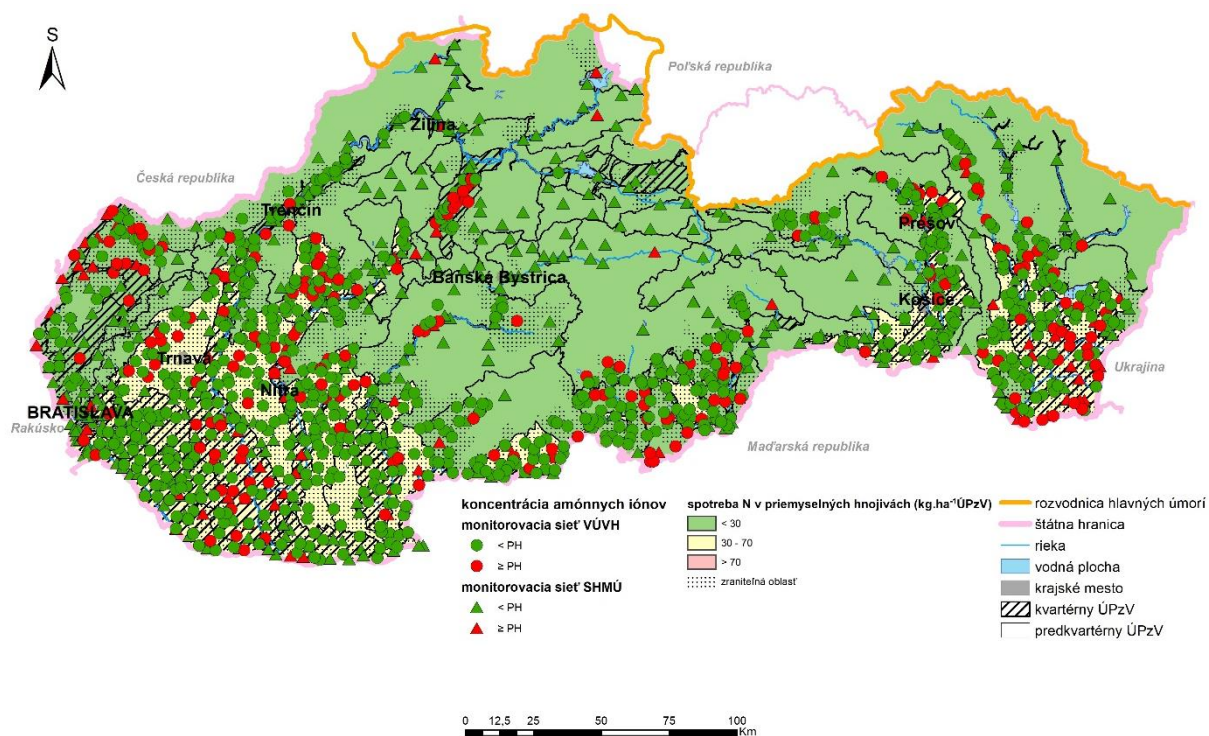
aplikácia dusíkatých priemyselných hnojív na poľnohospodársku pôdu sa prejavila významným znečistením amónnymi iónmi v kvartérnych ÚPzV SK1000400P – Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov dolného toku Váhu, Nitry a ich prítokov, SK1001500P – Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov Bodrogu, Latorice, dolného toku Ondavy, dolného toku Laborca a ich prítokov a predkvartérnom ÚPzV SK2001300P – Medzizrnové podzemné vody Bánovskej kotliny. Tieto útvary boli hodnotené v zlom chemickom stave práve kvôli amónnym iónom, preto je potrebné v daných útvaroch venovať pozornosť opatreniam na zníženie znečistenia podzemných vôd dusíkatými látkami pochádzajúcimi z poľnohospodárskej činnosti.



Obr. 7 - Priemerné spotreby dusíka v priemyselných hnojivách na sledovanú poľnohospodársku pôdu (PP) v okresoch SR v rokoch 2013 - 2017 a priemerné koncentrácie amónnych iónov v objektoch podzemných vôd monitorovacej siete VÚVH a SHMÚ v rokoch 2013 - 2017 v SÚP Dunaja.

Zdroj údajov spotreby dusíka v priemyselných hnojivách: ÚKSÚP, 2013 - 2017.

Zdroj údajov koncentrácií dusičnanov v objektoch podzemných vôd monitorovacej siete VÚVH a SHMÚ: VÚVH a SHMÚ, 2013 - 2017



Obr. 8 - Priemerné spotreby dusíka v priemyselných hnojivách na celkovú plochu kvartérnych a predkvartérnych útvarov podzemných vôd (ÚPzV) v rokoch 2013 - 2017 a priemerné koncentrácie amónnych iónov v objektoch podzemných vôd monitorovacej siete VÚVH a SHMÚ v rokoch 2013 - 2017 v SÚP Dunaja.

Zdroj údajov spotreby dusíka v priemyselných hnojivách: ÚKSÚP, 2013 - 2017.

Zdroj údajov koncentrácií amónnych iónov v objektoch podzemných vôd monitorovacej siete VÚVH a SHMÚ: VÚVH a SHMÚ, 2013 - 2017.

Tab. 1 - Spotreby dusíkatých priemyselných hnojív na celkovú plochu útvarov podzemných vôd a na poľnohospodársku pôdu v útvaroch podzemných vôd v rokoch 2013 – 2017 a výsledky monitorovania dusičnanov v monitorovacej sieti VÚVH a SHMÚ v rokoch 2013 – 2017 v SÚP Dunaja.

Typ a kód ÚPzV		Spotreba N v priemyselných hnojivách na ÚPzV [kg.ha ⁻¹]							Spotreba N v priemyselných hnojivách na PP v ÚPzV [kg.ha ⁻¹]							Počet MO	Počet analýz	Počet (%) analýz c < 50 mg.l ⁻¹	Počet (%) analýz c ≥ 50 mg.l ⁻¹
		Plocha [ha]	2013	2014	2015	2016	2017	Priemer	Plocha [ha]	2013	2014	2015	2016	2017	Priemer				
Kvartérny	SK1000100P	83 011	29,3	24,5	24,3	19,7	25,9	24,7	39 397	61,6	51,7	51,2	41,6	54,5	52,1	36	222	197 (89)	25 (11)
	SK1000200P	51 875	55,3	38,9	38,4	52,2	52,5	47,5	28 863	99,4	70,0	69,0	93,8	94,3	85,3	71	763	747 (98)	16 (2)
	SK1000300P	166 811	56,8	56,1	56,8	78,6	67,7	63,2	138 239	68,5	67,7	68,6	94,9	81,7	76,3	159	1057	957 (91)	100 (9)
	SK1000400P	194 302	59,0	64,8	62,5	64,4	68,2	63,8	156 835	73,1	80,3	77,4	79,8	84,5	79,0	157	957	822 (86)	135 (14)
	SK1000500P	106 930	16,4	18,9	17,7	17,5	20,8	18,2	55 868	31,4	36,1	33,8	33,4	39,8	34,9	99	654	612 (94)	42 (6)
	SK1000600P	51 454	51,8	60,9	55,3	61,6	67,5	59,4	42 076	63,3	74,4	67,7	75,3	82,5	72,7	27	156	110 (71)	46 (29)
	SK1000700P	72 377	64,9	71,6	68,3	70,8	73,3	69,8	62 407	75,3	83,0	79,3	82,1	85,0	80,9	71	388	250 (64)	138 (36)
	SK1000800P	19 807	49,2	54,2	49,1	50,9	53,5	51,4	15 644	62,3	68,6	62,2	64,4	67,8	65,1	30	201	152 (76)	49 (24)
	SK1000900P	11 144	36,3	30,3	33,2	56,1	48,7	40,9	9 872	41,0	34,2	37,5	63,3	55,0	46,2	20	143	135 (94)	8 (6)
	SK1001100P	14 024	21,8	20,5	18,8	35,2	30,1	25,3	11 331	26,9	25,4	23,3	43,6	37,2	31,3	24	161	130 (81)	31 (19)
	SK1001200P	93 430	39,6	39,5	40,2	32,5	38,1	38,0	68 255	54,2	54,0	55,1	44,4	52,2	52,0	84	491	405 (82)	86 (18)
	SK1001300P	3 594	23,3	27,3	23,4	19,8	17,9	22,3	2 598	32,2	37,8	32,4	27,3	24,7	30,9	12	83	81 (98)	2 (2)
	SK1001400P	3 443	6,7	11,8	13,2	13,0	10,0	10,9	2 406	9,6	16,9	18,9	18,6	14,3	15,7	6	37	37 (100)	0 (0)
	SK1001500P	147 087	52,5	52,4	52,1	58,4	54,1	53,9	111 392	69,3	69,1	68,8	77,1	71,4	71,1	108	593	551 (93)	42 (7)
	SK1001600P	3 315	11,4	12,3	11,7	5,9	9,5	10,2	2 455	15,4	16,6	15,7	8,0	12,8	13,7	5	43	43 (100)	0 (0)
Predkvartérny	SK200010FK	17 906	9,1	3,2	2,9	3,6	5,5	4,9	827	197,7	68,4	62,6	78,5	119,3	105,3	9	90	90 (100)	0 (0)
	SK2000200P	148 473	32,8	30,5	30,3	25,4	30,7	29,9	82 399	59,1	54,9	54,5	45,8	55,3	53,9	38	232	188 (81)	44 (19)
	SK200030FK	22 203	14,7	10,6	10,7	10,6	13,3	12,0	3 792	85,9	61,9	62,5	62,2	77,8	70,0	5	70	70 (100)	0 (0)
	SK2000400P	26 092	15,8	17,9	16,5	12,8	15,5	15,7	11 336	36,4	41,1	38,0	29,4	35,8	36,1	4	21	21 (100)	0 (0)
	SK2000500P	104 304	53,1	49,5	46,5	56,4	59,5	53,0	71 052	78,0	72,6	68,2	82,8	87,3	77,8	3	14	4 (29)	10 (71)
	SK200060KF	13 915	11,5	12,4	11,9	9,8	11,6	11,4	3 117	51,1	55,3	53,1	43,8	52,0	51,1	2	40	40 (100)	0 (0)
	SK2000700F	25 385	20,9	22,1	21,8	18,6	21,4	21,0	13 765	38,6	40,8	40,1	34,4	39,5	38,7	7	43	40 (93)	3 (7)

Typ a kód ÚPzV		Spotreba N v priemyselných hnojivách na ÚPzV [kg.ha ⁻¹]							Spotreba N v priemyselných hnojivách na PP v ÚPzV [kg.ha ⁻¹]							Počet MO	Počet analýz	Počet (%) analýz c < 50 mg.l ⁻¹	Počet (%) analýz c ≥ 50 mg.l ⁻¹
		Plocha [ha]	2013	2014	2015	2016	2017	Priemer	Plocha [ha]	2013	2014	2015	2016	2017	Priemer				
Predvartény	SK200080KF	31 185	18,9	18,3	19,1	17,9	19,9	18,8	7 409	79,7	77,1	80,4	75,3	83,8	79,2	6	78	78 (100)	0 (0)
	SK2000900F	12 710	26,3	25,4	26,4	22,5	26,6	25,4	8 667	38,5	37,3	38,7	33,0	39,0	37,3	4	24	24 (100)	0 (0)
	SK2001000P ^a	624 837	64,5	70,0	68,0	71,2	74,4	69,6	523 428	77,0	83,6	81,2	85,0	88,9	83,1	139	1155	613 (53)	542 (47)
	SK200110KF	19 364	23,8	22,6	23,4	16,1	22,6	21,7	5 252	87,6	83,2	86,2	59,3	83,2	79,9	4	50	40 (80)	10 (20)
	SK200120FK	40 208	14,0	14,1	15,0	14,1	15,1	14,4	11 277	49,8	50,3	53,6	50,1	53,8	51,5	5	48	46 (96)	2 (4)
	SK2001300P	54 808	66,3	72,3	68,4	54,8	64,4	65,2	41 669	87,2	95,1	89,9	72,1	84,6	85,8	42	353	262 (74)	91 (26)
	SK200140KF	112 599	7,5	8,0	7,7	9,5	7,6	8,1	17 672	47,7	51,3	49,3	60,4	48,5	51,5	19	180	180 (100)	0 (0)
	SK200150FK	57 929	17,0	19,5	18,5	16,6	18,7	18,1	12 505	78,6	90,3	85,9	76,8	86,5	83,6	11	97	87 (90)	10 (10)
	SK200160FK	27 895	4,8	5,9	5,2	10,1	5,9	6,4	4 365	30,7	37,5	33,3	64,6	37,4	40,7	2	22	22 (100)	0 (0)
	SK200170FP	33 553	14,1	17,6	15,2	30,9	17,8	19,1	15 732	30,1	37,6	32,5	65,8	37,9	40,8	4	22	22 (100)	0 (0)
	SK2001800F	445 171	5,4	5,5	5,5	6,6	5,7	5,8	123 479	19,5	20,0	19,8	23,8	20,5	20,7	12	67	61 (91)	6 (9)
	SK200190FK	7 787	10,5	13,1	11,4	23,0	13,2	14,2	2 724	30,0	37,5	32,5	65,8	37,9	40,7	2	28	28 (100)	0 (0)
	SK200200FP	17 910	1,9	2,3	2,5	2,7	2,0	2,3	989	34,1	42,1	45,2	48,3	35,3	41,0	4	15	15 (100)	0 (0)
	SK2002100P	43 859	19,2	25,2	25,3	19,6	30,6	24,0	26 552	31,8	41,6	41,7	32,3	50,6	39,6	1	5	5 (100)	0 (0)
	SK200220FP	267 694	7,0	7,8	7,6	7,9	7,8	7,6	72 313	25,9	28,8	28,3	29,1	28,9	28,2	21	104	94 (90)	10 (10)
	SK2002300P	200 044	61,9	68,5	63,7	65,7	68,2	65,6	162 691	76,1	84,3	78,3	80,8	83,9	80,7	50	385	269 (70)	116 (30)
	SK200240FK	40 653	0,5	0,6	0,5	0,6	0,7	0,6	1 118	19,5	23,5	19,5	21,6	25,7	22,0	4	40	40 (100)	0 (0)
	SK200250KF	16 829	1,5	1,4	1,1	1,9	1,7	1,5	1 216	20,6	19,6	15,8	26,1	23,8	21,2	5	49	49 (100)	0 (0)
	SK200260FP	143 963	21,0	20,6	18,2	21,5	19,4	20,2	60 621	49,8	49,0	43,3	51,1	46,1	47,9	26	118	91 (77)	27 (23)
	SK200270KF	100 651	1,2	1,5	1,3	1,4	1,7	1,4	4 602	27,0	32,1	27,5	31,3	37,1	31,0	8	100	100 (100)	0 (0)
	SK200280FK	350 882	4,1	4,1	4,0	4,9	4,4	4,3	62 483	22,8	22,9	22,5	27,3	24,4	24,0	41	310	304 (98)	6 (2)
	SK200290FK	17 056	1,0	0,9	0,8	1,2	1,3	1,1	1 516	11,6	9,9	9,0	13,7	14,9	11,8	7	65	65 (100)	0 (0)
	SK200300FK	29 537	0,5	0,5	0,3	0,6	0,6	0,5	521	27,5	29,3	19,6	34,7	33,0	28,8	5	60	60 (100)	0 (0)

Typ a kód ÚPzV		Spotreba N v priemyselných hnojivách na ÚPzV [kg.ha ⁻¹]							Spotreba N v priemyselných hnojivách na PP v ÚPzV [kg.ha ⁻¹]							Počet MO	Počet analýz	Počet (%) analýz c < 50 mg.l ⁻¹	Počet (%) analýz c ≥ 50 mg.l ⁻¹
		Plocha [ha]	2013	2014	2015	2016	2017	Priemer	Plocha [ha]	2013	2014	2015	2016	2017	Priemer				
Predvartény	SK2003100P	56 450	21,2	23,1	21,9	22,2	24,3	22,5	34 664	34,5	37,7	35,6	36,1	39,6	36,7	32	254	244 (96)	10 (4)
	SK2003200P	11 891	4,7	6,1	5,6	8,1	7,0	6,3	3 952	14,2	18,4	16,8	24,4	21,0	19,0	3	7	7 (100)	0 (0)
	SK2003300F	58 661	15,2	15,6	10,3	15,8	14,8	14,3	24 390	36,6	37,6	24,8	37,9	35,6	34,5	5	15	15 (100)	0 (0)
	SK200340KF	22 915	4,5	4,6	3,0	4,5	4,2	4,2	2 651	38,8	39,6	26,1	38,7	36,2	35,9	2	40	40 (100)	0 (0)
	SK200350FK	21 681	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0 (100)	0 (0)
	SK200360FK	27 823	0,7	0,7	0,5	0,6	0,6	0,6	481	38,9	37,6	29,3	34,5	33,4	34,8	3	60	60 (100)	0 (0)
	SK2003700P	81 099	24,6	21,3	22,4	36,5	31,5	27,3	51 004	39,2	33,9	35,6	58,1	50,0	43,3	36	292	255 (86)	40 (14)
	SK200380FP	6 105	11,8	9,8	10,8	18,2	15,8	13,3	1 755	41,0	34,2	37,5	63,3	55,0	46,2	1	5	5 (100)	0 (0)
	SK200390KF	33 051	1,0	0,9	0,9	1,2	1,2	1,0	2 396	14,1	12,4	11,8	16,8	16,9	14,4	4	60	60 (100)	0 (0)
	SK2004000P	16 383	29,9	24,9	27,3	46,1	40,0	33,6	11 923	41,0	34,2	37,5	63,3	55,0	46,2	10	66	50 (76)	16 (24)
	SK200410KF	8 049	1,6	1,5	1,3	1,4	1,3	1,4	339	39,0	36,5	31,2	32,1	31,8	34,1	1	20	20 (100)	0 (0)
	SK2004300F	10 982	4,5	4,2	3,6	3,8	3,7	4,0	1 304	37,8	35,4	30,4	32,2	30,9	33,3	1	5	5 (100)	0 (0)
	SK2004500P	12 639	15,4	14,1	13,6	23,7	20,2	17,4	6 210	31,4	28,7	27,8	48,2	41,2	35,5	3	13	13 (100)	0 (0)
	SK200460KF	38 965	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,7	1 498	18,9	18,0	17,1	21,7	19,9	19,1	4	60	60 (100)	0 (0)
	SK200480KF	59 808	5,9	6,0	5,1	9,1	8,6	6,9	14 952	23,4	24,0	20,3	36,4	34,3	27,7	11	98	88 (90)	10 (10)
	SK2004900F	164 816	13,5	13,8	13,1	15,8	11,3	13,5	75 148	29,6	30,3	28,7	34,7	24,8	29,6	36	239	225 (94)	14 (6)
	SK200500FK	104 070	2,5	2,5	2,5	2,1	2,5	2,4	10 096	26,1	25,5	25,9	21,7	25,8	25,0	6	79	79 (100)	0 (0)
	SK200510KF	38 421	8,1	8,2	8,4	6,6	7,3	7,7	7 733	40,0	40,7	41,8	32,7	36,3	38,3	6	46	45 (98)	1 (2)
	SK2005200P	7 378	45,7	44,9	45,7	36,7	45,3	43,7	5 523	61,1	60,0	61,1	49,1	60,5	58,3	2	11	6 (55)	5 (45)
	SK2005300P	112 402	39,3	39,1	39,9	31,8	38,1	37,7	79 479	55,6	55,3	56,4	45,0	53,9	53,3	12	69	54 (78)	15 (22)
	SK200540FP	31 056	10,2	10,2	10,4	8,1	9,6	9,7	5 923	53,3	53,5	54,8	42,6	50,3	50,9	7	38	35 (92)	3 (8)
	SK200550FP	34 403	7,9	8,2	8,1	7,2	7,8	7,8	4 970	54,6	56,5	55,7	49,5	53,9	54,0	2	10	10 (100)	0 (0)
	SK200560FK	9 897	27,2	28,9	27,3	28,4	31,1	28,6	4 491	59,9	63,6	60,1	62,6	68,4	63,0	5	58	58 (100)	0 (0)
	SK2005700F	410 679	7,7	8,8	8,3	6,2	6,2	7,4	125 821	25,0	28,8	27,2	20,2	20,2	24,3	25	139	113 (81)	26 (19)

Typ a kód ÚPzV		Spotreba N v priemyselných hnojivách na ÚPzV [kg.ha ⁻¹]							Spotreba N v priemyselných hnojivách na PP v ÚPzV [kg.ha ⁻¹]							Počet MO	Počet analýz	Počet (%) analýz c < 50 mg.l ⁻¹	Počet (%) analýz c ≥ 50 mg.l ⁻¹
		Plocha [ha]	2013	2014	2015	2016	2017	Priemer	Plocha [ha]	2013	2014	2015	2016	2017	Priemer				
	SK2005800P	229 905	52,7	52,8	52,3	58,3	54,2	54,1	176 060	68,8	68,9	68,4	76,1	70,8	70,6	62	404	302 (75)	102 (25)
	SK200590FP	45 600	8,2	8,0	7,5	8,2	7,1	7,8	5 457	68,9	67,0	62,3	68,2	59,6	65,2	2	3	3 (100)	0 (0)

ÚPzV podčiarknutý je označený útvar podzemnej vody klasifikovaný v zlom chemickom stave v dôsledku dusičnanov.

^a – útvar podzemnej vody s identifikovaným významným trvalo vzostupným trendom koncentrácií dusičnanov.

Farebne sú zvýraznené spotreby dusíka v priemyselných hnojivách ≥ 70,0 kg.ha⁻¹ na plochu ÚPzV, resp. na výmeru poľnohospodárskej pôdy v ÚPzV

Zdroj údajov spotreby dusíka v priemyselných hnojivách: ÚKSÚP, 2013 - 2017.

Zdroj údajov koncentrácií dusičnanov v objektoch podzemných vôd monitorovacej siete VÚVH a SHMÚ: VÚVH a SHMÚ, 2013 - 2017.

PP – poľnohospodárska pôda, MO – monitorovací objekt, ÚPzV – útvar podzemnej vody

Tab. 2 - Spotreby dusíkatých priemyselných hnojív na celkovú plochu útvarov podzemných vôd a na poľnohospodársku pôdu v útvaroch podzemných vôd v rokoch 2013 – 2017 a výsledky monitorovania amónnych iónov v monitorovacej sieti VÚVH a SHMÚ v rokoch 2013 - 2017 v SÚP Dunaja.

Typ a kód ÚPzV		Spotreba N v priemyselných hnojivách na ÚPzV [kg.ha ⁻¹]							Spotreba N v priemyselných hnojivách na PP v ÚPzV [kg.ha ⁻¹]							Počet MO	Počet analýz	Počet (%) analýz c < PH	Počet (%) analýz c ≥ PH
		Plocha [ha]	2013	2014	2015	2016	2017	Priemer	Plocha [ha]	2013	2014	2015	2016	2017	Priemer				
Kvartérny	SK1000100P	83 011	29,3	24,5	24,3	19,7	25,9	24,7	39 397	61,6	51,7	51,2	41,6	54,5	52,1	36	222	122 (55)	100 (45)
	SK1000200P	51 875	55,3	38,9	38,4	52,2	52,5	47,5	28 863	99,4	70,0	69,0	93,8	94,3	85,3	71	763	674 (88)	89 (12)
	SK1000300P	166 811	56,8	56,1	56,8	78,6	67,7	63,2	138 239	68,5	67,7	68,6	94,9	81,7	76,3	159	1057	960 (91)	97 (9)
	SK1000400P	194 302	59,0	64,8	62,5	64,4	68,2	63,8	156 835	73,1	80,3	77,4	79,8	84,5	79,0	157	957	660 (69)	297 (31)
	SK1000500P	106 930	16,4	18,9	17,7	17,5	20,8	18,2	55 868	31,4	36,1	33,8	33,4	39,8	34,9	99	654	552 (84)	102 (16)
	SK1000600P	51 454	51,8	60,9	55,3	61,6	67,5	59,4	42 076	63,3	74,4	67,7	75,3	82,5	72,7	27	156	135 (87)	21 (14)
	SK1000700P	72 377	64,9	71,6	68,3	70,8	73,3	69,8	62 407	75,3	83,0	79,3	82,1	85,0	80,9	71	390	336 (86)	54 (14)
	SK1000800P	19 807	49,2	54,2	49,1	50,9	53,5	51,4	15 644	62,3	68,6	62,2	64,4	67,8	65,1	30	201	179 (89)	22 (11)
	SK1000900P	11 144	36,3	30,3	33,2	56,1	48,7	40,9	9 872	41,0	34,2	37,5	63,3	55,0	46,2	20	143	118 (83)	25 (18)
	SK1001100P	14 024	21,8	20,5	18,8	35,2	30,1	25,3	11 331	26,9	25,4	23,3	43,6	37,2	31,3	24	161	131 (81)	30 (19)
	SK1001200P	93 430	39,6	39,5	40,2	32,5	38,1	38,0	68 255	54,2	54,0	55,1	44,4	52,2	52,0	84	491	424 (86)	67 (14)

Typ a kód ÚPzV		Spotreba N v priemyselných hnojivách na ÚPzV [kg.ha ⁻¹]							Spotreba N v priemyselných hnojivách na PP v ÚPzV [kg.ha ⁻¹]							Počet MO	Počet analýz	Počet (%) analýz c < PH	Počet (%) analýz c ≥ PH
		Plocha [ha]	2013	2014	2015	2016	2017	Priemer	Plocha [ha]	2013	2014	2015	2016	2017	Priemer				
Kvartérny	SK1001300P	3 594	23,3	27,3	23,4	19,8	17,9	22,3	2 598	32,2	37,8	32,4	27,3	24,7	30,9	12	83	57 (69)	26 (31)
	SK1001400P	3 443	6,7	11,8	13,2	13,0	10,0	10,9	2 406	9,6	16,9	18,9	18,6	14,3	15,7	6	37	36 (97)	1 (3)
	SK1001500P	147 087	52,5	52,4	52,1	58,4	54,1	53,9	111 392	69,3	69,1	68,8	77,1	71,4	71,1	108	593	343 (58)	250 (42)
	SK1001600P	3 315	11,4	12,3	11,7	5,9	9,5	10,2	2 455	15,4	16,6	15,7	8,0	12,8	13,7	5	43	36 (84)	7 (16)
Predvartérny	SK200010FK	17 906	9,1	3,2	2,9	3,6	5,5	4,9	827	197,7	68,4	62,6	78,5	119,3	105,3	9	90	87 (97)	3 (3)
	SK2000200P	148 473	32,8	30,5	30,3	25,4	30,7	29,9	82 399	59,1	54,9	54,5	45,8	55,3	53,9	38	232	180 (78)	52 (22)
	SK200030FK	22 203	14,7	10,6	10,7	10,6	13,3	12,0	3 792	85,9	61,9	62,5	62,2	77,8	70,0	5	70	70 (100)	0 (0)
	SK2000400P	26 092	15,8	17,9	16,5	12,8	15,5	15,7	11 336	36,4	41,1	38,0	29,4	35,8	36,1	4	21	16 (76)	5 (24)
	SK2000500P	104 304	53,1	49,5	46,5	56,4	59,5	53,0	71 052	78,0	72,6	68,2	82,8	87,3	77,8	3	14	10 (71)	4 (29)
	SK200060KF	13 915	11,5	12,4	11,9	9,8	11,6	11,4	3 117	51,1	55,3	53,1	43,8	52,0	51,1	2	40	40 (100)	0 (0)
	SK2000700F	25 385	20,9	22,1	21,8	18,6	21,4	21,0	13 765	38,6	40,8	40,1	34,4	39,5	38,7	7	43	28 (65)	15 (35)
	SK200080KF	31 185	18,9	18,3	19,1	17,9	19,9	18,8	7 409	79,7	77,1	80,4	75,3	83,8	79,2	6	78	78 (100)	0 (0)
	SK2000900F	12 710	26,3	25,4	26,4	22,5	26,6	25,4	8 667	38,5	37,3	38,7	33,0	39,0	37,3	4	24	23 (96)	1 (4)
	SK2001000P	624 837	64,5	70,0	68,0	71,2	74,4	69,6	523 428	77,0	83,6	81,2	85,0	88,9	83,1	139	1155	998 (86)	157 (14)
	SK200110KF	19 364	23,8	22,6	23,4	16,1	22,6	21,7	5 252	87,6	83,2	86,2	59,3	83,2	79,9	4	50	50 (100)	0 (0)
	SK200120FK	40 208	14,0	14,1	15,0	14,1	15,1	14,4	11 277	49,8	50,3	53,6	50,1	53,8	51,5	5	48	35 (73)	13 (27)
	SK2001300P	54 808	66,3	72,3	68,4	54,8	64,4	65,2	41 669	87,2	95,1	89,9	72,1	84,6	85,8	42	353	279 (79)	74 (21)
	SK200140KF	112 599	7,5	8,0	7,7	9,5	7,6	8,1	17 672	47,7	51,3	49,3	60,4	48,5	51,5	19	180	166 (92)	14 (8)
	SK200150FK	57 929	17,0	19,5	18,5	16,6	18,7	18,1	12 505	78,6	90,3	85,9	76,8	86,5	83,6	11	97	95 (98)	2 (2)
	SK200160FK	27 895	4,8	5,9	5,2	10,1	5,9	6,4	4 365	30,7	37,5	33,3	64,6	37,4	40,7	2	22	22 (100)	0 (0)
	SK200170FP	33 553	14,1	17,6	15,2	30,9	17,8	19,1	15 732	30,1	37,6	32,5	65,8	37,9	40,8	4	22	15 (68)	7 (32)
	SK2001800F	445 171	5,4	5,5	5,5	6,6	5,7	5,8	123 479	19,5	20,0	19,8	23,8	20,5	20,7	12	67	51 (76)	16 (24)
	SK200190FK	7 787	10,5	13,1	11,4	23,0	13,2	14,2	2 724	30,0	37,5	32,5	65,8	37,9	40,7	2	28	20 (71)	8 (29)
	SK200200FP	17 910	1,9	2,3	2,5	2,7	2,0	2,3	989	34,1	42,1	45,2	48,3	35,3	41,0	4	15	15 (100)	0 (0)
	SK2002100P	43 859	19,2	25,2	25,3	19,6	30,6	24,0	26 552	31,8	41,6	41,7	32,3	50,6	39,6	1	5	5 (100)	0 (0)

Typ a kód ÚPzV		Spotreba N v priemyselných hnojivách na ÚPzV [kg.ha ⁻¹]							Spotreba N v priemyselných hnojivách na PP v ÚPzV [kg.ha ⁻¹]							Počet MO	Počet analýz	Počet (%) analýz c < PH	Počet (%) analýz c ≥ PH
		Plocha [ha]	2013	2014	2015	2016	2017	Priemer	Plocha [ha]	2013	2014	2015	2016	2017	Priemer				
Predvartény	SK200220FP	267 694	7,0	7,8	7,6	7,9	7,8	7,6	72 313	25,9	28,8	28,3	29,1	28,9	28,2	21	104	91 (88)	13 (13)
	SK2002300P	200 044	61,9	68,5	63,7	65,7	68,2	65,6	162 691	76,1	84,3	78,3	80,8	83,9	80,7	50	386	326 (85)	60 (16)
	SK200240FK	40 653	0,5	0,6	0,5	0,6	0,7	0,6	1 118	19,5	23,5	19,5	21,6	25,7	22,0	4	40	40 (100)	0 (0)
	SK200250KF	16 829	1,5	1,4	1,1	1,9	1,7	1,5	1 216	20,6	19,6	15,8	26,1	23,8	21,2	5	49	48 (98)	1 (2)
	SK200260FP	143 963	21,0	20,6	18,2	21,5	19,4	20,2	60 621	49,8	49,0	43,3	51,1	46,1	47,9	26	118	101 (86)	17 (14)
	SK200270KF	100 651	1,2	1,5	1,3	1,4	1,7	1,4	4 602	27,0	32,1	27,5	31,3	37,1	31,0	8	100	100 (100)	0 (0)
	SK200280FK	350 882	4,1	4,1	4,0	4,9	4,4	4,3	62 483	22,8	22,9	22,5	27,3	24,4	24,0	41	310	275 (89)	35 (11)
	SK200290FK	17 056	1,0	0,9	0,8	1,2	1,3	1,1	1 516	11,6	9,9	9,0	13,7	14,9	11,8	7	65	65 (100)	0 (0)
	SK200300FK	29 537	0,5	0,5	0,3	0,6	0,6	0,5	521	27,5	29,3	19,6	34,7	33,0	28,8	5	60	60 (100)	0 (0)
	SK2003100P	56 450	21,2	23,1	21,9	22,2	24,3	22,5	34 664	34,5	37,7	35,6	36,1	39,6	36,7	32	254	210 (83)	44 (17)
	SK2003200P	11 891	4,7	6,1	5,6	8,1	7,0	6,3	3 952	14,2	18,4	16,8	24,4	21,0	19,0	3	7	5 (71)	2 (29)
	SK2003300F	58 661	15,2	15,6	10,3	15,8	14,8	14,3	24 390	36,6	37,6	24,8	37,9	35,6	34,5	5	15	15 (100)	0 (0)
	SK200340KF	22 915	4,5	4,6	3,0	4,5	4,2	4,2	2 651	38,8	39,6	26,1	38,7	36,2	35,9	2	40	40 (100)	0 (0)
	SK200350FK	21 681	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0 (0)
	SK200360FK	27 823	0,7	0,7	0,5	0,6	0,6	0,6	481	38,9	37,6	29,3	34,5	33,4	34,8	3	60	60 (100)	0 (0)
	SK2003700P	81 099	24,6	21,3	22,4	36,5	31,5	27,3	51 004	39,2	33,9	35,6	58,1	50,0	43,3	36	291	203 (70)	88 (30)
	SK200380FP	6 105	11,8	9,8	10,8	18,2	15,8	13,3	1 755	41,0	34,2	37,5	63,3	55,0	46,2	1	5	5 (100)	0 (0)
	SK200390KF	33 051	1,0	0,9	0,9	1,2	1,2	1,0	2 396	14,1	12,4	11,8	16,8	16,9	14,4	4	60	60 (100)	0 (0)
	SK2004000P	16 383	29,9	24,9	27,3	46,1	40,0	33,6	11 923	41,0	34,2	37,5	63,3	55,0	46,2	10	66	54 (82)	12 (18)
	SK200410KF	8 049	1,6	1,5	1,3	1,4	1,3	1,4	339	39,0	36,5	31,2	32,1	31,8	34,1	1	20	20 (100)	0 (0)
	SK2004300F	10 982	4,5	4,2	3,6	3,8	3,7	4,0	1 304	37,8	35,4	30,4	32,2	30,9	33,3	1	5	5 (100)	0 (0)
	SK2004500P	12 639	15,4	14,1	13,6	23,7	20,2	17,4	6 210	31,4	28,7	27,8	48,2	41,2	35,5	3	13	9 (69)	4 (31)
	SK200460KF	38 965	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,7	1 498	18,9	18,0	17,1	21,7	19,9	19,1	4	60	60 (100)	0 (0)
	SK200480KF	59 808	5,9	6,0	5,1	9,1	8,6	6,9	14 952	23,4	24,0	20,3	36,4	34,3	27,7	11	98	96 (98)	2 (2)

Typ a kód ÚPzV		Spotreba N v priemyselných hnojivách na ÚPzV [kg.ha ⁻¹]							Spotreba N v priemyselných hnojivách na PP v ÚPzV [kg.ha ⁻¹]							Počet MO	Počet analýz	Počet (%) analýz c < PH	Počet (%) analýz c ≥ PH
		Plocha [ha]	2013	2014	2015	2016	2017	Priemer	Plocha [ha]	2013	2014	2015	2016	2017	Priemer				
Predvartény	SK2004900F	164 816	13,5	13,8	13,1	15,8	11,3	13,5	75 148	29,6	30,3	28,7	34,7	24,8	29,6	36	239	194 (81)	45 (19)
	SK200500FK	104 070	2,5	2,5	2,5	2,1	2,5	2,4	10 096	26,1	25,5	25,9	21,7	25,8	25,0	6	79	79 (100)	0 (0)
	SK200510KF	38 421	8,1	8,2	8,4	6,6	7,3	7,7	7 733	40,0	40,7	41,8	32,7	36,3	38,3	6	46	46 (100)	0 (0)
	SK2005200P	7 378	45,7	44,9	45,7	36,7	45,3	43,7	5 523	61,1	60,0	61,1	49,1	60,5	58,3	2	11	10 (91)	1 (9)
	SK2005300P	112 402	39,3	39,1	39,9	31,8	38,1	37,7	79 479	55,6	55,3	56,4	45,0	53,9	53,3	12	68	58 (85)	10 (15)
	SK200540FP	31 056	10,2	10,2	10,4	8,1	9,6	9,7	5 923	53,3	53,5	54,8	42,6	50,3	50,9	7	38	37 (97)	1 (3)
	SK200550FP	34 403	7,9	8,2	8,1	7,2	7,8	7,8	4 970	54,6	56,5	55,7	49,5	53,9	54,0	2	10	10 (100)	0 (0)
	SK200560FK	9 897	27,2	28,9	27,3	28,4	31,1	28,6	4 491	59,9	63,6	60,1	62,6	68,4	63,0	5	57	49 (86)	8 (14)
	SK2005700F	410 679	7,7	8,8	8,3	6,2	6,2	7,4	125 821	25,0	28,8	27,2	20,2	20,2	24,3	25	139	100 (72)	39 (28)
	SK2005800P	229 905	52,7	52,8	52,3	58,3	54,2	54,1	176 060	68,8	68,9	68,4	76,1	70,8	70,6	62	404	346 (86)	58 (14)
	SK200590FP	45 600	8,2	8,0	7,5	8,2	7,1	7,8	5 457	68,9	67,0	62,3	68,2	59,6	65,2	2	8	8 (100)	0 (0)

ÚPzV podčiarknutý je označený útvar podzemnej vody klasifikovaný v zlom chemickom stave v dôsledku amónnych iónov.

Farebne sú zvýraznené spotreby dusíka v priemyselných hnojivách $\geq 70,0 \text{ kg.ha}^{-1}$ na plochu ÚPzV, resp. na výmeru poľnohospodárskej pôdy v ÚPzV

Zdroj údajov spotreby dusíka v priemyselných hnojivách: ÚKSÚP, 2013 - 2017.

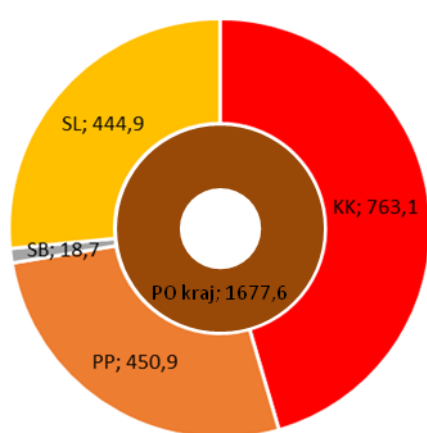
Zdroj údajov koncentrácií amónnych iónov v objektoch podzemných vôd monitorovacej siete VÚVH a SHMÚ: VÚVH a SHMÚ, 2013 - 2017.

PH- prahová hodnota z nariadenia vlády 282/2010 Z. z., ktorým sa ustanovujú prahové hodnoty a zoznam útvarov podzemných vôd

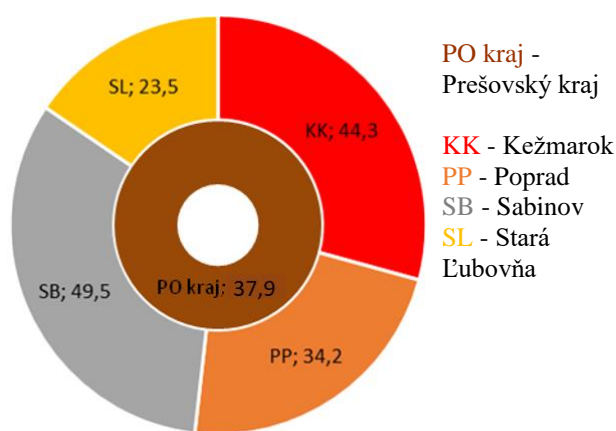
PP – poľnohospodárska pôda, MO – monitorovací objekt, ÚPzV – útvar podzemnej vody

1.1.2 Znečisťovanie podzemných vôd dusíkatými látkami v SÚP Visly

Spotreba priemyselných hnojív (NPK) v okresoch v SÚP Visly v rokoch 2013 - 2017 je dokumentovaná na Obr. 9. Najvyššia priemerná spotreba priemyselných hnojív je evidovaná v okrese Kežmarok 763,1 t a najnižšia v okrese Sabinov 18,7 t. Najvyššie aplikačné množstvo priemyselných hnojív na hektár sledovanej poľnohospodárskej pôdy bolo dokumentované v rokoch 2013 - 2017 v okrese Sabinov (Prešovský kraj) a to 49,5 kg.ha⁻¹ (Obr. 10). V porovnaní s predchádzajúcim hodnoteným obdobím 2003 - 2012, kde spotreba priemyselných NPK bola v rozmedzí 21,9 - 41,6 kg.ha⁻¹ sledovanej poľnohospodárskej pôdy s najvyššou spotrebou v okrese Poprad (MŽP SR 2015), sa priemerná spotreba NPK v priemyselných hnojivách zvýšila v okrese Kežmarok o 6,7 %, okrese Stará Ľubovňa o 7,5 %, v okrese Sabinov o 56,6 % a v okrese Poprad sa znížila o 17,7 %. Na základe hodnotenia dlhodobého vývoja v spotrebe priemyselných hnojív v SÚP Visly možno konštatovať, že nebol preukázaný významnejší vplyv používania priemyselných hnojív – aplikácia hnojív bola výrazne pod 70,0 kg.ha⁻¹ sledovanej poľnohospodárskej pôdy, tzn. že používanie priemyselných hnojív nepredstavuje významné riziko znečistenia podzemných vôd.



Obr. 9 - Priemerné spotreby NPK v priemyselných hnojivách na sledovanej poľnohospodárskej pôde (t) v okresoch SR v SÚP Visly v rokoch 2013 - 2017 (zdroj údajov: ÚKSÚP).



Obr. 10 - Priemerné spotreby NPK v priemyselných hnojivách na sledovanej poľnohospodárskej pôde (kg.ha⁻¹) v okresoch SR v SÚP Visly v rokoch 2013 - 2017 (zdroj údajov: ÚKSÚP).

Pre lepšiu názornosť zaťaženia dusíkatými látkami ako dôsledok používania dusíkatých priemyselných hnojív⁴ boli spracované a znázornené na Obr. 11 údaje o ich priemernej spotrebe v okresoch SÚP Visly v rokoch 2013 - 2017. Žiaden z okresov Prešovského kraja spadajúceho do SÚP Visly neprekročil aplikáciu 70,0 kg.ha⁻¹, pričom maximálne aplikácie boli hlásené pre okres Kežmarok a Sabinov s priemernou spotrebou v rozmedzí 44,3 - 45,9 kg.ha⁻¹ poľnohospodárskej pôdy.

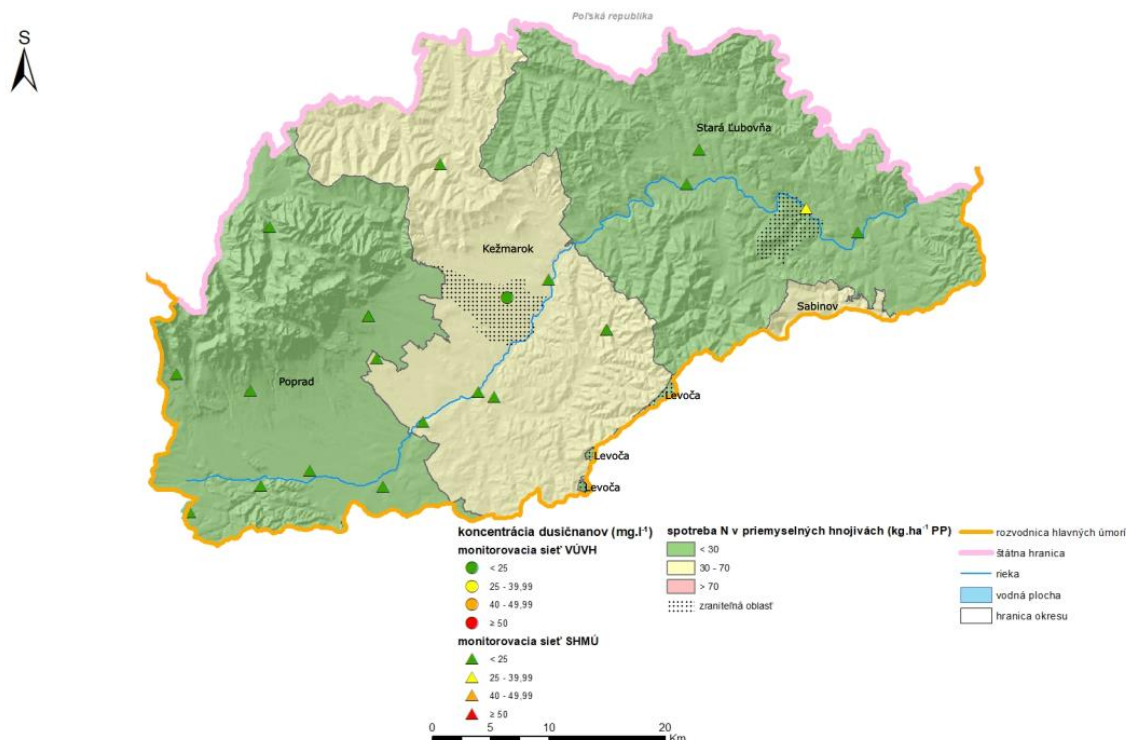
Za účelom zhodnotiť potenciálny vplyv aplikácie hnojív s obsahom dusíka v rámci jednotlivých útvarov podzemných vôd, boli údaje o spotrebe dusíkatých priemyselných hnojív v rokoch 2013 - 2017 prepočítané na celkovú plochu kvartérnych a predkvartérnych ÚPzV a na plochu poľnohospodárskej pôdy v jednotlivých ÚPzV⁵. Spracované údaje priemernej spotreby dusíka v priemyselných hnojivách

⁴ Údaje o spotrebe organických hnojív neboli vyhodnotené, pretože pre tento typ hnojív nie sú dostupné informácie o obsahu dusíka v hnojive.

⁵ Údaje o spotrebe dusíka v priemyselných hnojivách na sledovanú poľnohospodársku pôdu v okresoch SR (zdroj údajov: ÚKSÚP) boli prepočítané na veľkosti plôch poľnohospodárskej pôdy okresov (ha), ktoré prislúchali k danému ÚPzV (zdroj: CORINE Land Cover 2012, plochy: 211 - nezavlažovaná orná pôda, 221 - vinice, 222 - ovocné stromy a plantáže, 242 - mozaika poľí lúk a trvalých kultúr a 243 - prevažne poľnohospodárske areály s výrazným podielom prirodzenej vegetácie), ktoré následne boli prepočítané na výmeru ÚPzV alebo na plochu poľnohospodárskej pôdy v ÚPzV.

na celkovú plochu ÚPzV v rokoch 2013 - 2017 sú znázornené na Obr. 12. Aplikácie dusíkatých priemyselných hnojív v príslušných ÚPzV za jednotlivé roky ako aj priemer vyhodnocovaného obdobia 2013 - 2017 sú uvedené v Tab. 3. Ako je vidieť, vo všetkých ÚPzV bola priemerná spotreba dusíkatých priemyselných hnojív v rokoch 2013 - 2017 do $12 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ poľnohospodárskej pôdy. V Tab. 3 sú na porovnanie uvedené všetky ÚPzV s hodnotami spotreby N v priemyselných hnojivách prepočítaných na poľnohospodársku pôdu v príslušnom ÚPzV. Najvyššia priemerná spotreba dusíkatých priemyselných hnojív bola vyhodnotená pre predkvartérne ÚPzV SK200420FK – *Puklinové a krasovo - puklinové podzemné vody severnej časti Kozích chrbtov* a SK200440KF – *Dominantné krasovo - puklinové podzemné vody Tatier čiastkového povodia Dunajca a Popradu* (maximálna hodnota $34,1 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$). Pri hodnotení potenciálneho vplyvu aplikácie hnojív na útvár podzemnej vody považujeme za správnejšie brať do úvahy spracované hodnoty spotreby hnojív vztiahnuté na celú plochu útvaru podzemnej vody vzhľadom k hydrogeologickej štruktúre, ale pri kvantifikovaní intenzity dopadov na podzemné vody je potrebné zobrať do úvahy i spracované výsledky aplikácie hnojív na celkovú poľnohospodársku pôdu v útvare podzemnej vody, ktoré presnejšie odráža lokálne znečistenie podzemných vôd dusičnanmi.

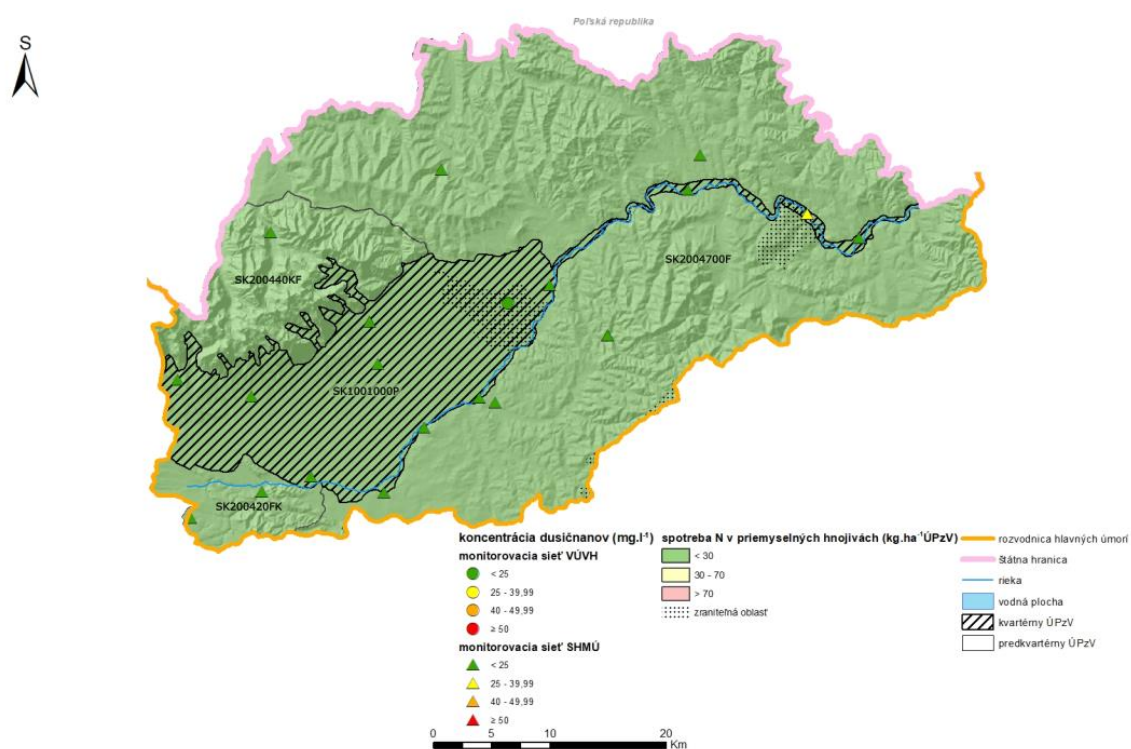
Mieru dopadu znečistenia podzemných vôd dusíkatými látkami najlepšie dokumentujú výsledky monitorovania dusičnanov v podzemných vodách. Priemerné koncentrácie dusičnanov v monitorovacích objektoch sú zobrazené vo vzťahu k priemernej spotrebe dusíkatých priemyselných hnojív v okresoch SÚP Visly (Obr. 11) ako aj pre kvartérny a predkvartérne ÚPzV (Obr. 12) za obdobie 2013 - 2017. Z celkového počtu 181 analýz v monitorovacích sieťach VÚVH (1 monitorovací objekt) a SHMÚ (20 monitorovacích objektov) 180 analýz (t. j. 99,4 %) spĺňalo normu kvality (koncentrácie NO_3^- nižšie ako $50 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$) (Tab. 4). Norma kvality bola prekročená v objekte SKV400109 Spišská Belá v okrese Kežmarok v roku 2016, t. j. v kvartérnom útvare SK1001000P – *Medzizrnové podzemné vody kvartérnych sedimentov Dunajca a Popradu*.



Obr. 11 - Priemerné spotreby dusíka v priemyselných hnojivách na sledovanú poľnohospodársku pôdu (PP) v okresoch SR v rokoch 2013 - 2017 a priemerné koncentrácie dusičnanov v objektoch podzemných vôd monitorovacej siete VÚVH a SHMÚ v rokoch 2013 - 2017 v SÚP Visly.

Zdroj údajov spotreby dusíka v priemyselných hnojivách: ÚKSÚP, 2013 - 2017.

Zdroj údajov koncentrácií dusičnanov v objektoch podzemných vôd monitorovacej siete VÚVH a SHMÚ: VÚVH a SHMÚ, 2013 - 2017.

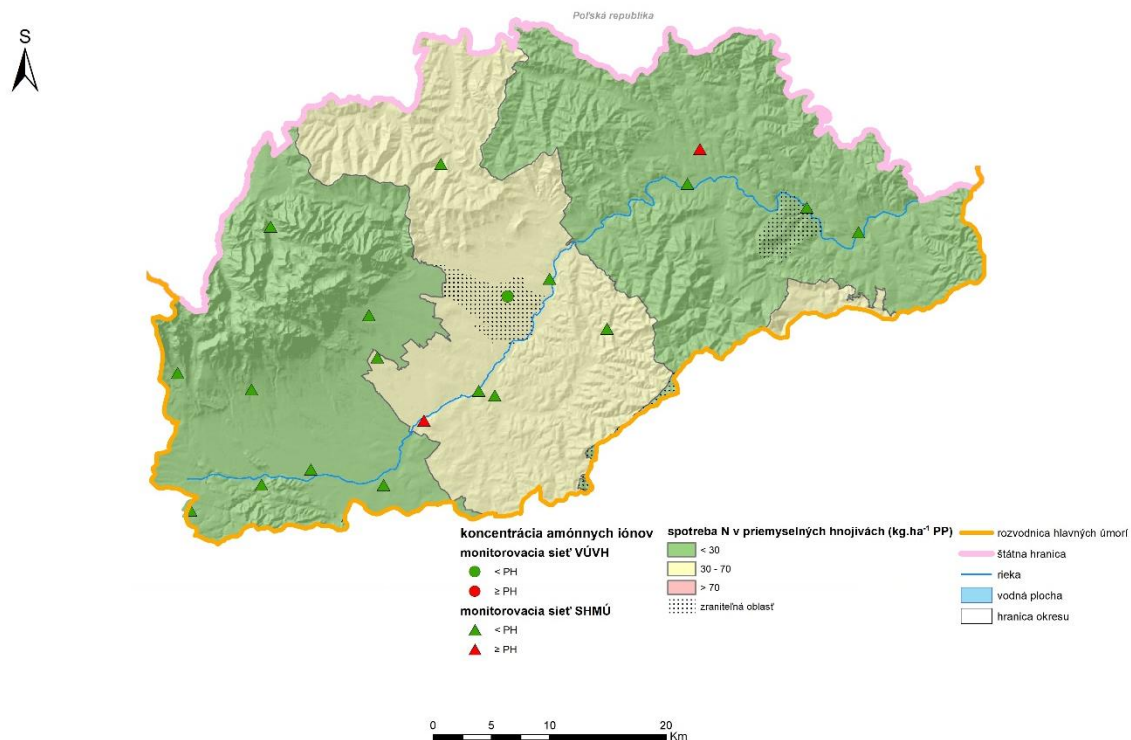


Obr. 12 - Priemerné spotreby dusíka v priemyselných hnojivách na celkovú plochu kvartérnych a predkvarterných útvarov podzemných vôd (ÚPzV) v rokoch 2013 - 2017 a priemerné koncentrácie dusičnanov v objektoch podzemných vôd monitorovacej siete VÚVH a SHMÚ v rokoch 2013 - 2017 v SÚP Visly.

Zdroj údajov spotreby dusíka v priemyselných hnojivách: ÚKSÚP, 2013 - 2017.

Zdroj údajov koncentrácií dusičnanov v objektoch podzemných vôd monitorovacej siete VÚVH a SHMÚ: VÚVH a SHMÚ, 2013 - 2017.

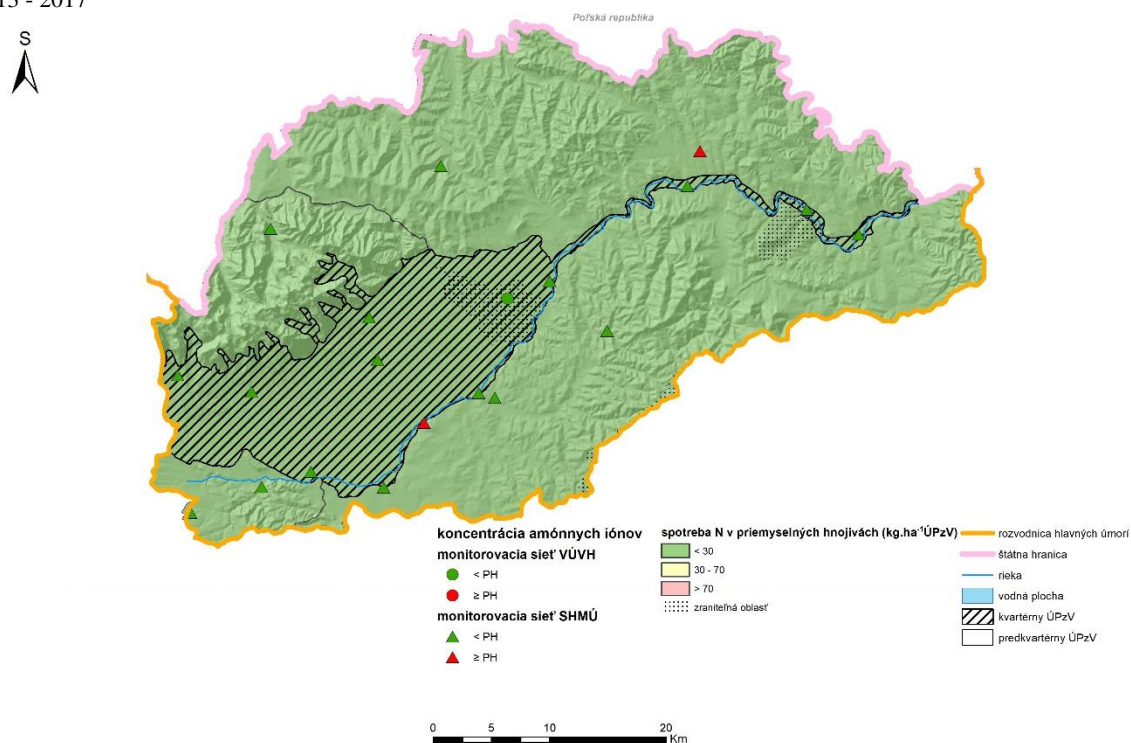
Mieru dopadu znečistenia podzemných vôd dusíkatými látkami predstavujú aj výsledky monitorovania amónnych iónov. Priemerné koncentrácie amónnych iónov za obdobie 2013 - 2017 v monitorovacích objektoch sú zobrazené vo vzťahu k priemernej spotrebe dusíkatých priemyselných hnojív v okresoch SÚP Visly (Obr. 13) ako aj pre kvartérny a predkvarterný ÚPzV (Obr. 14) za obdobie 2013 - 2017. Z celkového počtu 180 analýz v monitorovacích sieťach VÚVH (1 monitorovací objekt) a SHMÚ (20 monitorovacích objektov) neprekračovalo prahovú hodnotu 171 analýz, t. j. v 95 % analýzach bola koncentrácia NH_4^+ nižšia ako PH v danom ÚPzV (0,27 - 0,30 mg.l⁻¹) (Tab. 5). Prahová hodnota je daná nariadením vlády SR č. 282/2010 Z. z., ktorým sa ustanovujú prahové hodnoty a zoznam útvarov podzemných vôd pre každý útvar zvlášť a zohľadňuje prirodzené pozadové hodnoty ukazovateľa. Prahová hodnota bola prekročená v objektoch SKV400109 Spišská Belá v okrese Kežmarok v rokoch 2013 a 2017, a v objekte 297690 Plaveč v okrese Stará Ľubovňa. Avšak v ani jednom objekte priemerná koncentrácia amónnych iónov za obdobie 2013 - 2017 nepresiahla PH = 0,3 mg.l⁻¹. Oba objekty sú v kvartérnom útvare SK1001000P – *Medzizrnové podzemné vody kvartérnych sedimentov Dunajca a Popradu*. Prekročenie PH boli taktiež zaznamenané v objektoch 521590 Jarabina v okrese Stará Ľubovňa (prekročenie vo všetkých rokoch) a v objekte 137590 Veľká Lomnica v okrese Kežmarok (prekročenie PH len v roku 2013). V oboch objektoch priemerné koncentrácie amónnych iónov za obdobie 2013 - 2017 prekročovali PH = 0,27 mg.l⁻¹. Oba objekty sú v predkvarternom útvare SK2004700F – *Puklinové podzemné vody podtatranskej skupiny a flyšového pásma čiastkového povodia Dunajca a Popradu*.



Obr. 13 - Priemerné spotreby dusíka v priemyselných hnojivách na sledovanú poľnohospodársku pôdu (PP) v okresoch SR v rokoch 2013 - 2017 a priemerné koncentrácie amónnych iónov v objektoch podzemných vôd monitorovacej siete VÚVH a SHMÚ v rokoch 2013 - 2017 v SÚP Visľy.

Zdroj údajov spotreby dusíka v priemyselných hnojivách: ÚKSÚP, 2013 - 2017.

Zdroj údajov koncentrácií dusičnanov v objektoch podzemných vôd monitorovacej siete VÚVH a SHMÚ: VÚVH a SHMÚ, 2013 - 2017



Obr. 14 - Priemerné spotreby dusíka v priemyselných hnojivách na celkovú plochu kvartérnych a predkvartérnych útvarov podzemných vôd (ÚPzV) v rokoch 2013 - 2017 a priemerné koncentrácie amónnych iónov v objektoch podzemných vôd monitorovacej siete VÚVH a SHMÚ v rokoch 2013 - 2017 v SÚP Visľy.

Zdroj údajov spotreby dusíka v priemyselných hnojivách: ÚKSÚP, 2013 - 2017.

Zdroj údajov koncentrácií amónnych iónov v objektoch podzemných vôd monitorovacej siete VÚVH a SHMÚ: VÚVH a SHMÚ, 2013 - 2017.

Tab. 3 - Spotreby dusíkatých priemyselných hnojív na celkovú plochu útvarov podzemných vôd a na poľnohospodársku pôdu v útvaroch podzemných vôd v rokoch 2013 - 2017.

Typ a kód ÚPzV		Spotreba N v priemyselných hnojivách na ÚPzV [kg.ha ⁻¹]							Spotreba N v priemyselných hnojivách na PP v ÚPzV [kg.ha ⁻¹]						
		Plocha [ha]	2013	2014	2015	2016	2017	Priemer	Plocha [ha]	2013	2014	2015	2016	2017	Priemer
Kvartérny	SK1001000P	42 076	12,6	12,2	11,3	11,4	11,6	11,8	17 088	31,1	30,1	27,7	28,1	28,7	29,1
Predkvartérny	SK200420FK	7 242	11,7	10,9	9,3	9,6	9,5	10,2	2 168	39,0	36,5	31,2	32,1	31,8	34,1
	SK200440KF	19 124	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	55	39,0	36,5	31,2	32,1	31,8	34,1
	SK2004700F	170 720	7,9	8,2	7,4	7,7	7,3	7,7	51 565	26,3	27,3	24,6	25,5	24,2	25,6

PP – poľnohospodárska pôda, ÚPzV – útvar podzemnej vody

Zdroj údajov spotreby dusíka v priemyselných hnojivách: ÚKSÚP, 2013 - 2017.

Tab. 4 - Výsledky monitorovania dusičnanov v monitorovacej sieti VÚVH a SHMÚ v rokoch 2013 - 2017.

ÚPzV	Celkový počet objektov	Celkový počet analýz	Počet (%) analýz c < LOQ	Počet (%) analýz LOQ ≤ c < 50 mg.l ⁻¹	Počet (%) analýz c ≥ 50 mg.l ⁻¹
SK1001000P	10	103	14 (13,6)	88 (85,4)	1 (1,0)
SK200420FK	2	28	0 (0)	28 (100)	0 (0)
SK200440KF	1	20	0 (0)	20 (100)	0 (0)
SK2004700F	8	30	10 (33,3)	20 (66,6)	0 (0)

c – koncentrácia dusičnanov, LOQ – medza stanovenia (1 mg.l⁻¹)

Zdroj údajov koncentrácií dusičnanov v objektoch podzemných vôd monitorovacej siete VÚVH a SHMÚ: VÚVH a SHMÚ, 2013 - 2017.

Tab. 5 - Výsledky monitorovania amónnych iónov v monitorovacej sieti VÚVH a SHMÚ v rokoch 2013 - 2017.

ÚPzV	PH (mg.l ⁻¹)	Celkový počet objektov	Celkový počet analýz	Počet (%) analýz c < LOQ	Počet (%) analýz LOQ ≤ c < PH	Počet (%) analýz c ≥ PH
SK1001000P	0,3	10	102	2 (2)	97 (95,1)	3 (2,9)

ÚPzV	PH (mg.l ⁻¹)	Celkový počet objektov	Celkový počet analýz	Počet (%) analýz c < LOQ	Počet (%) analýz LOQ ≤ c < PH	Počet (%) analýz c ≥ PH
SK200420FK	0,27	2	28	3 (10,7)	25 (89,3)	0 (0)
SK200440KF	0,27	1	20	3 (15)	17 (85)	0 (0)
SK2004700F	0,27	8	30	1 (3,3)	23 (76,7)	6 (20)

c – koncentrácia dusičnanov, LOQ – medza stanovenia (sieť SHMÚ: 0,01 mg.l⁻¹, sieť VÚVH: 0,02 mg.l⁻¹)

Zdroj údajov koncentrácií dusičnanov v objektoch podzemných vôd monitorovacej siete VÚVH a SHMÚ: VÚVH a SHMÚ, 2013 - 2017

PH- prahová hodnota z nariadenia vlády 282/2010 Z. z., ktorým sa ustanovujú prahové hodnoty a zoznam útvarov podzemných vôd

1.2 Pesticídne látky

Zdrojom kontaminácie podzemných vôd pesticídnymi látkami je difúzny prenos z poľnohospodárskej výroby v dôsledku používania prípravkov na ochranu rastlín (POR), ktoré obsahujú účinnú látku (pesticíd). K znečisteniu podzemných vôd dochádza prienikom alebo sorpciou pesticídnej látky v pôde a jej následným výluhom prostredníctvom infiltrácie zrážok alebo v dôsledku interakcie podzemných vôd s povrchovými vodami (cca 90,0 %), v menšej miere sa znečistenie pesticídmi viaže na bodové znečistenia (staré skládky pesticídov, sklady, manipulačné plochy a pod.).

Uvádzanie POR na trh a ich používanie je regulované nasledujúcimi legislatívnymi predpismi:

- smernica EP a Rady 2009/128/ES, ktorou sa ustanovuje rámec pre činnosť Spoločenstva na dosiahnutie trvalo udržateľného používania pesticídov,
- nariadenie EP a Rady (ES) č. 1107/2009 o uvádzaní prípravkov na ochranu rastlín na trh a o zrušení smerníc Rady 79/117/EHS a 91/414/EHS – transponované do zákona č. 405/2011 Z. z. o rastlinolekárskej starostlivosti a o zmene zákona NR SR č. 145/1995 Z. z. o správnych poplatkoch v znení neskorších predpisov a jeho doplnujúcich predpisov, ktoré bolo transponované v SR do nasledovných predpisov:
 - vyhláška MPRV SR č. 485/2011 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o prípravkoch na ochranu rastlín a jej zmene a doplnení v znení neskorších predpisov;
 - vyhláška MPRV SR č. 486/2011 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o podmienkach, postupoch a lehotách na uplatnenie ustanovení o skúškach biologickej účinnosti, o žiadostiach, zásadách správnej experimentálnej praxe, auditoch a vydávaní certifikátu, rozšírení rozsahu certifikátu alebo recertifikácii a jej zmene a doplnení v znení neskorších predpisov;
 - vyhláška MPRV SR č. 487/2011 Z. z. o integrovanej ochrane proti škodlivým organizmom a o jej uplatňovaní;
 - vyhláška MPRV SR č. 488/2011 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o zásadách a opatreniach na ochranu zdravia ľudí, zdrojov pitnej vody, včiel, zveri, vodných a iných necieľových organizmov, životného prostredia a osobitných oblastí pri používaní prípravkov na ochranu rastlín;
 - vyhláška MPRV SR č. 489/2011 Z. z. o podmienkach a postupoch pri evidencii a kontrolách aplikačných zariadení;
 - vyhláška MPRV SR č. 490/2011 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o podmienkach, požiadavkách a postupoch na uplatnenie ustanovení o leteckej aplikácii prípravkov na ochranu rastlín a o žiadosti o povolenie leteckej aplikácie;
 - vyhláška MPRV SR č. 491/2011 Z. z. o vedení záznamov o prípravkoch na ochranu rastlín a nahlasovaní údajov, podmienkach a postupoch pri skladovaní a manipulácii s prípravkami na ochranu rastlín a čistení použitých aplikačných zariadení;
 - vyhláška MPRV SR č. 492/2011 Z. z. o odbornom vzdelávaní v oblasti prípravkov na ochranu rastlín.
- smernica EP a Rady 2009/127/ES, ktorou sa mení a dopĺňa smernica 2006/42/ES, pokiaľ ide o strojové zariadenia na aplikáciu pesticídov – transponovaná do nariadenia vlády SR č. 140/2011 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa nariadenie vlády SR č. 436/2008 Z. z., ktorým sa ustanovujú podrobnosti o technických požiadavkách a postupoch posudzovania zhody na strojové zariadenia,
- nariadenie EP a Rady (ES) č. 1185/2009 o štatistike pesticídov.

Na základe požiadavky smernice 2009/128/ES bol schválený národný akčný program (NAP) na dosiahnutie trvalo udržateľného používania pesticídov (Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka SR (MPRV SR) 23. 11. 2012 a zaslaný Európskej komisii 26. 11. 2012). V súčasnosti prebieha jeho aktualizácia. Cieľom národného akčného programu je minimalizovať nebezpečenstvá a riziká

pre zdravie ľudí a životné prostredie, ktoré vyplývajú z používania pesticídov stanovením cieľov, úloh, opatrení a ukazovateľov na zníženie týchto možných rizík. Doplnkové opatrenia na ochranu podzemných vôd sú nasledovné:

- výskum a vývoj metód integrovanej ochrany rastlín a jej zavádzanie do praxe, vrátane využívania alternatívnych techník a postupov,
- zabezpečenie počiatočnej a doplnkovej odbornej prípravy pre prácu s POR,
- návrhy a implementácia opatrení, ktoré prispievajú k ochrane zdravia a životného prostredia pri práci s POR a ich aplikácii,
- zabezpečenie verejnej informovanosti o POR a možných rizikách vyplývajúcich z ich používania.

Prípravky na ochranu rastlín sa skladajú z rôznych látok, ako sú koformulanty, safenery, synergenty, a hlavných zložiek - účinných látok. V porovnaní s rokom 2010 možno v EÚ pozorovať stúpajúci trend, teda nárast počtu evidovaných účinných látok o 9,5 % a nárast počtu schválených účinných látok až o 40 %. Celkovo z 1339 účinných látok evidovaných v roku 2017 bolo 820 (61,2 %) nezaradených látok⁶ a 491 (36,7 %) zaradených látok⁷ a pri 28 látkach (2,1 %) prebiehalo ich hodnotenie. Z celkového množstva pesticídnych látok (477) schválených v EÚ v roku 2017 bolo v SR autorizovaných 210 (44,0 %) ako prehľadne uvádza Tab. 6. V roku 2015 boli schválené aj prvé 3 účinné látky s nízkym rizikom. V súčasnosti je schválených 13 nízkorizikových látok (2,7 % z celkového počtu schválených látok), z toho v SR 2, a 58 potenciálne nízkorizikových látok (12 % z celkového počtu schválených látok), z toho v SR 10. Množstvo skladovaných obsoletných prípravkov na ochranu rastlín⁸ v SR z dlhodobého hľadiska klesá (z 205,2 t v roku 2007 na 41,6 t v roku 2017) (Škarbová 2019).

Registrované prípravky na ochranu rastlín sú každoročne publikované vo vestníku MPRV SR.

Tab. 6 - Počet pesticídnych látok schválených v EÚ verzus autorizovaných v SR v roku 2017 (Škarbová 2019).

	Počet schválených v EÚ	Počet (%) autorizovaných v SR
Herbicídy	123	82 (66,7)
Insekticídy	109	35 (32,1)
Fungicídy	157	81 (51,6)
Baktericídy	9	1 (11,1)
Akaricídy	39	11 (28,2)
Atraktanty	40	0 (0)
Celkom	477	210 (44,0)

Hodnotenie vplyvu používania POR je spracované na základe ich spotreby nahlasovanej v zmysle vyhlášky MPRV SR č. 491/2011 Z. z. poverenej organizácii ÚKSÚP, poskytnutej pre účely evidencie plošných zdrojov znečistenia vo vzťahu k ochrane podzemných vôd v súlade so smernicou RSV a smernicou 2006/118/ES.

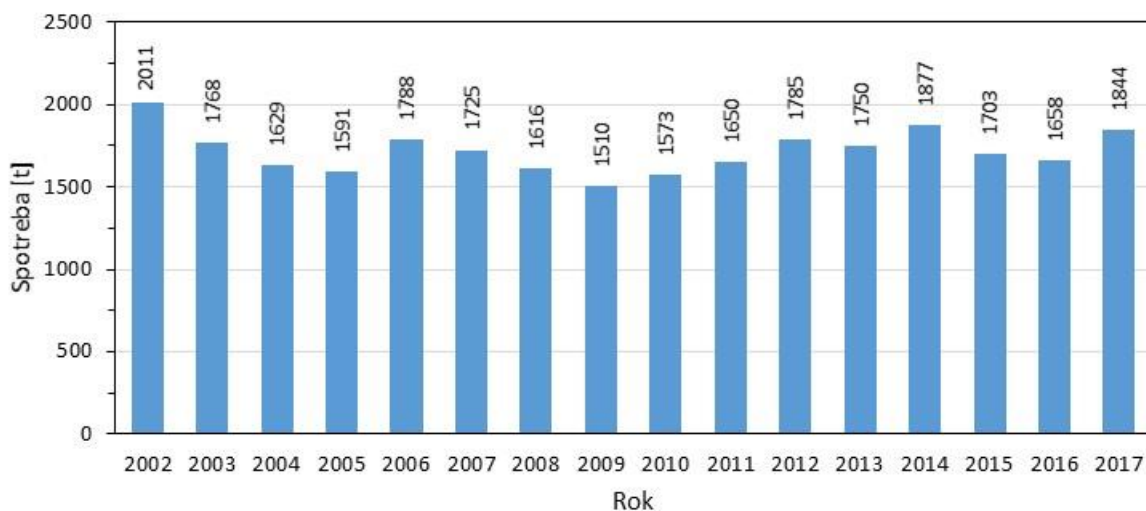
Dlhodobý vývoj celkovej spotreby registrovaných pesticídov (účinných látok) v POR na sledovanej poľnohospodárskej a lesnej pôde od roku 2002 v SR dokumentuje Obr. 15. Za posledných 15 rokov dosahovalo množstvo aplikovaných pesticídnych látok od 1 510 do 2 011 t za rok. Toto množstvo

⁶ Účinná látka prípravku na ochranu rastlín, ktorá nebola zaradená do Zoznamu schválených účinných látok vypracovaného na úrovni EÚ, t. j. nesmie sa aplikovať.

⁷ Účinná látka prípravku na ochranu rastlín nachádzajúca sa v Zozname schválených účinných látok - teda žiadateľ o zaradenie prípravku na ochranu rastlín na trh si môže podať žiadosť o hodnotenie prípravku s takouto účinnou látkou.

⁸ Prípravok, ktorý je zastaraný a už sa nepoužíva.

osciluje v závislosti od plodinového zloženia a klimatických pomerov v príslušnom roku, ktoré ovplyvňujú rozsah škodlivých organizmov a burín. Maximálne spotreby boli evidované v rokoch 2002 (2 011 t), 2006 (1 788 t), 2014 (1 877 t) a 2017 (1 844 t) a minimálne spotreby v rokoch 2005 (1 591 t), 2009 (1 510 t) a 2010 (1 573 t). V roku 2017 predstavovalo množstvo aplikovaných pesticídnych látok na poľnohospodársku a lesnú pôdu hodnotu 1 844 t, čo je v porovnaní s dlhodobým priemerom v rokoch 2002 - 2016 (1 709 ton) nárast o 7,9 %.



Obr. 15 - Trend vývoja spotreby pesticídnych účinných látok v prípravkoch na ochranu rastlín na sledovanej poľnohospodárskej a lesnej pôde v SR v rokoch 2002 - 2017 (zdroj údajov: ÚKSÚP).

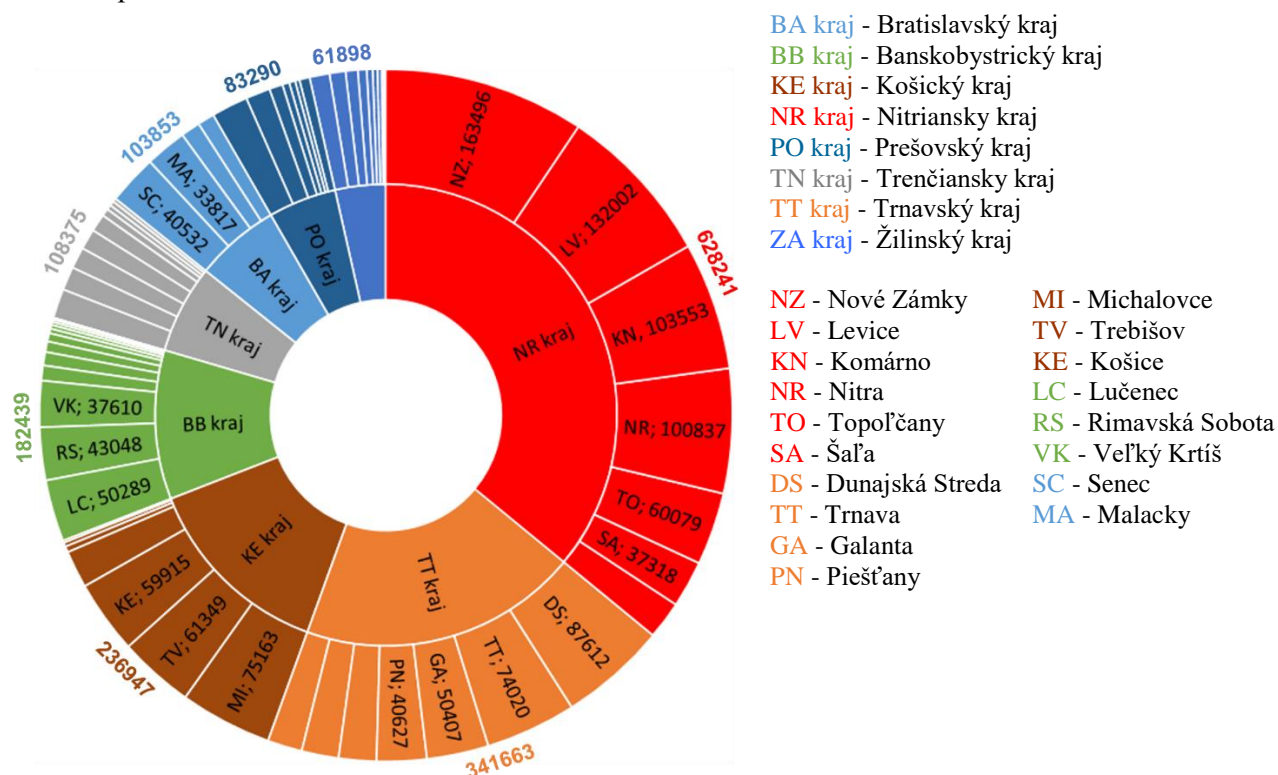
1.2.1 Znečisťovanie podzemných vôd pesticídными látkami v SÚP Dunaja

Priemernú spotrebu pesticídnych látok v POR v jednotlivých okresoch a krajoch SR v SÚP Dunaja dokumentuje Obr. 16. Najviac spotrebovaných pesticídnych látok v dôsledku používania prípravkov na ochranu rastlín bolo evidovaných v Nitrianskom kraji v okresoch Nové Zámky (163 t), Levice (132 t), Komárno (104 t) a Nitra (101 t), v Trnavskom kraji v okresoch Dunajská Streda (88 t) a Trnava (74 t) a v Košickom kraji v okrese Michalovce (75 t). Priemerná spotreba účinných látok vzťahnutá na celkové výmery poľnohospodárskej a lesnej pôdy v rámci okresov SR⁹ v rokoch 2013 - 2017 je uvedená na Obr. 17 a názorne aj mape na Obr. 18.

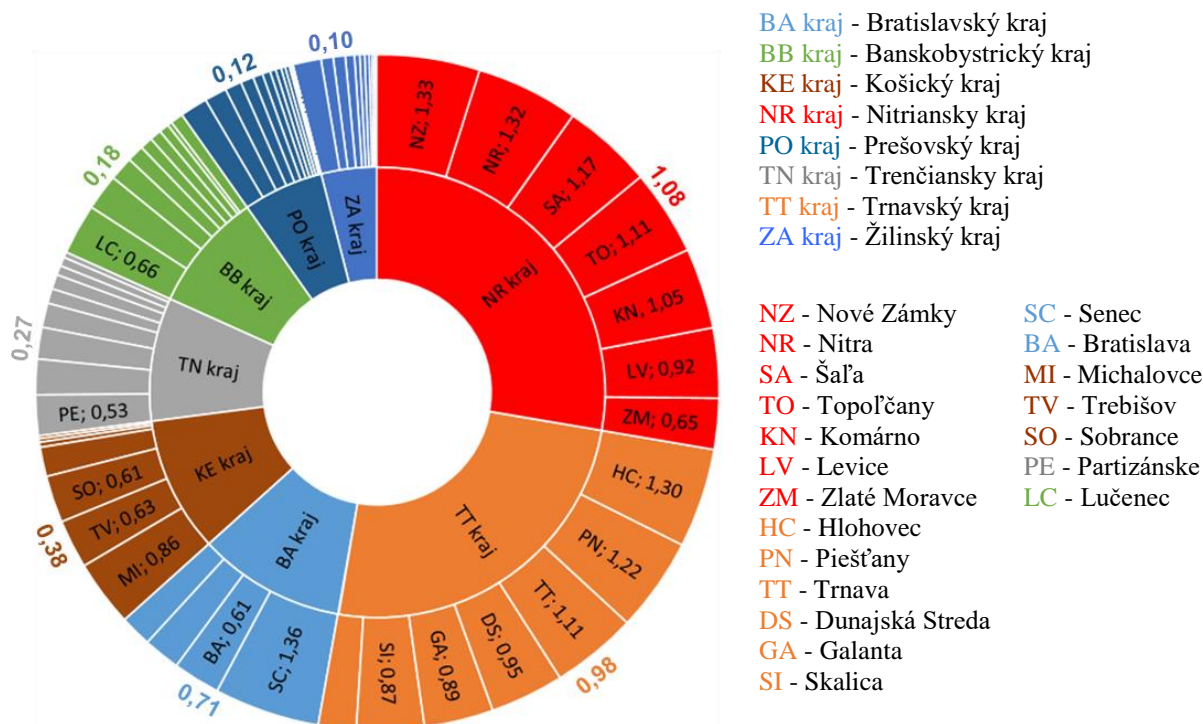
Okresy s priemernou spotrebou pesticídnych látok v POR v rokoch 2013 - 2017 presahujúcou $1,1 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ na plochu poľnohospodárskej a lesnej plochy sú situované v Nitrianskom, Trnavskom a Bratislavskom kraji, kde je situovaná aj najintenzívnejšia rastlinná poľnohospodárska výroba, a kde sú dokumentované významné zdroje podzemných vôd (zraniteľné oblasti). Konkrétne najvyššia spotreba účinných látok bola evidovaná v okresoch Senec ($1,36 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$), Nové Zámky ($1,33 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$), Nitra ($1,32 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$), Hlohovec ($1,30 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$), Piešťany ($1,22 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$), Šaľa ($1,17 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$), Topoľčany ($1,11 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$) a Trnava ($1,11 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$). Zastúpenie okresov s najvyššou priemernou spotrebou v rokoch 2013 - 2017 sa zhoduje s okresmi (až na okres Komárno) prekračujúcou aplikáciu účinných látok v predchádzajúcom období 2005 - 2012, kde hodnoty spotreby pre účinné látky boli v rozmedzí $1,06 - 1,27 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ (MŽP SR 2015). Tieto okresy patria z hľadiska hodnotenia vplyvu použitia POR na kvalitu podzemných vôd medzi najviac ohrozené, a preto je im potrebné venovať zvýšenú pozornosť

⁹ Údaje o spotrebe pesticídnych účinných látok v prípravkoch na ochranu rastlín (zdroj: ÚKSÚP) boli prepočítané na veľkosti plôch poľnohospodárskej a lesnej pôdy okresov (ha) (zdroj: CORINE Land Cover 2006 a 2012, plochy: 211 - nezavlažovaná orná pôda, 221 - vinice, 222 - ovocné stromy a plantáže, 242 - mozaika polí lúk a trvalých kultúr a 243 - prevažne poľnohospodárske areály s výrazným podielom prirodzenej vegetácie, vrátane 231 - trávnaté porasty, lúky a pasienky, a 311 - listnaté lesy, 312 - ihličnaté lesy a 313 zmiešané lesy).

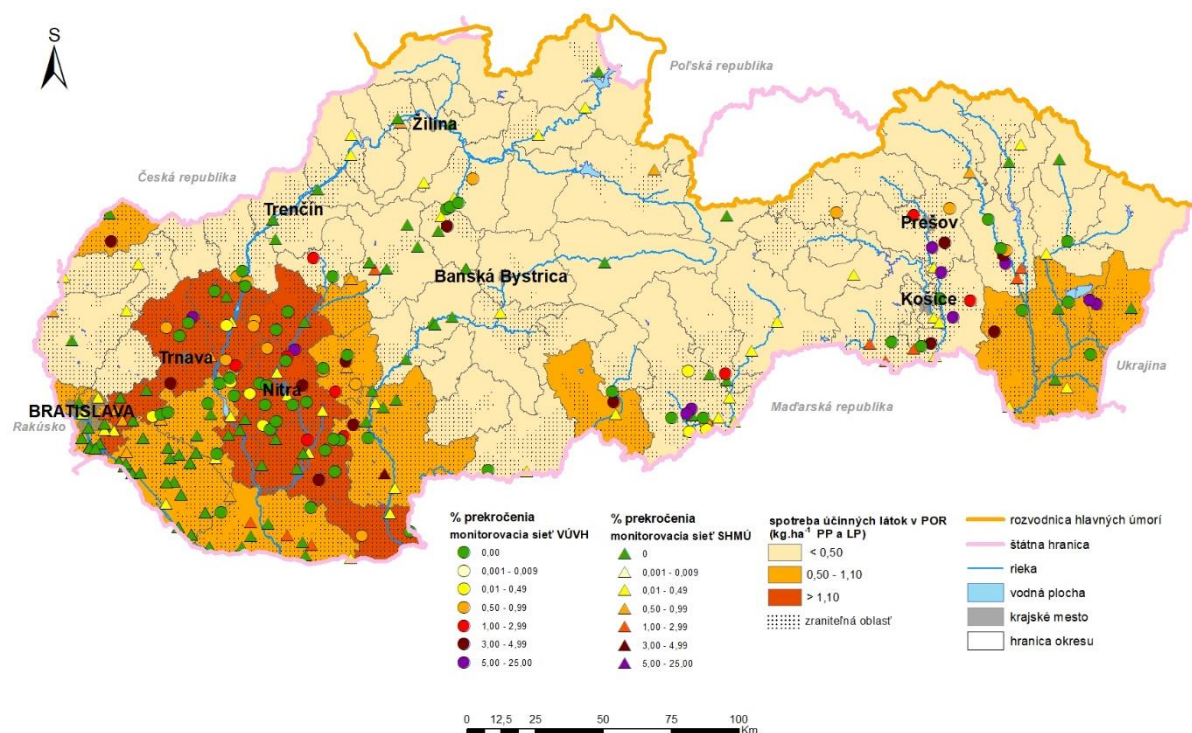
v rámci monitorovania podzemných vôd a hodnotenia celkových dopadov používania účinných látok v POR na podzemnú vodu.



Obr. 16 - Priemerné spotreby pesticídnych účinných látok v prípravkoch na ochranu rastlín na poľnohospodárskej a lesnej pôde (kg) v okresoch a krajoch SR v SÚP Dunaja v rokoch 2013 - 2017 (zdroj údajov: ÚKSÚP).



Obr. 17 - Priemerné spotreby pesticídnych účinných látok v prípravkoch na ochranu rastlín na poľnohospodárskej a lesnej pôde (kg/ha) v okresoch a krajoch SR v SÚP Dunaja v rokoch 2013 - 2017 (zdroj údajov: ÚKSÚP).



Obr. 18 - Priemerné spotreby pesticídnych účinných látok v prípravkoch na ochranu rastlín (POR) na poľnohospodárskej pôde (PP) a lesnej pôde (LP) v okresoch SR v rokoch 2013 - 2017 a výsledky monitorovania pesticídov v objektoch podzemných vôd monitorovacej siete SHMÚ a VÚVH v rokoch 2013 - 2017 v SÚP Dunaja.

Zdroj údajov spotreby účinných látok v prípravkoch na ochranu rastlín: ÚKSÚP, 2013 - 2017.

Zdroj údajov koncentrácií pesticídov v objektoch podzemných vôd monitorovacej siete SHMÚ a VÚVH: SHMÚ a VÚVH, 2013 - 2017.

Pri hodnotení spotreby jednotlivých pesticídnych látok aplikovaných na poľnohospodársku a lesnú pôdu v rokoch 2013 - 2017 boli dokumentované najvyššie priemerné spotreby (viac ako 50 000 kg) pre účinné látky glyfosát, chlórme kvát, pendimetalín, S-metolachlór, síra, chlórpyrifos, tebukonazol a dimeténamid-P (Tab. 7). V rámci účinných látok je z hľadiska ohrozenia podzemných vôd potrebné venovať väčšiu pozornosť tým látkam, ktoré boli označené za relevantné (zaradené v Zozname 1), prípadne potenciálne relevantné (zaradené v Zozname 2), vo vzťahu k možnému riziku súvisiacemu s ich prienikom do podzemných vôd a následným znečistením. Na druhej strane, je pozitívne, že medzi najviac aplikovanými účinnými látkami sú aj prírodné látky alebo nízko rizikové látky (farebne zvýraznené v Tab. 7).

Tab. 7 - Najviac aplikované účinné látky (s priemernou spotrebou nad 10 000 kg) v SÚP Dunaja v rokoch 2013 - 2017 (zdroj údajov: ÚKSÚP).

Účinná látka	Priemerná spotreba [kg]	Podiel z celkovej priemernej spotreby v SR [%]	Zaradenie v zozname 1	Zaradenie v zozname 2
Glyfosát	300 568	17,02		X
Chlórme kvát	136 274	7,72	X	
Pendimetalín	61 300	3,47		
S-Metolachlór	58 592	3,32		X
Síra	58 035	3,29		
Chlórpyrifos	56 245	3,18		
Tebukonazol	55 400	3,14		X
Dimeténamid-P	51 490	2,92	X	

Účinná látka	Priemerná spotreba [kg]	Podiel z celkovej priemernej spotreby v SR [%]	Zaradenie v zozname 1	Zaradenie v zozname 2
Prochloraz	49 974	2,83	X	
Terbutylazín	43 693	2,47	X	
Metazachlór	37 496	2,12		X
2,4-D	32 205	1,82		
Pinolén	27 650	1,57		
Dikvát	24 705	1,40		
Parafrínový olej	22 117	1,25		
Metamitrón	21 166	1,20		X
Kremenný piesok	21 133	1,20		
Mankozeb	19 640	1,11		X
Metylester rep. oleja	19 541	1,11		
Acetochlór	19 509	1,10		X
Metyltiofanát	18 831	1,07		
Spiroxamín	17 146	0,97		
Dikamba	17 070	0,97	X	
Propikonazol	16 845	0,95	X	
Fenpropimorf	15 665	0,89		
Izodecyl alkohol etaxylát	15 538	0,88		
Protiokonazol	14 622	0,83		
Pethoxamid	14 375	0,81		
Epoxikonazol	13 540	0,77		
Chlórotalonil	13 506	0,76		X
Izoproturón	13 017	0,74	X	
Fenmedifam	13 005	0,74		
Dimetachlór	12 806	0,73		
Folpet	12 463	0,71		
MCPA	12 116	0,69	X	
Linurón	11 281	0,64		X
Chloridazón	10 455	0,59		

Zoznam 1 – zoznam relevantných pesticídnych látok pre SR vo vzťahu k podzemným vodám

Zoznam 2 – zoznam potenciálne relevantných pesticídnych látok pre SR vo vzťahu k podzemným vodám

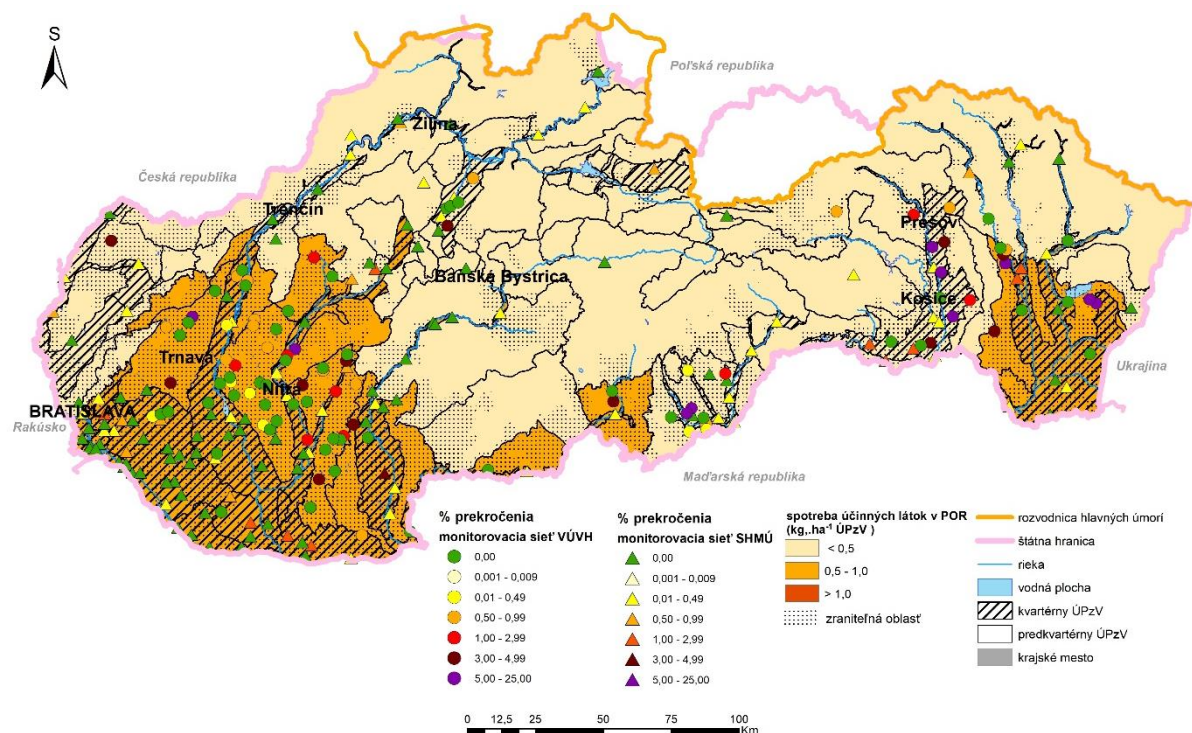
Farebne sú zvýraznené prírodné alebo nízkorizikové účinné látky.

Za účelom zhodnotiť mieru potenciálneho vplyvu pesticídnych látok v dôsledku používania prípravkov na ochranu rastlín v útvaroch podzemných vôd boli údaje o spotrebe v rokoch 2013 - 2017 prepočítané ako aplikačné množstvo (kg) vzťahnuté na plochu kvartérnych a predkvartérnych ÚPzV¹⁰ (Obr. 19). Aplikácie pesticídov v POR v príslušných ÚPzV v rokoch 2013 - 2017 sú uvedené i v Tab. 8. Významný vplyv používania POR je dokumentovaný v útvaroch podzemných vôd, kde aplikácia v jednotlivých

¹⁰ Údaje o spotrebe pesticídnych účinných látok v prípravkoch na ochranu rastlín v okresoch SR (zdroj údajov: ÚKSÚP) boli prepočítané na veľkosti plôch poľnohospodárskej a lesnej pôdy v okresoch (ha), ktoré prislúchali k danému ÚPzV (zdroj: CORINE Land Cover 2006 a 2012, plochy: 211 - nezavlažovaná orná pôda, 221 - vinice, 222 - ovocné stromy a plantáže, 242 - mozaika poľí lúk a trvalých kultúr, 243 - prevažne poľnohospodárske areály s výrazným podielom prirodzenej vegetácie, vrátane 231 trávnaté porasty, lúky a pasienky, a 311 - listnaté lesy, 312 - ihličnaté lesy a 313 zmiešané lesy), ktoré následne boli prepočítané na výmeru ÚPzV alebo na plochu poľnohospodárskej pôdy v ÚPzV.

rokoch prekračuje hodnotu $1,00 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ na plochu útvaru – v kvartérnom ÚPzV SK1000600P – Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov východnej časti Podunajskej panvy a v predkvartérnych ÚPzV SK200080KF – Dominantné krasovo-puklinové podzemné vody Pezinských, Brezovských a Čachtických Karpát čiastkového povodia Váhu, SK2001000P – Medzizrnové podzemné vody centrálnej časti Podunajskej panvy a jej výbežkov. Maximálna hodnota spotreby účinných látok dosiahla $1,82 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ v predkvartérnom ÚPzV SK2003100P – Medzizrnové podzemné vody Lučeneckej kotliny a západnej časti Cerovej vrchoviny. Mieru zaťaženia územia pesticídmi látkami spoľahlivejšie dokumentujú aplikované množstvá na poľnohospodársku a lesnú pôdu v útvaroch podzemných vôd, ktoré sú tiež uvedené v Tab. 8. Najvyššia aplikácia na poľnohospodársku a lesnú pôdu v ÚPzV bola dokumentovaná v jednotlivých rokoch v kvartérnych ÚPzV SK1000400P – Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov dolného toku Váhu, Nitry a ich prítokov a SK1000600P – Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov východnej časti Podunajskej panvy a v predkvartérnych ÚPzV SK2001000P – Medzizrnové podzemné vody centrálnej časti Podunajskej panvy a jej výbežkov a SK2003100P – Medzizrnové podzemné vody Lučeneckej kotliny a západnej časti Cerovej vrchoviny v rozsahu $1,09 - 1,96 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$, pričom maximum ($1,96 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$) bolo zaznamenané v roku 2016 v SK2003100P – Medzizrnové podzemné vody Lučeneckej kotliny a západnej časti Cerovej vrchoviny. V uvedených útvaroch podzemných vôd, najmä v ktorých opakovane v jednotlivých rokoch dosahovala spotreba pesticídnych látok viac ako $1,10 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ na poľnohospodársku a lesnú pôdu, predstavuje používanie POR najväčší vplyv na kvalitu podzemnej vody.

Najvyššia spotreba pesticídnych účinných látok v POR prepočítaná na ÚPzV a zároveň najvyššia spotreba prepočítaná na PP a LP v ÚPzV bola v kvartérnom útware SK1000600P – Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov východnej časti Podunajskej panvy a predkvartérnom útware SK2001000P – Medzizrnové podzemné vody centrálnej časti Podunajskej panvy a jej výbežkov. V týchto útvaroch môže mať spotreba POR potenciálny negatívny vplyv na kvalitu podzemných vôd v lokálnom meradle. Preto je potrebné v daných útvaroch venovať pozornosť opatreniam na redukovanie znečistenia pesticídmi látkami.



Obr. 19 - Priemerné spotreby pesticídnych účinných látok v prípravkoch na ochranu rastlín na celkovú plochu kvartérnych a predkvartérnych útvarov podzemných vôd v rokoch 2013 – 2017 a výsledky monitorovania pesticídov v objektoch podzemných vôd monitorovacej siete SHMÚ a VÚVH v rokoch 2013 - 2017 v SÚP Dunaja.

Zdroj údajov spotreby účinných látok v prípravkoch na ochranu rastlín: ÚKSÚP, 2013 – 2017

Zdroj údajov koncentrácií pesticídov v objektoch podzemných vôd monitorovacej siete SHMÚ a VÚVH, 2013 - 2017

Tab. 8 - Spotreby pesticídnych účinných látok v prípravkoch na ochranu rastlín na celkovú plochu útvarov podzemných vôd a na poľnohospodársku a lesnú pôdu v útvaroch podzemných vôd v SÚP Dunaja v rokoch 2013 – 2017.

Typ a kód ÚPzV		Spotreba pesticídnych účinných látok v POR na ÚPzV [kg.ha ⁻¹]							Spotreba pesticídnych účinných látok v POR na PP a LP v ÚPzV [kg.ha ⁻¹]							Počet MO	Počet analýz	Počet (%) analýz c < 0,1 mg.l ⁻¹	Počet (%) analýz c ≥ 0,1 mg.l ⁻¹
		Plocha [ha]	2013	2014	2015	2016	2017	Priemer	Plocha [ha]	2013	2014	2015	2016	2017	Priemer				
Kvartérny	SK1000100P	83 011	0,42	0,47	0,43	0,39	0,41	0,42	71 469	0,49	0,54	0,50	0,46	0,48	0,49	5	2324	2317 (99,7)	7 (0,3)
	SK1000200P	51 875	0,65	0,66	0,66	0,64	0,67	0,65	36 908	0,91	0,93	0,92	0,90	0,94	0,92	40	9432	9419 (99,9)	13 (0,1)
	SK1000300P	166 811	0,89	0,90	0,86	0,81	0,87	0,86	143 159	1,03	1,05	1,01	0,94	1,01	1,01	56	11564	11498 (99,4)	66 (0,6)
	SK1000400P	194 302	0,87	0,94	0,89	0,69	0,92	0,86	164 021	1,03	1,12	1,05	0,82	1,09	1,02	36	11944	11897 (99,6)	47 (0,4)
	SK1000500P	106 930	0,14	0,15	0,14	0,12	0,13	0,13	76 689	0,19	0,20	0,19	0,17	0,18	0,19	16	4212	4198 (99,7)	14 (0,3)
	SK1000600P	51 454	0,94	1,08	1,03	0,88	1,04	0,99	45 671	1,06	1,21	1,16	0,99	1,18	1,12	6	1602	1594 (99,5)	8 (0,5)
	SK1000700P	72 377	0,77	0,88	0,85	0,70	0,85	0,81	64 929	0,86	0,98	0,95	0,78	0,95	0,91	13	3368	3350 (99,5)	18 (0,5)
	SK1000800P	19 807	0,58	0,65	0,58	0,97	0,62	0,68	17 594	0,65	0,73	0,65	1,09	0,70	0,76	4	1506	1499 (99,5)	7 (0,5)
	SK1000900P	11 144	0,30	0,28	0,26	0,27	0,28	0,28	9 878	0,33	0,32	0,29	0,30	0,32	0,31	6	2376	2365 (99,5)	11 (0,5)
	SK1001100P	14 024	0,15	0,14	0,12	0,12	0,13	0,13	11 966	0,18	0,17	0,14	0,14	0,15	0,16	6	2268	2258 (99,6)	10 (0,4)
	SK1001200P	93 430	0,30	0,29	0,30	0,29	0,33	0,30	77 372	0,37	0,35	0,36	0,35	0,39	0,36	14	4103	4022 (98)	81 (2)
	SK1001300P	3 594	0,12	0,10	0,02	0,08	0,08	0,08	2 914	0,15	0,13	0,02	0,10	0,10	0,10	1	384	382 (99,5)	2 (0,5)
	SK1001400P	3 443	0,04	0,04	0,06	0,04	0,03	0,04	2 691	0,05	0,05	0,08	0,06	0,04	0,06	2	516	515 (99,8)	1 (0,2)
	SK1001500P	147 087	0,54	0,60	0,56	0,59	0,74	0,61	128 943	0,62	0,69	0,64	0,67	0,84	0,69	14	4036	3994 (99)	42 (1)

Typ a kód ÚPzV		Spotreba pesticídnych účinných látok v POR na ÚPzV [kg.ha ⁻¹]							Spotreba pesticídnych účinných látok v POR na PP a LP v ÚPzV [kg.ha ⁻¹]							Počet MO	Počet analýz	Počet (%) analýz c < 0,1 mg.l ⁻¹	Počet (%) analýz c ≥ 0,1 mg.l ⁻¹
		Plocha [ha]	2013	2014	2015	2016	2017	Priemer	Plocha [ha]	2013	2014	2015	2016	2017	Priemer				
Predkvartérny	SK1001600P	3 315	0,03	0,03	0,02	0,03	0,02	0,03	2 648	0,04	0,04	0,02	0,04	0,02	0,03	2	324	324 (100)	0 (0)
	SK200010FK	17 906	0,38	0,40	0,40	0,39	0,39	0,39	14 424	0,47	0,50	0,50	0,48	0,49	0,49	1	6	6 (100)	0 (0)
	SK2000200P	148 473	0,46	0,52	0,46	0,43	0,45	0,47	130 478	0,53	0,59	0,53	0,49	0,52	0,53	2	242	237 (97,9)	5 (2,1)
	SK200030FK	22 203	0,42	0,55	0,44	0,35	0,75	0,50	20 346	0,46	0,60	0,48	0,38	0,82	0,55	0	0	0 (0)	0 (0)
	SK2000400P	26 092	0,32	0,37	0,31	0,30	0,32	0,33	22 900	0,36	0,43	0,36	0,34	0,37	0,37	0	0	0 (0)	0 (0)
	SK2000500P	104 304	0,80	0,87	0,84	0,76	0,86	0,83	83 477	1,00	1,09	1,05	0,95	1,07	1,03	1	210	209 (99,5)	1 (0,5)
	SK200060KF	13 915	0,44	0,51	0,46	0,37	0,45	0,45	13 322	0,46	0,53	0,48	0,39	0,47	0,47	0	0	0 (0)	0 (0)
	SK2000700F	25 385	0,40	0,43	0,34	0,34	0,37	0,38	23 664	0,43	0,47	0,37	0,36	0,39	0,40	0	0	0 (0)	0 (0)
	SK200080KF	31 185	0,92	1,03	0,96	0,44	0,93	0,86	29 339	0,98	1,09	1,02	0,47	0,99	0,91	0	0	0 (0)	0 (0)
	SK2000900F	12 710	0,33	0,38	0,24	0,20	0,30	0,29	11 758	0,36	0,41	0,26	0,22	0,33	0,32	0	0	0 (0)	0 (0)
	SK2001000P	624 837	0,97	1,06	0,99	0,73	1,03	0,96	549 120	1,10	1,20	1,13	0,83	1,17	1,09	41	8267	8202 (99,2)	65 (0,8)
	SK200110KF	19 364	0,97	1,02	0,90	0,56	0,97	0,88	18 316	1,02	1,08	0,95	0,59	1,03	0,93	0	0	0 (0)	0 (0)
	SK200120FK	40 208	0,46	0,49	0,42	0,37	0,48	0,44	34 496	0,54	0,57	0,49	0,43	0,56	0,52	1	416	416 (100)	0 (0)
	SK2001300P	54 808	0,67	0,54	0,52	0,54	0,67	0,59	48 579	0,76	0,61	0,59	0,61	0,76	0,66	3	432	428 (99,1)	4 (0,9)
	SK200140KF	112 599	0,25	0,21	0,18	0,22	0,25	0,22	105 669	0,27	0,22	0,19	0,24	0,26	0,24	4	1960	1956 (99,8)	4 (0,2)
	SK200150FK	57 929	0,70	0,76	0,67	0,48	0,75	0,67	53 234	0,77	0,82	0,73	0,53	0,82	0,73	0	0	0 (0)	0 (0)
	SK200160FK	27 895	0,17	0,20	0,16	0,18	0,19	0,18	26 196	0,19	0,21	0,17	0,19	0,21	0,19	0	0	0 (0)	0 (0)
	SK200170FP	33 553	0,16	0,19	0,14	0,17	0,18	0,17	29 214	0,18	0,21	0,16	0,19	0,20	0,19	2	296	294 (99,3)	2 (0,7)
	SK2001800F	445 171	0,10	0,12	0,08	0,09	0,08	0,09	387 879	0,12	0,14	0,09	0,11	0,09	0,11	0	0	0 (0)	0 (0)

Typ a kód ÚPzV		Spotreba pesticídnych účinných látok v POR na ÚPzV [kg.ha ⁻¹]							Spotreba pesticídnych účinných látok v POR na PP a LP v ÚPzV [kg.ha ⁻¹]							Počet MO	Počet analýz	Počet (%) analýz c < 0,1 mg.l ⁻¹	Počet (%) analýz c ≥ 0,1 mg.l ⁻¹
		Plocha [ha]	2013	2014	2015	2016	2017	Priemer	Plocha [ha]	2013	2014	2015	2016	2017	Priemer				
Predkvartérny	SK200190FK	7 787	0,16	0,19	0,15	0,17	0,18	0,17	6 957	0,18	0,22	0,16	0,20	0,21	0,19	1	416	416 (100)	0 (0)
	SK200200FP	17 910	0,24	0,24	0,22	0,21	0,22	0,22	15 933	0,27	0,27	0,24	0,24	0,25	0,25	2	210	210 (100)	0 (0)
	SK2002100P	43 859	0,22	0,21	0,21	0,18	0,21	0,21	37 107	0,26	0,25	0,25	0,22	0,25	0,25	0	0	0 (0)	0 (0)
	SK200220FP	267 694	0,16	0,18	0,16	0,15	0,16	0,16	248 300	0,17	0,20	0,17	0,16	0,18	0,18	1	48	48 (100)	0 (0)
	SK2002300P	200 044	0,82	0,93	0,85	0,73	0,88	0,84	184 978	0,89	1,01	0,92	0,79	0,96	0,91	2	288	283 (98,3)	5 (1,7)
	SK200240FK	40 653	0,08	0,09	0,07	0,07	0,10	0,08	36 098	0,09	0,11	0,08	0,08	0,11	0,09	0	0	0 (0)	0 (0)
	SK200250KF	16 829	0,04	0,05	0,03	0,05	0,03	0,04	14 960	0,05	0,05	0,03	0,05	0,03	0,04	0	0	0 (0)	0 (0)
	SK200260FP	143 963	0,36	0,35	0,33	0,61	0,35	0,40	132 365	0,39	0,38	0,36	0,66	0,38	0,43	0	0	0 (0)	0 (0)
	SK200270KF	100 651	0,10	0,11	0,11	0,10	0,10	0,10	91 192	0,11	0,12	0,12	0,11	0,12	0,12	0	0	0 (0)	0 (0)
	SK200280FK	350 882	0,10	0,10	0,08	0,18	0,09	0,11	314 952	0,11	0,11	0,09	0,20	0,10	0,12	1	384	384 (100)	0 (0)
	SK200290FK	17 056	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	13 850	0,03	0,05	0,03	0,04	0,04	0,04	0	0	0 (0)	0 (0)
	SK200300FK	29 537	0,09	0,12	0,11	0,10	0,08	0,10	24 389	0,11	0,14	0,13	0,12	0,10	0,12	0	0	0 (0)	0 (0)
	SK2003100P	56 450	0,19	0,20	0,20	1,82	0,19	0,52	52 361	0,20	0,22	0,21	1,96	0,21	0,56	3	364	358 (98,4)	6 (1,6)
	SK2003200P	11 891	0,04	0,04	0,04	0,03	0,02	0,03	8 137	0,06	0,06	0,05	0,04	0,02	0,05	1	104	104 (100)	0 (0)
	SK2003300F	58 661	0,11	0,14	0,13	0,11	0,09	0,12	46 850	0,14	0,17	0,16	0,14	0,12	0,15	1	154	153 (99,4)	1 (0,6)
	SK200340KF	22 915	0,13	0,16	0,15	0,13	0,11	0,14	19 732	0,15	0,19	0,17	0,15	0,13	0,16	0	0	0 (0)	0 (0)
	SK200350FK	21 681	0,06	0,07	0,06	0,06	0,05	0,06	7 758	0,16	0,19	0,17	0,15	0,13	0,16	0	0	0 (0)	0 (0)
	SK200360FK	27 823	0,11	0,13	0,12	0,11	0,09	0,11	19 730	0,16	0,19	0,17	0,15	0,13	0,16	0	0	0 (0)	0 (0)
	SK2003700P	81 099	0,29	0,28	0,25	0,26	0,27	0,27	76 056	0,31	0,30	0,26	0,28	0,29	0,29	3	982	980 (99,8)	2 (0,2)

Typ a kód ÚPzV		Spotreba pesticídnych účinných látok v POR na ÚPzV [kg.ha ⁻¹]							Spotreba pesticídnych účinných látok v POR na PP a LP v ÚPzV [kg.ha ⁻¹]							Počet MO	Počet analýz	Počet (%) analýz c < 0,1 mg.l ⁻¹	Počet (%) analýz c ≥ 0,1 mg.l ⁻¹
		Plocha [ha]	2013	2014	2015	2016	2017	Priemer	Plocha [ha]	2013	2014	2015	2016	2017	Priemer				
Predkvartérny	SK200380FP	6 105	0,33	0,31	0,28	0,29	0,31	0,31	5 979	0,33	0,32	0,29	0,30	0,32	0,31	0	0	0 (0)	0 (0)
	SK200390KF	33 051	0,13	0,14	0,12	0,11	0,13	0,13	29 295	0,15	0,16	0,13	0,13	0,14	0,14	0	0	0 (0)	0 (0)
	SK2004000P	16 383	0,32	0,30	0,27	0,28	0,30	0,29	15 497	0,33	0,32	0,29	0,30	0,32	0,31	3	981	930 (94,8)	51 (5,2)
	SK200410KF	8 049	0,14	0,15	0,11	0,11	0,09	0,12	5 732	0,19	0,21	0,15	0,15	0,13	0,17	0	0	0 (0)	0 (0)
	SK2004300F	10 982	0,13	0,14	0,10	0,11	0,09	0,11	7 504	0,19	0,21	0,15	0,15	0,13	0,17	1	104	104 (100)	0 (0)
	SK2004500P	12 639	0,19	0,19	0,16	0,15	0,17	0,17	12 127	0,20	0,20	0,16	0,16	0,17	0,18	0	0	0 (0)	0 (0)
	SK200460KF	38 965	0,10	0,08	0,06	0,04	0,07	0,07	33 538	0,11	0,09	0,06	0,04	0,08	0,08	0	0	0 (0)	0 (0)
	SK200480KF	59 808	0,11	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10	53 507	0,13	0,11	0,10	0,10	0,12	0,11	0	0	0 (0)	0 (0)
	SK2004900F	164 816	0,15	0,15	0,12	0,11	0,14	0,13	146 413	0,17	0,16	0,14	0,12	0,16	0,15	2	463	457 (98,7)	6 (1,3)
	SK200500FK	104 070	0,15	0,15	0,16	0,13	0,15	0,15	88 656	0,18	0,18	0,19	0,15	0,18	0,18	1	408	407 (99,8)	1 (0,2)
	SK200510KF	38 421	0,27	0,26	0,27	0,25	0,28	0,26	35 540	0,29	0,28	0,29	0,27	0,30	0,29	0	0	0 (0)	0 (0)
	SK2005200P	7 378	0,34	0,32	0,34	0,33	0,38	0,34	6 614	0,38	0,36	0,38	0,37	0,42	0,38	1	52	51 (98,1)	1 (1,9)
	SK2005300P	112 402	0,31	0,30	0,31	0,30	0,34	0,31	94 388	0,37	0,35	0,37	0,36	0,40	0,37	2	328	326 (99,4)	2 (0,6)
	SK200540FP	31 056	0,34	0,33	0,34	0,33	0,37	0,34	28 382	0,37	0,36	0,37	0,36	0,40	0,37	0	0	0 (0)	0 (0)
	SK200550FP	34 403	0,35	0,37	0,36	0,35	0,43	0,37	31 918	0,38	0,40	0,39	0,38	0,47	0,40	0	0	0 (0)	0 (0)
	SK200560FK	9 897	0,52	0,62	0,53	0,56	0,77	0,60	9 359	0,55	0,66	0,56	0,59	0,82	0,63	0	0	0 (0)	0 (0)
	SK2005700F	410 679	0,09	0,09	0,07	0,08	0,08	0,08	376 300	0,10	0,10	0,07	0,09	0,09	0,09	1	144	144 (100)	0 (0)
	SK2005800P	229 905	0,54	0,60	0,56	0,58	0,73	0,60	201 442	0,62	0,68	0,64	0,67	0,83	0,69	4	800	758 (94,8)	42 (5,3)
	SK200590FP	45 600	0,39	0,40	0,38	0,45	0,45	0,41	40 654	0,44	0,45	0,43	0,50	0,50	0,46	1	102	102 (100)	0 (0)

ÚPzV podčiarknutý je označený útvar podzemnej vody klasifikovaný v zlom chemickom stave v dôsledku pesticídov.

Farebne sú zvýraznené spotreby pesticídnych účinných látok v $POR \geq 1,00 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ na plochu ÚPzV a $\geq 1,10 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ na výmeru poľnohospodárskej a lesnej pôdy v ÚPzV.

LP – lesná pôda, POR – prípravok na ochranu rastlín, PP – poľnohospodárska pôda, ÚPzV – útvar podzemnej vody

Zdroj údajov spotreby účinných látok v prípravkoch na ochranu rastlín: ÚKSÚP, 2013 - 2017.

Zdroj údajov koncentrácií pesticídov v objektoch podzemných vôd monitorovacej siete SHMÚ a VÚVH: SHMÚ a VÚVH, 2013 - 2017.

Dopad používania pesticídnych látok je sledovaný v rámci základného a prevádzkového monitorovania v štátnej hydrologickej sieti kvality SHMÚ a účelového monitorovania VÚVH v rámci zraniteľných oblastí. V období 2013 - 2017 bolo monitorovaných 104 objektov monitorovacej siete SHMÚ a 203 objektov monitorovacej siete VÚVH. V monitorovaných objektoch bolo sledovaných celkovo 62 pesticídov (účinných látok a ich degradačných produktov), z toho 54 v monitorovacích objektoch SHMÚ a 29 v monitorovacích objektoch VÚVH. Z celkového počtu vzoriek podzemných vôd v monitorovacích sieťach VÚVH a SHMÚ (78 120) prekračovalo 525 vzoriek (t. j. 0,67 %) normu kvality 0,1 µg/l pre jednotlivé pesticídy, vrátane ich príslušných metabolitov a produktov rozkladu (príloha I smernice 2006/118/ES).

Vyhodnotené výsledky z monitorovania pesticídnych látok a ich metabolitov v podzemných vodách v rokoch 2013 - 2017 zobrazené ako percento prekročenia hodnoty normy kvality v monitorovacích objektoch dokumentujú Obr. 18, Obr. 19 a Tab. 8. Z Obr. 18 je vidieť, že monitorovacie objekty, v ktorých koncentrácie pesticídov prekračovali normu kvality v mnohých prípadoch nekorelujú s údajmi o priemernej spotrebe pesticídnych látok v POR v okresoch SR. Je to pravdepodobne spôsobené tým, že údaje o spotrebe POR sú spracované len na úrovni okresov na celkovú výmeru poľnohospodárskej a lesnej pôdy a bez ohľadu na to, na ktorý typ pôdy sa v skutočnosti aplikovali (podrobnejšie údaje o spotrebe na katastrofe a pôdne bloky nie sú dostupné) a tiež skutočnosťou, že v rámci okresu sú rôzne hydrogeologické pomery (teda aj viac ÚPzV). Tieto rozdiely tiež môžu byť spôsobené dôsledkom nedostatočného a nesprávneho nahlasovania údajov o spotrebe POR. Predpokladá sa, že až 10 – 15 % celkového objemu trhu v rámci EÚ tvoria nelegálne, falšované prípravky. V niektorých prípadoch sa môže jednať o vplyv bodového znečistenia. Väčšina okresov, kde v príslušných monitorovacích objektoch dosahovali prekročenia normy kvality viac ako 5 % je situovaná na východnom Slovensku - okresy Sobrance (19,4 %), Košice (10,7 %), Prešov (7,3 %), Vranov nad Topľou (6,9 %) a Michalovce (6,4 %). Ďalšími okresmi s monitorovacími objektami s najvyšším percentom prekročením normy kvality pre pesticídy sú Nitra (11,1 %) a Rimavská Sobota (6,4 %). Nevýznamnejšie znečistenie pesticídmi je dokumentované v rámci okresu Sobrance (skoro 20 % prekročení normy kvality pre pesticídy), pričom priemerná spotreba POR v tomto okrese dosahovala 1 930 t, resp. 97,3 kg.ha⁻¹ poľnohospodárskej a lesnej pôdy. Je nutné uviesť, že vo všetkých prípadoch sa jedná o lokálne znečistenie podzemných vôd.

Vyhodnotené výsledky monitorovania pesticídov v kvartérnych a predkvartérnych ÚPzV sú zobrazené spolu s priemernou spotrebou pesticídnych látok v POR na celkovú výmeru ÚPzV na Obr. 19 a zoznam ÚPzV, v ktorých percento prekročení normy kvality (0,1 µg.l⁻¹) bolo viac ako 0,5 % sú uvedené v Tab. 8. Ako je možné vidieť, výskyt prekročení normy kvality pre pesticídy nebol v súlade s údajmi o spotrebe účinných látok v POR v kvartérnom ÚPzV SK1001200P – *Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov Hornádu, Bodvy a ich prítokov* klasifikovanom v zlom chemickom stave v dôsledku pesticídov, ďalej v kvartérnom ÚPzV SK1001500P – *Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov Bodrogu, Latorice, dolného toku Ondavy, dolného toku Laborca a ich prítokov* a predkvartérnych ÚPzV SK2000200P – *Medzizrnové podzemné vody západnej časti Viedenskej panvy*, SK2004000P – *Medzizrnové podzemné vody Valickej pahorkatiny*, SK2004900F – *Puklinové podzemné vody podtatranskej skupiny a flyšového pásma čiastkového povodia Hornádu*, SK2005200P – *Medzizrnové podzemné vody Abovskej pahorkatiny* a SK2005800P – *Medzizrnové podzemné vody Východoslovenskej panvy*. Najvyššie percento prekročení normy kvality pre pesticídy bolo zistené už uvedenom v kvartérnom ÚPzV SK1001200P vyhodnotenom v zlom chemickom stave (2,0 %) a v predkvartérnych ÚPzV SK2005800P – *Medzizrnové podzemné vody Východoslovenskej panvy* (5,3 %), SK2004000P – *Medzizrnové podzemné vody Valickej pahorkatiny* (5,2 %) a SK2000200P – *Medzizrnové podzemné vody západnej časti Viedenskej panvy* (2,1 %). Zvýšenú pozornosť treba venovať najmä útvarom podzemných vôd, kde koncentrácia pesticídov v podzemnej vode prekračuje normu kvality vo viac ako 5 % vzoriek.

Kvartérny útvar SK1001200P – *Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov Hornádu, Bodvy a ich prítokov* bude potrebné podrobnejšie analyzovať, keďže bol klasifikovaný v zlom chemickom stave v dôsledku pesticídov, avšak nevidujeme na jeho ploche zvýšenú spotrebu účinných látok v POR

za sledované obdobie 2013 - 2017. Keďže pesticídy podliehajú komplexným chemickým procesom a môžu mať rôzne dlhú perzistenčnú dobu, navrhujeme rozšíriť monitorovanie aj o pasívne vzorkovanie a realizovať prípadové štúdie.

K pesticídom, ktoré najčastejšie prekračovali normu kvality (percento prekročenia viac ako 1 %) v období 2013 - 2017, patrili alachlór etán sulfónovej kyseliny (ESA), terbutrín, desetylatrazín, atrazín, nikosulfuron, prochloraz, klopýralid a prometrín (Tab. 9).

Alachlór ESA je nerelevantný metabolit alachlóru, ktorého používanie bolo zakázané v EÚ (vrátane Slovenska) v roku 2006 na základe rozhodnutia Komisie o nezaradení alachlóru do prílohy I k smernici Rady 91/414/EHS a odobratí povolení pre prípravky na ochranu rastlín obsahujúce túto účinnú látku, nakoľko nebolo možné vylúčiť, že alachlór má karcinogénny potenciál.

Účinná látka terbutrín nariadením Komisie (ES) č. 2076/2002 nebola schválená (nezaradená do prílohy I smernice Rady 91/414/EHS) a zrušili sa tým aj povolenia pre prípravky na ochranu rastlín obsahujúcich túto látku.

Desetylatrazín spolu s deizopropylatrazínom sú relevantné metabolity atrazínu. Atrazín patrí do skupiny s-triazínových herbicídov a používal sa nielen v poľnohospodárstve, ale aj na golfových ihriskách a pri železničných tratiach. Používanie tohto pesticídu bolo zakázané v EÚ (vrátane Slovenska) rozhodnutím Komisie o nezaradení atrazínu do prílohy I k smernici Rady 91/414/EHS a o odňatí povolení pre prípravky na ochranu rastlín obsahujúce túto účinnú látku, s prechodným obdobím do roku 2005. V rámci evidencie POR v SR bola zdokumentovaná aplikácia atrazínu ešte aj v roku 2007 aj 2009, hoci v minimálnom množstve 3 kg (zdroj: ÚKSÚP). Mimo EÚ sa môže aplikovať.

Účinná látka nikosulfuron je schválená na zozname účinných látok s platnosťou od 1. 1. 2009 do 31. 12. 2020 smernicou Komisie 2008/40/ES, doplnenou vykonávacím nariadením Komisie (EÚ) č. 540/2011. Najčastejšou plodinou, na ktorú je nikosulfuron aplikovaný, je kukurica. Nikosulfuron sa môže používať len ako herbicíd, pričom pri schvaľovaní prípravkov obsahujúcich túto látku by mali členské štáty venovať osobitnú pozornosť novej expozícii vodného prostredia účinkom nerelevantného metabolitu DUDN, ak sa používa v oblastiach s citlivými pôdnymi podmienkami.

Účinná látka prochloraz je schválená na zozname účinných látok s platnosťou od 1. 1. 2012 do 31. 12. 2023 vykonávacím nariadením Komisie (EÚ) č. 1143/2011 a používa sa najmä na obilniny. Prochloraz sa môže používať len ako fungicíd.

Účinná látka klopýralid je schválená a využíva sa v POR na obilniny, repku olejnú a cukrovú repu. Klopýralid sa môže používať len ako herbicíd. V zmysle vykonávacieho nariadenia Komisie (EÚ) č. 540/2011 sa vyžaduje pri schvaľovaní prípravkov venovať sa ochrane necieľových rastlín a podzemných vôd v citlivých podmienkach.

Účinná látka prometrín nariadením Komisie (ES) č. 2076/2002 nebola schválená (nezaradená do prílohy I smernice Rady 91/414/EHS) a zrušili sa tým aj povolenia pre prípravky na ochranu rastlín obsahujúcich túto látku.

V Tab. 9 je uvedená informácia o priemernej spotrebe účinných látok v rokoch 2013 - 2017, pričom účinné látky, ktoré nie sú schválené pre používanie v prípravkoch na ochranu rastlín, sa podľa nahlasovaných údajov v SR nepoužívajú, ale i napriek tomu ich výskyt v podzemných vodách prekračuje normu kvality pre pesticídy. Môže to byť spôsobené vysokou perzistenciou účinných látok a ich metabolitov v podzemných vodách alebo už uvedenými problémami, čo sa týka dokumentovania skutočnej aplikácie účinných látok v POR (viď napr. evidované údaje o spotrebe klopýralidu).

Tab. 9 - Zoznam pesticídov najčastejšie prekračujúcich normu kvality pre podzemné vody a priemerná spotreba účinných látok v prípravkoch na ochranu rastlín v SÚP Dunaja v rokoch 2013 - 2017 (zdroj údajov: ÚKSÚP).

Pesticídna látka	Počet analýz	Počet (%) analýz c < 0,1 µg.l ⁻¹	Počet (%) analýz c ≥ 0,1 µg.l ⁻¹	Priemerná spotreba [kg]
Alachlór ESA*	823	716 (87,0)	107 (13,0)	0
Terbutrín**	2042	1956 (95,8)	86 (4,2)	0
Desetylatrazín*	2177	2089 (96,0)	88 (4,0)	0
Atrazín**	2187	2112 (96,6)	75 (3,4)	0
Nikosulfuron	821	801 (97,6)	20 (2,4)	4 704
Prochloraz	2041	2017 (98,8)	24 (1,2)	49 974
Klopyralid	1892	1871 (98,9)	21 (1,1)	0
Prometrín**	2186	2163 (98,9)	23 (1,1)	0
Desizopropylatrazín*	2162	2144 (99,2)	18 (0,8)	0
Metazachlór	1692	1683 (99,5)	9 (0,5)	37 498
Terbutylazín	2188	2177 (99,5)	11 (0,5)	43 693
Propikonazol	822	818 (99,5)	4 (0,5)	16 845

c – koncentrácia, ESA – kyselina etánsulfónová

* – metabolit pesticídnej látky, ktorá nie je schválená pre používanie v prípravkoch na ochranu rastlín

** – neschválená pesticídna látka pre používanie v prípravkoch na ochranu rastlín

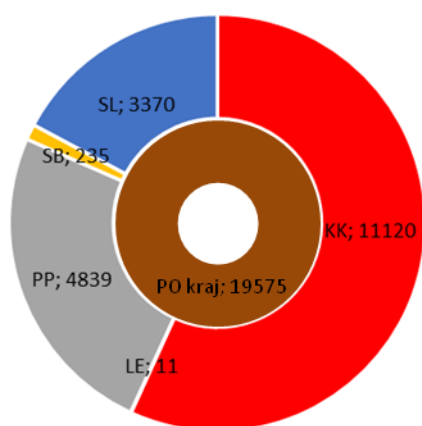
1.2.2 Znečisťovanie podzemných vôd pesticídnymi látkami v SÚP Visly

Priemernú spotrebu pesticídnych účinných látok v POR v jednotlivých okresoch v SÚP Visly dokumentuje Obr. 20. Najviac spotrebovaných pesticídnych látok v dôsledku používania prípravkov na ochranu rastlín bolo evidovaných v okrese Kežmarok 11 120 kg. Priemerná spotreba účinných látok vzťahovaná na celkové výmery poľnohospodárskej a lesnej pôdy v rámci okresov¹¹ v rokoch 2013 - 2017 je uvedená na Obr. 21 a názorne na mape (Obr. 22). Priemerná spotreba pesticídnych látok v POR na plochu poľnohospodárskej a lesnej pôdy v rokoch 2013 - 2017 je veľmi nízka << 1,10 kg.ha⁻¹. Najvyššia spotreba bola zaznamenaná v okrese Kežmarok 0,21 kg.ha⁻¹ (Obr. 21).

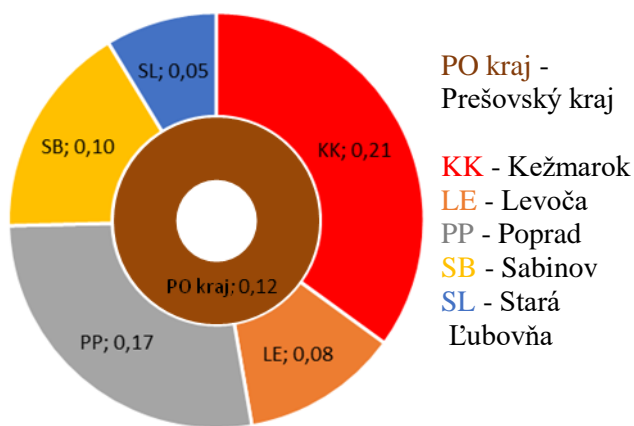
Hoci poľnohospodárska pôda nemá v okresoch SÚP Visly najvýznamnejšie zastúpenie z hľadiska celkového použitia účinných látok v rokoch 2013 - 2017, najväčší podiel prislúchal práve aplikácii POR na poľnohospodársku pôdu. Vo všetkých okresoch SÚP Visly prevažuje zastúpenie lesnej pôdy, trávnatých porastov, lúk a pasienkov (56 - 100 %), kde je aplikácia POR prakticky nulová. Najväčší podiel poľnohospodárskej pôdy mal okres Kežmarok (44 %).

Hodnoty spotreby pesticídnych účinných látok v okresoch SÚP Visly na hektár celkovej poľnohospodárskej a lesnej pôdy pre roky 2013 - 2017 sa pohybovali v rozmedzí 0,05 - 0,21 kg.ha⁻¹, čo je v porovnaní s predchádzajúcim hodnotiacim obdobím pokles o 55 - 51 %. V predchádzajúcom období 2005 - 2012 boli hodnoty v rozmedzí 0,09 - 0,41 kg.ha⁻¹ celkovej poľnohospodárskej a lesnej pôdy (MŽP SR 2015).

¹¹ Údaje o spotrebe pesticídnych účinných látok v prípravkoch na ochranu rastlín (zdroj: ÚKSÚP) boli prepočítané na veľkosti plôch poľnohospodárskej a lesnej pôdy okresov (ha) (zdroj: CORINE Land Cover 2006 a 2012, plochy: 211 - nezavlažovaná orná pôda, 221 - vinice, 222 - ovocné stromy a plantáže, 242 - mozaika polí lúk a trvalých kultúr a 243 - prevažne poľnohospodárske areály s výrazným podielom prirodzenej vegetácie, vrátane 231 - trávnaté porasty, lúky a pasienky, a 311 - listnaté lesy, 312 - ihličnaté lesy a 313 zmiešané lesy).

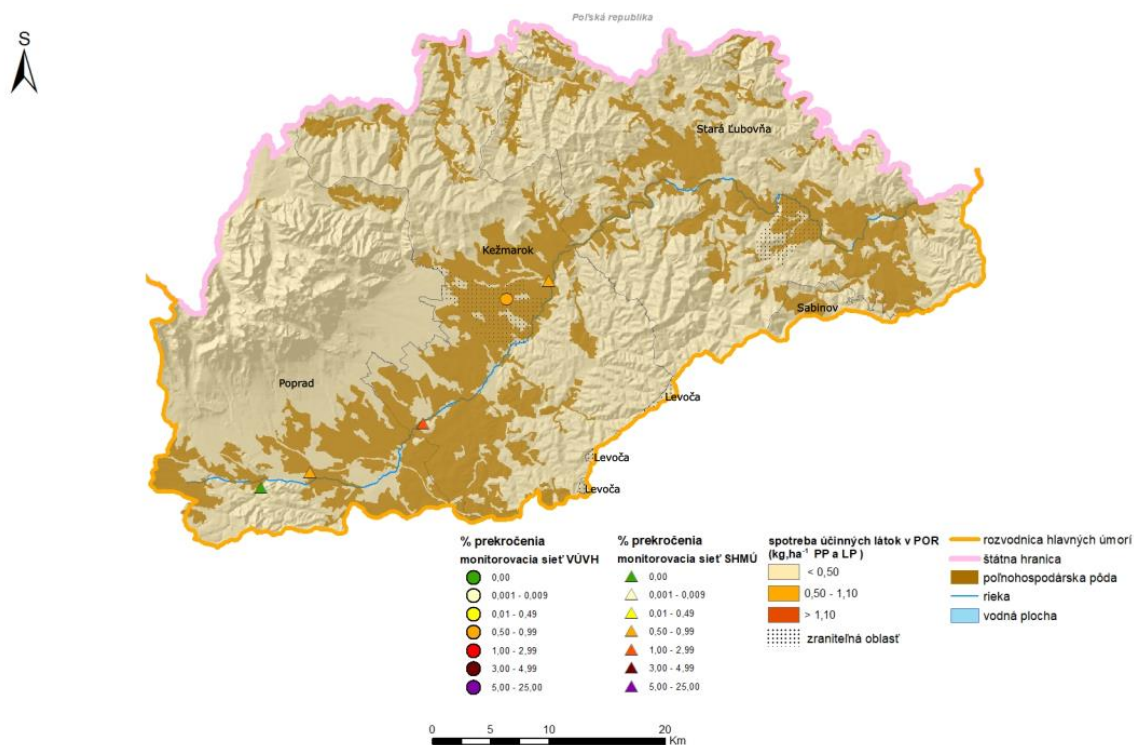


Obr. 20 - Priemerné spotreby pesticídnych účinných látok v prípravkoch na ochranu rastlín na poľnohospodárskej a lesnej pôde (kg) v okresoch SR v SÚP Visly v rokoch 2013 - 2017 (zdroj údajov: ÚKSÚP).



Obr. 21 - Priemerné spotreby pesticídnych účinných látok v prípravkoch na ochranu rastlín na poľnohospodárskej a lesnej pôde (kg.ha⁻¹) v okresoch SR v SÚP Visly v rokoch 2013 - 2017 (zdroj údajov: ÚKSÚP).

Pri hodnotení spotreby jednotlivých pesticídnych látok aplikovaných na poľnohospodársku a lesnú pôdu v rokoch 2013 - 2017 boli dokumentované najvyššie priemerné spotreby (viac ako 300 kg) pre účinné látky glyfosát, chlórmekvát, kremenný piesok, mankozeb, chlórpyrifos a metazachlór (Tab. 10). V rámci účinných látok je z hľadiska ohrozenia podzemných vôd potrebné venovať väčšiu pozornosť tým látkam, ktoré boli označené za relevantné (zaradené v Zozname 1), prípadne potenciálne relevantné (zaradené v Zozname 2), vo vzťahu k možnému riziku súvisiacemu s ich prienikom do podzemných vôd a následným znečistením. Je pozitívne, že medzi najviac aplikovanými účinnými látkami sú aj prírodné látky alebo nízko rizikové látky (farebne zvýraznené v Tab. 10).



Obr. 22 - Priemerné spotreby pesticídnych účinných látok v prípravkoch na ochranu rastlín (POR) na poľnohospodárskej pôde (PP) a lesnej pôde (LP) v okresoch SR v rokoch 2013 - 2017 a výsledky

monitorovania pesticídov v objektoch podzemných vôd monitorovacej siete SHMÚ a VÚVH v rokoch 2013 - 2017 v SÚP Visly.

Zdroj údajov spotreby účinných látok v prípravkoch na ochranu rastlín: ÚKSÚP, 2013 - 2017.

Zdroj údajov koncentrácií pesticídov v objektoch podzemných vôd monitorovacej siete SHMÚ a VÚVH: SHMÚ a VÚVH, 2013 - 2017.

Tab. 10 - Najviac aplikované účinné látky (s priemernou spotrebou nad 300 kg) v SÚP Visly v rokoch 2013 - 2017 (zdroj údajov: ÚKSÚP).

Účinná látka	Priemerná spotreba [kg]	Podiel z celkovej priemernej spotreby v SR [%]	Zaradenie v zozname 1	Zaradenie v zozname 2
Glyfosát	4 695	0,27		X
Chlórmekvát	1 531	0,09	X	
Kremenný piesok	848	0,05		
Mankozeb	676	0,04		X
Chlórpyrifos	629	0,04		
Metazachlór	612	0,03		X
Propamokarb	500	0,03		
2,4-D	475	0,03		
Dikvát	467	0,03		
Tebukonazol	452	0,03		X
MCPA	439	0,02	X	
Pinolén	413	0,02		
Fenpropimorf	348	0,02		
Dikamba	333	0,02	X	

Zoznam 1 – zoznam relevantných pesticídnych látok pre SR vo vzťahu k podzemným vodám

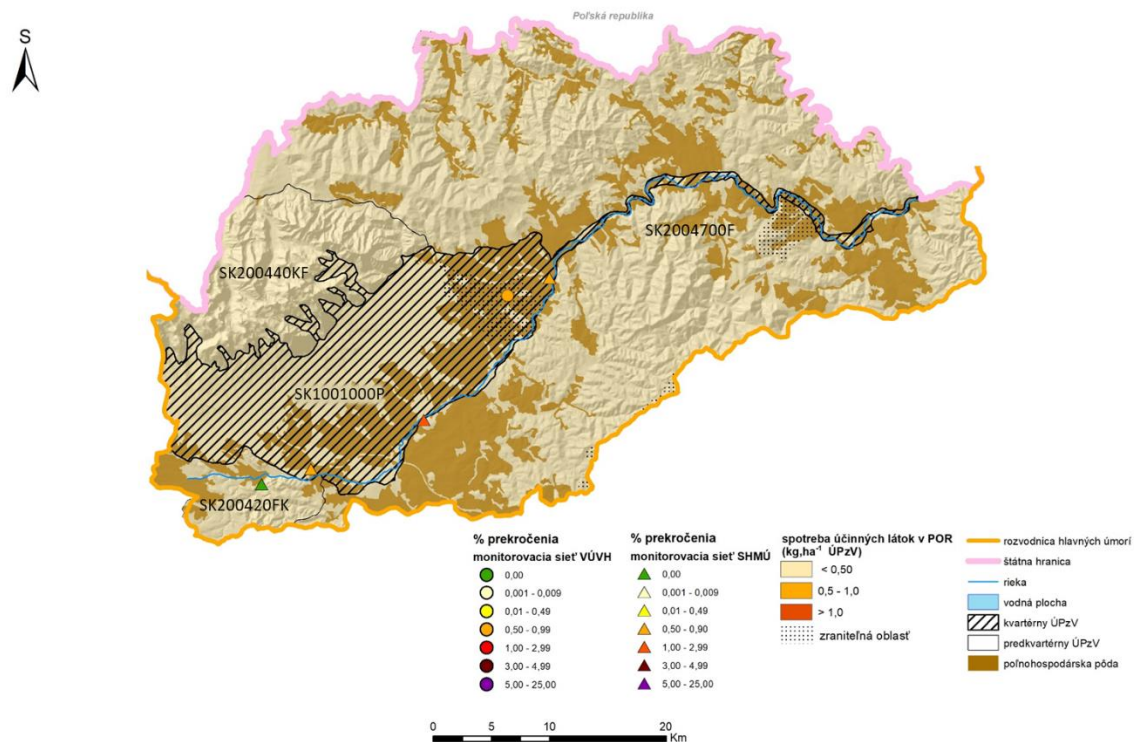
Zoznam 2 – zoznam potenciálne relevantných pesticídnych látok pre SR vo vzťahu k podzemným vodám

Farebne sú zvýraznené prírodné alebo nízkorizikové účinné látky.

Za účelom zhodnotiť mieru potenciálneho vplyvu pesticídnych účinných látok v dôsledku používania prípravkov na ochranu rastlín v útvaroch podzemných vôd boli údaje o spotrebe v rokoch 2013 - 2017 prepočítané ako aplikačné množstvo (kg) a vztiahnuté na plochu kvartérneho a predkvartérnych ÚPzV¹² (Obr. 23). Aplikácia pesticídnych látok v POR v príslušných ÚPzV za jednotlivé roky hodnoteného obdobia 2013 - 2017 je veľmi nízka (Tab. 11). V žiadnom z ÚPzV priemerná spotreba pesticídnych účinných látok v POR neprekročila 1,00 kg.ha⁻¹ na výmeru ÚPzV, resp. 1,10 kg.ha⁻¹ poľnohospodárskej a lesnej pôdy v ÚPzV. Najvyššia priemerná aplikácia POR na poľnohospodársku a lesnú pôdu bola dokumentovaná v kvartérnom ÚPzV SK1001000P – *Medzizrnové podzemné vody kvartérnych sedimentov Dunajca a Popradu* (0,18 kg.ha⁻¹) a predkvartérnych ÚPzV SK200440KF – *Dominantné krasovo - puklinové podzemné vody Tatier čiastkového povodia Dunajca a Popradu* (0,17 kg.ha⁻¹)

¹² Údaje o spotrebe pesticídnych účinných látok v prípravkoch na ochranu rastlín v okresoch SR (zdroj údajov: ÚKSÚP) boli prepočítané na veľkosti plôch poľnohospodárskej a lesnej pôdy v okresoch (ha), ktoré prislúchali k danému ÚPzV (zdroj: CORINE Land Cover 2006 a 2012, plochy: 211 - nezavlažovaná orná pôda, 221 - vinice, 222 - ovocné stromy a plantáže, 242 - mozaika poľí lúk a trvalých kultúr, 243 - prevažne poľnohospodárske areály s výrazným podielom prirodzenej vegetácie, vrátane 231 trávnaté porasty, lúky a pasienky, a 311 - listnaté lesy, 312 - ihličnaté lesy a 313 zmiešané lesy), ktoré následne boli prepočítané na výmeru ÚPzV alebo na plochu poľnohospodárskej pôdy v ÚPzV.

a SK200420FK – Puklinové a krasovo - puklinové podzemné vody severnej časti Kozích chrbtov ($0,17 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$).



Obr. 23 - Priemerné spotreby pesticídnych účinných látok v prípravkoch na ochranu rastlín na celkovú plochu kvartérneho a predkvartérnych útvarov podzemných v rokoch 2013 – 2017 a výsledky monitorovania pesticídov v objektoch podzemných vôd monitorovacej siete SHMÚ a VÚVH v rokoch 2013 - 2017 v SÚP Visly.

Zdroj údajov spotreby účinných látok v prípravkoch na ochranu rastlín: ÚKSÚP, 2013 - 2017.

Zdroj údajov koncentrácií pesticídov v objektoch podzemných vôd monitorovacej siete SHMÚ a VÚVH, 2013 - 2017.

Tab. 11 - Spotreby pesticídnych účinných látok v prípravkoch na ochranu rastlín na celkovú plochu útvarov podzemných vôd a na poľnohospodársku a lesnú pôdu v útvaroch podzemných vôd v SÚP Visly v rokoch 2013 - 2017.

Typ a kód ÚPzV		Spotreba pesticídnych účinných látok v POR na ÚPzV [kg.ha ⁻¹]							Spotreba pesticídnych účinných látok v POR na PP a LP v ÚPzV [kg.ha ⁻¹]						
		Plocha [ha]	2013	2014	2015	2016	2017	Priemer	Plocha [ha]	2013	2014	2015	2016	2017	Priemer
Kvartérny	SK1001000P	42 076	0,12	0,12	0,08	0,11	0,09	0,10	23 997	0,20	0,21	0,15	0,19	0,16	0,18
Predkvartérny	SK200420FK	7 242	0,16	0,17	0,12	0,13	0,11	0,14	6 018	0,20	0,21	0,15	0,16	0,13	0,17
	SK200440KF	19 124	0,06	0,07	0,05	0,05	0,04	0,06	6 275	0,20	0,21	0,15	0,16	0,13	0,17
	SK2004700F	170 720	0,12	0,11	0,07	0,11	0,10	0,10	134 009	0,15	0,14	0,09	0,14	0,13	0,13

LP – lesná pôda, POR – prípravok na ochranu rastlín, PP – poľnohospodárska pôda, ÚPzV – útvar podzemnej vody

Zdroj údajov spotreby účinných látok v prípravkoch na ochranu rastlín: ÚKSÚP, 2013 - 2017.

Dopad používania pesticídnych látok je sledovaný v rámci základného a prevádzkového monitorovania v štátnej hydrologickej sieti kvality SHMÚ a účelového monitoringu VÚVH v rámci zraniteľných oblastí. V ÚPzV SÚP Visly boli v období 2013 - 2017 monitorované celkovo 4 objekty monitorovacej siete SHMÚ a 1 objekt monitorovacej siete VÚVH. V monitorovaných objektoch bolo celkovo sledovaných 60 látok, ktoré zahŕňali účinné látky pesticídov a ich degradačné produkty (v objektoch SHMÚ 52 látok a v objektoch VÚVH 29 látok). Výsledky z monitorovania pesticídnych látok a ich metabolitov v podzemných vodách v rokoch 2013 - 2017 v okresoch SÚP Visly a v kvartérnom a predkvartérnych ÚPzV sú uvedené na Obr. 22 a Obr. 23, kde je zobrazené percento prekročenia hodnoty normy kvality $0,1 \mu\text{g.l}^{-1}$ pre jednotlivé pesticídy, vrátane ich príslušných metabolitov a produktov rozkladu (príloha I smernice 2006/118/ES). Z celkového počtu analýz v monitorovacích sieťach VÚVH a SHMÚ (1596) prekračovalo normu kvality 8 analýz (t. j. 0,5 %). Z Obr. 23 je vidieť, že monitorovacie objekty, v ktorých koncentrácie pesticídov prekračovali normu kvality nie sú lokalizované v zraniteľných oblastiach, a sú v ÚPzV so spotrebou účinných látok POR nižšou ako $0,5 \text{ kg.ha}^{-1}$. Je nutné uviesť, že údaje o spotrebe POR sú spracované na celkovú výmeru poľnohospodárskej a lesnej pôdy bez ohľadu na to, na ktorý typ sa v skutočnosti aplikovali (tento typ údajov nie je dostupný od ÚKSÚP), a preto môžu byť skreslené.

Vyhodnotené výsledky monitorovania pesticídov v kvartérnom a predkvartérnych ÚPzV s percentom prekročenia normy kvality ($0,1 \mu\text{g.l}^{-1}$) sú uvedené v Tab. 12. Najvyššie percento prekročenia normy kvality pre pesticídy bolo zistené v kvartérnom ÚPzV SK1001000P – *Medzizrnové podzemné vody kvartérnych sedimentov Dunajca a Popradu* (0,6 %). Je nutné uviesť, že sa jedná o lokálne znečistenie podzemných vôd, ktorému je potrebné venovať zvýšenú pozornosť.

Pesticíd, ktorý najčastejšie prekračoval normu kvality v období 2013 - 2017, bol terbutrín (percento prekročenia 9,8 %) (Tab. 13). Účinná látka terbutrín nariadením Komisie (ES) č. 2076/2002 nebola schválená (nezaradená do prílohy I smernice Rady 91/414/EHS) a zrušili sa tým aj povolenia pre prípravky na ochranu rastlín obsahujúcich túto látku. Ďalšou pesticídnou látkou, ktorá nariadením Komisie (ES) č. 2076/2002 nebola schválená (nezaradená do prílohy I smernice Rady 91/414/EHS) a zrušili sa tým aj povolenia pre prípravky na ochranu rastlín obsahujúcich túto látku, ale jej výskyt bol zaznamenaný, je prometrín. Ďalšie účinné látky, ktoré prekročili normu kvality boli metazachlór, fenmedifam a dimeténamid-P. V Tab. 13 je uvedená informácia o priemernej spotrebe účinných látok v rokoch 2013 - 2017, pričom účinné látky, ktoré nie sú schválené pre používanie v prípravkoch na ochranu rastlín, sa podľa nahlasovaných údajov v SR nepoužívajú, ale i napriek tomu ich výskyt v podzemných vodách prekračuje normu kvality pre pesticídy. Môže to byť spôsobené vysokou perzistenciou účinných látok v podzemných vodách alebo problémami súvisiacimi s nahlasovaním skutočnej aplikácie POR (viď napr. evidované údaje o spotrebe fenmedifamu).

Tab. 12 - Výsledky monitorovania pesticídov v monitorovacej sieti SHMÚ a VÚVH v kvartérnom a predkvartérnych ÚPzV¹³ v SÚP Visly v rokoch 2013 - 2017.

ÚPzV	Počet objektov	Počet analýz	Počet (%) analýz $c < 0,1 \mu\text{g.l}^{-1}$	Počet (%) analýz $c \geq 0,1 \mu\text{g.l}^{-1}$
SK1001000P	3	988	982 (99,4)	6 (0,6)
SK200420FK	1	416	416 (100)	0 (0)
SK2004700F	1	192	190 (99,0)	2 (1,0)

c – koncentrácia pesticídnej látky

¹³ V predkvartérnom ÚPzV SK200440KF sa nenachádza monitorovací objekt, v ktorom by boli za dané hodnotiace obdobie monitorované pesticídy a ich metabolity.

Zdroj údajov koncentrácií pesticídov v objektoch podzemných vôd monitorovacej siete SHMÚ a VÚVH: SHMÚ a VÚVH, 2013 - 2017.

Tab. 13 - Zoznam pesticídov prekračujúcich normu kvality pre podzemné vody v SÚP Visly v rokoch 2013 - 2017.

Pesticídna látka	Počet analýz	Počet (%) analýz $c < 0,1 \mu\text{g.l}^{-1}$	Počet (%) analýz $c \geq 0,1 \mu\text{g.l}^{-1}$	Priemerná spotreba [kg]
Terbutrín*	41	37 (90,2)	4 (9,8)	0
Metazachlór	26	25 (96,2)	1 (3,8)	612
Fenmedifam	35	34 (97,1)	1 (2,9)	0
Dimeténamid-P	36	35 (97,2)	1 (2,8)	254
Prometrín*	43	42 (97,7)	1 (2,3)	0

c – koncentrácia pesticídnej látky

* – neschválená pesticídna látka pre používanie v prípravkoch na ochranu rastlín

Zdroj údajov spotreby účinných látok v prípravkoch na ochranu rastlín: ÚKSÚP, 2013 - 2017.

Zdroj údajov koncentrácií pesticídov v objektoch podzemných vôd monitorovacej siete SHMÚ a VÚVH: SHMÚ a VÚVH, 2013 - 2017.

1.3 Ostatné nebezpečné látky

Znečisťovanie podzemných vôd ostatnými nebezpečnými chemickými látkami je spôsobené prevažne bodovými zdrojmi znečistenia viazanými na sídelné a priemyselné aglomerácie. V prípade bodových zdrojov znečistenia sú z hľadiska negatívneho dopadu na podzemné vody najvýznamnejším environmentálne záťažou, veľké priemyselné podniky a prevádzky, skládky odpadov (riadené aj nepovolené) a banské diela.

Významný problém predstavuje kontaminácia podzemných vôd prenikaním znečisťujúcich látok z odpadových vôd alebo infiltráciou kontaminantov zo znečistených úsekov vodných tokov v dôsledku ich hydraulického spojitosti a interakcie medzi podzemnými a povrchovými vodami. Kontaminanty sa dostávajú do recipientu – povrchových tokov najmä neefektívnym odstraňovaním komunálnych a priemyselných odpadových vôd na ČOV. Podrobnejšie o vypúšťaní odpadových vôd s obsahom špecifického znečistenia z potenciálnych významných priemyselných a iných zdrojov znečistenia je uvedené v kapitole 1.3.1.5.

Medzi ostatné znečisťujúce látky, ktoré spôsobili zlý chemický stav útvarov podzemných vôd alebo boli identifikované významné trvalo vzostupné trendy (VTVzT) obsahov týchto látok na úrovni útvaru podzemnej vody patria fosforečnany (6 ÚPzV, 4 VTVzT), sírany (6 ÚPzV), chloridy (1 ÚPzV), arzén (1 ÚPzV) a ukazovateľ znečistenia - celkový organický uhlík (4 ÚPzV, 1 VTVzT), ktorých zdroje kontaminácie sú popísané podrobnejšie v ďalšej časti. Okrem uvedených najčastejšie sa vyskytujúcich znečisťujúcich látok v podzemných vodách v poslednom období zaznamenávame aj nové znečistenie látkami, ktoré neboli doteraz v podzemných vodách očakávané a považované za významné alebo neboli zistiteľné vtedajšími analytickými technikami (napr. mikropolutanty). Tieto látky pochádzajú z poľnohospodárskych, priemyselných a komunálnych zdrojov znečistenia, odpadových vôd a zahŕňajú farmaceutiká, prípravky dennej starostlivosti, vedľajšie produkty pri úprave vody, aditíva používané vo výrobe/priemysle, potravinárske aditíva (antioxidanty, sladidlá), atď., z ktorých mnohé majú nepriaznivé účinky na vodné ekosystémy a ľudské zdravie aj na nízkej koncentračnej úrovni. Pilotný monitoring 2 skupín nebezpečných látok, konkrétne farmaceutík sa uskutočňuje od roku 2018 a perfluóroalkylových a polyfluóroalkylových látok (PFAS) od roku 2021 (Bubeníková a kol., 2020).

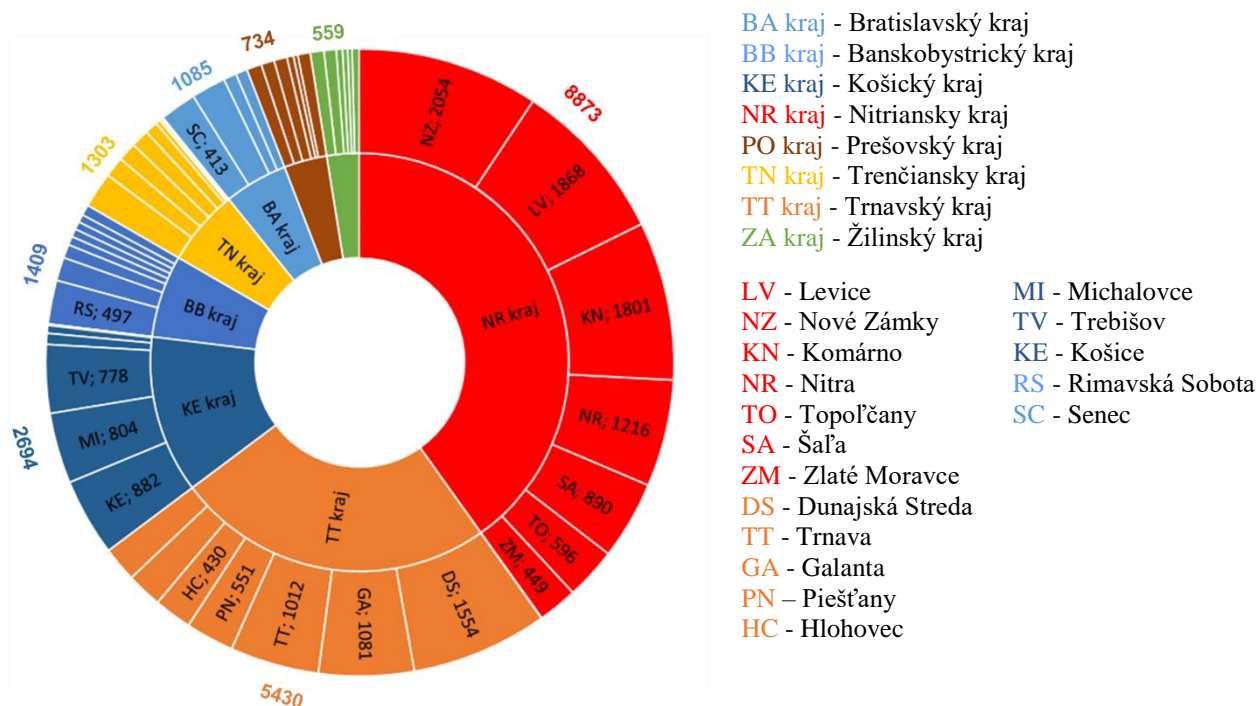
1.3.1 Znečisťovanie podzemných vôd ostatnými nebezpečnými látkami v SÚP Dunaja

Fosforečnany (PO_4^{3-})

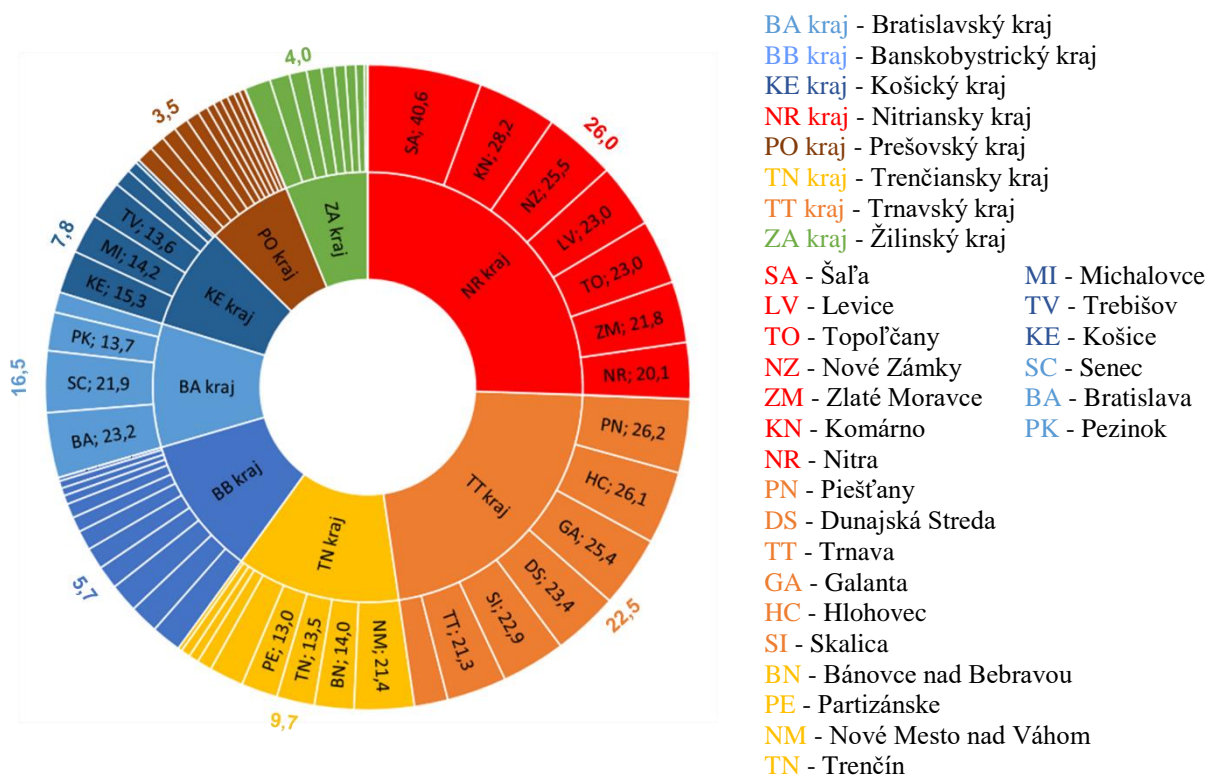
Fosfor je biogénny, pre život nevyhnutný, prvok. Zlúčeniny fosforu rozpustené vo vode sa veľmi intenzívne sorbujú v pôde, preto má fosfor vo všeobecnosti veľmi nízku mobilitu v podzemnej vode. Nárast koncentrácie fosforečnanov má značnú výpovednú hodnotu o kvalite podzemnej vody. Hygienický význam fosforečnanov vo vodách je malý, v podzemných vodách majú skôr indikačný význam. Sú zdravotne nezávadné, a nie sú pre nich uvedené limity na kvalitu pre pitné ani balené vody. Avšak, fosforečnany majú kľúčový význam pri eutrofizácii povrchových vôd nakoľko významne prispievajú k rastu fotosyntetizujúcich organizmov vo vode (riasy a sinice) (Pitter 2009).

Distribúcia hodnôt koncentrácie fosforečnanov reprezentuje rozsah a intenzitu znečistenia vôd, keďže významnejší geogénny zdroj fosforečnanov na našom území neexistuje. Zvýšené koncentrácie fosforu môžu pochádzať z poľnohospodárstva (hnojív), živočíšneho odpadu, komunálnych odpadových vôd a priemyselných odpadových vôd (chemického a drevospracujúceho priemyslu). Náhly nárast koncentrácie svedčí o možnosti fekálneho znečistenia (ak je možné vylúčiť znečistenie spôsobené fosforečnými hnojivami). Významným zdrojom znečistenia fosforečnanmi sú aj niektoré práce, čistiace a odmasťovacie prostriedky i keď obsah fosforečnanov v detergentoch je limitovaný (Nariadenie EP a Rady (EÚ) 259/2012, ktorým sa mení a dopĺňa nariadenie (ES) č. 648/2004, pokiaľ ide o používanie fosfátov a iných zlúčenín fosforu v spotrebiteľských detergentoch určených na pranie a spotrebiteľských detergentoch pre automatické umývačky riadu). Fosforečnany sa môžu uvoľňovať do životného prostredia aj pri použití insekticídov.

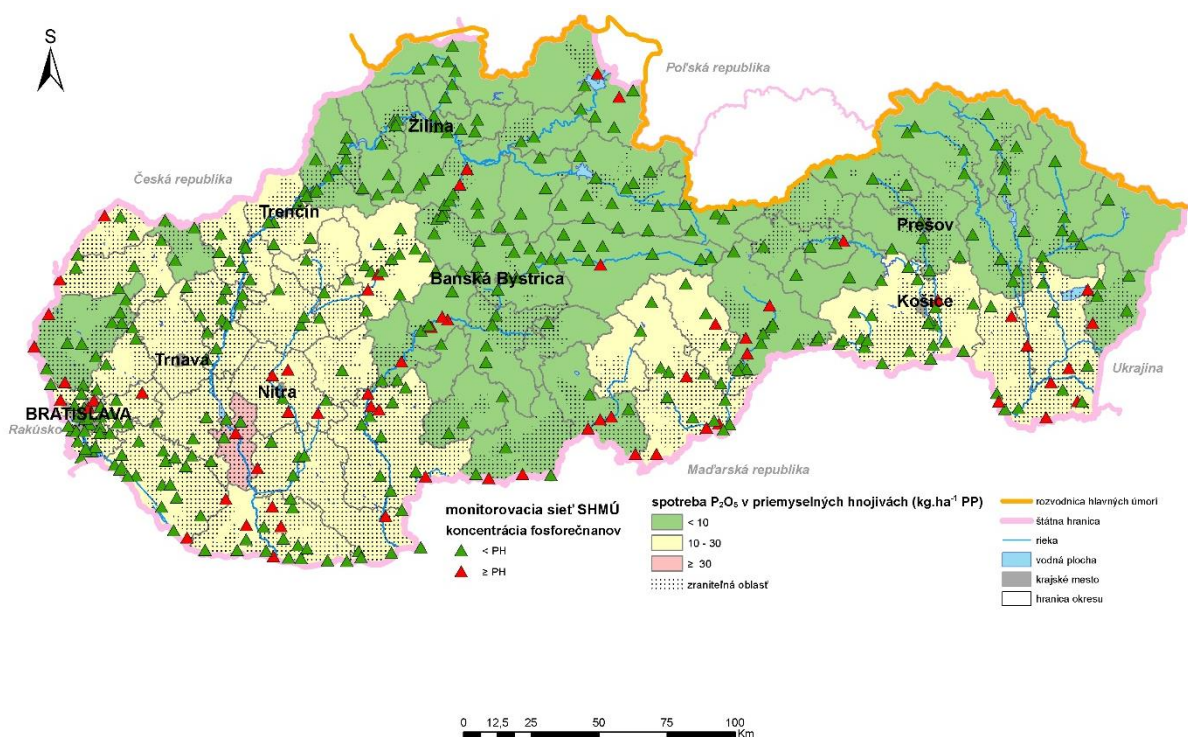
Spotreba fosforečných priemyselných hnojív (Obr. 24 a Obr. 25) je v porovnaní s dusíkatými priemyselnými hnojivami nízka. Pri hodnotení potenciálneho vplyvu a dopadu používania fosforečných priemyselných hnojív na kontamináciu podzemných vôd neboli zistené korelácie medzi používaním priemyselných hnojív na poľnohospodárskej pôde a zvýšenými koncentraciami fosforečnanov v podzemných vodách (Obr. 26). Za významný zdroj znečistenia preto možno pokladať vypúšťanie komunálnych a priemyselných odpadových vôd do povrchových tokov, z ktorých sa znečistenie infiltráciou dostáva do podzemných vôd, ktoré sú s nimi vo vzájomnej interakcii. Zdrojom znečistenia podzemných vôd môže byť aj neodkanalizované obyvateľstvo.



Obr. 24 - Priemerné spotreby P_2O_5 v priemyselných hnojivách na sledovanej poľnohospodárskej pôde (t) v okresoch a krajoch SR v SÚP Dunaja v rokoch 2013 - 2017 (zdroj údajov: ÚKSÚP).



Obr. 25- Priemerné spotreby P_2O_5 v priemyselných hnojivách na sledovanej poľnohospodárskej pôde ($kg \cdot ha^{-1}$) v okresoch a krajoch SR v SÚP Dunaja v rokoch 2013 - 2017 (zdroj údajov: ÚKSÚP).



Obr. 26 - Priemerné spotreby fosforu v priemyselných hnojivách na sledovanú poľnohospodársku pôdu (PP) v okresoch SR v rokoch 2013 - 2017 a priemerné koncentrácie fosforečnanov v objektoch podzemných vôd monitorovacej siete VÚVH a SHMÚ v rokoch 2013 - 2017 v SÚP Dunaja.

Zdroj údajov spotreby fosforu v priemyselných hnojivách: ÚKSÚP, 2013 - 2017.

Zdroj údajov koncentrácií fosforečnanov v objektoch podzemných vôd monitorovacej siete SHMÚ: SHMÚ, 2013 - 2017.

Sírany (SO_4^{2-})

Sírany patria medzi hlavné anióny prírodných vôd (spolu s hydrogén uhličitanmi a chloridmi). Môžu sa uvoľňovať predovšetkým pri oxidácii hornín obsahujúcich pyrit. Ďalším významným zdrojom sulfátov v sedimentárnych horninách je sadrovec a anhydrid. Síra sa uvoľňuje aj biologickým rozkladom látok (bielkoviny, aminokyseliny, tioly) buď v sulfidickej alebo síranovej forme. Konečným produktom oxidácie zlúčenín síry vo vodách sú sírany, ktoré sú stabilné. Za anaeróbných podmienok ľahko podliehajú biochemickej redukcii na sulfán a môžu z vody vymiznúť.

Antropogénnym zdrojom síranov v podzemných vodách môže byť spracovanie sulfidických rúd, čo je aj príčina ich vysokých koncentrácií v banských vodách. Ďalším zdrojom je spaľovanie fosílnych palív, ktoré vždy obsahujú určité množstvo síry, a následné prenikanie emisií do atmosférických vôd a potom aj do povrchových a podzemných vôd. Ďalším antropogénnym zdrojom síranov sú odpadové vody z chemického a kovospracujúceho priemyslu (morenie kyselinou sírovou).

Sírany sú zdravotne nevýznamným ukazovateľom, avšak vo vysokých koncentráciách môžu nepriaznivo ovplyvniť chuť vody, a ak sa vyskytujú spolu s vyššími koncentraciami horčíka a sodíka môžu pôsobiť laxatívne. Limit pre kvalitu pitnej vody je 250 mg.l^{-1} (niektoré vody na liečebné účely môžu obsahovať ďaleko vyššie koncentrácie 1400 mg.l^{-1} Karlove Vary, $19\,440 \text{ mg.l}^{-1}$ Šaratica). Koncentrácia SO_4^{2-} nad 200 mg.l^{-1} môže spôsobiť agresivitu vody voči betónu (Pitter 2009).

Chloridy (Cl^-)

Najrozšírenejšia forma chlóru vo vodách sú chloridy, prítomné prevažne vo forme jednoduchého iónu Cl^- . Chloridy môžu z horninového prostredia (zvetrávaním a vylúhovaním hornín) primárne vznikať iba

v nepatrnej miere, napr. zo sodalitu alebo apatitu. Vyššie koncentrácie soli pochádzajú z ložísk kamenej alebo draselnej soli. Chloridy sú prítomné aj v zrážkovej vode v dôsledku fyzikálnych procesov, pri ktorých sa do ovzdušia dostávajú kvapky morskej vody a transportujú až nad kontinent, kde môžu ovplyvňovať kvalitu povrchových a podzemných vôd.

Antropogénnym zdrojom chlóru môžu byť odpadové vody z priemyslu (napr. neutralizačné reakcie kyslých vôd) a zo živočíšnej výroby ako i splaškové odpadové vody (moč, fekálie). Významným zdrojom sú aj posypové soli. Ďalej je to používanie organických hnojív v poľnohospodárstve. Chlór je navyše zložkou halogenovaných organických zlúčenín používaných v priemyselných rozpúšťadlách a v pesticídoch.

Vo vode sú chloridy chemicky aj biochemicky stabilné. Pri infiltrácii pôdou sa zadržujú len nepatrne. Chloridy sa v bežných prírodných vodách vyskytujú v relatívne nízkych koncentráciách (do 100 mg.l⁻¹) (Pitter 2009).

Arzén (As)

Arzén je nervový jed kumulatívneho charakteru, pravdepodobne aj karcinogén. Hlavným zdrojom príjmu tohto prvku pre človeka je pitná voda, preto je jeho prítomnosť v pitnej vode nežiadúca.

Arzén je v podzemných aj povrchových vodách značne rozšírený, vyskytuje sa obvykle v nízkych koncentráciách. Silne adsorbuje na hydratovaný oxid železitý a hlinitý a ílové častice v naplaveninách a riečnych sedimentoch. V aeróbných podmienkach je arzén v sedimentoch pomerne stabilný, ale v redukčnom prostredí sa môže zo sedimentov späťne uvoľňovať do kvapalnej fázy. Zvýšený obsah arzénu v podzemných vodách geogénneho pôvodu možno nájsť v niektorých sedimentárnych horninách vulkanických oblastí, v areáloch geotermálnych systémov a v oblastiach banskej ťažby zlata a uránu. Arzén sa vyskytuje vo vode ako As⁵⁺, v nestabilnej forme ako As³⁺.

Antropogénnym zdrojom arzénu sú metalurgický a sklársky priemysel, spaľovanie fosílnych palív, či aplikovanie arzénových pesticídov. Pri používaní prácich prostriedkov s obsahom polyfosforečnanov môže byť arzén prítomný v odpadových vodách, keďže arzén sa vyskytuje spolu s fosforom. Zoznam významných prevádzkovateľov, ktorí vypúšťajú odpadové vody s obsahom arzénu do povrchových tokov, ktorý sa v prípade hydraulikkej súvislosti povrchových a podzemných vôd môže infiltrovať do podzemných vôd, je uvedený za rok 2017 v prílohe 8 Vodohospodárskej bilanice kvality povrchovej vody (SHMÚ 2018).

Celkový organický uhlík (TOC)

Celkové organické látky prítomné vo vode možno nepriamo určiť stanovením organického uhlíka (TOC), ktorý má dominantný význam vyjadrujúci kvantitu organických látok pri analýze pitných, úžitkových a podzemných vôd. Organické látky vo vodách môžu byť ako prírodného, tak aj antropogénneho pôvodu, a preto nie je možné považovať ich prítomnosť za jednoznačný dôkaz kontaminácie vôd. Medzi prírodné organické znečistenie patrí výluh z pôdnych sedimentov, produkty činnosti rastlín, živočíchov a baktérií. Organické látky antropogénneho pôvodu môžu pochádzať z komunálnych a priemyselných odpadových vôd, odpadu z poľnohospodárstva alebo skládok (Pitter 2009). Zoznam významných prevádzkovateľov, ktorí vypúšťajú odpadové vody so znečisťujúcimi organickými látkami do povrchových tokov, ktoré v prípade interakcie povrchových a podzemných vôd sa môžu infiltrovať do podzemných vôd, je uvedený za rok 2017 v prílohe 8 Vodohospodárskej bilanice kvality povrchovej vody (SHMÚ 2018).

Na celkovom vypúšťanom množstve organického znečistenia z výrobných aktivít majú najväčší podiel odpadové vody z výroby rafinovaných ropných produktov a výroby celulózy a papiera. U verejných kanalizácií bol zaznamenaný nárast vo vypúšťanom množstve odpadových vôd o 3,98 %, pričom bol

zaznamenaný aj nárast čistených odpadových vôd o 4,78 % a pokles nečistených odpadových vôd o 48,96 %, čo poukazuje na pozitívny trend v čistení odpadových vôd a pripájaní neodkanalizovaného obyvateľstva na verejnú kanalizáciu.

1.3.1.1 Environmentálne záťaž

Environmentálna záťaž (EZ) je podľa zákona č. 569/2007 Z. z. o geologických prácach (geologický zákon) v znení neskorších predpisov zadefinovaná ako znečistenie územia spôsobené činnosťou človeka, ktoré predstavuje závažné riziko pre ľudské zdravie alebo horninové prostredie, podzemnú vodu a pôdu s výnimkou environmentálnej škody. Environmentálne záťaž majú najvýznamnejší vplyv na chemický stav útvarov podzemných vôd.

Environmentálne záťaž sa delia podľa toho aká činnosť ich spôsobila (zariadenia na nakladanie s odpadmi, priemyselná výroba, skladovanie a distribúcia tovarov (napr. čerpace stanice pohonných hmôt, skladovanie palív), doprava, poľnohospodárska výroba, ťažba nerastných surovín, vojenské základne...). Celkove prevládajú zariadenia na nakladanie s odpadom a v rámci nich sú to najmä skládky komunálneho odpadu, ktoré, ak sú nesprávne zabezpečené môžu predstavovať riziko pre podzemné vody kvôli priesakovým vodám.

Priesakové vody zo skládok komunálneho odpadu vznikajú v dôsledku prenikania zrážkových vôd telesom skládky. Dochádza pritom k rozpúšťaniu veľkého množstva látok, ktoré sa v skládke zachytávajú. Táto voda môže byť kontaminovaná anorganickými soľami, ťažkými kovmi a vysokým podielom organických látok. Množstvo priesakovej vody je ovplyvnené intenzitou zrážok, ich povrchovým odtokom, výparom ako aj schopnosťou telesa skládky akumulovať vodu. Zloženie priesakových vôd závisí od mnohých faktorov ako napr. charakteru odpadu, hydrologických pomerov, klimatických podmienok, ročného obdobia, veku skládky, výšky skládkovaného odpadu a prenikania vlhkosti skládkovaným odpadom.

Hodnotenie vplyvu bodových zdrojov znečistenia je založené na informáciách z registra environmentálnych záťaží (REZ) a databázy Integrovaného monitoringu zdrojov znečistenia (IMMZ).

Register environmentálnych záťaží (REZ) je súčasťou informačného systému environmentálnych záťaží (IS EZ)¹⁴ vybudovaného v rámci projektu Systematická identifikácia environmentálnych záťaží Slovenskej republiky. IS EZ prevádzkuje po technickej a odbornej stránke Slovenská agentúra životného prostredia (SAŽP). Systém zabezpečuje zhromažďovanie údajov a poskytovanie informácií o environmentálnych záťažach. REZ obsahoval 2000 environmentálnych záťaží (k 5. 12. 2018), z toho v SÚP Dunaja sa nachádzalo 1 904 environmentálnych záťaží, ktoré sú rozdelené na tri časti:

- pravdepodobné environmentálne záťaž (časť A) – 841 lokalít (celkový počet 883, t. j. 95,2 %),
- (potvrdené) environmentálne záťaž (časť B) – 303 lokalít (celkový počet 312, t. j. 97,1 %),
- sanované a rekultivované environmentálne záťaž, t. j. zdroje znečistenia, na ktorých už boli vykonané alebo sa vykonávajú opatrenia na zníženie rizika kontaminácie a sanácia znečistenia (časť C) – 760 lokalít (celkový počet 805, t. j. 94,4 %).

V centrálnom REZ sú registrované environmentálne záťaž zoradené podľa ich relatívnej rizikovosti na život a zdravie obyvateľov, ako aj poškodenie ekosystémov. Identifikované lokality v registri REZ – časť A a REZ – časť B boli posúdené metódou predbežného hodnotenia rizika lokality a klasifikované nasledovne:

- klasifikácia rizika šírenia sa kontaminácie do podzemných vôd a podzemnými vodami (K1),
- klasifikácia rizika z prchavých a toxických látok na obyvateľstvo (K2),

¹⁴ www.enviroportal.sk

- klasifikácia rizika kontaminácie povrchových vôd (K3).

Výsledná klasifikácia environmentálnej záťaže K je súčtom čiastkových klasifikácií. Environmentálne záťaže sa po vykonaní základnej klasifikácie zatriedili podľa výslednej hodnoty K do 3 skupín:

- environmentálne záťaže s nízkym klasifikovaným rizikom ($K < 35$ bodov),
- environmentálne záťaže so stredným klasifikovaným rizikom ($K = 35 - 65$ bodov),
- environmentálne záťaže s vysokým klasifikovaným rizikom ($K > 65$ bodov).

Pre potreby hodnotenia vplyvov EZ na kvalitu podzemných vôd a chemický stav útvarov podzemných vôd bola použitá hodnota K1, zahŕňajúca klasifikáciu rizika šírenia sa kontaminácie do podzemných vôd a podzemnými vodami, a do úvahy bol zobrať aj stupeň zraniteľnosti územia. Matica a výsledné hodnotenie potenciálneho vplyvu environmentálnych záťaží na podzemné vody je uvedené v Tab. 14.

Tab. 14 - Matica a schéma hodnotenia potenciálneho vplyvu environmentálnej záťaže na podzemnú vodu.

Riziko kontaminácie K1	Stupeň zraniteľnosti územia		
	1	2	3
1	2	3	4
2	3	4	5
3	4	5	6
4	5	6	7

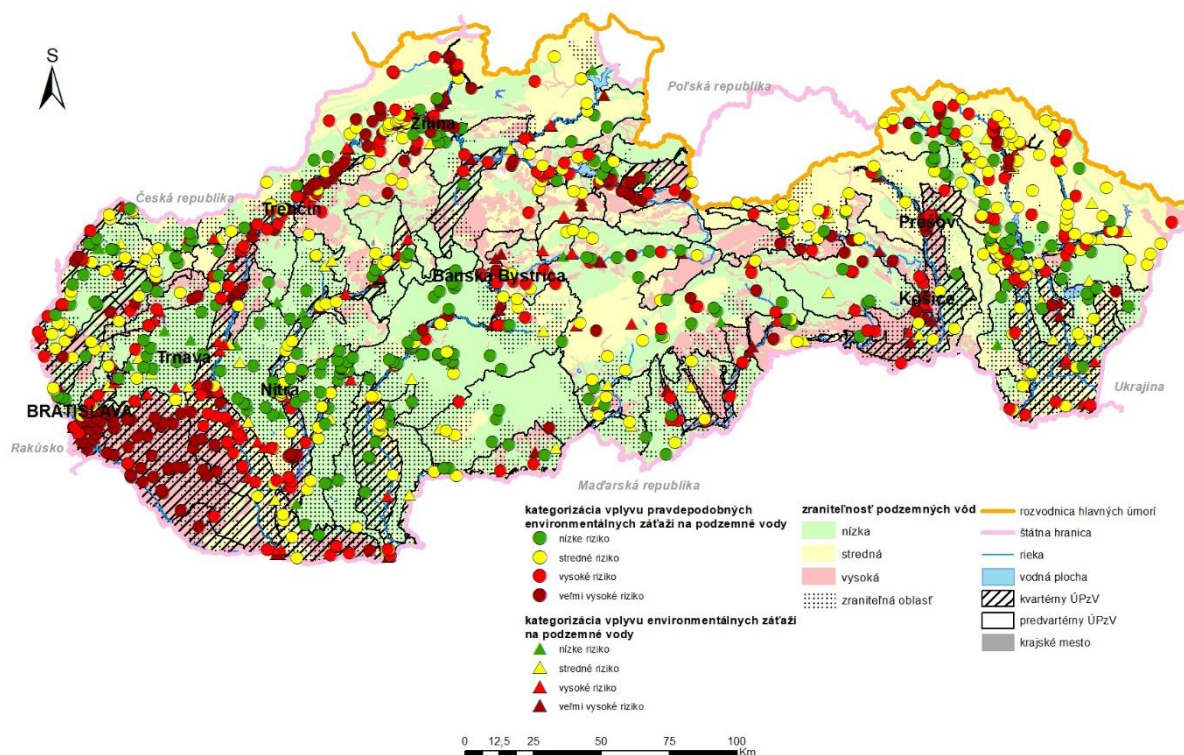
Klasifikácia potenciálneho vplyvu environmentálnej záťaže: nízky (2,3), stredný (4), vysoký (5), veľmi vysoký (6,7)

Výsledky potenciálneho vplyvu environmentálnych záťaží na podzemné vody v kvartérnych a predkvartérnych ÚPzV sú dokumentované v Tab. 15 a na Obr. 27 a podrobne v [prílohe I časti A](#). Na základe hodnotenia EZ v kvartérnych ÚPzV je z 348 pravdepodobných environmentálnych záťaží klasifikovaných 113 (t. j. 32,5 %) s veľmi vysokým vplyvom a 117 (t. j. 33,6 %) s vysokým potenciálnym vplyvom na podzemné vody a zo 166 potvrdených environmentálnych záťaží je 81 (t. j. 48,8 %) klasifikovaných s veľmi vysokým vplyvom a 65 (t. j. 39,2 %) s vysokým potenciálnym vplyvom šírenia sa kontaminácie do podzemných vôd. V predkvartérnych ÚPzV je z celkového počtu 828 pravdepodobných environmentálnych záťaží 156 (t. j. 18,8 %) hodnotených s veľmi vysokým a 210 (t. j. 25,4 %) s vysokým potenciálnym vplyvom na podzemné vody a z 303 potvrdených environmentálnych záťaží je hodnotených 99 (t. j. 32,7 %) s veľmi vysokým a 96 (t. j. 31,7 %) s vysokým potenciálnym vplyvom šírenia sa kontaminácie do podzemných vôd. Najväčší počet environmentálnych záťaží s vysokým potenciálnym vplyvom na podzemné vody sa nachádza v kvartérnych útvaroch SK1000500P – Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov horného toku Váhu a jeho prítokov (19 EZ) a SK1000400P – Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov dolného toku Váhu, Nitry a ich prítokov (15 EZ) a v predkvartérnych útvaroch SK2001000P – Medzizrnové podzemné vody centrálnej časti Podunajskej panvy a jej výbežkov (17 EZ) a SK2001800F – Puklinové podzemné vody západnej časti flyšového pásma a podtatranskej skupiny (14 EZ).

Tab. 15 - Počet evidovaných environmentálnych záťaží z IS EZ v SÚP Dunaja a ich potenciálny vplyv na podzemné vody.

ÚPzV	Počet pravdepodobných EZ	Počet (%) pravdepodobných EZ podľa potenciálneho vplyvu na podzemné vody				Počet EZ	Počet (%) EZ podľa potenciálneho vplyvu na podzemné vody			
		VV	V	S	N		VV	V	S	N
Kvartérne	348	113 (32,5)	117 (33,6)	89 (25,6)	29 (8,3)	166	81 (48,8)	65 (39,2)	18 (10,8)	2 (1,2)
Predkvartérne	828	156 (18,8)	210 (25,4)	258 (31,2)	204 (24,6)	303	99 (32,7)	96 (31,7)	79 (26,1)	29 (9,6)

EZ – environmentálna záťaž, N – nízky, S – stredný, V – vysoký, VV – veľmi vysoký



Obr. 27 - Výsledky hodnotenia potenciálneho vplyvu environmentálnych záťaží z IS EZ na podzemné vody v kvartérnych a predkvartérnych útvaroch podzemných vôd v SÚP Dunaja.

Zdroj environmentálnych záťaží: IS EZ (SAŽP), stav k 5. 12. 2018.

1.3.1.2 Zdroje znečistenia

Hodnotenie vplyvu bodových zdrojov znečistenia je založené nie len na informáciách z registra environmentálnych záťaží (REZ) ale aj databázy Integrovaného monitoringu zdrojov znečistenia (IMZZ). Databáza IMZZ obsahuje zdroje znečistenia s nebezpečnými látkami vlastníkov a prevádzkovateľov, ktorým orgán štátnej vodnej správy uložil povinnosť monitorovať ich vplyv na podzemné vody. Databáza IMZZ je budovaná od roku 2007 a poverenou organizáciou je VÚVH a pravidelne prebieha jej aktualizácia a online nahrávanie nových údajov oprávnenými osobami (údaje z monitorovania vkladajú priamo užívatelia). Za obdobie 2007 - 2018 databáza obsahovala údaje z 1 413 monitorovacích objektov od 145 vlastníkov (priemyselných podnikov, skládok odpadov, odkalísk, starých environmentálnych záťaží, atď.). V SÚP Dunaja je situovaných 1 391 monitorovacích objektov od 143 vlastníkov, t. j. 98,4 %.

Zdroje znečistenia boli vyhodnotené metodikou, ktorá porovnávala, či priemerná koncentrácia jednotlivých znečisťujúcich látok monitorovaných v jednotlivých zdrojoch znečistenia v rokoch 2007 - 2018 prekračuje normy kvality pre podzemné vody (NK), prahové hodnoty (PH), indikačné kritérium (ID) alebo intervenčné kritérium (IT). Normy kvality pre dusičnany a pesticídy, vrátane ich metabolitov a produktov rozkladu (norma kvality pre jednotlivé pesticídy a ich súčet) sú uvedené v prílohe I smernice 2006/118/ES. Prahové hodnoty pre znečisťujúce látky a ukazovatele znečistenia sú uvedené v nariadení vlády SR č. 282/2010 Z. z., ktorým sa ustanovujú prahové hodnoty a zoznam útvarov podzemných vôd. Pre ukazovatele, ktorých PH nie je uvedená v nariadení vlády SR č. 282/2010 Z. z., sa prahová hodnota odvodila ako 75 % z limitnej hodnoty (LH) z štandardu ukazovateľa pre pitnú

vodu z vyhlášky MZ SR č. 247/2017 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o kvalite pitnej vody, kontrole kvality pitnej vody, programe monitorovania a manažmente rizík pri zásobovaní pitnou vodou, LH ukazovateľov, ktoré neboli uvedené vo vyhláške MZ SR č. 247/2017 Z. z. boli prevzaté z vyhlášky MŽP SR č. 636/2004 Z. z. alebo z nariadenia vlády SR č. 496/2010 Z. z. Indikačné a intervenčné kritériá boli použité zo smernice MŽP SR č. 1/2015-7 na vypracovanie analýzy rizika znečisteného územia. Použité NK, PH, ID a IT pre jednotlivé ukazovatele sú prehľadne rozpísané v tabuľke v [prílohe III](#).

Indikačné kritérium je hraničná hodnota koncentrácie znečisťujúcej látky stanovenej v pôde, v horninovom prostredí a podzemnej vode, prekročenie ktorej môže ohroziť ľudské zdravie a životné prostredie, tzn. je potrebné zahájiť monitoring znečisteného územia.

Intervenčné kritérium (kritérium znečistenia) je kritická hodnota koncentrácie znečisťujúcej látky stanovenej v pôde, v horninovom prostredí a podzemnej vode, prekročenie ktorej predpokladá, už pri danom spôsobe využitia územia, vysokú pravdepodobnosť ohrozenia ľudského zdravia a životného prostredia, tzn. je nutné vypracovať analýzu rizika znečisteného územia pravdepodobne s následnou sanáciou znečisteného územia.

Hodnotenie zdrojov znečistenia zahrňovalo pridelenie jednotlivým znečisťujúcim látkam jeden zo 4 stupňov rizika šírenia sa kontaminácie (RK) do podzemných vôd:

- **RK1** – nízke riziko šírenia sa kontaminácie do podzemných vôd v prípade, ak priemerná koncentrácia znečisťujúcej látky neprekračuje NK/PH a súčasne priemer z posledných 2 rokov neprekračuje NK/PH,
- **RK2** – stredné riziko šírenia sa kontaminácie do podzemných vôd v prípade, ak priemerná koncentrácia znečisťujúcej látky prekračuje NK/PH, ale neprekračuje ID a súčasne priemer z posledných 2 rokov prekračuje NK/PH, ale nie ID,
- **RK3** – vysoké riziko šírenia sa kontaminácie do podzemných vôd v prípade, ak priemerná koncentrácia znečisťujúcej látky prekračuje ID, ale neprekračuje IT a súčasne priemer z posledných 2 rokov prekračuje ID, ale nie IT,
- **RK4** – veľmi vysoké riziko šírenia sa kontaminácie do podzemných vôd v prípade, ak priemerná koncentrácia znečisťujúcej látky prekračuje IT a súčasne priemer z posledných 2 rokov prekračuje IT.

Všetky znečisťujúce látky, pre ktoré neplatili kritéria uvedené vyššie, sa posudzovali individuálne expertným posúdením (EP), v rámci ktorého sa zohľadnil aj časový vývoj koncentrácií kontaminantov (trendy). Je nutné uviesť, že vzhľadom na krátke časové rady, nekonzistentnosť údajov a vysoké percento meraní pod limit kvantifikácie (LOQ) nebolo možné štatisticky analyzovať trendy. Celkové hodnotenie rizika šírenia sa kontaminácie zdroja znečistenia do podzemných vôd bolo pridelené podľa ukazovateľa s najhorším hodnotením RK.

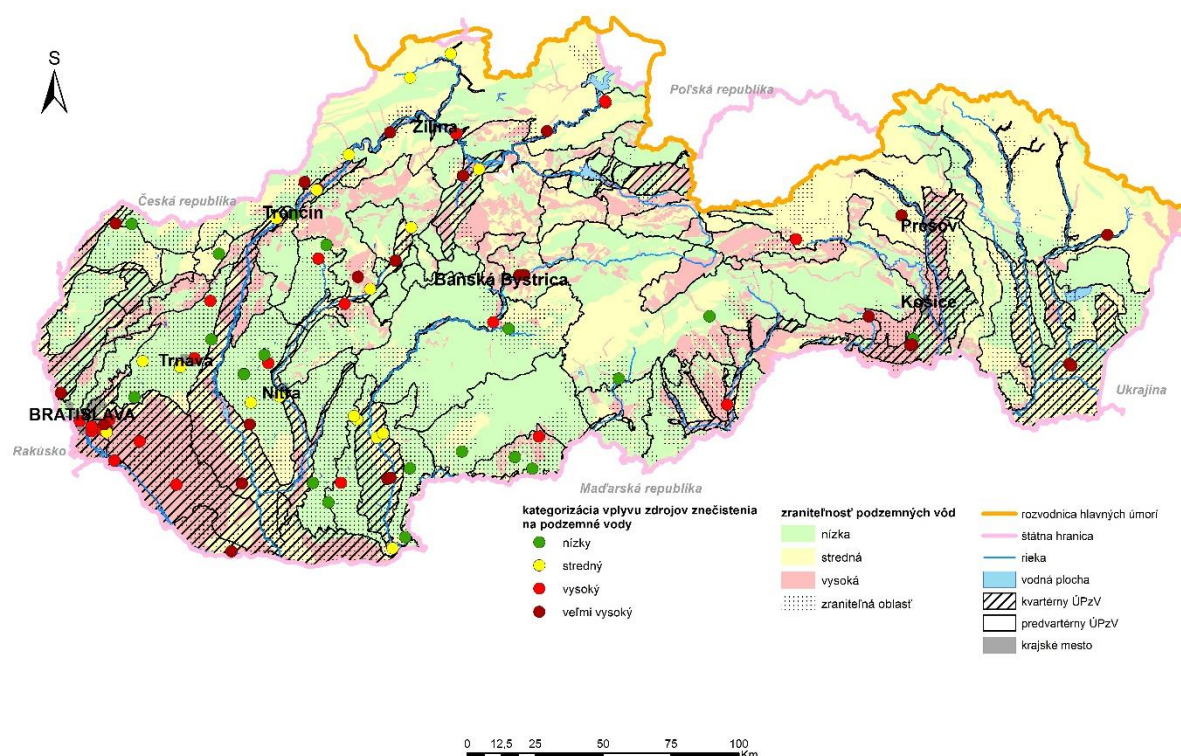
Pre potreby hodnotenia vplyvu zdroja znečistenia na kvalitu podzemných vôd bol okrem RK do úvahy zobrať i stupeň zraniteľnosti územia. Matica výsledného hodnotenia potenciálneho vplyvu zdroja znečistenia na podzemné vody je uvedená v Tab. 14.

Výsledky potenciálneho vplyvu zdrojov znečistenia na podzemné vody v kvartérnych a predkvartérnych ÚPzV sú dokumentované v Tab. 16, na Obr. 28 a v [prílohe I časti B](#). Výsledky potenciálneho vplyvu zdrojov znečistenia pre jednotlivé kvartérne a predkvartérne ÚPzV sú uvedené v Tab. 17. Ak ÚPzV nie je uvedený v Tab. 17, znamená to, že v danom útvare nie sú evidované žiadne zdroje znečistenia, ktoré by boli na základe metodiky pre hodnotenie zdrojov znečistenia mali potenciálny vplyv na podzemné vody. Na základe hodnotenia je klasifikovaných 41 zdrojov znečistenia v kvartérnych ÚPzV, z toho 20 (t. j. 48,8 %) s veľmi vysokým vplyvom a 9 (t. j. 22,0 %) s vysokým potenciálnym vplyvom na podzemné vody. V predkvartérnych ÚPzV je z celkového počtu 88 zdrojov znečistenia hodnotených 27 (t. j. 30,7 %) s veľmi vysokým a 23 (t. j. 26,1 %) s vysokým potenciálnym vplyvom na podzemné vody. Najväčší počet zdrojov znečistenia s vysokým potenciálnym vplyvom na podzemné vody sa nachádza v kvartérnom útvare SK1000500P – *Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov horného toku Váhu a jeho prítokov* (5 ZZ) a v predkvartérnom útvare SK2001000P – *Medzizrnové podzemné vody centrálnej časti Podunajskej panvy a jej výbežkov* (5 ZZ).

Tab. 16 - Počet evidovaných zdrojov znečistenia z databázy IMZZ v SÚP Dunaja a ich potenciálny vplyv na podzemné vody.

ÚPzV	Počet ZZ	Počet (%) ZZ podľa potenciálneho vplyvu na podzemné vody							
		VV	%	V	%	S	%	N	%
Kvartérne	41	20	48,8	9	22,0	10	24,4	2	4,9
Predkvartérne	88	27	30,7	23	26,1	18	20,5	20	22,7

ZZ – zdroj znečistenia, N – nízky, S – stredný, V – vysoký, VV – veľmi vysoký



Obr. 28 - Výsledky hodnotenia potenciálneho vplyvu zdrojov znečistenia z databázy IMZZ na podzemné vody v kvartérnych a predkvartérnych útvaroch podzemných vód v SÚP Dunaja.

Zdroj: databáza Integrovaného monitoringu zdrojov znečistenia IMZZ (VÚVH).

Tab. 17 - Počet evidovaných zdrojov znečistenia z databázy IMZZ v jednotlivých ÚPzV v SÚP Dunaja a ich potenciálny vplyv na podzemné vody.

Typ a kód ÚPzV		Počet ZZ v ÚPzV	Počet ZZ podľa potenciálneho vplyvu na podzemné vody			
			VV	V	S	N
Kvartérny	SK1000100P	1	1	0	0	0
	SK1000200P	3	1	2	0	0
	SK1000300P	10	4	5	1	0
	SK1000400P	2	2	0	0	0
	SK1000500P	12	5	1	5	1
	SK1000700P	6	2	0	4	0

Typ a kód ÚPzV		Počet ZZ v ÚPzV	Počet ZZ podľa potenciálneho vplyvu na podzemné vody			
			VV	V	S	N
	SK1001100P	1	0	1	0	0
	SK1001200P	3	2	0	0	1
	SK1001500P	3	3	0	0	0
Predkvartérny	SK200010FK	1	0	1	0	0
	SK2000200P	2	2	0	0	0
	SK2000500P	3	1	2	0	0
	SK2000700F	1	0	0	0	1
	SK2000900F	1	0	0	0	1
	SK2001000P	27	5	10	6	6
	SK200120FK	2	0	0	1	1
	SK2001300P	1	0	1	0	0
	SK200140KF	4	1	0	2	1
	SK200150FK	1	0	1	0	0
	SK200170FP	1	1	0	0	0
	SK2001800F	11	4	3	4	0
	SK2002100P	3	2	0	1	0
	SK200220FP	2	0	1	0	1
	SK2002300P	13	2	2	4	5
	SK200260FP	1	0	0	0	1
	SK200280FK	4	2	0	0	2
	SK2003700P	1	0	1	0	0
	SK200480KF	1	1	0	0	0
	SK2004900F	2	1	1	0	0
	SK2005300P	3	2	0	0	1
	SK2005700F	1	1	0	0	0
	SK2005800P	2	2	0	0	0

ZZ – zdroj znečistenia, N – nízky, S – stredný, V – vysoký, VV – veľmi vysoký

1.3.1.3 Potenciálne zdroje znečistenia

Hodnotenie potenciálnych bodových zdrojov znečistenia evidovaných v databáze GeoEnviron (KV-ENVIRO) nemohlo byť realizované, pretože databáza nebola od roku 2009 aktualizovaná kvôli nedostatku finančných prostriedkov. V minulosti sa hodnotilo riziko evidovaných potenciálnych zdrojov znečistenia na základe analýzy rizika v systéme GeoEnviron, ktorá je založená na princípoch klasifikačného systému navrhnutého Dánskou agentúrou životného prostredia a prispôbená slovenským podmienkam.

Prevádzky, ktoré svojou činnosťou predstavujú potenciálny zdroj znečistenia pre životné prostredie sú evidované aj prostredníctvom **informačného systému integrovanej prevencie a kontroly znečisťovania** (IS IPKZ)¹⁵. Tieto prevádzky majú vypracované havarijné plány a podliehajú prísnyh kontrolám. Podľa zákona č. 39/2013 Z. z. o integrovanej prevencii a kontrole znečisťovania životného

¹⁵ <https://www.enviroportal.sk/ipkz>

prostredia a o zmene a doplnení niektorých zákonov je integrované povoľovanie definované ako „konanie, ktorým sa koordinovane povoľujú a určujú podmienky vykonávania činností v existujúcich prevádzkach a v nových prevádzkach s cieľom zaručiť účinnú integrovanú ochranu zložiek životného prostredia a udržať mieru znečistenia životného prostredia v normách kvality životného prostredia.“

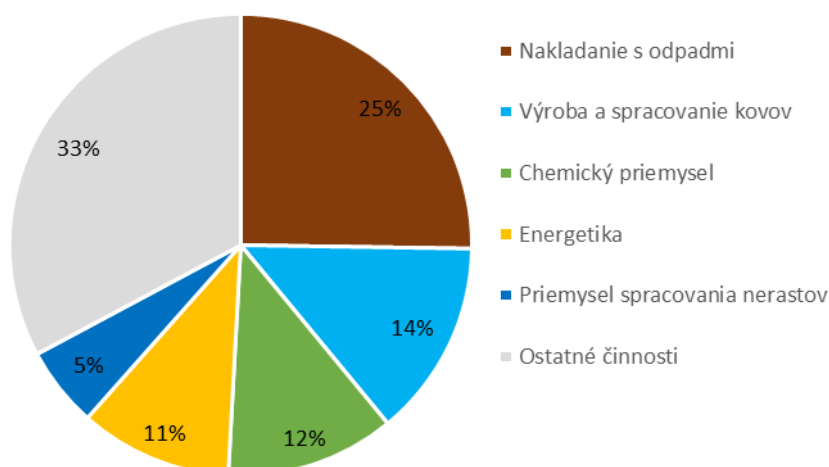
IS IPKZ tvorí komplexný systém informovanosti o stave, priebehu a výsledkoch procesu IPKZ, ako aj bezprostredne súvisiacich aktivitách a zabezpečuje tak informačnú podporu pre výkon jednotlivých ustanovení zákona o IPKZ. Zabezpečuje zároveň podmienky pre plnenie informačných povinností SR na medzinárodnej úrovni. Informačný systém IPKZ, vzhľadom k jeho rozsahu, je priebežne budovaný a rozširovaný.

Informačný systém IPKZ obsahuje:

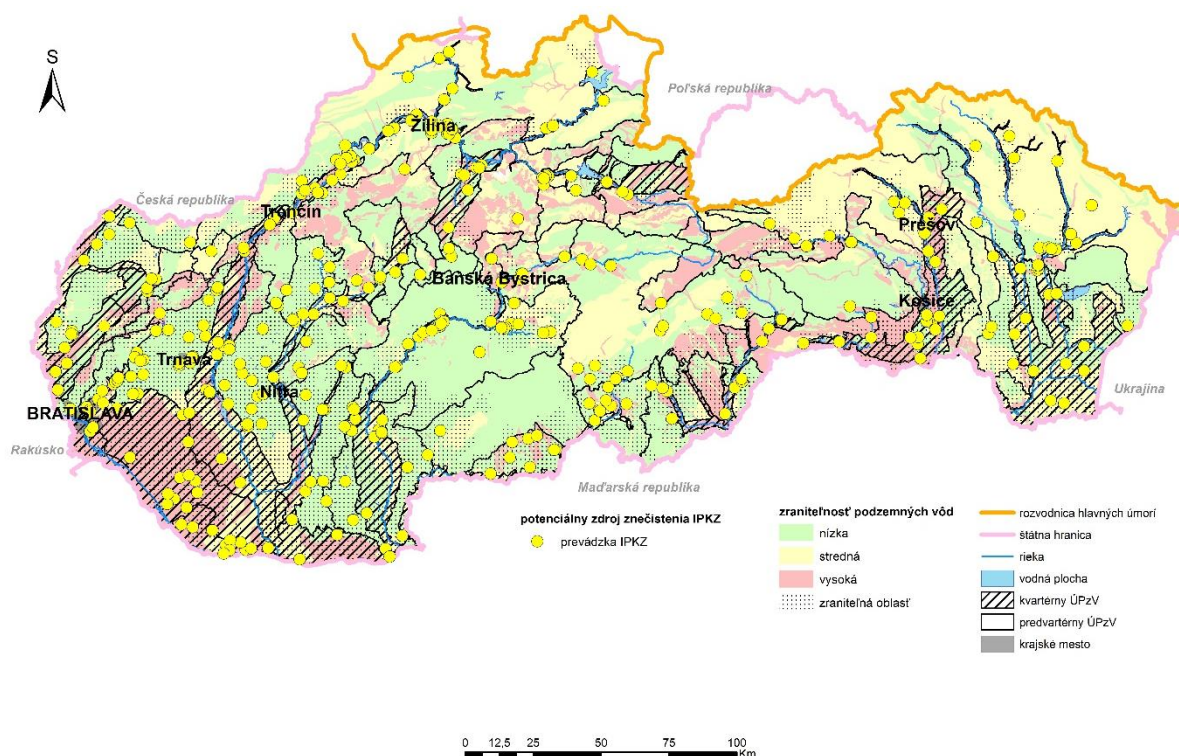
- Register prevádzok IPKZ a vydaných povolení,
- Register výsledkov kontrol,
- Register informácií o najlepších dostupných technikách (BAT - best available techniques),
- Register oprávnených osôb.

K 5. 8. 2020 bolo v zozname IPKZ evidovaných 268 prevádzok v kvartérnych ÚPzV a 505 prevádzok v predkvartérnych ÚPzV v SÚP Dunaja. Tak ako aj pri EZ a ZZ, prevádzka je započítaná do kvartérneho aj predkvartérneho ÚPzV, ak sa nachádza na ich prekryve. Do zoznamu neboli zaradené prevádzky s kódom hlavnej priemyselnej činnosti 6.4. b) úprava a spracovanie surovín živočíšneho a rastlinného pôvodu a 6.4. c) výlučné spracovanie a úprava mlieka z prílohy č. 1 zákona č. 39/2013 Z. z. V [prílohe I časti C](#) uvádzame zoznam prevádzok a vlastníkov, ktoré sú v databáze označené ako „v prevádzke“ spolu s informáciou o hlavnej a vedľajšej priemyselnej činnosti pre jednotlivé kvartérne a predkvartérne ÚPzV. Na Obr. 29 je znázornené percentuálne zastúpenie jednotlivých priemyselných činností. Na Obr. 30 sú v mape zobrazené prevádzky vyžadujúce IPKZ v SÚP Dunaja.

Najväčší počet prevádzok vyžadujúcich IPKZ je evidovaných v kvartérnom útvere SK1000500P – Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov horného toku Váhu a jeho prítokov (66) a predkvartérnom útvere SK2001000P – Medzizrnové podzemné vody centrálnej časti Podunajskej panvy a jej výbežkov (137).



Obr. 29 - Percentuálny graf zastúpenia jednotlivých priemyselných činností prevádzok evidovaných v informačnom systéme integrovanej prevencie a kontroly znečisťovania.



Obr. 30 – Prevádzky vyžadujúce integrovanú prevenciu a kontrolu znečisťovania v SÚP Dunaja.

Zdroj: IS IPKZ (MŽP SR)

1.3.1.4 Mimoriadne zhoršenie (kvality) vôd

Medzi ďalšie antropogénne vplyvy, ktoré majú špecifický charakter, zaradujeme havarijné znečisťovanie vôd, ktoré eviduje Slovenská inšpekcia životného prostredia (SIŽP). Mimoriadne zhoršenie kvality vôd definuje a charakterizuje § 41v zákone č. 364/2004 Z. z. o vodách (vodný zákon) v znení neskorších predpisov. Vývoj mimoriadneho zhoršenia kvality vôd alebo mimoriadneho ohrozenia kvality vôd (MZV) v SR od roku 1997, pri ktorom boli znečistené alebo ohrozené podzemné vody, vrátane vodných ekosystémov a od vôd priamo závislých ekosystémov, sú uvedené v Tab. 18. Najčastejšou príčinou vzniku MZV možno zaradiť dopravu a prepravu znečisťujúcich látok. K najčastejšie vyskytujúcim škodlivinám patria ropné látky a odpadové vody vypúšťané do povrchových, resp. podzemných vôd bez povolenia orgánu štátnej správy (Tab. 19). V roku 2017 bolo v SR evidovaných 68 MZV s ohrozením podzemných vôd, ale podzemné vody neboli pritom znečistené. Je nutné uviesť, že i prípadné znečistenie podzemných vôd vzhľadom na charakter, počet, lokálny rozsah MZV, jeho rýchlu sanáciu a zamedzenie šírenia znečistenia do podzemnej vody v súlade s havarijným plánom nemá významný vplyv na chemický stav ÚPzV. Preto MZV nevstupovalo do hodnotenia chemického stavu ÚPzV a má v tejto správe informatívny charakter.

Tab. 18 - Vývoj prípadov mimoriadneho zhoršenia kvality vôd na Slovensku v rokoch 1997 - 2017

Rok	Počet evidovaných zhoršení	Mimoriadne zhoršenie vôd					
		Povrchové vody			Podzemné vody		
		Celkový počet	Vodárenské toky a nádrže	Hraničné toky	Celkový počet	Znečistenie	Ohrozenie
1997	109	63	0	6	46	14	32
2000	82	55	2	9	27	3	24
2005	119	66	2	5	53	2	51

Rok	Počet evidovaných zhoršení	Mimoriadne zhoršenie vôd					
		Povrchové vody			Podzemné vody		
		Celkový počet	Vodárenské toky a nádrže	Hraničné toky	Celkový počet	Znečistenie	Ohrozenie
2006	151	94	0	3	57	6	51
2007	157	97	1	4	60	4	56
2008	102	49	0	6	53	4	49
2009	101	50	1	3	51	7	44
2010	100	42	0	2	58	2	56
2011	115	59	2	5	56	1	55
2012	117	67	0	7	50	2	48
2013	110	60	1	5	50	4	46
2014	155	62	0	7	93	4	89
2015	122	55	0	1	67	1	66
2016	102	53	0	1	49	7	42
2017	111	43	0	1	68	0	68

Zdroj údajov: MŽP, SHMÚ

Tab. 19 - Prehľad škodlivých látok spôsobujúcich mimoriadne zhoršenie kvality vody – počet havárií na Slovensku v jednotlivých rokoch

Rok	Druh škodliviny										
	Ropné látky	Žiera-viny	Pesti-cídy	Hospo-dárske hnojivá	Silážne šťavy	Priemy-selné hnojivá	Iné toxické látky	Neroz-pustné látky	Odpa-dové vody	Iné látky	Nezis-tené látky
2005	69	0	0	14	0	0	4	4	10	8	10
2006	69	3	2	14	0	0	4	3	28	6	22
2007	76	4	0	12	0	0	5	3	24	7	24
2008	65	2	0	7	0	0	2	2	15	3	6
2009	65	0	0	2	0	0	1	2	17	1	13
2010	60	3	0	10	0	1	1	4	12	6	3
2011	76	0	0	10	0	0	3	0	14	7	5
2012	66	1	0	13	0	0	3	3	14	3	14
2013	65	1	0	9	2	0	1	1	18	8	5
2014	112	3	0	8	2	1	1	2	12	5	9
2015	78	0	0	1	0	0	1	2	21	10	9
2016	52	1	0	11	0	1	0	4	14	6	13
2017	68	1	0	5	5	0	1	0	12	8	11

Zdroj údajov: MŽP, SHMÚ

1.3.1.5 Vypúšťanie odpadových a osobitných vôd do podzemných vôd

Oznamovacia povinnosť údajov o množstvách vypúšťaných odpadových a osobitných vôd je určená v zákone č. 364/2004 Z. z. o vodách (vodný zákon) v znení neskorších predpisov (v § 6 ods. 6 o vodnej bilancii). Každý, kto vypúšťa odpadové vody alebo osobitné vody do povrchových vôd alebo podzemných vôd v množstve nad 10 000 m³ ročne alebo nad 1 000 m³ mesačne z domácnosti a ten, kto produkuje a vypúšťa odpadové vody, osobitné vody alebo geotermálne vody do povrchových vôd alebo podzemných vôd na základe povolenia podľa § 21 ods. 1c, je povinný oznamovať údaje o týchto vypúšťaných vodách a údaje určené v povolení podľa § 21 ods. 2d, konkrétne množstvo vypúšťaných vôd a prípustné hodnoty znečistenia podľa jednotlivých ukazovateľov a pri vypúšťaní odpadových vôd

aj povinnosť sledovať kvalitatívne a kvantitatívne hodnoty a oznamovať výsledky tohto sledovania orgánu štátnej vodnej správy. Vypúšťanie odpadových a osobitných vôd do podzemných vôd v jednotlivých krajoch SR spolu s informáciami o vypustenom množstve, znečisťujúcich látkach a ukazovateľov znečistenia subjektami (36), ktorí splnili nahlasovaciu povinnosť podľa § 22 ods. 1 a 2 vykonávacej vyhlášky Ministerstva pôdohospodárstva, životného prostredia a regionálneho rozvoja SR č. 418/2010 Z. z. o vykonaní niektorých ustanovení vodného zákona sú uvedené v Tab. 20. Celkovo bolo v roku 2017 vypúšťaných 532 109 m³ vody, najčastejšie išlo o splaškové odpadové vody. Najväčší potenciálny vplyv na kvalitu podzemných vôd má vypúšťanie znečisťujúcich látok obsahujúcich dusík a fosfor.

Tab. 20 - Evidencia vypúšťania vôd do podzemných vôd v rámci krajov v SÚP Dunaja v roku 2017.

Kraj	Počet subjektov (prevádzkovateľov)	Druh vypúšťanej vody	Množstvo vypúšťania [m ³ .rok]	Znečisťujúce látky a ukazovatele znečistenia
Banskobystrický kraj	12 (7)	splaškové odpadové	18 546	Ncelk, NO ₃ ⁻ , NH ₄ ⁺ , Pcelk, PO ₄ ³⁻ , NL, NEL, CHSK _{Cr}
Bratislavský kraj	3 (3)	splaškové odpadové, povrchové	769	NL, NO ₂ ⁻ , NEL
Košický kraj	3 (3)	splaškové odpadové, podzemné	75 603	Ncelk, NH ₄ ⁺ , Pcelk, Cl ₂ , NEL, extrah. látky, PAU, NL, PAL, BZ, RL550, CHSK _{Cr}
Nitriansky kraj	1 (1)	chladiace	142	
Prešovský kraj	3 (2)	splaškové odpadové	611	NH ₄ ⁺ , NL, CHSK _{Cr}
Trenčiansky kraj	1 (1)	splaškové odpadové	875	NL, CHSK _{Cr} ,
Trnavský kraj	2 (1)	podzemné	0	
Žilinský kraj	11 (8)	splaškové odpadové, priemyselné odpadové	435 563	NL, NEL
Spolu	36 (25)		532 109	

BZ – benzén, CHSK_{Cr} – chemická spotreba kyslíka dichrómanom, NEL – nepolárne extrahovateľné látky, NL – nerozpustné látky, PAL – povrchovo aktívne látky (tenzidy), PAU – polycyklické aromatické uhľovodíky, RL550 – rozpustné látky žihané pri 550 °C

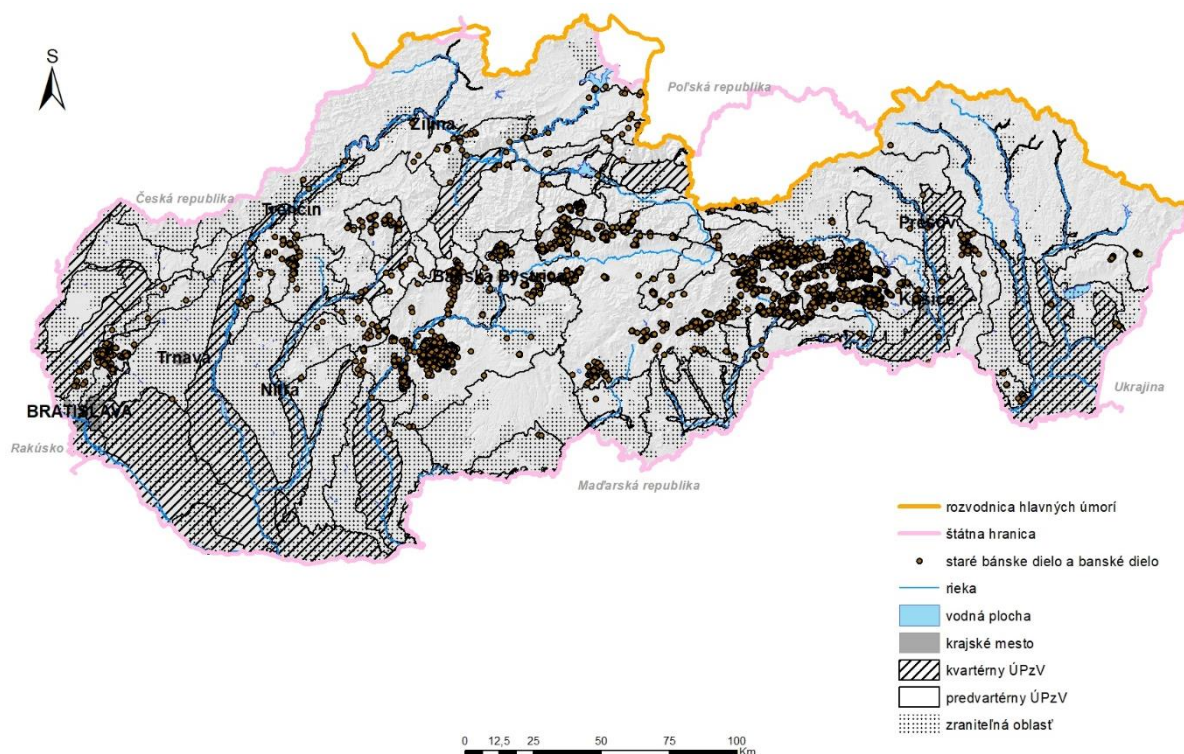
1.3.1.6 Chemické látky z banskej činnosti

Špecifickým zdrojom kontaminácie podzemných vôd je banská činnosť. Priamy vplyv banskej činnosti obmedzujeme na banské diela, pramene s infiltračnou oblasťou v telesách hald a na okolie rozfáraných ložísk. V mnohých prípadoch sa jedná o kvázi prirodzené znečistenie. Výraznejší vplyv na kvalitu podzemných vôd majú činnosti spojené s ťažbou nerastných surovín, a to najmä úprava a spracovanie ťažených nerastov. Prejavy kontaminácie sú bodového alebo plošného charakteru. Ako bodové zdroje znečistenia podzemných vôd vystupujú haldy, odkaliská a oblasti starých hút a úpravárenských závodov, s vysokým rizikom kontaminácie podzemných vôd. Niektoré patria medzi environmentálne záťaž a sú riešené v súlade so Štátnym programom sanácie environmentálnych záťaží (2016 - 2021).

Pramene odvodňujúce tieto štruktúry majú infiltračnú oblasť v samotných masách odpadového materiálu s vyššou koncentráciou rudných minerálov a v prípade hald aj s možnosťou prevzdušnenia podporujúceho oxidáciu sulfidov, a tým aj zníženie hodnoty reakcie vody (pH) a zvýšenie migračnej schopnosti ťažkých kovov. Hlavnými sledovanými prvkami v podzemných vodách pôvodom z banskej

činnosti sú práve ťažké a polot ťažké kovy. Tieto kovy v normálnych hydrogeochemických podmienkach majú slabú migračnú schopnosť. Ich mobilita sa zvyšuje s posunom hodnoty pH.

Staré banské diela a banské diela kvartérnych a predkvartérnych ÚPzV sú dokumentované na Obr. 31. Najvyšší počet banských diel je situovaných v predkvartérnych ÚPzV SK200500FK – *Puklinové a krasovo-puklinové podzemné vody Slovenského rudohoria*, SK200220FP – *Puklinové a medzizrnové podzemné vody severnej časti stredoslovenských neovulkanitov* a SK200280FK – *Puklinové a krasovo-puklinové podzemné vody Nízkych Tatier a Slovenského rudohoria*. Každoročné správy o činnosti Hlavného banského úradu a obvodných banských úradov SR s informáciami o stave vo využívaní ložísk vyhradených a nevyhradených nerastov, likvidácii a zabezpečovaní banských diel a lomov, atď., sú dostupné na internetovej stránke¹⁶. Útvar podzemných vôd SK1000700P – *Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov Hrona a jeho prítokov* bol klasifikovaný v zlom chemickom stave v dôsledku arzénu, ktorého značná časť pochádza z banskej činnosti – banskoštiavnický rudný revír (antropogénny-geogénny charakter kontaminácie).



Obr. 31 - Staré banské diela a banské diela v kvartérnych a predkvartérnych útvaroch podzemných vôd v SÚP Dunaja. Zdroj zoznamu starých banských diel a banských diel: ŠGÚDŠ¹⁷.

1.3.2 Znečisťovanie podzemných vôd ostatnými nebezpečnými látkami v SÚP Visly

1.3.2.1 Environmentálne záťaž

Výsledky potenciálneho vplyvu EZ na podzemné vody v kvartérnom a predkvartérnych ÚPzV sú dokumentované v Tab. 21 a na Obr. 32 a podrobne v prílohe I časti A. V kvartérnom ÚPzV z celkového počtu 23 pravdepodobných environmentálnych záťaží je 15 (t. j. 65,2 %) hodnotených s veľmi vysokým a 3 (t. j. 13,0 %) s vysokým potenciálnym vplyvom na podzemné vody a zo 7 environmentálnych záťaží sú hodnotené po 3 (t. j. 42,9 %) s veľmi vysokým a s vysokým potenciálnym vplyvom šírenia sa

¹⁶ www.hbu.sk

¹⁷ Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, Geoportál, Staré banské diela a banské diela, Dostupné z: <http://apl.geology.sk/geofond/sbd/>

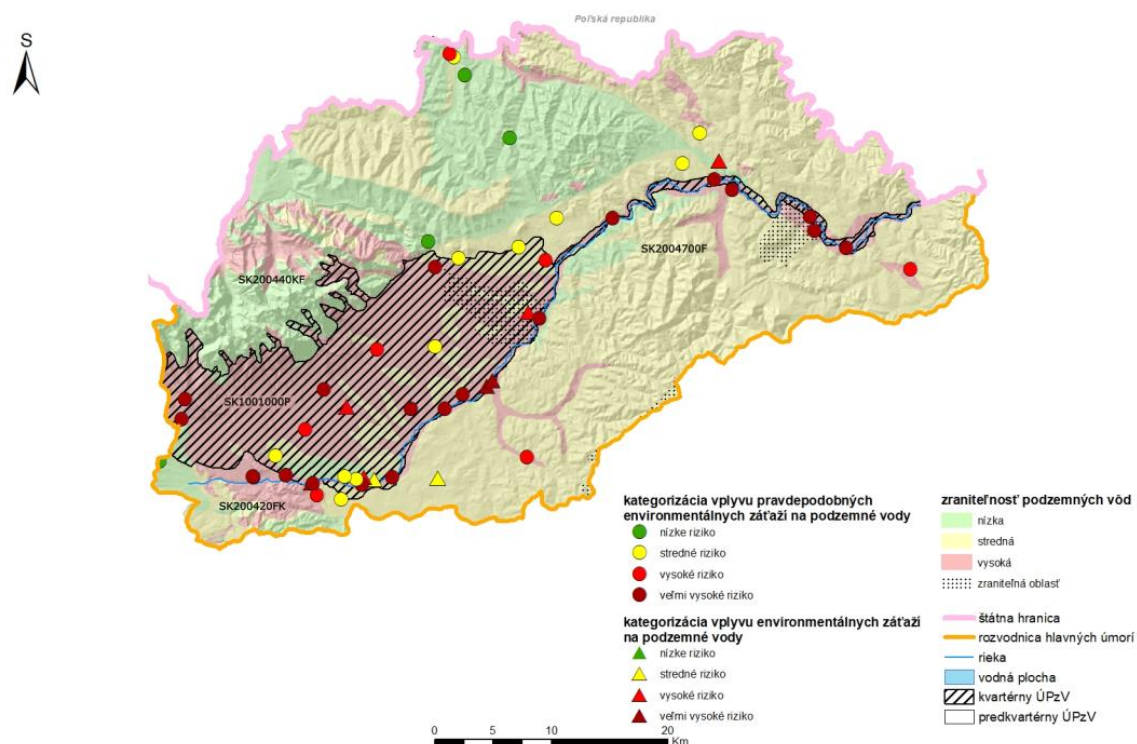
kontaminácie do podzemných vôd. V predkvartérnych ÚPzV je z celkového počtu 42 pravdepodobných environmentálnych záťaží 20 (t. j. 47,6 %) hodnotených s veľmi vysokým a 7 (t. j. 16,7 %) s vysokým potenciálnym vplyvom na podzemné vody a z celkového počtu 9 environmentálnych záťaží sú hodnotené 3 (t. j. 33,3 %) s veľmi vysokým a 4 (t. j. 44,4 %) s vysokým potenciálnym vplyvom šírenia sa kontaminácie do podzemných vôd. V jedinom kvartérnom útvare SK1001000P – *Medzizrnové podzemné vody kvartérnych sedimentov Dunajca a Popradu* sa nachádzajú 3 environmentálne záťaže s veľmi vysokým potenciálnym rizikom vplyvu na podzemné vody a najvyšší počet environmentálnych záťaží (3 EZ) s potenciálne veľmi vysokým rizikom vplyvu je lokalizovaných v predkvartérnom útvare SK2004700F – *Puklinové podzemné vody Podtatranskej skupiny a flyšového pásma čiastkového povodia Dunajca a Popradu*.

Pre najrizikovejšie lokality sa realizuje monitorovanie environmentálnych záťaží, podrobný geologický prieskum a vypracováva riziková analýza, príp. štúdia uskutočniteľnosti sanácie (ak je relevantná). Prehľad rizikových lokalít odporúčaných MŽP SR je uvedený v dokumentoch a prílohách uvedených na internetovej stránke MŽP SR.

Tab. 21 - Počet evidovaných environmentálnych záťaží z IS EZ v SÚP Visly a ich potenciálny vplyv na podzemné vody.

ÚPzV	Počet pravdepodobných EZ	Počet (%) pravdepodobných EZ podľa potenciálneho vplyvu na podzemné vody				Počet EZ	Počet (%) EZ podľa potenciálneho vplyvu na podzemné vody			
		VV	V	S	N		VV	V	S	N
Kvartérny	23	15 (65,2)	3 (13,0)	5 (21,7)	0 (0)	7	3 (42,9)	3 (42,9)	1 (14,3)	0 (0)
Predkvartérne	42	20 (47,6)	7 (16,7)	11 (26,2)	4 (9,5)	9	3 (33,3)	4 (44,4)	2 (22,2)	0 (0)

EZ – environmentálna záťaž, N – nízky, S – stredný, V – vysoký, VV – veľmi vysoký



Obr. 32 - Výsledky hodnotenia potenciálneho vplyvu environmentálnych záťaží na podzemné vody v kvartérnom a predkvartérnych útvaroch podzemných vôd v SÚP Visly.

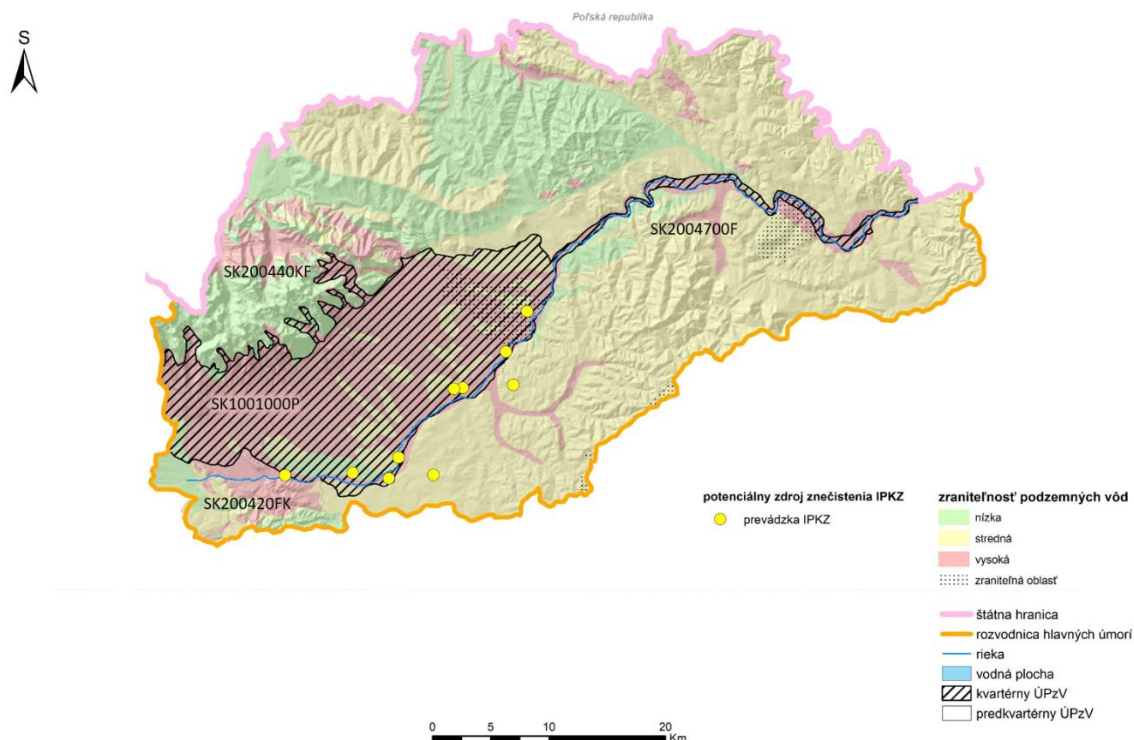
Zdroj environmentálnych záťaží: IS EZ (SAŽP), stav k 5. 12. 2018.

1.3.2.2 Zdroje znečistenia

Databáza Integrovaného monitoringu zdrojov znečistenia (IMZZ) obsahuje zdroje znečistenia s nebezpečnými látkami vlastníkov a prevádzkovateľov, ktorým orgán štátnej vodnej správy uložil povinnosť monitorovať ich vplyv na podzemné vody. Za obdobie 2007 - 2018 databáza obsahovala údaje z 1 413 monitorovacích objektov od 145 vlastníkov (priemyselných podnikov, skládok odpadov, odkalísk, starých environmentálnych záťaží, atď.). V SÚP Visly sa nachádza 22 monitorovacích objektov od 4 vlastníkov, t. j. 1,6 % z celkovej počtu monitorovacích objektov. Avšak, žiadne z týchto zdrojov znečistenia neboli na základe metodiky pre hodnotenie zdrojov znečistenia vyhodnotené s veľmi vysokým, vysokým, stredným alebo nízkym vplyvom na kvalitu podzemných vôd v kvartérnom útvare podzemných vôd alebo predkvartérnych útvaroch podzemných vôd.

1.3.2.3 Potenciálne zdroje znečistenia

K 5. 8. 2020 bolo v zozname IPKZ evidovaných 9 prevádzok v kvartérnom ÚPzV a 12 prevádzok v predkvartérnych ÚPzV v SÚP Visly. Tak ako aj pri EZ a ZZ, prevádzka je započítaná do kvartérneho aj predkvartérneho ÚPzV ak sa nachádza na ich prekryve. Do zoznamu neboli zaradené prevádzky s kódom hlavnej priemyselnej činnosti 6.4. b) úprava a spracovanie surovín živočíšneho a rastlinného pôvodu a 6.4. c) výlučné spracovanie a úprava mlieka z prílohy č. 1 zákona č. 39/2013 Z. z. V **prílohe I časti C** uvádzame zoznam prevádzok a vlastníkov, ktoré sú v databáze označené ako „v prevádzke“ spolu s informáciou o hlavnej a vedľajšej priemyselnej činnosti pre jednotlivé kvartérne a predkvartérne ÚPzV. Na Obr. 33 sú v mape zobrazené prevádzky vyžadujúce IPKZ v SÚP Visly.



Obr. 33 - Prevádzky vyžadujúce integrovanú prevenciu a kontrolu znečisťovania v SÚP Visly.

Zdroj: IS IPKZ (MŽP SR)

2 Analýza vplyvov a dopadov, návrh výnimiek a opatrení pre útvary podzemných vôd klasifikované v zlom chemickom stave a v riziku nedosiahnutia environmentálnych cieľov do roku 2027

2.1 Vplyvy a dopady

Identifikácia významných vplyvov v kvartérnych a predkvartérnych útvaroch podzemných vôd klasifikovaných v zlom chemickom stave, v riziku nedosiahnutia environmentálnych cieľov do roku 2027 alebo s identifikovanými významnými trvalo vzostupnými trendami (VTVzT) koncentrácií znečisťujúcich látok na úrovni ÚPzV dokumentuje Tab. 22. Identifikácia vplyvov vychádzala z informácií uvedených v predchádzajúcich kapitolách a podrobnej analýzy vplyvov a dopadov pre jednotlivé útvary podzemných vôd uvedené v kapitole 2.4. Vo väčšine prípadov sú útvary podzemných vôd vystavené viacerým bodovým a difúznym zdrojom znečistenia. K najčastejším bodovým zdrojom znečistenia patria environmentálne záťaže a odpadové vody, a z difúzných zdrojov znečistenia je to znečistenie z poľnohospodárskej výroby a neodkanalizované obyvateľstvo.

Tab. 22 - Identifikované vplyvy v útvaroch podzemných vôd v zlom chemickom stave, v riziku nedosiahnutia environmentálnych cieľov do roku 2027 alebo s identifikovaným významným trvalo vzostupným trendom koncentrácie znečisťujúcej látky na úrovni útvaru podzemnej vody.

Kód útvaru	Bodové zdroje znečistenia					Difúzne zdroje znečistenia		
	EZ z IS EZ a ZZ z IMZZ	Skládky odpadov	Komunálne odpadové vody	Priemyselné odpadové vody	Banské vody	Poľnohospodárske činnosti	Nepripojené obyvateľstvo na stokovú sieť	Iné zdroje
<u>SK1000100P*</u>	X	X	X			X	X	X
<u>SK1000200P*</u>	X					X	X	
<u>SK1000300P*</u>	X		X			X	X	
<u>SK1000400P*</u>	X	X	X	X		X		X
<u>SK1000600P*</u>	X	X	X			X	X	
<u>SK1000700P*</u>	X		X	X	X	X	X	X
<u>SK1000800P*</u>						X	X	X
<u>SK1000900P*</u>	X						X	X
<u>SK1001000P*</u>	X							
<u>SK1001200P*</u>						X		
<u>SK1001500P*</u>	X	X	X	X			X	
<u>SK2000200P</u>	X	X	X			X	X	
<u>SK2000500P*</u>	X		X			X	X	
<u>SK2001000P*</u>	X	X	X			X	X	
<u>SK200110KF*</u>						X		
<u>SK2001300P</u>	X	X				X	X	
<u>SK2002300P*</u>			X			X	X	
<u>SK200280FK*</u>							X	X
<u>SK2003700P</u>							X	

Kód útvaru	Bodové zdroje znečistenia					Difúzne zdroje znečistenia		
	EZ z IS EZ a ZZ z IMZZ	Skládky odpadov	Komunálne odpadové vody	Priemyselné odpadové vody	Banské vody	Polnohospodárske činnosti	Nepripojené obyvateľstvo na stokovú sieť	Iné zdroje
SK200460KF*							X	X
SK2004900F*							X	X

ÚPzV podčiarknutý je označený útvár podzemnej vody klasifikovaný v zlom chemickom stave.

ÚPzV* s hviezdičkou je označený útvár podzemnej vody klasifikovaný v riziku nedosiahnutia dobrého chemického stavu do roku 2027.

EZ – environmentálna záťaž, IMZZ – Integrovaný monitoring zdrojov znečistenia, IS EZ – Informačný systém environmentálnych záťaží, ZZ – zdroj znečistenia

2.2 Návrh výnimiek

Výnimky z dosiahnutia environmentálnych cieľov RSV sa môžu týkať čl. 4(4) – posun termínu, čl. 4(5) menej prísne ciele, čl. 4(7) RSV – nové infraštruktúrne projekty. Výnimky je nutné aplikovať aj v prípade, ak sa účinnosť realizovaného opatrenia/í neprejaví na zlepšení stavu okamžite po realizácii. Vodné útvary sú obvykle ovplyvňované viacerými vplyvmi, a preto vyriešenie niektorých z nich nemusí zabezpečiť dosiahnutie požadovaných cieľov. Ak je potrebné, tak je možné žiadať aj niekoľko rôznych typov výnimiek pre daný útvár podzemnej vody.

V RSV je k výnimke podľa čl. 4(4) – posun termínu uvedený:

Termíny stanovené podľa odseku 1 môžu byť predĺžené pre účely postupného dosahovania cieľov pre vodné útvary za predpokladu, že nenastane žiadne ďalšie zhoršenie stavu dotknutého vodného útvaru, keď budú splnené všetky nasledujúce podmienky:

- členské štáty zistia, že všetky potrebné zlepšenia stavu vodných útvarov nie je možné dosiahnuť v dostatočnej miere v časových reláciách stanovených v tomto odseku aspoň z jedného z týchto dôvodov:*
 - miera požadovaných zlepšení sa dá dosiahnuť iba v etapách, ktoré z dôvodov **technickej vykonateľnosti** presahujú časový harmonogram;*
 - dokončenie realizácie opatrení na zlepšenie by v rámci časového harmonogramu bolo **neprimerane nákladné**;*
 - prirodné podmienky** neumožňujú včasné zlepšenie stavu vodného útvaru.*
- Predĺženie termínu a dôvody preň sú konkrétne uvedené a vysvetlené v pláne vodohospodárskeho manažmentu povodia podľa článku 13.*
- Predĺženia budú obmedzené maximálne na obdobie dvoch ďalších aktualizácií plánu vodohospodárskeho manažmentu povodia, s výnimkou prípadov, keď sú prírodné podmienky také, že ciele nie je možné dosiahnuť v priebehu tohto obdobia.*

V RSV je k výnimke podľa čl. 4(5) RSV – menej prísne ciele uvedený:

*Členské štáty môžu pre určité vodné útvary pripustiť dosiahnutie menej prísnych environmentálnych cieľov ako tých, ktoré sú požadované podľa odseku 1, keď sú tieto útvary tak ovplyvnené ľudskou činnosťou, ako je určené podľa článku 5(1) alebo ich prirodzený stav je taký, že dosiahnutie týchto cieľov by bolo **neuskutočiteľné alebo neprimerane nákladné** pri splnení všetkých nasledujúcich podmienok:*

- (a) *environmentálne a sociálnohospodárske potreby zabezpečované takouto ľudskou činnosťou nie je možné dosiahnuť inými prostriedkami, ktoré sú významne lepšie pre životné prostredie a nepredstavujú neprimerané náklady;*
- (b) *členské štáty zabezpečia,*
 - *že povrchová voda dosiahne najlepší možný ekologický a chemický stav s ohľadom na dopady, ktorým sa nebolo možné vyhnúť kvôli povahe danej ľudskej činnosti alebo znečistenia,*
 - *čo najmenšie možné zmeny dobrého stavu podzemnej vody, vzhľadom k dopadom, ktorým sa nebolo možné vyhnúť kvôli povahe danej ľudskej činnosti alebo znečistenia;*
- (c) *že nedôjde k žiadnemu ďalšiemu zhoršeniu stavu dotknutého vodného útvaru;*
- (d) *že stanovenie menej prísnych environmentálnych cieľov a dôvody pre ne budú konkrétne uvedené v pláne vodohospodárskeho manažmentu povodia, požadovanom podľa článku 13 a tieto ciele sa budú preverovať každých šesť rokov.*

Podrobnejší opis a vysvetlenie jednotlivých typov výnimiek je v CIS usmernení č. 20, kde je uvedené, že v otázke technickej neuskutočniteľnosti, na ktorú sa odvoláva článok 4(4), a 4(7) by sa mali brať do úvahy len záležitosti technickej povahy, a nie otázka nákladov. Aj keď pri predĺžení termínov na dosiahnutie dobrého stavu vôd podľa čl. 4(4) z dôvodu, že požadované zlepšenia sú technicky vykonateľné len v etapách presahujúcich časový harmonogram (1. resp. 2. plánovacieho cyklu) príde samozrejme aj k úspore nákladov, takéto úspory nie sú relevantné pri rozhodovaní o tom, či realizácia opatrení do požadovaného termínu by bola technicky vykonateľná. Technická neuskutočniteľnosť sa považuje za oprávnenú, ak:

- žiadne technické riešenie nie je k dispozícii,
- vyriešenie problému by zabralo viac času ako je k dispozícii,
- nie sú dostupné žiadne informácie o príčine problému, a teda riešenie nemôže byť identifikované.

Pojem „disproporcionálne náklady“ (alebo neprimerane vysoké náklady) je spojený s článkom 4(4), 4(5) a 4(7). Disproporcionálnosť, ktorá sa vzťahuje k článku 4(4) a 4(5) je politickým posúdením/rozhodnutím, ktoré má k dispozícii ekonomickú informáciu. Preto je na posúdenie/zdôvodnenie výnimiek potrebná analýza nákladov a prínosov opatrení.

Pred stanovením menej prísneho cieľa je potrebné rozhodnúť, či ide o environmentálne hľadisko a sociálno-ekonomické potreby, ktorým slúži akákoľvek činnosť, ktorá bráni dosiahnutiu dobrého stavu vodného útvaru namiesto toho by sa dal zabezpečiť inými prostriedkami, ktorý je podstatne lepšou environmentálnou možnosťou, ktorá nevyžaduje neprimerané náklady. Menej prísny cieľ by mal v zásade predstavovať stav očakávaný vo vodnom útvaru, ak sa uskutočnia všetky opatrenia, ktoré sú uskutočniteľné a nie sú neprimerane nákladné. Dosiahnutie menej prísneho cieľa si môže vyžadovať implementáciu opatrení, ktoré sú rovnako prísne, ak nie viac, ako opatrenie potrebné na dosiahnutie dobrého stavu vodného útvaru.

Dôvod "prírodné podmienky" sa používa v článkoch 4(4) aj 4(5) a vzťahuje sa na podmienky, ktoré určujú mieru prirodzeného obnovenia. Uznáva sa, že z dôvodu odlišnosti prirodzených hydrogeologických podmienok môže trvať dlhšie, kým útvary podzemných vôd dosiahnu dobrý chemický stav. Zmena klímy môže mať vplyv na zmenu prírodných podmienok.

Návrh výnimiek pre jednotlivé znečisťujúce látky spôsobujúce zlý chemický stav útvarov podzemných vôd bol založený na základe výsledkov hodnotenia chemického stavu útvarov podzemných vôd v 3. cykle PMP ako aj predchádzajúcich cykloch PMP a na základe podrobnej analýzy vplyvov, ktorým sú jednotlivé útvary podzemných vôd vystavené a do úvahy bol zobrať i návrh opatrení na dosiahnutie dobrého chemického stavu útvarov podzemných vôd. Výnimky pre jednotlivé útvary klasifikované v zlom chemickom stave sú prehľadne uvedené v Tab. 23.

Tab. 23 - Výnimky z dosiahnutia dobrého chemického stavu pre útvary podzemných vôd k roku 2027.

Typ ÚPzV	Kód ÚPzV	Plocha (km ²)	Znečisťujúce látky	Druh výnimky ^a	Dôvod
Kvartérny	SK1000100P	830,110	NH ₄ ⁺ , PO ₄ ³⁻ , SO ₄ ²⁻	čl. 4(4)	prírodné podmienky
	SK1000400P	1943,020	NO ₃ ⁻ , NH ₄ ⁺ , PO ₄ ³⁻ , TOC	čl. 4(4)	prírodné podmienky
		1943,020	SO ₄ ²⁻	čl. 4(5)	technická vykonateľnosť
	SK1000600P	514,542	NO ₃ ⁻ , TOC	čl. 4(4)	prírodné podmienky
		514,542	SO ₄ ²⁻	čl. 4(5)	technická vykonateľnosť
	SK1000700P	723,773	NO ₃ ⁻ , Cl ⁻ , SO ₄ ²⁻ , PO ₄ ³⁻ , TOC	čl. 4(4)	prírodné podmienky
		723,773	As	čl. 4(5)	technická vykonateľnosť
	SK1000800P	198,072	NO ₃ ⁻ , SO ₄ ²⁻ , PO ₄ ³⁻	čl. 4(4)	prírodné podmienky
	SK1000900P	111,440	SO ₄ ²⁻ , PO ₄ ³⁻ , TOC	čl. 4(4)	prírodné podmienky
	SK1001200P	934,295	pesticídy ^b	čl. 4(4)	prírodné podmienky
Predkvartérny	SK1001500P	1470,868	NH ₄ ⁺ , PO ₄ ³⁻	čl. 4(4)	prírodné podmienky
	SK2000200P	1484,726	NH ₄ ⁺	čl. 4(4)	prírodné podmienky
	SK2001000P	6248,370	NO ₃ ⁻	čl. 4(4)	prírodné podmienky
	SK2001300P	548,077	NH ₄ ⁺	čl. 4(4)	prírodné podmienky
	SK2002300P	2000,440	NO ₃ ⁻	čl. 4(4)	prírodné podmienky
	SK2003700P	810,986	NH ₄ ⁺	čl. 4(4)	prírodné podmienky

Hrubým písmom je zvýraznený útvar podzemnej vody a znečisťujúca látka, pre ktorú boli požadované časové výnimky podľa čl. 4(4) RSV do roku 2021.

^a – čl.4(4) RSV – posun termínu, čl.4(5) RSV – menej prísne ciele

^b – suma pesticídov (atrazín, desetylatrazín, metazachlór, alachlór ESA)

2.3 Návrh programu opatrení na redukovanie znečistenia podzemných vôd

Program opatrení zahŕňa na základe čl. 11 RSV (Program opatrení) „základné“ opatrenia špecifikované v odseku 3, t. j. opatrenia potrebné na implementáciu právnych predpisov spoločenstva pre ochranu vôd, vrátane opatrení požadovaných právnymi predpismi uvedenými v čl. 10 a v časti A prílohy VI. Program opatrení môže v prípade potreby zahŕňať i „doplnkové“ opatrenia, ktoré sú uvedené v časti B prílohy VI. Doplnkové opatrenia podľa RSV môžu obsahovať ďalšie legislatívne právomoci, ekonomické alebo fiškálne opatrenia, vzdelávacie projekty, výskumné, vývojové projekty a pod.

Cieľom návrhu opatrení v rámci 3. plánovacieho cyklu je dosiahnutie dobrého chemického stavu útvarov podzemných vôd¹⁸. Opatrenia sú navrhované pre všetky ÚPzV klasifikované v zlom chemickom stave alebo v riziku nedosiahnutia environmentálnych cieľov RSV pre podzemné vody do roku 2027 a útvary podzemných vôd, v ktorých boli identifikované významné trvalo vzostupné trendy (VTVzT) koncentrácií znečisťujúcich látok v podzemných vodách.

V 3. cykle PMP bolo klasifikovaných 13 útvarov podzemných vôd v zlom chemickom stave, z toho 8 útvarov podzemných vôd v kvartérnych náplavoch a 5 útvarov podzemných vôd v predkvartérnych horninách. V riziku nedosiahnutia dobrého chemického stavu, resp. možného zhoršenia dobrého chemického stavu do roku 2027 bolo vyhodnotených 17 vodných útvarov, z toho 10 kvartérnych útvarov podzemných vôd a 7 predkvartérnych útvarov podzemných vôd. Z tohto počtu boli 3 ÚPzV

¹⁸ Program opatrení bude aktualizovaný v roku 2021, pretože v súčasnosti nie sú k dispozícii viaceré strategické dokumenty ako napr. koncepcia vodnej politiky SR, Štátny program sanácie environmentálnych záťaží 2022 - 2027, Program rozvoja vidieka, resp. Spoločná poľnohospodárska politika na ďalšie obdobie a pod.

vyhodnotené ako v riziku v dôsledku mikrobiologického ukazovateľa (koliformné baktérie). V 5 útvaroch podzemných vôd boli identifikované významné trvalo vzostupné trendy koncentrácií znečisťujúcich látok na úrovni útvarov podzemných vôd. Podrobné informácie z hodnotenia chemického stavu, identifikácie trendov obsahov znečisťujúcich látok v podzemných vodách a analýzy rizika vrátane porovnania aktuálneho a predchádzajúceho cyklu PMP sú uvedené správach (Bodiš a kol., 2020, Kučerová a kol., 2020, Hamar Zsideková a kol., 2020, Chriaštel a kol., 2020 a Bubeníková a kol., 2020).

Navrhované opatrenia majú charakter:

- *preventívny* – realizácia týchto opatrení vyplýva zo zákona č. 364/2004 Z. z. v znení neskorších predpisov (vodný zákon). Preventívne opatrenia sú zamerané na predchádzanie a obmedzovanie vstupu znečisťujúcich látok do podzemných vôd a znižovanie znečisťovania podzemných vôd. Opatrenia je potrebné aplikovať vo všetkých útvaroch podzemných vôd.
- *nápravný* – realizácia takýchto opatrení je viazaná na sanácie environmentálnych záťaží, ktoré vznikli pred účinnosťou zákona č. 359/2007 Z. z. o prevencii a náprave environmentálnych škôd a o zmene a doplnení niektorých zákonov. Opatrenia je potrebné prioritne aplikovať vo všetkých útvaroch podzemných vôd s vysokým rizikom šírenia sa kontaminácie do podzemných vôd (kontaminované územia). Tieto nápravné opatrenia sú rozdelené na:
 - sanačné opatrenia, ktoré sa zameriavajú na odstránenie znečistenia horninového prostredia a vody,
 - technické ochranné opatrenia na zabránenie šírenia znečistenia.

Opatrenia pre jednotlivé útvary podzemných vôd boli navrhnuté podľa identifikovaných významných vodohospodárskych problémov, aktuálneho hodnotenia chemického stavu vodného útvaru, analýzy rizika a na základe analýzy vplyvov a dopadov, ktoré ovplyvňujú útvary podzemnej vody.

Naviac, tento návrh opatrení obsahuje opatrenia na zníženie kontaminácie podzemných vôd aj z ďalších významných lokálnych kontaminovaných území, t. j. aj ak je útvary podzemnej vody ako celok v dobrom chemickom stave. Návrh opatrení je rozdelený vo vzťahu k skupine znečisťujúcich látok do troch hlavných skupín, ktoré sú uvedené v nasledujúcom texte.

2.3.1 Návrh opatrení na redukovanie znečistenia podzemných vôd dusíkatými látkami

Zodpovedajúce typy kľúčových opatrení (KTM)¹⁹ pre redukovanie znečistenia podzemných vôd dusíkatými látkami sú uvedené v Tab. 24.

Tab. 24 - Typ a opis kľúčových typov opatrení relevantných pre redukovanie znečistenia podzemných vôd dusíkatými látkami.

Číslo KTM	Opis KTM	Významnosť KTM vo vzťahu k zníženiu kontaminácie
KTM1	Výstavba alebo modernizácia čistiarní odpadových vôd	1 – zásadné (kľúčové)
KTM2	Zníženie znečistenia živinami z poľnohospodárstva	1 – zásadné (kľúčové)
KTM4	Sanácia kontaminovaných lokalít (historické znečistenie vrátane sedimentov, podzemných vôd, pôdy)	2 – významné
KTM12	Poradenské služby pre poľnohospodárstvo	3 – podporné
KTM14	Výskum, zlepšenie znalostnej základne zmierňujúce neistotu	3 – podporné

¹⁹ Kľúčový typ opatrenia je v súlade s usmernením na reportovanie RSV - WFD Reporting Guidance 2022, FINAL Draft V4, 30 April 2020, ktorého revízia prebieha.

Číslo KTM	Opis KTM	Významnosť KTM vo vzťahu k zníženiu kontaminácie
KTM21	Opatrenia na zabránenie alebo obmedzenie vstupu znečistenia z mestských oblastí, dopravy a vybudovanou infraštruktúrou	2 – významné
KTM99	Ostatné KTM: 01 – ekonomické	2 – významné
KTM99	Ostatné KTM: 02 – kontrolné	3 – podporné
KTM99	Ostatné KTM: 03 – vzdelávacie	3 – podporné

KTM – kľúčový typ opatrenia

Základné opatrenia

- KTM2 „Zníženie znečistenia živinami z poľnohospodárstva:* Pokračovanie dodržiavania požiadaviek vyplývajúcich z implementácie smernice Rady 91/676/EHS o ochrane vôd pred znečistením dusičnanmi z poľnohospodárskych zdrojov (dusičnanová smernica), t. j. plnenie požiadaviek prílohy II (Kódex (kódexy) vhodných postupov v poľnohospodárstve) a prílohy III (Opatrenia, ktoré majú byť súčasťou akčných programov uvedených v čl. 5). Smernica 91/676/EHS vyžaduje plnenie úloh Programu hospodárenia vo vyhlásených zraniteľných oblastiach (akčného programu), v ktorom sú pravidlá týkajúce sa obdobia zákazu aplikácie určitých typov hnojív na pôdu, minimálna požadovaná kapacita na skladovanie maštalného hnoja, limit pre množstvo dusíka v maštalnom hnojive aplikovaného každoročne na pôdu (170 kg/ha) a pod. Akčný program je v SR ustanovený v zákone 136/2000 Z. z. o hnojivách v znení neskorších predpisov v § 10b (Skladovanie hospodárskych hnojív v zraniteľných oblastiach) a § 10c (Používanie dusíkatých hnojivých látok v zraniteľných oblastiach). Vybrané ustanovenia zákona 136/2000 Z. z. sú súčasťou požiadaviek krížového plnenia, ktorých dodržiavanie je podmienkou vyplácania priamych platieb v rámci Programu rozvoja vidieka (PRV) SR na roky 2014 - 2020, ktoré sú uvedené v prílohe č. 2 (Pravidlá krížového plnenia pre oblasť – Životné prostredie, zmeny klímy, dobré poľnohospodárske podmienky pôdy) k nariadeniu vlády SR č. 342/2014 Z. z., ktorým sa ustanovujú pravidlá poskytovania podpory v poľnohospodárstve v súvislosti so schémami oddelených priamych platieb v znení neskorších predpisov. Kvantifikáciu plochy a počtu opatrení uplatňovaných v zraniteľných oblastiach²⁰ v dotknutých útvaroch podzemných vôd dokumentuje Tab. 25.
- KTM1 „Výstavba alebo modernizácia čistiarní odpadových vôd, KTM21 „Opatrenia na zabránenie alebo obmedzenie vstupu znečistenia z mestských oblastí, dopravy a vybudovanou infraštruktúrou:* Pokračovanie v plnení požiadaviek vyplývajúcich z implementácie smernice Rady 91/271/EHS o čistení komunálnych odpadových vôd, t. j. pokračovanie vo výstavbe a modernizácii komunálnych ČOV a verejných stokových sietí v súlade s Plánom rozvoja verejných vodovodov a verejných kanalizácií pre územie SR²¹. Menovitý zoznam opatrení pre aglomerácie nad 2000 EO vyplývajúci z povinnosti plnenia podmienok Zmluvy o pristúpení SR k EÚ o plnení implementácie smernice Rady 91/271/EHS je rozdelený do opatrení pre stokovú sieť a opatrení pre čistenie komunálnych odpadových vôd. Opatrenia uvedené v týchto prílohách vyplývajú z posudzovania súladu s požiadavkami čl. 3, čl. 4 a čl. 5 smernice 91/271/EHS v zmysle údajov, ktoré boli odreportované cez systém Eionet²² za referenčný rok 2018. Zoznam opatrení rozdelený do opatrení pre stokovú sieť na dosiahnutie súladu s čl. 3 smernice 91/271/EHS a opatrení pre čistenie komunálnych odpadových vôd na dosiahnutie súladu s čl. 4 a čl. 5 smernice 91/271/EHS v útvaroch podzemných vôd je

²⁰ V súčasnosti prebieha revízia zraniteľných oblastí, preto kvantifikácia opatrení uplatňovaných v zraniteľných oblastiach bude aktualizovaná v roku 2021.

²¹ Dostupné z: <https://www.enviportal.sk/sk/eia/detail/plan-rozvoja-verejnych-vodovodov-verejnych-kanalizacii-pre-uzemie-sr-n>

²² Dostupné z: <https://www.eionet.europa.eu/reportnet>

uvedený v Tab. 25. Opatrenia ovplyvňujúce znečisťovanie povrchových vôd v dôsledku nedostatočne čistených odpadových vôd v ČOV sekundárne ovplyvňujú aj kvalitu podzemných vôd, ktoré sú v hydraulike súvislosti s povrchovými vodami.

- **KTM21 „Opatrenia na zabránenie alebo obmedzenie vstupu znečistenia z mestských oblastí, dopravy a vybudovanou infraštruktúrou:** Realizácia opatrení pre aglomerácie pod 2000 EO situované v CHVO Žitný ostrov, kde nie je dosahovaná požadovaná úroveň odvádzania a čistenia odpadových vôd, vyplývajúca z relevantnej vodohospodárskej legislatívy a koncepčných a plánovacích dokumentov. Návrh opatrení je usporiadaný podľa kanalizačných systémov v súlade s Plánom rozvoja verejných kanalizácií pre územie SR na roky 2021 - 2027²¹ (v rámci kanalizačných systémov môže byť pripojených viac obcí na jednu centrálnu ČOV s kapacitou pre celý kanalizačný systém). Uvedený návrh opatrení je v súlade so zámermi Plánu rozvoja verejných kanalizácií pre územie Trnavského kraja (z roku 2019) a vlastníkov kanalizačnej infraštruktúry. Zoznam opatrení rozdelený do opatrení pre stokovú sieť a opatrení pre stokovú sieť a ČOV v relevantných útvaroch podzemných vôd je uvedený v Tab. 26.
- **KTM4 „Sanácia kontaminovaných lokalít“, KTM14 „Výskum, zlepšenie znalostnej základne zmiernujúce neistotu“:** Realizácia opatrení navrhnutých pre znečistenie podzemných vôd z bodových zdrojov znečistenia, t. j. environmentálnych záťaží a iných zdrojov znečistenia.

Tab. 25 - Počet a druh opatrení v útvaroch podzemných vôd v zlom chemickom stave, v riziku nedosiahnutia environmentálnych cieľov do roku 2027 alebo s identifikovanými VTVzT na úrovni útvaru podzemnej vody.

Kód útvaru	Opatrenia pre zraniteľné oblasti (implementácia smernice 91/676/EHS)			Opatrenia pre stokovú sieť na dosiahnutie súladu s čl. 3 smernice 91/271/EHS (Počet aglomerácií)	Opatrenia pre ČOV na dosiahnutie súladu s čl. 4 a čl. 5 smernice 91/271/EHS (Počet ČOV ^a)
	Počet	Plocha [km ²]	Podiel [%]		
SK1000100P* c, d, f	50	550,4	66,3	1	0
SK1000200P*	30	363,9	70,1	1	0
SK1000300P* f	113	1330,2	79,7	4	3
SK1000400P* b, c, d, f	191	1716,1	88,3	12	1
SK1000600P* b	34	488,4	94,9	3	2
SK1000700P* b, d	75	683,1	94,4	3	2
SK1000800P* b, d	38	172,6	87,1	0	0
SK1000900P* d	31	88,2	79,1	0	0
SK1001200P*	110	754,5	80,8	2	1
SK1001500P* c, d, f	137	1293,0	87,9	2	1
SK2000200P c	67	1092,3	73,6	1	0
SK2000500P*	63	862,1	82,7	4	2
SK2001000P* b, e	420	5607,1	89,7	20	4
SK200110KF*	27	139,3	71,9	0	0
SK2001300P c	65	425,6	77,7	1	1
SK2002300P* b	164	1923,4	96,1	5	4
SK200280FK*	37	355,0	10,1	9	1
SK2003700P c	74	618,0	76,2	0	0
SK200460FK*	6	107,2	27,5	0	1
SK2004900F*	40	484,1	29,4	3	4

ÚPzV podčiarknutý je označený útvar podzemnej vody klasifikovaný v zlom chemickom stave.

ÚPzV* s hviezdikou je označený útvar podzemnej vody klasifikovaný v riziku nedosiahnutia dobrého chemického stavu do roku 2027.

^a – plánovaných výstavieb, intenzifikácií alebo rekonštrukcií ČOV,

- ^b – útvar podzemnej vody klasifikovaný v zlom chemickom stave v dôsledku dusičnanov,
^c – útvar podzemnej vody klasifikovaný v zlom chemickom stave v dôsledku amónnych iónov,
^d – útvar podzemnej vody klasifikovaný v zlom chemickom stave v dôsledku fosforečnanov,
^e – útvar podzemnej vody s významným trvalo vzostupným trendom pre obsah dusičnanov,
^f – útvar podzemnej vody s významným trvalo vzostupným trendom pre obsah fosforečnanov.
 ČOV – čistiareň odpadových vôd, VTVzT – významný trvalo výstupný trend

Tab. 26 - Opatrenia v obciach situovaných v CHVO Žitný ostrov nezarađených do aglomerácií nad 2000 EO.

Kód útvaru	Opatrenia pre stokovú sieť (Počet obcí)	Opatrenia pre stokovú sieť a ČOV (Počet obcí)
SK1000200P*	9	1
SK1000300P*	32	4
SK2000500P*	9	1
SK2001000P*	32	4

ÚPzV podčiarknutý je označený útvar podzemnej vody klasifikovaný v zlom chemickom stave.

ÚPzV* s hviezdikou je označený útvar podzemnej vody klasifikovaný v riziku nedosiahnutia dobrého chemického stavu do roku 2027.

ČOV – čistiareň odpadových vôd, CHVO – chránená vodohospodárska oblasť

Doplňkové opatrenia

- Realizácia opatrení uvedených v rámci Programu rozvoja vidieka SR 2014 - 2020^{23,24}, kde s ochranou vôd súvisí viacero opatrení, ku ktorým sú priradené príslušné KTM ako dokumentuje Tab. 27.
- KTM2 „Zníženie znečistenia živinami z poľnohospodárstva“: Uplatňovanie kódexu správnej poľnohospodárskej praxe - Ochrana vodných zdrojov²⁵, ktorého dodržiavanie je na dobrovoľnej báze.
- KTM2 „Zníženie znečistenia živinami z poľnohospodárstva“: Zavádzanie nových technológií v oblasti hnojív a hnojenia, tzv. precízne poľnohospodárstvo, ktorého cieľom je dosiahnuť čo najlepšie úrody poľnohospodárskych plodín, pritom čo najmenej zaťažiť životné prostredie a zároveň vziať do úvahy premenlivé vlastnosti porastu a pôdy (elektronicky riadiace zariadenia na presné dávkovanie a distribúciu hnojív podporované inteligentným softvérom).
- KTM1 „Výstavba alebo modernizácia čistiarní odpadových vôd, KTM21 „Opatrenia na zabránenie alebo obmedzenie vstupu znečistenia z mestských oblastí, opravy a vybudovanou infraštruktúrou“: Realizácia opatrení z Plánu rozvoja verejných vodovodov a verejných kanalizácií pre územie SR²⁶ ako už bolo uvedené v základných opatreniach (dobudovanie alebo vybudovanie stokovej siete a výstavba alebo rekonštrukcia ČOV).
- KTM99-01 „Ostatné KTM – ekonomické“: Ekonomické alebo fiškálne nástroje (podpora environmentálnych riešení, pokuty).

²³ Dostupné z: <https://www.partnerskadohoda.gov.sk/program-rozvoja-vidieka/>

²⁴ Rada a Európsky parlament dosiahli 30. júna 2020 spoločnú dohodu o tom, že sa európskym poľnohospodárom bude naďalej poskytovať podpora v rámci súčasného právneho rámca do konca roku 2022, keď nadobudne účinnosť nová Spoločná poľnohospodárska politika (SPP). Konečné prijatie prechodného nariadenia (1 alebo 2 roky) sa očakáva do konca roka 2020, keďže je úzko spojené s viacročným finančným rámcom (VFR). Predpokladá sa, že väčšina súčasných opatrení bude zachovaná aj v budúcom programovom období. Dostupné z: <https://www.consilium.europa.eu/sk/press/press-releases/2020/06/30/extension-of-current-cap-rules-until-the-end-of-2022-informal-deal-on-transitional-regulation/>

²⁵ Dostupné z: https://www.vupop.sk/dokumenty/rozne_kodex_ochrana_vod.pdf

²⁶ Dostupné z: <https://www.enviroportal.sk/sk/eia/detail/plan-rozvoja-verejnych-vodovodov-verejnych-kanalizacii-pre-uzemie-sr-n>

- *KTM99-02 „Ostatné KTM – kontrolné“*: Posilnenie kontrolných činností Ústredného kontrolného a skúšobného ústavu poľnohospodárskeho v Bratislave (ÚKSÚP) a Slovenskej inšpekcie životného prostredia (SIŽP) (zvýšenie počtu kontrolovaných subjektov).
- *KTM14 „Výskum, zlepšenie znalostnej základne zmierňujúce neistotu“*: Podpora výskumných projektov pre oblasť technológií a najvhodnejších postupov (napr. pre suché obdobia, extrémne javy a pod.).
- *KTM14 „Výskum, zlepšenie znalostnej základne zmierňujúce neistotu“*: Podpora účelového monitorovania na získanie informácií o kontaminácii podzemných vôd a zdrojoch znečistenia.

Tab. 27 - Pridelenie kľúčových typov opatrení k relevantným opatreniam v rámci Programu rozvoja vidieka SR (2014 - 2020).

Číslo KTM podľa reportingu pre RSV	Opatrenie podľa Programu rozvoja vidieka SR (2014 - 2020)		
	Kód	Názov (čl. ^a)	Opis
KTM99-03	M01	Prenos znalostí a informačné aktivity (čl. 14)	Vzdelávacie a informačné aktivity so zameraním na znižovanie znečistenia jednotlivých zložiek životného prostredia - ovzdušie, voda, pôda, klíma ako aj biodiverzity; vzdelávacie v oblasti hospodárenia s vodou na poľnohospodárskej pôde - protierózne a protipovodňové opatrenia.
KTM12	M02	Poradenské služby, služby pomoci pri riadení poľnohospodárskych podnikov a výpomoci pre poľnohosp. podniky (čl. 15)	Poskytovanie poradenstva, vzdelávanie poradcov.
KTM2 KTM3	M04	Investície do hmotného majetku (čl. 17)	Zníženie záťaže na životné prostredie vrátane technológií na znižovanie emisií skleníkových plynov, výstavba, rekonštrukcia a modernizácia zariadení na skladovanie hospodárskych hnojív (hnojísk, uskladňovacích nádrží alebo žump), výstavba, rekonštrukcia a modernizácia objektov (na uskladnenie prípravkov na ochranu rastlín a plodín, na uskladnenie a ošetrovanie manipulačnej techniky), zavádzanie nových aplikačných zariadení na ochranu rastlín chemickými prostriedkami s cieľom znižovať zaťaženie prostredia chemickými látkami.
KTM2 KTM3	M05	Obnova potenciálu poľnohosp. výroby zničeného prírodnými pohromami a katastrofickými udalosťami a zavedenie vhodných preventívnych opatrení (čl. 18)	Rekonštrukcia, modernizácia, oprava a dostavba odvodňovacích systémov, kanálov s regulovaným odtokom a čerpacích staníc a ich zariadení, ktoré sú v súlade s relevantnými plánmi manažmentu povodia.
KTM1 KTM21	M07	Základné služby a obnova dedín vo vidieckych oblastiach (čl. 20)	Výstavba, rekonštrukcia, modernizácia, dostavba kanalizácie, vodovodu, alebo čistiarne odpadových vôd.
	M08	Investície do rozvoja lesných oblastí a zlepšenie životaschopnosti lesov (čl. 21 - 26)	Podpora preventívnych protipovodňových a protipožiarnych opatrení za účelom zlepšenia vodného hospodárstva v lese.
KTM2 KTM3 KTM13	M10	Agroenvironmentálne-klimatické opatrenie (čl. 28)	Integrovaná produkcia v ovocinárstve, zeleninárstve a vinohradníctve, ochrana proti erózii pôdy, ochrana biotopov poloprírodných a prírodných trávnych porastov, multifunkčné okraje polí (biopásy na ornej pôde), ochrana vodných zdrojov – CHVO Žitný ostrov.
KTM2 KTM3	M11	Ekologické poľnohospodárstvo (čl. 29)	Podpora poľnohospodárskej výroby (aplikácia hnojív a používanie prípravkov na ochranu rastlín povolených

Číslo KTM podľa reportingu pre RSV	Opatrenie podľa Programu rozvoja vidieka SR (2014 - 2020)		
	Kód	Názov (čl. ^a)	Opis
			v ekologickej poľnohospodárskej výrobe, výber vhodných druhov rastlín a dodržiavanie viacdruhových osevných postupov).
KTM2 KTM3 KTM22	M12	Platby v rámci sústavy Natura 2000 a podľa RSV (čl. 30)	Riadená poľnohospodárska a lesnícka činnosť na územiach NATURA 2000.

^a – príslušný článok nariadenia (EÚ) č. 1305/2013 o podpore rozvoja vidieka prostredníctvom Európskeho poľnohospodárskeho fondu pre rozvoj vidieka (EPFRV) a o zrušení nariadenia Rady (ES) č. 1698/2005
CHVO – chránená vodohospodárska oblasť, KTM – kľúčový typ opatrenia

2.3.2 Návrh opatrení na redukovanie znečistenia podzemných vôd pesticídnymi látkami

Zodpovedajúce typy kľúčových opatrení (KTM) pre redukovanie znečistenia podzemných vôd pesticídnymi látkami sú uvedené v Tab. 28.

Tab. 28 - Typ a opis kľúčových typov opatrení relevantných pre redukovanie znečistenia podzemných vôd pesticídnymi látkami.

Číslo KTM	Opis KTM	Významnosť KTM vo vzťahu k zníženiu kontaminácie
KTM3	Zníženie znečistenia pesticídmi z poľnohospodárstva	1 – zásadné (kľúčové)
KTM4	Sanácia kontaminovaných lokalít (historické znečistenie vrátane sedimentov, podzemných vôd, pôdy)	2 – významné
KTM12	Poradenské služby pre poľnohospodárstvo	3 – podporné
KTM13	Opatrenia na ochranu pitnej vody (napr. zavedenie ochranných pásiem, nárazníkových pásiem, atď.)	2 – významné
KTM14	Výskum, zlepšenie znalostnej základne zmiernujúce neistotu	3 – podporné
KTM18	Opatrenia na zabránenie alebo obmedzenie nepriaznivých účinkov invazívnych cudzích druhov a zavlečených chorôb	3 – podporné
KTM22	Opatrenia na zabránenie alebo obmedzenie vstupu znečistenia z lesníctva	1 – zásadné (kľúčové)
KTM99	Ostatné KTM: 01 – ekonomické	2 – významné
KTM99	Ostatné KTM: 02 – kontrolné	3 – podporné
KTM99	Ostatné KTM: 03 – vzdelávacie	3 – podporné

KTM – kľúčový typ opatrenia

Základné opatrenia

- **KTM3** „Zníženie znečistenia pesticídmi z poľnohospodárstva“: Na zníženie rezíduí pesticídnych látok v podzemných vodách sa odporúča pokračovať v plnení požiadaviek vyplývajúcich z implementácie smernice EP a Rady 2009/128/ES, ktorou sa ustanovuje rámec pre činnosť Spoločenstva na dosiahnutie trvalo udržateľného používania pesticídov, ktorá bola transponovaná v podmienkach SR do vykonávacích predpisov a schváleného národného

akčného programu (NAP) na dosiahnutie trvalo udržateľného používania pesticídov (MPRV SR 23. 11. 2012) a jeho aktualizácie²⁷.

- *KTM3 „Zníženie znečistenia pesticídmi z poľnohospodárstva“*: Pokračovať v uplatňovaní opatrení v súvislosti s uvádzaním prípravkov na ochranu rastlín na trh v zmysle nariadenie EP a Rady (ES) č. 1107/2009 o uvádzaní prípravkov na ochranu rastlín na trh a o zrušení smerníc Rady 79/117/EHS a 91/414/EHS – transponované v SR do zákona č. 405/2011 Z. z. o rastlinolekárskej starostlivosti a o zmene zákona NR SR č. 145/1995 Z. z. o správnych poplatkoch v znení neskorších predpisov a s ním súvisiacich vykonávajúcich predpisov. Dodržiavanie ustanovení tohto zákona v tejto oblasti je súčasťou požiadaviek krížového plnenia, ktorých dodržiavanie je podmienkou vyplácania priamych platieb v rámci Programu rozvoja vidieka SR na roky 2014 - 2020, ktoré sú uvedené v prílohe č. 2 (Pravidlá krížového plnenia pre oblasť – Životné prostredie, zmeny klímy, dobré poľnohospodárske podmienky pôdy) k nariadeniu vlády č. 342/2014 Z. z. v znení neskorších predpisov. Registrované prípravky na ochranu rastlín sú každoročne publikované vo vestníku MP SR.
- *KTM13 „Opatrenia na ochranu pitnej vody (napr. zavedenie ochranných pásiem, nárazníkových pásiem, atď.)“*: Uplatňovanie opatrení na ochranu pozemných vôd pred pesticídmi v súlade so zákonom č. 305/2018 Z. z. o chránených oblastiach prirodzenej akumulácie vôd a o zmene a doplnení niektorých zákonov.
- *KTM4 „Sanácia kontaminovaných lokalít, KTM14 „Výskum, zlepšenie znalostnej základne zmiernujúce neistotu“*: Realizácia opatrení navrhnutých v časti 8.6.2.3 pre znečistenie podzemných vôd z bodových zdrojov znečistenia (staré skládky pesticídov), t. j. environmentálnych záťaží a iných zdrojov znečistenia.

Doplnkové opatrenia

- Realizácia opatrení uvedených v rámci Programu rozvoja vidieka SR 2014 - 2020^{28,29}, kde s ochranou vôd súvisí viacero opatrení, ku ktorým sú priradené príslušné KTM ako dokumentuje Tab. 27.
- *KTM3 „Zníženie znečistenia pesticídmi z poľnohospodárstva“*: Zavádzanie nových technológií v aplikácii pesticídov v prípravkoch na ochranu rastlín (POR), tzv. precízne poľnohospodárstvo, ktorého cieľom je dosiahnuť čo najlepšie úrody poľnohospodárskych plodín a zlepšiť odolnosť rastlín voči chorobám a škodcom, pritom čo najmenej zaťažiť životné prostredie a zároveň vziať do úvahy premenlivé vlastnosti porastu a pôdy (elektronicky riadiace zariadenia na presné dávkovanie a distribúciu POR podporované inteligentným softvérom, napr. používanie dronov a využitie ortofotomáp a digitálnych modelov terénu).
- Realizácia opatrení, ku ktorým sú priradené príslušné KTM, uvedených v národnom akčnom pláne na dosiahnutie udržateľného používania pesticídov (Tab. 29)³⁰.
- *KTM3 „Zníženie znečistenia pesticídmi z poľnohospodárstva“*: Zaviesť systém a podporu bezpečného (vratného) zberu obalov z prípravkov na ochranu rastlín pre veľkospotrebiteľov a malospotrebiteľov (v súlade s projektom CMS Systém nakladania s odpadmi) a ich druhotné zhodnocovanie a zaviesť povinnosť zberu starých nespotrebovaných zvyškov prípravkov pre predajcov.

²⁷ Dostupné z: <https://www.mpsr.sk/index.php?navID=47&sID=40&navID2=1275>

²⁸ Dostupné z: <https://www.partnerskadohoda.gov.sk/program-rozvoja-vidieka/>

²⁹ Rada a Európsky parlament dosiahli 30. júna 2020 spoločnú dohodu o tom, že sa európskym poľnohospodárom bude naďalej poskytovať podpora v rámci súčasného právneho rámca do konca roku 2022, keď nadobudne účinnosť nová spoločná poľnohospodárska politika (SPP). Konečné prijatie prechodného nariadenia (1 alebo 2 roky) sa očakáva do konca roka 2020, keďže je úzko spojené s viacročným finančným rámcom (VFR). Predpokladá sa, že väčšina súčasných opatrení bude zachovaná aj v budúcom programovom období. Dostupné z: <https://www.consilium.europa.eu/sk/press/press-releases/2020/06/30/extension-of-current-cap-rules-until-the-end-of-2022-informal-deal-on-transitional-regulation/>

³⁰ Dostupné z: <https://www.mpsr.sk/index.php?navID=47&sID=40&navID2=1275>

- *KTM13 „Opatrenia na ochranu pitnej vody (napr. zavedenie ochranných pásiem, nárazníkových pásiem, atď.)“*: Pravidelná každoročná aktualizácia zoznamu najrizikovejších prípravkov na ochranu rastlín v chránených vodohospodárskych oblastiach a dopracovanie jednotnej metodiky pre výber najrizikovejších prípravkov na ochranu rastlín autorizovaných v SR. Zoznam najrizikovejších prípravkov na ochranu rastlín bol vypracovaný a je súčasťou Vestníka MPRV SR č. 22 z 20. septembra 2019 - Oznámenie Ministerstva pôdohospodárstva a rozvoja vidieka Slovenskej republiky o zverejnení zoznamu prípravkov na ochranu rastlín, ktorých použitie je v chránenej vodohospodárskej oblasti podľa zákona č. 305/2018 Z. z. zakázané.
- *KTM14 „Výskum, zlepšenie znalostnej základne zmiernujúce neistotu“*: Zaviesť pri uvádzaní prípravkov na ochranu rastlín s pesticídnymi látkami s vysokým rizikom ohrozenia pre vodné zdroje v súlade s národným registračným procesom aj povinnosť indikačného účelového monitorovania znečistenia vo vodách hradeného zo zdrojov vlastníka autorizácie.
- *KTM99-01 „Ostatné KTM – ekonomické“*: Ekonomické alebo fiškálne nástroje (podpora ekologického poľnohospodárstva, pokuty).
- *KTM14 „Výskum, zlepšenie znalostnej základne zmiernujúce neistotu“*: Výskum a vývoj nových ekologicky optimálnych postupov pre sektor poľnohospodárstva a lesníctva v rozdielnych geografických a klimatických podmienkach SR.
- *KTM14 „Výskum, zlepšenie znalostnej základne zmiernujúce neistotu“*: Podpora výskumných projektov v oblasti aplikačných zariadení a zavádzaní nových postupov.
- *KTM14 „Výskum, zlepšenie znalostnej základne zmiernujúce neistotu“*: Podpora účelového monitorovania na získanie informácií o kontaminácii podzemných vôd a zdrojoch znečistenia vrátane monitorovania pitných vôd a aktualizovania zoznamu pesticídov k metodickému postupu ÚVZ SR „Odporúčaný postup pri zisťovaní a hodnotení pesticídov a ich metabolitov v pitnej vode a v jej zdrojoch“³¹.

Tab. 29 - Pridelenie KTM k opatreniam v rámci národného akčného programu (NAP) na dosiahnutie trvalo udržateľného používania pesticídov.

Typ KTM	Popis opatrenia podľa NAP na dosiahnutie trvalo udržateľného používania pesticídov
KTM3	Podpora autorizácie nízkorizikových prípravkov, prípravkov na báze mikroorganizmov a na báze prírodných látok.
KTM3 KTM18	Uplatňovanie systému integrovanej ochrany rastlín (zlepšenie signalizácie ohrozenia porastov chorobami alebo škodcami a poradenstva) a podpora ekologického poľnohospodárstva.
	Vytvorenie „bezpesticídnych“ zón na verejných priestranstvách a osobitných oblastiach.
KTM3	Zvýšenie druhovosti pestovaných plodín a zabezpečenie dôslednej rotácie pestovaných plodín, výrazné rozšírenie plôch určených na biopásy – greening.
KTM3	Podpora používania nových protiúletovo zabezpečených alebo vybavených aplikačných zariadení.
KTM99-03	Vybudovanie jednotného informačného systému a prepojenie databáz odborných organizácií a zintenzívnenie spolupráce a výmeny informácií medzi kompetentnými inštitúciami.
KTM99-02	Zvýšenie počtu úradných kontrol u profesionálnych používateľov.
KTM99-02	Zintenzívnenie kontrol aplikačných zariadení a vyradovanie zariadení, ktoré už nespĺňajú legislatívne požiadavky.
KTM99-03	Posilnenie informovanosti nielen pre farmárov, lesníkov ale aj iných profesionálnych používateľov.
KTM99-03	Zabezpečiť vzdelávacie aktivity pre poľnohospodárov a záhradkárov o efektívnych metódach prevencie, zvyšovania prirodzenej odolnosti agro-ekosystému a jednotlivých plodín, tolerantných a rezistentných odrodách, nechemických alternatívach ochrany rastlín, o biologickej a integrovanej ochrane proti škodlivým organizmom na regionálnej úrovni, zneškodňovania obalov a postupov.
KTM99-03	Zvyšovanie povedomia formou letákov, brožúr, školení, odborných článkov aj článkov prístupných laickej verejnosti.

³¹ Dostupné z: https://www.uvzs.sk/docs/info/pesticidy/Pesticidy_Pokyn.pdf

KTM99-03	Zabezpečiť odborné špecifické vzdelávacie v oblasti prípravkov na ochranu rastlín pre predajcov, vedúcich pracovníkov v poľnohospodárstve a pre aplikátorov v poľnohospodárstve.
KTM12 KTM13	Prípraviť pre používateľov metodické usmernenia pre používanie prípravkov vo vzťahu k ochrane vôd vo vodohospodársky chránených oblastiach, v ochranných pásmach pitných vôd v zraniteľných oblastiach, v chránených územia (mokrade) a pod.

KTM – kľúčový typ opatrenia

2.3.3 Návrh opatrení na redukovanie znečistenia podzemných vôd ostatnými nebezpečnými látkami

Zodpovedajúce typy kľúčových opatrení (KTM) pre redukovanie znečistenia podzemných vôd ostatnými nebezpečnými látkami sú uvedené v Tab. 30.

Tab. 30 - Typ a opis kľúčových typov opatrení relevantných pre redukovanie znečistenia podzemných vôd ostatnými nebezpečnými látkami.

Číslo KTM	Opis KTM	Významnosť KTM vo vzťahu k zníženiu kontaminácie
KTM1	Výstavba alebo modernizácia čistiarní odpadových vôd	1 – zásadné (kľúčové)
KTM2	Zníženie znečistenia živinami z poľnohospodárstva	2 – významné
KTM4	Sanácia kontaminovaných lokalít (historické znečistenie vrátane sedimentov, podzemných vôd, pôdy)	1 – zásadné (kľúčové)
KTM12	Poradenské služby pre poľnohospodárstvo	3 – podporné
KTM13	Opatrenia na ochranu pitnej vody (napr. zavedenie ochranných pásiem, nárazníkových pásiem, atď.)	1 – zásadné (kľúčové)
KTM14	Výskum, zlepšenie znalostnej základne zmiernujúce neistotu	3 – podporné
KTM15	Opatrenie na postupné zastavenie emisií, vypúšťania a únikov prioritných nebezpečných látok alebo na znižovanie emisií, vypúšťania a únikov prioritných látok	1 – zásadné (kľúčové)
KTM16	Modernizácia alebo zlepšenia priemyselných čistiarní odpadových vôd	1 – zásadné (kľúčové)
KTM21	Opatrenia na zabránenie alebo obmedzenie vstupu znečistenia z mestských oblastí, dopravy a vybudovanou infraštruktúrou	2 – významné
KTM99	Ostatné KTM: 01 – ekonomické	2 – významné
KTM99	Ostatné KTM: 02 – kontrolné	3 – podporné
KTM99	Ostatné KTM: 03 – vzdelávacie	3 – podporné

Základné opatrenia

- *KTM4 „Sanácia kontaminovaných lokalít“*: Pokračovať v sanácií environmentálnych záťaží (EZ) uvedených v registri environmentálnych záťaží (REZ – časť B) v IS EZ v súlade so Štátnym programom sanácie environmentálnych záťaží (ŠPS EZ) na obdobie 2022 - 2027³². V Tab. 31³³ je uvedený prehľad sanácií environmentálnych záťaží z IS EZ v procese realizácie alebo prípravy projektov.

³² Štátny program sanácie environmentálnych záťaží 2022 - 2027 bude pripravený v roku 2021. Aktuálne sa sanácie environmentálnych záťaží realizujú v súlade s dokumentom: Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky, Sekcia geológie a prírodných zdrojov, Slovenská agentúra životného prostredia, 2015. *Štátny program sanácie environmentálnych záťaží (2016 - 2021)* (ŠPZ EZ). Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky. Dostupné z: <https://www.enviportal.sk/uploads/files/EZ/spsez20162021.pdf>

³³ Zoznam environmentálnych záťaží bude aktualizovaný v roku 2021 na základe informácií uvedených v pripravovanom dokumente *Štátny program sanácie environmentálnych záťaží (2022 - 2027)*.

- *KTM14 „Výskum, zlepšenie znalostnej základne zmiernujúce neistotu“*: Pokračovať v prieskume a monitoringu prioritných pravdepodobných environmentálnych záťaží (REZ – časť A) a prioritných environmentálnych záťaží (REZ – časť B) v súlade so Štátnym programom sanácie environmentálnych záťaží na obdobie 2022 - 2027³². V [prílohe II](#)³³ je uvedený zoznam EZ, v ktorých sa v súčasnosti realizuje prieskum. V Tab. 32 je uvedený počet monitorovaných EZ vo vybraných útvaroch podzemných vôd.
- *KTM14 „Výskum, zlepšenie znalostnej základne zmiernujúce neistotu“*: Pokračovať vo vypracovávaní rizikových analýz kontaminovaných lokalít pre prioritné environmentálne záťažce vo vzájomnej koordinácii so Štátnym programom sanácie environmentálnych záťaží³². Podrobná riziková analýza pre jednotlivé znečistené územia sa vykonáva v zmysle smernice MŽP SR č. 1/2015 – 7 na vypracovanie analýzy rizika znečisteného územia a je súčasťou každého projektu podrobného prieskumu environmentálnych záťaží a projektu realizácie sanácie znečistenej lokality.
- *KTM14 „Výskum, zlepšenie znalostnej základne zmiernujúce neistotu“*: Viest' evidenciu a pravidelne aktualizovať informácie o EZ v IS EZ a pravidelne vyhodnocovať vplyv environmentálnych záťaží na kvalitu podzemných vôd.
- *KTM14 „Výskum, zlepšenie znalostnej základne zmiernujúce neistotu“*: Viest' evidenciu a pravidelne aktualizovať výsledky monitorovania znečistenia v podzemných vodách od prevádzkovateľov, ktorým bol nariadený monitoring (v databáze IMZZ) a pravidelne vyhodnocovať vplyv zdrojov znečistenia na kvalitu podzemných vôd.
- Pokračovať v opatreniach pre znižovanie znečistenia podzemných vôd znečisťujúcimi látkami pochádzajúcich zo znečistených povrchových vôd, ktoré sú hydraulicky spojené s podzemnými vodami.
- *KTM15 „Opatrenie na postupné zastavenie emisií, vypúšťania a únikov prioritných nebezpečných látok alebo na znižovanie emisií, vypúšťania a únikov prioritných látok“*, *KTM16 „Modernizácia alebo zlepšenia priemyselných čistiarní odpadových vôd“*: Pokračovať v opatreniach vo vzťahu k smernici EP a Rady 2010/75/EÚ o priemyselných emisiách (integrovaná prevencia a kontrola znečisťovania životného prostredia - smernica IED), transponovaná do zákona č. 39/2013 Z. z. o integrovanej prevencii a kontrole znečisťovania životného prostredia a o zmene a doplnení niektorých zákonov a vyhlášky MŽP SR č. 11/2016 Z. z., ktorou sa vykonáva zákon č. 39/2013 Z. z..
- *KTM15 „Opatrenie na postupné zastavenie emisií, vypúšťania a únikov prioritných nebezpečných látok alebo na znižovanie emisií, vypúšťania a únikov prioritných látok“*: Vydávať povolenia pre nakladanie so znečisťujúcimi látkami v zmysle zákona č. 364/2004 Z. z. v znení neskorších predpisov vrátane prehodnotenia vydaných povolení.
- Pre zníženie kontaminácie podzemných vôd fosforečnanmi platia opatrenia navrhnuté v [kapitole 2.3.1](#) pre redukovania znečistenia podzemných vôd dusíkatými látkami (priradenie KTM je v príslušnej kapitole).
- *KTM13 „Opatrenia na ochranu pitnej vody (napr. zavedenie ochranných pásiem, nárazníkových pásiem, atď.)“*, *KTM1 „Výstavba alebo modernizácia čistiarní odpadových vôd“*, *KTM21 „Opatrenia na zabránenie alebo obmedzenie vstupu znečistenia z mestských oblastí, dopravy a vybudovanou infraštruktúrou“*, *KTM99-02 „Ostatné KTM – kontrolné“*: Na zabezpečenie takej kvality vody, aby sa znížila miera úpravy potrebnej pri výrobe pitnej vody (požiadavka čl. 11.3d RSV) je potrebné dodržiavať ustanovenia § 36 zákona č. 364/2004 Z. z. v znení neskorších predpisov o vypúšťaní odpadových vôd a osobitných vôd do povrchových vôd a ustanovenia pre zakázané činnosti v CHVO dané zákonom č. 305/2018 Z. z. a o zmene a doplnení niektorých zákonov a prehodnotiť (zväčšiť) ochranné pásmo I. stupňa vodného zdroja.
- *KTM15 „Opatrenie na postupné zastavenie emisií, vypúšťania a únikov prioritných nebezpečných látok alebo na znižovanie emisií, vypúšťania a únikov prioritných látok“*, *KTM21 „Opatrenia na zabránenie alebo obmedzenie vstupu znečistenia z mestských oblastí, dopravy a vybudovanou infraštruktúrou“*: Dôsledne uplatňovanie opatrení v zmysle zákona č. 359/2007. Účinnjšie uplatňovanie princípu znečisťovateľ platí v súlade so zásadami trvalo udržateľného

rozvoja vodných zdrojov a ich ochrany, vrátane vypracovania metodických usmernení a metodického postupu pre hodnotenie a kvantifikáciu environmentálnej škody. Medzi základné povinnosti zákona patrí vykonanie preventívnych a nápravných opatrení, ktoré prispievajú k zníženiu znečistenia podzemných vôd a jeho šíreniu sa v útvaroch podzemných vôd.

Doplnkové opatrenia

- *KTM99-01 „Ostatné KTM – ekonomické“*: Ekonomické alebo fiškálne nástroje (podpora zavádzania nových technológií a environmentálnych riešení, pokuty v prípade nedodržovania základných opatrení).
- *KTM99-01 „Ostatné KTM – ekonomické“*: Predchádzanie vzniku čiernych skládok a finančná podpora nákladov na ich likvidáciu.
- *KTM99-02 „Ostatné KTM – kontrolné“*: Posilnenie kontrolných činností (personálne aj finančne) vrátane zvýšenia počtu kontrol.
- *KTM99-03 „Ostatné KTM – vzdelávacie“*: Systém pravidelných školení pre pracovníkov, ktorí nakladajú s nebezpečnými látkami.
- *KTM99-03 „Ostatné KTM – vzdelávacie“*: Vzdelávanie a školenie v oblasti ochrany vôd pre odbornú a laickú verejnosť (vrátane škôl).
- *KTM14 „Výskum, zlepšenie znalostnej základne zmierňujúce neistotu“*: Podpora výskumných projektov a účelového monitorovania na získanie informácií o kontaminácii podzemných vôd nebezpečnými látkami a zdrojoch znečistenia.

Tab. 31 - Zoznam sanácií environmentálnych záťaží z IS EZ v procese realizácie alebo prípravy projektov (zdroj: SAŽP, MŽP SR³⁴).

Identifikátor	Názov lokality	REZ	Kvartérny ÚPzV	Predkvartérny ÚPzV	Potenciálny vplyv EZ na PzV
SK/EZ/CA/169	Čadca - ŽSR - depo	B	SK1000500P	SK2001800F	veľmi vysoký
SK/EZ/KS/353	Poproč - Petrova dolina	B		SK200500FK*	stredný
SK/EZ/NZ/601	Štúrovo - rušňové Depo (Cargo)	B		SK2002300P*	vysoký
SK/EZ/PD/631	Prievidza - rušňové depo - nádrže	B	SK1000400P*	SK200170FP	vysoký
SK/EZ/PO/692	Prešov - rušňové depo	B	SK1001200P*	SK2005300P	veľmi vysoký
SK/EZ/PU/730	Púchov - DEPO	B	SK1000500P	SK2001800F	veľmi vysoký
SK/EZ/SN/904	Spišská Nová Ves - rušňové depo	B		SK2004900F	veľmi vysoký
SK/EZ/ZM/1115	Zlaté Moravce - bývalý areál Calexu	B	SK1000400P*	SK2001000P*	stredný
SK/EZ/ZV/1129	Sliač - letisko - produktovod	B		SK200220FP	veľmi vysoký
SK/EZ/K4/1288	Košice - Juh - rušňové depo	B + C	SK1001200P*	SK2005300P	veľmi vysoký
SK/EZ/KN/1661	Komárno - Rušňové depo, Cargo a.s.	B	SK1000300P*	SK2001000P*	vysoký
SK/EZ/NZ/1789	Nové Zámky - Rušňové depo, Cargo a.s.	B + C	SK1000400P*	SK2001000P*	veľmi vysoký
SK/EZ/DK/1811	Dolný Kubín - skládka PO - stará	B		SK2001800F	vysoký

³⁴ Dostupné z: <https://www.minzp.sk/geologia/projekty/>

Identifikátor	Názov lokality	REZ	Kvartérny ÚPzV	Predkvartérny ÚPzV	Potenciálny vplyv EZ na PzV
SK/EZ/BR/1831	Brezno - Rušňové depo, Cargo a.s.	B		SK200280FK*	veľmi vysoký
SK/EZ/HC/1844	Leopoldov - Rušňové depo, Cargo a.s.	B	<u>SK1000400P*</u>	<u>SK2001000P*</u>	vysoký
SK/EZ/DK/1848	Kraľovany - rušňové depo, Cargo a.s.	B		SK200240FK	stredný
SK/EZ/MT/1850	Vrútky - Rušňové depo, Cargo a.s.	B	SK1000500P	SK2002100P	veľmi vysoký
SK/EZ/HE/1851	Humenné - Rušňové depo, Cargo a.s.	B	<u>SK1001500P*</u>	SK2005700F	stredný
SK/EZ/PK/656	Pezinok - Rudné bane - odkaliská	B		SK200030FK	vysoký
SK/EZ/B2/136	Bratislava - Vrakúňa - Vrakunská cesta - skládka CHZJD	B	SK1000300P*	<u>SK2001000P*</u>	veľmi vysoký
SK/EZ/BR/73	Predajná - skládka PO Predajná I	B		SK200280FK*	vysoký
SK/EZ/BR/74	Predajná - skládka PO Predajná II	B		SK200290FK	vysoký
SK/EZ/BJ/23	Bardejov - areál podniku JAS	B	SK1001300P	SK2005700F	veľmi vysoký
SK/EZ/LV/440	Pohronský Ruskov - mazutové hospodárstvo bývalého cukrovaru	B	<u>SK1000700P*</u>	<u>SK2002300P*</u>	vysoký
SK/EZ/TS/973	Trstená - bývalý sklad pohonných hmôt - Hámričky	B		SK2001800F	veľmi vysoký
SK/EZ/MT/512	Martin - kasárne SNP	B	SK1000500P	SK2002100P	veľmi vysoký
SK/EZ/PN/677	Piešťany - kasárne	B	<u>SK1000400P*</u>	<u>SK2001000P*</u>	veľmi vysoký
SK/EZ/MI/1905	Michalovce - mestské kasárne - autopark	B	<u>SK1001500P*</u>	SK2005800P	veľmi vysoký
SK/EZ/KN/335	Komárno - Harčáš	B	<u>SK1000600P*</u>	SK2000500P*	veľmi vysoký
SK/EZ/MY/521	Myjava - skládka galvanických kalov - Holičov vrch	B		SK2000700F	stredný
SK/EZ/LM/1909	Jamník - kasárne Mokrad'	B	SK1000500P	SK2003300F	vysoký
SK/EZ/ZV/2051	Sliač - letecké kasárne	B	<u>SK1000700P*</u>	SK200220FP	veľmi vysoký
SK/EZ/BN/55	Horné Naštice - skládka popolčeka	B		<u>SK2001300P</u>	stredný
SK/EZ/B5/160	Bratislava - Petržalka - Kopčianska - pri vojenskom cintoríne	B	SK1000200P*	SK2000500P*	veľmi vysoký
SK/EZ/DS/206	Zlaté Klasy - skládka PO a TKO	B	SK1000300P*	<u>SK2001000P*</u>	veľmi vysoký
SK/EZ/ZM/1103	Čierne Kľačany - skládka PO a TKO (pod jabloňovým sadom)	B + C		<u>SK2001000P*</u>	vysoký
SK/EZ/GA/230	Veľké Úľany - obecná skládka PO a KO	B	SK1000300P*	<u>SK2001000P*</u>	veľmi vysoký
SK/EZ/KM/315	Kysucké Nové Mesto - NN Slovakia	B + C	SK1000500P	SK2001800F	veľmi vysoký
SK/EZ/LV/434	Levice - pracovne a čistiarne	B	<u>SK1000700P*</u>	<u>SK2002300P*</u>	stredný

Identifikátor	Názov lokality	REZ	Kvartérny ÚPzV	Predkvartérny ÚPzV	Potenciálny vplyv EZ na PzV
SK/EZ/LV/438	Nová Dedina - sklad pesticídov	B		SK2002300P*	nízky
SK/EZ/NM/535	Stará Turá - skládka KO Drahý vrch	B		SK2000900F	vysoký
SK/EZ/NO/541	Zubrohlava - kalové pole - ZŤS Námestovo	B		SK2003200P	nízky
SK/EZ/PE/637	Bošany - skládka kožušní	B	SK1000400P*	SK2001300P	veľmi vysoký
SK/EZ/SK/866	Giraltovce - skládka TKO	B + C		SK2005700F	stredný
SK/EZ/TV/989	Čel'ovce - sklad pesticídov	B		SK2005800P	nízky
SK/EZ/PT/1786	Utekáč - bývalé sklárne Clara	B		SK200280FK*	vysoký
SK/EZ/PE/1874	Bošany - skládka kožušní II	B	SK1000400P*	SK2001300P	stredný
SK/EZ/B2/120	Bratislava - Ružinov - Čierny les	B	SK1000300P*	SK2001000P*	veľmi vysoký
SK/EZ/ZH/1101	Žiar nad Hronom - stará skládka PO ZSNP	B + C		SK200220FP	stredný
SK/EZ/RS/1980	Rimavská Sobota - areál po SA - priemyselný park	B + C	SK1000900P*	SK2003700P	veľmi vysoký
SK/EZ/KK/2003	Kežmarok - bývalé kasárne	B	SK1001000P*	SK2004700F	veľmi vysoký

ÚPzV podčiarknutý je označený útvar podzemnej vody klasifikovaný v zlom chemickom stave.

ÚPzV* s hviezdikou je označený útvar podzemnej vody klasifikovaný v riziku nedosiahnutia dobrého chemického stavu do roku 2027.

Farebne je zobrazený potenciálny vplyv environmentálnych záťaží na podzemnú vodu: **nízky**, **stredný**, **vysoký** a **veľmi vysoký**.

EZ – environmentálna záťaž, IS EZ – Informačný systém environmentálnych záťaží, PzV – podzemná voda, REZ – register environmentálnych záťaží, ÚPzV – útvar podzemnej vody

Tab. 32 - Počet monitorovaných environmentálnych záťaží z IS EZ vo vybraných útvaroch podzemných vôd (zdroj: SAŽP).

Kód útvaru	Pravdepodobné EZ (časť A)	(Potvrdené) EZ (časť B)	Sanované EZ (časť C)	(Pravdepodobné) a sanované EZ (časť A + C)	(Potvrdené) a sanované EZ (časť B + C)	Spolu
SK1000100P*	0	1	0	0	4	5
SK1000200P*	0	3	1	0	3	7
SK1000300P*	4	12	2	0	2	20
SK1000400P*	4	16	0	0	10	30
SK1000600P*	0	2	0	0	1	3
SK1000700P*	4	5	0	0	2	11
SK1000800P*	0	1	0	0	0	1
SK1000900P*	0	1	2	0	2	5
SK1001000P*	1	1	0	3	4	9
SK1001200P*	7	5	1	0	0	13
SK1001500P*	2	6	0	0	2	10
SK2000200P	1	1	0	0	4	6
SK2000500P*	0	5	1	0	4	10
SK2001000P*	9	35	2	0	15	61
SK2001300P	2	3	0	0	2	7
SK2002300P*	4	5	0	0	2	11

Kód útvaru	Pravdepodobné EZ (časť A)	(Potvrdené) EZ (časť B)	Sanované EZ (časť C)	(Pravdepodobné) a sanované EZ (časť A + C)	(Potvrdené) a sanované EZ (časť B + C)	Spolu
SK200280FK*	5	9	1	0	3	18
SK2003700P	1	1	2	0	2	6
SK200460KF*	1	0	0	0	0	1
SK2004900F*	2	1	0	0	0	3

ÚPzV podčiarknutý je označený útvar podzemnej vody klasifikovaný v zlom chemickom stave.

ÚPzV* s hviezdikou je označený útvar podzemnej vody klasifikovaný v riziku nedosiahnutia dobrého chemického stavu do roku 2027.

EZ – environmentálna záťaž, IS EZ – Informačný systém environmentálnych záťaží

2.3.4 Výsledný návrh kľúčových typov opatrení v jednotlivých kvartérnych a predkvartérnych útvaroch podzemných vôd

Sumárny návrh kľúčových typov opatrení (KTM)³⁵ na redukovanie znečistenia podzemných vôd pre jednotlivé ÚPzV v zlom chemickom stave, v riziku nedosiahnutia environmentálnych cieľov do roku 2027 alebo s identifikovanými významne trvalo vzostupnými trendami koncentrácií znečisťujúcich látok sú vyznačené v Tab. 33.

Tab. 33 - Návrh kľúčových typov opatrení pre jednotlivé útvary podzemných vôd v zlom chemickom stave, v riziku nedosiahnutia environmentálnych cieľov do roku 2027 alebo s identifikovaným významným trvalo vzostupným trendom obsahu znečisťujúcej látky na úrovni útvaru podzemnej vody.

Číslo KTM	KTM4	KTM1	KTM21	KTM16	KTM2	KTM3	KTM12	KTM13	KTM14	KTM99
Názov KTM	Sanácia kontaminovaných lokalít	Výstavba alebo modernizácia ČOV	Opatrenia na zabránenie alebo obmedzenie vstupu znečistenia z mestských oblastí, dopravy	Modernizácia alebo zlepšenie priemyselných ČOV	Zníženie znečistenia živinami z poľnohospodárstva	Zníženie znečistenia pesticídmi z poľnohospodárstva	Poradenské služby pre poľnohosp.	Opatrenia na ochranu pitnej vody	Výskum, zlepšenie znalostnej základne zmiernujúce neistotu	Ostatné KTM
Kód útvaru										
SK1000100P*	X	X	X		X		X	X	X	X
SK1000200P*	X	X	X		X	X	X	X	X	X
SK1000300P*	X	X	X		X	X	X	X	X	X
SK1000400P*	X	X	X	X	X	X	X		X	X
SK1000600P*	X	X	X		X	X	X		X	X
SK1000700P*	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
SK1000800P*			X		X	X	X		X	X

³⁵ Kľúčový typ opatrenia je v súlade s usmernením na reportovanie RSV - WFD Reporting Guidance 2022, FINAL Draft V4, 30 April 2020, ktorého revízia prebieha.

Číslo KTM	KTM4	KTM1	KTM21	KTM16	KTM2	KTM3	KTM12	KTM13	KTM14	KTM99
Názov KTM	Sanácia kontaminovaných lokalít	Výstavba alebo modernizácia ČOV	Opatrenia na zabránenie alebo obmedzenie vstupu znečistenia z mestských oblastí, dopravy	Modernizácia alebo zlepšenie priemyselných ČOV	Zníženie znečistenia živinami z poľnohospodárstva	Zníženie znečistenia pesticídmi z poľnohospodárstva	Poradenské služby pre poľnohosp.	Opatrenia na ochranu pitnej vody	Výskum, zlepšenie znalostnej základne zmierňujúce neistotu	Ostatné KTM
Kód útvaru										
<u>SK1000900P*</u>	X		X		X		X		X	X
<u>SK1001000P*</u>	X	X							X	X
<u>SK1001200P*</u>	X	X	X			X	X		X	X
<u>SK1001500P*</u>	X	X	X		X	X	X		X	X
<u>SK2000200P</u>	X	X	X		X		X	X	X	X
<u>SK2000500P*</u>		X	X		X	X	X	X	X	X
<u>SK2001000P*</u>	X	X	X		X	X	X		X	X
<u>SK200110KF*</u>						X	X	X	X	X
<u>SK2001300P</u>	X	X	X		X		X		X	X
<u>SK2002300P*</u>	X	X	X		X	X	X		X	X
<u>SK200280FK*</u>		X	X					X	X	X
<u>SK2003700P</u>			X						X	X
<u>SK200460KF*</u>		X	X					X	X	X
<u>SK2004900F*</u>		X	X					X	X	X

ÚPzV podčiarknutý je označený útvar podzemnej vody klasifikovaný v zlom chemickom stave.

ÚPzV* s hviezdikou je označený útvar podzemnej vody klasifikovaný v riziku nedosiahnutia dobrého chemického stavu do roku 2027.

ČOV – čistiareň odpadových vôd, KTM – kľúčový typ opatrenia

2.4 Útvary podzemných vôd v zlom chemickom stave a/alebo v riziku nedosiahnutia environmentálnych cieľov do roku 2027

V nasledujúcich kapitolách uvádzame pre jednotlivé ÚPzV v zlom chemickom stave a/alebo v riziku nedosiahnutia environmentálnych cieľov do roku 2027 ich stručnú hydrogeologickú charakterizáciu, hodnotenie stavu a vyhodnotenie trendov koncentrácie znečisťujúcich látok v podzemných vodách (Bodiš a kol., 2020, Hamar Zsideková a kol., 2020, Kučerová a kol., 2020, Chriaštel' a kol., 2020) a výslednú analýzu rizika (Bubeníková a kol., 2020). Ďalej uvádzame návrh výnimiek a ich zdôvodnenie pre ÚPzV hodnotené v zlom chemickom stave. V prípade ÚPzV hodnotených v zlom chemickom stave alebo v riziku nedosiahnutia cieľov RSV sú navrhnuté konkrétne opatrenia pre zlepšenie chemického stavu. Podrobné informácie uvedené v nasledujúcich kapitolách pre jednotlivé ÚPzV. Na Obr. 32 až Obr. 39 sú zobrazené mapy pre jednotlivé kontaminanty, ktoré

spôsobili zlý chemický stav kvartérnych a predkvartérnych ÚPzV. V Tab. 34 sú uvedené jednotlivé ÚPzV klasifikované v zlom chemickom stave a kontaminant/y, ktoré spôsobili tento stav ako aj ÚPzV v riziku nedosiahnutia dobrého chemického stavu do roku 2027.

Tab. 34 - ÚPzV hodnotené v zlom chemickom stave s uvedenými kontaminantmi, ktoré tento stav zapríčinili a ÚPzV v riziku nedosiahnutia environmentálnych cieľov do roku 2027.

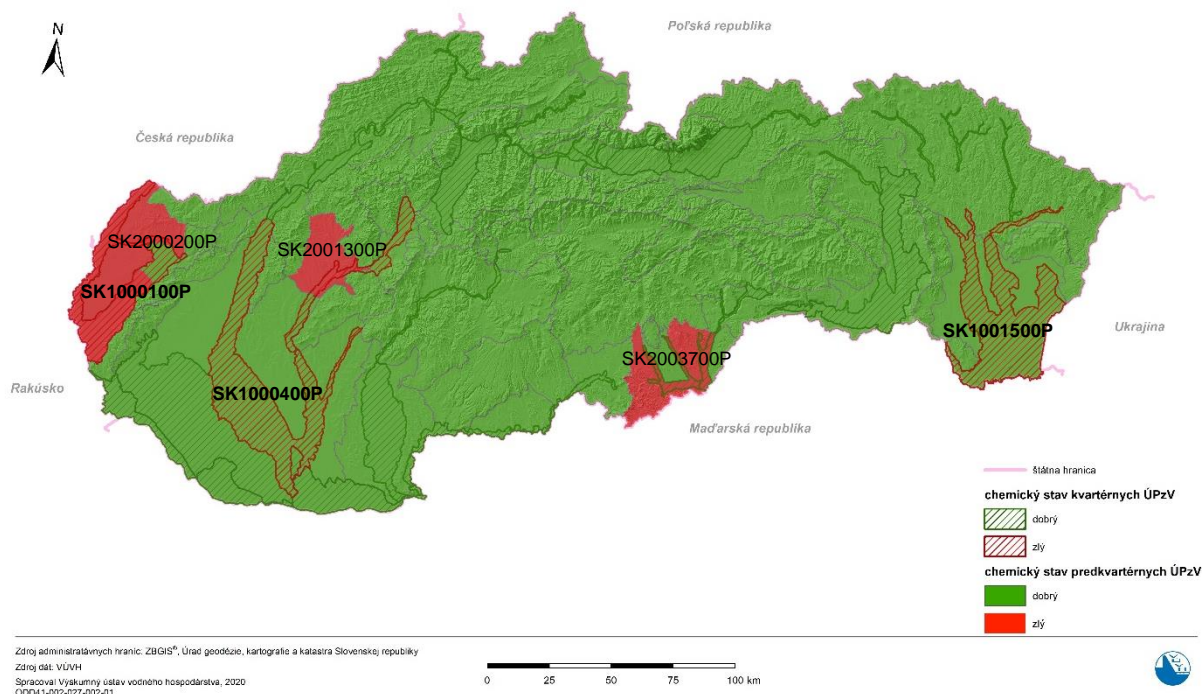
Kód ÚPzV	Kontaminant spôsobujúci zlý chemický stav	Riziko nedosiahnutia dobrého stavu do roku 2027
SK1000100P	NH_4^+ , PO_4^{3-} , SO_4^{2-}	áno
SK1000200P	-	áno
SK1000300P	-	áno
SK1000400P	NH_4^+ , PO_4^{3-} , SO_4^{2-} , TOC	áno
SK1000600P	NO_3^- , SO_4^{2-} , TOC	áno
SK1000700P	NO_3^- , Cl^- , SO_4^{2-} , PO_4^{3-} , As, TOC	áno
SK1000800P	NO_3^- , SO_4^{2-} , PO_4^{3-}	áno
SK1000900P	PO_4^{3-} , SO_4^{2-} , TOC	áno
SK1001000P	-	áno
SK1001200P	pesticídy ^a	áno
SK1001500P	NH_4^+ , PO_4^{3-}	áno
SK2000200P	NH_4^+	nie
SK2000500P	-	áno
SK2001000P	NO_3^-	áno
SK200110KF	-	áno
SK2001300P	NH_4^+	nie
SK2002300P	NO_3^-	áno
SK2003700P	NH_4^+	nie

^a – suma pesticídov (atrazín, desetylatrazín, metazachlór, alachlór ESA)

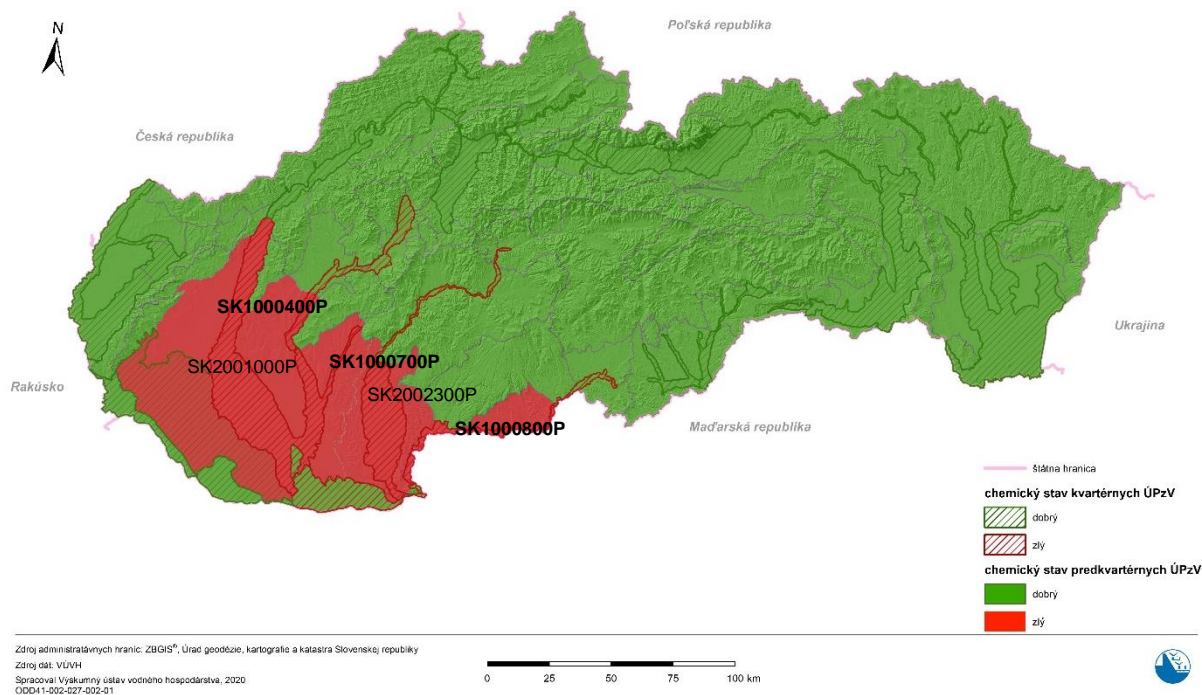
Znečistenie podzemných vôd dusíkatými látkami

Znečistenie dusíkatými látkami (dusičnany a amónne ióny) je jedným z najčastejších dôvodov, ktorý spôsobuje nedosiahnutie dobrého chemického stavu útvarov podzemných vôd v SR. Dusičnany alebo amónne ióny spôsobili zlý chemický stav 11 útvarov podzemných vôd (6 kvartérnych: SK1000100P – Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov Viedenskej panvy, SK1000400P – Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov dolného toku Váhu, Nitry a ich prítokov, SK1000600P – Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov východnej časti Podunajskej panvy, SK1000700P – Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov Hrona a jeho prítokov, SK1000800P – Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov Ipl'a a jeho prítokov, SK1001500P – Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov Bodrogu, Latorice, dolného toku Ondavy, dolného toku Laborca a ich prítokov a 5 predkvartérnych ÚPzV: SK2000200P – Medzizrnové podzemné vody západnej časti Viedenskej panvy, SK2001000P – Medzizrnové podzemné vody centrálnej časti Podunajskej panvy a jej výbežkov, SK2001300P – Medzizrnové podzemné vody Bánovskej kotliny, SK2002300P – Medzizrnové podzemné vody východnej časti Podunajskej panvy a Ipeľskej kotliny, SK2003700P – Medzizrnové podzemné vody Rimavskej kotliny, Oždianskej pahorkatiny a východnej časti Cerovej vrchoviny). Hlavnými zdrojmi kontaminácie sú difúzne zdroje znečistenia najmä z poľnohospodárskej rastlinnej výroby (aplikácia hnojív) a neodkanalizované obyvateľstvo. K bodovým zdrojom znečistenia patrí poľnohospodárska živočíšna výroba (najmä farmy), nedostatočné čistenie komunálnych odpadových

vôd na ČOV (ktoré kontaminujú povrchové vody a v prípade hydraulickej spojitosti podzemných a povrchových vôd sa znečisťujúce látky môžu infiltrovať do podzemných vôd) a bodové zdroje znečistenia (environmentálne záťaže a pod.). Navrhnuté opatrenia sa budú realizovať najmä v poľnohospodárstve a pre aglomerácie (výstavba stokových sietí a ČOV v urbanizovanom území).



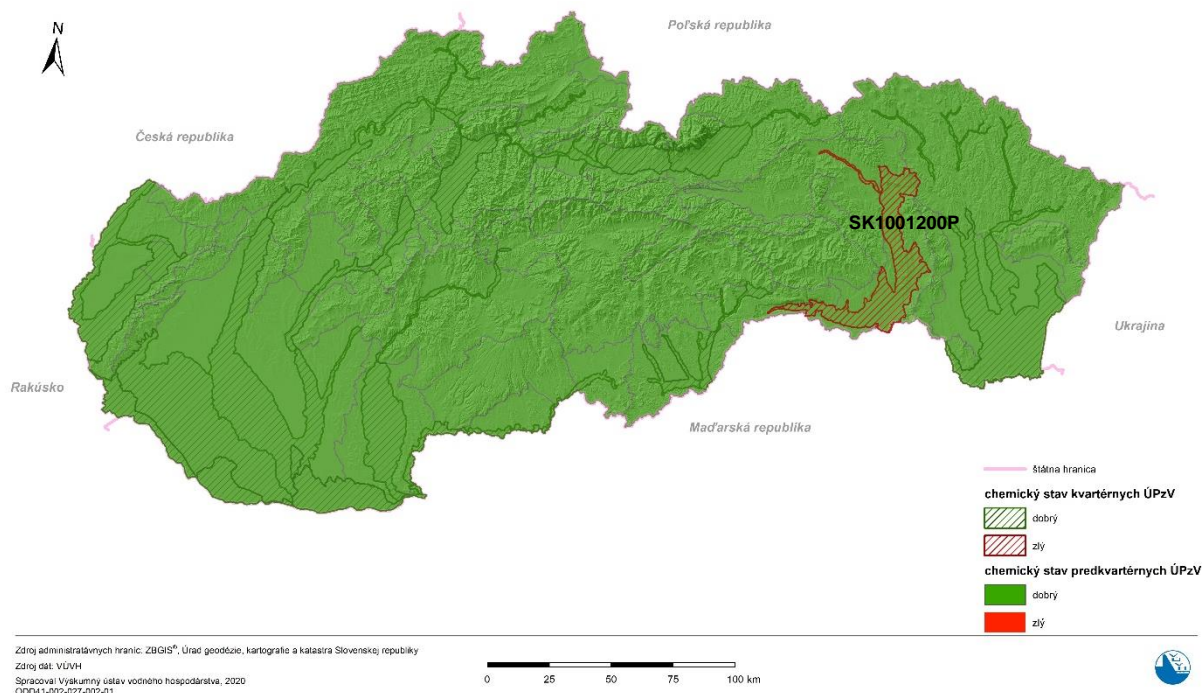
Obr. 34 - Hodnotenie chemického stavu útvarov podzemných vôd pre ukazovateľ amónne ióny (ÚPzV v zlom stave - SK1000100P, SK1000400P, SK1001500P, SK2000200P, SK2001300P, SK2003700P).



Obr. 35 - Hodnotenie chemického stavu útvarov podzemných vôd pre ukazovateľ dusičnany (ÚPzV v zlom stave - SK1000600P, SK1000700P, SK1000800P, SK2001000P, SK2002300P).

Znečistenie podzemných vôd pesticídnymi látkami

Významným zdrojom kontaminácie podzemných vôd pesticídnymi látkami je najmä difúzny prenos týchto látok pochádzajúci z poľnohospodárskej rastlinnej výroby v dôsledku používania prípravkov na ochranu rastlín (POR) a v menšej miere aj bodové zdroje znečistenia, ktorými sú staré skládky pesticídov, manipulačné plochy a pod. V 3. cykle PMP bol 1 útvar podzemných vôd klasifikovaný v zlom chemickom stave v dôsledku kontaminácie pesticídov SK1001200P – *Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov Hornádu, Bodvy a ich prítokov*. Navrhnuté opatrenia sa budú realizovať najmä v poľnohospodárstve.

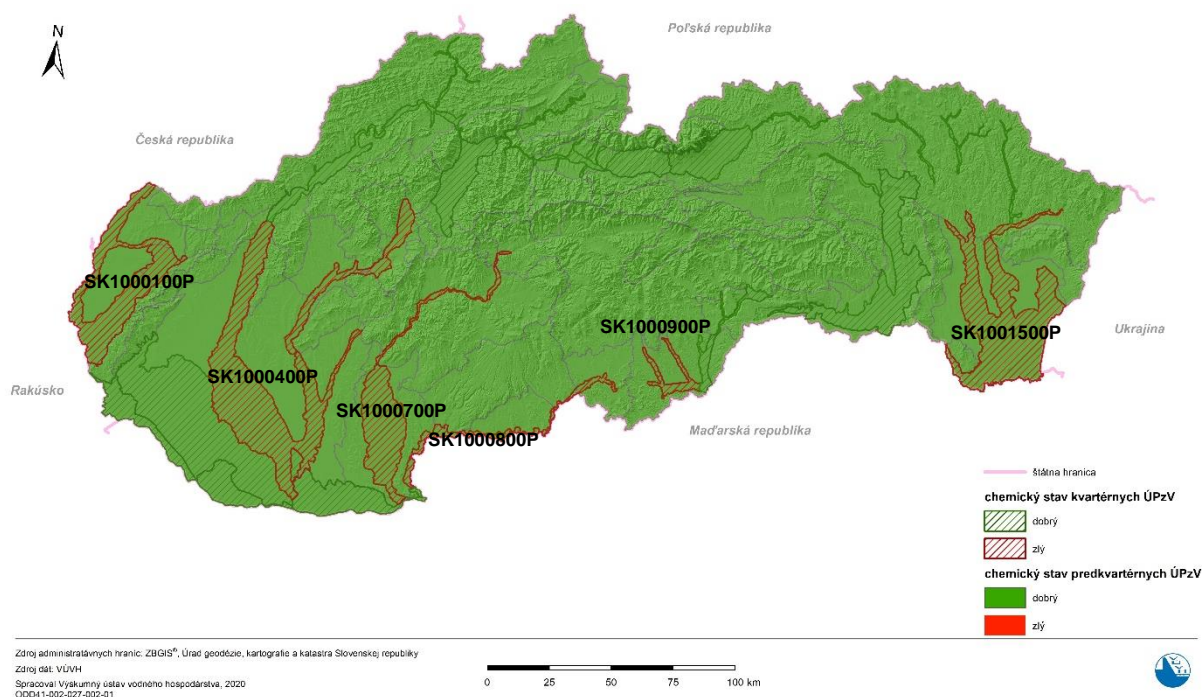


Obr. 36 - Hodnotenie chemického stavu útvarov podzemných vôd pre ukazovateľ suma pesticídov (ÚPzV v zlom stave - SK1001200P).

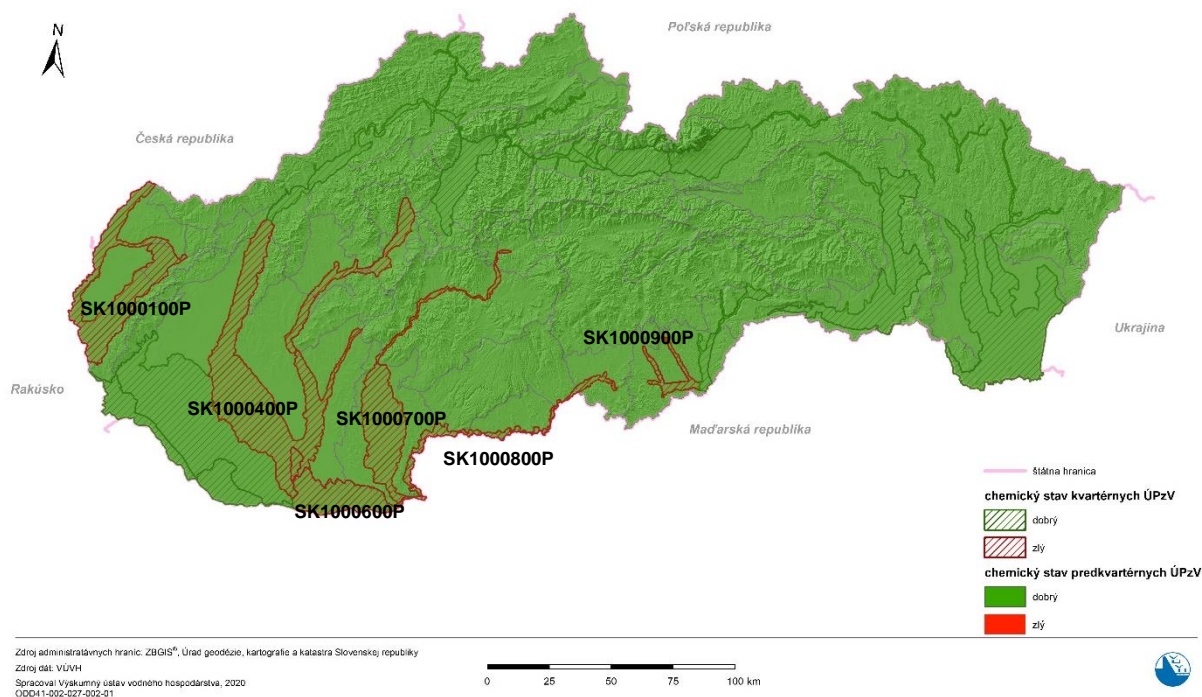
Znečistenie podzemných vôd ostatnými nebezpečnými látkami

Znečistenie podzemných vôd ostatnými nebezpečnými látkami je spôsobené predovšetkým v dôsledku bodových zdrojov znečistenia. Najvýznamnejšími bodovými zdrojmi znečistenia sú environmentálne záťaž (EZ) evidované v Informačnom systéme environmentálnych záťaží (IS EZ) a rôzne prevádzky (reálne zdroje znečistenia) s platným rozhodnutím predpisujúcim prevádzkový monitoring, výsledky ktorého sú nahlasované a evidované v databáze Integrovaného monitoringu zdrojov znečistenia (IMZZ). Významný problém predstavuje kontaminácia podzemných vôd prenikaním znečisťujúcich látok z rôznych druhov odpadov, odpadných vôd a ich infiltráciou zo znečistených úsekov vodných tokov. Najčastejšie znečisťujúce látky, ktoré spôsobili zlý chemický stav útvarov podzemných vôd sú fosforečnany (6 ÚPzV: SK1000100P – *Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov Viedenskej panvy*, SK1000400P – *Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov dolného toku Váhu, Nitry a ich prítokov*, SK1000700P – *Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov Hrona a jeho prítokov*, SK1000800P – *Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov Ipl'a a jeho prítokov*, SK1000900P – *Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov Rimavy a jej prítokov*, SK1001500P – *Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov Bodrogu, Latorice, dolného toku Ondavy, dolného toku Laborca a ich prítokov*), sírany (6 ÚPzV: SK1000100P – *Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov Viedenskej panvy*, SK1000400P – *Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov dolného toku Váhu, Nitry a ich prítokov*, SK1000600P – *Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov*

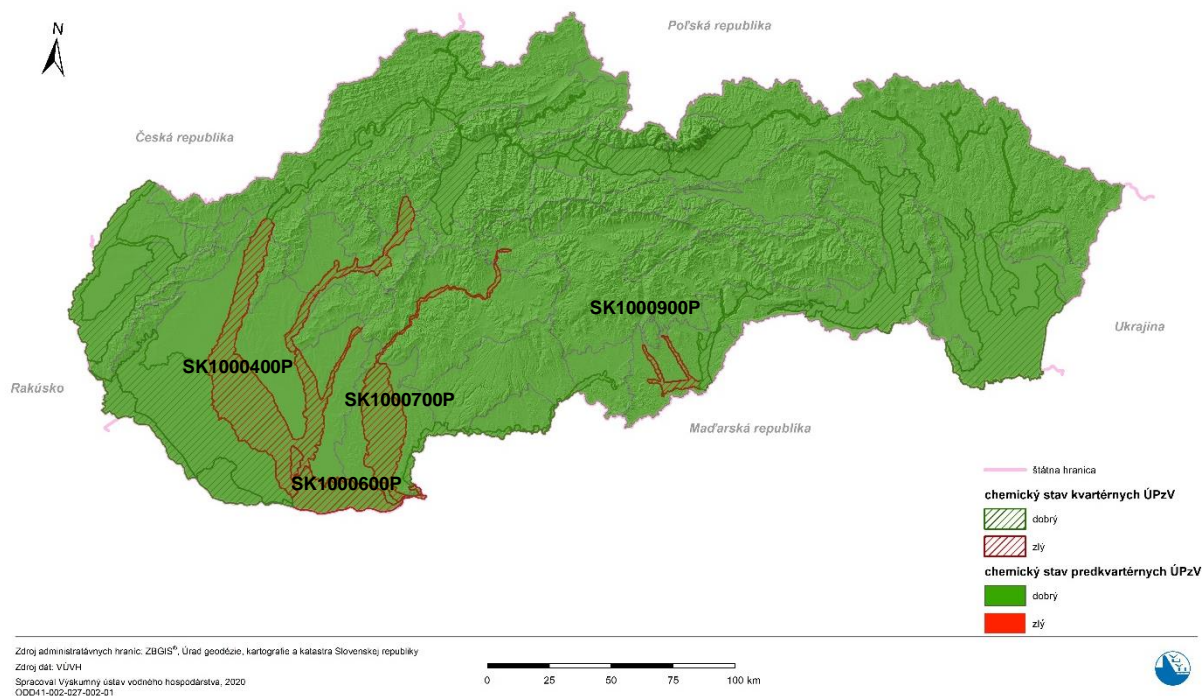
východnej časti Podunajskej panvy, SK1000700P – Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov Hrona a jeho prítokov, SK1000800P – Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov Ipl'a a jeho prítokov, SK1000900P – Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov Rimavy a jej prítokov), chloridy (1 ÚPzV: SK1000700P – Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov Hrona a jeho prítokov), arzén (1 ÚPzV: SK1000700P – Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov Hrona a jeho prítokov) a ukazovateľ celkový organický uhlík (TOC) (4 ÚPzV: SK1000400P – Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov dolného toku Váhu, Nitry a ich prítokov, SK1000600P – Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov východnej časti Podunajskej panvy, SK1000700P – Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov Hrona a jeho prítokov, SK1000900P – Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov Rimavy a jej prítokov). Mikrobiologické ukazovatele boli príčinou vyhodnotenia 3 ÚPzV v riziku nedosiahnutia environmentálnych cieľov pre chránené územia do roku 2027. Navrhnuté opatrenia sa budú realizovať najmä pre kontaminované územia, priemysel, aglomerácie a pre chránené územia.



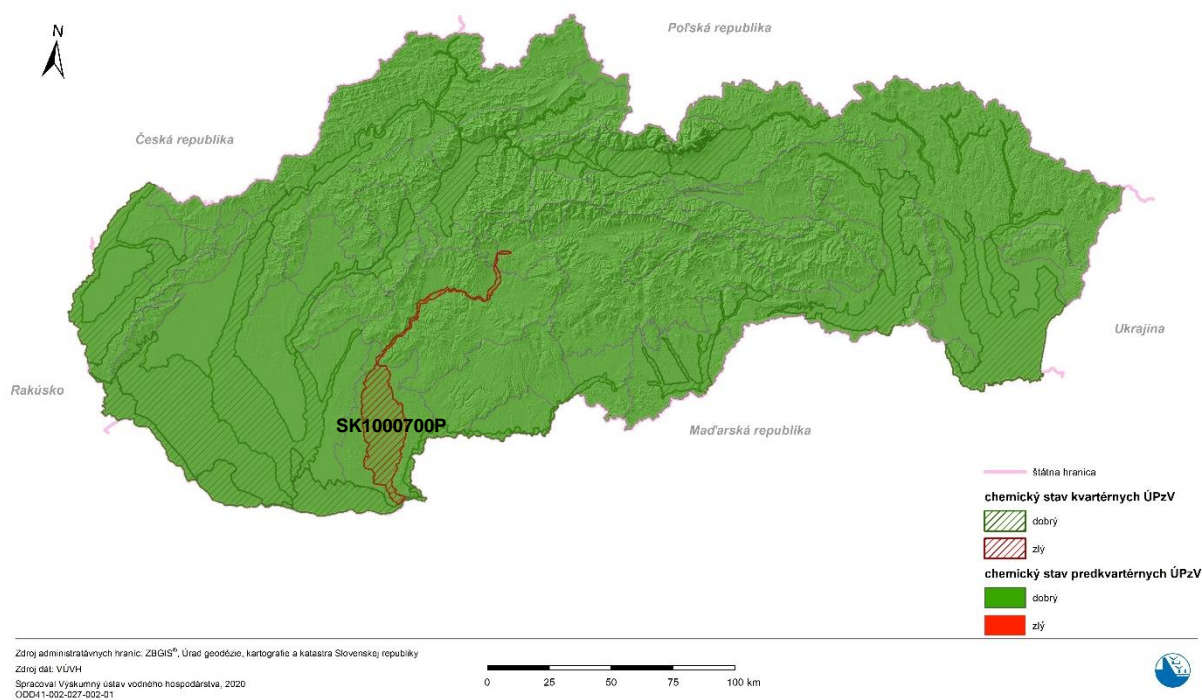
Obr. 37 - Hodnotenie chemického stavu útvarov podzemných vôd pre ukazovateľ fosforečnany (ÚPzV v zlom stave - SK1000100P, SK1000400P, SK1000700P, SK1000800P, SK1000900P, SK1001500P).



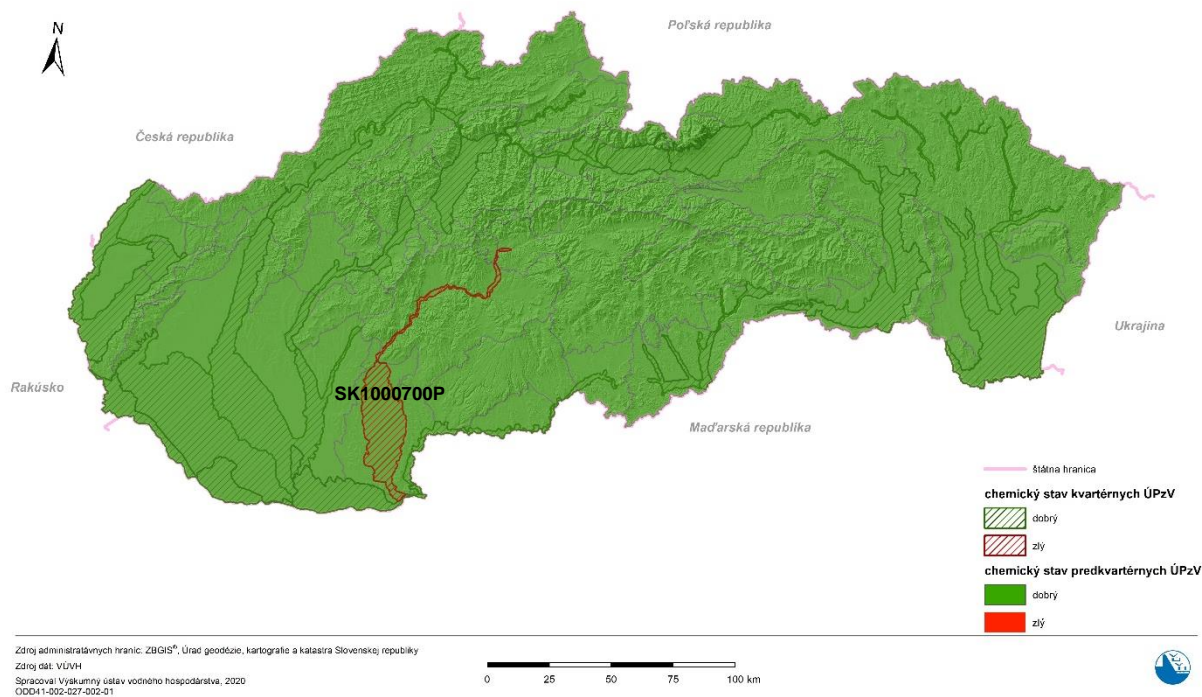
Obr. 38 - Hodnotenie chemického stavu útvarov podzemných vôd pre ukazovateľ sírany (ÚPzV v zlom stave - SK1000100P, SK1000400P, SK1000600P, SK1000700P, SK1000800P, SK1000900P).



Obr. 39 - Hodnotenie chemického stavu útvarov podzemných vôd pre ukazovateľ celkový organický uhlík (ÚPzV v zlom stave - SK1000400P, SK1000600P, SK1000700P, SK1000900P).



Obr. 40 - Hodnotenie chemického stavu útvarov podzemných vôd pre ukazovateľ chloridy (ÚPzV v zlom stave - SK1000700P).



Obr. 41 - Hodnotenie chemického stavu útvarov podzemných vôd pre ukazovateľ arzén (ÚPzV v zlom stave - SK1000700P).

SK1000100P - Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov Viedenskej panvy

Charakterizácia ÚPzV

Kvartérny útvar podzemnej vody s plochou 830,110 km² tvoria aluviálne a terasové štrky, piesčité štrky, piesky holocénu-pleistocénu s medzizrnovou priepustnosťou. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je 30 – 100 m. Horniny útvaru môžeme charakterizovať vysokou prietočnosťou a dosť silnou priepustnosťou kolektorov. Z hľadiska filtračnej nerovnorodosti možno horniny útvaru označiť ako značne nehomogénne s veľkou variabilitou (Malík a kol., 2013).

Smer prúdenia podzemných vôd je paralelný s hlavným tokom Moravy v západnej časti útvaru. Vo východnom okraji východnej časti, tvorenej prolúviálnymi kužeľmi Malých Karpát, je smer prúdenia od pohoria do nížiny, teda z východu na západ. V sološnickej, perneckej, resp. zohorsko-marcheggskej depresii sa smer prúdenia stáča viac-menej paralelne s priebehom depresii (zo SSV na JJZ) (Bodiš a kol., 2020).

Chemické zloženie podzemných vôd je významne ovplyvnené iniciálnou vodou, ktorou je rieka Morava v oblasti poriečnej roviny a prestupom vôd z Malých Karpát. ÚPzV sa vyznačuje v oblastiach prierečnej zóny Moravy a Myjavy prirodzenými redukčnými podmienkami. To zapríčiňuje zvýšené koncentrácie amónnych iónov, TOC, a zároveň nízke koncentrácie dusičnanov v podzemnej vode. Redukčné prostredie zároveň zapríčiňuje zvýšené obsahy železa a mangánu v podzemnej vode, ktoré sú prírodného pôvodu z horninového prostredia (Bodiš a kol., 2020).

Stav ÚPzV

Kvartérny útvar podzemnej vody SK1000100P - *Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov Viedenskej panvy oblasti povodia Dunaj* bol hodnotený ako útvar v zlom chemickom stave. Zlý chemický stav bol spôsobený **amónnymi iónmi NH₄⁺, fosforečnanmi PO₄³⁻ a síranmi SO₄²⁻** (Bodiš a kol., 2020). Na základe hodnotenia trendov bol pre tento útvar zistený významne trvalo vzostupný trend pre obsah PO₄³⁻ a TOC (Chriateľ a kol., 2020). V predošlých dvoch hodnotiacich cykloch plánov manažmentu povodí bol tento útvar hodnotený v dobrom chemickom stave (fosforečnany a TOC neboli hodnotené).

Útvar je hodnotený v riziku nedosiahnutia environmentálnych cieľov do roku 2027 kvôli trom prekročeným ukazovateľom chemického stavu, významným a trvalo vzostupným trendom (VTVzT) koncentrácií znečisťujúcich látok na úrovni monitorovacích objektov a pre fosforečnany a TOC aj na úrovni ÚPzV. Je to útvar so strednou zraniteľnosťou podzemných vôd, v ktorom sa nachádzajú viaceré environmentálne záťaž (Bubeníková a kol., 2020). Testom kvality vody určenej na ľudskú spotrebu (test Pitná voda) bol ÚPzV hodnotený ako v riziku pre SO₄²⁻ (Kučerová a kol., 2020).

Vplyvy

Viac ako polovica plochy útvaru (66,3 %) je klasifikovaná ako zraniteľná oblasť (smernica 91/676/EHS o ochrane vôd pred znečistením dusičnanmi z poľnohospodárskych zdrojov). V danom ÚPzV sa nachádza 13 ČOV (údaj k roku 2016) a cca 15 % obyvateľov nie je napojených na verejnú kanalizáciu s ČOV. V ÚPzV je evidovaných 23 pravdepodobných, 5 potvrdených environmentálnych záťaží z registra IS EZ, 1 zdroj znečistenia z databázy IMZZ a 16 prevádzok evidovaných v registri IPKZ. Najčastejším druhom činnosti EZ sú skládky komunálneho odpadu (16) a najčastejšie uvádzaným kontaminantom je priesaková kvapalina/NH₄⁺, kovy (11) a nepolárne extrahovateľné látky (NEL) (11). Najčastejšou hlavnou oblasťou činnosti prevádzok evidovaných v registri IPKZ je nakladanie s odpadmi (5 prevádzok) a výroba a spracovanie kovov (4 prevádzky).

V ÚPzV je 1 aglomerácia (Jablonica) s veľkosťou nad 2 000 EO, ktorá k 31. 12. 2018 nebola v súlade s čl. 3 smernice Rady 91/271/EHS o čistení komunálnych odpadových vôd, t.j. odpadová voda vyprodukovaná v aglomerácii nebola zbieraná a odvádzaná stokovou sieťou minimálne na 85 % (v odôvodnených prípadoch na 80 %) a potrebuje investície na výstavbu/dostavbu stokovej siete. V ÚPzV nie je plánovaná výstavba žiadnej ČOV.

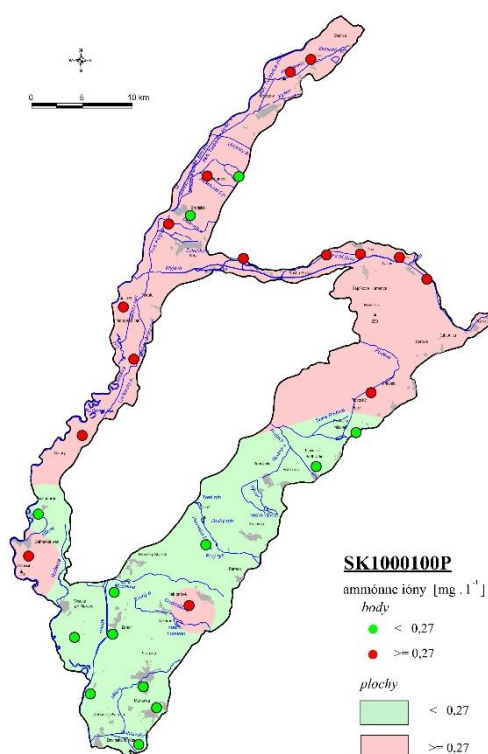
Amónne ióny (NH_4^+) sa obvykle vyskytujú v podzemných vodách v nízkych koncentráciách. Z hygienického hľadiska sú veľmi významným ukazovateľom, keďže sú jedným z primárnych produktov rozkladu organických dusíkatých látok (živočíšnych aj rastlinných). Môžu indikovať kontamináciu fekáliami alebo dusíkatými hnojivami (Pitter 2009).

Na viac ako polovici plochy územia (54,4 %) bola metódou krígingu zistená koncentrácia NH_4^+ presahujúca prahovú hodnotu (PH) (Obr. 42). V žiadnom z monitorovacích objektov nebol štatisticky potvrdený trend na úrovni monitorovacieho miesta pre koncentráciu NH_4^+ (Chriaštel' a kol., 2020). V prípade amónnych iónov pravdepodobne nejde iba o prirodzený prínos z biomasy, ale pomerne veľký antropogénny podiel. To naznačujú aj výsledky monitorovania environmentálnych záťaží hlavne v pririečnej zóne Moravy, z ktorých sa amónne ióny dostávajú do podzemnej vody (Bodiš a kol., 2020).

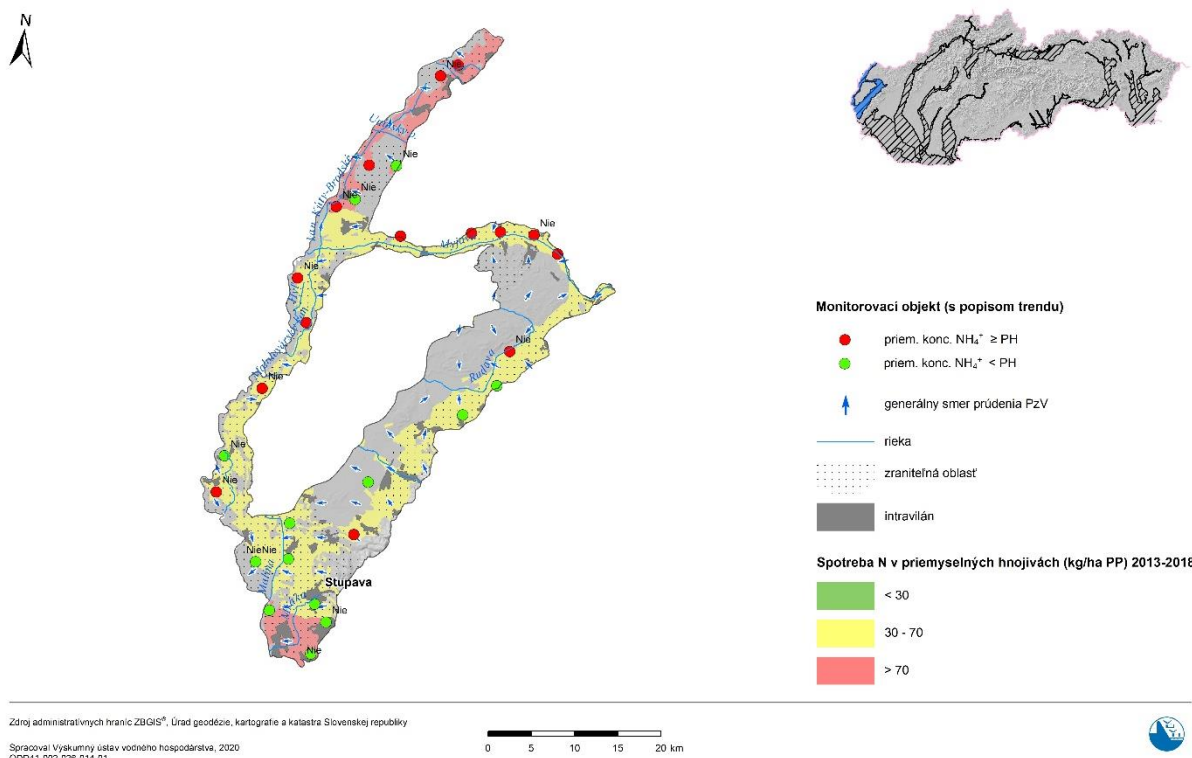
K prekročeniu PH amónnymi iónmi môže výrazne prispievať aj difúzne znečistenie z poľnohospodárskej činnosti v spojení s prirodzenými redukčnými podmienkami útvaru. Najmä na severe ÚPzV, v poľnohospodárskych oblastiach s intenzívnejším hnojením dusíkatými hnojivami (viac ako 70 kg/ha poľnohospodárskej pôdy (PP) v ÚPzV), prekračovala koncentrácia NH_4^+ v monitorovacích objektoch prahové hodnoty (Obr. 43).

Amónne ióny môžu taktiež indikovať fekálne znečistenie podzemných vôd. Na mape (Obr. 44) sú zobrazené monitorovacie objekty, ktorých priemer koncentrácie NH_4^+ za roky 2016 – 2017 prekročil PH, spolu s čistiarnami odpadových vôd (ČOV) a mierou odkanalizovania obcí. ČOV môžu alebo nemusia disponovať technológiou na odstraňovanie prebytočného dusíka (na mape zobrazené ako ČOV s alebo bez denitrifikácie). Domácnosti v obciach môžu byť pripojené na verejnú kanalizáciu bez ČOV alebo pripojené na verejnú kanalizáciu s ČOV. Domácnosti nepripojené na verejnú kanalizáciu (VK) musia zabezpečiť čistenie komunálnych odpadových vôd individuálnymi systémami alebo inými primeranými systémami, ktorými sú najmä vodotesné žumpy a malé čistiarne odpadových vôd s primeraným čistením (zákon č. 364/2004 Z. z. v znení neskorších predpisov (vodný zákon) v § 36 o vypúšťaní odpadových vôd a osobitných vôd do povrchových vôd). Pri nakladaní s odpadovými vodami akumulovanými vo vodotesných žumpách sa postupuje podľa osobitného predpisu, pričom tieto musia byť zneškodňované v čistiarni odpadových vôd. Ako je vidieť na mape, vylúčiť sa nedá ani nepriamy vplyv neodkanalizovaných obcí alebo infiltráciu znečisťujúcich látok zo znečistených úsekov povrchových vôd, ktoré sú v interakcii s podzemnými vodami, v dôsledku ČOV s chýbajúcou denitrifikačnou technológiou. V danom ÚPzV sa nachádza 13 ČOV, z toho 4 ČOV nedisponujú denitrifikačnou technológiou (údaj k roku 2016).

Bodové zdroje znečistenia (EZ, IMZZ, IPKZ) na podklade zraniteľnosti PzV sú zobrazené na mape (Obr. 45). Na mape sú červeným krúžkom vyznačené relevantné bodové zdroje vzhľadom ku kontaminantu NH_4^+ . V databáze environmentálnych záťaží IS EZ sa nachádza 11 pravdepodobných a žiadna potvrdená záťaž s relevantným kontaminantom pre NH_4^+ . Jeden zdroj znečistenia z IMZZ je evidovaný v južnej časti ÚPzV, avšak v tejto oblasti nedošlo k prekročeniam koncentrácie NH_4^+ .

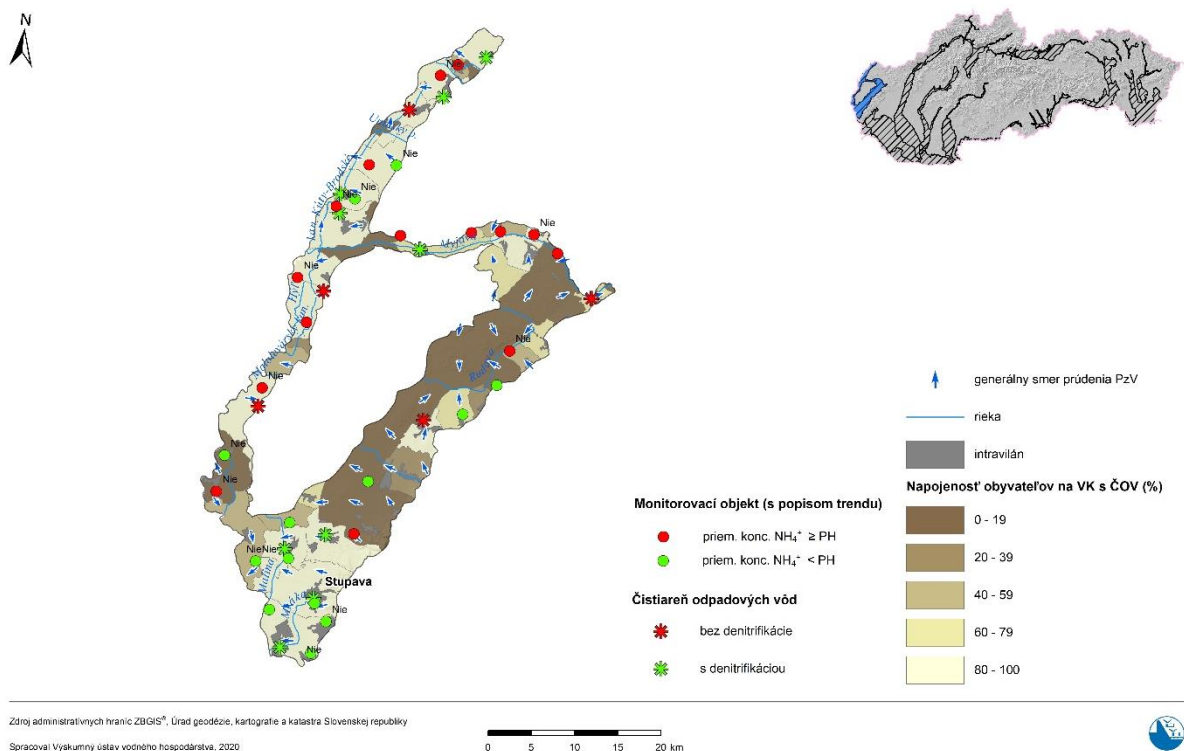


Obr. 42 - Mapa distribúcie koncentrácie amónnych iónov v podzemnej vode v ÚPzV SK1000100P (Bodiš a kol., 2020).

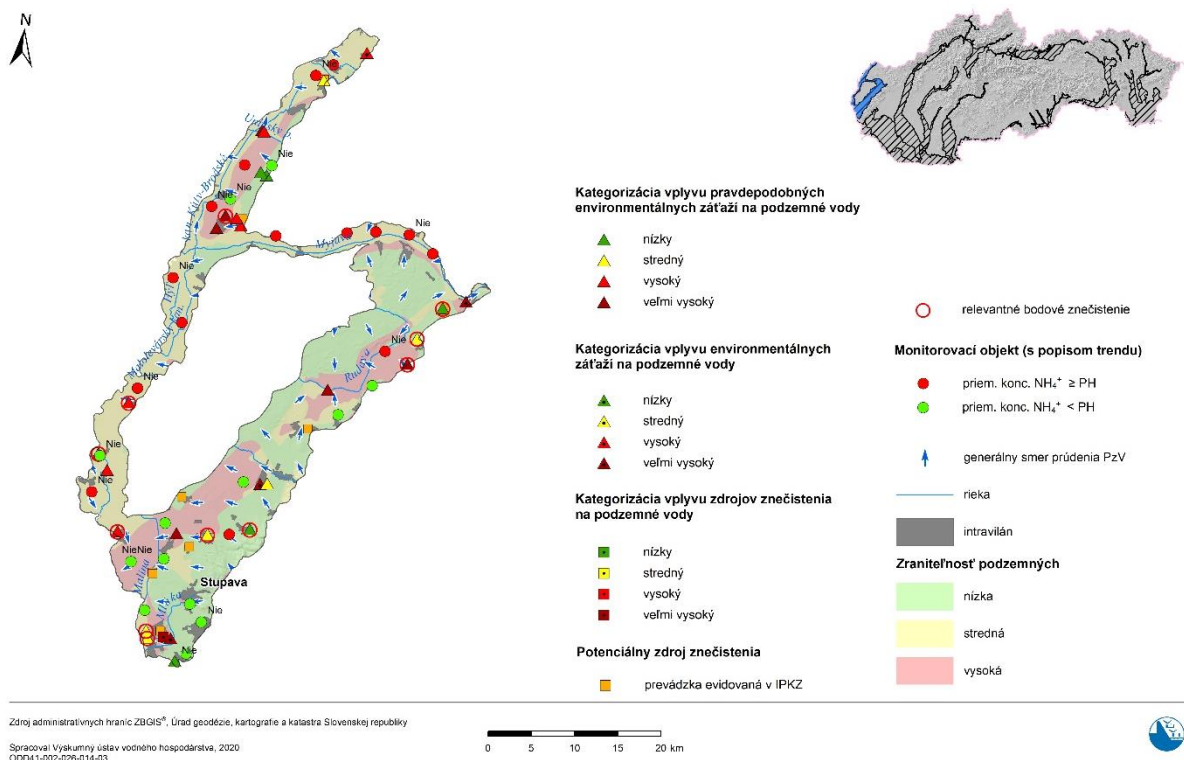


Obr. 43 - Priemerná spotreba dusíka v priemyselných hnojivách na sledovanú poľnohospodársku pôdu (PP) v okresoch v rokoch 2013 – 2018 a priemerné koncentrácie amónnych iónov v monitorovacích objektoch v rokoch

2016 - 2017 s popisom trendu (VTVzT - významne trvalo vzostupný trend, Vzostup, Pokles, Nie – neprítomnosť trendu).



Obr. 44 - Napojenosť aglomerácií na verejnú kanalizáciu s ČOV percentuálne vyjadrená na plochu katastra, ČOV s denitrifikáciou/bez denitrifikačnej technológie a priemerné koncentrácie amónnych iónov v monitorovacích objektoch v rokoch 2016 - 2017 s popisom trendu (VTVzT - významne trvalo vzostupný trend, Vzostup, Pokles, Nie – neprítomnosť trendu).

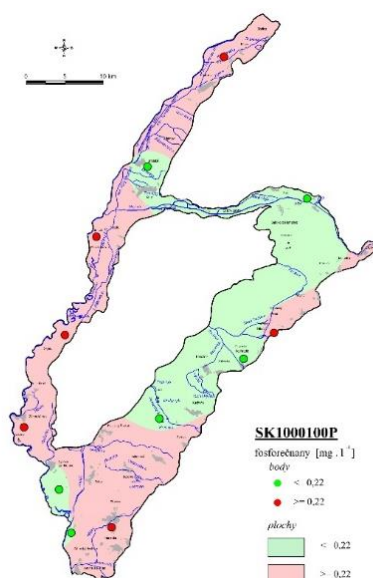


Obr. 45 - Vplyv pravdepodobných environmentálnych záťaží z IS EZ (časť A), environmentálnych záťaží z IS EZ (časť B), zdrojov znečistenia z IMZZ na kvalitu podzemných vôd, potenciálne zdroje IPKZ a priemerné koncentrácie amónnych iónov v monitorovacích objektoch v rokoch 2016 - 2017 s popisom trendu (VTVzT - významne trvalo vzostupný trend, Vzostup, Pokles, Nie – neprítomnosť trendu).

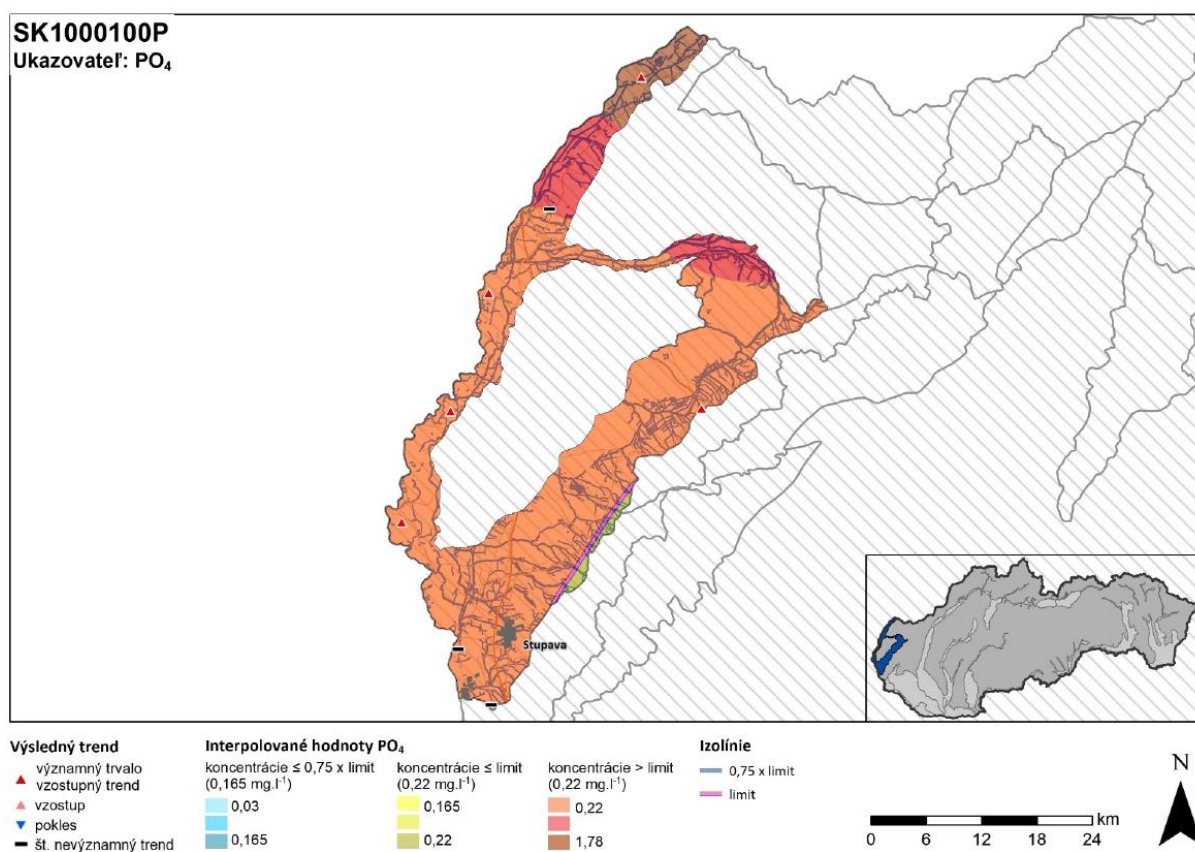
Fosforečnany (PO_4^{3-}) majú vo vodách len malý hygienický význam. Sú zdravotne nezávadné, a nie sú pre nich uvedené limity pre kvalitu pitnej alebo balenej vody. Chemickými procesmi a adsorpciou sa ľahko zadržiavajú v pôde (Pitter 2009).

Na viac ako polovici plochy územia (56,6 %) bola metódou krígingu vypočítaná koncentrácia PO_4^{3-} presahujúca PH (Obr. 46). Navyše, v rovnakých monitorovacích objektoch, v ktorých boli prekročené PH, boli aj zistené významne trvalo vzostupné trendy (VTVzT) koncentrácie fosforečnanov. VTVzT bol klasifikovaný pre PO_4^{3-} aj na úrovni ÚPzV (Chriateľ a kol., 2020) (Obr. 47).

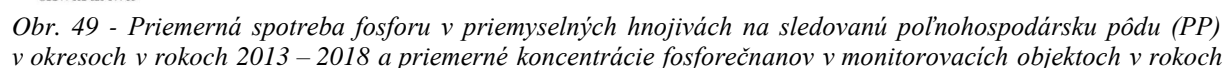
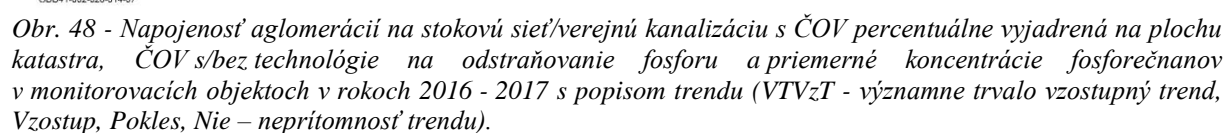
Zdrojom znečistenia PO_4^{3-} môžu byť aj niektoré pracie, čistiace a odmasťovacie prostriedky (aktuálne sa používajú nízke koncentrácie alebo bezfosfátové pracie prášky a detergenty (Nariadenie EP a Rady (EÚ) 259/2012, ktorým sa mení a dopĺňa nariadenie (ES) č. 648/2004, pokiaľ ide o používanie fosfátov a iných zlúčenín fosforu v spotrebiteľských detergentoch určených na pranie a spotrebiteľských detergentoch pre automatické umývačky riadu). V danom ÚPzV sa nachádza 13 ČOV, z toho 7 ČOV nemá technológiu na odstraňovanie prebytočného fosforu z komunálnych odpadových vôd (údaj k roku 2016) ako dokumentuje Obr. 48. Žiadne z evidovaných bodových zdrojov znečistenia (EZ, IMZZ, IPKZ) nemá uvedenú činnosť alebo kontaminant relevantný pre PO_4^{3-} . Nepredpokladáme ani súvislosť medzi výskytom fosforečnanov v podzemných vodách a hnojením NPK hnojivami, keďže priemerná spotreba P_2O_5 bola menej ako 10 kg/ha PP práve v miestach, kde boli namerané koncentrácie fosforečnanov prevyšujúce PH (Obr. 49).



Obr. 46 - Mapa distribúcie koncentrácie fosforečnanov v podzemnej vode v ÚPzV SK1000100P (priemer 2016 – 2017) (Bodiš a kol., 2020).



Obr. 47 - Plošne znázornené koncentrácie fosforečnanov vypočítané postredníctvom krígingu priemeru ročných mediánov za posledné dva roky hodnotiaceho obdobia (2007-2016) s bodovou vrstvou znázorňujúcou výsledky hodnotenia trendov v monitorovacích objektoch (Chriaštel a kol., 2020).



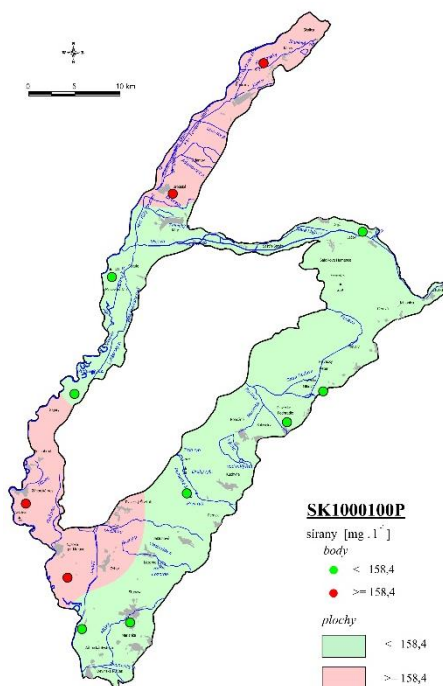
2016 - 2017 s popisom trendu (VTVzT - významne trvalo vzostupný trend, Vzostup, Pokles, Nie – neprítomnosť trendu).

Sírany (SO_4^{2-}) nie sú zdravotne významným ukazovateľom, avšak vo vysokých koncentráciách môžu nepriaznivo ovplyvniť chuť vody a pôsobiť agresívne voči stavebným materiálom (Pitter 2009).

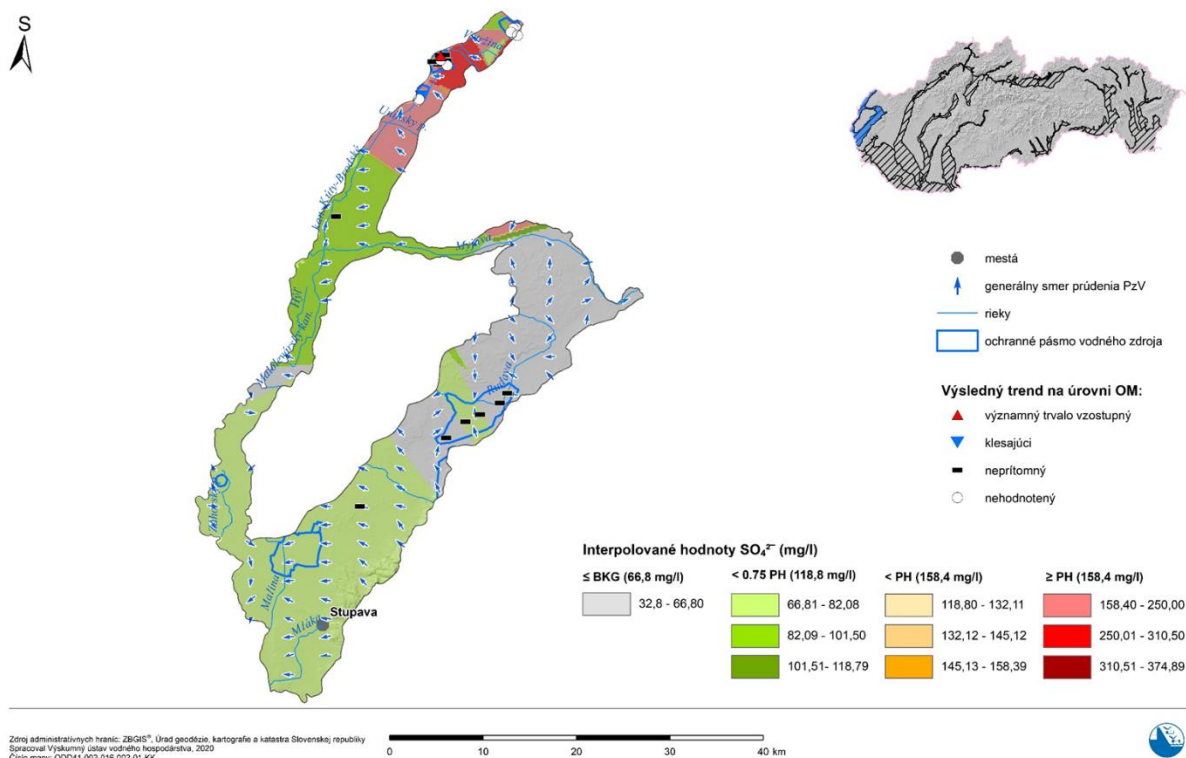
Takmer na tretine územia (29,2 %) bolo zistené prekročenie prahovej hodnoty SO_4^{2-} (Obr. 50). Koncentrácie SO_4^{2-} prekračovali PH v monitorovacích objektoch severnej a západo-južnej časti ÚPzV.

Trendy koncentrácie SO_4^{2-} na úrovni monitorovacieho miesta boli klesajúce alebo bez trendu (Chriaštel a kol., 2020) vo všetkých monitorovacích objektoch, okrem jedného odberného miesta (OM) pre pitnú vodu na severe ÚPzV (Kučerová a kol., 2020) (Obr. 51), rovnako ako objekty monitorovacej siete SHMÚ a VÚVH, v ktorých koncentrácia SO_4^{2-} prekračovala PH.

Žiadne z evidovaných bodových zdrojov znečistenia (EZ, IMZZ, IPKZ) nemá uvedenú činnosť alebo kontaminant relevantný pre SO_4^{2-} . Zdroj znečistenia SO_4^{2-} nie je presne známy a v ďalšom období bude monitorovanie zamerané na jeho identifikáciu.



Obr. 50 - Mapa distribúcie koncentrácie síranov v podzemnej vode v ÚPzV SK1000100P (priemer 2016 – 2017) (Bodiš a kol., 2020).

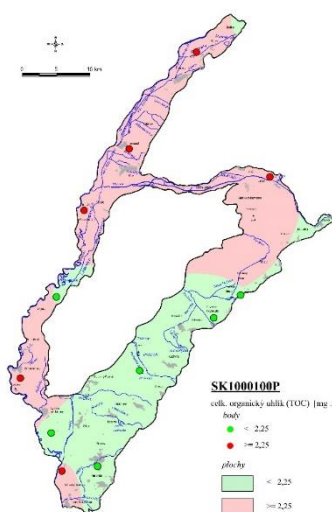


Obr. 51 - Mapa koncentrácie síranov interpolovaných prostredníctvom krigingu na plochu ÚPzV a výsledky hodnotenia trendov v odberných miestach - test Pitná voda (Kučerová a kol., 2020).

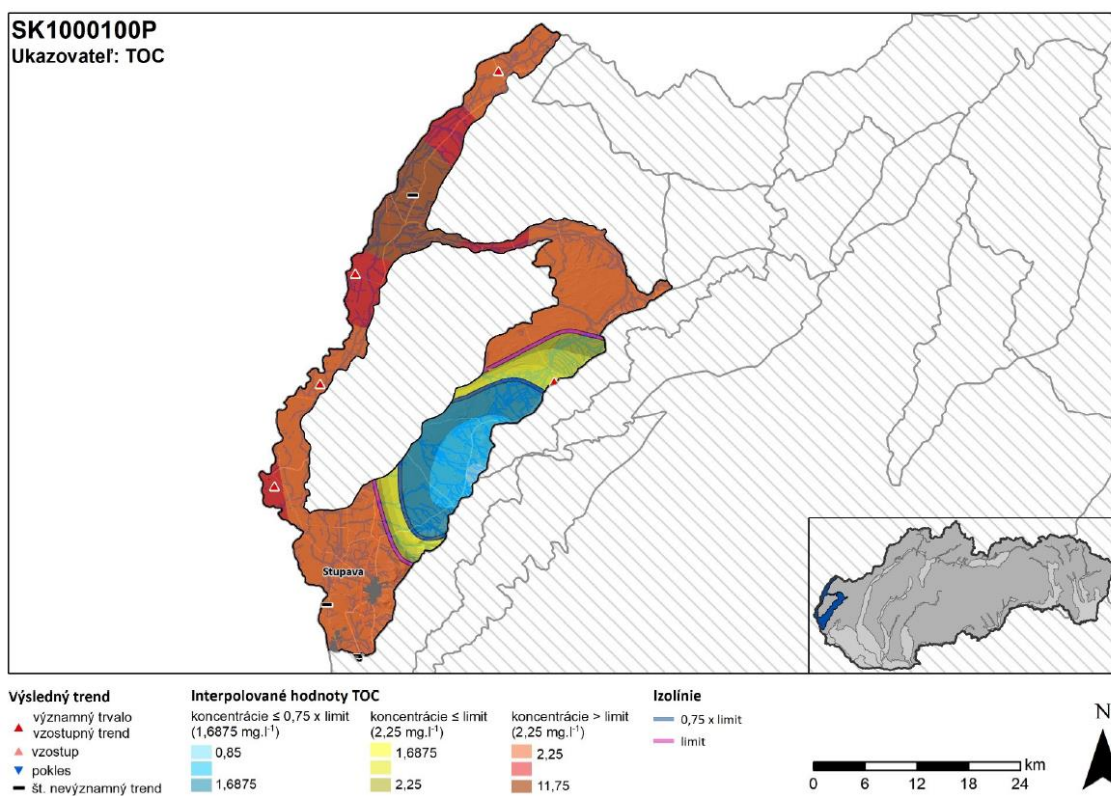
Organické látky (reprezentované ukazovateľom celkový organický uhlík TOC) vo vodách môžu byť ako prírodného, tak aj antropogénneho pôvodu, a preto nie je možné považovať ich prítomnosť za jednoznačný dôkaz kontaminácie vôd. Organické látky antropogénneho pôvodu môžu pochádzať z kanalizácií a priemyselných odpadových vôd, odpadu z poľnohospodárstva alebo skládok (Pitter 2009).

Na viac ako polovici plochy územia (53,2 %) bol metódou krígingu vypočítaný obsah TOC presahujúci PH (Obr. 52). Zvýšený obsah celkového organického uhlíka TOC je tiež viazaný na tzv. redukčnú oblasť, za zdroj organickej hmoty však možno predpokladať hlavne povodňové sedimenty Moravy, výplne starých ramien a pod. (Bodiš a kol., 2020). V 2 monitorovacích objektoch bol zistený významne a trvalo vzostupný (VTVzT), v 2 objektoch vzostupný a v 1 objekte klesajúci trend koncentrácie TOC. VTVzT bol klasifikovaný pre ukazovateľ TOC aj na úrovni ÚPzV (Chrástel a kol., 2020) (Obr. 53).

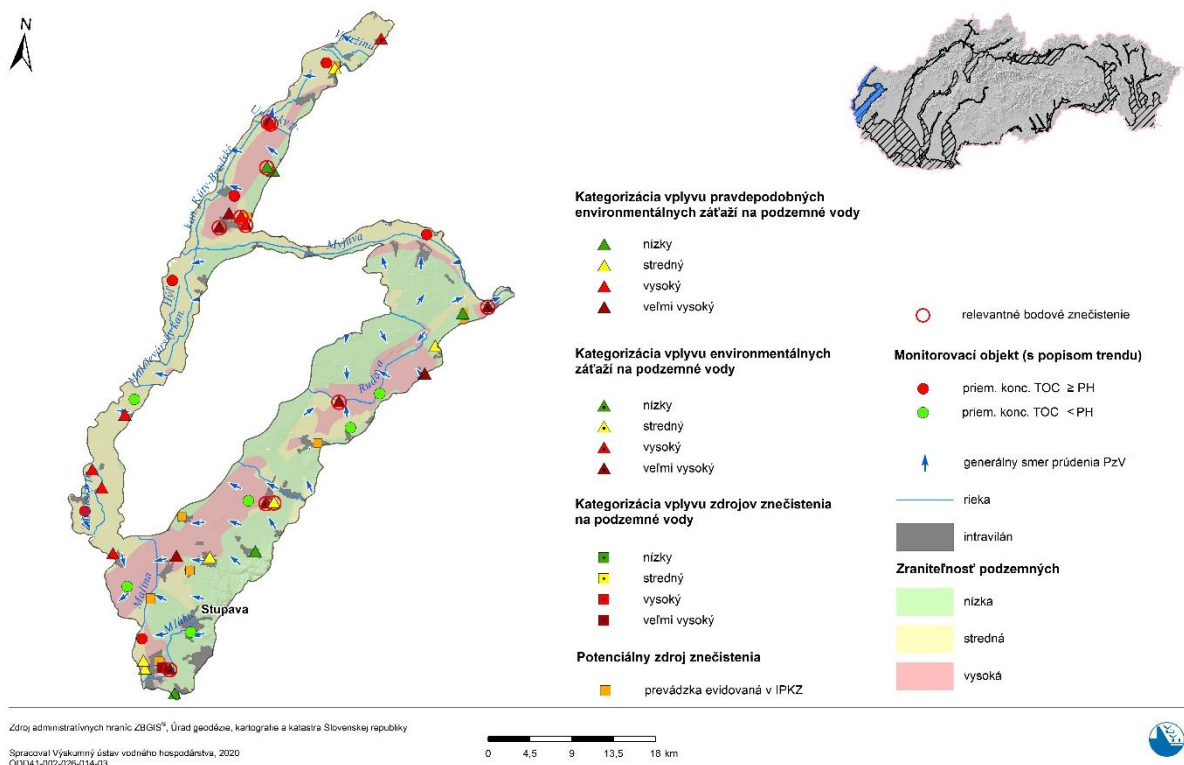
V databáze IS EZ (A) je evidovaných 7 pravdepodobných environmentálnych záťaží s uvedeným kontaminantom nepolárne extrahovateľné látky (NEL). V databáze IS EZ (B) sú evidované 4 potvrdené environmentálne záťažce s veľmi vysokým vplyvom na PzV, ktoré majú uvedený kontaminant NEL (Obr. 54).



Obr. 52 - Mapa distribúcie koncentrácie celkového organického uhlíka v podzemnej vode v ÚPzV SK1000100P (priemer 2016 – 2017) (Bodiš a kol., 2020).



Obr. 53 - Plošne znázornené koncentrácie celkového organického uhlíka vypočítané postredníctvom kriginu priemeru ročných mediánov za posledné dva roky hodnotiaceho obdobia (2007-2016) s bodovou vrstvou znázorňujúcou výsledky hodnotenia trendov v monitorovacích objektoch (Chriaštel' a kol., 2020).



Obr. 54 - Vplyv pravdepodobných environmentálnych záťaží z IS EZ (časť A), environmentálnych záťaží z IS EZ (časť B), zdrojov znečistenia z IMZZ na kvalitu podzemných vôd, potenciálne zdroje IPKZ a priemerné koncentrácie celkového organického uhlíka v monitorovacích objektoch v rokoch 2016 - 2017.

Výnimky

Ako už bolo uvedené, ÚPzV je klasifikovaný v zlom chemickom stave v dôsledku znečisťujúcich látok, ako sú amónne ióny, fosforečnany a sírany. V predchádzajúcich dvoch PMP bol klasifikovaný v dobrom chemickom stave (MŽP SR 2009, MŽP SR 2015). Napriek tomu, že v 4. plánovacom období budú okrem základných opatrení (realizovaných v poľnohospodárstve, aglomeráciách a pre kontaminované územia) uplatnené i doplnkové opatrenia, je predpoklad, že environmentálne ciele budú dosiahnuté do roku 2027 alebo neskôr. Tento predpoklad je spojený s fyzikálno-chemickými vlastnosťami kontaminujúcich látok, a to najmä s rýchlosťou degradácie a sorpčnými vlastnosťami, správaním v prírodnom prostredí, spôsobom šírenia znečistenia do podzemných vôd a oneskorením prejavu dopadu realizovaných opatrení na zlepšenie kvality podzemných vôd. Z časového hľadiska ide o veľmi pomalý proces, ktorý s veľkou pravdepodobnosťou presiahne obdobie do roku 2027. V prípade fosforečnanov a síranov nie je presne známa príčina kontaminácie, a preto navrhnuté opatrenia zahŕňujú i ciele monitorovanie za účelom identifikácie zdroja kontaminácie.

Z uvedených dôvodov požadujeme časovú výnimku pre dosiahnutie dobrého chemického stavu ÚPzV pre amónne ióny, fosforečnany a sírany podľa článku 4(4) RSV z dôvodu toho, že prírodné podmienky neumožňujú včasné zlepšenie stavu vodného útvaru.

Návrh opatrení

Návrh opatrení vychádza z analýzy vplyvov a dopadov pre ÚPzV. Konkrétne zahŕňa opatrenia pre znečisťujúce látky ako amónne ióny, sírany a fosforečnany spôsobujúce zlý chemický stav útvaru ako aj TOC, pre ktoré boli identifikované VTVZT nie len na úrovni monitorovacích objektov, ale aj na úrovni útvaru podzemnej vody. Opatrenia navrhujeme realizovať v poľnohospodárstve, aglomeráciách a pre kontaminované územia ako je uvedené v Tab. 35.

Tab. 35 - Návrh kľúčových typov opatrení pre kvartérny útvar podzemnej vody SK1000100P

Číslo KTM	Opis KTM	Významnosť KTM vo vzťahu k zníženiu kontaminácie
KTM1	Výstavba alebo modernizácia čistiarní odpadových vôd	1 – zásadné (kľúčové)
KTM2	Zníženie znečistenia živinami z poľnohospodárstva	1 – zásadné (kľúčové)
KTM4	Sanácia kontaminovaných lokalít (historické znečistenie vrátane sedimentov, podzemných vôd, pôdy)	2 – významné
KTM12	Poradenské služby pre poľnohospodárstvo	3 – podporné
KTM13	Opatrenia na ochranu pitnej vody (napr. zavedenie ochranných pásiem, nárazníkových pásiem, atď.)	2 – významné
KTM14	Výskum, zlepšenie znalostnej základne zmierňujúce neistotu	3 – podporné
KTM15	Opatrenia na postupné zastavenie emisií, vypúšťania a únikov prioritných nebezpečných látok alebo na znižovanie emisií, vypúšťaní a únikov prioritných látok	1 – zásadné (kľúčové)
KTM21	Opatrenia na zabránenie alebo reguláciu znečistenia z mestských oblastí, dopravy a vybudovanou infraštruktúrou	2 – významné
KTM99	Ostatné KTM: 01 – ekonomické	2 – významné
KTM99	Ostatné KTM: 02 – kontrolné	3 – podporné
KTM99	Ostatné KTM: 03 – vzdelávacie	3 – podporné

KTM – kľúčový typ opatrenia

SK1000200P - Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov západnej časti Podunajskej panvy

Charakterizácia ÚPzV

Kvartérny útvar podzemnej vody s plochou 518,749 km² tvoria fluviálne štrky, piesčité štrky, piesky holocénu s medzizrnovou priepustnosťou. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je > 100 m. Generálny smer prúdenia podzemných vôd v aluviálnej nive kvartérneho útvaru SK1000200P je viac-menej paralelný s priebehom hlavného toku. Horniny útvaru môžeme charakterizovať veľmi vysokou prietočnosťou a silnou priepustnosťou kolektorov. Z hľadiska filtračnej nerovnorodosti možno horniny útvaru označiť ako značne nehomogénne s veľkou variabilitou (Malík a kol., 2013).

Stav ÚPzV

Kvartérny útvar podzemnej vody SK1000200P - Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov západnej časti Podunajskej panvy je hodnotený v riziku nedosiahnutia environmentálnych cieľov do roku 2027. ÚPzV je veľmi ľahko zraniteľný, 17 % monitorovacích objektov vykazuje VTVzT a 2 monitorovacie objekty sú s nezvrátením VTVzT, ktoré boli identifikované v predchádzajúcom cykle PMP a vyskytuje sa v ňom veľa environmentálnych záťaží a zdrojov znečistenia. Útvar je rizikový aj v dôsledku používania priemyselných hnojív a prípravkov na ochranu rastlín na poľnohospodárskej, resp. lesnej pôde (Bubeníková a kol., 2020).

Vplyvy

Metodikou pre hodnotenie trendov boli na úrovni monitorovacích objektov zistené významné a trvalo vzostupné trendy pre koncentrácie ukazovateľov arzén, chloridy, mangán, sírany, fosforečnany a amónne ióny (Chriateľ a kol., 2020).

Do hĺbkovej úrovne 30 m sa prejavili ako ukazovatele zlého chemického stavu amónne ióny, obsah železa a mangánu. Vyššie hodnoty amónnych iónov sú pravdepodobne zapríčinené v oblasti pravobrezia Dunaja environmentálnymi záťažami, ale ich zdrojom môžu byť aj sedimenty starých ramien Dunaja s

množstvom biomasy, ktorá v redukčných podmienkach produkuje formy dusíka. Iným prípadom je obsah železa a mangánu, ktoré sú typickým produktom regionálnych redukčných podmienok v hodnotenom ÚPzV. Ich zdroj je možno predpokladať ako prírodný. V hodnotení však Bodiš a kol. upozorňuje na aspekty využívania podzemnej vody, ktorá bez technologickej úpravy po kontakte s atmosférou bude vytvárať charakteristické hnedo červené až čierne sfarbenie (senzorické vlastnosti vody). Pre hĺbku pod 30 m n.m. sú prakticky relevantnými ukazovateľmi, ktoré prekračujú použité kritériá, iba obsahy železa a mangánu (Bodiš a kol., 2020).

Viac ako dve tretiny plochy útvaru (70,1 %) sú klasifikované ako zraniteľná oblasť (smernica 91/676/EHS).

V ÚPzV je evidovaných 19 pravdepodobných, 12 potvrdených environmentálnych záťaží z registra IS EZ, 3 zdroje znečistenia z databázy IMZZ a 7 prevádzok evidovaných v registri IPKZ. Najčastejším druhom činnosti EZ sú skládky komunálneho odpadu (9) a najčastejšie uvádzaným kontaminantom sú nepolárne extrahovateľné látky (NEL) (8). Najčastejšou hlavnou oblasťou činnosti prevádzok evidovaných v registri IPKZ sú ostatné činnosti (4) a nakladanie s odpadmi (2 prevádzky).

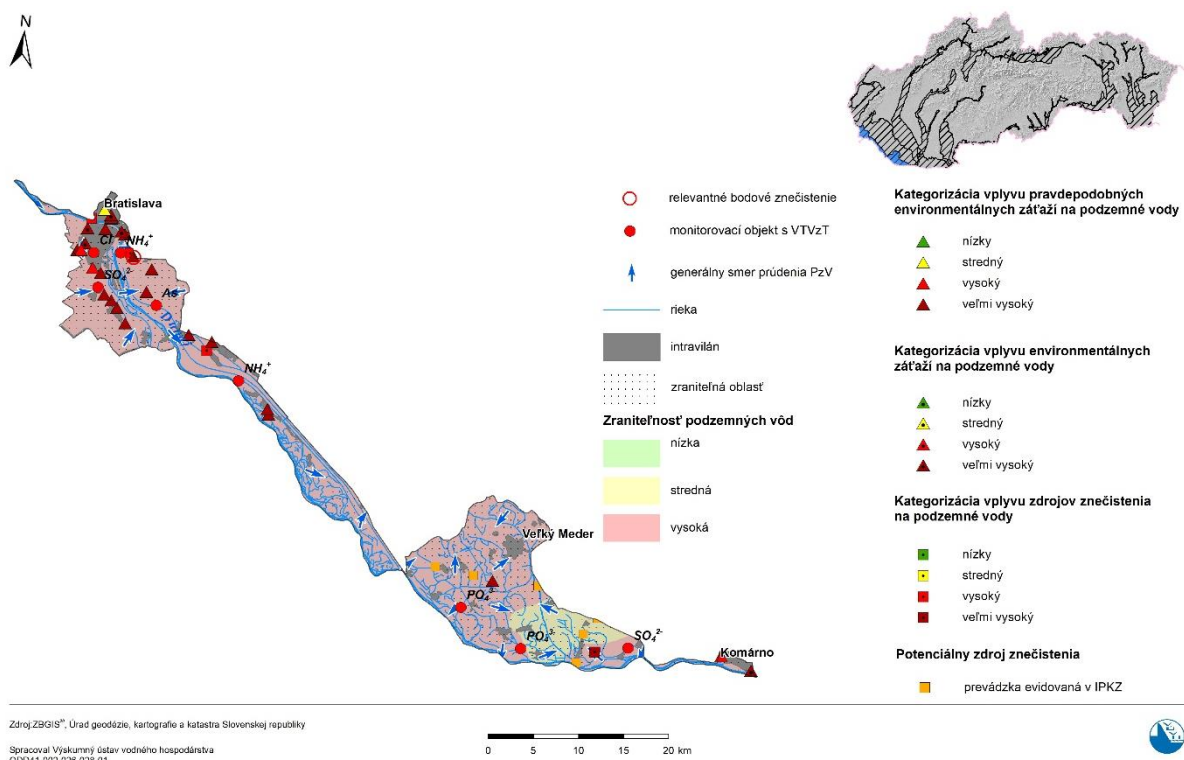
Priemerná spotreba účinných látok v POR evidovaná v ÚPzV za časové obdobie 2013-2018 je 0,66 kg/ha na poľnohospodársku a lesnú pôdu.

Priemerná spotreba priemyselných hnojív NPK na ÚPzV za časové obdobie 2013-2018 je 68,6 kg/ha poľnohospodárskej pôdy.

Chránené územia majú za následok zníženie rizika, nakoľko sú v nich uplatňované sprísnené pravidlá a špeciálny režim vo vzťahu k zdrojom znečistenia. Na druhej strane sa práve v týchto územiach vyžaduje splnenie environmentálneho cieľa pre chránené územia, keďže sú podmienkou bezproblémového využívania napr. pre pitné účely alebo na splnenie požiadaviek pre vodné ekosystémy súvisiace s podzemnými vodami a suchozemské ekosystémy závislé na podzemných vodách.

Na ploche útvaru sa nachádza 55 % dĺžky povrchových tokov hodnotených v zlom chemickom stave, alebo v priemernom a horšom ekologickom stave/potenciáli a mali priemerné hodnotenie (3) fyzikálno-chemických prvkov kvality.

Na Obr. 55 sú zobrazené bodové zdroje znečistenia (EZ, IMZZ, IPKZ) na podklade zraniteľnosti PzV spolu s monitorovacími objektami, v ktorých bol identifikovaný VTVzT pre niektorý z ukazovateľov (ukazovateľ, pre ktorý bol identifikovaný VTVzT je vypísaný pri bode monitorovacieho objektu).



Obr. 55 - Vplyv pravdepodobných environmentálnych záťaží z IS EZ (časť A), environmentálnych záťaží z IS EZ (časť B), zdrojov znečistenia z IMZZ na kvalitu podzemných vôd, potenciálne zdroje IPKZ a monitorovacie objekty s popisom ukazovateľa, pre ktorý bol identifikovaný VTVzT (významne trvalo vzostupný trend).

Návrh opatrení

Návrh opatrení vychádza z analýzy vplyvov a dopadov pre ÚPzV. Opatrenia navrhujeme realizovať v poľnohospodárstve, aglomeráciách a pre kontaminované územia ako je uvedené v Tab. 36.

Tab. 36- Návrh kľúčových typov opatrení pre kvartérny útvar podzemnej vody SK1000200P

Číslo KTM	Opis KTM	Významnosť KTM vo vzťahu k zníženiu kontaminácie
KTM1	Výstavba alebo modernizácia čistiarní odpadových vôd	1 – zásadné (kľúčové)
KTM2	Zníženie znečistenia živinami z poľnohospodárstva	1 – zásadné (kľúčové)
KTM3	Zníženie znečistenia pesticídmi z poľnohospodárstva	1 – zásadné (kľúčové)
KTM4	Sanácia kontaminovaných lokalít (historické znečistenie vrátane sedimentov, podzemných vôd, pôdy)	2 – významné
KTM12	Poradenské služby pre poľnohospodárstvo	3 – podporné
KTM13	Opatrenia na ochranu pitnej vody (napr. zavedenie ochranných pásiem, nárazníkových pásiem, atď.)	2 – významné
KTM14	Výskum, zlepšenie znalostnej základne zmierňujúce neistotu	3 – podporné
KTM18	Opatrenia na zabránenie alebo predchádzanie nepriaznivých účinkov invázivných cudzích druhov a zavlečených chorôb	3 – podporné
KTM21	Opatrenia na zabránenie alebo predchádzanie vstupu znečistenia z mestských oblastí, dopravy a vybudovanou infraštruktúrou	2 – významné
KTM22	Opatrenia na zabránenie alebo obmedzenie vstupu znečistenia z lesníctva.	1 – zásadné (kľúčové)
KTM99	Ostatné KTM: 01 – ekonomické	2 – významné
KTM99	Ostatné KTM: 02 – kontrolné	3 – podporné

Číslo KTM	Opis KTM	Významnosť KTM vo vzťahu k zníženiu kontaminácie
KTM99	Ostatné KTM: 03 – vzdelávacie	3 – podporné

KTM – kľúčový typ opatrenia

SK1000300P - Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov centrálnej časti Podunajskej panvy

Charakterizácia ÚPzV

Kvartérny útvar podzemnej vody s plochou 1668,112 km² je zložený zo starších štrkovitých a piesčitých fluviálnych usadenín riečnych terás, s pokryvom spraší alebo sprašových hĺn (pleistocén až holocén) a z mladších štrkovito-piesčitých sedimentov riečnych alúvií (holocén). Sedimenty holocénnej riečnej nivy sú zvyčajne prekryté 1 až 4 m hrubou vrstvou tzv. povodňových hĺn. Pod nimi sa nachádzajú štrkovité, štrkopiesčité a piesčité sedimenty, ktoré na severozápade útvaru dosahujú hrúbku 15 až 20 m, pričom ich hrúbka smerom do stredu podunajskej panvy narastá na cca miestami až 500 m v oblasti Gabčíkova. Smerom na východ sa potom hrúbka štrkovitých a piesčitých fluviálnych usadenín znižuje na 10 až 15 m. Jedná sa zväčša o sedimenty rieky Dunaj, resp. jej digitácií za panónskou bránou, na severozápade časti uloženiny malokarpatských prítokov Dunaja, resp. Čiernej vody a na severe usadeniny Váhu. Priepustnosť kvartérnych náplavov je medzizrnová. Smer prúdenia podzemných vôd je paralelný s hlavným tokom v oblasti, paralelne s Malým Dunajom a Dunajom. (Bodiš a kol., 2020). Horniny útvaru môžeme charakterizovať veľmi vysokou prietoknosťou a silnou priepustnosťou kolektorov. Z hľadiska filtračnej nerovnorodosti možno horniny útvaru označiť ako značne nehomogénne s veľkou variabilitou (Malík a kol., 2013).

Stav ÚPzV

Kvartérny útvar podzemnej vody SK1000300P - *Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov centrálnej časti Podunajskej panvy* je hodnotený v riziku nedosiahnutia environmentálnych cieľov do roku 2027. Je to útvar s vysokou zraniteľnosťou podzemných vôd, s identifikovanými VTVzT koncentracií znečisťujúcich látok na úrovni monitorovacích objektov, pre fosforečnany aj na úrovni ÚPzV a s 3 monitorovacími objektami s nezvrátením VTVzT. V útvare sa predpokladá aj naďalej vysoká aplikácia priemyselných hnojív a prípravkov na ochranu rastlín na poľnohospodárskej, resp. lesnej pôde a nachádzajú sa v ňom viaceré environmentálne záťaž (Bubeníková a kol., 2020). Testom kvality vody určenej na ľudskú spotrebu (test Pitná voda) bol ÚPzV hodnotený ako v riziku pre NH₄⁺ (Kučerová a kol., 2020).

Vplyvy

Metodikou pre hodnotenie trendov boli na úrovni odberných miest zistené významné a trvalo vzostupné trendy pre koncentrácie ukazovateľov chloridy, železo, mangán, amónne ióny, dusitany, dusičnany, sírany, fosforečnany a tetrachlórétén (Chriateľ a kol., 2020).

Viac ako tri štvrtiny plochy útvaru (79,7 %) sú klasifikované ako zraniteľná oblasť (smernica 91/676/EHS).

V ÚPzV je evidovaných 49 pravdepodobných, 22 potvrdených environmentálnych záťaží z registra IS EZ, 10 zdrojov znečistenia z databázy IMZZ a 50 prevádzok evidovaných v registri IPKZ. Najčastejším druhom činnosti EZ sú skládky komunálneho odpadu (30) a najčastejšie uvádzaným kontaminantom je priesaková kvapalina/NH₄⁺, kovy (28). Najčastejšou hlavnou oblasťou činnosti prevádzok evidovaných v registri IPKZ je energetika (14), chemický priemysel (10) a ostatné činnosti (15 prevádzky).

Priemerná spotreba účinných látok v POR evidovaná v ÚPzV za časové obdobie 2013-2018 je 0,88 kg/ha na poľnohospodársku a lesnú pôdu.

Priemerná spotreba priemyselných hnojív NPK na ÚPzV za časové obdobie 2013-2018 je 94,7 kg/ha poľnohospodárskej pôdy.

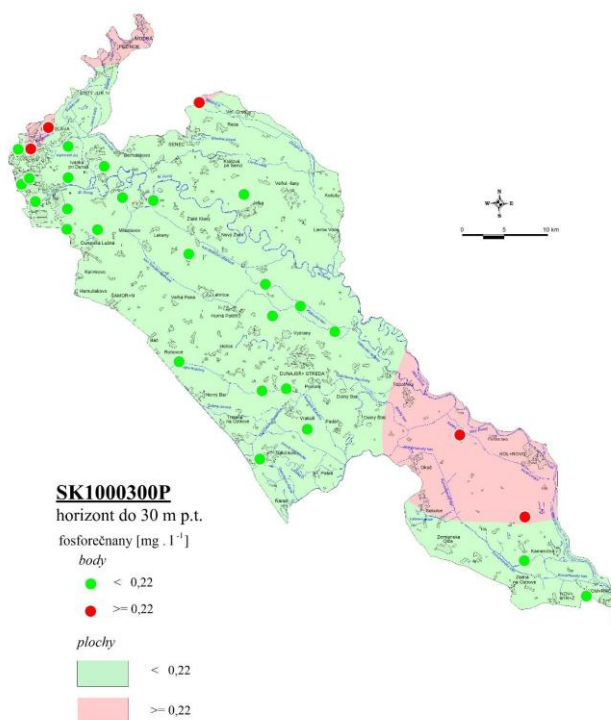
Chránené územia majú za následok zníženie rizika, nakoľko sú v nich uplatňované prísnené pravidlá a špeciálny režim vo vzťahu k zdrojom znečistenia. Na druhej strane sa práve v týchto územiach vyžaduje splnenie environmentálneho cieľa pre chránené územia, keďže sú podmienkou bezproblémového využívania napr. pre pitné účely alebo na splnenie požiadaviek pre vodné ekosystémy súvisiace s podzemnými vodami a suchozemské ekosystémy závislé na podzemných vodách.

Na ploche útvaru sa nachádza 76 % dĺžky povrchových tokov hodnotených v zlom chemickom stave, alebo v priemernom a horšom ekologickom stave/potenciáli a mali priemerné hodnotenie (3) fyzikálno-chemických prvkov kvality alebo koncentrácia syntetických a nesyntetických špecifických látok relevantných pre Slovensko prekročila environmentálnu normu kvality.

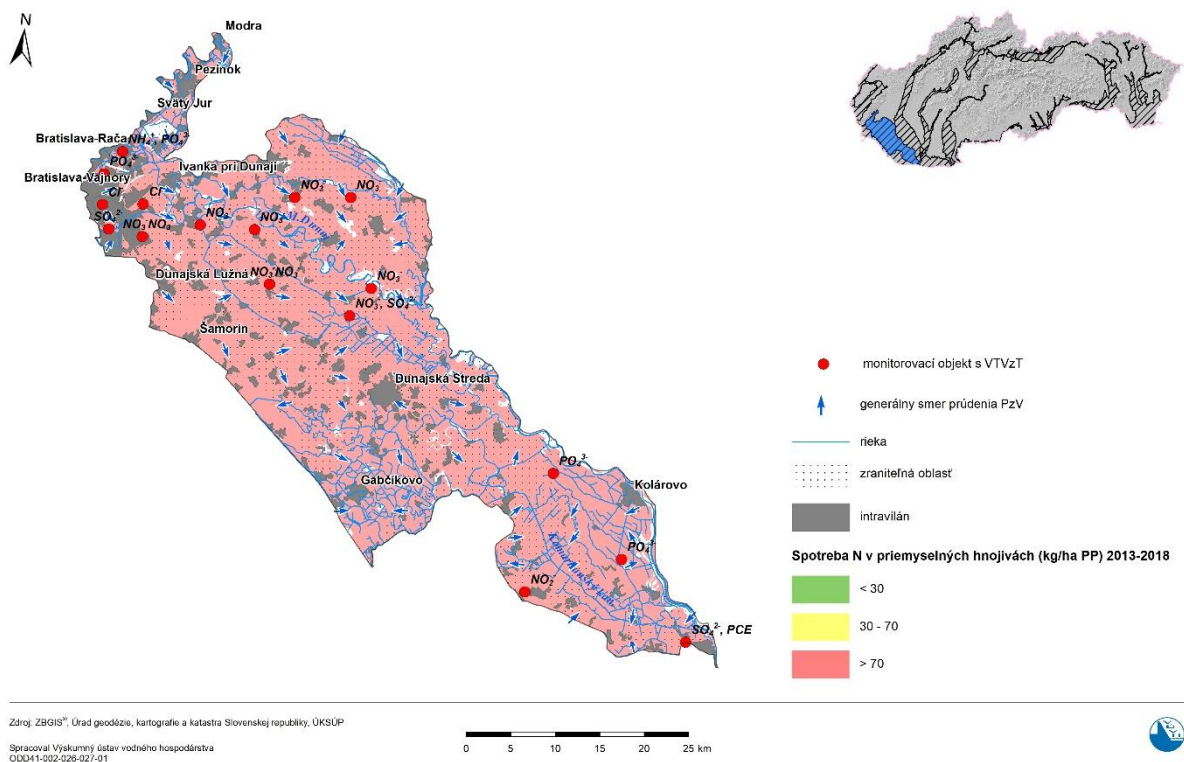
Plocha koncentrácie amónnych iónov presahujúca PH odhadnutá pomocou metódy krigingu (Obr. 58) bola 19,7 % z plochy celého útvaru, čo spadá do testom stanoveného rozmedzia 5 - 20 %. Preto je útvár SK1000300P hodnotený ako v riziku kvôli ukazovateľu amónne ióny na základe hodnotenia testu Pitná voda (Kučerová a kol., 2020).

Ako dôsledok významného využívania územia na poľnohospodársku činnosť boli v podzemných vodách zistené aj vysoké obsahy dusičnanov a pesticídov (atrazín, desetylatrazín, dicamba, prometryn). V skupine prchavých alifatických uhlíkovodíkov prekročili limitnú hodnotu ukazovatele tetrachlórétén a trichlórétén (Euptáková a kol., 2018).

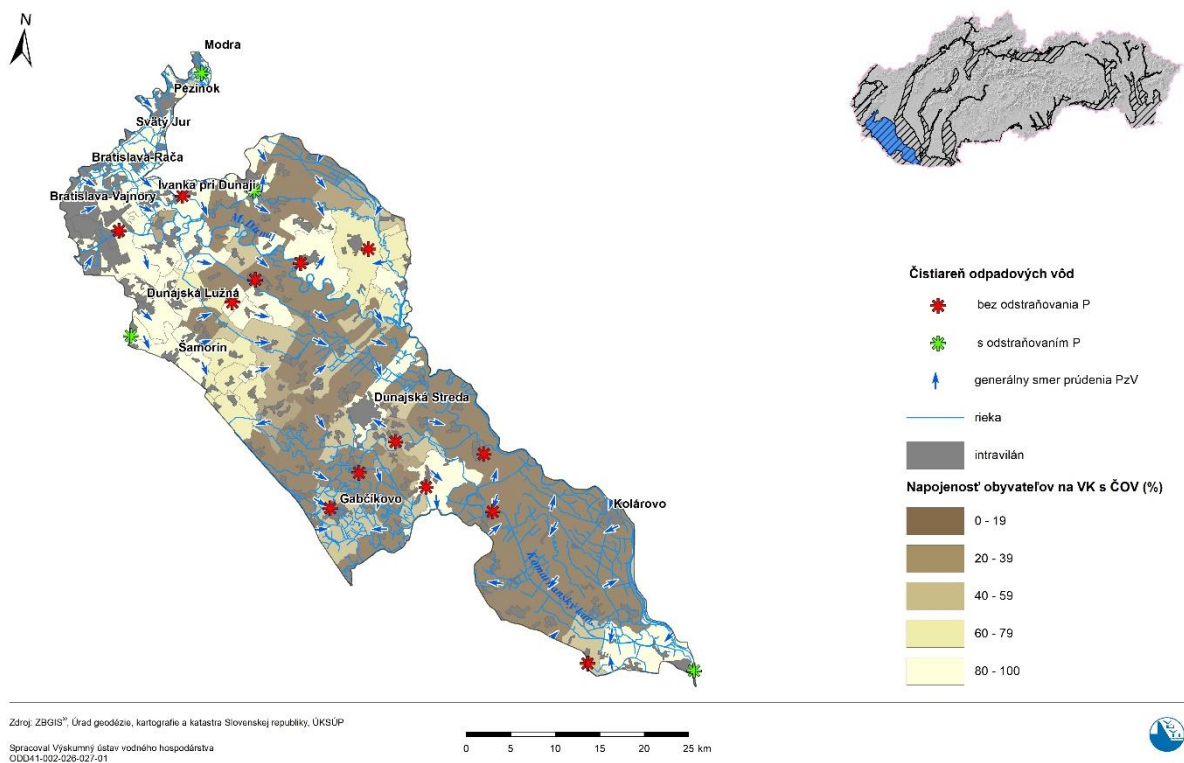
Na Obr. 56 a Obr. 57 si môžeme všimnúť, že rovnaké monitorovacie objekty v ktorých koncentrácia PO_4^{3-} prekračuje PH, vykazujú aj významne trvalo vzostupný trend.



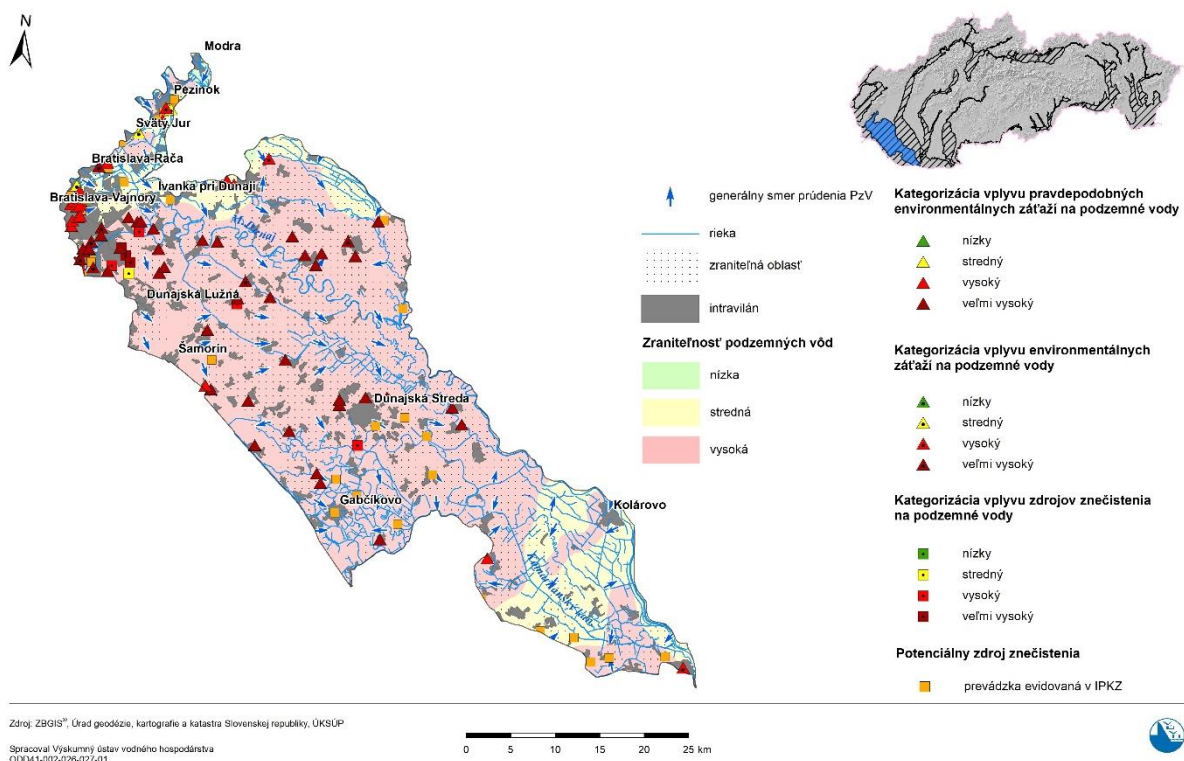
Obr. 56 - Mapa distribúcie koncentrácie fosforečnanov v podzemnej vode v ÚPzV SK1000300P (priemer 2016 - 2017) (Bodiš a kol., 2020).



Obr. 59 - Priemerná spotreba dusíka v priemyselných hnojivách na sledovanú poľnohospodársku pôdu (PP) v okresoch v rokoch 2013 – 2017 a monitorovacie objekty s popisom ukazovateľa, pre ktorý bol identifikovaný VTVzT (významne trvalo vzostupný trend).



Obr. 60 - Napojenosť aglomerácií na stokovú sieť verejnú kanalizáciu s ČOV percentuálne vyjadrená na plochu katastra, ČOV s/bez technológie na odstraňovanie fosforu.



Obr. 61 - Vplyv pravdepodobných environmentálnych záťaží z IS EZ (časť A), environmentálnych záťaží z IS EZ (časť B), zdrojov znečistenia z IMZZ na kvalitu podzemných vôd, potenciálne zdroje IPKZ.

Návrh opatrení

Návrh opatrení vychádza z analýzy vplyvov a dopadov pre ÚPzV. Opatrenia navrhujeme realizovať v poľnohospodárstve, aglomeráciách a pre kontaminované územia ako je uvedené v Tab. 37.

Tab. 37 - Návrh kľúčových typov opatrení pre kvartérny útvar podzemnej vody SK1000300P

Číslo KTM	Opis KTM	Významnosť KTM vo vzťahu k zníženiu kontaminácie
KTM1	Výstavba alebo modernizácia čistiarní odpadových vôd	1 – zásadné (kľúčové)
KTM2	Zníženie znečistenia živinami z poľnohospodárstva	1 – zásadné (kľúčové)
KTM3	Zníženie znečistenia pesticídmi z poľnohospodárstva	1 – zásadné (kľúčové)
KTM4	Sanácia kontaminovaných lokalít (historické znečistenie vrátane sedimentov, podzemných vôd, pôdy)	2 – významné
KTM12	Poradenské služby pre poľnohospodárstvo	3 – podporné
KTM13	Opatrenia na ochranu pitnej vody (napr. zavedenie ochranných pásiem, nárazníkových pásiem, atď.)	2 – významné
KTM14	Výskum, zlepšenie znalostnej základne zmiernujúce neistotu	3 – podporné
KTM18	Opatrenia na zabránenie alebo obmedzenie nepriaznivých účinkov invazívnych cudzích druhov a zavlečených chorôb	3 – podporné
KTM21	Opatrenia na zabránenie alebo obmedzenie vstupu znečistenia z mestských oblastí, dopravy a vybudovanou infraštruktúrou	2 – významné
KTM22	Opatrenia na zabránenie alebo obmedzenie vstupu znečistenia z lesníctva.	1 – zásadné (kľúčové)
KTM99	Ostatné KTM: 01 – ekonomické	2 – významné

Číslo KTM	Opis KTM	Významnosť KTM vo vzťahu k zníženiu kontaminácie
KTM99	Ostatné KTM: 02 – kontrolné	3 – podporné
KTM99	Ostatné KTM: 03 – vzdelávacie	3 – podporné

KTM – kľúčový typ opatrenia

SK1000400P - Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov dolného toku Váhu, Nitry a ich prítokov

Charakterizácia ÚPzV

Kvartérny útvar podzemnej vody s plochou 1943,020 km² tvoria aluviálne a terasové štrky, piesčité štrky, piesky, proluviálne sedimenty holocénu-pleistocénu s medzizrnovou priepustnosťou. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je 10 m – 30 m. Generálny smer prúdenia podzemných vôd je viac-menej paralelný s priebehom hlavného toku. Horniny útvaru môžeme charakterizovať veľmi vysokou prietočnosťou a silnou priepustnosťou kolektoru. Z hľadiska filtračnej nerovnorodosti možno horniny útvaru označiť ako značne nehomogénne s veľkou variabilitou (Malík a kol., 2013).

Stav ÚPzV

Kvartérny útvar podzemnej vody SK1000400P - *Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov dolného toku Váhu, Nitry a ich prítokov* bol hodnotený ako útvar v zlom chemickom stave. Zlý chemický stav bol spôsobený amónnymi iónmi NH₄⁺, fosforečnanmi PO₄³⁻, síranmi SO₄²⁻ a celkovým organickým uhlíkom TOC (Bodiš a kol., 2020). Metodikou pre hodnotenie trendov bol pre tento útvar zistený významne a trvalo vzostupný trend pre PO₄³⁻ (Chriateľ a kol., 2020). Testom zhoršenia chemického a ekologického stavu súvisiacich útvarov povrchových vôd v dôsledku prieniku znečisťujúcich látok z ÚPzV (Test Povrchová voda) bol hodnotený útvar SK1000400P v zlom chemickom stave kvôli dusičnanom NO₃⁻ (Hamar Zsideková a kol., 2020). V predošlom hodnotiacom cykle plánu manažmentu povodí bol tento útvar hodnotený v zlom chemickom stave kvôli NH₄⁺, SO₄²⁻ a Cl⁻. V prvom pláne manažmentu povodí bol hodnotený v zlom chemickom stave rovnako kvôli NH₄⁺, SO₄²⁻ a Cl⁻, a navyše kvôli As³⁺ a pesticídom (atrazín, simazín).

Útvar je hodnotený v riziku nedosiahnutia environmentálnych cieľov do roku 2027 v dôsledku prekročenia až 5 ukazovateľov chemického stavu a predchádzajúceho hodnotenia rizika a s identifikovanými VTVzT koncentracií znečisťujúcich látok na úrovni monitorovacích objektov, pre fosforečnany i na úrovni ÚPzV a s 2 monitorovacími objektami s nezvrátením VTVzT. Útvar je veľmi ľahko zraniteľný a predpokladá sa v ňom i naďalej vysoká aplikácia priemyselných hnojív na poľnohospodárskej pôde. Nezanedbateľné riziko predstavuje i veľký počet environmentálnych záťaží a používanie prípravkov na ochranu rastlín na poľnohospodárskej a lesnej pôde (Bubeníková a kol., 2020).

Vplyvy

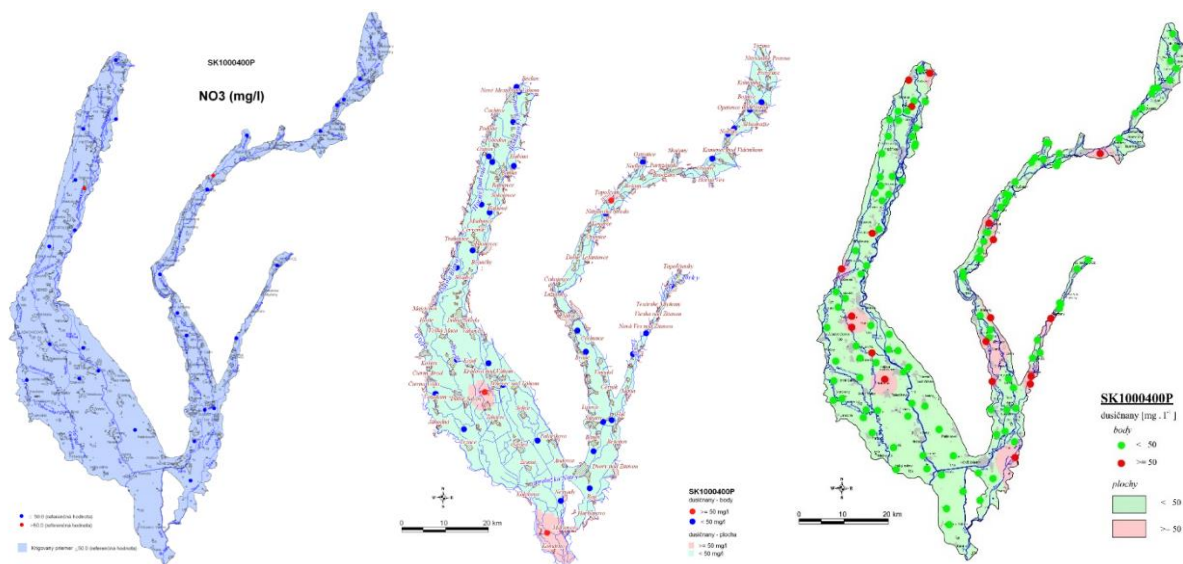
Väčšina plochy útvaru (88,3 %) je klasifikovaná ako zraniteľná oblasť (smernica 91/676/EHS o ochrane vôd pred znečistením dusičnanmi z poľnohospodárskych zdrojov). V danom ÚPzV sa nachádza 34 ČOV (údaj k roku 2016) a štvrtina 25 % obyvateľov nie je napojených na verejnú kanalizáciu s ČOV. V ÚPzV je evidovaných 65 pravdepodobných, 41 potvrdených environmentálnych záťaží z registra IS EZ, 2 zdroje znečistenia z databázy IMZZ a 32 prevádzok evidovaných v registri IPKZ. Najčastejším druhom činnosti EZ sú skládky komunálneho odpadu (36) a najčastejšie uvádzaným kontaminantom je priesaková kvapalina/NH₄⁺, kovy a nepolárne extrahovateľné látky (NEL). Najčastejšou hlavnou oblasťou činnosti prevádzok evidovaných v registri IPKZ je chemický priemysel (11 prevádzok).

V ÚPzV je 12 aglomerácií (Bánov, Dolný Ohaj, Drahovce, Kmeťovo, Komjatice, Krakovany, Mojzesovo, Nováky, Palárikovo, Preseľany, Trstice a Veselé) s veľkosťou nad 2 000 EO, ktoré k 31. 12. 2018 neboli v súlade s čl. 3 smernice, t. j. odpadová voda vyprodukovaná v aglomerácii nebola zbieraná a odvádzaná stokovou sieťou minimálne na 85 % (v odôvodnených prípadoch na 80 %) a potrebujú investície na výstavbu/dostavbu stokovej siete.

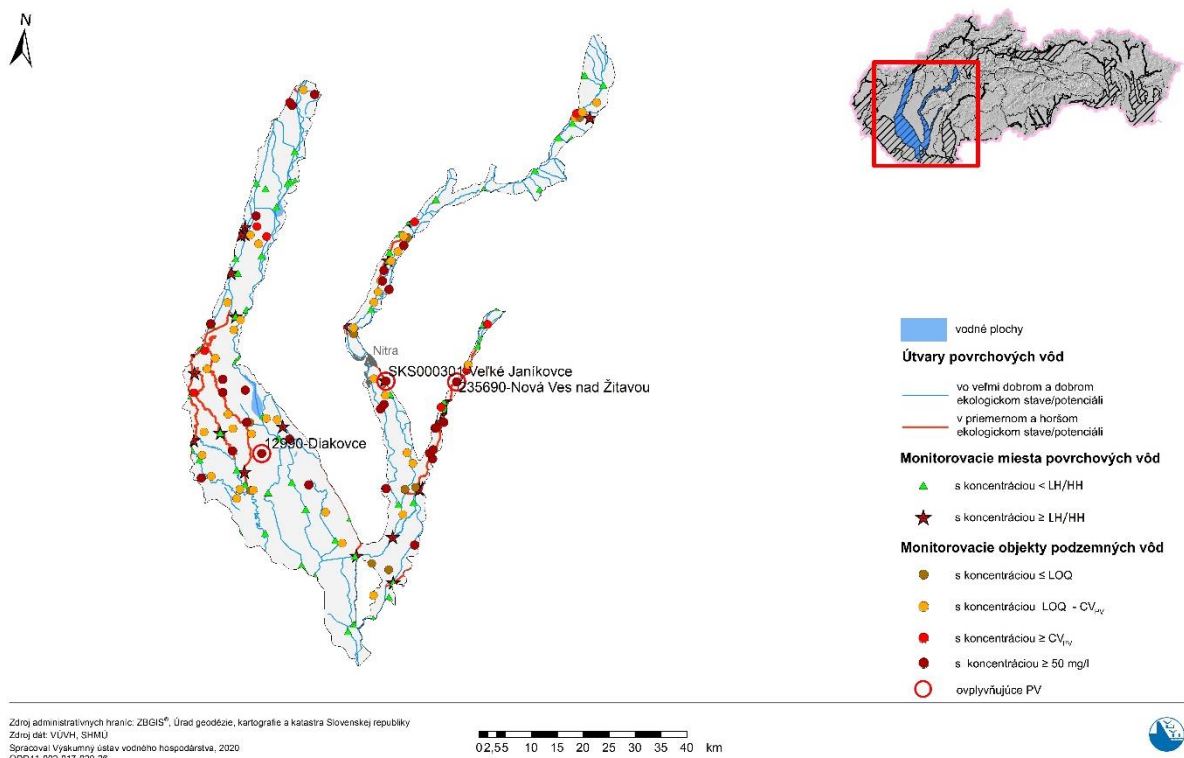
V ÚPzV je plánovaná výstavba 1 ČOV, ktorá by mala čistiť komunálne odpadové vody z aglomerácie Nováky. Ide o aglomeráciu, ktorá k 30. 4. 2020 nemala zabezpečené financovanie projektu na riešenie ČOV.

Dusičnany (NO_3^-) sú v malých množstvách prirodzenou súčasťou vôd. Zvýšený výskyt dusičnanov vo vode indikuje nadmerné použitie hnojív, úniky odpadových vôd zo žump, septikových nádrží a živočíšnych fariem. (Mogoňová a kol., 2009).

Plocha územia (11,6 %), ktorej koncentrácia NO_3^- presahuje NK neprekročila testom stanovenú hranicu 20 % (Bodiš a kol., 2020) (Obr. 62). Avšak, na základe odhadov a analýz testu Povrchovej vody (Obr. 63) je príspevok NO_3^- z podzemnej vody do niektorých útvarov povrchových vôd (Žitava, Janíkovský kanál) viac ako 50 %, a preto je tento ÚPzV v zlom stave aj kvôli ukazovateľu NO_3^- (Hamar Zsideková a kol., 2020). Metodikou pre hodnotenie trendov bolo na úrovni odberných miest zistených 9 VTVzT, 13 vzostupných a 4 klesajúce trendy koncentráciu NO_3^- , ale na úrovni ÚPzV nebol štatisticky potvrdený VTVzT (Chriaštel a kol., 2020). Porovnaním jednotlivých cyklov PMP je evidentné, že znečistenie útvaru podzemných vôd amónnymi iónmi sa postupne znižuje. V 1. PMP presahovala koncentrácia NO_3^- normu kvality v 2 monitorovacích objektoch, v 2. PMP bolo vypočítané prekročenie normy kvality na 5,4 % plochy ÚPzV, a v 3. PMP na 11,6 % plochy ÚPzV.



Obr. 62 - Mapa distribúcie koncentrácie dusičnanov v podzemnej vode v ÚPzV SK1000400P v prvom (priemer 2007), druhom (priemer 2010-2011) a aktuálnom PMP (priemer 2016 – 2017) (Bodiš a kol., 2008, 2013, 2020).



Obr. 63 - Mapa hodnotenia ekologického stavu/potenciálu povrchových vôd a príslušné monitorovacie objekty podzemných vôd, v ktorých sa monitorovala koncentrácia dusičnanov (Hamar Zsideková a kol., 2020).

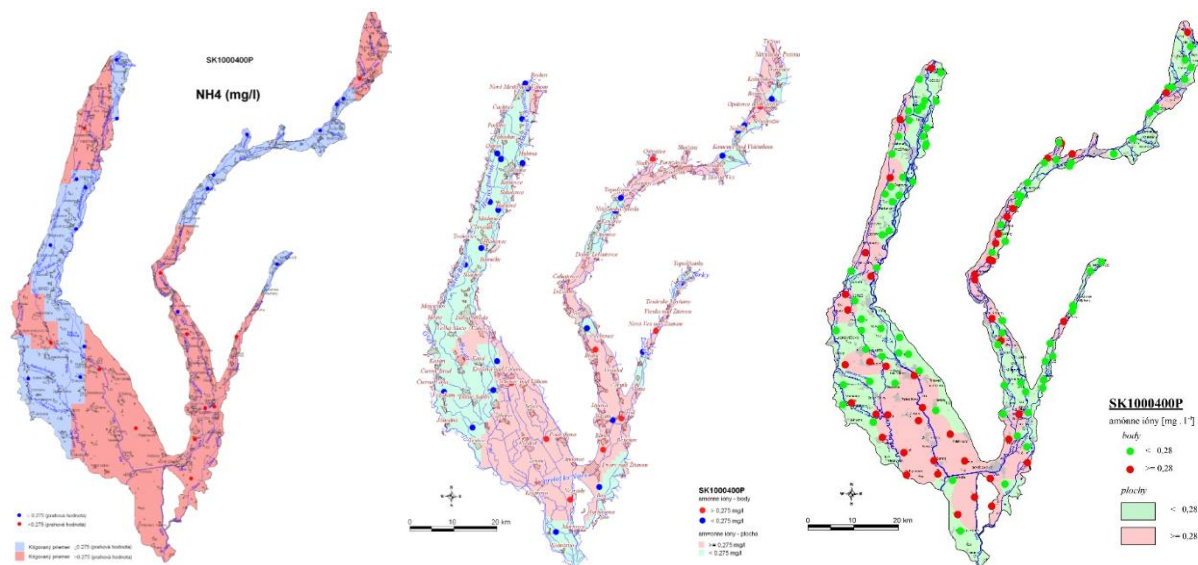
Amónne ióny (NH_4^+) sa obvykle vyskytujú v podzemných vodách v nízkych koncentráciách. Z hygienického hľadiska sú veľmi významným ukazovateľom, keďže sú jedným z primárnych produktov rozkladu organických dusíkatých látok (živočíšnych aj rastlinných). Môžu indikovať kontamináciu fekáliami alebo dusíkatými hnojivami (Pitter 2009).

Takmer na polovici plochy územia (46,6 %) bola metódou krígingu zistená koncentrácia NH_4^+ presahujúca PH (Obr. 64). Metodikou pre hodnotenie trendov bolo na úrovni odberných miest zistených 5 VTVzT, 5 vzostupných a 7 klesajúcich trendov koncentráciu NH_4^+ , ale na úrovni ÚPzV nebol štatisticky potvrdený VTVzT (Chriaštel' a kol., 2020). Porovnaním jednotlivých cyklov PMP je evidentné, že znečistenie útvaru podzemných vôd amónnymi iónmi sa postupne znižuje. V 1. PMP bolo vypočítané prekročenie prahovej hodnoty na 63,8 % plochy ÚPzV, v 2. PMP na 51,3 % plochy ÚPzV a v 3. PMP na 46,6 % plochy ÚPzV.

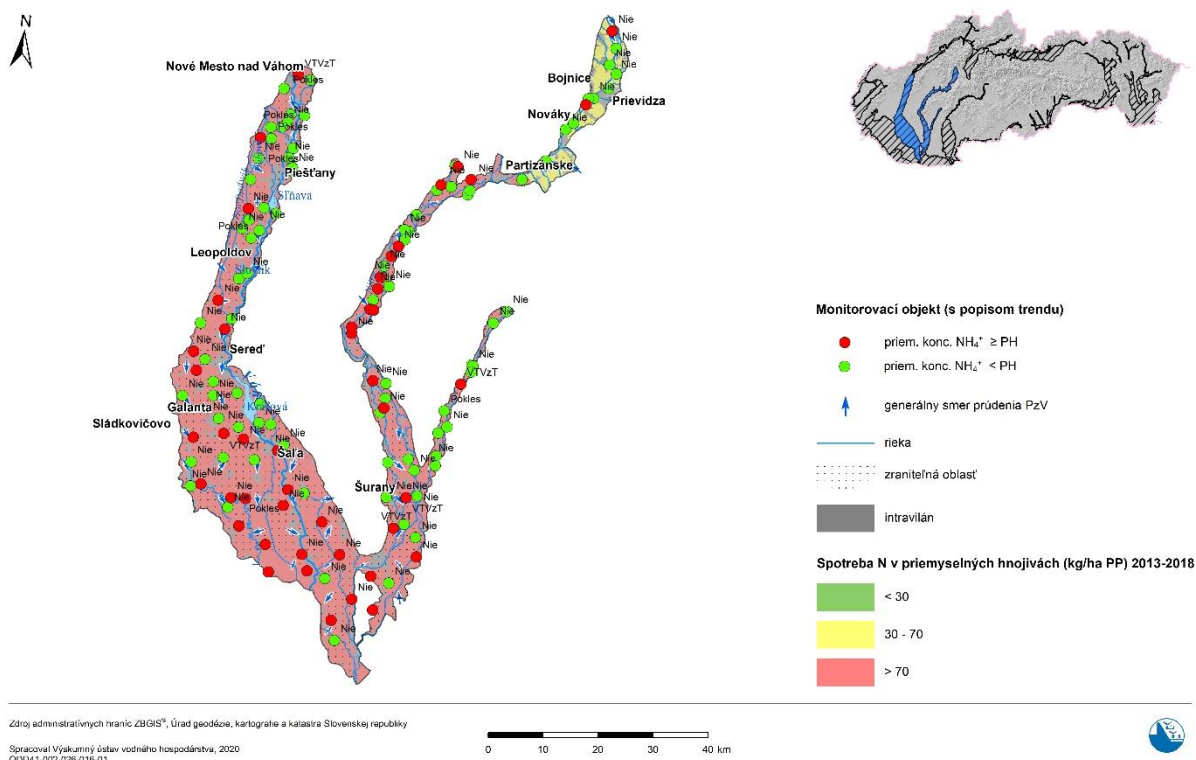
K prekročeniu PH amónnymi iónmi môže výrazne prispievať aj difúzne znečistenie z poľnohospodárskej činnosti. Väčšina plochy územia útvaru je klasifikovaná ako zraniteľná oblasť (88,3 %) (smernica 91/676/EHS) a zároveň je na väčšine poľnohospodárskej pôdy v útvere evidovaná spotreba dusíkatých hnojív viac ako 70 kg/ha poľnohospodárskej pôdy (PP) v ÚPzV (Obr. 65).

Na mape (Obr. 66) sú zobrazené monitorovacie objekty, ktorých priemer koncentrácie NH_4^+ za roky 2016 – 2017 prekročil PH, spolu s čistiarňami odpadových vôd (ČOV) a mierou odkanalizovania obcí na podklade zraniteľnosti PzV. Ako je vidieť na mape, vylúčiť sa nedá ani nepriamy vplyv neodkanalizovaných obcí a infiltráciu znečisťujúcich látok zo znečistených úsekov povrchových vôd, ktoré sú v interakcii s podzemnými vodami, v dôsledku ČOV s chýbajúcou denitrifikačnou technológiou. V danom ÚPzV sa nachádza 34 ČOV, z toho 15 ČOV nedisponuje denitrifikačnou technológiou (údaj k roku 2016).

Bodové zdroje znečistenia (EZ, IMZZ, IPKZ) na podklade zraniteľnosti PzV sú zobrazované na mape (Obr. 67). Na mape sú červeným krúžkom vyznačené relevantné bodové zdroje vzhľadom ku kontaminantu NH_4^+ . V databáze environmentálnych záťaží IS EZ sa nachádza 34 pravdepodobných a 8 potvrdených záťaží s relevantným kontaminantom pre NH_4^+ . IMZZ je evidovaný 1 zdroj znečistenia relevantný pre NH_4^+ .

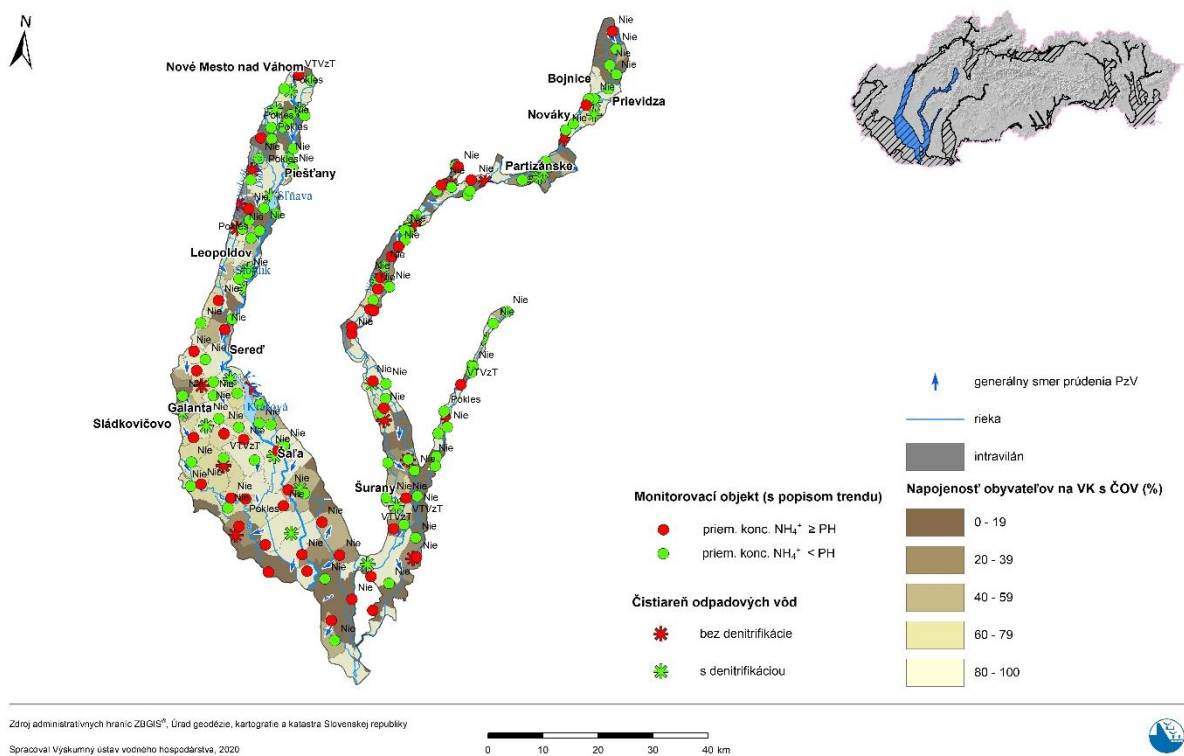


Obr. 64 - Mapa distribúcie koncentrácie amónnych iónov v podzemnej vode v ÚPzV SK1000400P v prvom (priemer 2007), druhom (priemer 2010-2011) a aktuálnom treťom PMP (priemer 2016 – 2017) (Bodiš a kol., 2008, 2013, 2020).

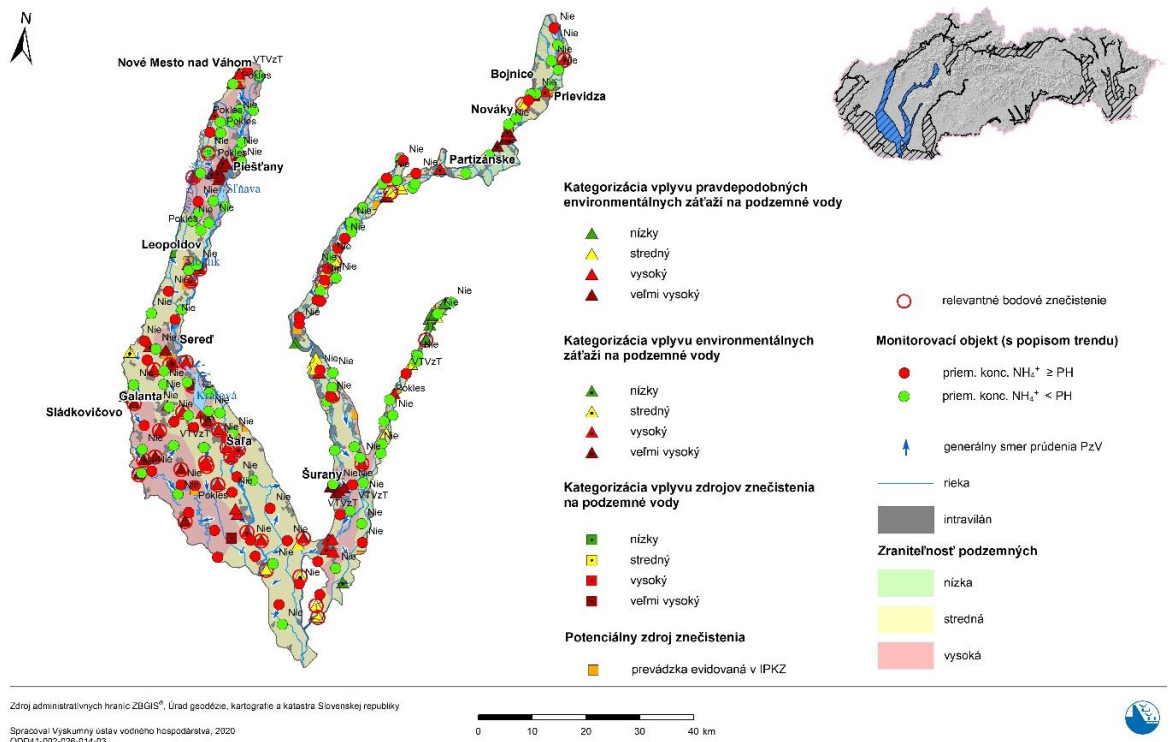


Obr. 65 - Priemerná spotreba dusíka v priemyselných hnojivách na sledovanú poľnohospodársku pôdu (PP) v okresoch v rokoch 2013 – 2017 a priemerné koncentrácie amónnych iónov v monitorovacích objektoch v rokoch

2016 - 2017 s popisom trendu (VTVzT - významne trvalo vzostupný trend, Vzostup, Pokles, Nie – neprítomnosť trendu).



Obr. 66 - Napojenosť aglomerácií na verejnú kanalizáciu s ČOV percentuálne vyjadrená na plochu katastra, ČOV s denitrifikáciou/bez denitrifikačnej technológie a priemerné koncentrácie amónnych iónov v monitorovacích objektoch v rokoch 2016 - 2017 s popisom trendu (VTVzT - významne trvalo vzostupný trend, Vzostup, Pokles, Nie – neprítomnosť trendu).



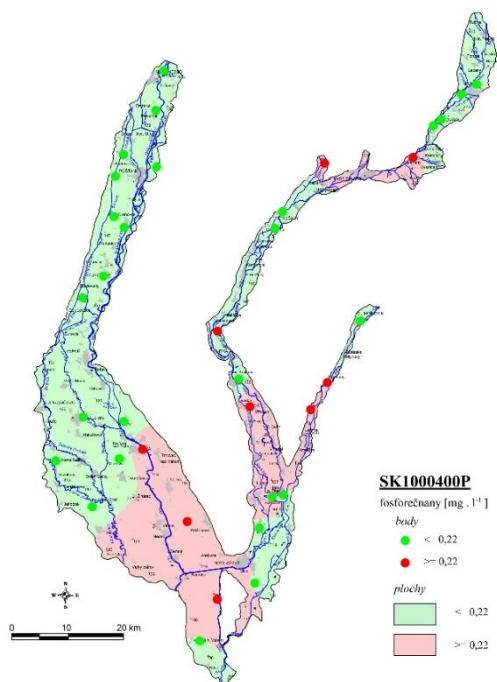
Obr. 67 - Vplyv pravdepodobných environmentálnych záťaží z IS EZ (časť A), environmentálnych záťaží z IS EZ (časť B), zdrojov znečistenia z IMZZ na kvalitu podzemných vôd, potenciálne zdroje IPKZ a priemerné

koncentrácie amónnych iónov v monitorovacích objektoch v rokoch 2016 - 2017 s popisom trendu (VTVzT - významne trvalo vzostupný trend, Vzostup, Pokles, Nie – neprítomnosť trendu).

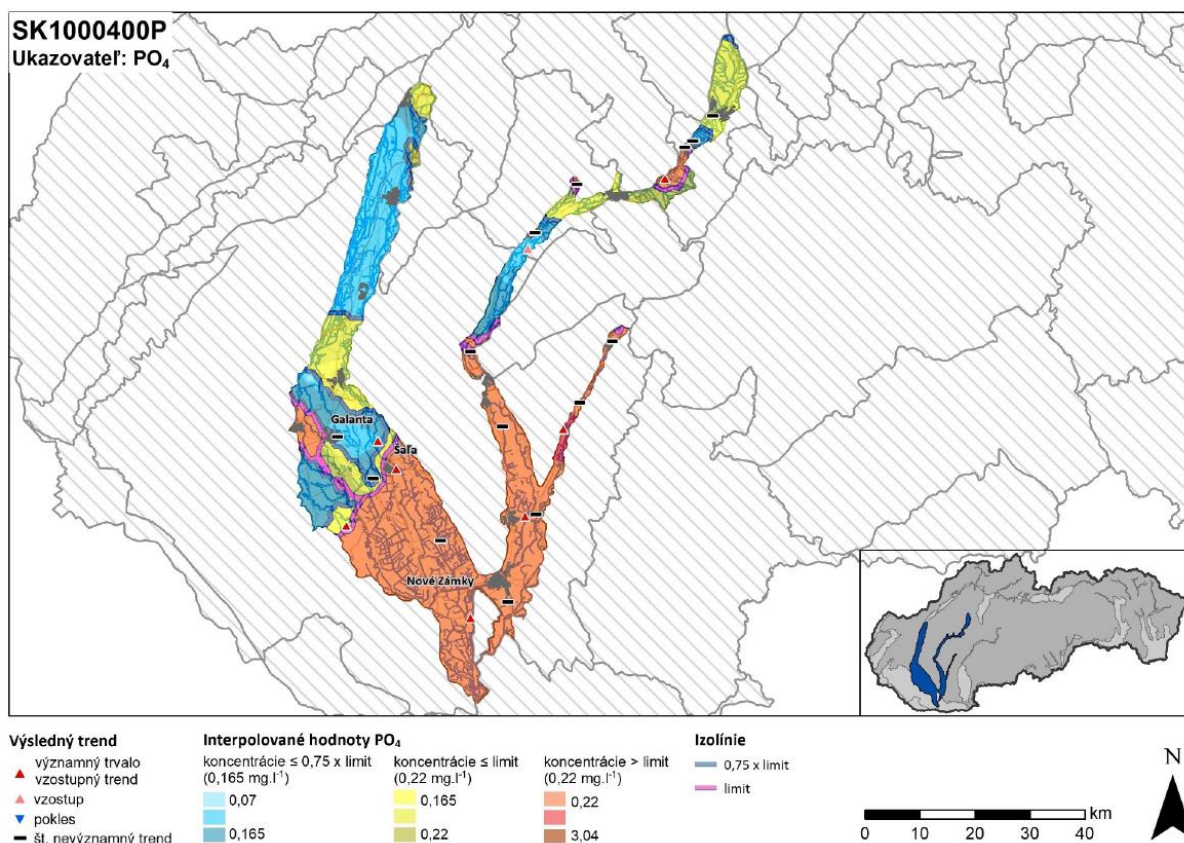
Fosforečnany (PO_4^{3-}) majú vo vodách len malý hygienický význam. Sú zdravotne nezávadné, a nie sú pre nich uvedené limity pre kvalitu pitnej alebo balenej vody. Chemickými procesmi a adsorpciou sa ľahko zadržujú v pôde (Pitter 2009).

Približne na tretine plochy územia (36,8 %) bola metódou krígingu zistená koncentrácia PO_4^{3-} presahujúca PH (Obr. 68). Metodikou pre hodnotenie trendov bolo na úrovni odberných miest zistených 8 VTVzT, 8 vzostupných a žiaden klesajúci trend koncentrácie PO_4^{3-} , navyše, aj na úrovni ÚPzV bol štatisticky potvrdený VTVzT (Chriaštel' a kol., 2020) (Obr. 69).

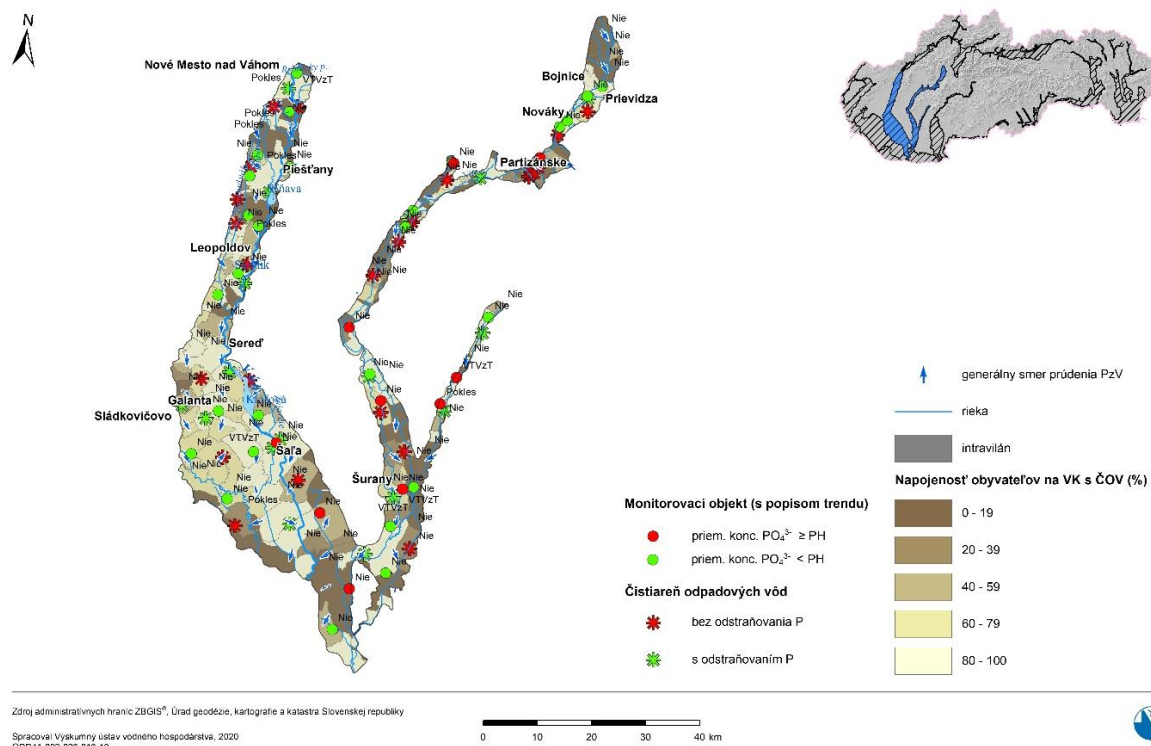
Za nepriamy potenciálny zdroj znečistenia podzemnej vody ukazovateľom PO_4^{3-} môžeme považovať aj neodkanalizované aglomerácie alebo ČOV bez technológie na odstraňovanie prebytočného fosforu (Obr. 70). V danom ÚPzV sa nachádza 34 ČOV, z toho polovica (17 ČOV) nemá technológiu na odstraňovanie prebytočného fosforu z komunálnych odpadových vôd (údaj k roku 2016). Žiaden z evidovaných bodových zdrojov znečistenia (EZ, IMZZ, IPKZ) nemá uvedenú činnosť alebo kontaminant relevantný pre PO_4^{3-} .



Obr. 68 - Mapa distribúcie koncentrácie fosforečnanov v podzemnej vode v ÚPzV SK1000400P (priemer 2016 – 2017) (Bodiš a kol., 2020).



Obr. 69 - Plošne znázornené koncentrácie fosforečnanov vypočítané postredníctvom krígingu priemeru ročných mediánov za posledné dva roky hodnotiaceho obdobia (2007-2016) s bodovou vrstvou znázorňujúcou výsledky hodnotenia trendov v monitorovacích objektoch (Chriaštel' a kol., 2020).

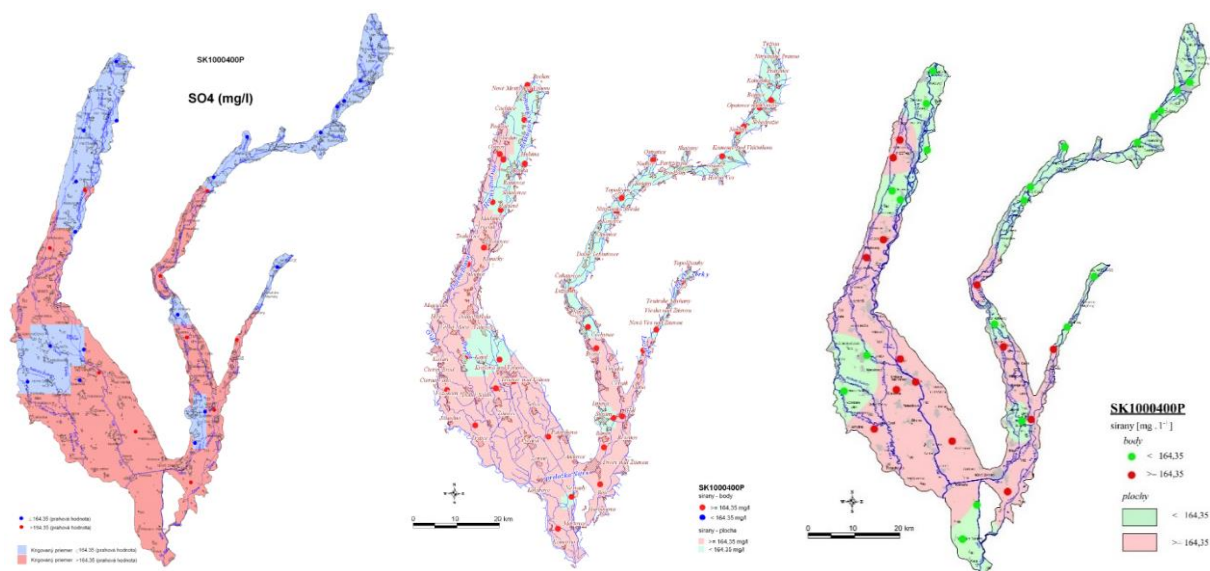


Obr. 70 - Napojenosť aglomerácií na stokovú sieť verejnú kanalizáciu s ČOV percentuálne vyjadrená na plochu katastra, ČOV s/bez technológie na odstraňovanie fosforu a priemerné koncentrácie fosforečnanov

v monitorovacích objektoch v rokoch 2016 - 2017 s popisom trendu (VTVzT - významne trvalo vzostupný trend, Vzostup, Pokles, Nie – neprítomnosť trendu).

Sírany (SO_4^{2-}) nie sú zdravotne významným ukazovateľom, avšak vo vysokých koncentráciách môžu nepriaznivo ovplyvniť chuť vody a pôsobiť agresívne voči stavebným materiálom (Pitter 2009).

Na viac ako polovici plochy územia (61,3 %) bola metódou krígingu zistená koncentrácia SO_4^{2-} presahujúca PH (Obr. 71). Približne rovnaká plocha územia presahovala PH aj v predchádzajúcich cykloch PMP. V 1. PMP bolo vypočítané prekročenie prahovej hodnoty na 60,9 % plochy ÚPzV a v 2. PMP na 63,9 % plochy ÚPzV. Nadprahové koncentrácie síranov v podzemnej vode sú viazané na strednú a južnú časť ÚPzV, teda na oblasti s poľnohospodárskymi areálmi a pomerne hustým osídlením s mestskou a priemyselnou aglomeráciou (Bodiš a kol., 2020). Metodikou pre hodnotenie trendov bolo na úrovni odberných miest zistených 4 VTVzT, 4 vzostupné a 11 klesajúcich trendov koncentrácie SO_4^{2-} , ale na úrovni ÚPzV nebol štatisticky potvrdený VTVzT (Chriaštel' a kol., 2020). Žiadne z evidovaných bodových zdrojov znečistenia (EZ, IMZZ, IPKZ) nemá uvedenú činnosť alebo kontaminant relevantný pre SO_4^{2-} . Zdroj znečistenia SO_4^{2-} nie je presne známy a v ďalšom období bude monitorovanie zamerané na jeho identifikáciu.



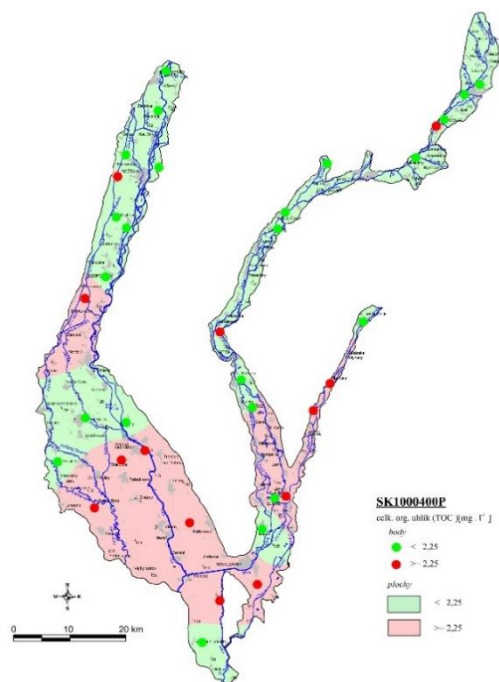
Obr. 71 - Mapa distribúcie koncentrácie síranov v podzemnej vode v ÚPzV SK1000400P v prvom (priemer 2007), druhom (priemer 2010-2011) a aktuálnom treťom PMP (priemer 2016 – 2017) (Bodiš a kol., 2008, 2013, 2020).

Organické látky (reprezentované ukazovateľom celkový organický uhlík TOC) vo vodách môžu byť ako prírodného, tak aj antropogénneho pôvodu, a preto nie je možné považovať ich prítomnosť za jednoznačný dôkaz kontaminácie vôd. Organické látky antropogénneho pôvodu môžu pochádzať z kanalizácií a priemyselných odpadových vôd, odpadu z poľnohospodárstva alebo skládok (Pitter 2009).

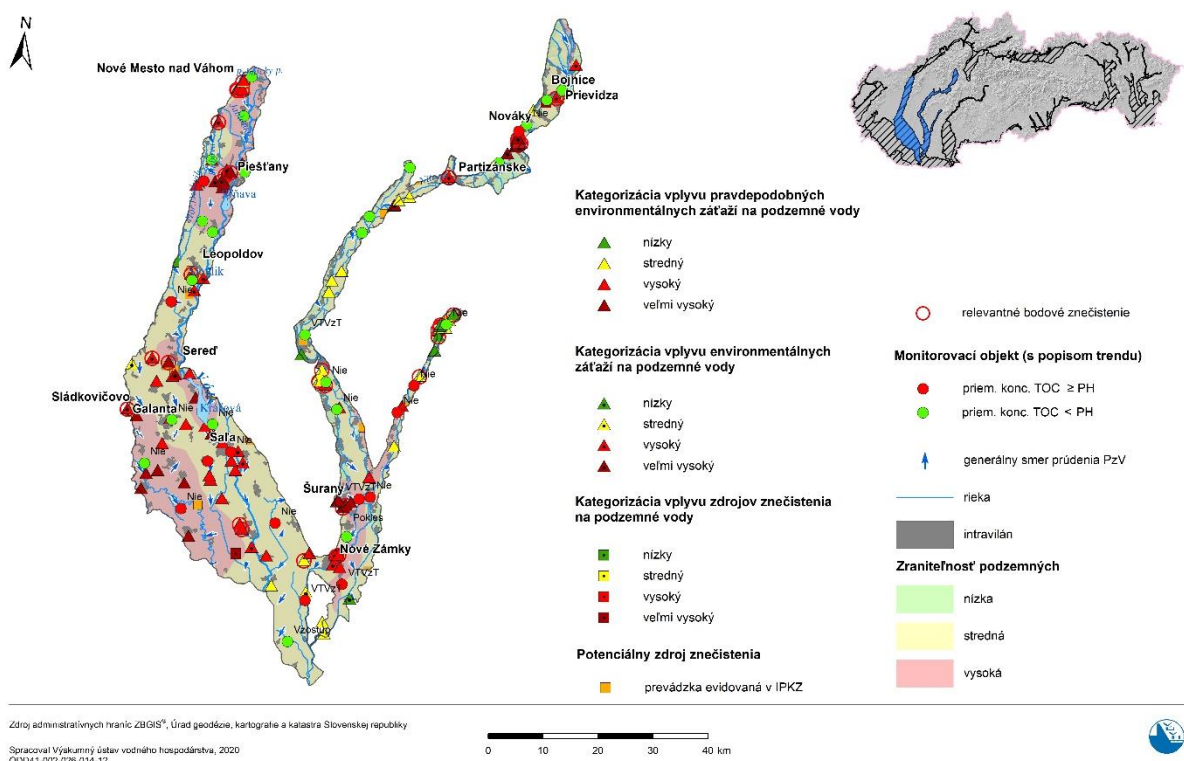
Približne na polovici plochy územia (49,2 %) bola metódou krígingu zistená koncentrácia TOC presahujúca PH (Obr. 72). Metodikou pre hodnotenie trendov bolo na úrovni odberných miest zistených 4 VTVzT, 5 vzostupných a 1 klesajúci trend koncentrácie TOC, ale na úrovni ÚPzV nebol štatisticky potvrdený VTVzT (Chriaštel' a kol., 2020).

V databáze IS EZ (A) je evidovaných 11 pravdepodobných environmentálnych záťaží s kontaminantom nepolárnych extrahovateľných látok (NEL), 7 ropné látky (najmä pohonné hmoty)/benzén a 1 ropné látky (najmä oleje)/PAU, naftalén. V databáze IS EZ (B) je evidovaných 17 potvrdených

environmentálnych záťaží, ktoré majú uvedený kontaminant NEL a 1 potvrdená EZ s uvedeným kontaminantom ropné látky (najmä pohonné hmoty)/benzén (Obr. 72).



Obr. 72 - Mapa distribúcie koncentrácie celkového organického uhlíka v podzemnej vode v ÚPzV SK1000400P (priemer 2016 – 2017) (Bodiš a kol., 2020).



Obr. 73 - Vplyv pravdepodobných environmentálnych záťaží z IS EZ (časť A), environmentálnych záťaží z IS EZ (časť B), zdrojov znečistenia z IMZZ na kvalitu podzemných vôd, potenciálne zdroje IPKZ a priemerné

koncentrácie celkového organického uhlíka v monitorovacích objektoch v rokoch 2016 - 2017 s popisom trendu (VTvZT - významne trvalo vzostupný trend, Vzostup, Pokles, Nie – neprítomnosť trendu).

Výnimky

Ako už bolo uvedené, ÚPzV je klasifikovaný v zlom chemickom stave, ktorý je spôsobený dusičnanmi, amónnymi iónmi, fosforečnanmi, síranmi a TOC. Je to útvar, ktorý je v zlom chemickom stave od 1. PMP a bola pre tento útvar požadovaná časová výnimka podľa článku 4(4) RSV pre amónne ióny a sírany do roku 2021 (MŽP SR 2015). Napriek tomu, že v 4. plánovacom období budú okrem základných opatrení (realizovaných v poľnohospodárstve, aglomeráciách, priemysle a pre kontaminované územia) uplatnené i doplnkové opatrenia, je predpoklad, že tieto ciele budú dosiahnuté do roku 2027 alebo neskôr. Tento predpoklad je spojený s fyzikálno-chemickými vlastnosťami kontaminujúcich látok, a to najmä s rýchlosťou degradácie a sorpčnými vlastnosťami, správaním v prírodnom prostredí, spôsobom šírenia znečistenia do podzemných vôd a oneskorením prejavu dopadu realizovaných opatrení na zlepšenie kvality podzemných vôd. Z časového hľadiska ide o veľmi pomalý proces, ktorý s veľkou pravdepodobnosťou presiahne obdobie do roku 2027. Uvedené tvrdenie potvrdzuje i prípad amónnych iónov, pre ktoré bola požadovaná výnimka do roku 2021, a ako ukazujú výsledky je potrebné ešte výnimku predĺžiť i na ďalšie obdobie. Porovnaním jednotlivých cyklov PMP je evidentné, že znečistenie útvaru podzemných vôd amónnymi iónmi sa postupne znižuje: v 1. PMP bolo vypočítané prekročenie prahovej hodnoty na 63,8 % plochy ÚPzV, v 2. PMP na 51,3 % plochy ÚPzV a v 3. PMP na 46,6 % plochy ÚPzV. V prípade fosforečnanov, síranov a TOC nie je presne známa príčina kontaminácie, a preto navrhnuté opatrenia zahŕňujú i cielené monitorovanie za účelom identifikácie zdroja a v prípade všeobecného ukazovateľa TOC i pôvodu kontaminácie (prírodný a/alebo antropogénny). Z uvedených dôvodov požadujeme časovú výnimku pre dosiahnutie dobrého chemického stavu ÚPzV pre dusičnany, amónne ióny, fosforečnany a TOC podľa článku 4(4) RSV z dôvodu toho, že prírodné podmienky neumožňujú včasné zlepšenie stavu vodného útvaru.

Odlišná situácia je v prípade síranov, kde nedochádza k zníženiu kontaminácie podzemných vôd a znečistenie pretrváva i naďalej na približne dvoch tretinách územia: v 1. PMP bolo vypočítané prekročenie prahovej hodnoty na 60,9 % plochy ÚPzV, v 2. PMP na 63,9 % plochy ÚPzV a v 3. PMP na 61,3 %. Preto v prípade síranov požadujeme výnimku podľa článku 4(5) RSV – menej prísne ciele, z dôvodu toho, že prirodzený stav útvaru je taký, že dosiahnutie environmentálnych cieľov je technicky neuskutočniteľné.

Návrh opatrení

Návrh opatrení vychádza z analýzy vplyvov a dopadov pre ÚPzV. Konkrétne zahŕňa opatrenia pre znečisťujúce látky ako amónne ióny, sírany, fosforečnany a TOC spôsobujúce zlý chemický stav útvaru. Opatrenia navrhujeme realizovať v poľnohospodárstve, aglomeráciách a pre kontaminované územia ako je uvedené v Tab. 38.

Tab. 38 - Návrh kľúčových typov opatrení pre kvartérny útvar podzemnej vody SK1000400P

Číslo KTM	Opis KTM	Významnosť KTM vo vzťahu k zníženiu kontaminácie
KTM1	Výstavba alebo modernizácia čistiarní odpadových vôd	1 – zásadné (kľúčové)
KTM2	Zníženie znečistenia živinami z poľnohospodárstva	1 – zásadné (kľúčové)
KTM3	Zníženie znečistenia pesticídmi z poľnohospodárstva	1 – zásadné (kľúčové)
KTM4	Sanácia kontaminovaných lokalít (historické znečistenie vrátane sedimentov, podzemných vôd, pôdy)	2 – významné
KTM12	Poradenské služby pre poľnohospodárstvo	3 – podporné
KTM14	Výskum, zlepšenie znalostnej základne zmierňujúce neistotu	3 – podporné

Číslo KTM	Opis KTM	Významnosť KTM vo vzťahu k zníženiu kontaminácie
KTM16	Modernizácia alebo zlepšenia priemyselných čistiarní odpadových vôd	1 – zásadné (kľúčové)
KTM18	Opatrenia na zabránenie alebo obmedzenie nepriaznivých účinkov invazívnych cudzích druhov a zavlečených chorôb	3 – podporné
KTM21	Opatrenia na zabránenie alebo obmedzenie vstupu znečistenia z mestských oblastí, dopravy a vybudovanou infraštruktúrou	2 – významné
KTM22	Opatrenia na zabránenie alebo obmedzenie vstupu znečistenia z lesníctva.	1 – zásadné (kľúčové)
KTM99	Ostatné KTM: 01 – ekonomické	2 – významné
KTM99	Ostatné KTM: 02 – kontrolné	3 – podporné
KTM99	Ostatné KTM: 03 – vzdelávacie	3 – podporné

KTM – kľúčový typ opatrenia

SK1000600P - Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov východnej časti Podunajskej panvy

Charakterizácia ÚPzV

Kvartérny útvar podzemnej vody s plochou 514,542 km² tvoria alúviálne a terasové štrky, piesčité štrky, piesky holocénu-pleistocénu s medzizrnovou priepustnosťou. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je < 10 m. Generálny smer prúdenia podzemných vôd je viac-menej paralelný s priebehom hlavného toku. Horniny útvaru môžeme charakterizovať vysokou prietoknosťou a dosť silno priepustnými kolektormi. Z hľadiska filtračnej nerovnorodosti možno toto prostredie považovať za značne nehomogénne s veľkou variabilitou až dosť nehomogénne so zväčšenou variabilitou (Malík a kol., 2013).

Stav ÚPzV

Kvartérny útvar podzemnej vody SK1000600P - *Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov východnej časti Podunajskej panvy* bol hodnotený ako útvar v zlom chemickom stave. Zlý chemický stav bol spôsobený dusičnanmi NO₃⁻, síranmi SO₄²⁻ a celkovým organickým uhlíkom TOC (Bodiš a kol., 2020). V predošlom hodnotiacom cykle plánu manažmentu povodí bol tento útvar hodnotený v zlom chemickom stave kvôli SO₄²⁻, Cl⁻ a pesticídu phenmedipham. V prvom pláne manažmentu povodí bol hodnotený v zlom chemickom stave podobne kvôli NH₄⁺, SO₄²⁻ a Cl⁻.

Útvar je hodnotený v riziku nedosiahnutia environmentálnych cieľov do roku 2027 v dôsledku prekročenia 3 ukazovateľov chemického stavu a predchádzajúceho hodnotenia rizika, s identifikovanými VTVzT koncentracií znečisťujúcich látok na úrovni monitorovacích objektov a 2 monitorovacími objektami s nezvrátením VTVzT. Útvar je v riziku aj kvôli predpokladanej vysokej aplikácii priemyselných hnojív a prípravkov na ochranu rastlín na poľnohospodárskej, resp. lesnej pôde. Zraniteľnosť podzemných vôd je hodnotená so stredným rizikom (Bubeníková a kol., 2020).

Vplyvy

Takmer celé územie útvaru (94,9 %) je klasifikované ako zraniteľná oblasť (smernica 91/676/EHS). V danom ÚPzV sa nachádzajú 4 ČOV (údaj k roku 2016) a 67 % obyvateľov nie je napojených na verejnú kanalizáciu s ČOV. V ÚPzV je evidovaných 11 pravdepodobných, 4 potvrdené environmentálne záťaž z registra IS EZ, žiaden zdroj znečistenia z databázy IMZZ a 4 prevádzky evidované v registri IPKZ. Najčastejším druhom činnosti EZ sú skládky komunálneho odpadu (9) a najčastejšie uvádzaným kontaminantom je tetrachlóretén, amoniak a priesaková kvapalina/NH₄⁺, kovy. Hlavné oblasti činnosti prevádzok evidovaných v registri IPKZ sú nakladanie s odpadmi (1), výroba a spracovanie kovov (1) a ostatné činnosti (2 prevádzky).

V ÚPzV sú 3 aglomerácie (Gáborové Kostihy, Gbelce a Nesvady) s veľkosťou nad 2 000 EO, ktoré k 31. 12. 2018 neboli v súlade s čl. 3 smernice, t. j. odpadová voda vyprodukovaná v aglomerácii nebola zbieraná a odvádzaná stokovou sieťou minimálne na 85 % (v odôvodnených prípadoch na 80 %) a potrebujú investície na výstavbu/dostavbu stokovej siete.

V ÚPzV je plánovaná výstavba 2 ČOV, ktoré by mali čistiť komunálne odpadové vody z aglomerácií Bátorové Kostihy a Gbelce. Ide o aglomerácie, ktoré k 30. 4. 2020 nemali zabezpečené financovanie projektu na riešenie ČOV.

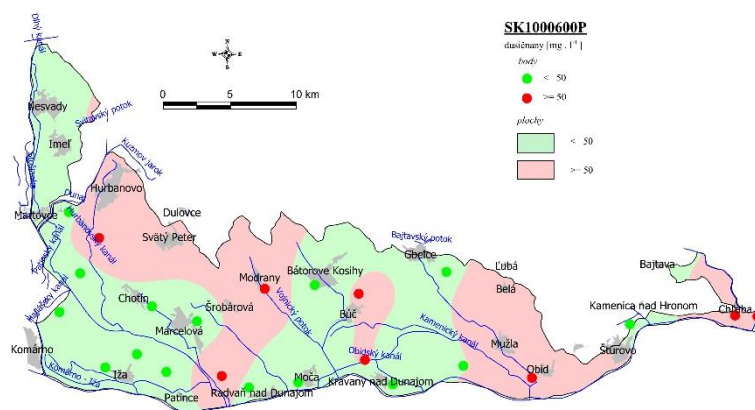
Dusičnany (NO_3^-) sú v malých množstvách prirodzenou súčasťou vôd. Zvýšený výskyt dusičnanov vo vode indikuje nadmerné použitie hnojív, úniky odpadových vôd zo žump, septikov a živočíšnych fariem (Mogoňová a kol., 2009).

Na menej ako polovici plochy územia (42,9 %) bola metódou krígingu zistená koncentrácia NO_3^- presahujúca PH (Obr. 74). Metodikou pre hodnotenie trendov boli na úrovni odberných miest zistené 2 VTVzT a 2 vzostupné trendy koncentrácie NO_3^- , ale na úrovni ÚPzV nebol štatisticky potvrdený VTVzT (Chriaštel' a kol., 2020).

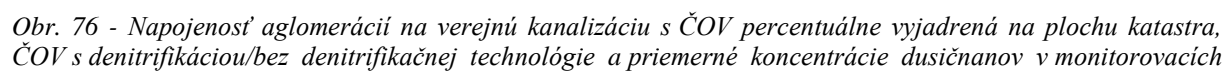
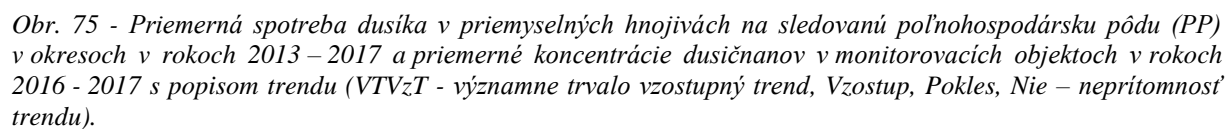
K prekročeniu PH dusičnanmi môže výrazne prispievať difúzne znečistenie z poľnohospodárskej činnosti. Takmer celé územie útvaru je klasifikované ako zraniteľná oblasť a vo všetkých okresoch útvaru sa aplikovalo viac ako 70 kg dusíkatých hnojív na hektár poľnohospodárskej pôdy (Obr. 75).

Dusičnany môžu taktiež indikovať fekálne znečistenie podzemných vôd. Na mape (Obr. 76) sú zobrazené monitorovacie objekty, ktorých priemer koncentrácie NO_3^- za roky 2016 – 2017 prekročil PH, spolu s čistiarňami odpadových vôd (ČOV) a mierou odkanalizovania obcí na podklade zraniteľnosti PzV. Ako je vidieť na mape, vylúčiť sa nedá ani nepriamy vplyv neodkanalizovaných obcí a infiltráciu znečisťujúcich látok zo znečistených úsekov povrchových vôd, ktoré sú v interakcii s podzemnými vodami, v dôsledku ČOV s chýbajúcou denitrifikačnou technológiou. V danom ÚPzV sa nachádza 4 ČOV, z toho 2 ČOV nedisponujú denitrifikačnou technológiou (údaj k roku 2016).

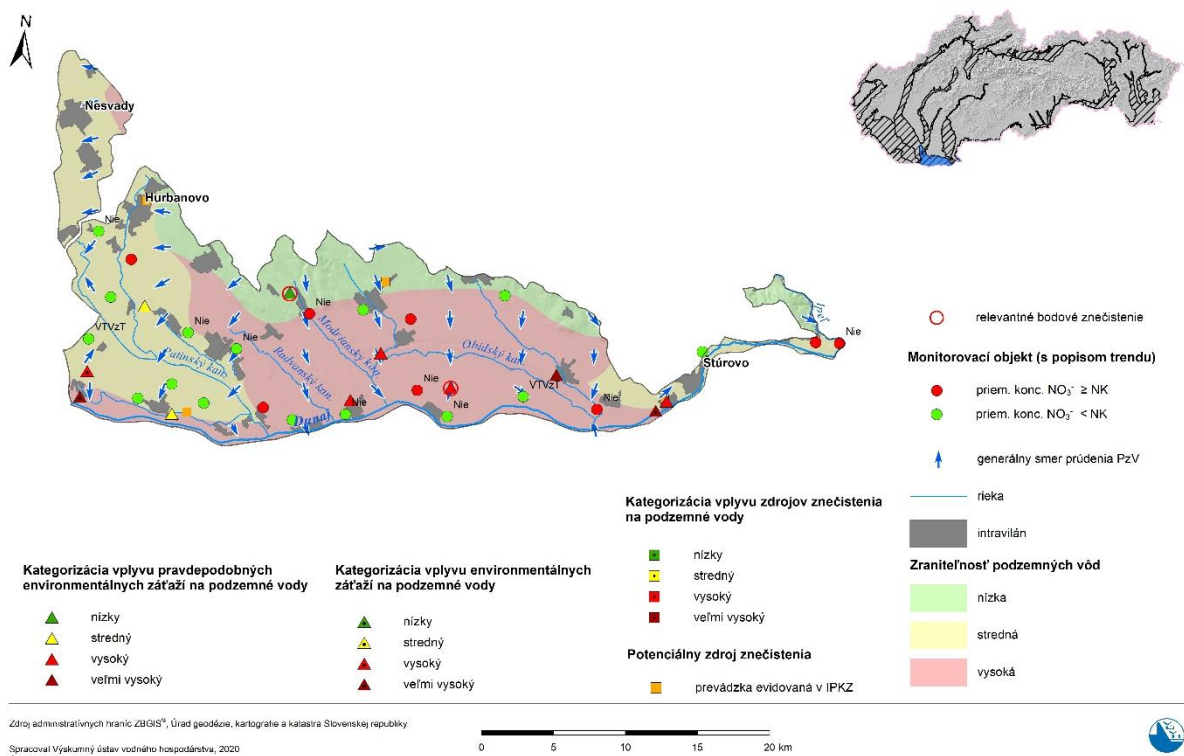
Bodové zdroje znečistenia (EZ, IMZZ, IPKZ) na podklade zraniteľnosti PzV sú zobrazené na mape (Obr. 77). Na mape sú červeným krúžkom vyznačené relevantné bodové zdroje vzhľadom ku kontaminantu NO_3^- . V databáze environmentálnych záťaží IS EZ sa nachádzajú 2 pravdepodobné a žiadna potvrdená záťaž s uvedeným kontaminantom NO_3^- .



Obr. 74 - Mapa distribúcie koncentrácie dusičnanov v podzemnej vode v ÚPzV SK1000600P (priemer 2016 – 2017) (Bodiš a kol., 2020).



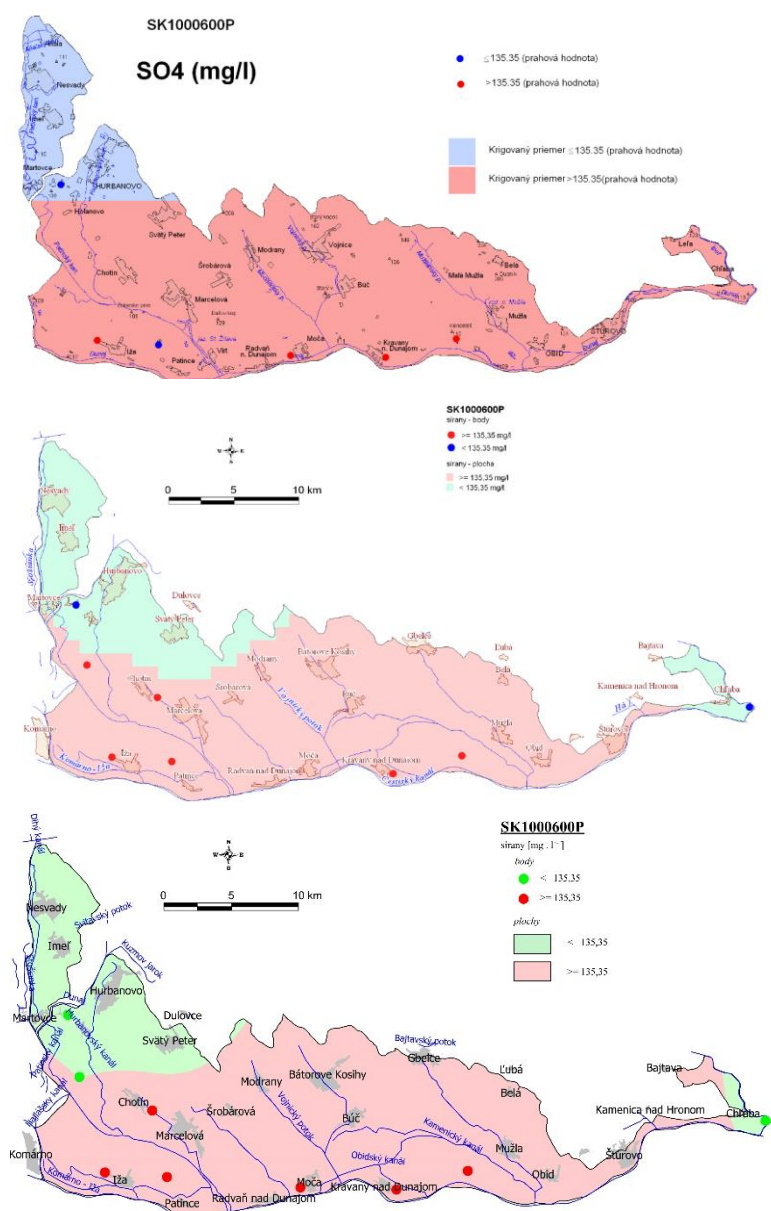
objektoch v rokoch 2016 - 2017 s popisom trendu (VTVzT - významne trvalo vzostupný trend, Vzostup, Pokles, Nie – neprítomnosť trendu).



Obr. 77 - Vplyv pravdepodobných environmentálnych záťaží z IS EZ (časť A), environmentálnych záťaží z IS EZ (časť B), zdrojov znečistenia z IMZZ na kvalitu podzemných vôd, potenciálne zdroje IPKZ a priemerné koncentrácie dusičnanov v monitorovacích objektoch v rokoch 2016 - 2017 s popisom trendu (VTVzT - významne trvalo vzostupný trend, Vzostup, Pokles, Nie – neprítomnosť trendu).

Sírany (SO_4^{2-}) nie sú zdravotne významným ukazovateľom, avšak vo vysokých koncentráciách môžu nepriaznivo ovplyvniť chuť vody a pôsobiť agresívne voči stavebným materiálom (Pitter 2009).

Na viac ako troch štvrtinách plochy územia (78,6 %) bola metódou krígingu zistená koncentrácia SO_4^{2-} presahujúca PH (Obr. 78). Znečistenie útvaru síranmi bolo identifikované aj v predošlých PMP. V 1. PMP bolo vypočítané prekročenie prahovej hodnoty na 86,6 % plochy ÚPzV a v 2. PMP na 71 % plochy ÚPzV. Metodikou pre hodnotenie trendov bolo na úrovni odberných miest zistený 1 VTVzT, 2 vzostupné a žiaden klesajúci trend. Na úrovni ÚPzV nebol štatisticky potvrdený VTVzT koncentrácie SO_4^{2-} (Chriateľ a kol., 2020). Žiadne z evidovaných bodových zdrojov znečistenia (EZ, IMZZ, IPKZ) nemá uvedenú činnosť alebo kontaminant relevantný pre SO_4^{2-} . Zdroj znečistenia SO_4^{2-} nie je presne známy a v ďalšom období bude monitorovanie zamerané na jeho identifikáciu.

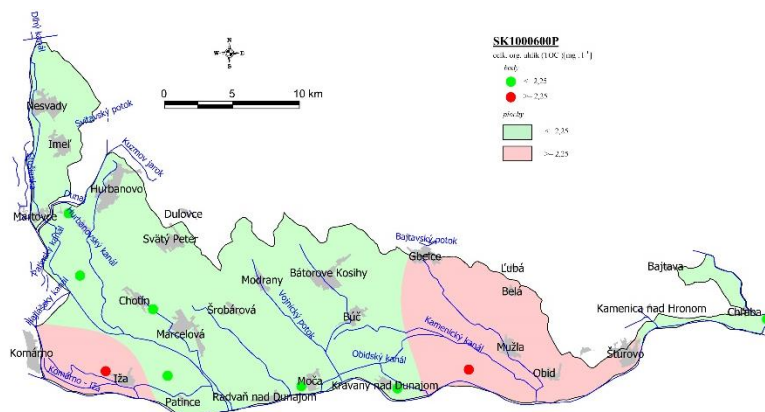


Obr. 78 - Mapa distribúcie koncentrácie síranov v podzemnej vode v ÚPzV SK1000600P v prvom (priemer 2007), druhom (priemer 2010-2011) a aktuálnom treťom PMP (priemer 2016 – 2017) (Bodiš a kol., 2008, 2013, 2020).

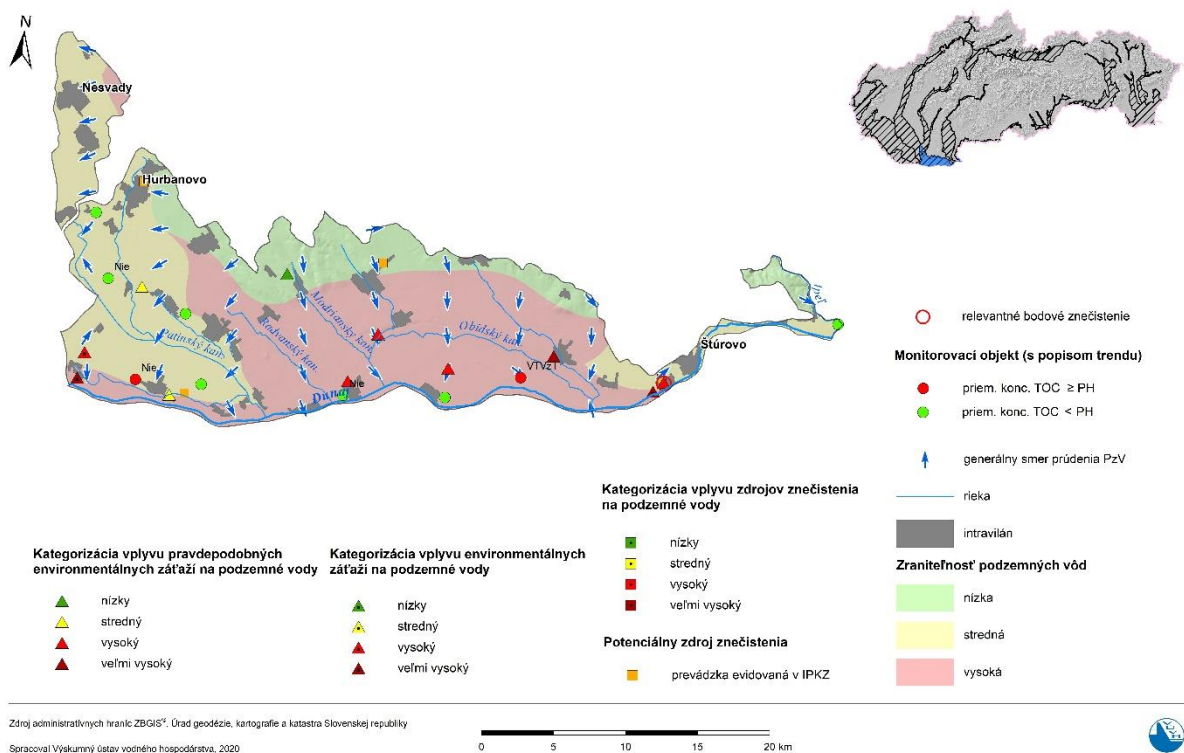
Organické látky (reprezentované ukazovateľom celkový organický uhlík TOC) vo vodách môžu byť ako prírodného, tak aj antropogénneho pôvodu, a preto nie je možné považovať ich prítomnosť za jednoznačný dôkaz kontaminácie vôd. Organické látky antropogénneho pôvodu môžu pochádzať z kanalizácií a priemyselných odpadových vôd, odpadu z poľnohospodárstva alebo skládok (Pitter 2009).

Na menej ako tretine plochy územia (27,6 %) bola metódou krígingu zistená koncentrácia TOC presahujúca PH (Obr. 79). Monitorovacie objekty sa nachádzali v prierečnej oblasti Dunaja. Metodikou pre hodnotenie trendov bol na úrovni odberných miest zistený 1 VTVzT a 1 vzostupný trend koncentrácie TOC, ale na úrovni ÚPzV nebol štatisticky potvrdený VTVzT (Chriateľ a kol., 2020).

V databáze IS EZ (A) sú evidované 3 pravdepodobné environmentálne záťaže s uvedenou činnosťou, potenciálne súvisiacou s TOC (skladovanie a distribúcia vykurovacích olejov, chemikálií, PHM a mazadiel). V databáze IS EZ (B) je evidovaná 1 potvrdená environmentálna záťaž, ktorá by mohla mať vplyv na zvýšenie TOC koncentrácie v podzemnej vode (spracovanie a skladovanie ropy a ropných látok - priemyselná výroba) (Obr. 80).



Obr. 79 - Mapa distribúcie koncentrácie celkového organického uhlíka v podzemnej vode v ÚPzV SK1000600P (priemer 2016 – 2017) (Bodiš a kol., 2020).



Obr. 80 - Vplyv pravdepodobných environmentálnych záťaží z IS EZ (časť A), environmentálnych záťaží z IS EZ (časť B), zdrojov znečistenia z IMZZ na kvalitu podzemných vôd, potenciálne zdroje IPKZ a priemerné koncentrácie celkového organického uhlíka v monitorovacích objektoch v rokoch 2016-2017 s popisom trendu (VTVzT - významne trvalo vzostupný trend, Vzostup, Pokles, Nie - neprítomný trend).

Výnimky

Ako už bolo uvedené, ÚPzV je klasifikovaný v zlom chemickom stave, ktorý je spôsobený dusičnanmi, síranmi a TOC. Je to útvar, ktorý je v zlom chemickom stave od 1. PMP. Napriek tomu, že v 4. plánovacom období budú okrem základných opatrení (realizovaných v poľnohospodárstve, aglomeráciách a pre kontaminované územia) uplatnené i doplnkové opatrenia, je predpoklad, že tieto ciele budú dosiahnuté do roku 2027 alebo neskôr. Tento predpoklad je spojený s fyzikálno-chemickými vlastnosťami kontaminujúcich látok, a to najmä s rýchlosťou degradácie a sorpčnými vlastnosťami, správaním v prírodnom prostredí, spôsobom šírenia znečistenia do podzemných vôd a oneskorením prejavu dopadu realizovaných opatrení na zlepšenie kvality podzemných vôd. V prípade všeobecného ukazovateľa TOC nie je presne známa príčina kontaminácie, a preto navrhnuté opatrenia zahŕňujú najmä ciele monitorovanie za účelom identifikácie zdroja a pôvodu kontaminácie (prírodný a/alebo antropogénny). Z uvedených dôvodov požadujeme časovú výnimku pre dosiahnutie dobrého chemického stavu pre dusičnany a TOC podľa článku 4(4) RSV z dôvodu toho, že prírodné podmienky neumožňujú včasné zlepšenie stavu vodného útvaru.

Pre sírany bola požadovaná časová výnimka podľa článku 4(4) RSV do roku 2021 ([MŽP SR 2015](#)). Porovnaním jednotlivých cyklov PMP je vidieť, že sa nepodarilo zvrátiť zlý chemický stav ÚPzV a znečistenie útvaru síranmi je stále vysoké, konkrétne pretrváva na viac ako troch štvrtinách plochy územia: v 1. PMP bolo vypočítané prekročenie prahovej hodnoty na 86,6 % plochy ÚPzV, v 2. PMP na 71 % plochy ÚPzV a v 3. PMP na 78,6 % plochy ÚPzV. Z tohto dôvodu požadujeme výnimku podľa článku 4(5) RSV – menej prísne ciele, pretože prirodzený stav útvaru je taký, že dosiahnutie environmentálnych cieľov je technicky neuskutočniteľné.

Návrh opatrení

Návrh opatrení vychádza z analýzy vplyvov a dopadov pre ÚPzV. Konkrétne zahŕňa opatrenia pre znečisťujúce látky ako dusičnany, sírany a TOC spôsobujúce zlý chemický stav útvaru. Opatrenia navrhujeme realizovať najmä v poľnohospodárstve a pre kontaminované územia ako je uvedené v Tab. 39.

Tab. 39 - Návrh kľúčových typov opatrení pre kvartérny útvar podzemnej vody SK1000600P

Číslo KTM	Opis KTM	Významnosť KTM vo vzťahu k zníženiu kontaminácie
KTM1	Výstavba alebo modernizácia čistiarní odpadových vôd	1 – zásadné (kľúčové)
KTM2	Zníženie znečistenia živinami z poľnohospodárstva	1 – zásadné (kľúčové)
KTM3	Zníženie znečistenia pesticídmi z poľnohospodárstva	1 – zásadné (kľúčové)
KTM4	Sanácia kontaminovaných lokalít (historické znečistenie vrátane sedimentov, podzemných vôd, pôdy)	2 – významné
KTM12	Poradenské služby pre poľnohospodárstvo	3 – podporné
KTM14	Výskum, zlepšenie znalostnej základne zmierňujúce neistotu	3 – podporné
KTM18	Opatrenia na zabránenie alebo obmedzenie nepriaznivých účinkov invazívnych cudzích druhov a zavlečených chorôb	3 – podporné
KTM21	Opatrenia na zabránenie alebo obmedzenie vstupu znečistenia z mestských oblastí, dopravy a vybudovanou infraštruktúrou	2 – významné
KTM22	Opatrenia na zabránenie alebo obmedzenie vstupu znečistenia z lesníctva.	1 – zásadné (kľúčové)
KTM99	Ostatné KTM: 01 – ekonomické	2 – významné
KTM99	Ostatné KTM: 02 – kontrolné	3 – podporné
KTM99	Ostatné KTM: 03 – vzdelávacie	3 – podporné

KTM – kľúčový typ opatrenia

SK1000700P - Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov Hrona a jeho prítokov

Charakterizácia ÚPzV

Kvartérny útvar podzemnej vody s plochou 723,773 km² tvoria alúviálne a terasové štrky, piesčité štrky, piesky, prolúviálne sedimenty holocénu–pleistocénu s medzizrnovou priepustnosťou. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je < 10 m. Generálny smer prúdenia podzemných vôd je viac-menej paralelný s priebehom hlavného toku. Horniny útvaru môžeme charakterizovať vysokou prietočnosťou a dosť silnou priepustnosťou kolektorov. Z hľadiska filtračnej nerovnorodosti možno horniny útvaru označiť ako dosť nehomogénne so zväčšenou variabilitou (Malík a kol., 2013).

Stav ÚPzV

Kvartérny útvar podzemnej vody SK1000700P - *Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov Hrona a jeho prítokov* bol hodnotený ako útvar v zlom chemickom stave. Zlý chemický stav bol spôsobený **dusičnanmi** NO₃⁻, **fosforečnanmi** PO₄³⁻, **síranmi** SO₄²⁻, **chloridmi** Cl⁻, **arzénom** As³⁺ a **celkovým organickým uhlíkom** TOC (Bodiš a kol., 2020). Testom zhoršenia chemického a ekologického stavu súvisiacich útvarov povrchových vôd v dôsledku prieniku znečisťujúcich látok z ÚPzV (Test Povrchová voda) bol hodnotený útvar SK1000400P v zlom chemickom stave kvôli **dusičnanom** NO₃⁻ (Hamar Zsideková a kol., 2020). V predošlom hodnotiacom cykle plánu manažmentu povodí bol tento útvar hodnotený v zlom chemickom stave kvôli NO₃⁻, SO₄²⁻, Cl⁻ a As³⁺. V prvom pláne manažmentu povodí bol hodnotený v zlom chemickom stave podobne, kvôli NO₃⁻, NH₄⁺, SO₄²⁻, Cl⁻ a As³⁺.

Útvar je hodnotený v riziku nedosiahnutia environmentálnych cieľov do roku 2027 najmä kvôli hodnoteniu chemického stavu za 6 prekročených ukazovateľov chemického stavu a predchádzajúceho hodnotenia rizika a identifikácie VTVzT koncentrácií znečisťujúcich látok na úrovni monitorovacích objektov a 1 monitorovacieho objektu s nezvrátením VTVzT. K rizikovosti útvaru prispieva používanie priemyselných hnojív a prípravkov na ochranu rastlín na poľnohospodárskej, resp. lesnej pôde a výskyt environmentálnych záťaží a zdrojov znečistenia. Je to jediný kvartérny útvar s nízkym hodnotením rizika z pohľadu zraniteľnosti podzemných vôd (Bubeníková a kol., 2020).

Vplyvy

Takmer celé územie útvaru (94,4 %) je klasifikované ako zraniteľná oblasť (smernica 91/676/EHS). V danom ÚPzV sa nachádza 9 ČOV (údaj k roku 2016) a 34 % obyvateľov nie je napojených na verejnú kanalizáciu s ČOV. V ÚPzV je evidovaných 16 pravdepodobných, 9 potvrdených environmentálnych záťaží z registra IS EZ, 6 zdrojov znečistenia z databázy IMZZ a 13 prevádzok evidovaných v registri IPKZ. Najčastejším druhom činnosti EZ je strojárka výroba - priemyselná výroba (4) a najčastejšie uvádzaným kontaminantom sú nepolárne extrahovateľné látky (10). Najčastejšou hlavnou oblasťou činnosti prevádzok evidovaných v registri IPKZ je výroba a spracovanie kovov (4 prevádzky).

V ÚPzV sú 3 aglomerácie (Hliník nad Hronom, Tlmače, Želiezovce) s veľkosťou nad 2 000 EO, ktoré k 31. 12. 2018 neboli v súlade s čl. 3 smernice, t. j. odpadová voda vyprodukovaná v aglomerácii nebola zbieraná a odvádzaná stokovou sieťou minimálne na 85 % (v odôvodnených prípadoch na 80 %) a potrebujú investície na výstavbu/dostavbu stokovej siete.

V ÚPzV je plánovaná výstavba 2 ČOV, ktoré by mali čistiť komunálne odpadové vody z aglomerácie Hliník nad Hronom a Tlmače. Ide o aglomerácie, ktoré k 30. 4. 2020 nemali zabezpečené financovanie projektu na riešenie ČOV.

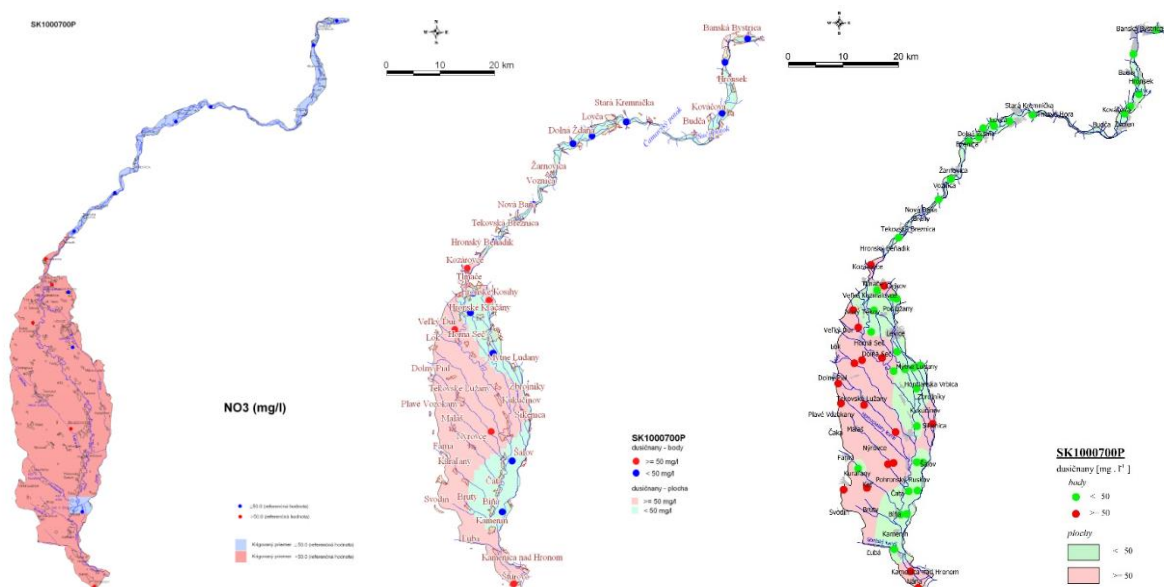
Dusičnany (NO₃⁻) sú v malých množstvách prirodzenou súčasťou vôd. Zvýšený výskyt dusičnanov vo vode indikuje nadmerné použitie hnojív, úniky odpadových vôd zo žump, septikov a živočíšnych fariem (Mogoňová a kol., 2009).

Na viac ako polovici plochy územia (56,2 %) bola metódou krígingu zistená koncentrácia NO_3^- presahujúca NK (Obr. 81). Metodikou pre hodnotenie trendov bolo na úrovni odberných miest zistených 5 VTVzT, 6 vzostupných a 1 klesajúci trend koncentrácie NO_3^- , ale na úrovni ÚPzV nebol štatisticky potvrdený VTVzT (Chriaštel' a kol., 2020). Na základe odhadov a analýz testu Povrchovej vody (Obr. 82) je príspevok NO_3^- z podzemnej vody do niektorých útvarov povrchových vôd (Podlužianka, Lužianka) viac ako 50 %, a preto je tento ÚPzV v zlom stave aj kvôli ukazovateľu NO_3^- (Hamar Zsideková a kol., 2020). Tento útvar bol hodnotený v zlom chemickom stave kvôli NO_3^- aj v predchádzajúcich dvoch cykloch PMP (2. PMP 55 % a v 1. PMP 88 %). Avšak, jednotlivé cykly PMP sa nedajú celkom porovnávať, pretože do hodnotenia v 3. PMP vstupovali aj údaje z účelového monitorovania podzemných vôd v zraniteľných oblastiach, čím došlo k zahusteniu monitorovacej siete a spresneniu hodnotenia stavu útvaru.

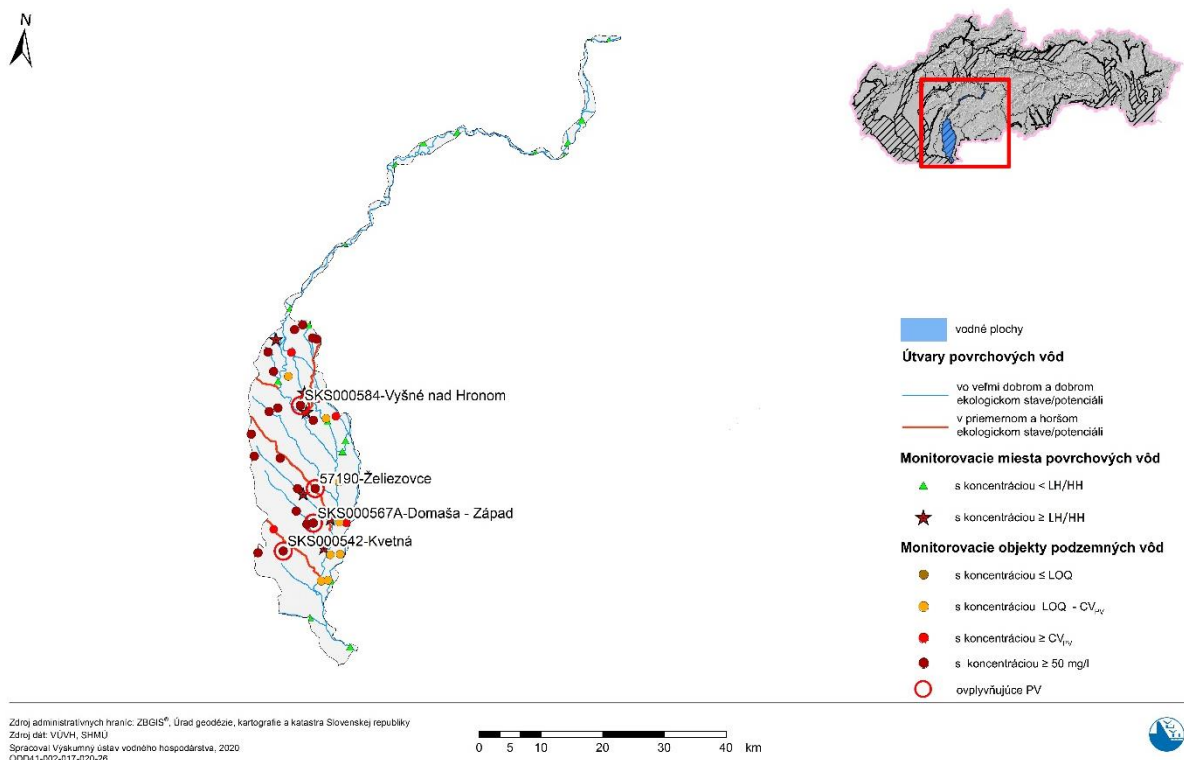
K prekročeniu NK dusičnanmi môže výrazne prispievať difúzne znečistenie z poľnohospodárskej činnosti. Takmer celé územie útvaru je klasifikované ako zraniteľná oblasť a vo všetkých okresoch sa aplikovalo viac ako 70 kg dusíkatých hnojív na hektár poľnohospodárskej pôdy (Obr. 83).

Dusičnany môžu taktiež indikovať fekálne znečistenie podzemných vôd. Na mape (Obr. 84) sú zobrazené monitorovacie objekty, ktorých priemer koncentrácie NO_3^- za roky 2016 – 2017 prekročil NK, spolu s čistiarňami odpadových vôd (ČOV) a mierou odkanalizovania obcí na podklade zraniteľnosti PzV. Ako je vidieť na mape, vylúčiť sa nedá ani nepriamy vplyv neodkanalizovaných obcí a infiltráciu znečisťujúcich látok zo znečistených úsekov povrchových vôd, ktoré sú v interakcii s podzemnými vodami, v dôsledku ČOV s chýbajúcou denitrifikačnou technológiou. V danom ÚPzV sa nachádza 9 ČOV, z toho 5 ČOV nedisponuje denitrifikačnou technológiou (údaj k roku 2016).

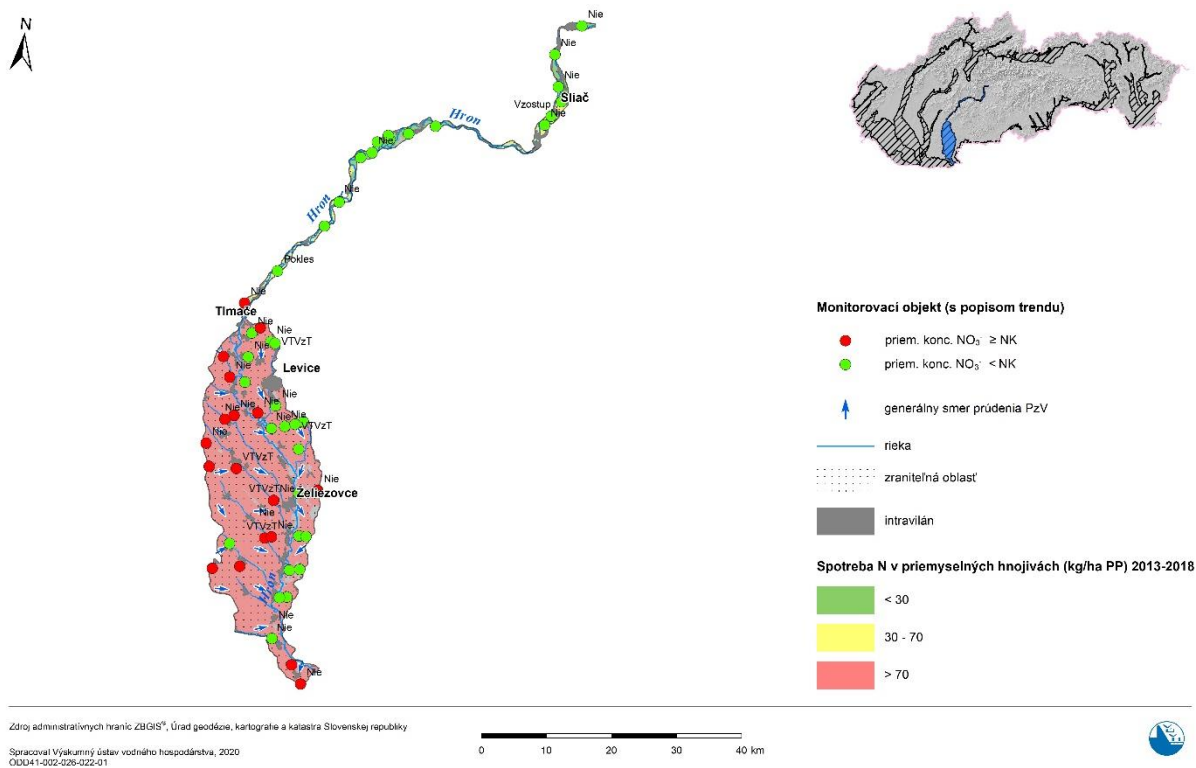
Bodové zdroje znečistenia (EZ, IMZZ, IPKZ) na podklade zraniteľnosti PzV sú zobrazené na mape (Obr. 85). Žiadna z evidovaných environmentálnych záťaží nemá priamo uvedený ako kontaminant NO_3^- . V databáze IMZZ je evidovaný jeden zdroj znečistenia so stredným potenciálnym vplyvom na podzemnú vodu relevantný ku kontaminantu NO_3^- .



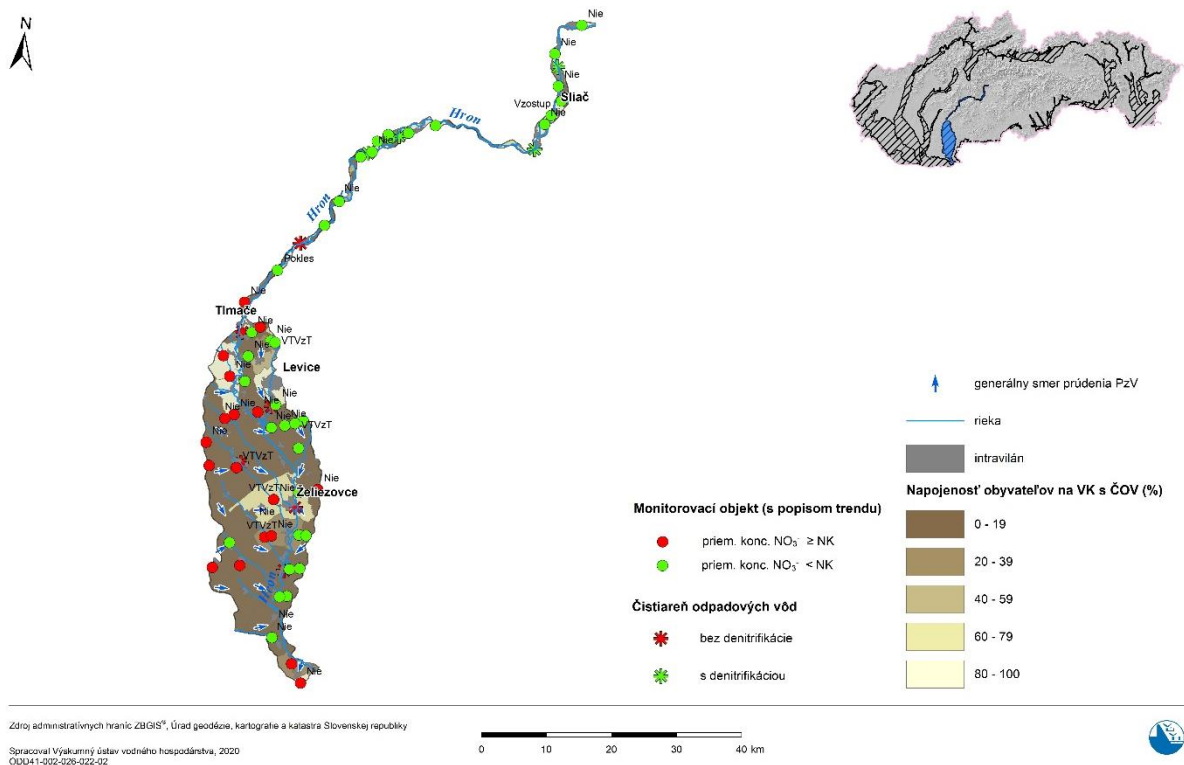
Obr. 81 - Mapa distribúcie koncentrácie dusičnanov v podzemnej vode v ÚPzV SK1000700P v prvom (priemer 2007), druhom (priemer 2010-2011) a aktuálnom PMP (priemer 2016 – 2017) (Bodiš a kol., 2008, 2013, 2020).



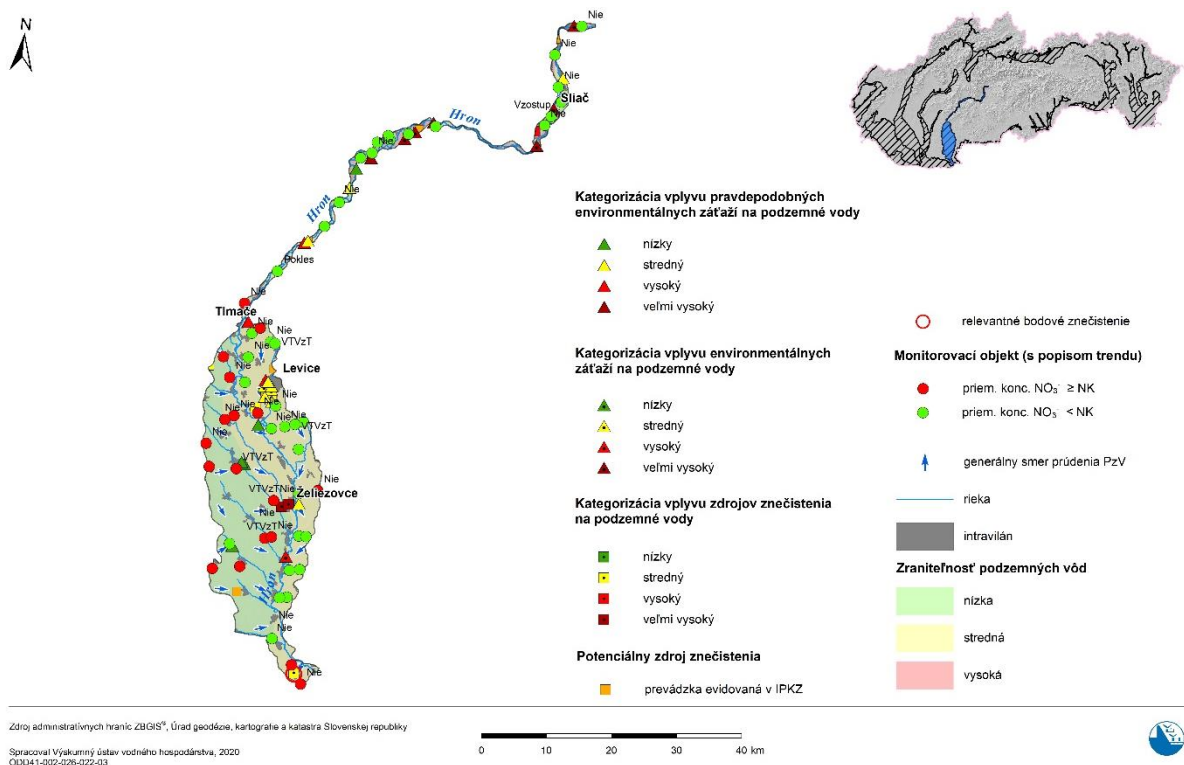
Obr. 82 - Mapa hodnotenia ekologického stavu/potenciálu povrchových vôd a príslušné monitorovacie objekty podzemných vôd, v ktorých sa monitorovala koncentrácia dusičnanov (Hamar, Zsideková a kol., 2020).



Obr. 83 - Priemerná spotreba dusíka v priemyselných hnojivách na sledovanú poľnohospodársku pôdu (PP) v okresoch v rokoch 2013 – 2017 a priemerné koncentrácie dusičnanov v monitorovacích objektoch v rokoch 2016-2017 s popisom trendu (VTvZT - významne trvalo vzostupný trend, Vzostup, Pokles, Nie - neprítomný trend).



Obr. 84 - Napojenosť aglomerácií na verejnú kanalizáciu s ČOV percentuálne vyjadrená na plochu katastra, ČOV s denitrifikáciou/bez denitrifikačnej technológie a priemerné koncentrácie dusičnanov v monitorovacích objektoch v rokoch 2016-2017 s popisom trendu (VTVzT - významne trvalo vzostupný trend, Vzostup, Pokles, Nie - neprítomný trend).



Obr. 85 - Vplyv pravdepodobných environmentálnych záťaží z IS EZ (časť A), environmentálnych záťaží z IS EZ (časť B), zdrojov znečistenia z IMZZ na kvalitu podzemných vôd, potenciálne zdroje IPKZ a priemerné

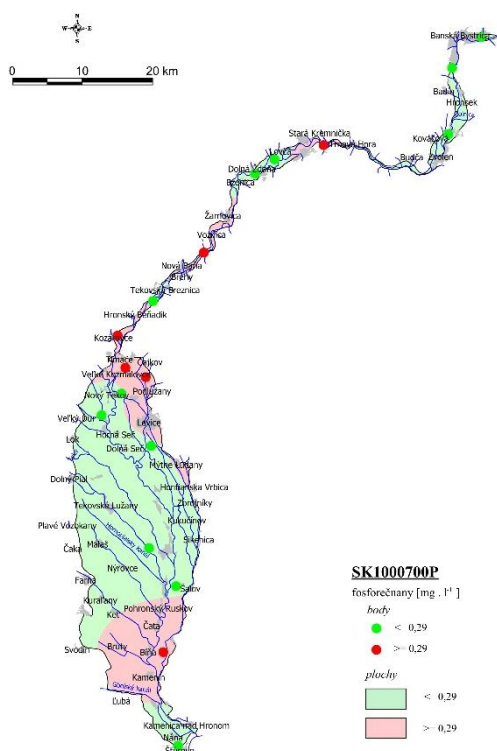
koncentrácie dusičnanov v monitorovacích objektoch v rokoch 2016-2017 s popisom trendu (VTVzT - významne trvalo vzostupný trend, Vzostup, Pokles, Nie - neprítomný trend).

Fosforečnany (PO_4^{3-}) majú vo vodách len malý hygienický význam. Sú zdravotne nezávadné, a nie sú pre nich uvedené limity pre kvalitu pitnej alebo balenej vody. Chemickými procesmi a adsorpciou sa ľahko zadržujú v pôde (Pitter 2009).

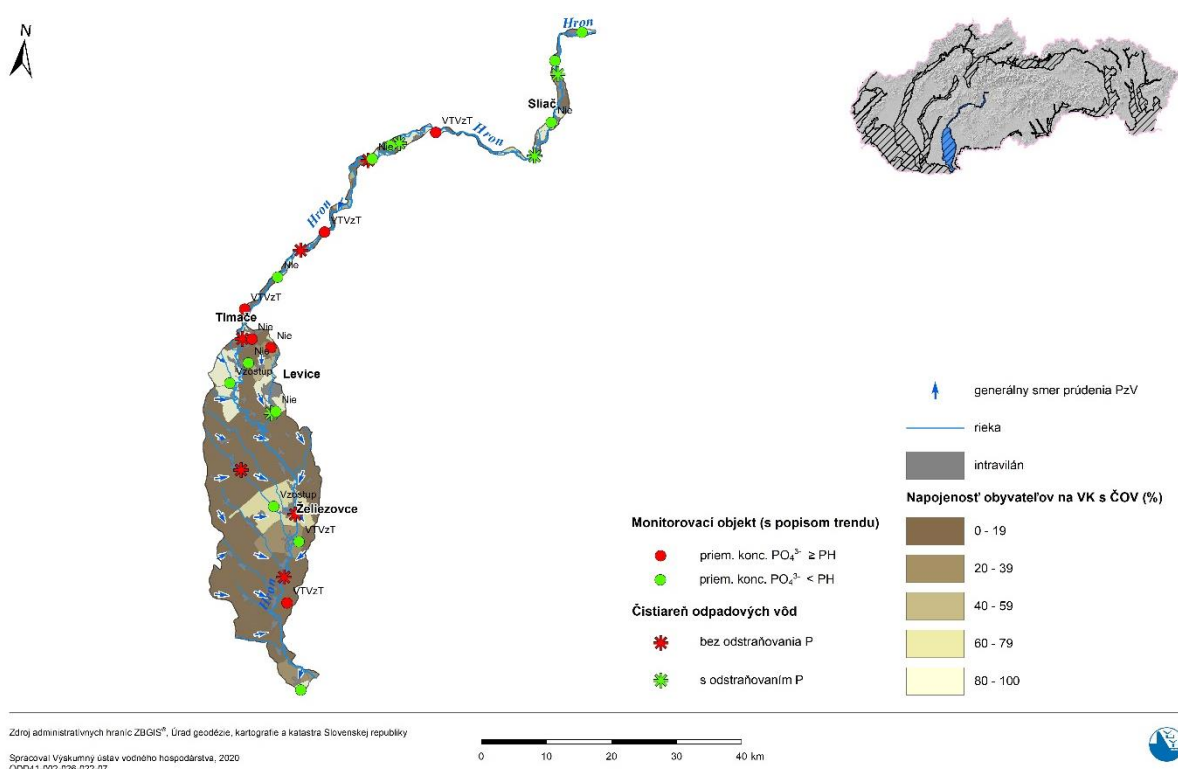
Približne na tretine plochy územia (29,0 %) bola metódou krígingu zistená koncentrácia PO_4^{3-} presahujúca PH (Obr. 86). Metodikou pre hodnotenie trendov bolo na úrovni odberných miest zistených 5 VTVzT, 7 vzostupných a žiaden klesajúci trend koncentrácie PO_4^{3-} , avšak na úrovni ÚPzV nebol štatisticky potvrdený VTVzT (Chriaštel' a kol., 2020).

Za nepriamy potenciálny zdroj znečistenia podzemnej vody ukazovateľom PO_4^{3-} môžeme považovať aj neodkanalizované aglomerácie alebo ČOV bez technológie na odstraňovanie prebytočného fosforu (Obr. 87). V danom ÚPzV sa nachádza 9 ČOV, z toho 5 ČOV nemá technológiu na odstraňovanie prebytočného fosforu z komunálnych odpadových vôd (údaj k roku 2016).

Žiadne z evidovaných bodových zdrojov znečistenia (EZ, IMZZ, IPKZ) nemá uvedenú činnosť alebo kontaminant relevantný pre PO_4^{3-} .



Obr. 86 - Mapa distribúcie koncentrácie fosforečnanov v podzemnej vode v ÚPzV SK1000700P (priemer 2016 – 2017) (Bodiš a kol., 2020).

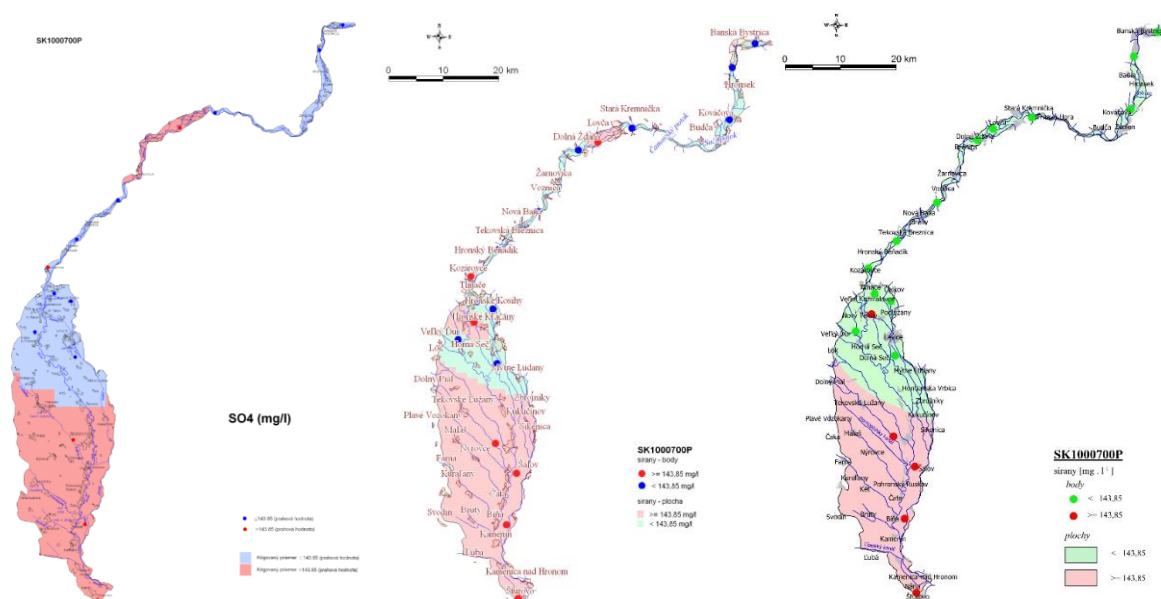


Obr. 87 - Napojenosť aglomerácií na stokovú sieť/verejnú kanalizáciu s ČOV percentuálne vyjadrená na plochu katastra, ČOV s/bez technológie na odstraňovanie fosforu a priemerné koncentrácie fosforečnanov v monitorovacích objektoch v rokoch 2016-2017 s popisom trendu (VTVzT - významne trvalo vzostupný trend, Vzostup, Pokles, Nie - neprítomný trend).

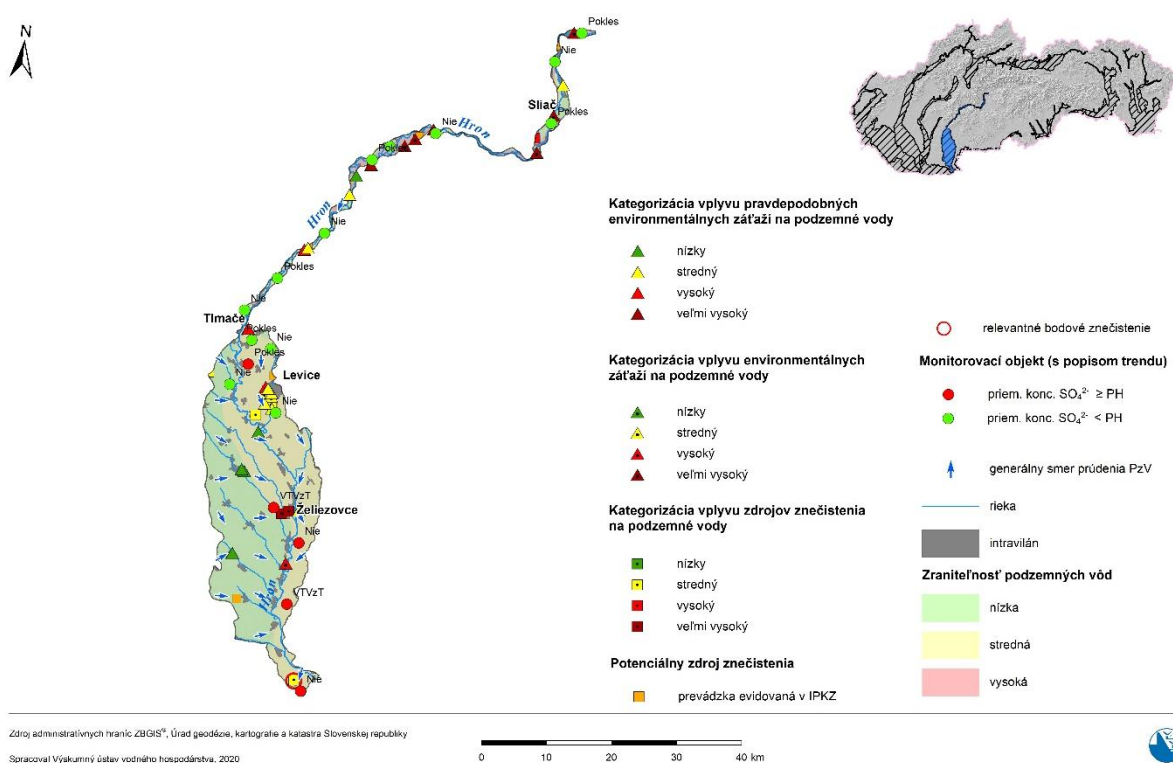
Sírany (SO_4^{2-}) nie sú zdravotne významným ukazovateľom, avšak vo vysokých koncentráciách môžu nepriaznivo ovplyvniť chuť vody a pôsobiť agresívne voči stavebným materiálom (Pitter 2009).

Na viac ako polovici plochy územia (56,5 %) bola metódou krígingu zistená koncentrácia SO_4^{2-} presahujúca PH (Obr. 88). Metodikou pre hodnotenie trendov boli na úrovni odberných miest zistené 2 VTVzT, 2 vzostupné a 6 klesajúcich trendov. Na úrovni ÚPzV nebol štatisticky potvrdený VTVzT koncentrácie SO_4^{2-} (Chriaštel a kol., 2020). Porovnaním jednotlivých cyklov PMP je vidieť, že znečistenie útvaru podzemných vôd síranmi sa postupne znižuje (Obr. 88).

Bodové zdroje znečistenia (EZ, IMZZ, IPKZ) na podklade zraniteľnosti PzV sú zobrazené na mape (Obr. 89). Žiadna z evidovaných environmentálnych záťaží nemá priamo uvedený ako kontaminant SO_4^{2-} . V databáze IMZZ je evidovaný jeden zdroj znečistenia so stredným potenciálnym vplyvom na podzemnú vodu relevantný k kontaminantu SO_4^{2-} (na mape označený červeným krúžkom).



Obr. 88 - Mapa distribúcie koncentrácie síranov v podzemnej vode v ÚPzV SK1000700P v prvom (priemer 2007), druhom (priemer 2010-2011) a aktuálnom PMP (priemer 2016 – 2017) (Bodiš a kol., 2008, 2013, 2020).



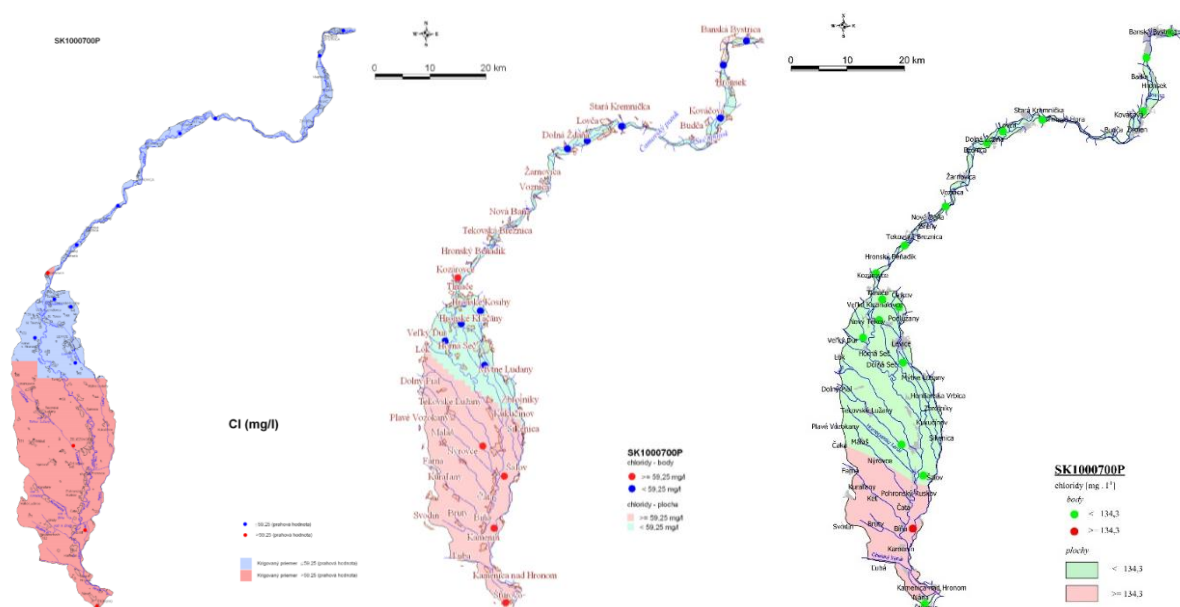
Obr. 89 - Vplyv pravdepodobných environmentálnych záťaží z IS EZ (časť A), environmentálnych záťaží z IS EZ (časť B), zdrojov znečistenia z IMZZ na kvalitu podzemných vôd, potenciálne zdroje IPKZ a priemerné koncentrácie síranov v monitorovacích objektoch v rokoch 2016-2017 s popisom trendu (VTVzT - významne trvalo vzostupný trend, Vzostup, Pokles, Nie - neprítomný trend).

Chloridy (Cl^-) sa v bežných prírodných vodách vyskytujú v relatívne nízkych koncentráciách (do 100 mg/l). Ako kontaminant môžu byť produktom širokej škály ľudskej činnosti (priemyselné

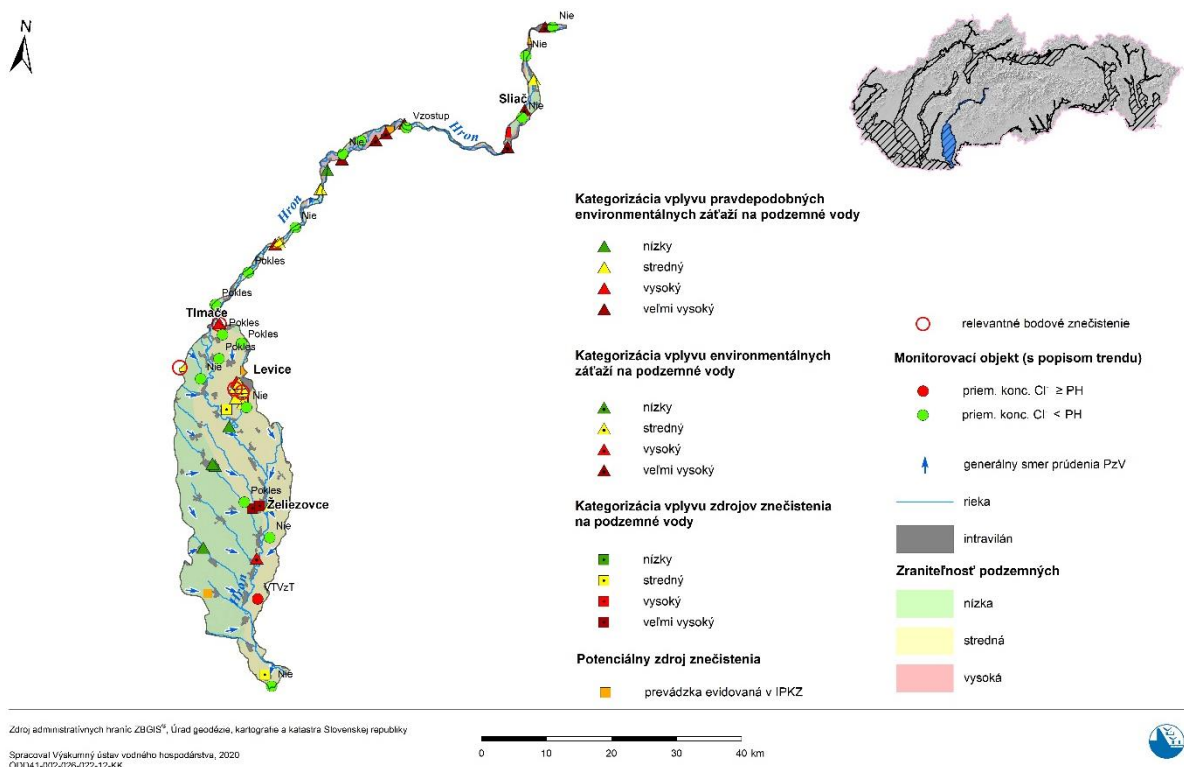
odpadové vody, komunálny odpad, používanie organických hnojív v poľnohospodárstve, solenie ciest a pod.). Vo vode sú chloridy chemicky aj biochemicky stabilné a v pôde sa adsorbujú len nepatrne (Pitter 2009).

Na takmer tretine plochy územia (29,8 %) bola metódou krígingu zistená koncentrácia Cl^- presahujúca PH (Obr. 90). Metodikou pre hodnotenie trendov bol na úrovni odberných miest zistený 1 VTVzT, 2 vzostupné a 6 klesajúcich trendov koncentrácie Cl^- . Na úrovni ÚPzV nebol štatisticky potvrdený VTVzT (Chriaštel' a kol., 2020). Priemer koncentrácie Cl^- za roky 2016 – 2017 prekročoval v jednom monitorovacom objekte PH až trojnásobne. V ostatných monitorovacích objektoch útvaru nebola PH prekročená alebo ukazovateľ Cl^- nebol monitorovaný. Ak by sa monitoring Cl^- v tomto útvare rozšíril aj na ostatné, už existujúce, monitorovacie objekty, zvýšila by sa presnosť hodnotenia (krígingu) a lokalizácia znečistenia iónmi Cl^- . V 1. PMP bolo vypočítané prekročenie prahovej hodnoty na 69,1 % plochy ÚPzV. V minulom, 2. PMP hodnotiacom cykle prekročovala koncentrácia Cl^- PH v 5 monitorovacích objektoch (bolo vypočítané prekročenie prahovej hodnoty na 57 % plochy ÚPzV). Spolu s identifikovanými 6 štatisticky významnými klesajúcimi trendami možno predpokladať postupné znižovanie kontaminácie Cl^- v ÚPzV. Okrem jedného monitorovacieho objektu, kde bol identifikovaný VTVzT v predošlom aj terajšom PMP (Biňa), kde ide pravdepodobne o znečistenie lokálneho charakteru. Avšak, je nutné uviesť, že jednotlivé cykly PMP sa nedajú úplne porovnávať, pretože v 3. PMP bola použitá menej prísna prahová hodnota pre chloridy (zmena z 50,25 mg/l na súčasnú PH 134,3 mg/l podľa nariadenia vlády SR č. 282/2010 Z. z.).

Bodové zdroje znečistenia (EZ, IMZZ, IPKZ) na podklade zraniteľnosti PzV sú zobrazené na mape (Obr. 91). Na mape sú červeným krúžkom vyznačené relevantné bodové zdroje vzhľadom ku kontaminantu Cl^- . V databáze environmentálnych záťaží IS EZ sa nachádza 1 pravdepodobná a 2 potvrdené záťaže s relevantným kontaminantom pre Cl^- (tetrachlóretén, chloridy). IMZZ je evidovaný 1 zdroj znečistenia relevantný pre Cl^- so stredným potenciálnym vplyvom na podzemnú vodu.



Obr. 90 - Mapa distribúcie koncentrácie chloridov v podzemnej vode v ÚPzV SK1000700P v prvom (priemer 2007), druhom (priemer 2010-2011) a aktuálnom PMP (priemer 2016 – 2017) (Bodiš a kol., 2008, 2013, 2020).



Obr. 91 - Vplyv pravdepodobných environmentálnych záťaží z IS EZ (časť A), environmentálnych záťaží z IS EZ (časť B), zdrojov znečistenia z IMZZ na kvalitu podzemných vôd, potenciálne zdroje IPKZ a priemerné koncentrácie síranov v monitorovacích objektoch v rokoch 2016-2017 s popisom trendu (VTVzT - významne trvalo vzostupný trend, Vzostup, Pokles, Nie - neprítomný trend).

Arzén (As) je nervový jed kumulatívneho charakteru, pravdepodobne aj karcinogén. Antropogénnym zdrojom arzénu sú metalurgický a sklársky priemysel, spaľovanie fosílnych palív, či aplikovanie arzénových pesticídov. V aeróbných podmienkach je arzén v sedimentoch pomerne stabilný, ale v redukčnom prostredí sa môže zo sedimentov spätne uvoľňovať do kvapalnej fázy (Pitter 2009).

Na takmer polovici plochy územia (47,9 %) bola metódou krígingu zistená koncentrácia As presahujúca PH (Obr. 92). Metodikou pre hodnotenie trendov nebol na úrovni odberných miest ani na úrovni útvaru zistený žiaden vzostupný ani klesajúci trend koncentrácie As (Chrištel' a kol., 2020). Kontaminácia útvaru arzénom pretrváva na takmer polovici plochy územia. Aj v 1. PMP bolo vypočítané prekročenie prahovej hodnoty na 42,0 % plochy ÚPzV a v predchádzajúcom 2. PMP na 48 % plochy ÚPzV.

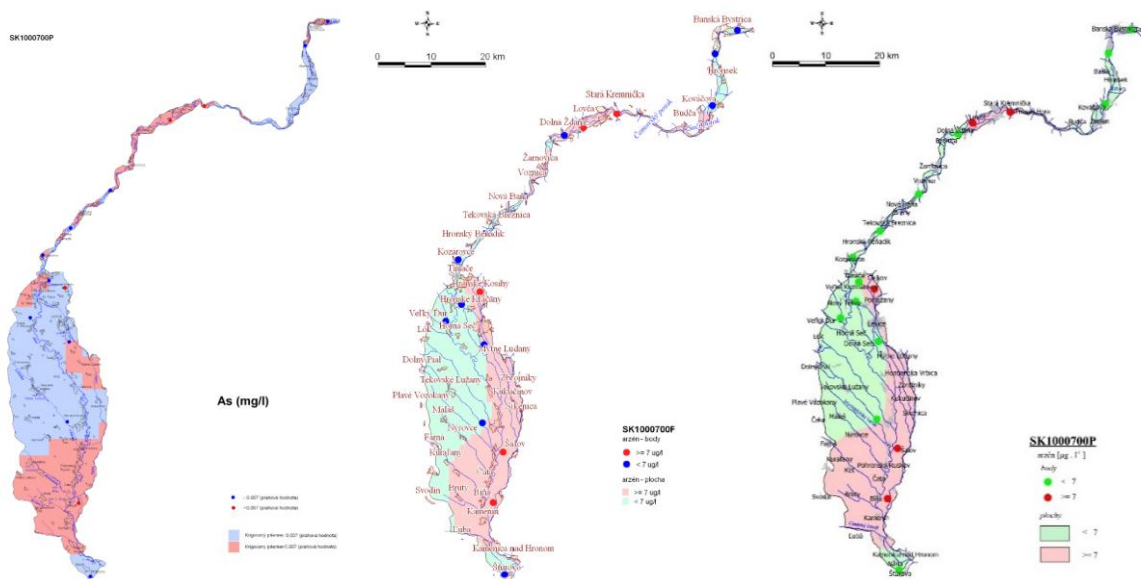
V 4 monitorovacích objektoch koncentrácia As nielenže prekročila PH (7 µg/l), ale presiahla aj limit pre pitnú vodu (10 µg/l Vyhláška MZ SR č. 247/2017 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o kvalite pitnej vody, kontrole kvality pitnej vody, programe monitorovania a manažmente rizík pri zásobovaní pitnou vodou). V niektorých monitorovacích objektoch presiahla koncentrácia As limit pre pitnú vodu dokonca dvoj- až päťnásobne. Priemer 2016 – 2017 koncentrácie As prekročil PH v rovnakých monitorovacích objektoch v predošlom PMP (priemer 2010 - 2011) a aj v prvom PMP (priemer 2007) (Obr. 92).

Zvýšený obsah As v podzemných vodách je viazaný jednak na bodové zdroje kontaminácie antropogénneho charakteru, avšak značná časť As v podzemných vodách pochádza z banskej činnosti – banskoštiavnický rudný revír (antropogénno-geogénny charakter kontaminácie) (Bodiš a kol., 2020).

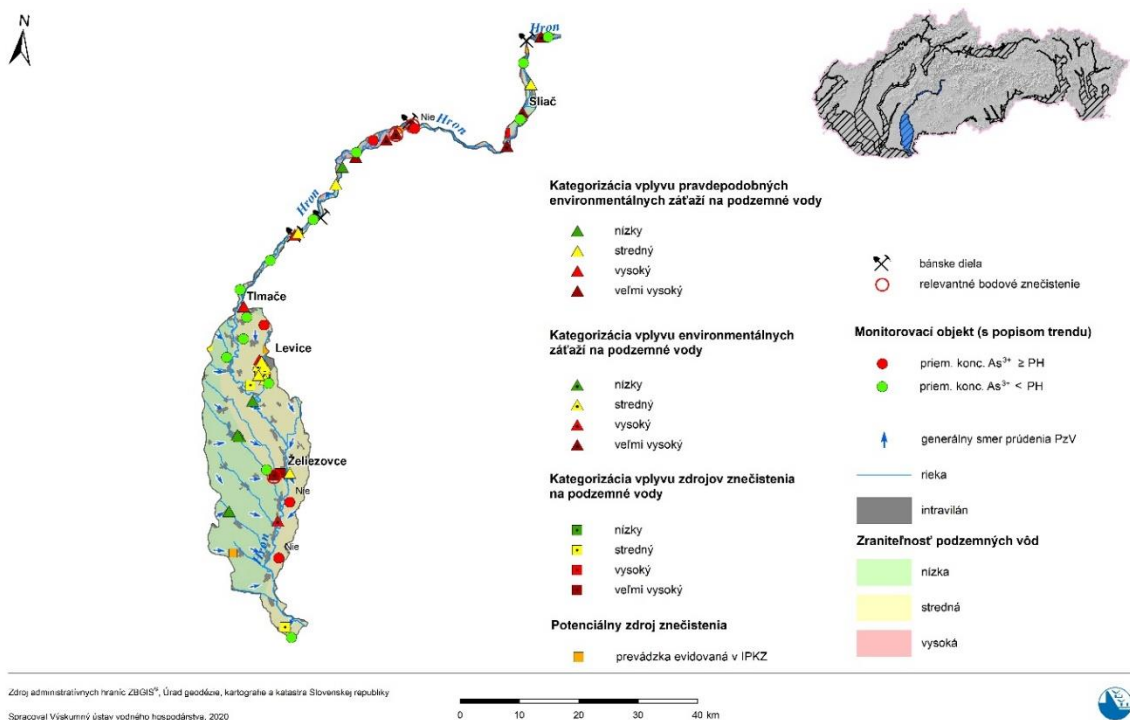
Bodové zdroje znečistenia (EZ, IMZZ, IPKZ) na podklade zraniteľnosti PzV sú zobrazené na mape (Obr. 93). Na mape sú červeným krúžkom vyznačené relevantné bodové zdroje vzhľadom ku kontaminantu As. V databáze environmentálnych záťaží IS EZ sa nachádza 1 pravdepodobná a 1 potvrdená záťaž s uvedeným kontaminantom As. V IMZZ databáze je evidovaný 1 zdroj znečistenia

relevantný pre As s veľmi vysokým potenciálnym vplyvom na podzemnú vodu. Značná časť arzénu v podzemných vodách pochádza z banskej činnosti – banskoštiavnický rudný revír (antropogénno-geogénny charakter kontaminácie).

Vypúšťanie priemyselných odpadových vôd do povrchových recipientov môže mať tiež svoj podiel na zvýšených koncentráciách As. Zo všetkých povodí SÚPD je v povodí Hron evidovaných najviac povolení na vypúšťanie As do povrchových vôd (v roku 2017 to bolo 11 povolení a 102,64 kg/rok). V čiastkovom povodí Hrona sa znečistenie As prejavuje na samotnej rieke Hron (Nemecká, Banská Bystrica, a Vajskovský potok). Na tomto znečistení sa môže podieľať priemyselná činnosť a likvidácia a skládkovanie odpadov.



Obr. 92 - Mapa distribúcie koncentrácie arzénu v podzemnej vode v ÚPzV SK1000700P v prvom (priemer 2007), druhom (priemer 2010-2011) a aktuálnom PMP (priemer 2016 – 2017) (Bodiš a kol., 2008, 2013, 2020).



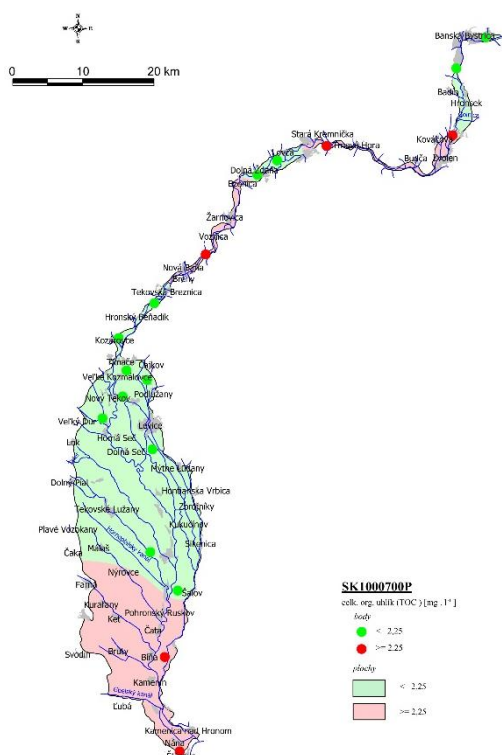
Obr. 93 - Vplyv pravdepodobných environmentálnych záťaží z IS EZ (časť A), environmentálnych záťaží z IS EZ (časť B), zdrojov znečistenia z IMZZ na kvalitu podzemných vôd, potenciálne zdroje IPKZ a priemerné

koncentrácie arzénu v monitorovacích objektoch v rokoch 2016-2017 s popisom trendu (VTVzT - významne trvalo vzostupný trend, Vzostup, Pokles, Nie - neprítomný trend).

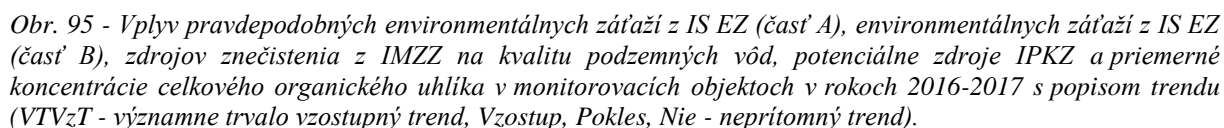
Organické látky (reprezentované ukazovateľom celkový organický uhlík TOC) vo vodách môžu byť ako prírodného, tak aj antropogénneho pôvodu, a preto nie je možné považovať ich prítomnosť za jednoznačný dôkaz kontaminácie vôd. Organické látky antropogénneho pôvodu môžu pochádzať z kanalizácií a priemyselných odpadových vôd, odpadu z poľnohospodárstva alebo skládok (Pitter 2009).

Na viac ako tretine plochy územia (36,1 %) bola metódou krígingu zistená koncentrácia TOC presahujúca PH (Obr. 94). Metodikou pre hodnotenie trendov bol na úrovni odberných miest zistený 1 VTVzT, 1 vzostupný a 2 klesajúce trendy koncentrácie TOC. Ale na úrovni ÚPzV nebol štatisticky potvrdený VTVzT (Chriaštel a kol., 2020).

V databáze IS EZ je evidovaných 8 pravdepodobných a 5 potvrdených environmentálnych záťaží s uvedenými kontaminantami nepolárne extrahovateľné látky (NEL), ropné látky (najmä oleje)/PAU, naftalén a ropné látky (najmä pohonné hmoty)/benzén, ktoré potenciálne mohli prispieť k zvýšeným koncentráciám TOC v podzemnej vode. V IMZZ databáze nie je evidovaný zdroj znečistenia s uvedeným relevantným kontaminantom pre TOC (Obr. 95).



Obr. 94 - Mapa distribúcie koncentrácie celkového organického uhlíka v podzemnej vode v ÚPzV SK1000700P (priemer 2016 – 2017) (Bodiš a kol., 2020).



Ako už bolo uvedené, ÚPzV je klasifikovaný v zlom chemickom stave, v dôsledku znečisťujúcich látok, ako sú dusičnany, chloridy, sírany, fosforečnany, arzén a TOC. Je to útvár, ktorý je klasifikovaný v zlom chemickom stave od 1. PMP. Napriek tomu, že v 4. plánovacom období budú okrem základných opatrení (realizovaných v poľnohospodárstve, aglomeráciách, priemysle a pre kontaminované územia) uplatnené i doplnkové opatrenia, je predpoklad, že tieto ciele budú dosiahnuté do roku 2027 alebo neskôr. Tento predpoklad je spojený s fyzikálno-chemickými vlastnosťami kontaminujúcich látok, a to najmä s rýchlosťou degradácie a sorpčnými vlastnosťami, správaním v prírodnom prostredí, spôsobom šírenia znečistenia do podzemných vôd a oneskorením prejavu dopadu realizovaných opatrení na zlepšenie kvality podzemných vôd. Z časového hľadiska ide o veľmi pomalý proces, ktorý s veľkou pravdepodobnosťou presiahne obdobie do roku 2027. Príkladom je prípad síranov, pre ktoré bola požadovaná časová výnimka podľa článku 4(4) RSV do roku 2021 ([MŽP SR 2015](#)) a napriek realizovaným opatreniam, je potrebné dlhšie časové obdobie na zvrátenia tohto trendu. Porovnaním jednotlivých cyklov PMP je evidentné, že znečistenie útvaru podzemných vôd síranmi sa postupne znižuje: v 1. PMP bolo vypočítané prekročenie prahovej hodnoty na 60,8 % plochy ÚPzV, v 2. PMP na 65 % plochy ÚPzV a v 3. PMP na 56,5% plochy ÚPzV. Podobne i prípade chloridov je pozorované postupné zlepšenie stavu útvaru: v 1. PMP bolo vypočítané prekročenie prahovej hodnoty na 69,1 % plochy ÚPzV, v 2. PMP na 57 % plochy ÚPzV a v 3. PMP na 29,8 % plochy ÚPzV. Je nutné uviesť, že jednotlivé cykly PMP sa nedajú úplne porovnávať, pretože v 3. PMP bola použitá menej prísna prahová hodnota pre chloridy.

138

podzemných vôd v zraniteľných oblastiach, a tým došlo k zahusteniu monitorovacej siete a spresneniu hodnotenia stavu útvaru. Vzhľadom k tomu, že v ďalšom cykle budú realizované opatrenia v poľnohospodárstve a pre aglomerácie (v rámci komunálneho odpadového hospodárstva), tak predpokladáme, že dobrý stav útvaru podzemných vôd bude dosiahnutý po roku 2027.

V prípade fosforečnanov a TOC nie je presne známa príčina kontaminácie, a preto navrhnuté opatrenia zahŕňujú najmä cielené monitorovanie za účelom identifikácie zdroja a v prípade TOC i pôvodu kontaminácie (prírodný a/alebo antropogénny).

Z uvedených dôvodov požadujeme časovú výnimku na dosiahnutie dobrého chemického stavu ÚPzV pre dusičnany, chloridy, sírany, fosforečnany a TOC podľa článku 4(4) RSV z dôvodu toho, že prírodné podmienky neumožňujú včasné zlepšenie stavu vodného útvaru.

Porovnaním jednotlivých cyklov PMP je vidieť, že sa nepodarilo zvrátiť zlý chemický stav ÚPzV zapríčinené arzénom a kontaminácia útvaru arzénom pretrváva na takmer polovici plochy územia: v 1. PMP bolo vypočítané prekročenie prahovej hodnoty na 42,0 % plochy ÚPzV, v 2. PMP na 48 % plochy ÚPzV a v 3. PMP na 47,9 % plochy ÚPzV. Značná časť arzenu v podzemných vodách pochádza z banskej činnosti – banskoštiavnický rudný revír (antropogénno-geogénny charakter kontaminácie). Na základe uvedeného požadujeme pre arzén výnimku podľa článku 4(5) RSV – menej prísne ciele, pretože prirodzený stav útvaru je taký, že dosiahnutie environmentálnych cieľov je technicky neuskutočniteľné.

Návrh opatrení

Návrh opatrení vychádza z analýzy vplyvov a dopadov pre ÚPzV. Konkrétne zahŕňa opatrenia pre znečisťujúce látky ako dusičnany, sírany, fosforečnany, chloridy, arzén a TOC spôsobujúce zlý chemický stav útvaru. Opatrenia navrhujeme realizovať v poľnohospodárstve, aglomeráciách a pre kontaminované územia ako je uvedené v Tab. 40.

Tab. 40 - Návrh kľúčových typov opatrení pre kvartérny útvar podzemnej vody SK1000700P

Číslo KTM	Opis KTM	Významnosť KTM vo vzťahu k zníženiu kontaminácie
KTM1	Výstavba alebo modernizácia čistiarní odpadových vôd	1 – zásadné (kľúčové)
KTM2	Zníženie znečistenia živinami z poľnohospodárstva	1 – zásadné (kľúčové)
KTM3	Zníženie znečistenia pesticídmi z poľnohospodárstva	1 – zásadné (kľúčové)
KTM4	Sanácia kontaminovaných lokalít (historické znečistenie vrátane sedimentov, podzemných vôd, pôdy)	2 – významné
KTM12	Poradenské služby pre poľnohospodárstvo	3 – podporné
KTM13	Opatrenia na ochranu pitnej vody (napr. zavedenie ochranných pásiem, nárazníkových pásiem, atď.)	2 – významné
KTM14	Výskum, zlepšenie znalostnej základne zmierňujúce neistotu	3 – podporné
KTM15	Opatrenia na postupné zastavenie emisií, vypúšťania a únikov prioritných nebezpečných látok alebo na znížovanie emisií, vypúšťaní a únikov prioritných látok	1 – zásadné (kľúčové)
KTM16	Modernizácia alebo zlepšenia priemyselných čistiarní odpadových vôd	1 – zásadné (kľúčové)
KTM18	Opatrenia na zabránenie alebo obmedzenie nepriaznivých účinkov invazívnych cudzích druhov a zavlečených chorôb	3 – podporné
KTM21	Opatrenia na zabránenie alebo obmedzenie vstupu znečistenia z mestských oblastí, dopravy a vybudovanou infraštruktúrou	2 – významné
KTM22	Opatrenia na zabránenie alebo obmedzenie vstupu znečistenia z lesníctva	1 – zásadné (kľúčové)
KTM99	Ostatné KTM: 01 – ekonomické	2 – významné
KTM99	Ostatné KTM: 02 – kontrolné	3 – podporné
KTM99	Ostatné KTM: 03 – vzdelávacie	3 – podporné

SK1000800P - Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov Ipľa a jeho prítokov

Charakterizácia ÚPzV

Kvartérny útvar podzemnej vody s plochou 198,072 km² tvoria alúviálne a terasové štrky, piesčité štrky, piesky holocénu-pleistocénu s medzizrnovou priepustnosťou. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je < 10 m. Generálny smer prúdenia podzemných vôd je viac-menej paralelný s priebehom hlavného toku. Horniny útvaru môžeme charakterizovať vysokou prietočnosťou a dosť silnou priepustnosťou kolektorov. Z hľadiska filtračnej nerovnorodosti možno horniny útvaru označiť ako dosť nehomogénne so zväčšenou variabilitou (Malík a kol., 2013).

Stav ÚPzV

Kvartérny útvar podzemnej vody SK1000800P - *Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov Ipľa a jeho prítokov* bol hodnotený ako útvar v zlom chemickom stave. Zlý chemický stav bol spôsobený **dusičnanmi NO₃⁻, fosforečnanmi PO₄³⁻ a síranmi SO₄²⁻** (Bodiš a kol., 2020). V predošlom hodnotiacom cykle plánu manažmentu povodí bol tento útvar hodnotený v zlom chemickom stave len kvôli SO₄²⁻. V prvom pláne manažmentu povodí bol hodnotený v zlom chemickom stave kvôli NO₃⁻, NH₄⁺ a SO₄²⁻.

Útvar je hodnotený v riziku nedosiahnutia environmentálnych cieľov do roku 2027 v dôsledku prekročenia 3 ukazovateľov chemického stavu, identifikácie VTVzT koncentrácií znečisťujúcich látok na úrovni monitorovacích objektov a 2 monitorovacími objektami s nezvrátením VTVzT. Útvar je v riziku aj kvôli predpokladanej vysokej aplikácii priemyselných hnojív a prípravkov na ochranu rastlín na poľnohospodárskej, resp. lesnej pôde. Zraniteľnosť podzemných vôd je hodnotená so stredným rizikom (Bubeníková a kol., 2020).

Vplyvy

Väčšina územia útvaru (87,1 %) je klasifikovaná ako zraniteľná oblasť (smernica 91/676/EHS). V danom ÚPzV sa nachádzajú 2 ČOV (údaj k roku 2016) a 55 % obyvateľov nie je napojených na verejnú kanalizáciu s ČOV. V ÚPzV sú evidované 4 pravdepodobné, 2 potvrdené environmentálne záťaž z registra IS EZ, žiaden zdroj znečistenia z databázy IMZZ ani žiadna prevádzka evidovaná v registri IPKZ. Najčastejším druhom činnosti EZ je skládka komunálneho odpadu - zariadenie na nakladanie s odpadmi (2) a najčastejšie uvádzaným kontaminantom sú nepolárne extrahovateľné látky NEL (3) a priesaková kvapalina/NH₄⁺, kovy (2).

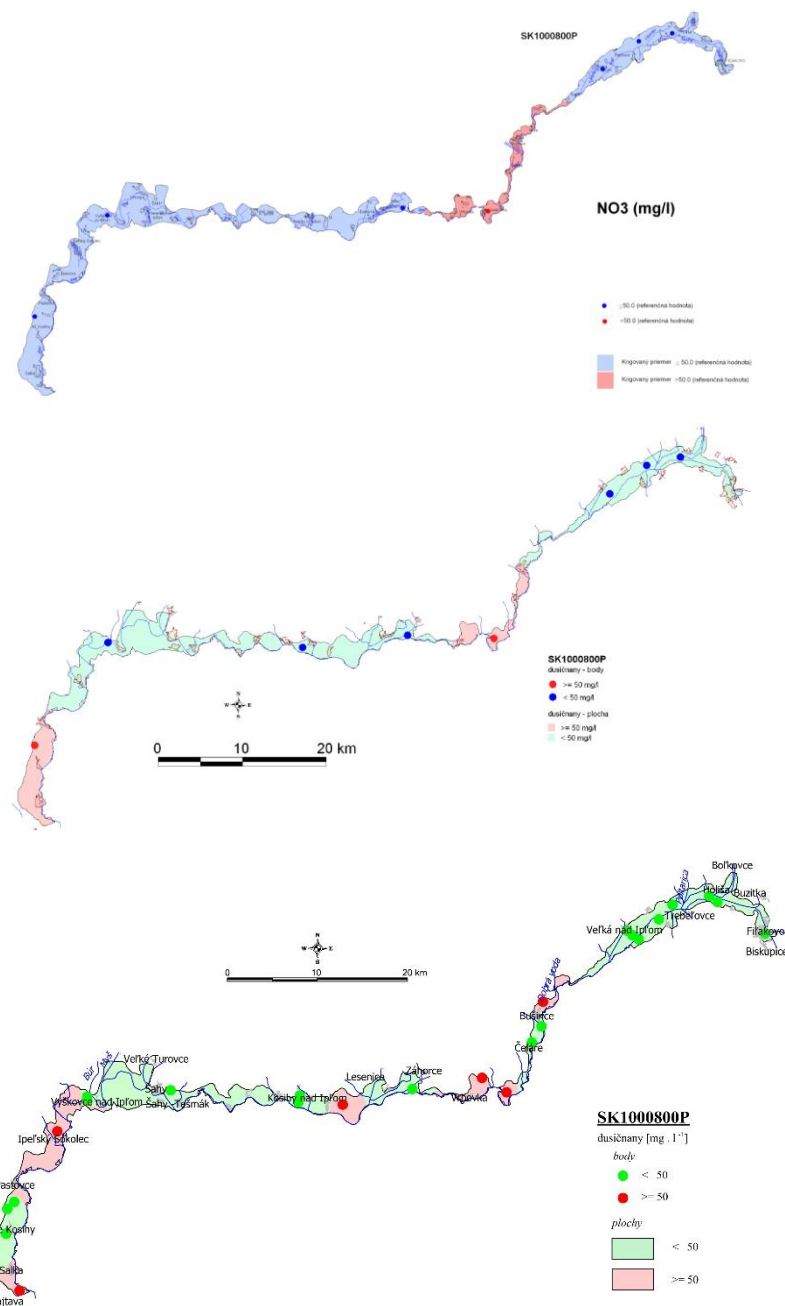
V ÚPzV nie sú žiadne aglomerácie s veľkosťou nad 2 000 EO, ktoré k 31. 12. 2018 neboli v súlade s čl. 3 smernice, t. j. odpadová voda vyprodukovaná v aglomerácii nebola zbieraná a odvádzaná stokovou sieťou minimálne na 85 % (v odôvodnených prípadoch na 80 %) a potrebujú investície na výstavbu/dostavbu stokovej siete. V ÚPzV nie je ani plánovaná výstavba žiadnej ČOV.

Dusičnany (NO₃⁻) sú v malých množstvách prirodzenou súčasťou vôd. Zvýšený výskyt dusičnanov vo vode indikuje nadmerné použitie hnojív, úniky odpadových vôd zo žump, septikov a živočíšnych fariem (Mogoňová a kol., 2009).

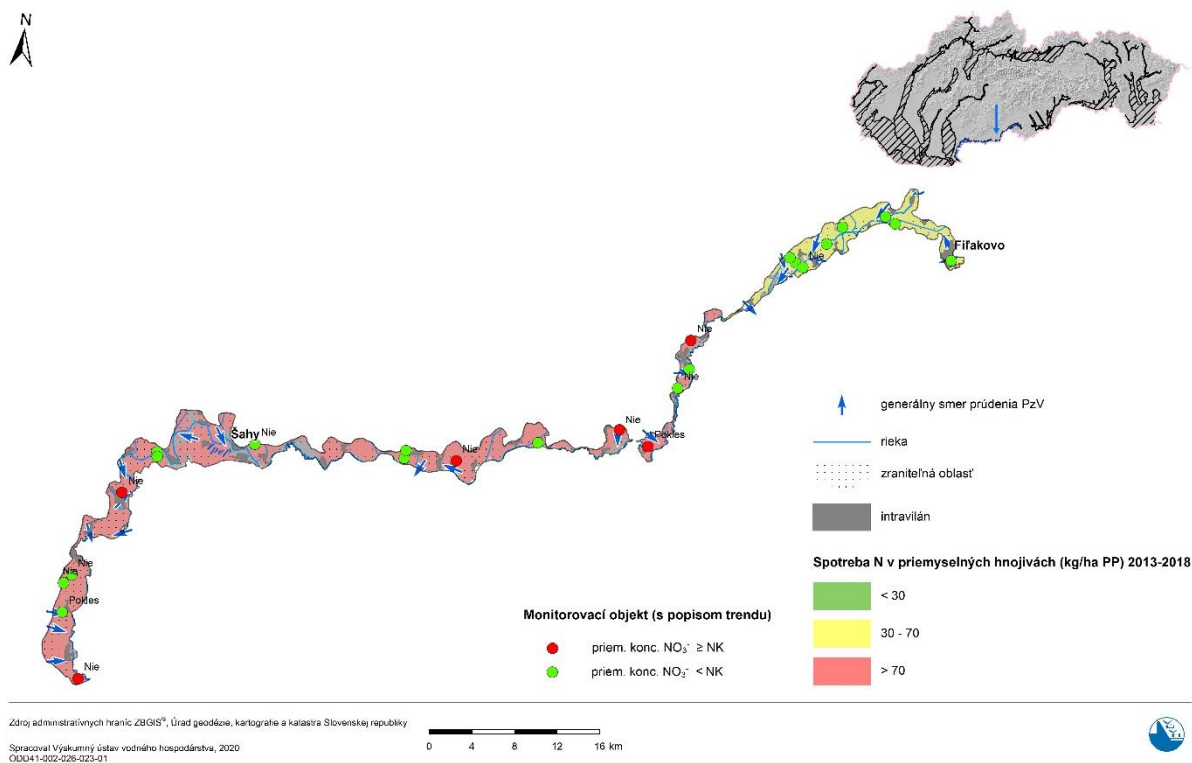
Na takmer tretine plochy územia (29,1 %) bola metódou krígingu zistená koncentrácia NO₃⁻ presahujúca normu kvality (Obr. 96). Metodikou pre hodnotenie trendov boli na úrovni odberných miest zistené iba 2 klesajúce trendy koncentrácie NO₃⁻ (Chriaštel a kol., 2020). Útvar bol hodnotený v zlom chemickom stave kvôli NO₃⁻ aj v prvom PMP (prekročenie normy kvality bolo vypočítané na plochu 36 %).

V ÚPzV prevládajú z hľadiska využitia krajiny poľnohospodárske areály. Veľká časť územia útvaru je klasifikovaná ako zraniteľná oblasť a viac ako polovici okresov sa aplikovalo viac ako 70 kg dusíkatých hnojív na hektár poľnohospodárskej pôdy (Obr. 97).

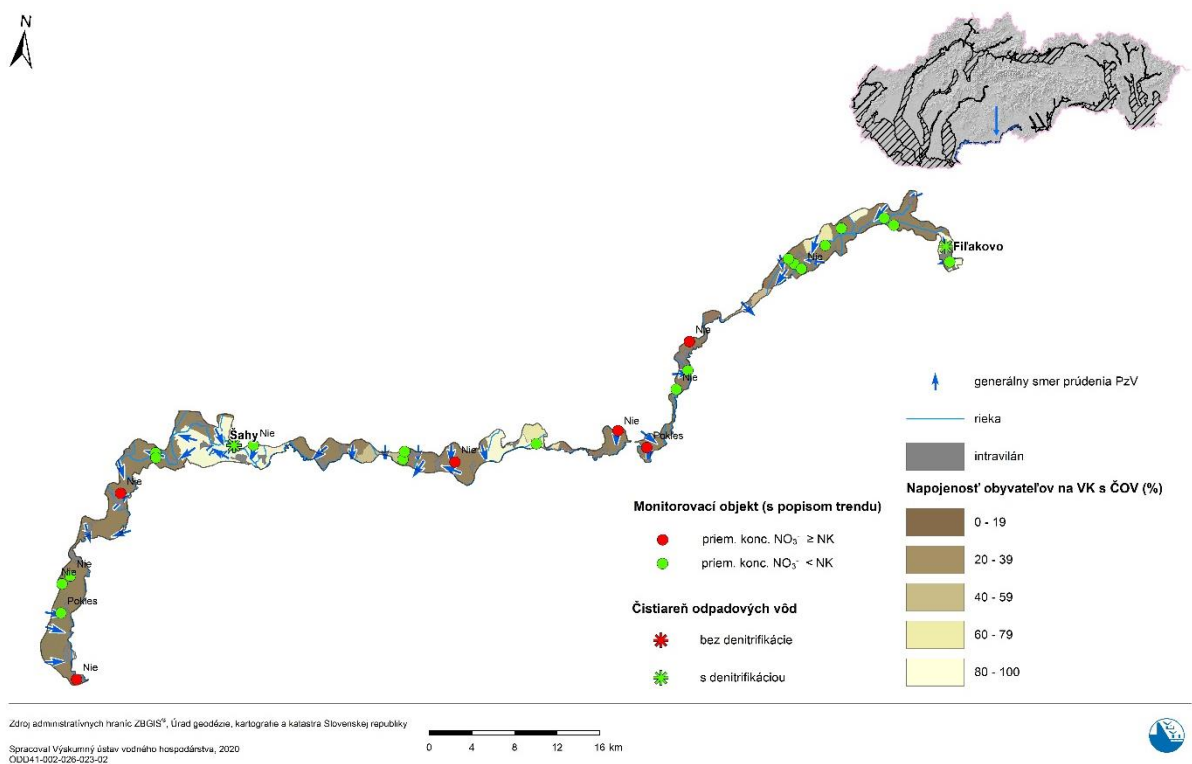
Dusičnany môžu taktiež indikovať fekálne znečistenie podzemných vôd. Na mape (Obr. 98) sú zobrazené monitorovacie objekty, ktorých priemer koncentrácie NO_3^- za roky 2016 – 2017 prekročil NK, spolu s čistiarnami odpadových vôd (ČOV) a mierou odkanalizovania obcí na podklade zraniteľnosti PzV. V danom ÚPzV sa nachádzajú 2 ČOV, ktoré obe majú technológiu na odstraňovanie prebytočného dusíka (údaj k roku 2016). Žiadne z evidovaných environmentálnych zátŕaží nemá uvedenú činnosť alebo kontaminant relevantný pre NO_3^- .



Obr. 96 - Mapa distribúcie koncentrácie dusičnanov v podzemnej vode v ÚPzV SK1000800P v prvom (priemer 2007), druhom (priemer 2010-2011) a aktuálnom PMP (priemer 2016 – 2017) (Bodiš a kol., 2008, 2013, 2020).



Obr. 97 - Priemerná spotreba dusíka v priemyselných hnojivách na sledovanú poľnohospodársku pôdu (PP) v okresoch v rokoch 2013 – 2017 a priemerné koncentrácie dusičnanov v monitorovacích objektoch v rokoch 2016-2017 s popisom trendu (VTVzT - významne trvalo vzostupný trend, Vzostup, Pokles, Nie - neprítomný trend).



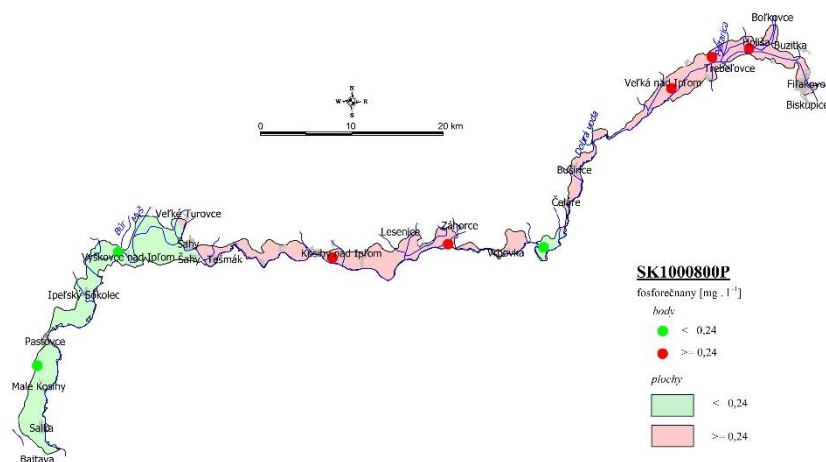
Obr. 98 - Napojenosť aglomerácií na verejnú kanalizáciu s ČOV percentuálne vyjadrená na plochu katastra, ČOV s denitrifikáciou/bez denitrifikačnej technológie a priemerné koncentrácie dusičnanov v monitorovacích

objektoch v rokoch 2016-2017 s popisom trendu (VTVzT - významne trvalo vzostupný trend, Vzostup, Pokles, Nie - neprítomný trend).

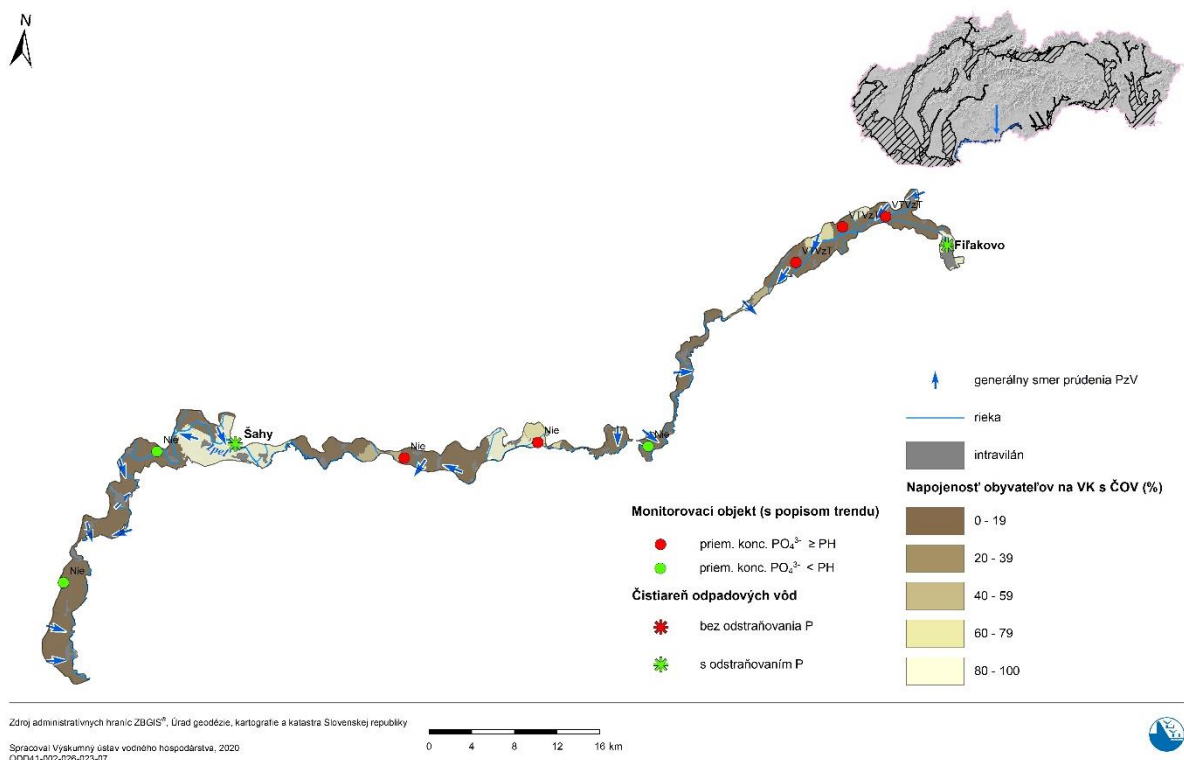
Fosforečnany (PO_4^{3-}) majú vo vodách len malý hygienický význam. Sú zdravotne nezávadné, a nie sú pre nich uvedené limity pre kvalitu pitnej alebo balenej vody. Chemickými procesmi a adsorpciou sa ľahko zadržujú v pôde (Pitter 2009).

Na viac ako polovici plochy územia (56,2 %) bola metódou krígingu zistená koncentrácia PO_4^{3-} presahujúca PH (Obr. 99). Metodikou pre hodnotenie trendov boli na úrovni odberných miest zistené 3 VTVzT, 3 vzostupné a žiaden klesajúci trend koncentrácie PO_4^{3-} . Na úrovni ÚPzV nebol štatisticky potvrdený VTVzT (Chriaštel a kol., 2020).

Za nepriamy potenciálny zdroj znečistenia podzemnej vody ukazovateľom PO_4^{3-} môžeme považovať aj neodkanalizované aglomerácie alebo ČOV bez technológie na odstraňovanie prebytočného fosforu (Obr. 100). V danom ÚPzV sa nachádzajú 2 ČOV, ktoré obe majú technológiu na odstraňovanie prebytočného fosforu z komunálnych odpadových vôd (údaj k roku 2016). Žiadne z evidovaných environmentálnych záťaží nemá uvedenú činnosť alebo kontaminant relevantný pre PO_4^{3-} .



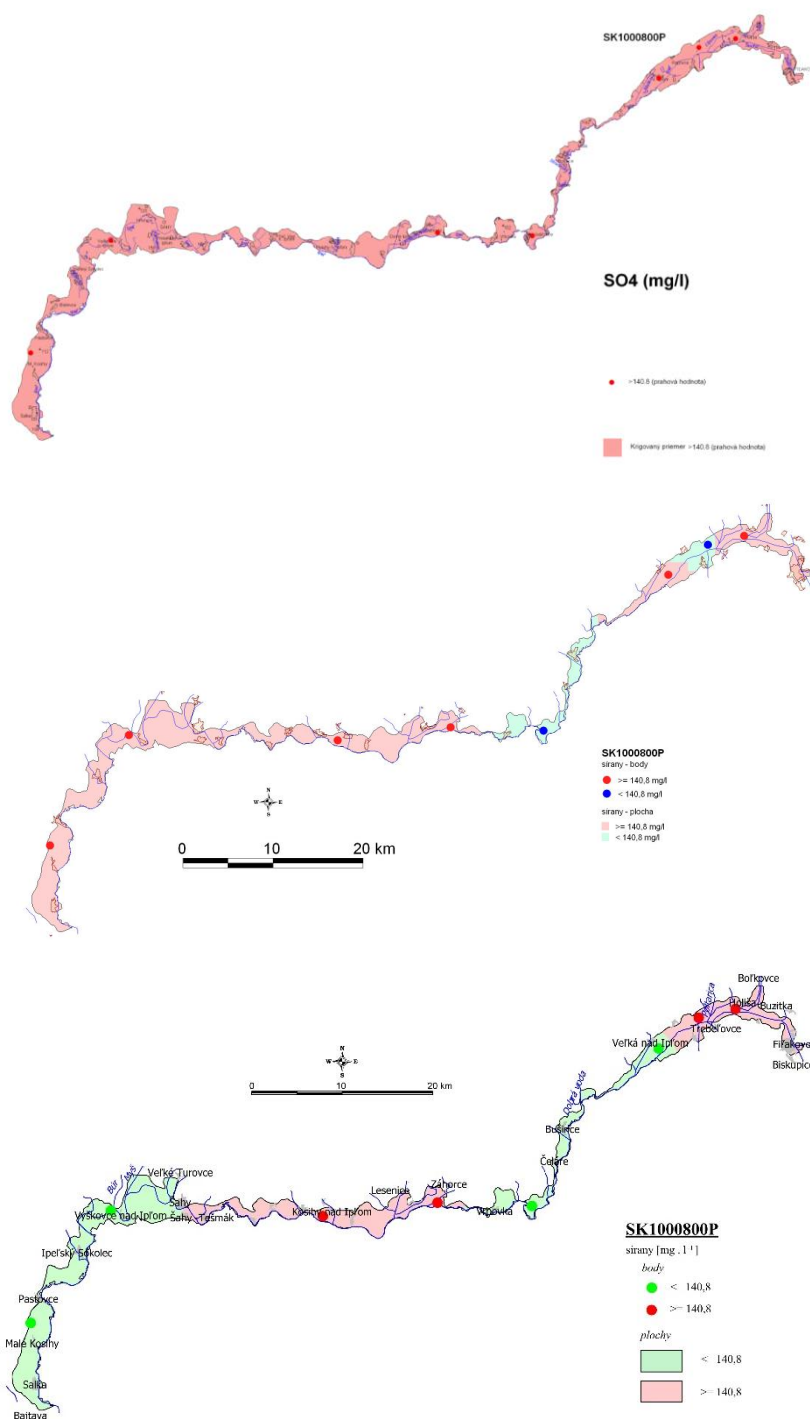
Obr. 99 - Mapa distribúcie koncentrácie fosforečnanov v podzemnej vode v ÚPzV SK1000800P (priemer 2016 – 2017) (Bodiš a kol., 2020).



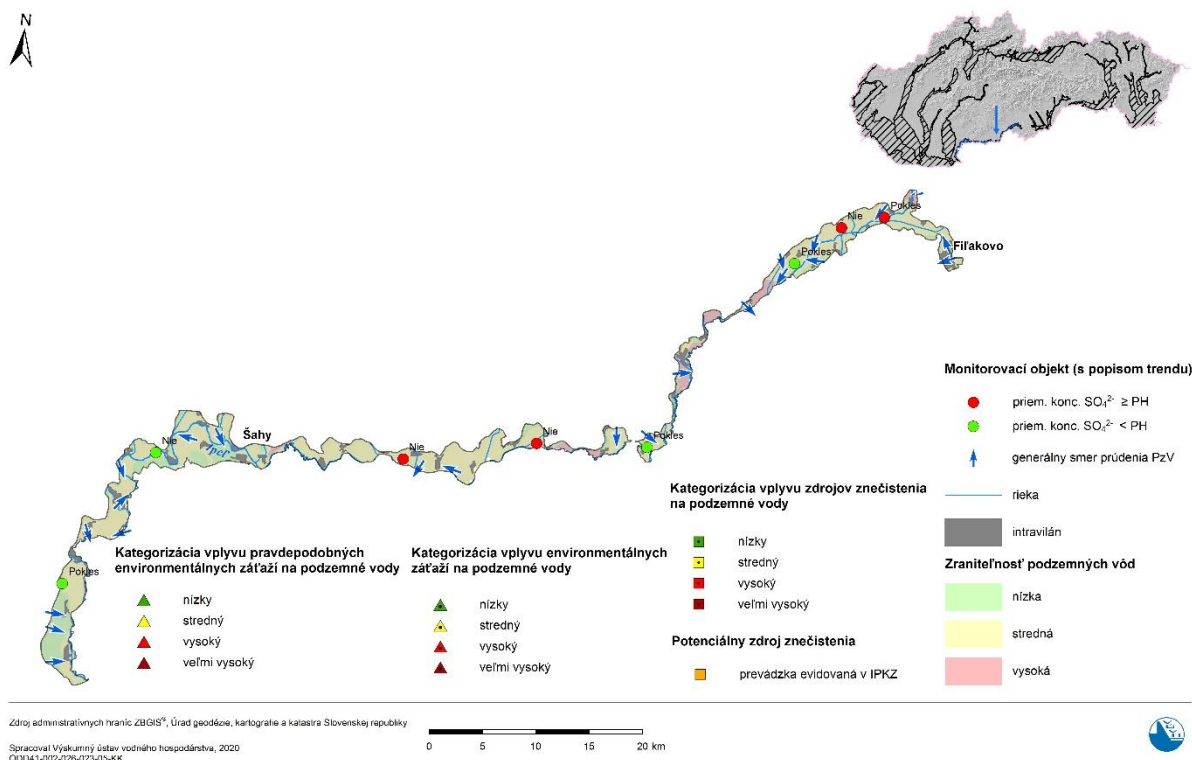
Obr. 100 - Napojenosť aglomerácií na stokovú sieť/verejnú kanalizáciu s ČOV percentuálne vyjadrená na plochu katastra, ČOV s/bez technológie na odstraňovanie fosforu a priemerné koncentrácie fosforečnanov v monitorovacích objektoch v rokoch 2016-2017 s popisom trendu (VTVzT - významne trvalo vzostupný trend, Vzostup, Pokles, Nie - neprítomný trend).

Sírany (SO_4^{2-}) nie sú zdravotne významným ukazovateľom, avšak vo vysokých koncentráciách môžu nepriaznivo ovplyvniť chuť vody a pôsobiť agresívne voči stavebným materiálom (Pitter 2009).

Na takmer polovici plochy územia (41,9 %) bola metódou krígingu zistená koncentrácia SO_4^{2-} presahujúca PH (Obr. 101). Metodikou pre hodnotenie trendov boli na úrovni odberných miest zistené 4 klesajúce trendy koncentrácie SO_4^{2-} (Chriateľ a kol., 2020). Priemer 2016 – 2017 koncentrácie SO_4^{2-} prekračoval PH v monitorovacích objektoch v predošlom PMP (priemer 2010 - 2011) na 82 % plochy a aj v prvom PMP (priemer 2007) na 100 % plochy ÚPzV. Ako vidieť z máp plošných distribúcií koncentrácií SO_4^{2-} (Obr. 101) postupne dochádza k zlepšeniu. Žiadne z evidovaných environmentálnych záťažů nemá uvedenú činnosť alebo kontaminant priamo relevantný pre SO_4^{2-} (Obr. 102Obr. 101).



Obr. 101 - Mapa distribúcie koncentrácie síranov v podzemnej vode v ÚPzV SK1000800P v prvom (priemer 2007), druhom (priemer 2010-2011) a aktuálnom PMP (priemer 2016 – 2017) (Bodiš a kol., 2008, 2013, 2020).



Obr. 102 - Vplyv pravdepodobných environmentálnych záťaží z IS EZ (časť A), environmentálnych záťaží z IS EZ (časť B), zdrojov znečistenia z IMZZ na kvalitu podzemných vôd, potenciálne zdroje IPKZ a priemerné koncentrácie síranov v monitorovacích objektoch v rokoch 2016-2017 s popisom trendu (VTVzT - významne trvalo vzostupný trend, Vzostup, Pokles, Nie - neprítomný trend).

Výnimky

Ako už bolo uvedené, ÚPzV je klasifikovaný v zlom chemickom stave, v dôsledku dusičnanov, síranov a fosforečnanov. Je to útvar, ktorý je v zlom chemickom stave od 1. PMP. Napriek tomu, že v 4. plánovacom období budú okrem základných opatrení (realizovaných v poľnohospodárstve a aglomeráciách) uplatnené i doplnkové opatrenia, je predpoklad, že tieto ciele budú dosiahnuté do roku 2027 alebo neskôr. Tento predpoklad je spojený s fyzikálno-chemickými vlastnosťami kontaminujúcich látok, a to najmä s rýchlosťou degradácie a sorpčnými vlastnosťami, správaním v prírodnom prostredí, spôsobom šírenia znečistenia do podzemných vôd a oneskorením prejavu dopadu realizovaných opatrení na zlepšenie kvality podzemných vôd. Z časového hľadiska ide o veľmi pomalý proces, ktorý s veľkou pravdepodobnosťou presiahne obdobie do roku 2027. Uvedené tvrdenie potvrdzuje prípad síranov, pre ktoré bola požadovaná časová výnimka podľa článku 4(4) RSV do roku 2021 ([MŽP SR 2015](#)) a napriek realizovaným opatreniam, je potrebné dlhšie časové obdobie na zvrátenie tohto trendu. Porovnanie jednotlivých cyklov PMP ukazuje, že znečistenie útvaru podzemných vôd síranmi kleslo v 3. cykle PMP na polovicu v porovnaní s 1. PMP: v 1. PMP bolo vypočítané prekročenie prahovej hodnoty na 100 % plochy ÚPzV, v 2. PMP na 82 % plochy ÚPzV a v 3. PMP na 41,9 % plochy ÚPzV. V prípade fosforečnanov nie je presne známa príčina kontaminácie, a preto navrhnuté opatrenia zahŕňujú najmä ciele monitorovanie za účelom identifikácie zdroja kontaminácie.

Z uvedených dôvodov požadujeme časovú výnimku pre dosiahnutie dobrého chemického stavu ÚPzV pre dusičnany, sírany a fosforečnany podľa článku 4(4) RSV z dôvodu toho, že prírodné podmienky neumožňujú včasné zlepšenie stavu vodného útvaru.

Návrh opatrení

Návrh opatrení vychádza z analýzy vplyvov a dopadov pre ÚPzV. Konkrétne zahŕňa opatrenia pre znečisťujúce látky ako dusičnany, sírany a fosforečnany spôsobujúce zlý chemický stav útvaru. Opatrenia navrhujeme realizovať v poľnohospodárstve a v aglomeráciách ako je uvedené v Tab. 41.

Tab. 41 - Návrh kľúčových typov opatrení pre kvartérny útvar podzemnej vody SK1000800P

Číslo KTM	Opis KTM	Významnosť KTM vo vzťahu k zníženiu kontaminácie
KTM2	Zníženie znečistenia živinami z poľnohospodárstva	1 – zásadné (kľúčové)
KTM3	Zníženie znečistenia pesticídmi z poľnohospodárstva	1 – zásadné (kľúčové)
KTM12	Poradenské služby pre poľnohospodárstvo	3 – podporné
KTM14	Výskum, zlepšenie znalostnej základne zmierňujúce neistotu	3 – podporné
KTM18	Opatrenia na zabránenie alebo obmedzenie nepriaznivých účinkov invazívnych cudzích druhov a zavlečených chorôb	3 – podporné
KTM21	Opatrenia na zabránenie alebo obmedzenie vstupu znečistenia z mestských oblastí, dopravy a vybudovanou infraštruktúrou	2 – významné
KTM22	Opatrenia na zabránenie alebo obmedzenie vstupu znečistenia z lesníctva.	1 – zásadné (kľúčové)
KTM99	Ostatné KTM: 01 – ekonomické	2 – významné
KTM99	Ostatné KTM: 02 – kontrolné	3 – podporné
KTM99	Ostatné KTM: 03 – vzdelávacie	3 – podporné

KTM – kľúčový typ opatrenia

SK1000900P - Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov Rimavy a jej prítokov

Charakterizácia ÚPzV

Kvartérny útvar podzemnej vody s plochou 111,440 km² tvoria alúviálne a terasové štrky, piesčité štrky, piesky holocénu-pleistocénu s medzizrnovou priepustnosťou. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je < 10 m. Generálny smer prúdenia podzemných vôd je viac-menej paralelný s priebehom hlavného toku. Horniny útvaru môžeme charakterizovať strednou prietočnosťou a dosť silnou priepustnosťou kolektorov. Z hľadiska filtračnej nerovnorodosti možno horniny útvaru označiť ako dosť nehomogénne so zväčšenou variabilitou (Malík a kol., 2013).

Stav ÚPzV

Kvartérny útvar podzemnej vody SK1000900P - Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov Rimavy a jej prítokov bol hodnotený ako útvar v zlom chemickom stave. Zlý chemický stav bol spôsobený fosforečnanmi PO₄³⁻, síranmi SO₄²⁻ a celkovým organickým uhlíkom TOC (Bodiš a kol., 2020). V predošlom hodnotiacom cykle plánu manažmentu povodí bol tento útvar hodnotený v zlom chemickom stave len kvôli SO₄²⁻. V prvom pláne manažmentu povodí bol hodnotený v zlom chemickom stave kvôli NH₄⁺, SO₄²⁻, Cl⁻ a pesticídu atrazín.

Útvar je hodnotený v riziku nedosiahnutia environmentálnych cieľov do roku 2027 v dôsledku prekročenia 3 ukazovateľov chemického stavu a predchádzajúceho hodnotenia rizika, s identifikovanými VTVzT koncentracií znečisťujúcich látok na úrovni monitorovacích objektov a je to útvar veľmi ľahko zraniteľný. Nezanedbateľné riziko predstavuje aj používanie priemyselných hnojív na poľnohospodárskej pôde a výskyt environmentálnych záťaží (Bubeníková a kol., 2020).

Vplyvy

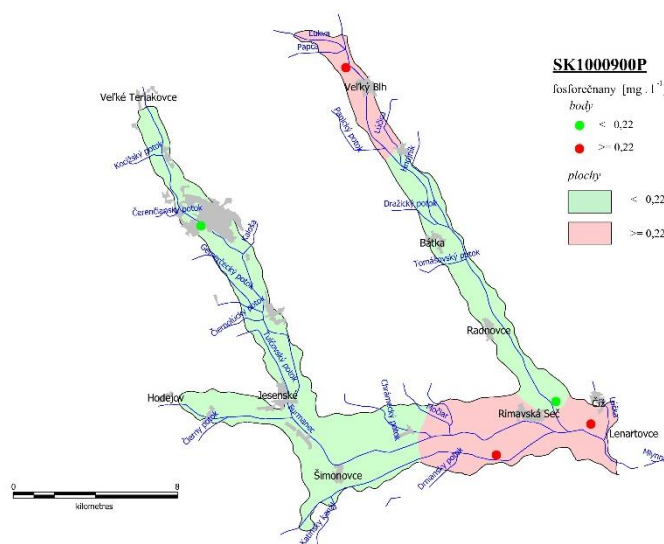
Veľká časť útvoru (79,1 %) je klasifikovaná ako zraniteľná oblasť (smernica 91/676/EHS). V danom ÚPzV sa nachádzajú 2 ČOV (údaj k roku 2016) a 35 % obyvateľov nie je napojených na verejnú kanalizáciu s ČOV. V ÚPzV sú evidované 3 pravdepodobné, 3 potvrdené environmentálne záťaže z registra IS EZ, žiaden zdroj znečistenia z databázy IMZZ a 3 prevádzky evidované v registri IPKZ. Najčastejšie uvádzaným kontaminantom EZ sú nepolárne extrahovateľné látky (4). Hlavné oblasti činnosti prevádzok evidovaných v registri IPKZ je nakladanie s odpadmi (1) a ostatné činnosti (2 prevádzky).

V ÚPzV nie sú žiadne aglomerácie s veľkosťou nad 2 000 EO, ktoré k 31. 12. 2018 neboli v súlade s čl. 3 smernice, t. j. odpadová voda vyprodukovaná v aglomerácii nebola zbieraná a odvádzaná stokovou sieťou minimálne na 85 % (v odôvodnených prípadoch na 80 %) a potrebujú investície na výstavbu/dostavbu stokovej siete. V ÚPzV nie je ani plánovaná výstavba žiadnej ČOV.

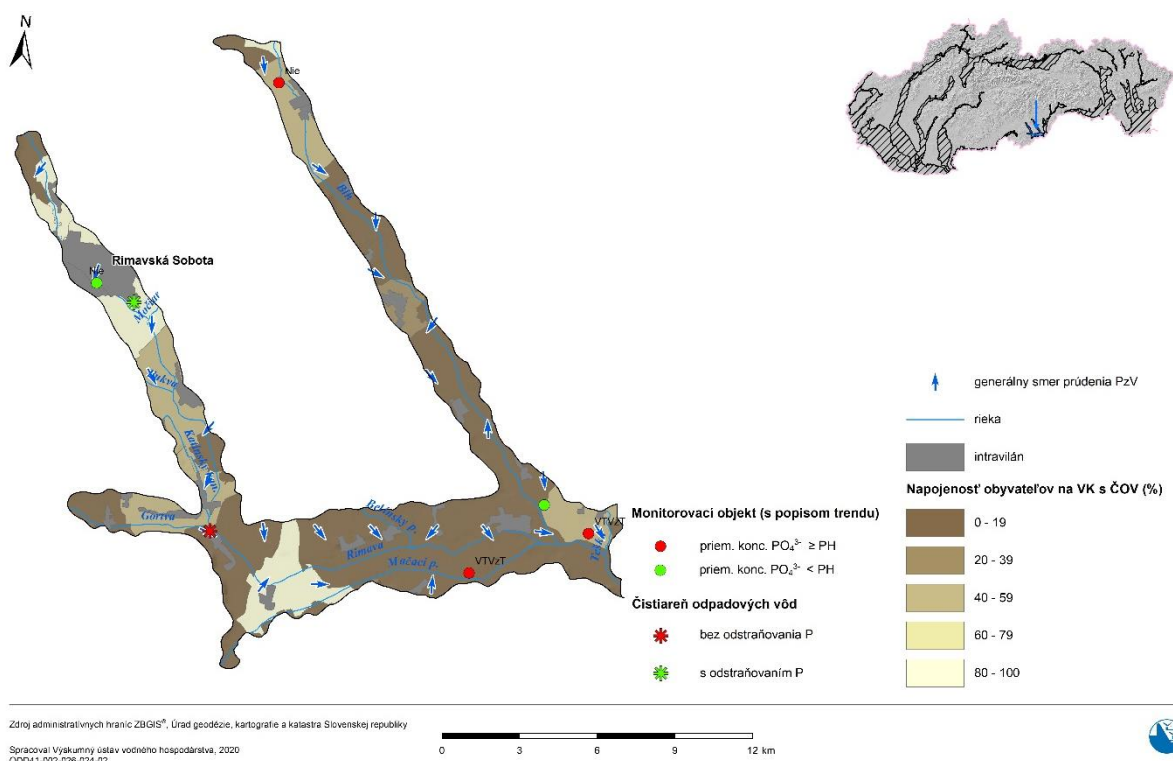
Fosforečnany (PO_4^{3-}) majú vo vodách len malý hygienický význam. Sú zdravotne nezávadné, a nie sú pre nich uvedené limity pre kvalitu pitnej alebo balenej vody. Chemickými procesmi a adsorpciou sa ľahko zadržia v pôde (Pitter 2009).

Približne na tretine plochy územia (32,0 %) bola metódou krígingu zistená koncentrácia PO_4^{3-} presahujúca PH (Obr. 103). Metodikou pre hodnotenie trendov boli na úrovni odberných miest zistené 2 VTVzT, 2 vzostupné a žiaden klesajúci trend koncentrácie PO_4^{3-} . Na úrovni ÚPzV nebol štatisticky potvrdený VTVzT (Chriaštel a kol., 2020).

Za nepriamy potenciálny zdroj znečistenia podzemnej vody ukazovateľom PO_4^{3-} môžeme považovať aj neodkanalizované aglomerácie alebo ČOV bez technológie na odstraňovanie prebytočného fosforu (Obr. 104). V danom ÚPzV sa nachádzajú 2 ČOV, z toho 1 ČOV nemá technológiu na odstraňovanie prebytočného fosforu z komunálnych odpadových vôd (údaj k roku 2016). Žiadne z evidovaných bodových zdrojov znečistenia (EZ, IMZZ, IPKZ) nemá uvedenú činnosť alebo kontaminant relevantný pre PO_4^{3-} .



Obr. 103 - Mapa distribúcie koncentrácie fosforečnanov v podzemnej vode v ÚPzV SK1000900P (priemer 2016 – 2017) (Bodiš a kol., 2020).

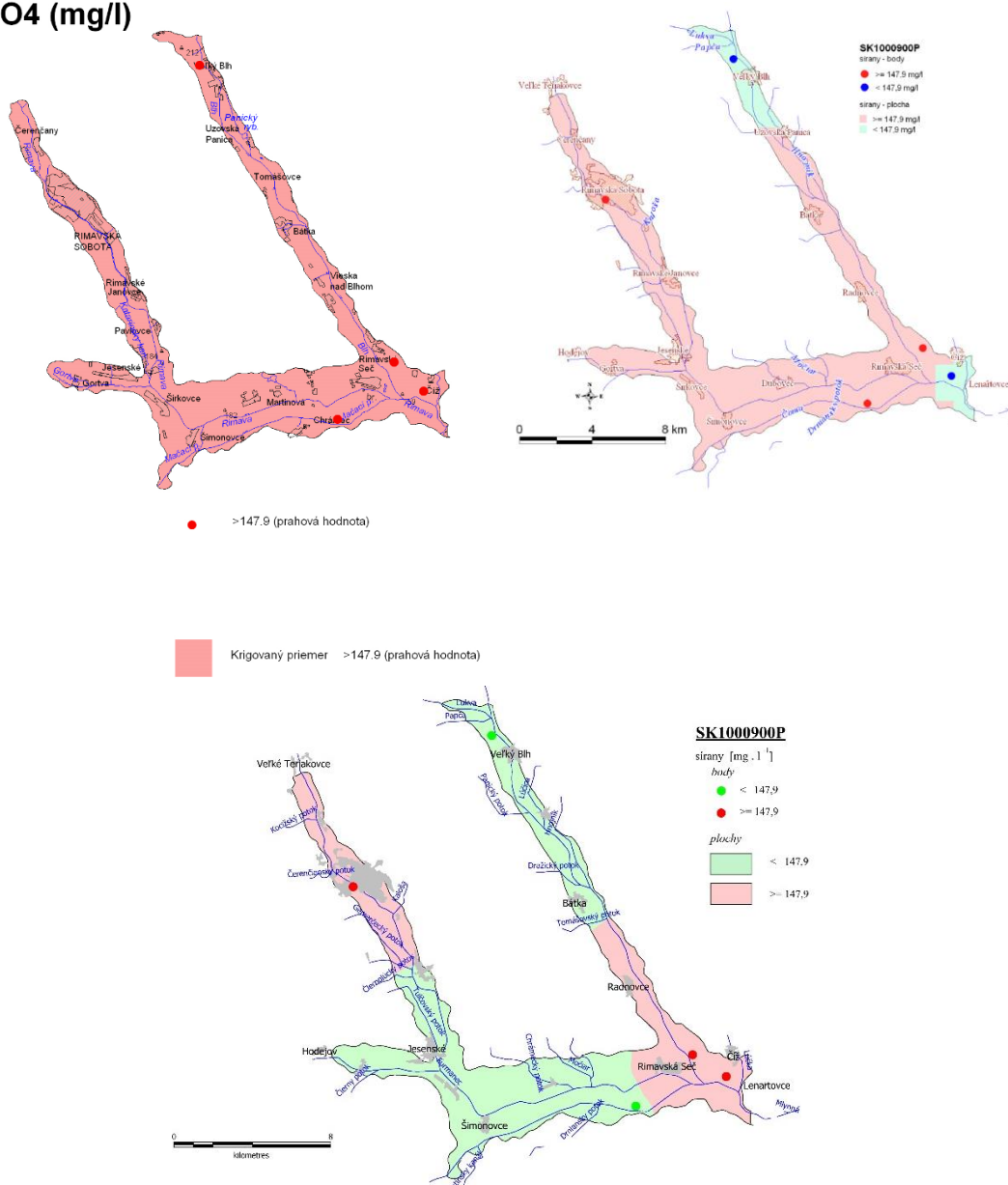


Obr. 104 - Napojenosť aglomerácií na stokovú sieť/verejnú kanalizáciu s ČOV percentuálne vyjadrená na plochu katastra, ČOV s/bez technológie na odstraňovanie fosforu a priemerné koncentrácie fosforečnanov v monitorovacích objektoch v rokoch 2016-2017 s popisom trendu (VTVzT - významne trvalo vzostupný trend, Vzostup, Pokles, Nie - neprítomný trend).

Sírany (SO_4^{2-}) nie sú zdravotne významným ukazovateľom, avšak vo vysokých koncentráciách môžu nepriaznivo ovplyvniť chuť vody a pôsobiť agresívne voči stavebným materiálom (Pitter 2009).

Na viac ako tretine plochy územia (38,6 %) bola metódou krígingu zistená koncentrácia SO_4^{2-} presahujúca PH (Obr. 105). Metodikou pre hodnotenie trendov boli na úrovni odberných miest zistené len 3 klesajúce trendy koncentrácie SO_4^{2-} (Chriaštel' a kol., 2020). Žiadne z evidovaných bodových zdrojov znečistenia (EZ, IMZZ, IPKZ) nemá uvedenú činnosť alebo kontaminant relevantný pre SO_4^{2-} . Priemer 2016 – 2017 koncentrácie SO_4^{2-} prekračoval PH v monitorovacích objektoch v predošlom PMP (priemer 2010 - 2011) a aj v prvom PMP (priemer 2007). Avšak, ako vidieť z máp plošných distribúcií koncentrácií SO_4^{2-} (Obr. 105) postupne dochádza k zlepšeniu. V 1. PMP bolo vypočítané prekročenie prahovej hodnoty na 100 % plochy ÚPzV, v 2. PMP na 85 % plochy ÚPzV a v aktuálnom 3. PMP na 38,6 % plochy ÚPzV.

SO₄ (mg/l)

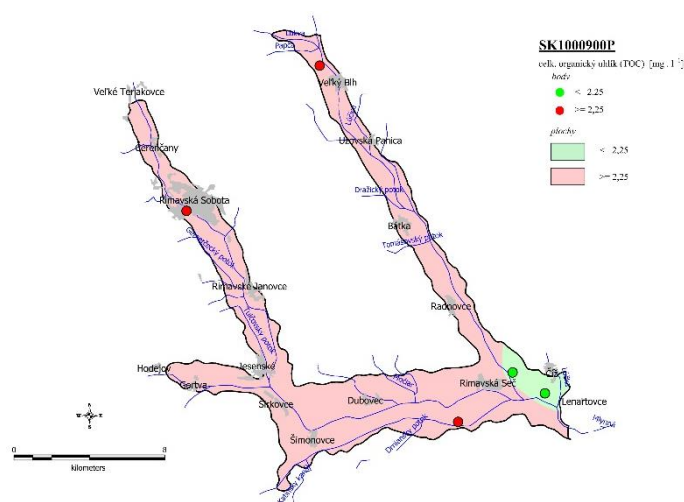


Obr. 105 - Mapa distribúcie koncentrácie síranov v podzemnej vode v ÚPzV SK1000900P v prvom (priemer 2007), druhom (priemer 2010-2011) a aktuálnom PMP (priemer 2016 – 2017) (Bodiš a kol., 2008, 2013, 2020).

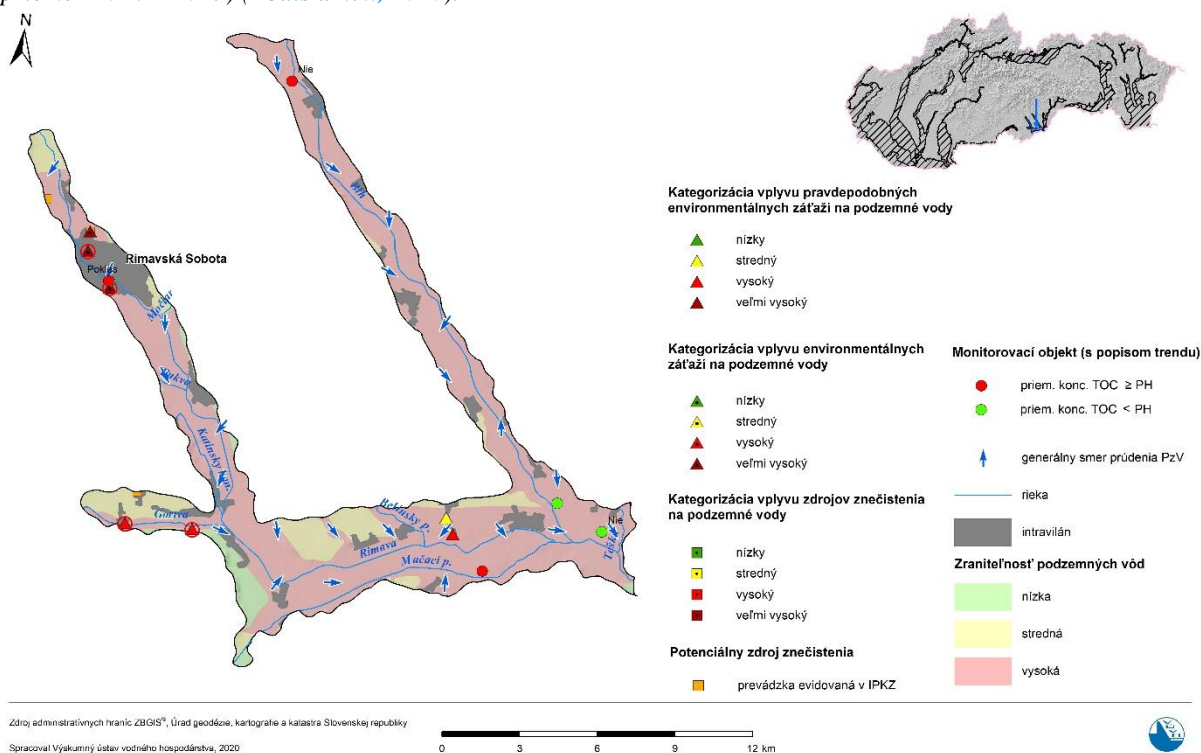
Organické látky (reprezentované ukazovateľom celkový organický uhlík TOC) vo vodách môžu byť ako prírodného, tak aj antropogénneho pôvodu, a preto nie je možné považovať ich prítomnosť za jednoznačný dôkaz kontaminácie vôd. Organické látky antropogénneho pôvodu môžu pochádzať z kanalizácií a priemyselných odpadových vôd, odpadu z poľnohospodárstva alebo skládok (Pitter 2009).

Na väčšine územia (94,7 %) bola metódou krígingu zistená koncentrácia TOC presahujúca PH (Obr. 106). Metodikou pre hodnotenie trendov bol na úrovni odberných miest zistený len 1 klesajúci trend koncentrácie TOC (Chriateľ a kol., 2020).

V databáze IS EZ sú evidované 2 pravdepodobné a 2 potvrdené environmentálne záťaže s uvedenými kontaminantami nepolárne extrahovateľné látky (NEL), ktoré by potenciálne mohli prispieť k zvýšeným koncentráciám TOC v podzemnej vode (Obr. 107).



Obr. 106 - Mapa distribúcie koncentrácie celkového organického uhlika v podzemnej vode v ÚPzV SK1000900P (priemer 2016 – 2017) (Bodiš a kol., 2020).



Obr. 107 - Vplyv pravdepodobných environmentálnych záťaží z IS EZ (časť A), environmentálnych záťaží z IS EZ (časť B), zdrojov znečistenia z IMZZ na kvalitu podzemných vôd, potenciálne zdroje IPKZ a priemerné koncentrácie celkového organického uhlika v monitorovacích objektoch v rokoch 2016-2017 s popisom trendu (VTVzT - významne trvalo vzostupný trend, Vzostup, Pokles, Nie - neprítomný trend).

Výnimky

Ako už bolo uvedené, ÚPzV je klasifikovaný v zlom chemickom stave v dôsledku znečisťujúcich látok, ako sú sírany, fosforečnany a TOC. Je to útvar, ktorý je v zlom chemickom stave od 1. PMP. Napriek tomu, že v 4. plánovacom období budú okrem základných opatrení (realizovaných v poľnohospodárstve, aglomeráciách a pre kontaminované územia) uplatnené aj doplnkové opatrenia, je predpoklad, že tieto ciele budú dosiahnuté do roku 2027 alebo neskôr. Tento predpoklad je spojený s fyzikálno-chemickými vlastnosťami kontaminujúcich látok, a to najmä s rýchlosťou degradácie a sorpčnými vlastnosťami,

správaním v prírodnom prostredí, spôsobom šírenia znečistenia do podzemných vôd a oneskorením prejavu dopadu realizovaných opatrení na zlepšenie kvality podzemných vôd. Z časového hľadiska ide o veľmi pomalý proces, ktorý s veľkou pravdepodobnosťou presiahne obdobie do roku 2027. Príkladom je prípad síranov, pre ktoré bola požadovaná časová výnimka podľa článku 4(4) RSV do roku 2021 (MŽP SR 2015) a napriek realizovaným opatreniam, je potrebné dlhšie časové obdobie na zvrátenie tohto trendu. Z porovnania jednotlivých cyklov PMP vyplynulo, že stav útvaru podzemnej vody sa zlepšuje (kontaminácia síranmi klesla viac ako o polovicu): v 1. PMP bolo vypočítané prekročenie prahovej hodnoty na 100 % plochy ÚPzV, v 2. PMP na 85 % plochy ÚPzV a v 3. PMP na 38,6 % plochy ÚPzV. V prípade fosforečnanov a TOC nie je presne známa príčina kontaminácie, a preto navrhnuté opatrenia zahŕňujú cielené monitorovanie za účelom identifikácie zdroja a v prípade TOC i pôvodu kontaminácie (prírodný a/alebo antropogénny).

Z uvedených dôvodov požadujeme časovú výnimku pre dosiahnutie dobrého chemického stavu ÚPzV pre sírany, fosforečnany a TOC podľa článku 4(4) RSV z dôvodu toho, že prírodné podmienky neumožňujú včasné zlepšenie stavu vodného útvaru.

Návrh opatrení

Návrh opatrení vychádza z analýzy vplyvov a dopadov pre ÚPzV. Konkrétne zahŕňa opatrenia pre znečisťujúce látky ako sírany, fosforečnany a TOC spôsobujúce zlý chemický stav útvaru. Opatrenia navrhujeme realizovať v poľnohospodárstve, aglomeráciách a pre kontaminované územia ako je uvedené v Tab. 42.

Tab. 42 - Návrh kľúčových typov opatrení pre kvartérny útvar podzemnej vody SK1000900P

Číslo KTM	Opis KTM	Významnosť KTM vo vzťahu k zníženiu kontaminácie
KTM2	Zníženie znečistenia živinami z poľnohospodárstva	1 – zásadné (kľúčové)
KTM4	Sanácia kontaminovaných lokalít (historické znečistenie vrátane sedimentov, podzemných vôd, pôdy)	2 – významné
KTM12	Poradenské služby pre poľnohospodárstvo	3 – podporné
KTM14	Výskum, zlepšenie znalostnej základne zmierňujúce neistotu	3 – podporné
KTM21	Opatrenia na zabránenie alebo obmedzenie vstupu znečistenia z mestských oblastí, dopravy a vybudovanou infraštruktúrou	2 – významné
KTM99	Ostatné KTM: 01 – ekonomické	2 – významné
KTM99	Ostatné KTM: 02 – kontrolné	3 – podporné
KTM99	Ostatné KTM: 03 – vzdelávacie	3 – podporné

KTM – kľúčový typ opatrenia

SK1001000P - Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov Dunajca a Popradu a ich prítokov

Charakterizácia ÚPzV

Kvartérny útvar podzemnej vody s plochou 420,759 km² sa nachádza ako jediný útvar spomínaný v tejto správe v SÚP Visly. Tvoria ho glacigénne sedimenty (morény), glacifluviálne sedimenty - kamenité štrky, piesčité štrky, aluviálne a terasové štrky, piesčité štrky a piesky pleistocénu-holocénu s medzizrnovou priepustnosťou. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je < 10 m. Generálny smer prúdenia podzemných vôd je viac-menej paralelný s priebehom hlavného toku. Horniny útvaru môžeme charakterizovať vysokou prietočnosťou a dost' silnou priepustnosťou kolektorov. Z hľadiska

filtračnej nerovnorodosti možno horniny útvaru označiť ako značne nehomogénne s veľkou variabilitou (Malík a kol., 2013).

Stav ÚPzV

Kvartérny útvar SK1001000P - *Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov Dunajca a Popradu a ich prítokov* je hodnotený v riziku nedosiahnutia environmentálnych cieľov do roku 2027. Je to útvar veľmi ľahko zraniteľný, v ktorom sú identifikované VTVzT koncentrácií znečisťujúcich látok na úrovni monitorovacích objektov a vysoký počet environmentálnych záťaží. V riziku prispieva i nedostatočné odkanalizovanie sídel (Bubeníková a kol., 2020).

Vplyvy

Metodikou pre hodnotenie trendov boli na úrovni 2 odberných miest zistené významné a trvalo vzostupné trendy pre koncentráciu ukazovateľa mangán (Chriaštel' a kol., 2020). Zistené prekročenia pre ukazovateľ mangán boli prevažne prírodného pôvodu a charakterizujú redukčné prostredie obehu podzemných vôd.

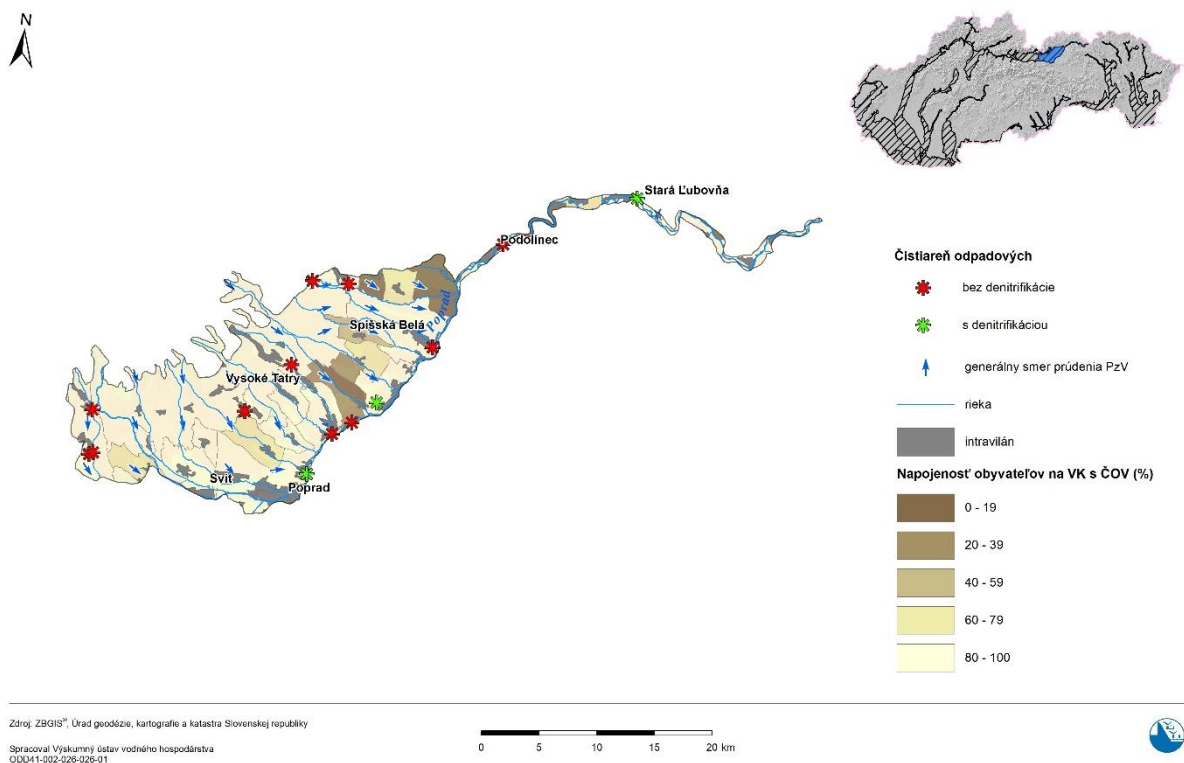
Viac ako tri štvrtiny plochy útvaru (8,9 %) sú klasifikované ako zraniteľná oblasť (smernica 91/676/EHS).

V ÚPzV je evidovaných 23 pravdepodobných a 7 potvrdených environmentálnych záťaží z registra IS EZ. V ÚPzV sa nenachádza žiaden zdroj znečistenia z databázy IMZZ ani prevádzka evidovaná v registri IPKZ. Najčastejším druhom činnosti EZ sú skládky komunálneho odpadu (15) a najčastejšie uvádzaným kontaminantom je priesaková kvapalina/ NH_4^+ , kovy (16).

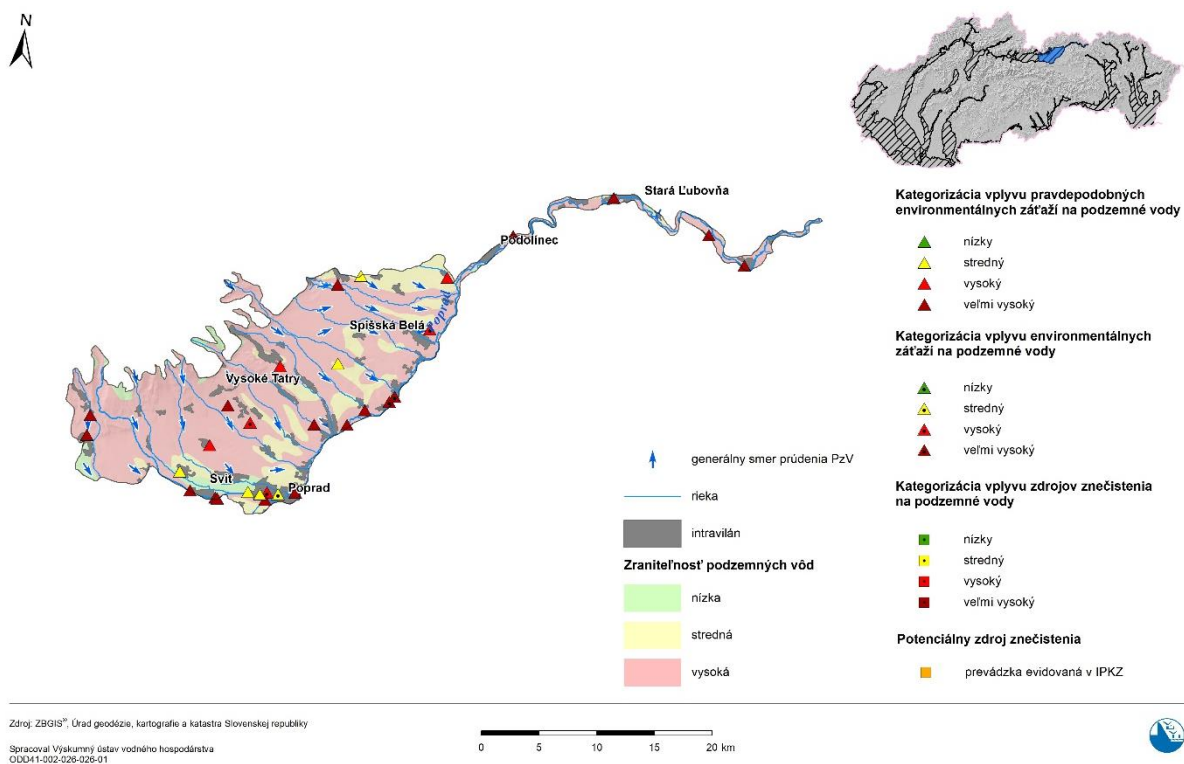
V danom ÚPzV sa nachádza 11 ČOV (údaj k roku 2016) a len 15 % obyvateľov nie je napojených na verejnú kanalizáciu s ČOV. V ÚPzV je 1 aglomerácia (Huncovce) s veľkosťou nad 2 000 EO, ktorá k 31. 12. 2018 nebola v súlade s čl. 3 smernice, t. j. odpadová voda vyprodukovaná v aglomerácii nebola zbieraná a odvádzaná stokovou sieťou minimálne na 85 % (v odôvodnených prípadoch na 80 %) a potrebujú investície na výstavbu/dostavbu stokovej siete. V ÚPzV nie je ani plánovaná výstavba žiadnej ČOV.

Chránené územia majú za následok zníženie rizika, nakoľko sú v nich uplatňované sprísnené pravidlá a špeciálny režim vo vzťahu k zdrojom znečistenia. Na druhej strane sa práve v týchto územiach vyžaduje splnenie environmentálneho cieľa pre chránené územia, keďže sú podmienkou bezproblémového využívania napr. pre pitné účely alebo na splnenie požiadaviek pre vodné ekosystémy súvisiace s podzemnými vodami a suchozemské ekosystémy závislé na podzemných vodách.

Na ploche útvaru sa nachádza 24 % dĺžky povrchových tokov hodnotených v zlom chemickom stave, alebo v priemernom a horšom ekologickom stave/potenciáli a mali priemerné hodnotenie (3) fyzikálno-chemických prvkov kvality alebo koncentrácia syntetických a nesyntetických špecifických látok relevantných pre Slovensko prekročila environmentálnu normu kvality.



Obr. 108 - Napojenosť aglomerácií na stokovú sieť/verejnú kanalizáciu s ČOV percentuálne vyjadrená na plochu katastra, ČOV s/bez technológie na odstraňovanie fosforu.



Obr. 109 - Vplyv pravdepodobných environmentálnych záťaží z IS EZ (časť A), environmentálnych záťaží z IS EZ (časť B), zdrojov znečistenia z IMZZ na kvalitu podzemných vôd, potenciálne zdroje IPKZ.

Návrh opatrení

Návrh opatrení vychádza z analýzy vplyvov a dopadov pre ÚPzV. Opatrenia navrhujeme realizovať pre kanalizáciu a čistiarne odpadových vôd a pre kontaminované územia ako je uvedené v Tab. 43.

Tab. 43 - Návrh kľúčových typov opatrení pre kvartérny útvar podzemnej vody SK1001000P

Číslo KTM	Opis KTM	Významnosť KTM vo vzťahu k zníženiu kontaminácie
KTM1	Výstavba alebo modernizácia čistiarní odpadových vôd	1 – zásadné (kľúčové)
KTM4	Sanácia kontaminovaných lokalít (historické znečistenie vrátane sedimentov, podzemných vôd, pôdy)	2 – významné
KTM14	Výskum, zlepšenie znalostnej základne zmierňujúce neistotu	3 – podporné
KTM99	Ostatné KTM: 01 – ekonomické	2 – významné
KTM99	Ostatné KTM: 02 – kontrolné	3 – podporné
KTM99	Ostatné KTM: 03 – vzdelávacie	3 – podporné

KTM – kľúčový typ opatrenia

SK1001200P - Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov Hornádu, Bodvy a ich prítokov

Charakterizácia ÚPzV

Kvartérny útvar podzemnej vody s plochou 934,295 km² tvoria alúviálne a terasové štrky, piesčité štrky, piesky, prolúviálne sedimenty holocénu až pleistocénu s medzizrnovou priepustnosťou. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je 10 m – 30 m. Generálny smer prúdenia podzemných vôd je viac-menej paralelný s priebehom hlavného toku. Horniny útvaru môžeme charakterizovať vysokou prietočnosťou a dosť silnou priepustnosťou kolektorov. Z hľadiska filtračnej nerovnorodosti možno horniny útvaru označiť ako značne nehomogénne s veľkou variabilitou (Malík a kol., 2013).

Stav ÚPzV

Kvartérny útvar podzemnej vody SK1001200P - Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov Hornádu, Bodvy a ich prítokov bol hodnotený ako útvar v zlom chemickom stave. Zlý chemický stav bol spôsobený ukazovateľom **pesticídy spolu** (atrazín, desetylatriazín, metazachlór a alachlór ESA) (Bodiš a kol., 2020). Kontaminácia pesticídmi je v tomto útvare podzemnej vody dlhodobý problém. V predošlom hodnotiacom cykle plánu manažmentu povodí bol tento útvar hodnotený v zlom chemickom stave kvôli pesticídu chlórtoleuron a organickej látke tetrachlórétén. V prvom pláne manažmentu povodí bol hodnotený v zlom chemickom stave podobne, kvôli NH₄⁺, Cd a pesticídom atrazín, simazín a organickým látkam trichlórétén a tetrachlórétén.

Útvar je hodnotený v riziku nedosiahnutia environmentálnych cieľov do roku 2027. Je to útvar s vysokou zraniteľnosťou podzemných vôd, v ktorom pesticídy spôsobili zlý chemický stav, a to i napriek nízkemu riziku vyhodnotenému pre aplikáciu prípravkov na ochranu rastlín na poľnohospodárskej a lesnej pôde. V útvare sú identifikované VTVzT koncentrácií znečisťujúcich látok na úrovni monitorovacích objektov, vyskytujú sa v ňom environmentálne záťaž a zdroje znečistenia a predpokladá sa i naďalej aplikácia priemyselných hnojív na poľnohospodárskej pôde (Bubeníková a kol., 2020).

Vplyvy

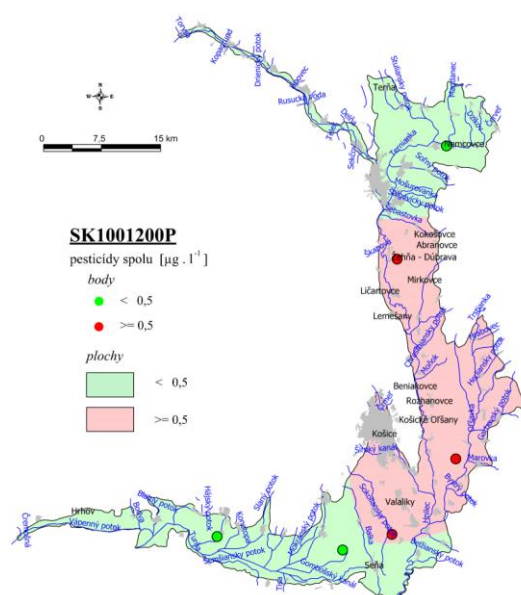
V ÚPzV prevládajú z hľadiska využitia krajiny poľnohospodárske areály. Veľká časť útvaru (80,8 %) je klasifikovaná ako zraniteľná oblasť (smernica 91/676/EHS). V danom ÚPzV sa nachádza 10 ČOV (údaj k roku 2016) a 21 % obyvateľov nie je napojených na verejnú kanalizáciu s ČOV. V ÚPzV je evidovaných 18 pravdepodobných, 13 potvrdených environmentálnych záťaží z registra IS EZ, 3 zdroje znečistenia z databázy IMZZ a 41 prevádzok evidovaných v registri IPKZ. Najčastejším druhom činnosti EZ sú skládky komunálneho odpadu - zariadenia na nakladanie s odpadmi (4), železničné depá a stanice (3), povrchová úprava kovov (3), základne Armády SR (3) a najčastejšie uvádzaným kontaminantom sú nepolárne extrahovateľné látky (18). Najčastejšou hlavnou oblasťou činnosti prevádzok evidovaných v registri IPKZ je výroba a spracovanie kovov (14 prevádzok).

V ÚPzV sú 2 aglomerácie (Kecеровce, Milhost') s veľkosťou nad 2 000 EO, ktoré k 31. 12. 2018 neboli v súlade s čl. 3 smernice, t. j. odpadová voda vyprodukovaná v aglomerácii nebola zbieraná a odvádzaná stokovou sieťou minimálne na 85 % (v odôvodnených prípadoch na 80 %) a potrebujú investície na výstavbu/dostavbu stokovej siete. V ÚPzV je plánovaná výstavba 1 ČOV, ktorá by mala čistiť komunálne odpadové vody z aglomerácie Čaňa. Ide o aglomerácie, ktoré k 30. 4. 2020 nemali zabezpečené financovanie projektu na riešenie ČOV.

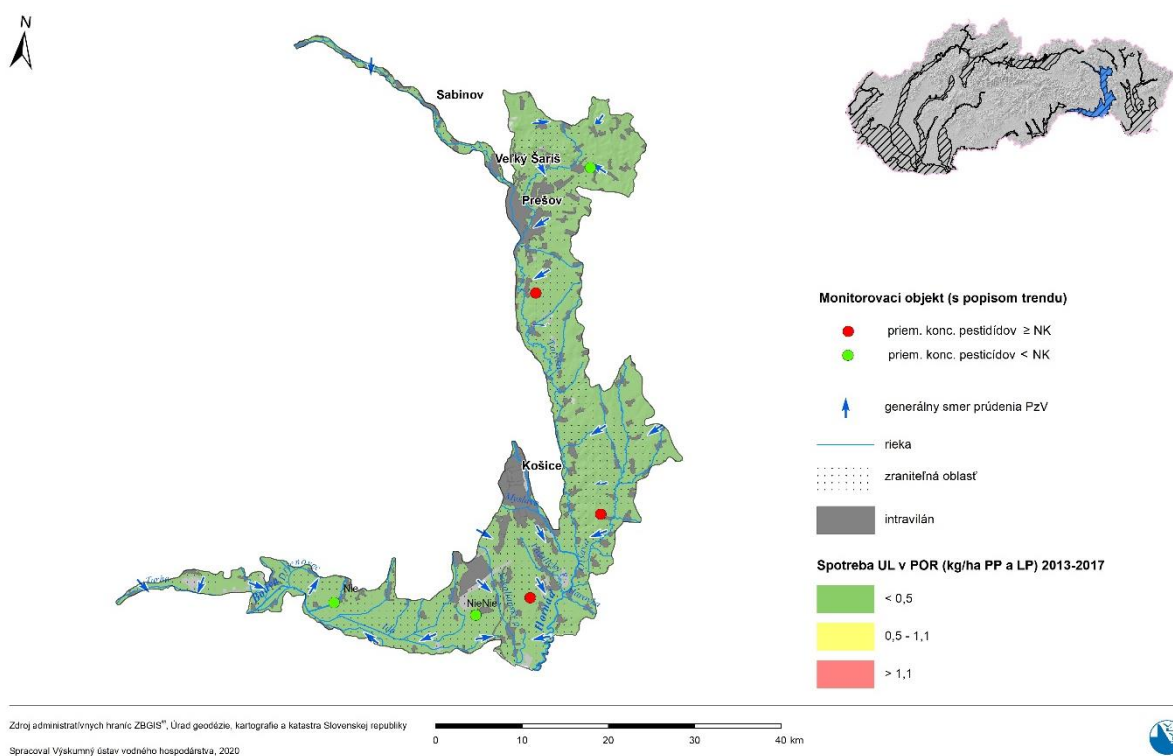
Takmer na polovici plochy územia (47,2 %) bola metódou krígingu zistená koncentrácia sumy pesticídov presahujúca NK (Obr. 110). Metodikou pre hodnotenie trendov nebol na úrovni odborných miest zistený žiaden štatisticky významný trend koncentrácie pesticídov ([Chriateľ a kol., 2020](#)).

Zdrojom kontaminácie podzemných vôd pesticídnymi látkami môže byť difúzny prenos z poľnohospodárskej výroby v dôsledku používania prípravkov na ochranu rastlín (POR), ktoré obsahujú účinnú látku (pesticíd). K znečisteniu podzemných vôd dochádza prienikom alebo sorpciou pesticídnej látky v pôde a jej následným výluhom prostredníctvom infiltrácie zrážok alebo v dôsledku interakcie podzemných vôd s povrchovými vodami (cca 90,0 %), v menšej miere sa znečistenie pesticídmi viaže na bodového znečistenia (staré skládky pesticídov, sklady, manipulačné plochy a pod.). Prípravky na ochranu rastlín sa skladajú z rôznych látok, ako sú koformulanty, safenery, synergenty, a hlavných zložiek - účinných látok.

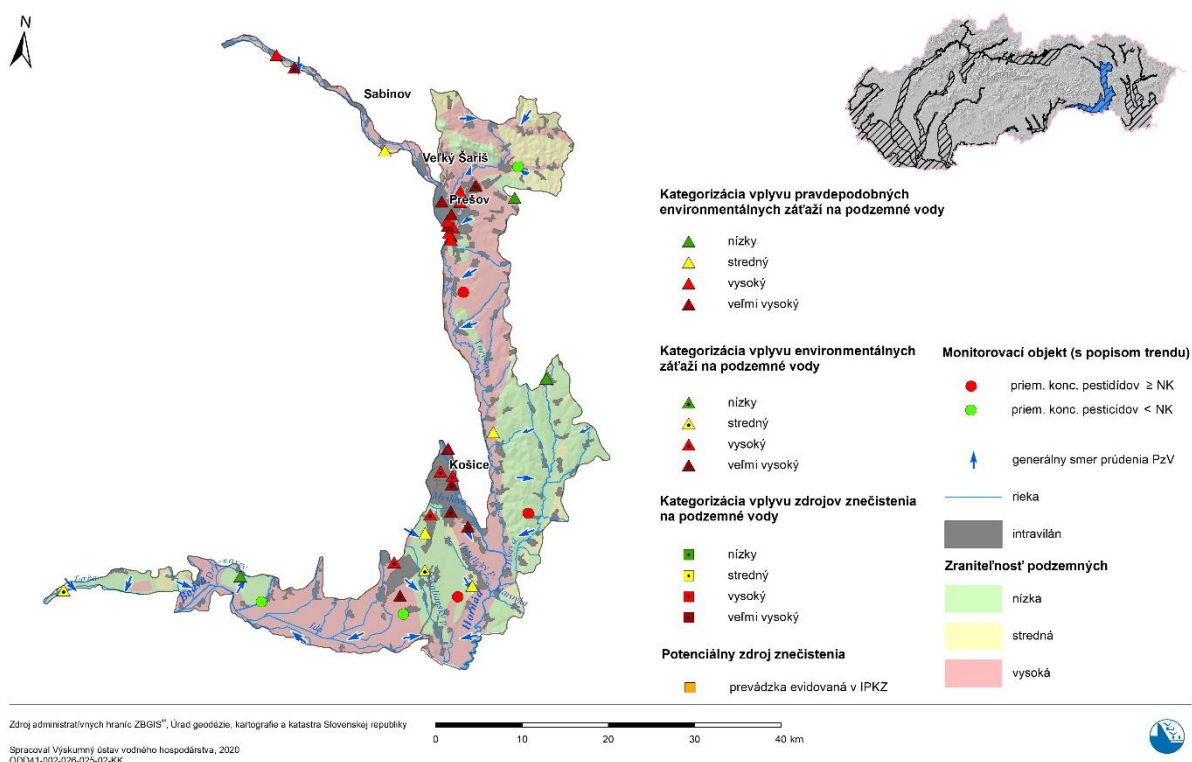
Priemerná spotreba účinných látok v POR evidovaná v ÚPzV za časové obdobie 2013-2018 je 0,30 kg/ha na poľnohospodársku a lesnú pôdu (Obr. 111). V ÚPzV nie sú evidované ani environmentálne záťaže alebo zdroje znečistenia, ktoré by mohli spôsobovať výskyt pesticídov a ich metabolitov v podzemných vodách. Žiadne z evidovaných bodových zdrojov znečistenia (EZ, IMZZ, IPKZ) nemá uvedenú činnosť alebo kontaminant relevantný pre pesticídy (Obr. 112). Zistené prekročenia účinných látok, nie sú schválené pre používanie v prípravkoch na ochranu rastlín a podľa nahlasovaných údajov sa v SR už nepoužívajú. Tento fakt indikuje vysokú perzistenciu účinných látok a ich metabolitov v podzemných vodách (atrazín, desetylatrazín a alachlór ESA).



Obr. 110 - Mapa distribúcie koncentrácie sumy pesticídov v podzemnej vode v ÚPzV SK1001200P (priemer 2016 – 2017) (Bodiš a kol., 2020).



Obr. 111 - Priemerná spotreba účinných látok v POR na sledovanú poľnohospodársku pôdu (PP) v okresoch v rokoch 2013 – 2017 a priemerné koncentrácie sumy pesticídov v monitorovacích objektoch v rokoch 2016-2017 s popisom trendu (VTVzT - významne trvalo vzostupný trend, Vzostup, Pokles, Nie - neprítomný trend).



Obr. 112 - Vplyv pravdepodobných environmentálnych záťaží z IS EZ (časť A), environmentálnych záťaží z IS EZ (časť B), zdrojov znečistenia z IMZZ na kvalitu podzemných vôd, potenciálne zdroje IPKZ a priemerné koncentrácie sumy pesticídov v monitorovacích objektoch v rokoch 2016-2017.

Výnimky

Ako už bolo uvedené, ÚPzV je klasifikovaný v zlom chemickom stave v dôsledku pesticídov (atrazín, desetylatrazín, metazachlór a alachlór ESA). Je to útvar, ktorý je klasifikovaný v zlom chemickom stave od 1. PMP. Napriek tomu, že v 4. plánovacom období budú okrem základných opatrení (realizovaných v poľnohospodárstve) uplatnené i doplnkové opatrenia, je predpoklad, že tieto ciele budú dosiahnuté do roku 2027 alebo neskôr. Tento predpoklad je spojený s fyzikálno-chemickými vlastnosťami kontaminujúcich látok, a to najmä s rýchlosťou degradácie a sorpčnými vlastnosťami, správaním v prírodnom prostredí, spôsobom šírenia znečistenia do podzemných vôd a oneskorením prejavu dopadu realizovaných opatrení na zlepšenie kvality podzemných vôd. Z časového hľadiska ide o veľmi pomalý proces, ktorý s veľkou pravdepodobnosťou presiahne obdobie do roku 2027. Uvedené tvrdenie potvrdzuje i fakt, že kontaminácia pesticídov v tomto útvare podzemných vôd je dlhodobý problém, časová výnimka podľa článku 4(4) RSV bola požadovaná do roku 2021 (MŽP SR 2015) a aj napriek realizovaným opatreniam, je potrebné dlhšie časové obdobie na zvrátenie tohto trendu. V podzemných vodách v 3. cykle PMP boli zistené obsahy účinných látok, ktoré nie sú schválené pre používanie v prípravkoch na ochranu rastlín a podľa nahlasovaných údajov sa v SR nepoužívajú. Tento fakt indikuje vysokú perzistenciu účinných látok a ich metabolitov v podzemných vodách (atrazín, desetylatrazín a alachlór ESA).

Z uvedených dôvodov požadujeme predĺžiť časovú výnimku pre dosiahnutie dobrého chemického stavu ÚPzV pre pesticídy podľa článku 4(4) RSV z dôvodu toho, že prírodné podmienky neumožňujú včasné zlepšenie stavu vodného útvaru.

Návrh opatrení

Návrh opatrení vychádza z analýzy vplyvov a dopadov pre ÚPzV. Konkrétne zahŕňa opatrenia pre pesticídy spôsobujúce zlý chemický stav útvaru. Opatrenia navrhujeme realizovať najmä v poľnohospodárstve, ale aj pre kontaminované územia ako je uvedené v Tab. 44.

Tab. 44 - Návrh kľúčových typov opatrení pre kvartérny útvar podzemnej vody SK1001200P

Číslo KTM	Opis KTM	Významnosť KTM vo vzťahu k zníženiu kontaminácie
KTM1	Výstavba alebo modernizácia čistiarní odpadových vôd	1 – zásadné (kľúčové)
KTM3	Zníženie znečistenia pesticídmi z poľnohospodárstva	1 – zásadné (kľúčové)
KTM4	Sanácia kontaminovaných lokalít (historické znečistenie vrátane sedimentov, podzemných vôd, pôdy)	2 – významné
KTM12	Poradenské služby pre poľnohospodárstvo	3 – podporné
KTM14	Výskum, zlepšenie znalostnej základne zmierňujúce neistotu	3 – podporné
KTM18	Opatrenia na zabránenie alebo obmedzenie nepriaznivých účinkov invazívnych cudzích druhov a zavlečených chorôb	3 – podporné
KTM21	Opatrenia na zabránenie alebo obmedzenie vstupu znečistenia z mestských oblastí, dopravy a vybudovanou infraštruktúrou	2 – významné
KTM22	Opatrenia na zabránenie alebo obmedzenie vstupu znečistenia z lesníctva.	1 – zásadné (kľúčové)
KTM99	Ostatné KTM: 01 – ekonomické	2 – významné
KTM99	Ostatné KTM: 02 – kontrolné	3 – podporné
KTM99	Ostatné KTM: 03 – vzdelávacie	3 – podporné

KTM – kľúčový typ opatrenia

SK1001500P - Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov Bodrogu, Latorice, dolného toku Ondavy, dolného toku Laborca a ich prítokov

Charakterizácia ÚPzV

Kvartérny útvar podzemnej vody plochou 1470,868 km² tvoria aluviálne a terasové štrky, piesčité štrky, piesky, proluviálne sedimenty holocénu až pleistocénu s medzizrnovou priepustnosťou. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je 10 m – 30 m. Generálny smer prúdenia podzemných vôd je viac-menej paralelný s priebehom hlavného toku. Horniny útvaru môžeme charakterizovať vysokou prietočnosťou a dosť silnou priepustnosťou kolektorov. Z hľadiska filtračnej nerovnorodosti možno horniny útvaru označiť ako značne nehomogénne s veľkou variabilitou (Malík a kol., 2013).

Na väčšine územia prekračuje Fe a Mn prahové hodnoty, čo naznačuje výrazné redukčné podmienky v kvartérnom zvodnenci. Ich zdrojom je prírodné sa vyskytujúci obsah týchto zložiek v horninovom prostredí a tiež vyšší obsah celkového organického uhlíka a ChSK_{Mn} v aluviálnych sedimentoch Laborca, Cirochy, Tople a Bodrogu. Kyslík sa v týchto podmienkach spotrebováva na oxidáciu organickej hmoty, vytvára regionálne redukčné prostredie, výsledkom ktorého je redukcia Fe a Mn na dvojmocné ióny rozpustné vo vode. Vďaka tejto charakteristike v podzemnej vode je pomerne nízky obsah dusičnanov (plocha s hodnotami vyššími ako NK je cca 8 %), ale na druhej strane vyšší obsah amónnych iónov (Bodiš a kol., 2020).

Stav ÚPzV

Kvartérny útvar podzemnej vody SK1001500P - Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov Bodrogu, Latorice, dolného toku Ondavy, dolného toku Laborca a ich prítokov bol hodnotený ako útvar v zlom chemickom stave. Zlý chemický stav bol spôsobený **amónnymi iónmi NH₄⁺** a **fosforečnanmi PO₄³⁻** (Bodiš a kol., 2020). Metodikou pre hodnotenie trendov bol pre tento útvar zistený významne a trvalo vzostupný trend pre PO₄³⁻ (Chriaštel' a kol., 2020). V predošlých dvoch hodnotiacich cykloch plánov manažmentu povodí bol tento útvar hodnotený v dobrom chemickom stave (fosforečnany neboli hodnotené).

Útvar je hodnotený v riziku nedosiahnutia environmentálnych cieľov do roku 2027 v dôsledku prekročenia 2 ukazovateľov chemického stavu a s identifikovanými VTVzT koncentracií znečisťujúcich látok na úrovni monitorovacích objektov a fosforečnanmi na úrovni ÚPzV. K riziku prispieva aj predpokladaná zvýšená aplikácia prípravkov na ochranu rastlín a priemyselných hnojív na poľnohospodárskej, resp. lesnej pôde a environmentálne záťaž. Útvar je hodnotený so stredným rizikom z pohľadu zraniteľnosti podzemných vôd (Bubeníková a kol., 2020).

Vplyvy

Takmer celé územie útvaru (87,9 %) je klasifikované ako zraniteľná oblasť (smernica 91/676/EHS). V danom ÚPzV sa nachádza 15 ČOV (údaj k roku 2016) a 33 % obyvateľov nie je napojených na verejnú kanalizáciu s ČOV. V ÚPzV je evidovaných 33 pravdepodobných, 16 potvrdených environmentálnych záťaží z registra IS EZ, 3 zdroje znečistenia z databázy IMZZ a 30 prevádzok evidovaných v registri IPKZ. Najčastejším druhom činnosti EZ je skládka komunálneho odpadu - zariadenia na nakladanie s odpadmi (16) a najčastejšie uvádzanými kontaminantmi sú priesaková kvapalina/ NH_4^+ , kovy (18) a nepolárne extrahovateľné látky (14). Najčastejšou hlavnou oblasťou činnosti prevádzok evidovaných v registri IPKZ je chemický priemysel (9 prevádzok).

V ÚPzV sú 2 aglomerácie (Pavlovce nad Uhlom, Streda nad Bodrogom) s veľkosťou nad 2 000 EO, ktoré k 31. 12. 2018 neboli v súlade s čl. 3 smernice, t. j. odpadová voda vyprodukovaná v aglomerácii nebola zbieraná a odvádzaná stokovou sieťou minimálne na 85 % (v odôvodnených prípadoch na 80 %) a potrebujú investície na výstavbu/dostavbu stokovej siete.

V ÚPzV je plánovaná výstavba 1 ČOV, ktorá by mala čistiť komunálne odpadové vody z aglomerácie Streda nad Bodrogom. Ide o aglomeráciu, ktorá k 30. 4. 2020 nemala zabezpečené financovanie projektu na riešenie ČOV.

Nadprahové hodnoty všetkých analyzovaných metabolitov a aj suma pesticídov (atrazín, chlórtoleuron, desizopropylatrazín, simazín, alachlór ESA) boli zistené iba v monitorovacom objekte 125190 Veľké Revištie. Podobnú situáciu vykazuje aj obsah arzénu, ktorého nadprahová priemerná koncentrácia v podzemnej vode bola zistená v objekte 133990 Čičarovce. V prípade pesticídov ide jednoznačne o antropogénny zdroj z aplikácie pesticídov v poľnohospodárskych areáloch, otázka zdroja arzénu nie je taká jednoznačná. Plošná distribúcia, resp. agregácia ako pesticídov, tak aj arzénu, nebola v ďalšom kroku realizovaná. Tento krok nedovoľuje hustota monitorovacej siete. Upozorňujeme aj na výskyt pesticídov a arzénu, aj keď vždy iba v jednom monitorovacom objekte (touto skutočnosťou sa bude potrebné v budúcnosti zaoberať) (Bodiš a kol., 2020).

Pravdepodobne poľnohospodárskymi aktivitami a neodkanalizovaním obcí obsah amónnych iónov a fosforečnanov presahuje plochy prahových hodnôt takmer až 60 %, resp. 43,1 %. Vyššie uvedené geochemické argumenty sa potvrdzujú v plošných modeloch všetkých ukazovateľov, pretože vykazujú podobný tvar, a tým väzbu podmienok a vzájomnej súvislosti (Bodiš a kol., 2020).

Amónne ióny (NH_4^+) sa obvykle vyskytujú v podzemných vodách v nízkych koncentráciách. Z hygienického hľadiska sú veľmi významným ukazovateľom, keďže sú jedným z primárnych produktov rozkladu organických dusíkatých látok (živočíšnych aj rastlinných). Môžu indikovať kontamináciu fekáliami alebo dusíkatými hnojivami (Pitter 2009).

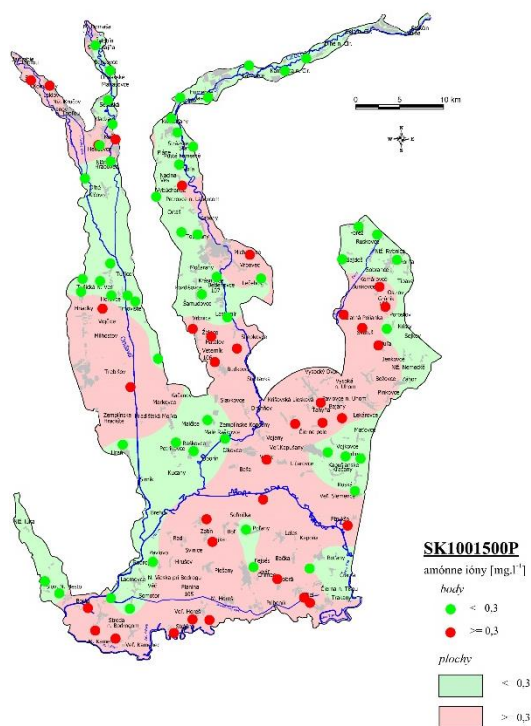
Na viac ako polovici plochy územia (59,5 %) bola metódou krígingu zistená koncentrácia NH_4^+ presahujúca PH (Obr. 113). Metodikou pre hodnotenie trendov bolo na úrovni odberných miest zistených 1 VTVzT, 2 vzostupné a 11 klesajúcich trendov koncentrácie NH_4^+ , a na úrovni ÚPzV nebol štatisticky potvrdený VTVzT (Chriaštel a kol., 2020).

K prekročeniu PH amónnymi iónmi môže výrazne prispievať aj difúzne znečistenie z poľnohospodárskej činnosti. Väčšina plochy územia útvaru je klasifikovaná ako zraniteľná oblasť

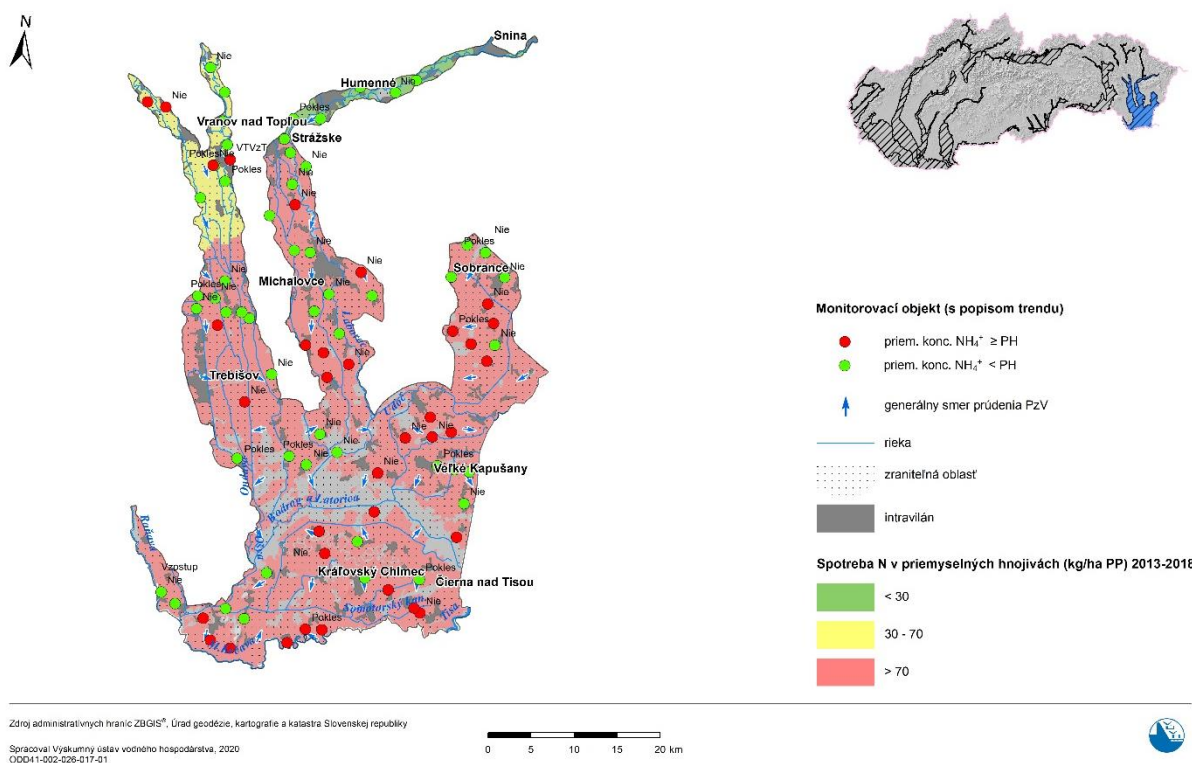
(87,9 %) (smernica 91/676/EHS) a zároveň je na väčšine poľnohospodárskej pôdy v útvare evidovaná spotreba dusíkatých hnojív viac ako 70 kg/ha poľnohospodárskej pôdy (PP) v ÚPzV (Obr. 114).

Na mape (Obr. 115) sú zobrazené monitorovacie objekty, ktorých priemer koncentrácie NH_4^+ za roky 2016 – 2017 prekročil PH, spolu s čistiarňami odpadových vôd (ČOV) a mierou odkanalizovania obcí na podklade zraniteľnosti PzV. Ako je vidieť na mape, vylúčiť sa nedá ani nepriamy vplyv neodkanalizovaných obcí a infiltráciu znečisťujúcich látok zo znečistených úsekov povrchových vôd, ktoré sú v interakcii s podzemnými vodami, v dôsledku ČOV s chýbajúcou denitrifikačnou technológiou. V danom ÚPzV sa nachádza 15 ČOV, z toho 2 ČOV nedisponuje denitrifikačnou technológiou (údaj k roku 2016).

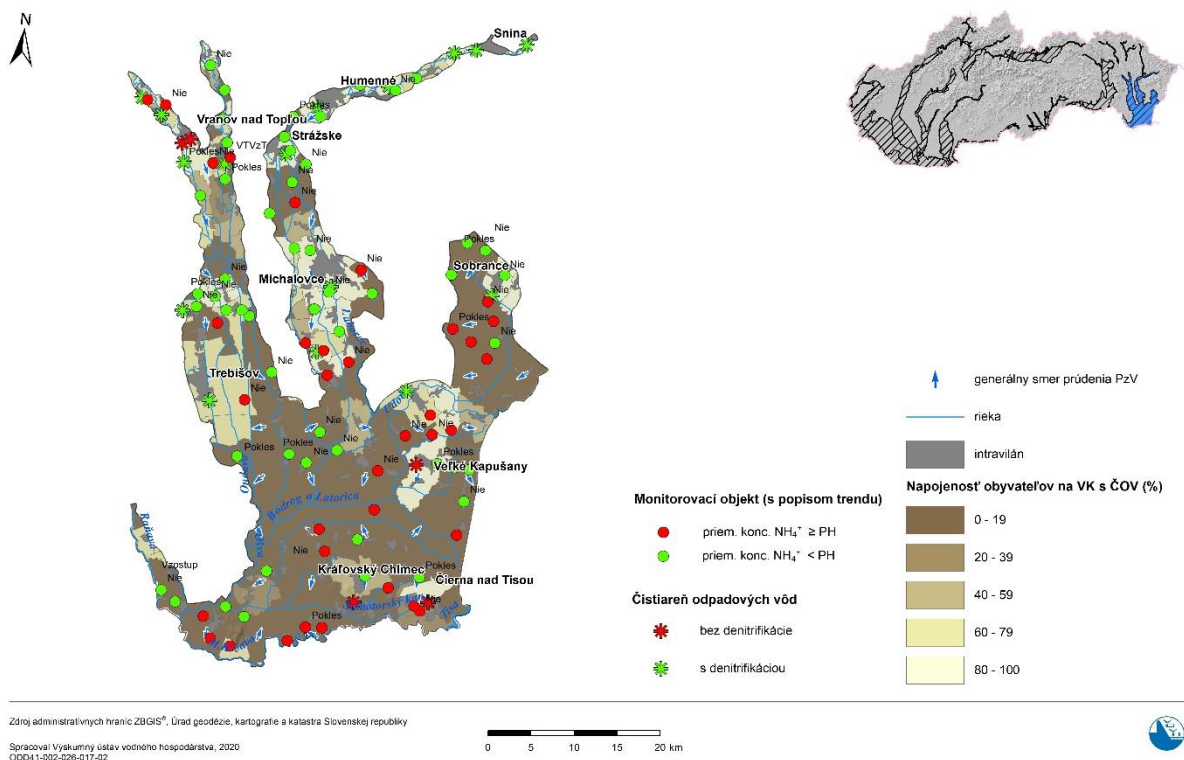
Bodové zdroje znečistenia (EZ, IMZZ, IPKZ) na podklade zraniteľnosti PzV sú zobrazené na mape (Obr. 116). Červeným krúžkom sú na mape vyznačené relevantné bodové zdroje vzhľadom ku kontaminantu NH_4^+ . V databáze environmentálnych záťaží IS EZ sa nachádza 19 pravdepodobných a 2 potvrdené záťaže s relevantným kontaminantom pre NH_4^+ . IMZZ je evidovaný 1 zdroj znečistenia relevantný pre NH_4^+ .



Obr. 113 - Mapa distribúcie koncentrácie amónnych iónov v podzemnej vode v ÚPzV SK1001500P (priemer 2016 – 2017) (Bodiš a kol., 2020).

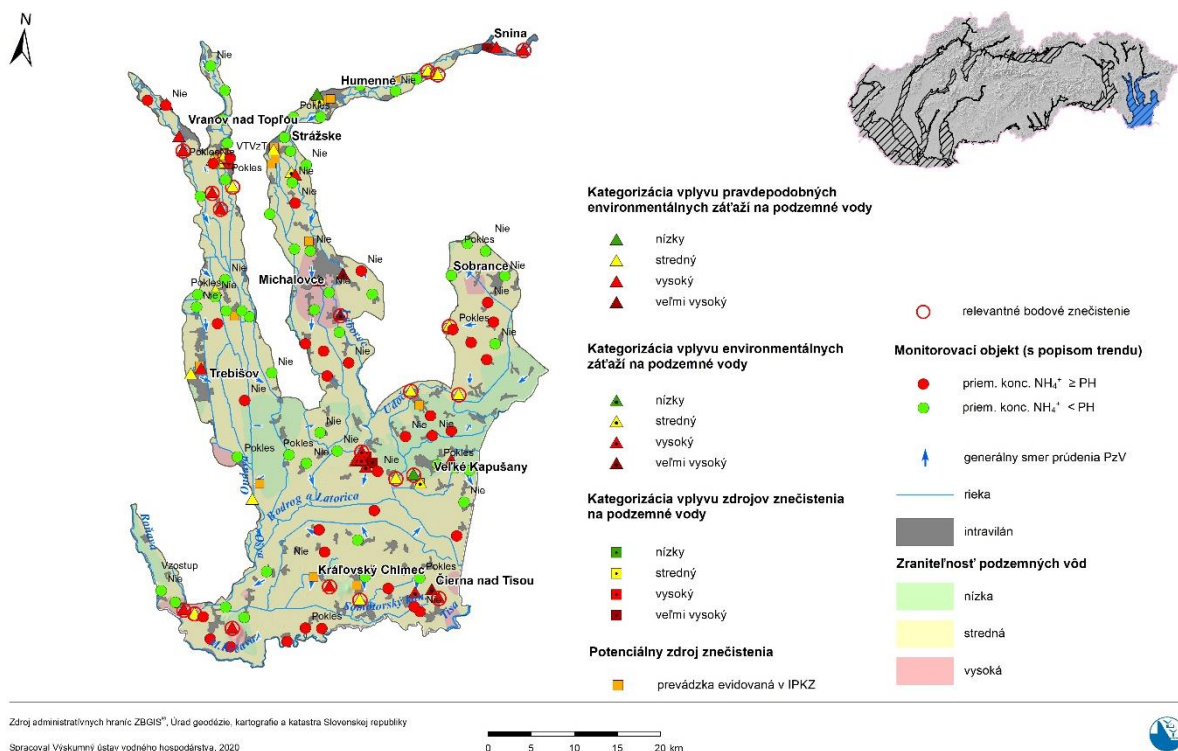


Obr. 114 - Priemerná spotreba dusíka v priemyselných hnojivách na sledovanú poľnohospodársku pôdu (PP) v okresoch v rokoch 2013 – 2017 a priemerné koncentrácie amónnych iónov v monitorovacích objektoch v rokoch 2016-2017 s popisom trendu (VTVzT - významne trvalo vzostupný trend, Vzostup, Pokles, Nie - neprítomný trend).



Obr. 115 - Napojenosť aglomerácií na verejnú kanalizáciu s ČOV percentuálne vyjadrená na plochu katastra, ČOV s denitrifikáciou/bez denitrifikačnej technológie a priemerné koncentrácie amónnych iónov

v monitorovacích objektoch v rokoch 2016-2017 s popisom trendu (VTVzT - významne trvalo vzostupný trend, Vzostup, Pokles, Nie - neprítomný trend).



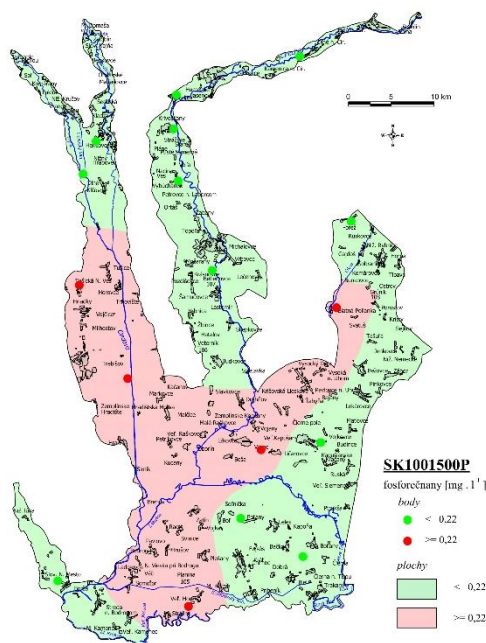
Obr. 116 - Vplyv pravdepodobných environmentálnych záťaží z IS EZ (časť A), environmentálnych záťaží z IS EZ (časť B), zdrojov znečistenia z IMZZ na kvalitu podzemných vôd, potenciálne zdroje IPKZ a priemerné koncentrácie amónnych iónov v monitorovacích objektoch v rokoch 2016-2017 s popisom trendu (VTVzT - významne trvalo vzostupný trend, Vzostup, Pokles, Nie - neprítomný trend).

Fosforečnany (PO_4^{3-}) majú vo vodách len malý hygienický význam. Sú zdravotne nezávadné, a nie sú pre nich uvedené limity pre kvalitu pitnej alebo balenej vody. Chemickými procesmi a adsorpciou sa ľahko zadržiavajú v pôde (Pitter 2009).

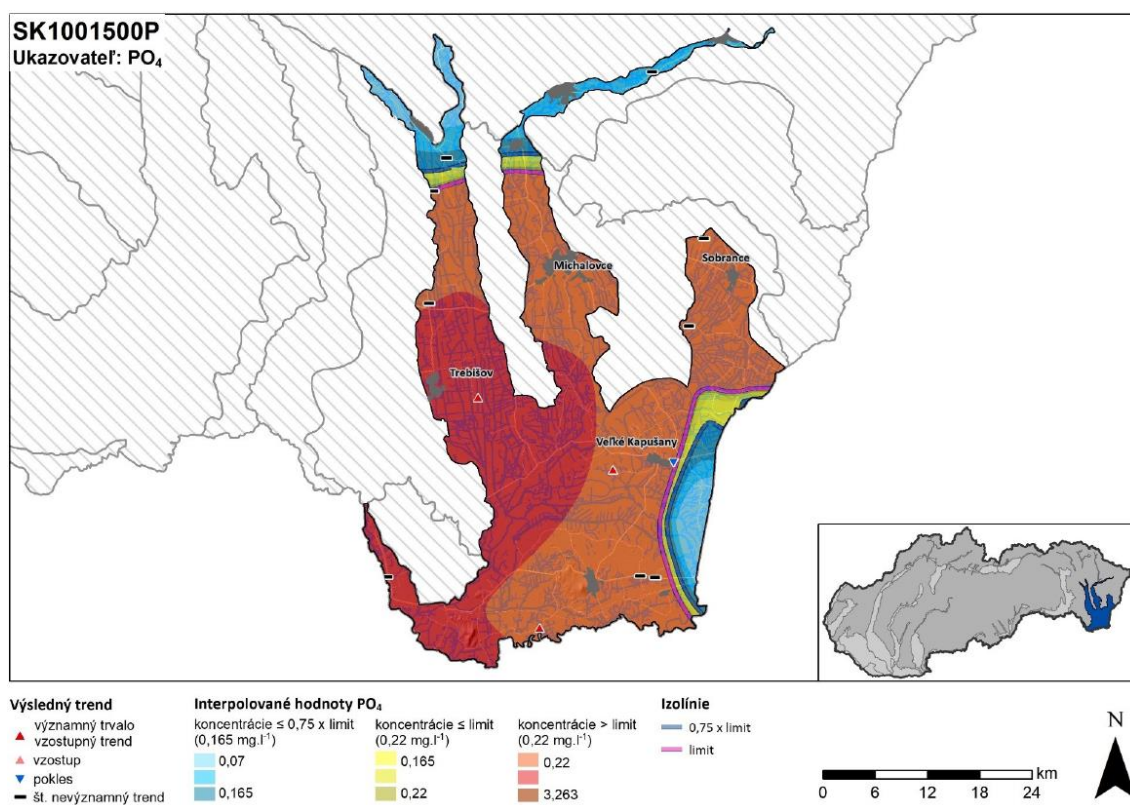
Na viac ako tretine plochy územia (43,1 %) bola metódou krígingu zistená koncentrácia PO_4^{3-} presahujúca PH (Obr. 117). Metodikou pre hodnotenie trendov bolo na úrovni odberných miest zistených 3 VTVzT, 3 vzostupné a 1 klesajúci trend koncentrácie PO_4^{3-} . Navyše, aj na úrovni ÚPzV bol štatisticky potvrdený VTVzT pre koncentráciu PO_4^{3-} (Chriateľ a kol., 2020) (Obr. 118).

Za nepriamy potenciálny zdroj znečistenia podzemnej vody ukazovateľom PO_4^{3-} môžeme považovať aj neodkanalizované aglomerácie alebo ČOV bez technológie na odstraňovanie prebytočného fosforu (Obr. 119). V danom ÚPzV sa nachádza 15 ČOV, z toho 10 ČOV nemá technológiu na odstraňovanie prebytočného fosforu z komunálnych odpadových vôd (údaj k roku 2016).

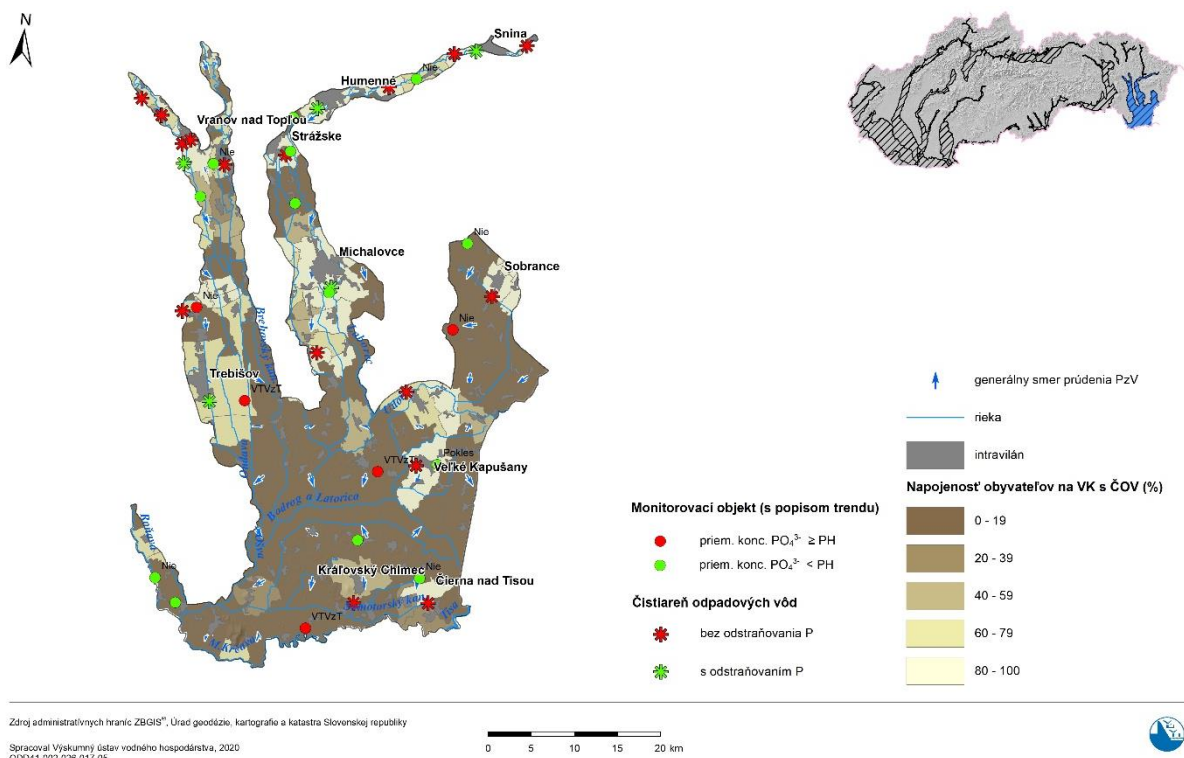
Žiadne z evidovaných bodových zdrojov znečistenia (EZ, IMZZ, IPKZ) nemá uvedenú činnosť alebo kontaminant relevantný pre PO_4^{3-} .



Obr. 117 - Mapa distribúcie koncentrácie fosforečnanov v podzemnej vode v ÚPzV SK1001500P (priemer 2016 – 2017) (Bodiš a kol., 2020).



Obr. 118 - Plošne znázornené koncentrácie fosforečnanov vypočítané postredníctvom krigingu priemeru ročných mediánov za posledné dva roky hodnotiaceho obdobia (2007-2016) s bodovou vrstvou znázorňujúcou výsledky hodnotenia trendov v monitorovacích objektoch (Chriateľ a kol., 2020).



Obr. 119 - Napojenosť aglomerácií na stokovú sieť/verejnú kanalizáciu s ČOV percentuálne vyjadrená na plochu katastra, ČOV s/bez technológie na odstraňovanie fosforu a priemerné koncentrácie fosforečnanov v monitorovacích objektoch v rokoch 2016-2017 s popisom trendu (VTV_zT - významne trvalo vzostupný trend, Vzostup, Pokles, Nie - neprítomný trend).

Výnimky

Ako už bolo uvedené, ÚPzV je klasifikovaný v zlom chemickom stave v dôsledku amónnych iónov a fosforečnanov. V predchádzajúcich dvoch PMP bol klasifikovaný v dobrom chemickom stave (MŽP SR 2009, MŽP SR 2015). Napriek tomu, že v 4. plánovacom období budú okrem základných opatrení (realizovaných v poľnohospodárstve, aglomeráciách a pre kontaminované územia) uplatnené i doplnkové opatrenia, je predpoklad, že tieto ciele budú dosiahnuté do roku 2027 alebo neskôr. Tento predpoklad je spojený s fyzikálno-chemickými vlastnosťami kontaminujúcich látok, a to najmä s rýchlosťou degradácie a sorpčnými vlastnosťami, správaním v prírodnom prostredí, spôsobom šírenia znečistenia do podzemných vôd a oneskorením prejavu dopadu realizovaných opatrení na zlepšenie kvality podzemných vôd. Z časového hľadiska ide o veľmi pomalý proces, ktorý s veľkou pravdepodobnosťou presiahne obdobie do roku 2027. V prípade fosforečnanov nie je presne známa príčina kontaminácie, a preto navrhnuté opatrenia zahŕňujú cielené monitorovanie za účelom identifikácie zdroja kontaminácie.

Z uvedených dôvodov požadujeme časovú výnimku pre dosiahnutie dobrého chemického stavu ÚPzV pre amónne ióny a fosforečnany podľa článku 4(4) RSV z dôvodu toho, že prírodné podmienky neumožňujú včasné zlepšenie stavu vodného útvaru.

Návrh opatrení

Návrh opatrení vychádza z analýzy vplyvov a dopadov pre ÚPzV. Konkrétne zahŕňa opatrenia pre znečisťujúce látky ako amónne ióny a fosforečnany spôsobujúce zlý chemický stav útvaru. Opatrenia navrhujeme realizovať v poľnohospodárstve, aglomeráciách a pre kontaminované územia ako je uvedené v Tab. 45.

Tab. 45 - Návrh kľúčových typov opatrení pre kvartérny útvar podzemnej vody SK1001500P

Číslo KTM	Opis KTM	Významnosť KTM vo vzťahu k zníženiu kontaminácie
KTM1	Výstavba alebo modernizácia čistiarní odpadových vôd	1 – zásadné (kľúčové)
KTM2	Zníženie znečistenia živinami z poľnohospodárstva	1 – zásadné (kľúčové)
KTM3	Zníženie znečistenia pesticídmi z poľnohospodárstva	1 – zásadné (kľúčové)
KTM4	Sanácia kontaminovaných lokalít (historické znečistenie vrátane sedimentov, podzemných vôd, pôdy)	2 – významné
KTM12	Poradenské služby pre poľnohospodárstvo	3 – podporné
KTM14	Výskum, zlepšenie znalostnej základne zmiernujúce neistotu	3 – podporné
KTM15	Opatrenia na postupné zastavenie emisií, vypúšťania a únikov prioritných nebezpečných látok alebo na znížovanie emisií, vypúšťaní a únikov prioritných látok	1 – zásadné (kľúčové)
KTM18	Opatrenia na zabránenie alebo obmedzenie nepriaznivých účinkov invazívnych cudzích druhov a zavlečených chorôb	3 – podporné
KTM21	Opatrenia na zabránenie alebo obmedzenie vstupu znečistenia z mestských oblastí, dopravy a vybudovanou infraštruktúrou	2 – významné
KTM22	Opatrenia na zabránenie alebo obmedzenie vstupu znečistenia z lesníctva	1 – zásadné (kľúčové)
KTM99	Ostatné KTM: 01 – ekonomické	2 – významné
KTM99	Ostatné KTM: 02 – kontrolné	3 – podporné
KTM99	Ostatné KTM: 03 – vzdelávacie	3 – podporné

KTM – kľúčový typ opatrenia

SK2000200P - Medzizrnové podzemné vody západnej časti Viedenskej panvy

Charakterizácia ÚPzV

Predkvartérny útvar podzemnej vody s plochou 1484,7 km² tvoria brakické až sladkovodné piesky a piesčité íly neogénu s medzizrnovou priepustnosťou. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je 30 m – 100 m. Generálny smer prúdenia podzemných vôd je z vyšších častí panvy k nižším, resp. k drenážnym prvkom viazaným na priebeh tektonických línii. Horniny útvaru môžeme charakterizovať strednou prietoknosťou a miernou priepustnosťou kolektorov. Z hľadiska filtračnej nerovnorodosti možno horniny útvaru označiť ako mierne nehomogénne s malou variabilitou (Malík a kol., 2013).

Stav ÚPzV

Predkvartérny útvar podzemnej vody SK2000200P - Medzizrnové podzemné vody západnej časti Viedenskej panvy bol hodnotený ako útvar v zlom chemickom stave. Zlý chemický stav bol zapríčinený **amónnymi iónmi (NH₄⁺)**. Rovnaký výsledok hodnotenia bol potvrdený všetkými tromi testami - všeobecným testom hodnotenia kvality ÚPzV (GQA test) (Bodiš a kol., 2020), testom kvality vody určenej na ľudskú spotrebu (test Pitná voda) (Kučerová a kol., 2020) a testom zhoršenia chemického a ekologického stavu súvisiacich útvarov povrchových vôd v dôsledku prieniku znečisťujúcich látok z ÚPzV (Test Povrchová voda) (Hamar Zsideková a kol., 2020). V predošlých dvoch hodnotiacich cykloch plánov manažmentu povodí bol tento útvar hodnotený v dobrom chemickom stave (hodnotilo sa len všeobecným testom kvality a hodnotili sa trendy koncentrácií znečisťujúcich látok len na úrovni monitorovacích objektov).

Vplyvy

Veľká časť územia útvaru (73,6 %) je klasifikovaná ako zraniteľná oblasť (smernica 91/676/EHS). V danom ÚPzV sa nachádza 17 ČOV (údaj k roku 2016) a 21 % obyvateľov nie je napojených

na verejnú kanalizáciu s ČOV. V ÚPzV je evidovaných 53 pravdepodobných, 11 potvrdených environmentálnych záťaží z registra IS EZ, 2 zdroje znečistenia z databázy IMZZ a 23 prevádzok evidovaných v registri IPKZ. Najčastejším druhom činnosti EZ je skládka komunálneho odpadu - zariadenia na nakladanie s odpadmi (35) a najčastejšie uvádzanými kontaminantmi sú priesaková kvapalina/ NH_4^+ , kovy (28) a nepolárne extrahovateľné látky (14). Najčastejšou hlavnou oblasťou činnosti prevádzok evidovaných v registri IPKZ je nakladanie s odpadmi (6), výroba a spracovanie kovov (5) a ostatné činnosti (8 prevádzok).

V ÚPzV je 1 aglomerácia (Veľké Leváre) s veľkosťou nad 2 000 EO, ktorá k 31. 12. 2018 nebola v súlade s čl. 3 smernice, t. j. odpadová voda vyprodukovaná v aglomerácii nebola zbieraná a odvádzaná stokovou sieťou minimálne na 85 % (v odôvodnených prípadoch na 80 %) a potrebujú investície na výstavbu/dostavbu stokovej siete. V ÚPzV nie je ani plánovaná výstavba žiadnej ČOV.

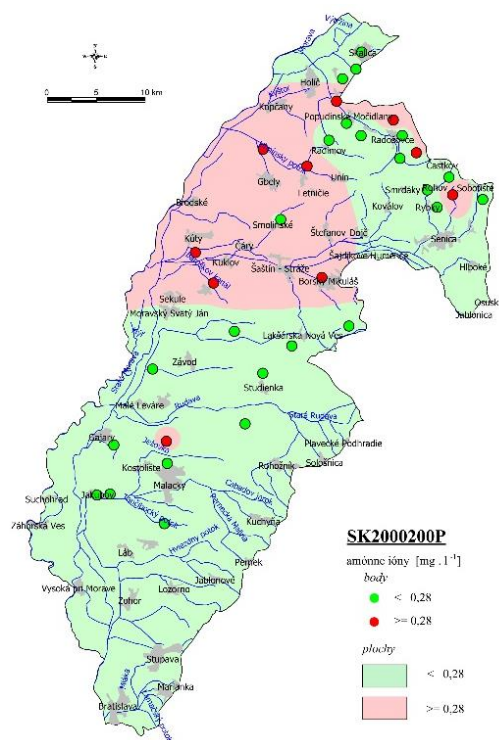
Amónne ióny (NH_4^+) sa obvykle vyskytujú v podzemných vodách v nízkych koncentráciách. Z hygienického hľadiska sú veľmi významným ukazovateľom, keďže sú jedným z primárnych produktov rozkladu organických dusíkatých látok (živočíšnych aj rastlinných). Môžu indikovať kontamináciu fekáliami alebo dusíkatými hnojivami (Pitter 2009).

Na viac ako polovici plochy územia (59,5 %) bola metódou krígingu zistená koncentrácia NH_4^+ presahujúca PH (Obr. 120). Metodikou pre hodnotenie trendov bolo na úrovni odberných miest zistených 1 VTVzT, 2 vzostupné a 11 klesajúcich trendov koncentrácie NH_4^+ , a na úrovni ÚPzV nebol štatisticky potvrdený VTVzT (Chriateľ a kol., 2020). Príspevok NH_4^+ z podzemnej vody do útvaru povrchovej vody (Kovalecký potok) bol odhadnutý na viac ako 50 %, a preto je tento ÚPzV v zlom stave kvôli ukazovateľu NH_4^+ aj z pohľadu hodnotenia testu Povrchová voda (Obr. 121) (Hamar Zsideková a kol., 2020). Plocha koncentrácie amónnych iónov presahujúca PH odhadnutá pomocou metódy krígingu (Obr. 122) bola 26,0 % z plochy celého útvaru. Plocha presahujúca PH je väčšia ako 20 %, preto je útvár hodnotený ako v zlom stave kvôli ukazovateľu amónne ióny na základe testu Pitná voda (Kučerová a kol., 2020).

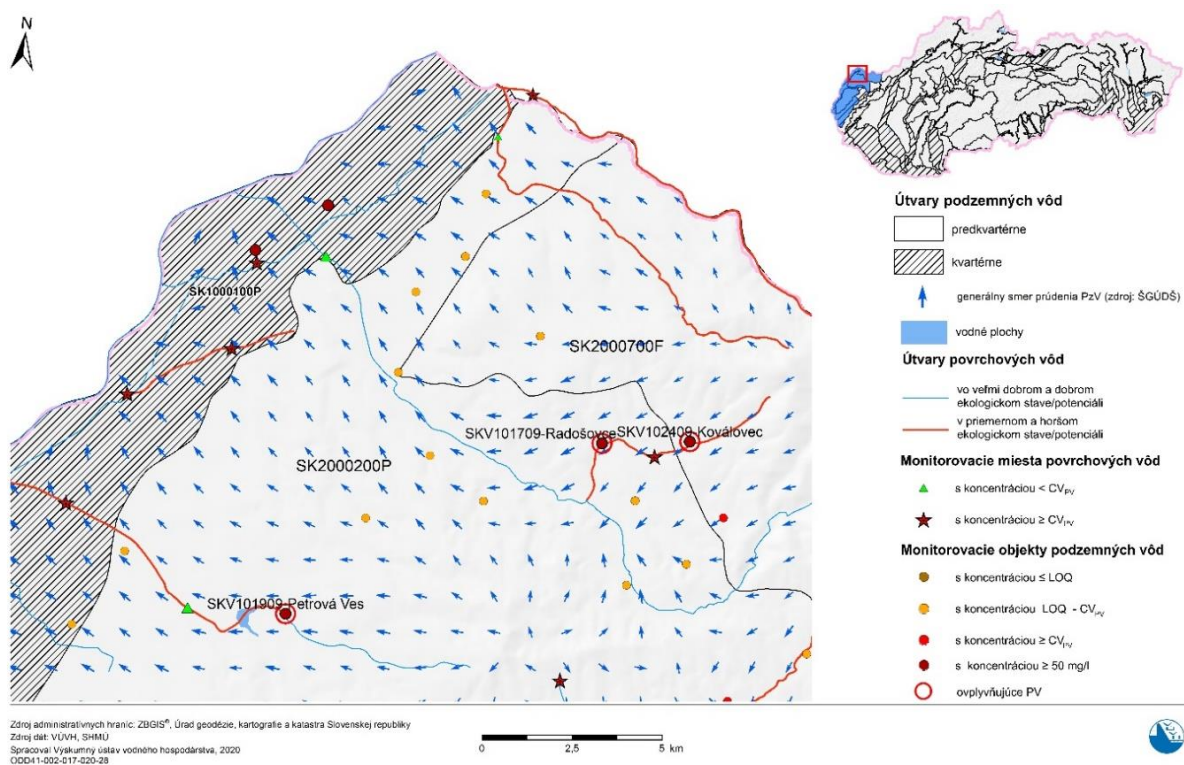
Nadprahové koncentrácie NH_4^+ v podzemnej vode sú viazané predovšetkým na severnú časť ÚPzV (Bodiš a kol., 2020), kde bol vyhodnotený vysoký potenciálny vplyv spotreby priemyselných dusíkatých hnojív na kvalitu podzemných vôd, t. j. viac ako 70 kg/ha poľnohospodárskej pôdy (Obr. 123). S výnimkou jedného monitorovacieho objektu sa všetky objekty, v ktorých koncentrácia NH_4^+ prekročila PH, nachádzajú v zraniteľných oblastiach.

Na mape (Obr. 124) sú zobrazené monitorovacie objekty, ktorých priemer koncentrácie NH_4^+ za roky 2016 – 2017 prekročil PH, spolu s čistiarňami odpadových vôd (ČOV) a mierou odkanalizovania obcí na podklade zraniteľnosti PzV. Ako je vidieť na mape, vylúčiť sa celkom nedá ani nepriamy vplyv neodkanalizovaných obcí a infiltrácia znečisťujúcich látok zo znečistených úsekov povrchových vôd, ktoré sú v interakcii s podzemnými vodami, v dôsledku ČOV s chýbajúcou denitrifikačnou technológiou. V danom ÚPzV sa nachádza 17 ČOV, z toho 5 ČOV nedisponuje denitrifikačnou technológiou (údaj k roku 2016).

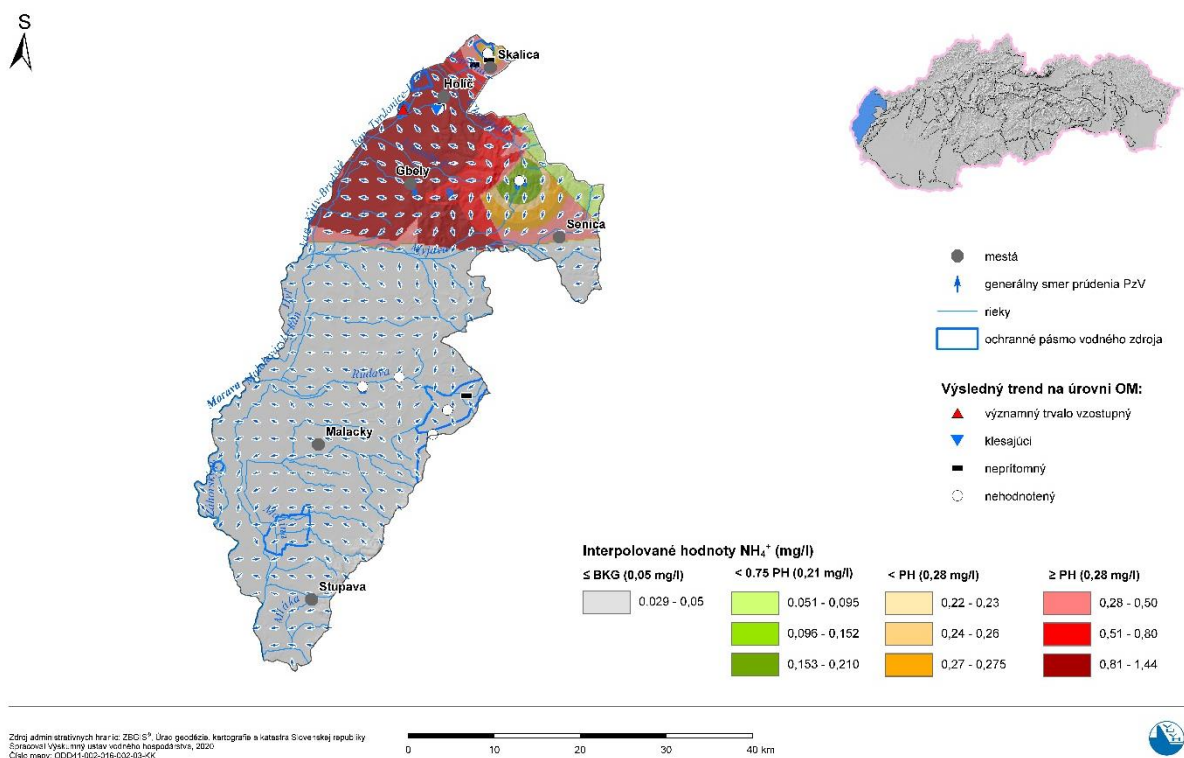
V ÚPzV sa vyskytuje aj mnoho bodových zdrojov znečistenia (Obr. 125). Na mape sú červeným kruhom vyznačené EZ relevantné pre kontaminant NH_4^+ (32 potenciálnych EZ a 5 potvrdených EZ). Environmentálne záťaže, ktoré môžu prispievať k zvýšeniu kontaminantu NH_4^+ sú prevažne v registri IS EZ vedené ako skládky komunálneho odpadu (zariadenia na nakladanie s odpadmi) a zariadenia spojené s poľnohospodárskou výrobou (hnojisko, hospodársky dvor). Žiaden z 2 zdrojov znečistenia z IMZZ v danom ÚPzV pravdepodobne neprispel k zvýšeniu koncentrácie NH_4^+ .



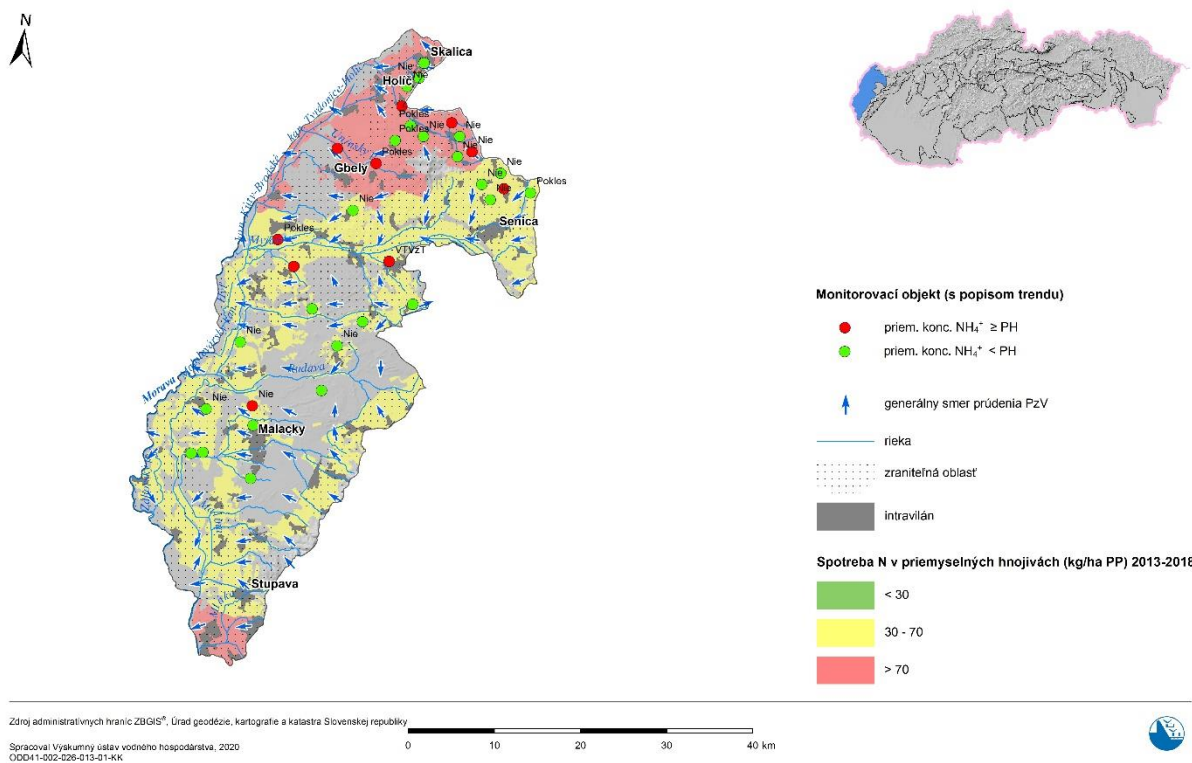
Obr. 120 - Mapa distribúcie koncentrácie amónnych iónov v podzemnej vode v ÚPzV SK2000200P (priemer 2016 – 2017) (Bodiš a kol., 2020).



Obr. 121 - Mapa hodnotenia ekologického stavu/potenciálu povrchových vôd a príslušné monitorovacie objekty podzemných vôd, v ktorých sa monitorovala koncentrácia amónnych iónov (Hamar Zsideková a kol., 2020).

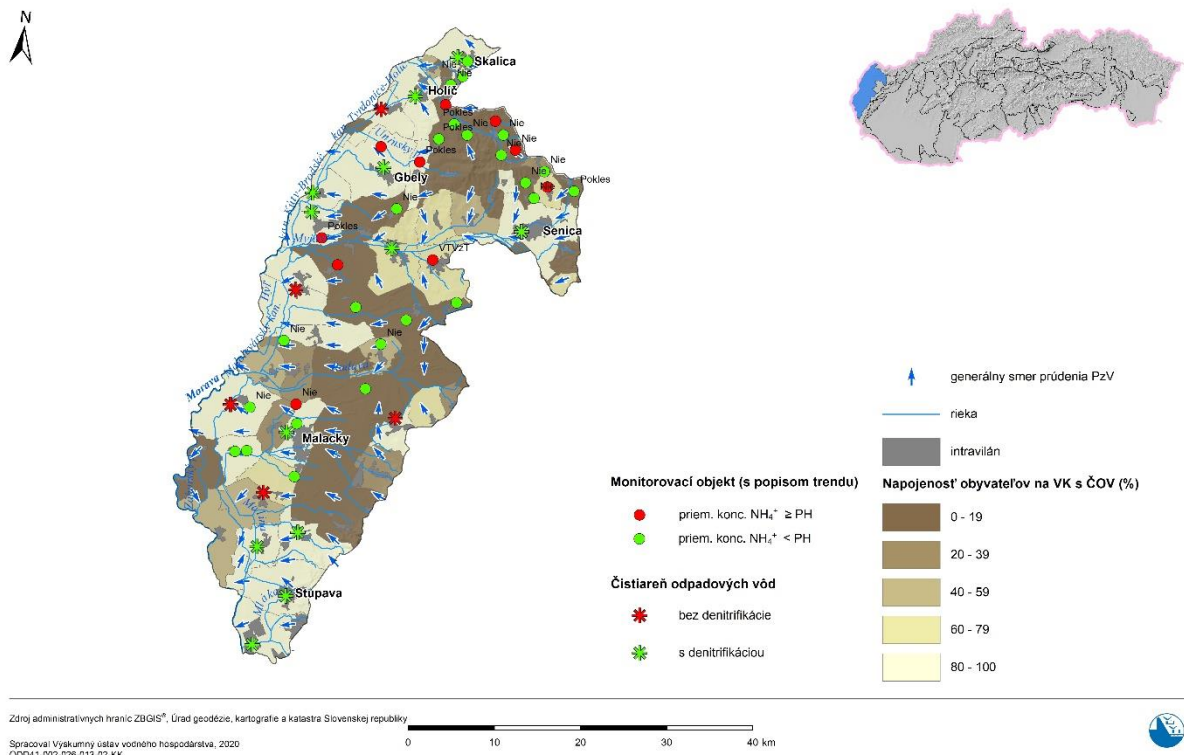


Obr. 122 - Mapa koncentrácie amónnych iónov interpolovaných prostredníctvom krigingu na plochu ÚPzV a výsledky hodnotenia trendov v odberných miestach - test Pitná voda (Kučerová a kol., 2020).

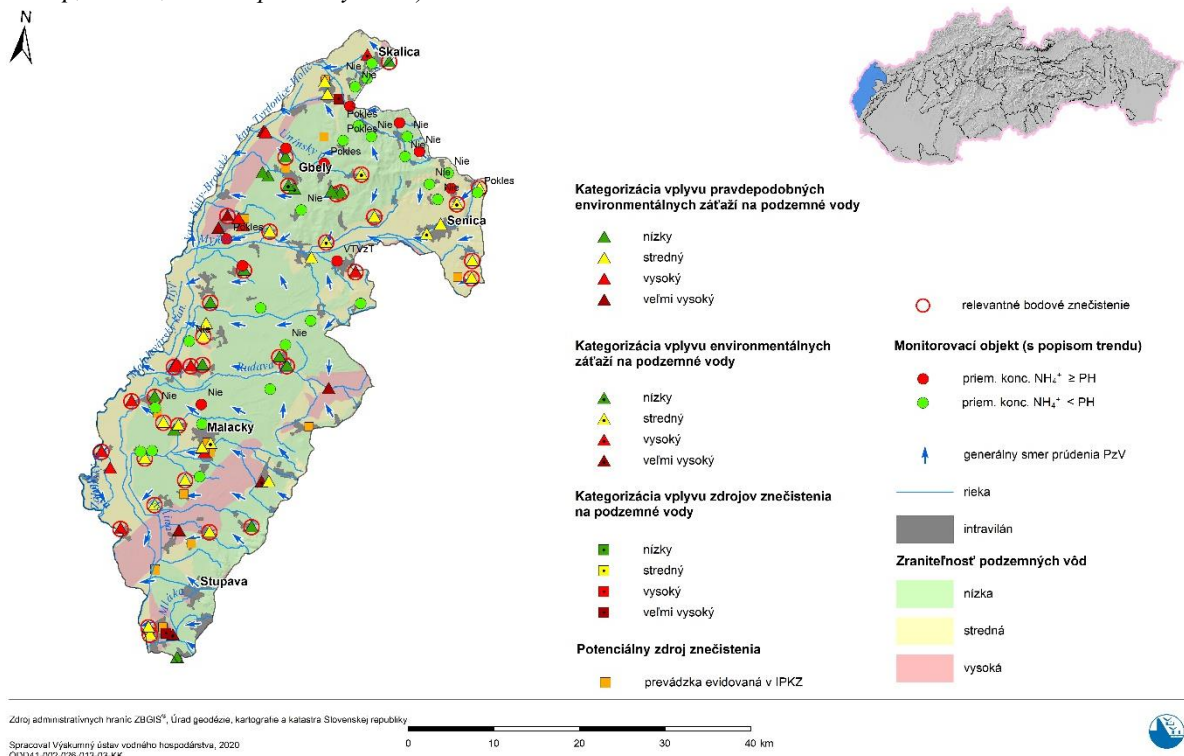


Obr. 123 - Priemerná spotreba dusíka v priemyselných hnojivách na sledovanú poľnohospodársku pôdu (PP) v okresoch SR v rokoch 2013 – 2017 a priemerné koncentrácie amónnych iónov v monitorovacích objektoch

v rokoch 2016-2017 s popisom trendu (VTVzT - významne trvalo vzostupný trend, Vzostup, Pokles, Nie - neprítomný trend).



Obr. 124 - Napojenosť aglomerácií na verejnú kanalizáciu s ČOV percentuálne vyjadrená na plochu katastra, ČOV s denitrifikáciou/bez denitrifikačnej technológie a priemerné koncentrácie amónnych iónov v monitorovacích objektoch v rokoch 2016-2017 s popisom trendu (VTVzT - významne trvalo vzostupný trend, Vzostup, Pokles, Nie - neprítomný trend).



Obr. 125 - Vplyv pravdepodobných environmentálnych záťaží z IS EZ (časť A), environmentálnych záťaží z IS EZ (časť B), zdrojov znečistenia z IMZZ na kvalitu podzemných vôd, potenciálne zdroje IPKZ a priemerné

koncentrácie amónnych iónov v monitorovacích objektoch v rokoch 2016-2017 s popisom trendu (VTVzT - významne trvalo vzostupný trend, Vzostup, Pokles, Nie - neprítomný trend).

Výnimky

Ako už bolo uvedené, ÚPzV je klasifikovaný v zlom chemickom stave v dôsledku amónnych iónov. V predchádzajúcich dvoch PMP bol klasifikovaný v dobrom chemickom stave (MŽP SR 2009, MŽP SR 2015). Napriek tomu, že v 4. plánovacom období budú okrem základných opatrení (realizovaných v poľnohospodárstve, aglomeráciách a pre kontaminované územia) uplatnené aj doplnkové opatrenia, je predpoklad, že tieto ciele budú dosiahnuté do roku 2027 alebo neskôr. Tento predpoklad je spojený s fyzikálno-chemickými vlastnosťami kontaminujúcej látky, a to najmä s rýchlosťou degradácie a sorpčnými vlastnosťami, správaním v prírodnom prostredí, spôsobom šírenia znečistenia do podzemných vôd a oneskorením prejavu dopadu realizovaných opatrení na zlepšenie kvality podzemných vôd. Z časového hľadiska ide o veľmi pomalý proces, ktorý s veľkou pravdepodobnosťou presiahne obdobie do roku 2027.

Z uvedených dôvodov požadujeme časovú výnimku pre dosiahnutie dobrého chemického stavu ÚPzV pre amónne ióny podľa článku 4(4) RSV z dôvodu toho, že prírodné podmienky neumožňujú včasné zlepšenie stavu vodného útvaru.

Návrh opatrení

Návrh opatrení vychádza z analýzy vplyvov a dopadov pre ÚPzV. Konkrétne zahŕňa opatrenia pre amónne ióny spôsobujúce zlý chemický stav útvaru. Opatrenia navrhujeme realizovať v poľnohospodárstve, aglomeráciách a pre kontaminované územia ako je uvedené v Tab. 46.

Tab. 46 - Návrh kľúčových typov opatrení pre predkvartérny útvar podzemnej vody SK2000200P

Číslo KTM	Opis KTM	Významnosť KTM vo vzťahu k zníženiu kontaminácie
KTM1	Výstavba alebo modernizácia čistiarní odpadových vôd	1 – zásadné (kľúčové)
KTM2	Zníženie znečistenia živinami z poľnohospodárstva	1 – zásadné (kľúčové)
KTM4	Sanácia kontaminovaných lokalít (historické znečistenie vrátane sedimentov, podzemných vôd, pôdy)	2 – významné
KTM12	Poradenské služby pre poľnohospodárstvo	3 – podporné
KTM13	Opatrenia na ochranu pitnej vody (napr. zavedenie ochranných pásiem, nárazníkových pásiem, atď.)	2 – významné
KTM14	Výskum, zlepšenie znalostnej základne zmiernujúce neistotu	3 – podporné
KTM15	Opatrenia na postupné zastavenie emisií, vypúšťania a únikov prioritných nebezpečných látok alebo na znižovanie emisií, vypúšťaní a únikov prioritných látok	1 – zásadné (kľúčové)
KTM21	Opatrenia na zabránenie alebo obmedzenie vstupu znečistenia z mestských oblastí, dopravy a vybudovanou infraštruktúrou	2 – významné
KTM99	Ostatné KTM: 01 – ekonomické	2 – významné
KTM99	Ostatné KTM: 02 – kontrolné	3 – podporné
KTM99	Ostatné KTM: 03 – vzdelávacie	3 – podporné

KTM – kľúčový typ opatrenia

SK2000500P - Medzizrnové podzemné vody južnej časti Podunajskej panvy

Charakterizácia ÚPzV

Predkvartérny útvar podzemnej vody s plochou 1043,0 km² tvoria štrky, piesčité štrky, piesky neogénu s medzizrnovou priepustnosťou. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je 30 m – 100 m. Generálny smer prúdenia podzemných vôd je z vyšších častí panvy k nižším, resp. k drenážnym prvkom viazaným na priebeh tektonických línií. Horniny útvaru môžeme charakterizovať strednou prietoknosťou a miernou priepustnosťou kolektorov. Z hľadiska filtračnej nerovnorodosti možno toto prostredie považovať za mierne nehomogénne až dosť nehomogénne s malou až zväčšenou variabilitou (Malík a kol., 2013).

Stav ÚPzV

Predkvartérny útvar podzemnej vody SK2000500P - *Medzizrnové podzemné vody južnej časti Podunajskej panvy* je hodnotený v riziku nedosiahnutia environmentálnych cieľov do roku 2027. Je to útvar s vysokou zraniteľnosťou podzemných vôd, v ktorom sú identifikované VTVzT koncentrácií znečisťujúcich látok na úrovni monitorovacích objektov a predpokladá sa i naďalej vysoká aplikácia priemyselných hnojív a používanie prípravkov na ochranu rastlín na poľnohospodárskej, resp. lesnej pôde. Ostatné faktory boli hodnotené s nízkym rizikom (Bubeníková a kol., 2020). Testom kvality vody určenej na ľudskú spotrebu (test Pitná voda) bol ÚPzV hodnotený ako v riziku pre NH₄⁺ (Kučerová a kol., 2020).

Vplyvy

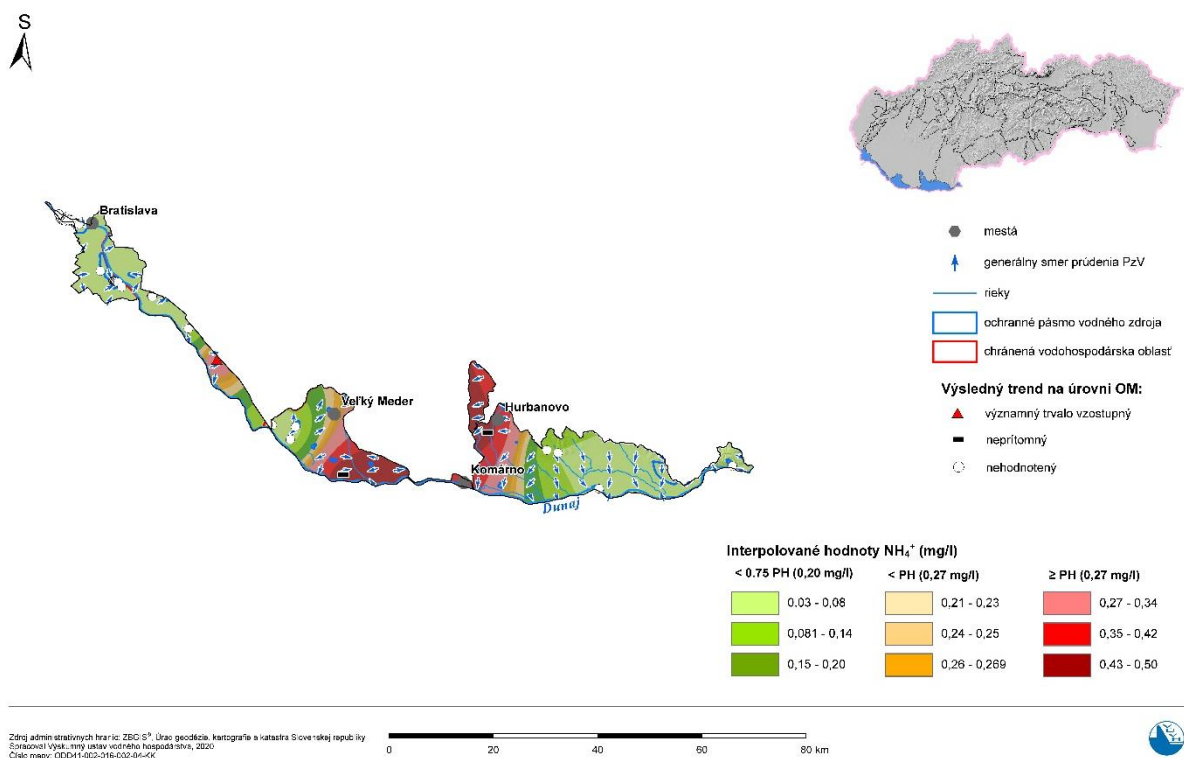
Metodikou pre hodnotenie trendov boli na úrovni odberných miest zistené významné a trvalo vzostupné trendy pre koncentrácie ukazovateľov dusičnany a sírany (Chriateľ a kol., 2020). Východnú časť útvaru prekrýva kvartérny útvar SK1000600P, ktorý je v zlom chemickom stave kvôli dusičnanom, síranom a celkovému organickému uhlíku.

Väčšina plochy útvaru (82,7 %) je klasifikovaná ako zraniteľná oblasť (smernica 91/676/EHS).

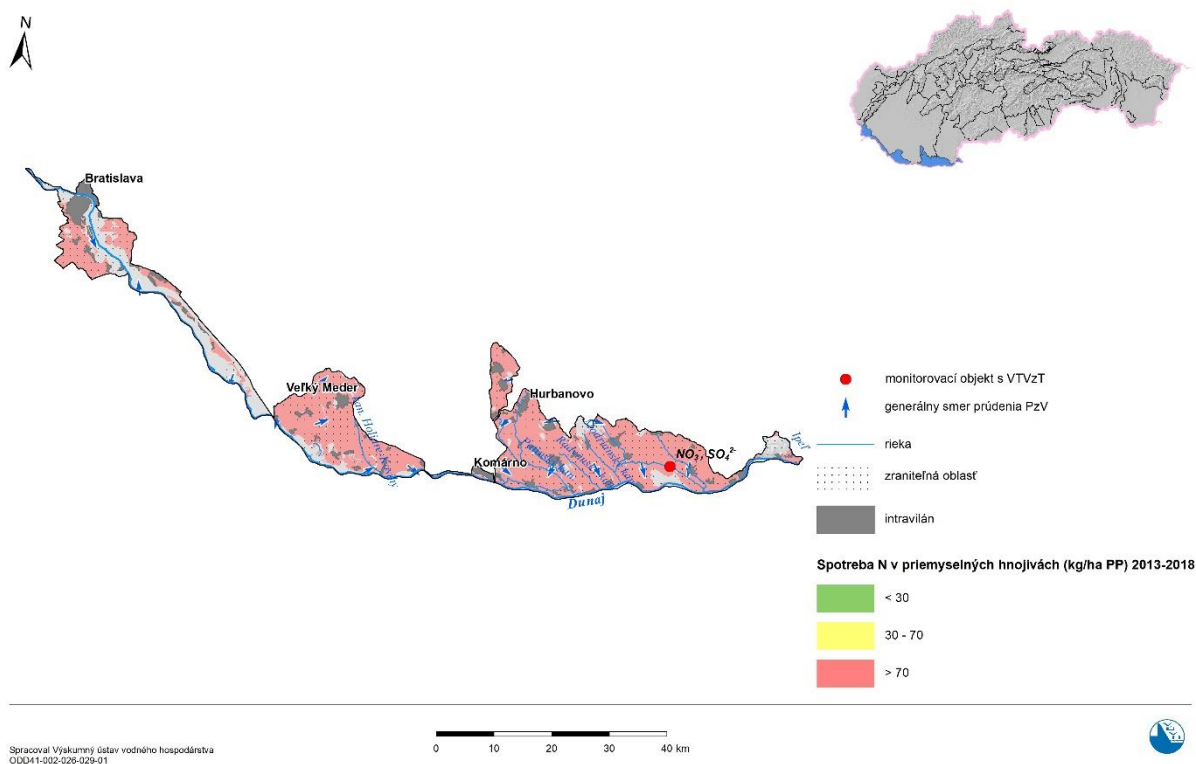
Priemerná spotreba účinných látok v POR evidovaná v ÚPzV za časové obdobie 2013-2018 je 0,83 kg/ha na poľnohospodársku a lesnú pôdu.

Priemerná spotreba priemyselných hnojív NPK na ÚPzV za časové obdobie 2013-2018 je 75,6 kg/ha poľnohospodárskej pôdy.

Plocha koncentrácie amónnych iónov presahujúca PH odhadnutá pomocou metódy krigingu bola 27,9 % z plochy celého útvaru (Obr. 126), čo presahuje testom stanovenú hodnotu 20 %. Avšak, z grafu priebehu priemerov ročných koncentrácií NH₄⁺ za sledované obdobie 2008 – 2017 a priemeru z roku 2018 je možné predpokladať postupné zvrátenie rastúceho trendu, ktoré by ale bolo potrebné samostatne štatisticky testovať. Preto bol tento útvar hodnotený ako v riziku kvôli ukazovateľu amónne ióny na základe testu Pitná voda (Kučerová a kol., 2020).



Obr. 126 - Mapa koncentrácie amónnych iónov interpolovaných prostredníctvom krigingu na plochu ÚPzV a výsledky hodnotenia trendov v odberných miestach - test Pitná voda (Kučerová a kol., 2020).



Obr. 127 - Priemerná spotreba dusíka v priemyselných hnojivách na sledovanú poľnohospodársku pôdu (PP) v okresoch v rokoch 2013 – 2017 a monitorovacie objekty s popisom ukazovateľa, pre ktorý bol identifikovaný VTVzT (významne trvalo vzostupný trend).

Návrh opatrení

Návrh opatrení vychádza z analýzy vplyvov a dopadov pre ÚPzV. Opatrenia navrhujeme realizovať v poľnohospodárstve a v aglomeráciách ako je uvedené v Tab. 47.

Tab. 47 - Návrh kľúčových typov opatrení pre predkvartérny útvar podzemnej vody SK2000500P

Číslo KTM	Opis KTM	Významnosť KTM vo vzťahu k zníženiu kontaminácie
KTM1	Výstavba alebo modernizácia čistiarní odpadových vôd	1 – zásadné (kľúčové)
KTM2	Zníženie znečistenia živinami z poľnohospodárstva	1 – zásadné (kľúčové)
KTM3	Zníženie znečistenia pesticídmi z poľnohospodárstva	1 – zásadné (kľúčové)
KTM12	Poradenské služby pre poľnohospodárstvo	3 – podporné
KTM13	Opatrenia na ochranu pitnej vody (napr. zavedenie ochranných pásiem, nárazníkových pásiem, atď.)	2 – významné
KTM14	Výskum, zlepšenie znalostnej základne zmierňujúce neistotu	3 – podporné
KTM18	Opatrenia na zabránenie alebo obmedzenie nepriaznivých účinkov invazívnych cudzích druhov a zavlečených chorôb	3 – podporné
KTM21	Opatrenia na zabránenie alebo obmedzenie vstupu znečistenia z mestských oblastí, dopravy a vybudovanou infraštruktúrou	2 – významné
KTM22	Opatrenia na zabránenie alebo obmedzenie vstupu znečistenia z lesníctva	1 – zásadné (kľúčové)
KTM99	Ostatné KTM: 01 – ekonomické	2 – významné
KTM99	Ostatné KTM: 02 – kontrolné	3 – podporné
KTM99	Ostatné KTM: 03 – vzdelávacie	3 – podporné

KTM – kľúčový typ opatrenia

SK2001000P - Medzizrnové podzemné vody centrálnej časti Podunajskej panvy a jej výbežkov

Charakterizácia ÚPzV

Predkvartérny útvar podzemnej vody s plochou 6248,4 km² tvoria jazerno-riečne sedimenty najmä piesky a štrky, íly neogénu s medzizrnovou priepustnosťou. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je 30 m – 100 m. Generálny smer prúdenia podzemných vôd je z vyšších častí panvy k nižším, resp. k drenážnym prvkom viazaným na priebeh tektonických línii. Horniny útvaru môžeme charakterizovať strednou prietočnosťou a miernou priepustnosťou kolektorov. Z hľadiska filtračnej nerovnorodosti možno horniny útvaru označiť ako mierne nehomogénne s malou variabilitou (Malík a kol., 2013).

Stav ÚPzV

Predkvartérny útvar podzemnej vody SK2001000P - Medzizrnové podzemné vody centrálnej časti Podunajskej panvy a jej výbežkov bol hodnotený ako útvar v zlom chemickom stave. Zlý chemický stav bol spôsobený **dušičnanmi** NO₃⁻. Rovnako ako všeobecným testom hodnotenia kvality ÚPzV (GQA test) (Bodiš a kol., 2020), tak aj testom zhoršenia chemického a ekologického stavu súvisiacich útvarov povrchových vôd v dôsledku prieniku znečisťujúcich látok z ÚPzV (Test Povrchová voda) bol útvar hodnotený v zlom chemickom stave kvôli NO₃⁻ (Hamar Zsideková a kol., 2020). Navyše, metodikou pre hodnotenie trendov bol pre tento útvar zistený aj významne a trvalo vzostupný trend pre NO₃⁻ na úrovni ÚPzV (Chriaštel a kol., 2020). V predošlom hodnotiacom cykle plánu manažmentu povodí bol hodnotený v zlom chemickom stave kvôli NO₃⁻ a SO₄²⁻. V prvom pláne manažmentu povodí bol hodnotený v zlom chemickom stave podobne kvôli NO₃⁻, SO₄²⁻ a Cl⁻.

Útvar je hodnotený v riziku nedosiahnutia environmentálnych cieľov do roku 2027 najmä v dôsledku identifikácie VTVzT koncentrácií znečisťujúcich látok na úrovni monitorovacích objektov, dusičnanmi na úrovni ÚPzV a 1 monitorovaciemu objektu s nezvrátením VTVzT, 1 prekročenému ukazovateľu chemického stavu, predpokladanej vysokej spotreby priemyselných hnojív a používania prípravkov na ochranu rastlín na poľnohospodárskej, resp. lesnej pôde. Útvar je hodnotený so stredným rizikom z pohľadu zraniteľnosti podzemných vôd (Bubeníková a kol., 2020).

Vplyvy

Väčšina územia útvaru (89,7 %) je klasifikovaná ako zraniteľná oblasť (smernica 91/676/EHS). V danom ÚPzV sa nachádza 51 ČOV (údaj k roku 2016) a 28 % obyvateľov nie je napojených na verejnú kanalizáciu s ČOV. V ÚPzV je evidovaných 163 pravdepodobných, 78 potvrdených environmentálnych záťaží z registra IS EZ, 27 zdrojov znečistenia z databázy IMZZ a 137 prevádzok evidovaných v registri IPKZ. Najčastejším druhom činnosti EZ je skládka komunálneho odpadu - zariadenie na nakladanie s odpadmi (101) a najčastejšie uvádzaným kontaminantom je priesaková kvapalina/ NH_4^+ , kovy (90). Najčastejšou hlavnou oblasťou činnosti prevádzok evidovaných v registri IPKZ je chemický priemysel (28 prevádzok).

V ÚPzV je 20 aglomerácií (Bánov, Dolný Ohaj, Dranovce, Chrtelnica, Kmeťovo, Kolárovo, Komjatice, Krakovany, Mojzesovo, Okoč, Palárikovo, Pata, Presel'any, Pribeta, Suchá nad Parnou, Trstice, Veľké Zálužie, Veselé, Vrakúň, Zemianska Olča) s veľkosťou nad 2 000 EO, ktoré k 31. 12. 2018 neboli v súlade s čl. 3 smernice, t. j. odpadová voda vyprodukovaná v aglomerácii nebola zbieraná a odvádzaná stokovou sieťou minimálne na 85 % (v odôvodnených prípadoch na 80 %) a potrebujú investície na výstavbu/dostavbu stokovej siete.

V ÚPzV je plánovaná výstavba 4 ČOV, ktorá by mala čistiť komunálne odpadové vody z aglomerácií Kolárovo, Lehnice, Veľké Zálužie a Zemianska Olča. Ide o aglomerácie, ktoré k 30. 4. 2020 nemali zabezpečené financovanie projektu na riešenie ČOV.

Pre aglomerácie situované v CHVO Žitný ostrov pod 2000 EO, kde nie je dosahovaná požadovaná úroveň odvádzania a čistenia odpadových vôd, vyplývajúca z relevantnej vodohospodárskej legislatívy a koncepčných a plánovacích dokumentov, sa plánujú opatrenia pre vybudovanie, resp. dobudovanie stokovej siete pre 32 obcí a opatrenie pre vybudovanie/dobudovanie stokovej siete a ČOV pre 4 aglomerácie (Plán rozvoja verejných kanalizácií pre územie SR na roky 2021 - 2027).

Dusičnany (NO_3^-) sú v malých množstvách prirodzenou súčasťou vôd. Zvýšený výskyt dusičnanov vo vode indikuje nadmerné použitie hnojív, úniky odpadových vôd zo žump, septikov a živočíšnych fariem. (Mogoňová a kol., 2009).

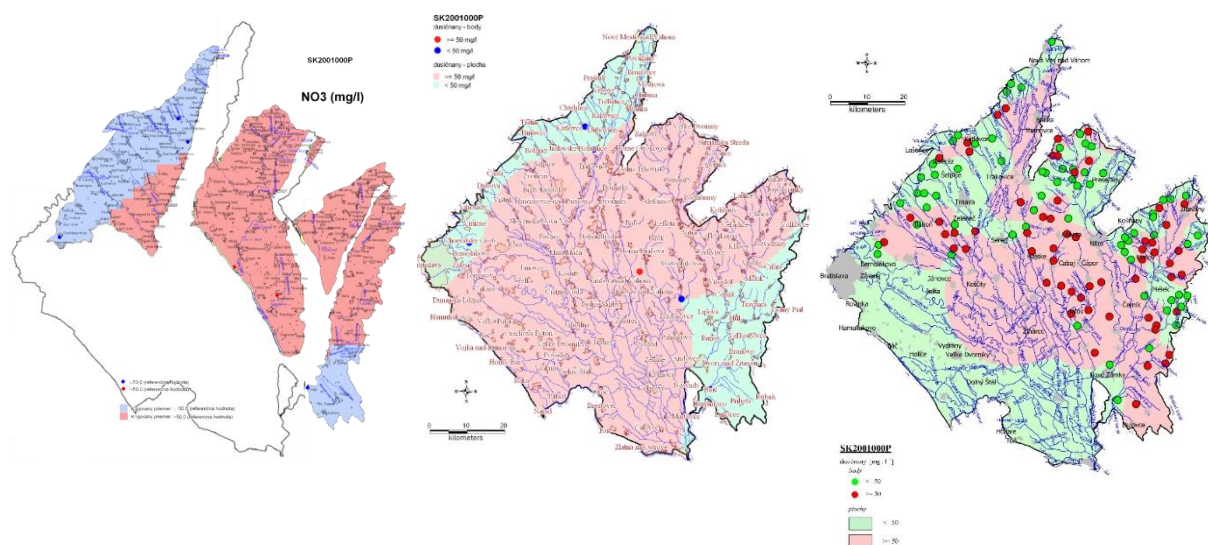
Na polovici plochy územia (50,1 %) bola metódou krígingu zistená koncentrácia NO_3^- presahujúca NK (Obr. 128). Metodikou pre hodnotenie trendov bolo na úrovni odberných miest zistených 22 VTVzT, 23 vzostupných a 6 klesajúcich trendov koncentrácie NO_3^- . Navyše, aj na úrovni ÚPzV bol štatisticky potvrdený VTVzT (Chriateľ a kol., 2020) (Obr. 129). Na základe odhadov a analýz testu Povrchovej vody (Obr. 130) je príspevok NO_3^- z podzemnej vody do niektorých útvarov povrchových vôd (Dlhý kanál, Hošťovský potok, Hlavinka) viac ako 50 %, a preto je tento ÚPzV v zlom stave aj kvôli ukazovateľu NO_3^- (Hamar Zsideková a kol., 2020). Útvar bol znečistený z dôvodu NO_3^- aj v predošliach hodnotiacich cykloch. V 1. PMP bolo vypočítané prekročenie normy kvality na 68,0 % plochy ÚPzV a v 2. PMP na 73 % plochy ÚPzV.

Vysoké koncentrácie NO_3^- v podzemnej vode sú viazané najmä na poľnohospodárske oblasti. Veľká časť územia útvaru je klasifikovaná ako zraniteľná oblasť a vo všetkých okresoch sa aplikovalo viac ako 70 kg dusíkatých hnojív na hektár poľnohospodárskej pôdy (Obr. 131).

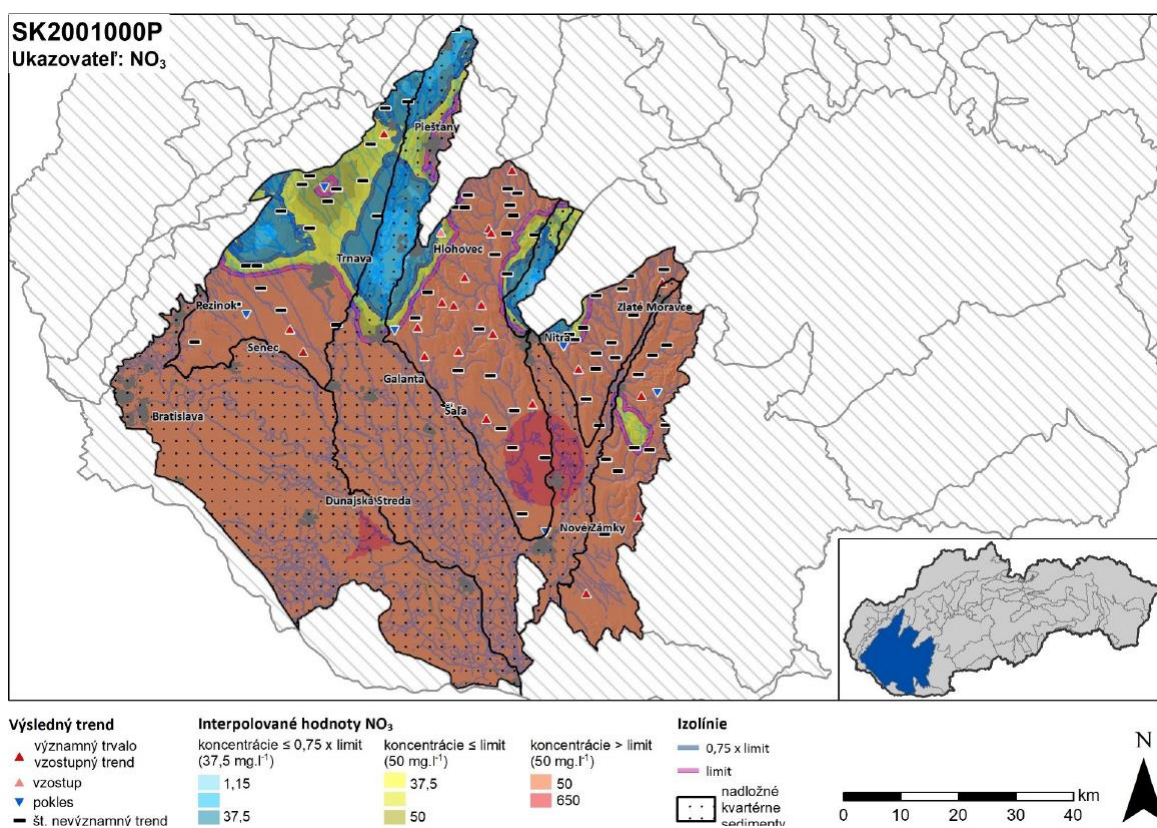
Dusičnany môžu taktiež indikovať fekálne znečistenie podzemných vôd. Na mape (Obr. 132) sú zobrazené monitorovacie objekty, ktorých priemer koncentrácie NO_3^- za roky 2016 – 2017 prekročil

NK, spolu s čistiarnami odpadových vôd (ČOV) a mierou odkanalizovania obcí na podklade zraniteľnosti PzV. V danom ÚPzV sa nachádza 51 ČOV, z toho 22 nemá technológiu na odstraňovanie prebytočného dusíka (údaj k roku 2016).

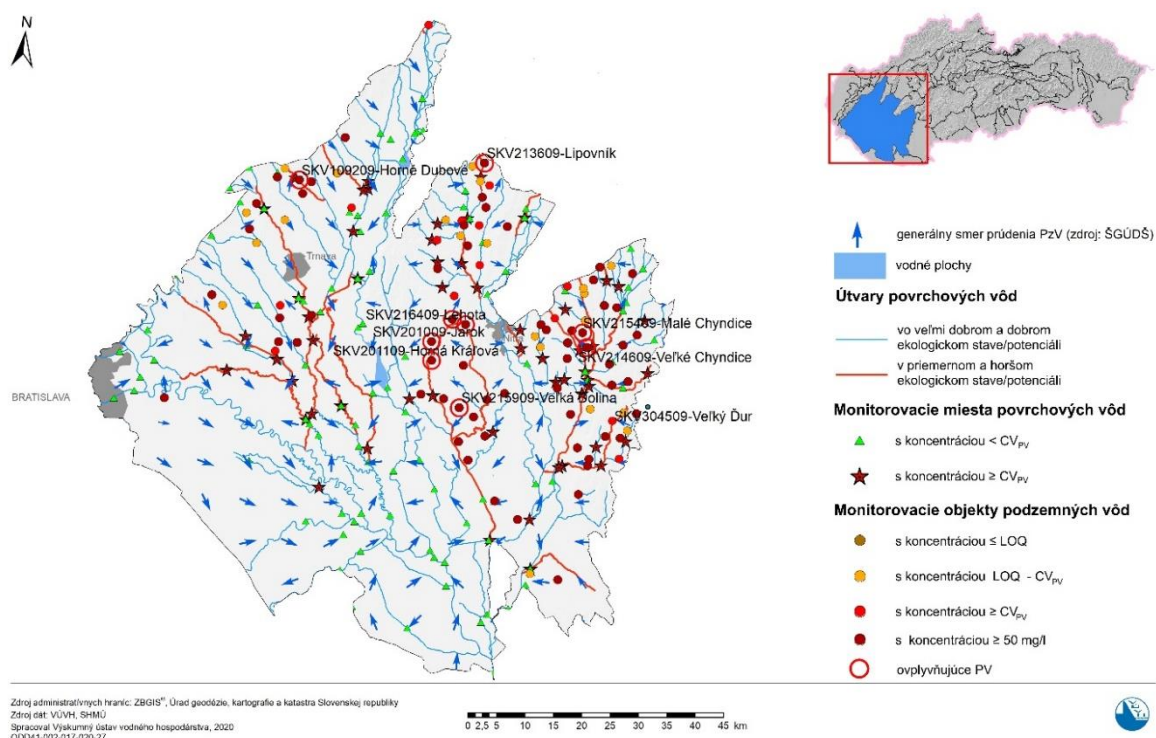
Bodové zdroje znečistenia (EZ, IMZZ, IPKZ) na podklade zraniteľnosti PzV sú zobrazené na mape (Obr. 133). Červeným krúžkom sú na mape vyznačené relevantné bodové zdroje vzhľadom ku kontaminantu NH_4^+ . V databáze environmentálnych záťaží IS EZ sa nachádzajú 4 pravdepodobné a 2 potvrdené záťaže s relevantným kontaminantom pre NO_3^- . Environmentálne záťaže, ktoré môžu pravdepodobne prispievať k zvýšeniu koncentrácie NO_3^- sú v registri IS EZ vedené ako skládky komunálneho odpadu (zariadenia na nakladanie s odpadmi). V IMZZ sú evidované 3 zdroje znečistenia relevantné pre NO_3^- .



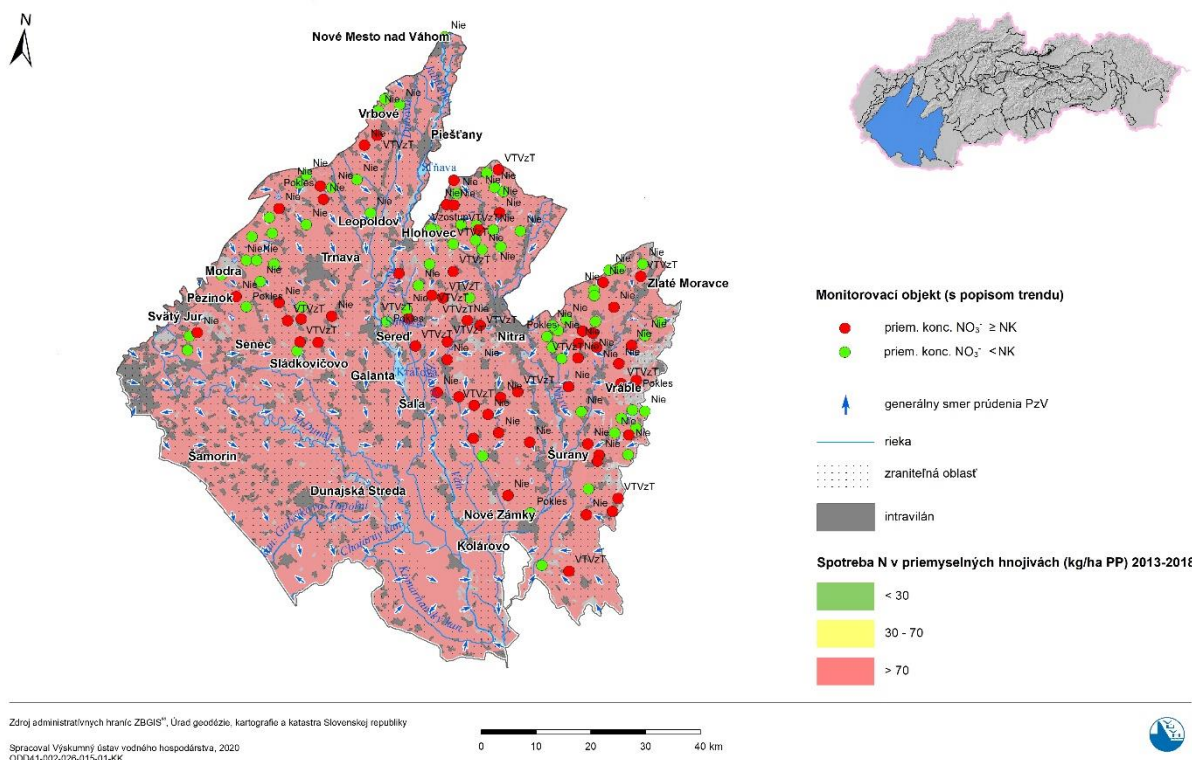
Obr. 128 - Mapa distribúcie koncentrácie dusičnanov v podzemnej vode v ÚPzV SK2001000P v prvom (priemer 2007), druhom (priemer 2010-2011) a aktuálnom PMP (priemer 2016 – 2017) (Bodiš a kol., 2008, 2013, 2020).



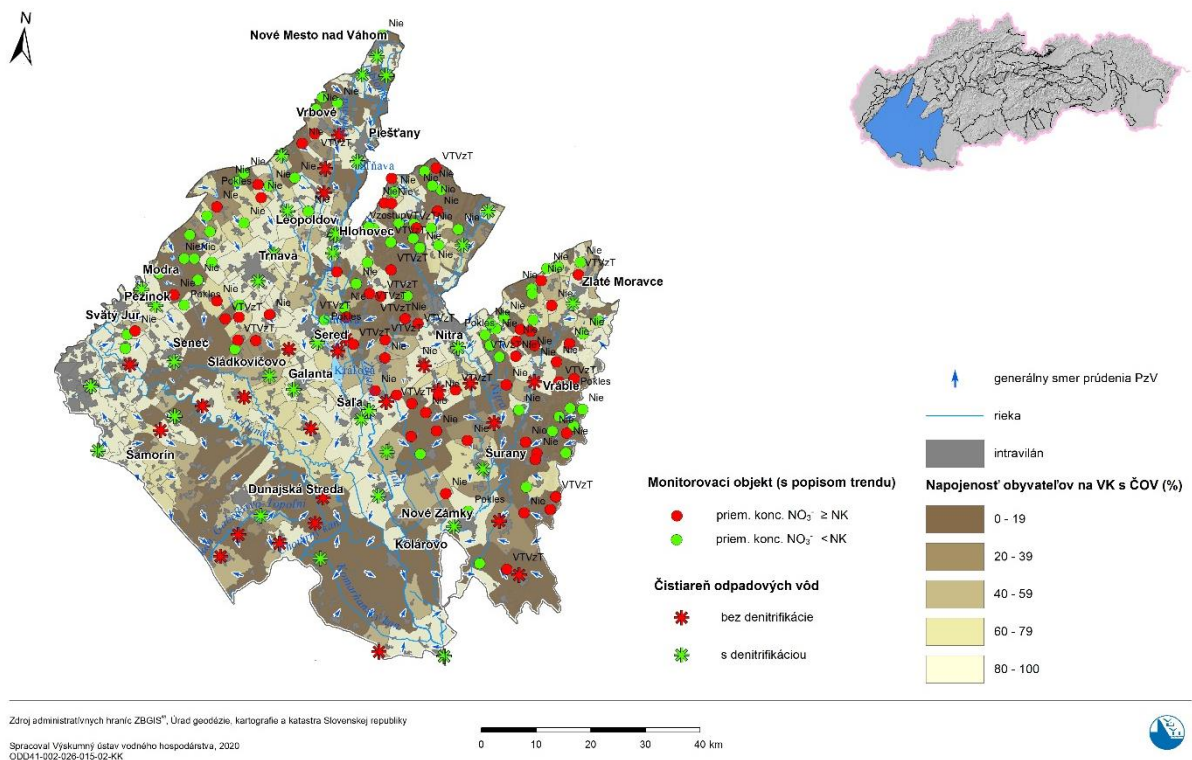
Obr. 129 - Plošne znázornené koncentrácie dusičnanov vypočítané postredníctvom krígingu priemeru ročných mediánov za posledné dva roky hodnotiaceho obdobia (2007-2016) s bodovou vrstvou znázorňujúcou výsledky hodnotenia trendov v monitorovacích objektoch (Chriateľ a kol., 2020).



Obr. 130 - Mapa hodnotenia ekologického stavu/potenciálu povrchových vôd a príslušné monitorovacie objekty podzemných vôd, v ktorých sa monitorovala koncentrácia dusičnanov (Hamar Zsideková a kol., 2020).

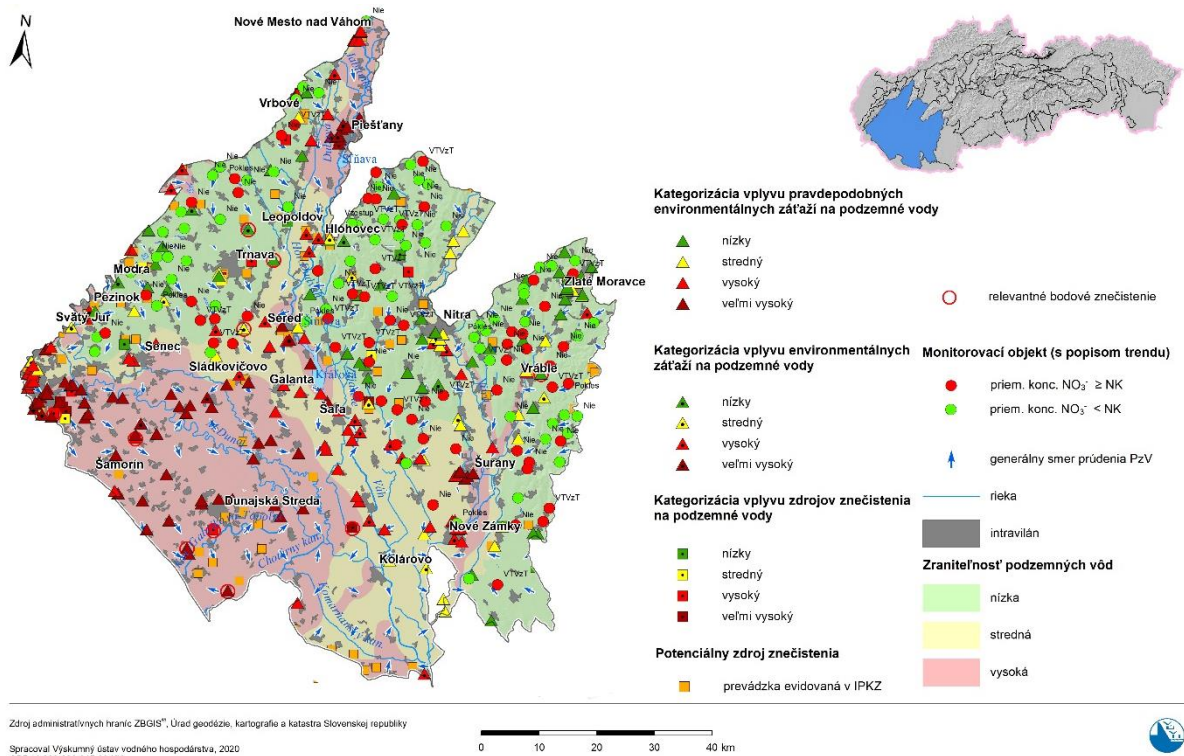


Obr. 131 - Priemerná spotreba dusíka v priemyselných hnojivách na sledovanú poľnohospodársku pôdu (PP) v okresoch v rokoch 2013 – 2017 a priemerné koncentrácie dusičnanov v monitorovacích objektoch v rokoch 2016-2017 s popisom trendu (VTVzT - významne trvalo vzostupný trend, Vzostup, Pokles, Nie - neprítomný trend).



Obr. 132 - Napojenosť aglomerácií na verejnú kanalizáciu s ČOV percentuálne vyjadrená na plochu katastra, ČOV s denitrifikáciou/bez denitrifikačnej technológie a priemerné koncentrácie dusičnanov v monitorovacích

objektoch v rokoch 2016-2017 s popisom trendu (VTVzT - významne trvalo vzostupný trend, Vzostup, Pokles, Nie - neprítomný trend).



Obr. 133 - Vplyv pravdepodobných environmentálnych záťaží z IS EZ (časť A), environmentálnych záťaží z IS EZ (časť B), zdrojov znečistenia z IMZZ na kvalitu podzemných vôd, potenciálne zdroje IPKZ a monitorovacie objekty s popisom trendu (VTVzT - významne trvalo vzostupný trend, Vzostup, Pokles, Nie – neprítomnosť trendu), v ktorých koncentrácia dusičnanov (priemer 2016 – 2017) prekročila NK.

Výnimky

Ako už bolo uvedené, ÚPzV je klasifikovaný v zlom chemickom stave v dôsledku dusičnanov. Je to útvar, ktorý je v zlom chemickom stave od 1. PMP. Napriek tomu, že v 4. plánovacom období budú okrem základných opatrení (realizovaných v poľnohospodárstve, aglomeráciách a pre kontaminované územia) uplatnené i doplnkové opatrenia, je predpoklad, že tieto ciele budú dosiahnuté do roku 2027 alebo neskôr. Tento predpoklad je spojený s fyzikálno-chemickými vlastnosťami kontaminujúcej látky, a to najmä s rýchlosťou degradácie a sorpčnými vlastnosťami, správaním v prírodnom prostredí, spôsobom šírenia znečistenia do podzemných vôd a oneskorením prejavu dopadu realizovaných opatrení na zlepšenie kvality podzemných vôd. Z časového hľadiska ide o veľmi pomalý proces, ktorý s veľkou pravdepodobnosťou presiahne obdobie do roku 2027. Uvedené tvrdenie potvrdzuje i fakt, že pre dusičnany bola požadovaná časová výnimka podľa článku 4(4) RSV do roku 2021 (MŽP SR 2015) a i napriek realizovaným opatreniam nedošlo k dosiahnutiu dobrého stavu ÚPzV. Z porovnania jednotlivých cyklov PMP vyplynulo, že kontaminácia útvaru podzemnej vody v 3. PMP sa mierne znížila: v 1. PMP bolo vypočítané prekročenie normy kvality na 68,0 % plochy ÚPzV, v 2. PMP na 73 % plochy ÚPzV a v 3. PMP na 50,1 % plochy ÚPzV. Jednotlivé cykly PMP sa však nedajú úplne porovnávať, pretože do hodnotenia v 3. PMP vstupovali aj údaje z účelového monitorovania podzemných vôd v zraniteľných oblastiach, a tým došlo k zahusteniu monitorovacej siete a spresneniu hodnotenia stavu útvaru.

Na základe uvedeného požadujeme predĺženie časovej výnimky pre dosiahnutie dobrého chemického stavu ÚPzV pre dusičnany podľa článku 4(4) RSV z dôvodu toho, že prírodné podmienky neumožňujú včasné zlepšenie stavu vodného útvaru.

Návrh opatrení

Návrh opatrení vychádza z analýzy vplyvov a dopadov pre ÚPzV. Konkrétne zahŕňa opatrenia pre dusičnany spôsobujúce zlý chemický stav útvaru. Opatrenia navrhujeme realizovať v poľnohospodárstve, aglomeráciách a pre kontaminované územia ako je uvedené v Tab. 48.

Tab. 48 - Návrh kľúčových typov opatrení pre predkvartérny útvar podzemnej vody SK2001000P

Číslo KTM	Opis KTM	Významnosť KTM vo vzťahu k zníženiu kontaminácie
KTM1	Výstavba alebo modernizácia čistiarní odpadových vôd	1 – zásadné (kľúčové)
KTM2	Zníženie znečistenia živinami z poľnohospodárstva	1 – zásadné (kľúčové)
KTM3	Zníženie znečistenia pesticídmi z poľnohospodárstva	1 – zásadné (kľúčové)
KTM4	Sanácia kontaminovaných lokalít (historické znečistenie vrátane sedimentov, podzemných vôd, pôdy)	2 – významné
KTM12	Poradenské služby pre poľnohospodárstvo	3 – podporné
KTM14	Výskum, zlepšenie znalostnej základne zmierňujúce neistotu	3 – podporné
KTM15	Opatrenia na postupné zastavenie emisií, vypúšťania a únikov prioritných nebezpečných látok alebo na znižovanie emisií, vypúšťaní a únikov prioritných látok	1 – zásadné (kľúčové)
KTM18	Opatrenia na zabránenie alebo obmedzenie nepriaznivých účinkov invazívnych cudzích druhov a zavlečených chorôb	3 – podporné
KTM21	Opatrenia na zabránenie alebo obmedzenie vstupu znečistenia z mestských oblastí, dopravy a vybudovanou infraštruktúrou	2 – významné
KTM22	Opatrenia na zabránenie alebo obmedzenie vstupu znečistenia z lesníctva	1 – zásadné (kľúčové)
KTM99	Ostatné KTM: 01 – ekonomické	2 – významné
KTM99	Ostatné KTM: 02 – kontrolné	3 – podporné
KTM99	Ostatné KTM: 03 – vzdelávacie	3 – podporné

KTM – kľúčový typ opatrenia

SK200110KF - Dominantné krasovo-puklinové podzemné vody južnej časti Považského Inovca

Charakterizácia ÚPzV

Predkvartérny útvar podzemnej vody s plochou 193,6 km² tvoria vápence a dolomity mezozoika (Triasu) s krasovo-puklinovou priepustnosťou. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je > 100 m. Dominantné krasovo-puklinové hydrogeologické štruktúry sú odvodňované prevažne prameňmi na obode štruktúr, prípadne na okraji pohoria, v menej priepustných súvrstviach a horninách kryštalinika je smer prúdenia konformný so sklonom terénu. Horniny útvaru môžeme charakterizovať strednou prietočnosťou a dosť slabou priepustnosťou kolektorov. Z hľadiska filtračnej nerovnorodosti možno horniny útvaru označiť ako extrémne nehomogénne s extrémne veľkou variabilitou (Malík a kol., 2013).

Stav ÚPzV

Predkvartérny útvar SK200110KF - *Dominantné krasovo-puklinové podzemné vody južnej časti Považského Inovca* je hodnotený v riziku nedosiahnutia environmentálnych cieľov do roku 2027. Je to útvar s vysokou zraniteľnosťou podzemných vôd, v ktorom sú identifikované VTVzT koncentrácií znečisťujúcich látok na úrovni monitorovacích objektov a predpokladá sa i naďalej aplikácia prípravkov na ochranu rastlín na poľnohospodárskej a lesnej pôde (Bubeníková a kol., 2020).

Vplyvy

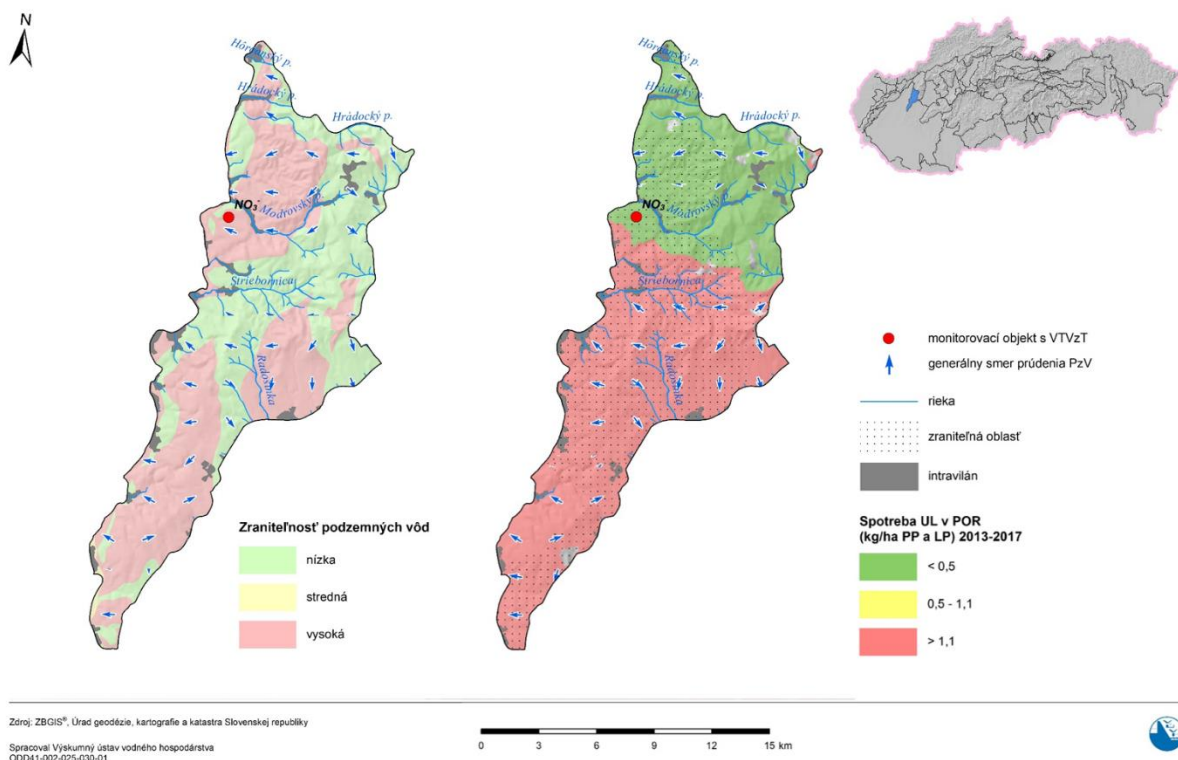
Metodikou pre hodnotenie trendov boli na úrovni odberných miest zistené významné a trvalo vzostupné trendy pre koncentráciu ukazovateľa dusičnany (Chriaštel' a kol., 2020).

Viac ako dve tretiny útvaru (71,9 %) sú klasifikované ako zraniteľná oblasť (smernica 91/676/EHS).

Priemerná spotreba účinných látok v POR evidovaná v ÚPzV za časové obdobie 2013-2018 je 0,89 kg/ha na poľnohospodársku a lesnú pôdu.

Chránené územia majú za následok zníženie rizika, nakoľko sú v nich uplatňované sprísnené pravidlá a špeciálny režim vo vzťahu k zdrojom znečistenia. Na druhej strane sa práve v týchto územiach vyžaduje splnenie environmentálneho cieľa pre chránené územia, keďže sú podmienkou bezproblémového využívania napr. pre pitné účely alebo na splnenie požiadaviek pre vodné ekosystémy súvisiace s podzemnými vodami a suchozemské ekosystémy závislé na podzemných vodách.

Na ploche útvaru sa nachádza 55 % dĺžky povrchových tokov hodnotených v zlom chemickom stave, alebo v priemernom a horšom ekologickom stave/potenciáli a mali priemerné hodnotenie (3) fyzikálno-chemických prvkov kvality alebo koncentrácia syntetických a nesyntetických špecifických látok relevantných pre Slovensko prekročila environmentálnu normu kvality.



Obr. 134 – Monitorovací objekt s popisom ukazovateľa, pre ktorý bol identifikovaný VTVzT (významne trvalo vzostupný trend) a zraniteľnosť podzemných vôd - vľavo; priemerná spotreba pesticídnych účinných látok (UL) v prípravkoch na ochranu rastlín (POR) na poľnohospodárskej pôde (PP) a lesnej pôde (LP) v okresoch - vpravo.

Návrh opatrení

Návrh opatrení vychádza z analýzy vplyvov a dopadov pre ÚPzV. Opatrenia navrhujeme realizovať predovšetkým v poľnohospodárstve ako je uvedené v Tab. 49.

Tab. 49 - Návrh kľúčových typov opatrení pre predkvartérny útvar podzemnej vody SK200110KF

Číslo KTM	Opis KTM	Významnosť KTM vo vzťahu k zníženiu kontaminácie
KTM3	Zníženie znečistenia pesticídmi z poľnohospodárstva	1 – zásadné (kľúčové)
KTM12	Poradenské služby pre poľnohospodárstvo	3 – podporné
KTM13	Opatrenia na ochranu pitnej vody (napr. zavedenie ochranných pásiem, nárazníkových pásiem, atď.)	2 – významné
KTM14	Výskum, zlepšenie znalostnej základne zmierňujúce neistotu	3 – podporné
KTM18	Opatrenia na zabránenie alebo obmedzenie nepriaznivých účinkov invazívnych cudzích druhov a zavlečených chorôb	3 – podporné
KTM22	Opatrenia na zabránenie alebo obmedzenie vstupu znečistenia z lesníctva	1 – zásadné (kľúčové)
KTM99	Ostatné KTM: 01 – ekonomické	2 – významné
KTM99	Ostatné KTM: 02 – kontrolné	3 – podporné
KTM99	Ostatné KTM: 03 – vzdelávacie	3 – podporné

KTM – kľúčový typ opatrenia

SK2001300P - Medzizrnové podzemné vody Bánovskej kotliny

Charakterizácia ÚPzV

Predkvartérny útvar podzemnej vody s plochou 548,1 km² tvorí brakicko-sladkovodný komplex pestrých ílov, pieskov a štrkov neogénu s medzizrnovou priepustnosťou. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je 10 m – 30 m. Generálny smer prúdenia podzemných vôd je z vyšších častí panvy k nižším, resp. k drenážnym prvkom viazaným na priebeh tektonických línii. Horniny útvaru môžeme charakterizovať strednou prietoknosťou a miernou priepustnosťou kolektorov. Z hľadiska filtračnej nerovnorodosti možno horniny útvaru označiť ako mierne nehomogénne s malou variabilitou. (Malík a kol., 2013).

Stav ÚPzV

Predkvartérny útvar podzemnej vody SK2001300P - Medzizrnové podzemné vody Bánovskej kotliny bol hodnotený ako útvar v zlom chemickom stave. Zlý chemický stav bol spôsobený **amónnymi iónmi NH₄⁺**, stanovený všeobecným testom hodnotenia kvality ÚPzV (GQA test). V predošliých dvoch hodnotiacich cykloch plánov manažmentu povodí bol tento útvar hodnotený v zlom chemickom stave kvôli NO₃⁻.

Vplyvy

Veľká časť územia útvaru (77,7 %) je klasifikovaná ako zraniteľná oblasť (smernica 91/676/EHS). V danom ÚPzV sa nachádza 6 ČOV (údaj k roku 2016) a 37 % obyvateľov nie je napojených na verejnú kanalizáciu s ČOV. V ÚPzV je evidovaných 7 pravdepodobných, 6 potvrdených environmentálnych záťaží z registra IS EZ, 1 zdroj znečistenia z databázy IMZZ a 10 prevádzok evidovaných v registri IPKZ. Najčastejším druhom činnosti EZ je skládka komunálneho odpadu - zariadenia na nakladanie s odpadmi (5) a najčastejšie uvádzaným kontaminantom je priesaková kvapalina/NH₄⁺, kovy (5). Najčastejšou hlavnou oblasťou činnosti prevádzok evidovaných v registri IPKZ je nakladanie s odpadmi (2) a ostatné činnosti (8 prevádzok).

V ÚPzV je 1 aglomerácia (Veľké Hoste) s veľkosťou nad 2 000 EO, ktorá k 31. 12. 2018 nebola v súlade s čl. 3 smernice, t. j. odpadová voda vyprodukovaná v aglomerácii nebola zbieraná a odvádzaná stokovou sieťou minimálne na 85 % (v odôvodnených prípadoch na 80 %) a potrebujú investície na výstavbu/dostavbu stokovej siete.

V ÚPzV je plánovaná výstavba 1 ČOV, ktorá by mala čistiť komunálne odpadové vody z aglomerácie Veľké Hoste. Ide o aglomeráciu, ktorá k 30. 4. 2020 nemala zabezpečené financovanie projektu na riešenie ČOV.

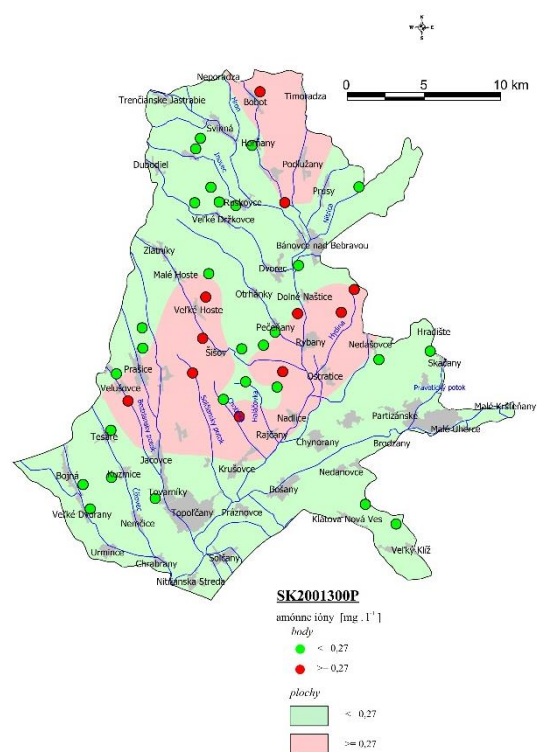
Amónne ióny (NH_4^+) sa obvykle vyskytujú v podzemných vodách v nízkych koncentráciách. Z hygienického hľadiska sú veľmi významným ukazovateľom, keďže sú jedným z primárnych produktov rozkladu organických dusíkatých látok (živočíšnych aj rastlinných). Môžu indikovať kontamináciu fekáliami alebo dusíkatými hnojivami (Pitter 2009).

Na takmer tretine plochy územia (27,8 %) bola metódou krígingu zistená koncentrácia NH_4^+ presahujúca PH (Obr. 135). Metodikou pre hodnotenie trendov boli na úrovni odberných miest zistené iba 4 klesajúce trendy koncentrácie NH_4^+ , a na úrovni ÚPzV teda nebol štatisticky potvrdený VTVzT (Chriateľ a kol., 2020).

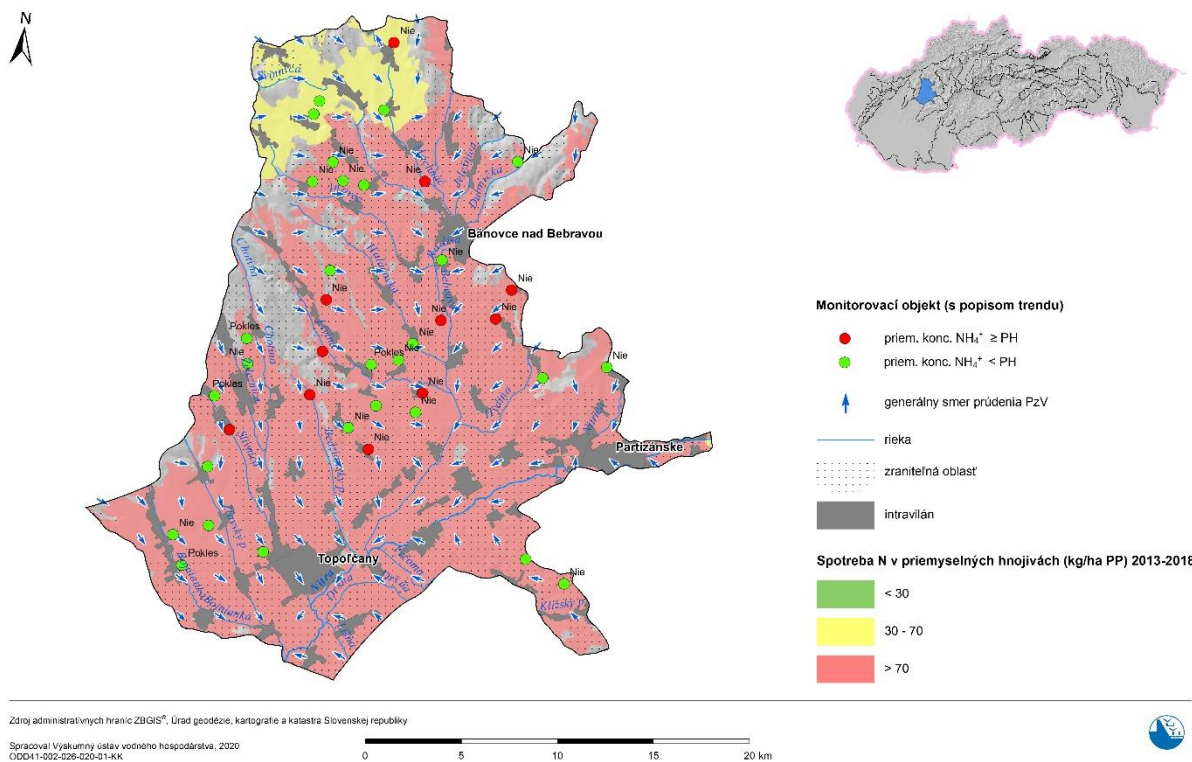
Nadprahové koncentrácie NH_4^+ v podzemnej vode sú viazané najmä na centrálnu a severnú časť ÚPzV, teda na poľnohospodárske oblasti a oblasti mestských a priemyselných aglomerácií (Bodiš a kol., 2020). Vo väčšine okresov útvaru bol vyhodnotený vysoký potenciálny vplyv spotreby priemyselných dusíkatých hnojív na kvalitu podzemných vôd, t. j. viac ako 70 kg/ha poľnohospodárskej pôdy (Obr. 136). S výnimkou jedného monitorovacieho objektu, sa všetky objekty, v ktorých koncentrácia NH_4^+ prekročila PH, nachádzajú v zraniteľných oblastiach.

Na mape (Obr. 137) sú zobrazené monitorovacie objekty, ktorých priemer koncentrácie NH_4^+ za roky 2016 – 2017 prekročil PH, spolu s čistiarňami odpadových vôd (ČOV) a mierou odkanalizovania obcí na podklade zraniteľnosti PzV. Ako je vidieť na mape, vylúčiť sa celkom nedá ani nepriamy vplyv neodkanalizovaných obcí a infiltráciu znečisťujúcich látok zo znečistených úsekov povrchových vôd, ktoré sú v interakcii s podzemnými vodami, v dôsledku ČOV s chýbajúcou denitrifikačnou technológiou. V danom ÚPzV sa nachádza 6 ČOV, z toho 5 ČOV nedisponuje denitrifikačnou technológiou (údaj k roku 2016).

V ÚPzV sa vyskytuje aj mnoho bodových zdrojov znečistenia (Obr. 138). Na mape sú červeným kruhom vyznačené EZ relevantné pre kontaminant NH_4^+ (5 potenciálnych EZ a žiadna potvrdená EZ). Environmentálne záťaž, ktoré môžu prispievať k zvýšeniu kontaminantu NH_4^+ sú prevažne v registri IS EZ vedené ako skládky komunálneho odpadu (zariadenia na nakladanie s odpadmi). V databáze IMZZ je evidovaný 1 zdroj znečistenia relevantný pre NH_4^+ .

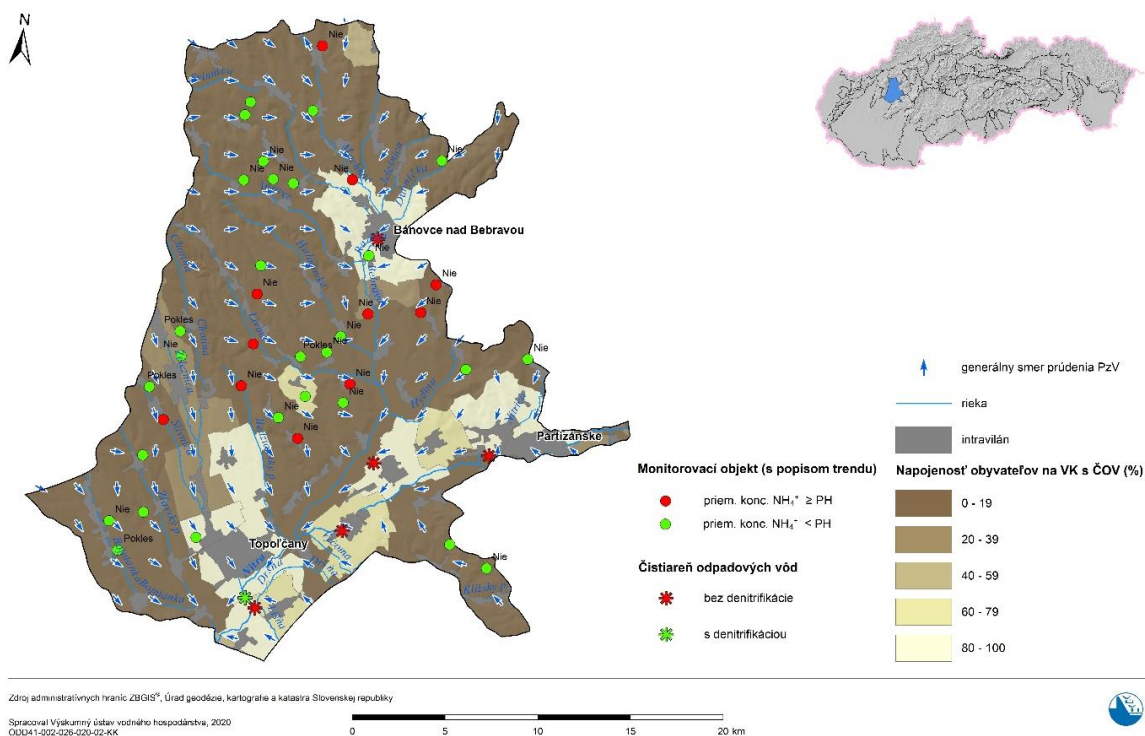


Obr. 135 - Mapa distribúcie koncentrácie amónnych iónov v podzemnej vode v ÚPzV SK2001300P (priemer 2016 – 2017) (Bodiš a kol., 2020).

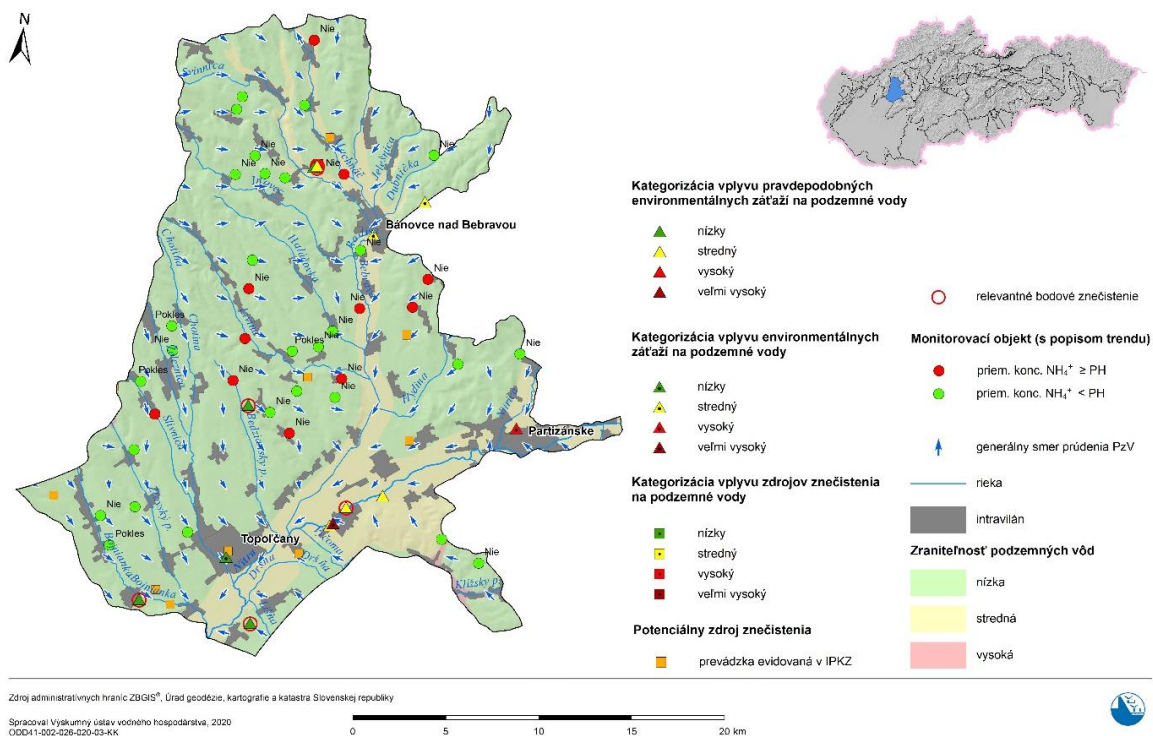


Obr. 136 - Priemerná spotreba dusíka v priemyselných hnojivách na sledovanú poľnohospodársku pôdu (PP) v okresoch SR v rokoch 2013 – 2017 a priemerné koncentrácie amónnych iónov v monitorovacích objektoch

v rokoch 2016-2017 s popisom trendu (VTVzT - významne trvalo vzostupný trend, Vzostup, Pokles, Nie - neprítomný trend).



Obr. 137 - Napojenosť aglomerácií na verejnú kanalizáciu s ČOV percentuálne vyjadrená na plochu katastra, ČOV s denitrifikáciou/bez denitrifikačnej technológie a priemerné koncentrácie amónnych iónov v monitorovacích objektoch v rokoch 2016-2017 s popisom trendu (VTVzT - významne trvalo vzostupný trend, Vzostup, Pokles, Nie - neprítomný trend).



Obr. 138 - Vplyv pravdepodobných environmentálnych záťaží z IS EZ (časť A), environmentálnych záťaží z IS EZ (časť B), zdrojov znečistenia z IMZZ na kvalitu podzemných vôd, potenciálne zdroje IPKZ a priemerné

koncentrácie amónnych iónov v monitorovacích objektoch v rokoch 2016-2017 s popisom trendu (VTVzT - významne trvalo vzostupný trend, Vzostup, Pokles, Nie - neprítomný trend).

Výnimky

Ako už bolo uvedené, ÚPzV je klasifikovaný v zlom chemickom stave v dôsledku amónnych iónov. V 1 a 2. PMP (MŽP SR 2009, MŽP SR 2015) bol zlý chemický stav útvaru podzemnej vody zapríčinený dusičnanmi. Je nutné uviesť, že zmena dusičnanov na amónne ióny je dynamicky a reverzibilný proces v závislosti na redukčných podmienkach prostredia. Napriek tomu, že v 4. plánovacom období budú okrem základných opatrení (realizovaných v poľnohospodárstve, aglomeráciách a pre kontaminované územia) uplatnené i doplnkové opatrenia, je predpoklad, že tieto ciele budú dosiahnuté do roku 2027 alebo neskôr. Tento predpoklad je spojený s fyzikálno-chemickými vlastnosťami kontaminujúcej látky, a to najmä s rýchlosťou degradácie a sorpčnými vlastnosťami, správaním v prírodnom prostredí, spôsobom šírenia znečistenia do podzemných vôd a oneskorením prejavu dopadu realizovaných opatrení na zlepšenie kvality podzemných vôd. Z časového hľadiska ide o veľmi pomalý proces, ktorý s veľkou pravdepodobnosťou presiahne obdobie do roku 2027.

Z uvedených dôvodov požadujeme časovú výnimku pre dosiahnutie dobrého chemického stavu ÚPzV pre amónne ióny podľa článku 4(4) RSV z dôvodu toho, že prírodné podmienky neumožňujú včasné zlepšenie stavu vodného útvaru.

Návrh opatrení

Návrh opatrení vychádza z analýzy vplyvov a dopadov pre ÚPzV. Konkrétne zahŕňa opatrenia pre amónne ióny spôsobujúce zlý chemický stav útvaru. Opatrenia navrhujeme realizovať v poľnohospodárstve, aglomeráciách a pre kontaminované územia ako je uvedené v Tab. 50.

Tab. 50 - Návrh kľúčových typov opatrení pre predkvartérny útvar podzemnej vody SK2001300P

Číslo KTM	Opis KTM	Významnosť KTM vo vzťahu k zníženiu kontaminácie
KTM1	Výstavba alebo modernizácia čistiarní odpadových vôd	1 – zásadné (kľúčové)
KTM2	Zníženie znečistenia živinami z poľnohospodárstva	1 – zásadné (kľúčové)
KTM4	Sanácia kontaminovaných lokalít (historické znečistenie vrátane sedimentov, podzemných vôd, pôdy)	2 – významné
KTM12	Poradenské služby pre poľnohospodárstvo	3 – podporné
KTM14	Výskum, zlepšenie znalostnej základne zmierňujúce neistotu	3 – podporné
KTM21	Opatrenia na zabránenie alebo obmedzenie vstupu znečistenia z mestských oblastí, dopravy a vybudovanou infraštruktúrou	2 – významné
KTM99	Ostatné KTM: 01 – ekonomické	2 – významné
KTM99	Ostatné KTM: 02 – kontrolné	3 – podporné
KTM99	Ostatné KTM: 03 – vzdelávacie	3 – podporné

KTM – kľúčový typ opatrenia

SK2002300P - Medzizrnové podzemné vody východnej časti Podunajskej panvy a Ipeľskej kotliny

Charakterizácia ÚPzV

Predkvartérny útvar podzemnej vody s plochou 2000,4 km² tvoria brakicko-sladkovodné piesky a íly s polohami tufitov, pyroklastiká andezitov neogénu s medzizrnovou priepustnosťou. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je 10 m – 30 m. Generálny smer prúdenia podzemných vôd je z vyšších častí panvy k nižším, resp. k drenážnym prvkom viazaným na priebeh tektonických línií. Horniny útvaru môžeme charakterizovať strednou prietočnosťou a miernou priepustnosťou kolektorov. Z hľadiska filtračnej nerovnorodosti možno toto prostredie považovať za značne nehomogénne s veľkou variabilitou (Malík a kol., 2013).

Stav ÚPzV

Predkvartérny útvar podzemnej vody SK2002300P - *Medzizrnové podzemné vody východnej časti Podunajskej panvy a Ipeľskej kotliny* bol hodnotený ako útvar v zlom chemickom stave. Zlý chemický stav bol spôsobený **dusičnanmi** NO₃⁻. Rovnako ako všeobecným testom hodnotenia kvality ÚPzV (GQA test) (Bodiš a kol., 2020), tak aj testom zhoršenia chemického a ekologického stavu súvisiacich útvarov povrchových vôd v dôsledku prieniku znečisťujúcich látok z ÚPzV (Test Povrchová voda) bol útvar hodnotený v zlom chemickom stave kvôli NO₃⁻ (Hamar Zsideková a kol., 2020). V predošlých dvoch hodnotiacich cykloch plánov manažmentu povodí bol tento útvar hodnotený v dobrom chemickom stave.

Útvar je hodnotený v riziku nedosiahnutia environmentálnych cieľov do roku 2027 v dôsledku prekročenia 1 ukazovateľa chemického stavu a s identifikovanými VTVzT koncentrácií znečisťujúcich látok na úrovni monitorovacích objektov. Ďalšie dôvody sú pokračovanie vo vysokej aplikácii priemyselných hnojív a používaní prípravkov na ochranu rastlín na poľnohospodárskej, resp. lesnej pôde (Bubeníková a kol., 2020).

Vplyvy

Väčšina územia útvaru (96,1 %) je klasifikovaná ako zraniteľná oblasť (smernica 91/676/EHS). V danom ÚPzV sa nachádza 6 ČOV (údaj k roku 2016) a 55 % obyvateľov nie je napojených na verejnú kanalizáciu s ČOV. V ÚPzV je evidovaných 24 pravdepodobných, 10 potvrdených environmentálnych záťaží z registra IS EZ, 13 zdrojov znečistenia z databázy IMZZ a 27 prevádzok evidovaných v registri IPKZ. Najčastejším druhom činnosti EZ je skládka komunálneho odpadu - zariadenie na nakladanie s odpadmi (7) a najčastejšie uvádzaným kontaminantom sú nepolárne extrahovateľné látky (NEL) (9). Najčastejšou hlavnou oblasťou činnosti prevádzok evidovaných v registri IPKZ je nakladanie s odpadmi (8) a ostatné činnosti (13 prevádzok).

V ÚPzV je 5 aglomerácií (Gbelce, Strelkov, Svodín, Tlmače, Želiezovce) s veľkosťou nad 2 000 EO, ktoré k 31. 12. 2018 neboli v súlade s čl. 3 smernice, t. j. odpadová voda vyprodukovaná v aglomerácii nebola zbieraná a odvádzaná stokovou sieťou minimálne na 85 % (v odôvodnených prípadoch na 80 %) a potrebujú investície na výstavbu/dostavbu stokovej siete.

V ÚPzV je plánovaná výstavba 4 ČOV, ktorá by mala čistiť komunálne odpadové vody z aglomerácií Gbelce, Strelkov, Svodín a Tlmače. Ide o aglomerácie, ktoré k 30. 4. 2020 nemali zabezpečené financovanie projektu na riešenie ČOV.

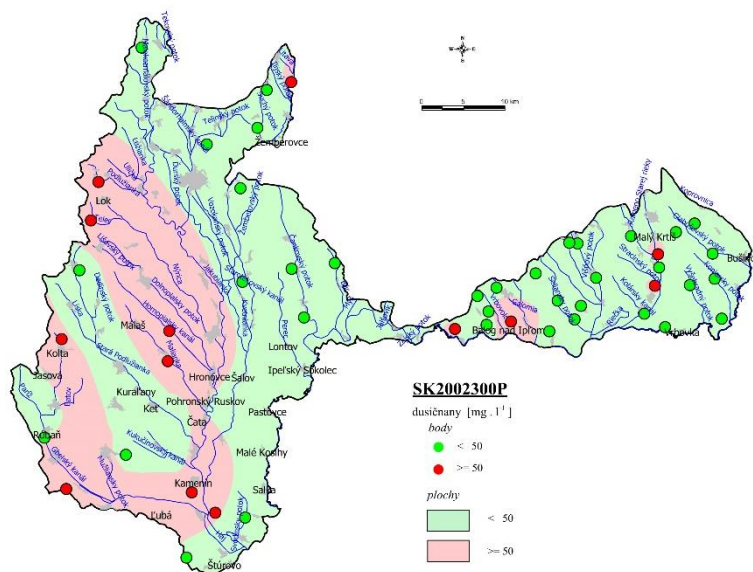
Dusičnany (NO₃⁻) sú v malých množstvách prirodzenou súčasťou vôd. Zvýšený výskyt dusičnanov vo vode indikuje nadmerné použitie hnojív, úniky odpadových vôd zo žump, septikov a živočíšnych fariem (Mogoňová a kol., 2009).

Na takmer tretine plochy územia (32 %) bola metódou krígingu zistená koncentrácia NO_3^- presahujúca NK (Obr. 139). Metodikou pre hodnotenie trendov bolo na úrovni odberných miest zistených 6 VTVzT, 7 vzostupných a 4 klesajúce trendy koncentrácie NO_3^- . Na úrovni ÚPzV nebol štatisticky potvrdený VTVzT (Chriaštel' a kol., 2020). Na základe odhadov a analýz testu Povrchovej vody (Obr. 140) je príspevok NO_3^- z podzemnej vody do útvaru povrchovej vody (Krtíš) viac ako 50 %, a preto je tento ÚPzV v zlom stave aj kvôli ukazovateľu NO_3^- (Hamar Zsideková a kol., 2020).

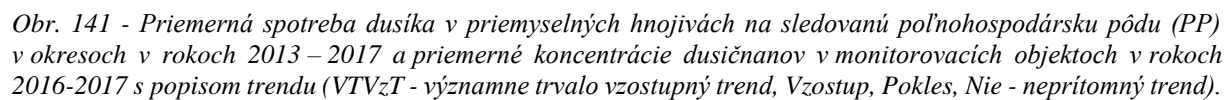
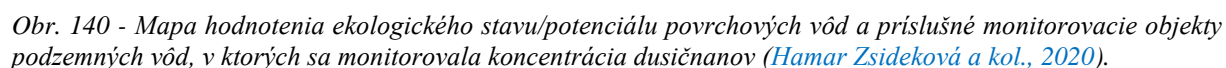
Nadprahové koncentrácie dusičnanov v podzemnej vode sú viazané hlavne na západnú časť ÚPzV, teda na poľnohospodársku oblasť, lúky a pasienky. Veľká časť územia útvaru je klasifikovaná ako zraniteľná oblasť a vo všetkých okresoch sa aplikovalo viac ako 70 kg dusíkatých hnojív na hektár poľnohospodárskej pôdy (Obr. 141).

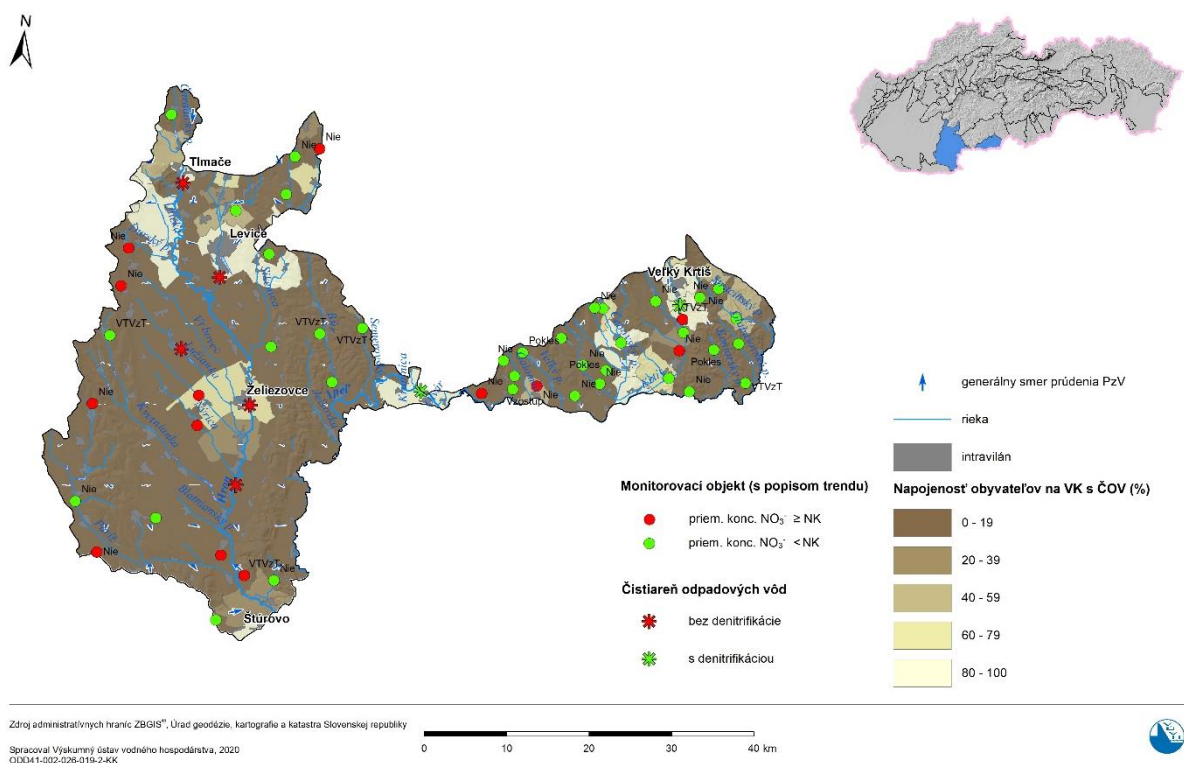
Zároveň nemôžeme vylúčiť potenciálny čiastočný vplyv komunálneho znečistenia a ČOV s chýbajúcou denitrifikačnou technológiou. Na mape (Obr. 142) sú zobrazené monitorovacie objekty, ktorých priemer koncentrácie NO_3^- za roky 2016 – 2017 prekročil NK, spolu s čistiarnami odpadových vôd (ČOV) a mierou odkanalizovania obcí na podklade zraniteľnosti PzV. V danom ÚPzV sa nachádza 6 ČOV, z toho 4 nemajú technológiu na odstraňovanie prebytočného dusíka (údaj k roku 2016).

V ÚPzV sa vyskytujú aj bodové zdroje znečistenia (EZ, IMZZ, IPKZ), pri ktorých ale nepredpokladáme priamy vplyv na zvýšenie celkovej koncentrácie NO_3^- v ÚPzV, keďže žiadny nemá uvedenú činnosť alebo kontaminant relevantný pre NO_3^- . Bodové zdroje znečistenia na podklade zraniteľnosti PzV sú zobrazené na mape (Obr. 143).

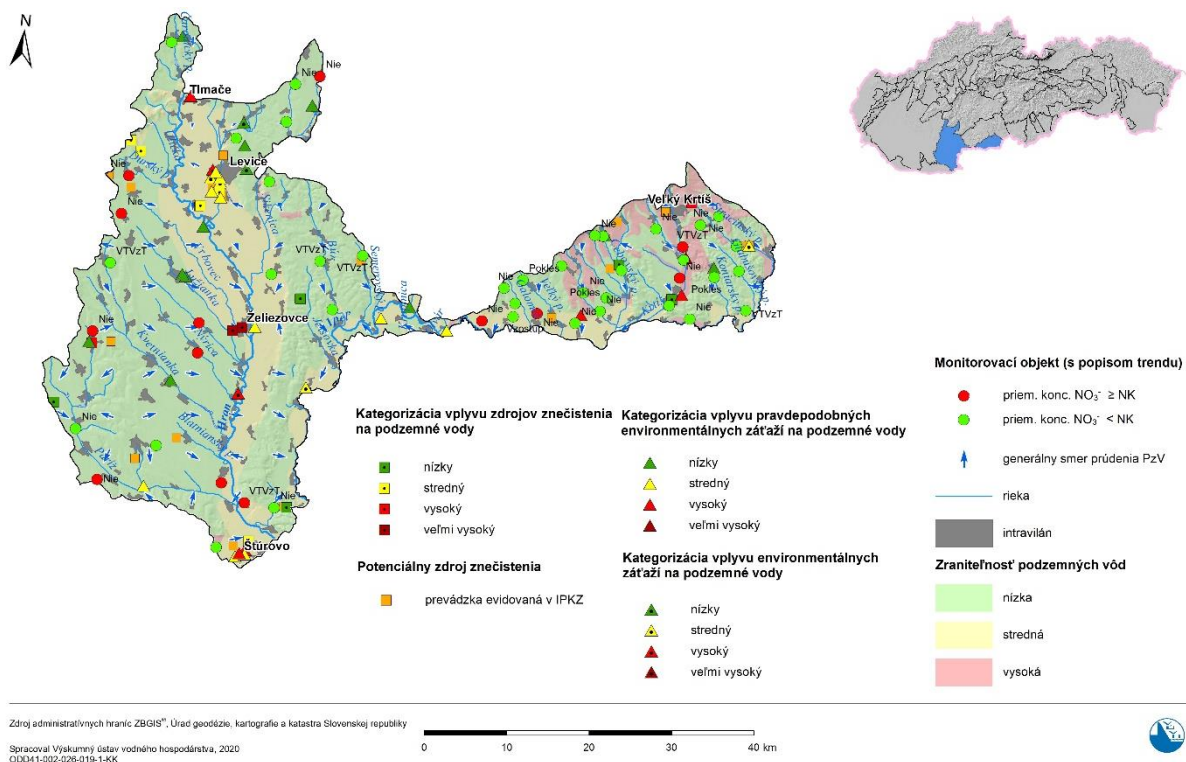


Obr. 139 - Mapa distribúcie koncentrácie dusičnanov v podzemnej vode v ÚPzV SK2002300P (priemer 2016 – 2017) (Bodiš a kol., 2020).





Obr. 142 - Napojenosť aglomerácií na verejnú kanalizáciu s ČOV percentuálne vyjadrená na plochu katastra, ČOV s denitrifikáciou/bez denitrifikačnej technológie a priemerné koncentrácie dusičnanov v monitorovacích objektoch v rokoch 2016-2017 s popisom trendu (VTVzT - významne trvalo vzostupný trend, Vzostup, Pokles, Nie - neprítomný trend).



Obr. 143 - Vplyv pravdepodobných environmentálnych záťaží z IS EZ (časť A), environmentálnych záťaží z IS EZ (časť B), zdrojov znečistenia z IMZZ na kvalitu podzemných vôd, potenciálne zdroje IPKZ a priemerné

koncentrácie dusičnanov v monitorovacích objektoch v rokoch 2016-2017 s popisom trendu (VTVzT - významne trvalo vzostupný trend, Vzostup, Pokles, Nie - neprítomný trend).

Výnimky

Ako už bolo uvedené, ÚPzV je klasifikovaný v zlom chemickom stave v dôsledku dusičnanov. V predchádzajúcich dvoch PMP bol klasifikovaný v dobrom chemickom stave (MŽP SR 2009, MŽP SR 2015). Napriek tomu, že v 4. plánovacom období budú okrem základných opatrení (realizovaných v poľnohospodárstve a aglomeráciách) uplatnené i doplnkové opatrenia, je predpoklad, že tieto ciele budú dosiahnuté do roku 2027 alebo neskôr. Tento predpoklad je spojený s fyzikálno-chemickými vlastnosťami kontaminujúcej látky, a to najmä s rýchlosťou degradácie a sorpčnými vlastnosťami, správaním v prírodnom prostredí, spôsobom šírenia znečistenia do podzemných vôd a oneskorením prejavu dopadu realizovaných opatrení na zlepšenie kvality podzemných vôd. Z časového hľadiska ide o veľmi pomalý proces, ktorý s veľkou pravdepodobnosťou presiahne obdobie do roku 2027.

Z uvedených dôvodov požadujeme časovú výnimku pre dosiahnutie dobrého chemického stavu ÚPzV pre dusičnany podľa článku 4(4) RSV z dôvodu toho, že prírodné podmienky neumožňujú včasné zlepšenie stavu vodného útvaru.

Návrh opatrení

Návrh opatrení vychádza z analýzy vplyvov a dopadov pre ÚPzV. Konkrétne zahŕňa opatrenia pre dusičnany spôsobujúce zlý chemický stav útvaru. Opatrenia navrhujeme realizovať v poľnohospodárstve, aglomeráciách a pre kontaminované územia ako je uvedené v Tab. 51.

Tab. 51 - Návrh kľúčových typov opatrení pre predkvartérny útvar podzemnej vody SK2002300P

Číslo KTM	Opis KTM	Významnosť KTM vo vzťahu k zníženiu kontaminácie
KTM1	Výstavba alebo modernizácia čistiarní odpadových vôd	1 – zásadné (kľúčové)
KTM2	Zníženie znečistenia živinami z poľnohospodárstva	1 – zásadné (kľúčové)
KTM3	Zníženie znečistenia pesticídmi z poľnohospodárstva	1 – zásadné (kľúčové)
KTM4	Sanácia kontaminovaných lokalít (historické znečistenie vrátane sedimentov, podzemných vôd, pôdy)	2 – významné
KTM12	Poradenské služby pre poľnohospodárstvo	3 – podporné
KTM14	Výskum, zlepšenie znalostnej základne zmierňujúce neistotu	3 – podporné
KTM15	Opatrenia na postupné zastavenie emisií, vypúšťania a únikov prioritných nebezpečných látok alebo na znižovanie emisií, vypúšťaní a únikov prioritných látok	1 – zásadné (kľúčové)
KTM18	Opatrenia na zabránenie alebo obmedzenie nepriaznivých účinkov invazívnych cudzích druhov a zavlečených chorôb	3 – podporné
KTM21	Opatrenia na zabránenie alebo obmedzenie vstupu znečistenia z mestských oblastí, dopravy a vybudovanou infraštruktúrou	2 – významné
KTM22	Opatrenia na zabránenie alebo obmedzenie vstupu znečistenia z lesníctva	1 – zásadné (kľúčové)
KTM99	Ostatné KTM: 01 – ekonomické	2 – významné
KTM99	Ostatné KTM: 02 – kontrolné	3 – podporné
KTM99	Ostatné KTM: 03 – vzdelávacie	3 – podporné

KTM – kľúčový typ opatrenia

SK200280FK - Puklinové a krasovo-puklinové podzemné vody Nízkych Tatier a Slovenského rudohoria

Charakterizácia ÚPzV

Predkvartérny útvar podzemnej vody s plochou 3508,8 km² tvoria ruly, bazalty, svory, fility a ryolity, amfibolity, granity, dolomity a vápence, kremence, slieňovce, bridlice rozhrania mezozoikum, paleozoikum, proterozoikum s krasovo-puklinovou a puklinovou priepustnosťou. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je 30 m. Dominantné krasovo-puklinové hydrogeologické štruktúry sú odvodňované prevažne prameňmi na obvode štruktúr, prípadne na okraji pohoria, v menej priepustných súvrstviach a horninách kryštalinika je smer prúdenia konformný so sklonom terénu. Horniny útvaru môžeme charakterizovať strednou prietočnosťou a dosť slabou priepustnosťou kolektorov. Z hľadiska filtračnej nerovnorodosti možno toto prostredie považovať za extrémne nehomogénne s extrémne veľkou variabilitou (Malík a kol., 2013).

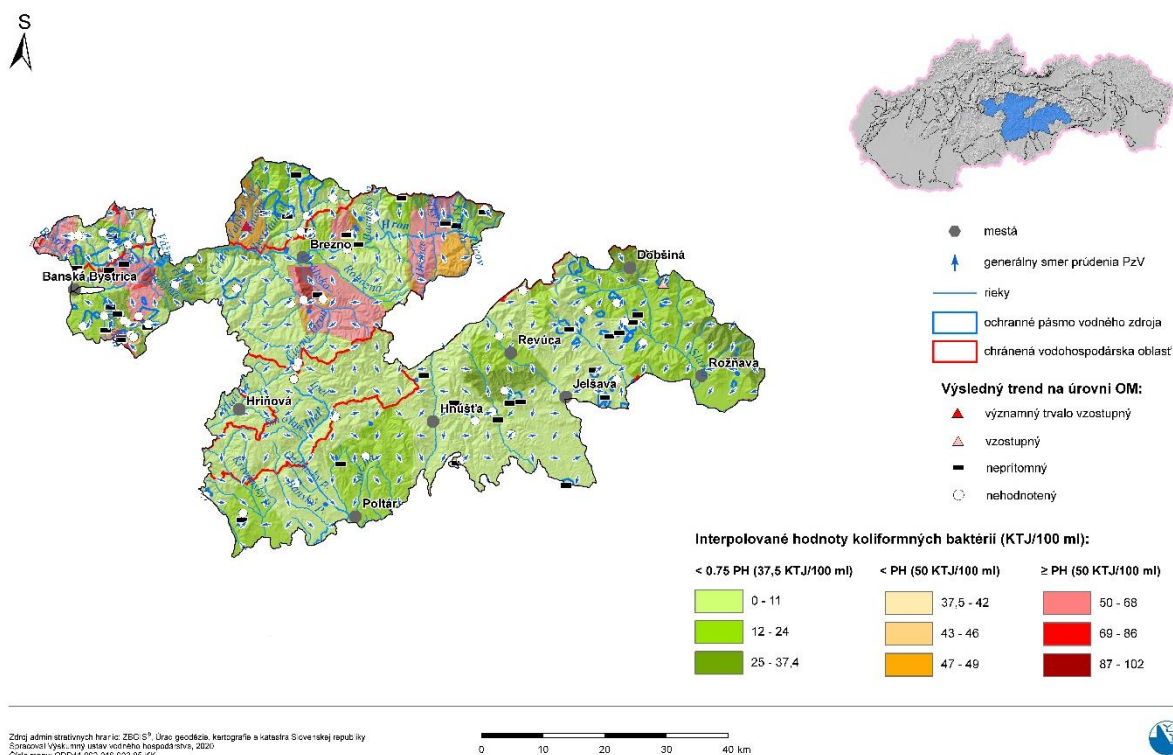
Stav ÚPzV

Predkvartérny útvar podzemnej vody SK200280FK - *Puklinové a krasovo-puklinové podzemné vody Nízkych Tatier a Slovenského rudohoria* je hodnotený v riziku nedosiahnutia environmentálnych cieľov do roku 2027 na základe testu kvality vody určenej na ľudskú spotrebu (test Pitná voda) vzhľadom na ukazovateľ koliformné baktérie (Kučerová a kol., 2020).

Vplyvy

Plocha koncentrácie koliformných baktérií presahujúca PH (LH) odhadnutá pomocou metódy krigingu bola 9,0 % z plochy celého útvaru (Obr. 144), čo spadá do testom stanoveného rozmedzia 5 - 20 %. Tento predkvartérny útvar je teda vyhodnotený ako v riziku kvôli ukazovateľu koliformné baktérie podľa testu Pitná voda (Kučerová a kol., 2020).

Koliformné baktérie indikujú prítomnosť fekálneho znečistenia, a tým pádom slabú ochranu vodárenského zdroja. Môžu pochádzať z tráviaceho traktu teplokrvných živočíchov alebo pôdy, rastlín, či povrchovej vody. Ak sú prítomné koliformné baktérie existuje riziko, že spolu s nimi mohli preniknúť do vody aj iné patogénne mikroorganizmy (Mogoňová a kol. 2009).



Obr. 144 - Mapa koncentrácie koliformných baktérií interpolovaných prostredníctvom krigingu na plochu ÚPzV a výsledky hodnotenia trendov v odberných miestach - test Pitná voda (Kučerová a kol., 2020).

Návrh opatrení

Návrh opatrení vychádza z analýzy vplyvov a dopadov pre ÚPzV. Konkrétne zahŕňa opatrenia na zabránenie alebo obmedzenie prítomnosti koliformných baktérií v podzemnej vode. Opatrenia navrhujeme realizovať na ochranu pitnej vody a pre aglomerácie ako je uvedené v Tab. 52.

Tab. 52 - Návrh kľúčových typov opatrení pre predkvartérny útvar podzemnej vody SK200280FK

Číslo KTM	Opis KTM	Významnosť KTM vo vzťahu k zníženiu kontaminácie
KTM1	Výstavba alebo modernizácia čistiarní odpadových vôd	1 – zásadné (kľúčové)
KTM13	Opatrenia na ochranu pitnej vody (napr. zavedenie ochranných pásiem, nárazníkových pásiem, atď.)	2 – významné
KTM14	Výskum, zlepšenie znalostnej základne zmierňujúce neistotu	3 – podporné
KTM21	Opatrenia na zabránenie alebo obmedzenie vstupu znečistenia z mestských oblastí, dopravy a vybudovanou infraštruktúrou	2 – významné
KTM99	Ostatné KTM: 01 – ekonomické	2 – významné
KTM99	Ostatné KTM: 02 – kontrolné	3 – podporné
KTM99	Ostatné KTM: 03 – vzdelávacie	3 – podporné

KTM – kľúčový typ opatrenia

SK2003700P - Medzizrnové podzemné vody Rimavskej kotliny, Oždianskej pahorkatiny a východnej časti Cerovej vrchoviny

Charakterizácia ÚPzV

Predkvartérny útvar podzemnej vody s plochou 811,0 km² tvoria vulkanoklastické sedimenty, sladkovodné jazerno-riečne sedimenty - piesky, íly, morske sedimenty - prachovce, ílovce, pieskovce, sliene neogénu s medzizrnovou priepustnosťou. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je 10 m – 30 m. Generálny smer prúdenia podzemných vôd je z vyšších častí panvy k nižším, resp. k drenážnym prvkom viazaným na priebeh tektonických línií. Horniny útvaru môžeme charakterizovať strednou prietočnosťou a miernou priepustnosťou kolektorov. Z hľadiska filtračnej nerovnorodosti možno toto prostredie považovať za extrémne nehomogénne s extrémne veľkou variabilitou (Malík a kol., 2013).

Stav ÚPzV

Predkvartérny útvar podzemnej vody SK2003700P - *Medzizrnové podzemné vody Rimavskej kotliny, Oždianskej pahorkatiny a východnej časti Cerovej vrchoviny* bol hodnotený ako útvar v zlom chemickom stave. Zlý chemický stav bol spôsobený **amónnymi iónmi NH₄⁺** stanovený všeobecným testom hodnotenia kvality ÚPzV (GQA test). V predošlých dvoch hodnotiacich cykloch plánov manažmentu povodí bol tento útvar hodnotený v zlom chemickom stave kvôli NH₄⁺ a As³⁺.

Vplyvy

Veľká časť územia útvaru (76,2 %) je klasifikovaná ako zraniteľná oblasť (smernica 91/676/EHS). V danom ÚPzV sa nachádzajú 2 ČOV (údaj k roku 2016) a 66 % obyvateľov nie je napojených na verejnú kanalizáciu s ČOV. V ÚPzV je evidovaných 7 pravdepodobných, 3 potvrdené environmentálne záťaž z registra IS EZ, 1 zdroj znečistenia z databázy IMZZ a 6 prevádzok evidovaných v registri IPKZ. Najčastejším druhom činnosti EZ je skladovanie a distribúcia agrochemikálií - poľnohospodárska výroba (3) a skládka komunálneho odpadu - zariadenie na nakladanie s odpadmi (2). Najčastejšie uvádzaným kontaminantmi sú nepolárne extrahovateľné látky (4) a pesticídy/Hg (3). Najčastejšou hlavnou oblasťou činnosti prevádzok evidovaných v registri IPKZ je nakladanie s odpadmi (2) a ostatné činnosti (2 prevádzky).

V ÚPzV nie sú žiadne aglomerácie s veľkosťou nad 2 000 EO, ktoré k 31. 12. 2018 neboli v súlade s čl. 3 smernice, t. j. odpadová voda vyprodukovaná v aglomerácii nebola zbieraná a odvádzaná stokovou sieťou minimálne na 85 % (v odôvodnených prípadoch na 80 %) a potrebujú investície na výstavbu/dostavbu stokovej siete. V ÚPzV nie je ani plánovaná výstavba žiadnej ČOV.

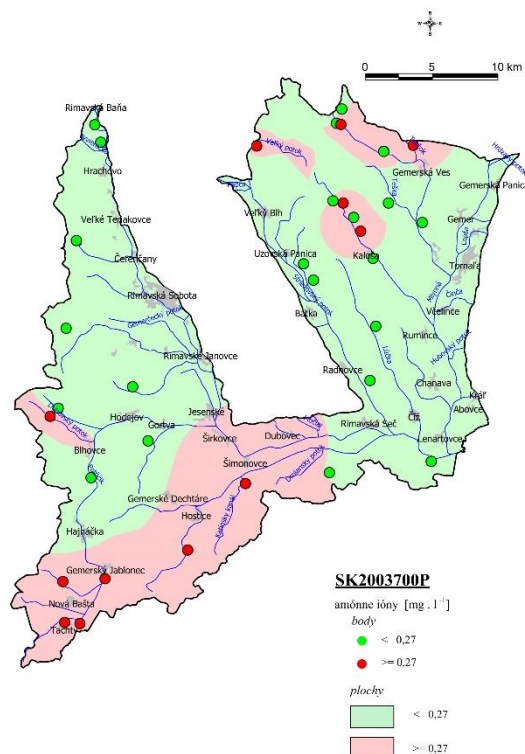
Amónne ióny (NH₄⁺) sa obvykle vyskytujú v podzemných vodách v nízkych koncentráciách. Z hygienického hľadiska sú veľmi významným ukazovateľom, keďže sú jedným z primárnych produktov rozkladu organických dusíkatých látok (živočíšnych aj rastlinných). Môžu indikovať kontamináciu fekáliami alebo dusíkatými hnojivami (Pitter 2009).

Na takmer tretine územia (28,5 %) bolo zistené prekročenie prahovej hodnoty v podzemnej vode pre NH₄⁺ (Obr. 145). Metodikou pre hodnotenie trendov boli na úrovni odberných miest zistené iba 3 klesajúce trendy koncentrácie NH₄⁺, a na úrovni ÚPzV teda nebol štatisticky potvrdený VTVzT (Chriateľ a kol., 2020). Nadprahové koncentrácie NH₄⁺ v podzemnej vode sú viazané najmä na oblasti s poľnohospodárskymi areálmi, avšak spotreba dusíka v priemyselných hnojivách nepresiahla 70 kg/ha PP na území ÚPzV (Obr. 146).

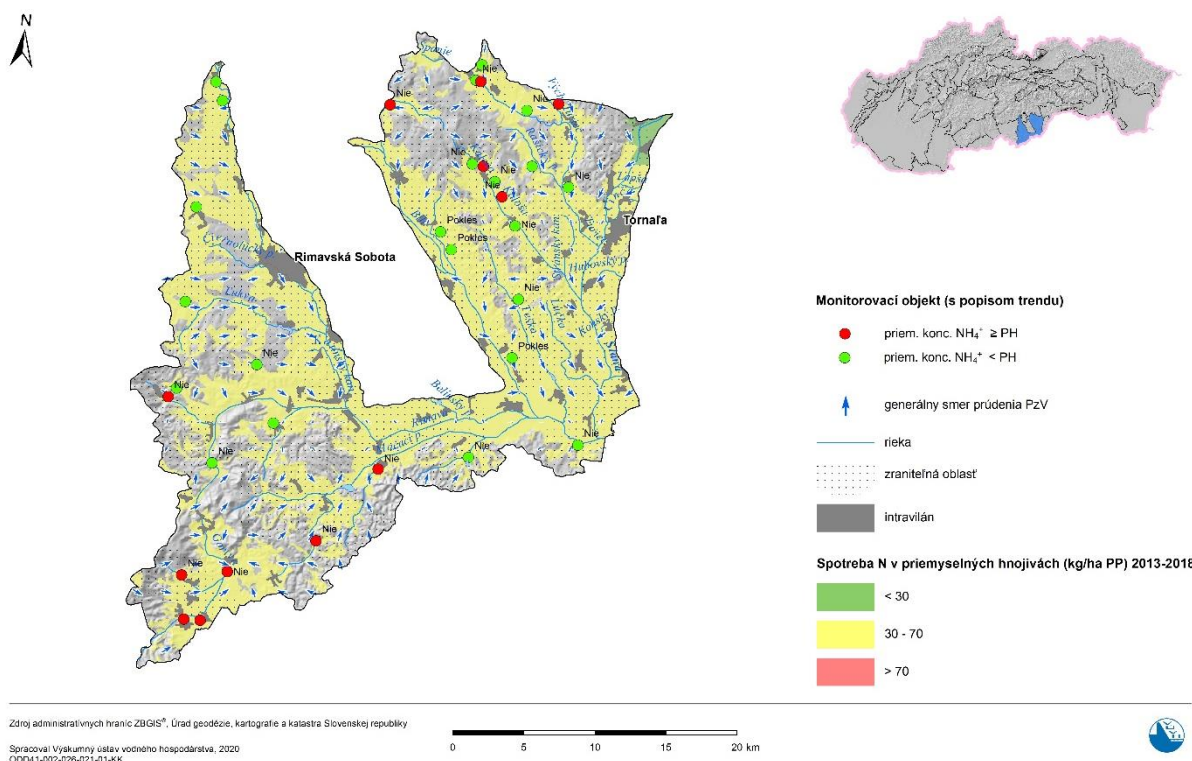
Preto by bolo potrebné zvážiť aj príspevok komunálneho znečistenia k zvýšeniu koncentrácie NH₄⁺, keďže väčšina malých aglomerácií na juho-západe ÚPzV je bez vybudovanej verejnej kanalizácie. Na mape (Obr. 147) sú zobrazené monitorovacie objekty, ktorých priemer koncentrácie NH₄⁺ za roky 2016 – 2017 prekročil PH, spolu s čistiarňami odpadových vôd (ČOV) a mierou odkanalizovania obcí na podklade zraniteľnosti PzV. V danom ÚPzV sa nachádzajú 2 ČOV, z toho obidve disponujú

denitrifikačnou technológiou (údaj k roku 2016). Na mape (Obr. 148) sú červeným kruhom vyznačené EZ relevantné pre kontaminant NH_4^+ (2 potenciálne EZ a žiadna potvrdená EZ). Environmentálne záťaž, ktoré môžu prispievať k zvýšeniu kontaminantu NH_4^+ sú v registri IS EZ vedené ako skládky komunálneho odpadu (zariadenia na nakladanie s odpadmi). V databáze IMZZ nie je evidovaný zdroj znečistenia priamo relevantný pre NH_4^+ .

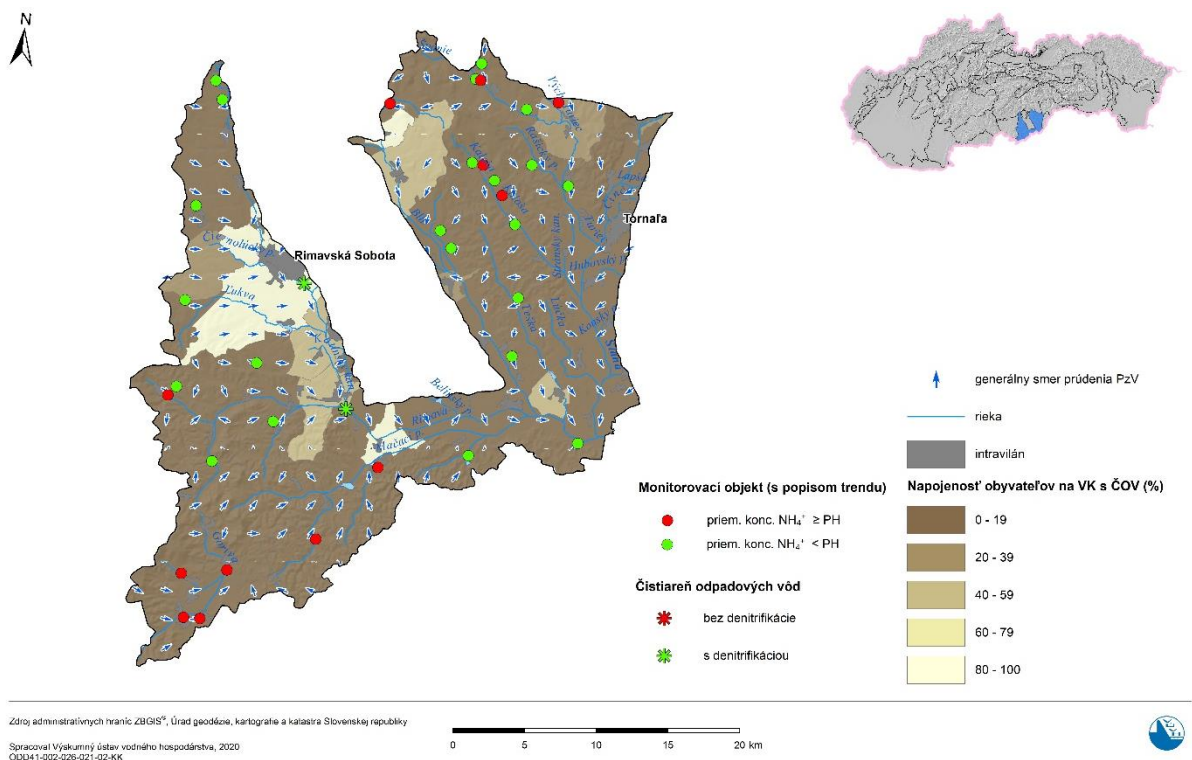
ÚPzV bol hodnotený v zlom chemickom stave kvôli NH_4^+ aj v predošlých cykloch PMP. Jednotlivé cykly sa však nedajú porovnávať, pretože hodnotenia zlého chemického stavu ÚPzV v 1 a 2. PMP bolo uskutočnené na základe prekročenia prahovej hodnoty v jedinom monitorovacom objekte (t. j. prekročenie na 100 % plochy ÚPzV) a v aktuálnom 3. PMP vstupovali do vyhodnotenia stavu aj údaje z účelového monitorovania podzemných vôd v zraniteľných oblastiach, a tým došlo k zahusteniu monitorovacej siete a spresneniu hodnotenia chemického stavu útvaru.



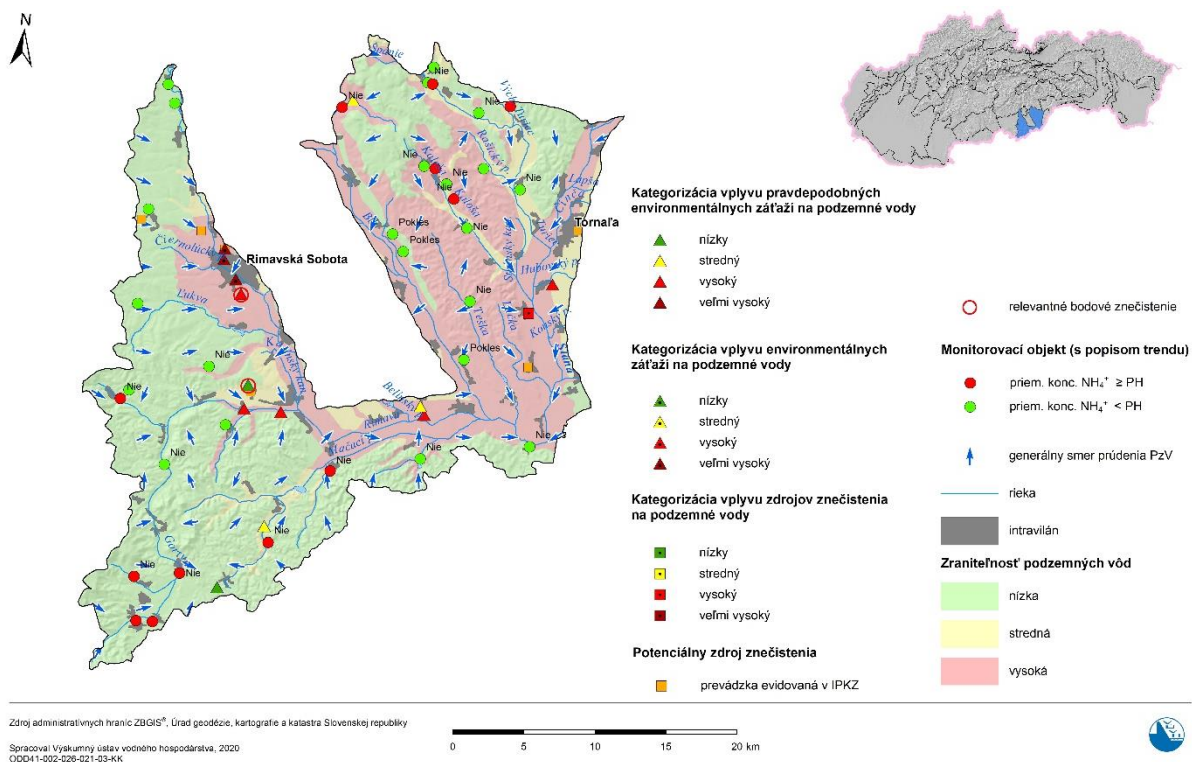
Obr. 145 - Mapa distribúcie koncentrácie amónnych iónov v podzemnej vode v ÚPzV SK2003700P (priemer 2016 – 2017) (Bodiš a kol., 2020).



Obr. 146 - Priemerná spotreba dusíka v priemyselných hnojivách na sledovanú poľnohospodársku pôdu (PP) v okresoch SR v rokoch 2013 – 2017 a priemerné koncentrácie amónnych iónov v monitorovacích objektoch v rokoch 2016-2017 s popisom trendu (VTVzT - významne trvalo vzostupný trend, Vzostup, Pokles, Nie - neprítomný trend).



Obr. 147 - Napojenosť aglomerácií na verejnú kanalizáciu s ČOV percentuálne vyjadrená na plochu katastra, ČOV s denitrifikáciou/bez denitrifikačnej technológie a priemerné koncentrácie amónnych iónov v monitorovacích objektoch v rokoch 2016-2017.



Obr. 148 - Vplyv pravdepodobných environmentálnych záťaží z IS EZ (časť A), environmentálnych záťaží z IS EZ (časť B), zdrojov znečistenia z IMZZ na kvalitu podzemných vôd, potenciálne zdroje IPKZ a priemerné koncentrácie amónnych iónov v monitorovacích objektoch v rokoch 2016-2017 s popisom trendu (VTVzT - významne trvalo vzostupný trend, Vzostup, Pokles, Nie - neprítomný trend).

Výnimky

Ako už bolo uvedené, ÚPzV je klasifikovaný v zlom chemickom stave v dôsledku amónnych iónov. Je to útvar, ktorý je v zlom chemickom stave od 1. PMP. Napriek tomu, že v 4. plánovacom období budú okrem základných opatrení (realizovaných v poľnohospodárstve, aglomeráciách a pre kontaminované územia) uplatnené i doplnkové opatrenia, je predpoklad, že tieto ciele budú dosiahnuté do roku 2027 alebo neskôr. Tento predpoklad je spojený s fyzikálno-chemickými vlastnosťami kontaminujúcej látky, a to najmä s rýchlosťou degradácie a sorpčnými vlastnosťami, správaním v prírodnom prostredí, spôsobom šírenia znečistenia do podzemných vôd a oneskorením prejavu dopadu realizovaných opatrení na zlepšenie kvality podzemných vôd. Z časového hľadiska ide o veľmi pomalý proces, ktorý s veľkou pravdepodobnosťou presiahne obdobie do roku 2027. Uvedené tvrdenie potvrdzuje aj fakt, že pre amónne ióny bola požadovaná časová výnimka podľa článku 4(4) RSV do roku 2021 (MŽP SR 2015), a aj napriek realizovaným opatreniam nedošlo k dosiahnutiu dobrého chemického stavu. Jednotlivé cykly PMP sa však nedajú porovnávať, pretože hodnotenia zlého chemického stavu ÚPzV v 1 a 2. PMP bolo uskutočnené na základe prekročenia prahovej hodnoty v jedinom monitorovacom objekte (t. j. prekročenie na 100 % plochy ÚPzV) a v 3. PMP vstupovali do vyhodnotenia stavu aj údaje z účelového monitorovania podzemných vôd v zraniteľných oblastiach, a tým došlo k zahutneniu monitorovacej siete a spresneniu hodnotenia chemického stavu útvaru (prekročenie prahovej hodnoty na 28,5 % plochy ÚPzV). Na základe uvedeného požadujeme o predĺženie časovej výnimky pre dosiahnutie dobrého chemického stavu ÚPzV pre amónne ióny podľa článku 4(4) RSV z dôvodu toho, že prírodné podmienky neumožňujú včasné zlepšenie stavu vodného útvaru.

Návrh opatrení

Návrh opatrení vychádza z analýzy vplyvov a dopadov pre ÚPzV. Konkrétne zahŕňa opatrenia pre amónne ióny spôsobujúce zlý chemický stav útvaru. Opatrenia navrhujeme realizovať predovšetkým v aglomeráciách a na zlepšenie identifikácie pôvodov zdroja znečistenia Tab. 53.

Tab. 53 - Návrh kľúčových typov opatrení pre predkvartérny útvar podzemnej vody SK2003700P

Číslo KTM	Opis KTM	Významnosť KTM vo vzťahu k zníženiu kontaminácie
KTM14	Výskum, zlepšenie znalostnej základne zmierňujúce neistotu	3 – podporné
KTM21	Opatrenia na zabránenie alebo obmedzenie vstupu znečistenia z mestských oblastí, dopravy a vybudovanou infraštruktúrou	2 – významné
KTM99	Ostatné KTM: 01 – ekonomické	2 – významné
KTM99	Ostatné KTM: 02 – kontrolné	3 – podporné
KTM99	Ostatné KTM: 03 – vzdelávacie	3 – podporné

KTM – kľúčový typ opatrenia

SK200460KF - Dominantné krasovo-puklinové podzemné vody Slovenského raja a Galmusu

Charakterizácia ÚPzV

Predkvartérny útvar podzemnej vody s plochou 389,7 km² tvoria vápence a dolomity mezozoika (triasu) s krasovo-puklinovou priepustnosťou. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je 30 – 100 m. Dominantné krasovo-puklinové hydrogeologické štruktúry sú odvodňované prevažne prameňmi na obvode štruktúr, prípadne na okraji pohoria, v menej priepustných súvrstviach a horninách kryštalinika je smer prúdenia konformný so sklonom terénu. Horniny útvaru môžeme charakterizovať strednou prietočnosťou a dosť slabou priepustnosťou kolektorov. Z hľadiska filtračnej nerovnorodosti možno toto prostredie považovať za extrémne nehomogénne až veľmi značne nehomogénne s extrémne veľkou až veľmi veľkou variabilitou (Malík a kol., 2013).

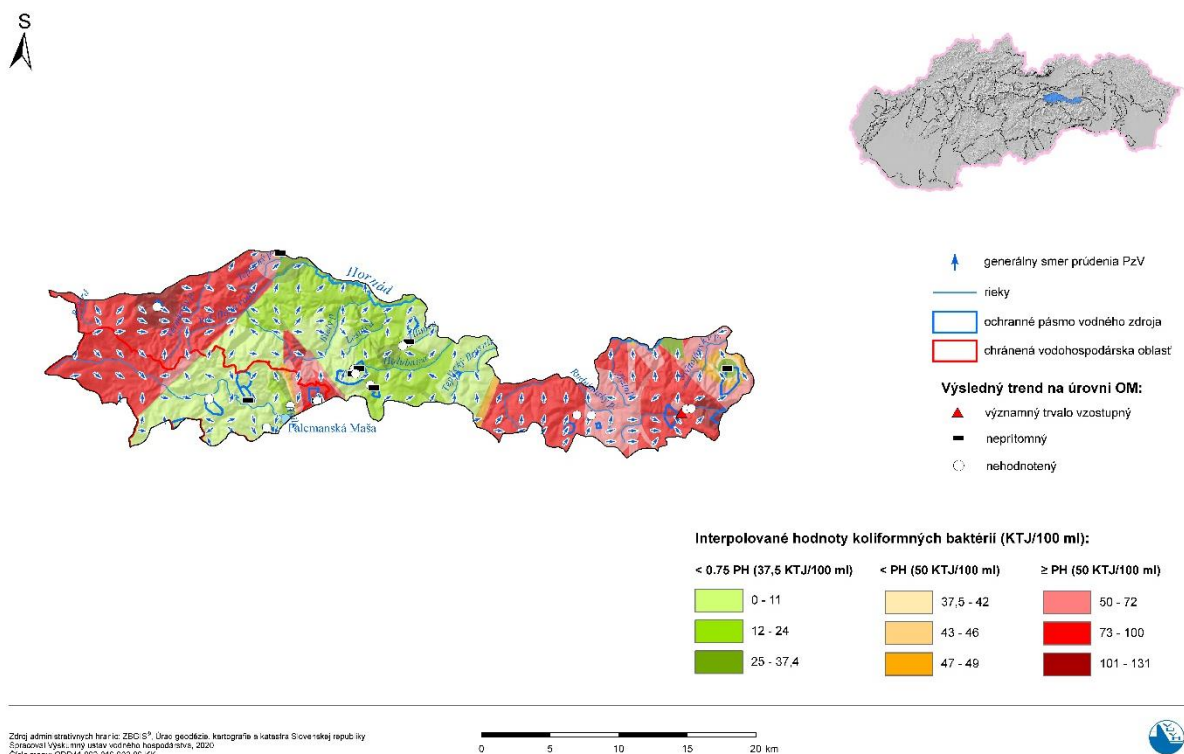
Stav ÚPzV

Predkvartérny útvar podzemnej vody SK200460KF - Dominantné krasovo-puklinové podzemné vody Slovenského raja a Galmusu je hodnotený v riziku nedosiahnutia environmentálnych cieľov do roku 2027 na základe testu kvality vody určenej na ľudskú spotrebu (test Pitná voda) vzhľadom na ukazovateľ koliformné baktérie (Kučerová a kol., 2020).

Vplyvy

Plocha koncentrácie koliformných baktérií presahujúca PH (LH) odhadnutá pomocou metódy krigingu bola 52,3 % z plochy celého útvaru (Obr. 149), čo presahuje testom stanovenú hodnotu 20 %, teda by útvar mal byť hodnotený ako v zlom stave. Keďže znečistenie koliformnými baktériami je možné odstrániť pomerne jednoduchou technologickou úpravou vody je tento predkvartérny útvar vyhodnotený ako v riziku kvôli ukazovateľu koliformné baktérie na základe testu Pitná voda (Kučerová a kol., 2020).

Koliformné baktérie indikujú prítomnosť fekálneho znečistenia, a tým pádom slabú ochranu vodárenského zdroja. Môžu pochádzať z tráviaceho traktu teplokrvných živočíchov alebo pôdy, rastlín, či povrchovej vody. Ak sú prítomné koliformné baktérie existuje riziko, že spolu s nimi mohli preniknúť do vody aj iné patogénne mikroorganizmy (Mogoňová a kol. 2009).



Obr. 149 - Mapa koncentrácie koliformných baktérií interpolovaných prostredníctvom krigingu na plochu ÚPzV a výsledky hodnotenia trendov v odberných miestach - test Pitná voda (Kučerová a kol., 2020).

Návrh opatrení

Návrh opatrení vychádza z analýzy vplyvov a dopadov pre ÚPzV. Konkrétne zahŕňa opatrenia na zabránenie alebo obmedzenie prítomnosti koliformných baktérií v podzemnej vode. Opatrenia navrhujeme realizovať na ochranu pitnej vody a pre aglomerácie ako je uvedené v Tab. 54.

Tab. 54 - Návrh kľúčových typov opatrení pre predkvartérny útvar podzemnej vody SK200460KF

Číslo KTM	Opis KTM	Významnosť KTM vo vzťahu k zníženiu kontaminácie
KTM1	Výstavba alebo modernizácia čistiarní odpadových vôd	1 – zásadné (kľúčové)
KTM13	Opatrenia na ochranu pitnej vody (napr. zavedenie ochranných pásiem, nárazníkových pásiem, atď.)	2 – významné
KTM14	Výskum, zlepšenie znalostnej základne zmierňujúce neistotu	3 – podporné
KTM21	Opatrenia na zabránenie alebo obmedzenie vstupu znečistenia z mestských oblastí, dopravy a vybudovanou infraštruktúrou	2 – významné
KTM99	Ostatné KTM: 01 – ekonomické	2 – významné
KTM99	Ostatné KTM: 02 – kontrolné	3 – podporné
KTM99	Ostatné KTM: 03 – vzdelávacie	3 – podporné

KTM – kľúčový typ opatrenia

SK2004900F - Puklinové podzemné vody podtatranskej skupiny a flyšového pásma čiastkového povodia Hornádu

Charakterizácia ÚPzV

Predkvartérny útvar podzemnej vody s plochou 1648,2 km² tvorí striedanie sa ílovcov a pieskovcov (flyš) paleogénu s puklinovou priepustnosťou. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je 10 m – 30 m. Smer prúdenia podzemných vôd v tomto útvare je vzhľadom na charakter horninového prostredia typu hydrogeologického masívu viac-menej konformný so sklonom terénu. Horniny útvaru môžeme charakterizovať strednou prietoknosťou a miernou priepustnosťou kolektorov. Z hľadiska filtračnej nerovnorodosti možno toto prostredie považovať za veľmi značne nehomogénne s veľmi veľkou variabilitou (Malík a kol., 2013).

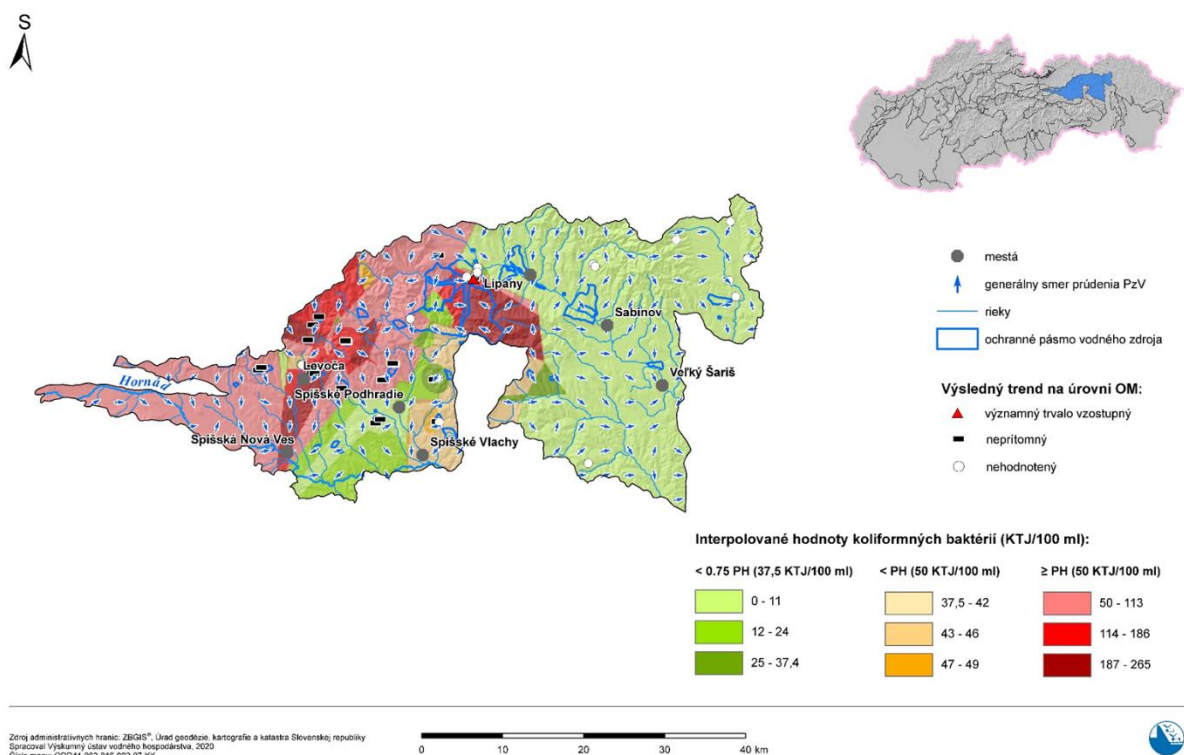
Stav ÚPzV

Predkvartérny útvar podzemnej vody SK2004900F - *Puklinové podzemné vody podtatranskej skupiny a flyšového pásma čiastkového povodia Hornádu* je hodnotený v riziku nedosiahnutia environmentálnych cieľov do roku 2027 na základe testu kvality vody určenej na ľudskú spotrebu (test Pitná voda) vzhľadom na ukazovateľ koliformné baktérie (Kučerová a kol., 2020).

Vplyvy

Plocha koncentrácie koliformných baktérií presahujúca PH (LH) odhadnutá pomocou metódy krigingu bola 35,4 % z plochy celého útvaru (Obr. 150), čo presahuje testom stanovenú hodnotu 20 %. Keďže znečistenie koliformnými baktériami je možné odstrániť pomerne jednoduchou technologickou úpravou vody je tento predkvartérny útvar vyhodnotený ako v riziku kvôli ukazovateľu koliformné baktérie na základe testu Pitná voda (Kučerová a kol., 2020).

Koliformné baktérie indikujú prítomnosť fekálneho znečistenia, a tým pádom slabú ochranu vodárenského zdroja. Môžu pochádzať z tráviaceho traktu teplokrvných živočíchov alebo pôdy, rastlín, či povrchovej vody. Ak sú prítomné koliformné baktérie existuje riziko, že spolu s nimi mohli preniknúť do vody aj iné patogénne mikroorganizmy (Mogoňová a kol. 2009).



Obr. 150 - Mapa koncentrácie koliformných baktérií interpolovaných prostredníctvom krigingu na plochu ÚPzV a výsledky hodnotenia trendov v odberných miestach - test Pitná voda (Kučerová a kol., 2020).

Návrh opatrení

Návrh opatrení vychádza z analýzy vplyvov a dopadov pre ÚPzV. Konkrétne zahŕňa opatrenia na zabránenie alebo obmedzenie prítomnosti koliformných baktérií v podzemnej vode. Opatrenia navrhujeme realizovať na ochranu pitnej vody a pre aglomerácie ako je uvedené v Tab. 55.

Tab. 55 - Návrh kľúčových typov opatrení pre predkvartérny útvar podzemnej vody SK2004900F

Číslo KTM	Opis KTM	Významnosť KTM vo vzťahu k zníženiu kontaminácie
KTM1	Výstavba alebo modernizácia čistiarní odpadových vôd	1 – zásadné (kľúčové)
KTM13	Opatrenia na ochranu pitnej vody (napr. zavedenie ochranných pásiem, nárazníkových pásiem, atď.)	2 – významné
KTM14	Výskum, zlepšenie znalostnej základne zmierňujúce neistotu	3 – podporné
KTM21	Opatrenia na zabránenie alebo obmedzenie vstupu znečistenia z mestských oblastí, dopravy a vybudovanou infraštruktúrou	2 – významné
KTM99	Ostatné KTM: 01 – ekonomické	2 – významné
KTM99	Ostatné KTM: 02 – kontrolné	3 – podporné
KTM99	Ostatné KTM: 03 – vzdelávacie	3 – podporné

KTM – kľúčový typ opatrenia

Záver

Účelom tejto správy bolo podať komplexné informácie o rozhodujúcich antropogénnych vplyvoch v útvaroch podzemných vôd a ich dopadoch na chemický stav podzemných vôd a navrhnúť opatrenia na zabránenie alebo obmedzenie vstupu znečisťujúcich látok do podzemnej vody a na zabránenie zhoršenia stavu útvarov podzemných vôd. Identifikované vplyvy a dopady na kvalitu podzemných vôd boli rozdelené podľa skupiny znečisťujúcich látok do troch skupín - znečistenie podzemných vôd dusíkatými látkami, pesticídnymi látkami a ostatnými nebezpečnými látkami.

Hodnotenie významných vplyvov a dopadov na chemický stav útvarov podzemných vôd bolo uskutočnené s využitím aktualizovaných údajov o difúzných a bodových zdrojoch znečistenia. Rozhodujúci vplyv na znečistenie útvarov podzemných vôd dusíkatými látkami má poľnohospodárska výroba, komunálne odpadové vody a neodkanalizované obyvateľstvo. Najväčší podiel na znečistení podzemných vôd dusíkatými látkami majú difúzne zdroje z poľnohospodárstva, ktorých vplyv bol vyhodnotený na základe spracovaných údajov o spotrebe dusíkatých a fosforečných priemyselných hnojív v rokoch 2013 – 2017 na poľnohospodársku pôdu v útvare podzemnej vody a boli prepočítané aj na celkovú plochu útvaru podzemnej vody. Najvýznamnejším zdrojom kontaminácie podzemných vôd pesticídnymi látkami je difúzny prenos z poľnohospodárskej výroby v dôsledku používania prípravkov na ochranu rastlín (POR), ktoré obsahujú účinnú látku (pesticíd). K vyhodnoteniu vplyvu na podzemné vody boli použité spracované údaje o aplikácii množstva prípravkov na ochranu rastlín (POR) za vyhodnocované obdobie 2013 - 2017 na poľnohospodársku a lesnú pôdu v jednotlivých útvaroch podzemných vôd a boli prepočítané aj na celkovú plochu útvaru podzemnej vody.

Miera dopadu znečistenia podzemných vôd dusíkatými a pesticídnymi látkami bola vyhodnotená na základe výsledkov monitorovania týchto látok v štátnej hydrologickej monitorovacej sieti kvality SHMÚ a účelovej monitorovacej sieti VÚVH v zraniteľných oblastiach za obdobie 2013 – 2017. Ako bolo zistené nárast znečistenia podzemnej vody z hľadiska koncentrácie dusíkatých a pesticídnych látok (t.j. prekroenie normy kvality alebo prahovej hodnoty) je priamo závislý na množstve použitých hnojív a POR v útvare podzemnej vody.

Najvýznamnejší dopad – zvýšená koncentrácia dusičnanov alebo amónnych iónov v podzemných vodách bola zaznamenaná, ak dlhodobá spotreba dusíkatých priemyselných hnojív bola vyššia ako $70,0 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ na sledovanej poľnohospodárskej pôde. Výsledky zvýšenej aplikácie dusíkatých priemyselných hnojív na poľnohospodársku pôdu v ÚPzV väčšinou dobre odrážali výsledky monitorovania dusíkatých látok, v ktorých koncentrácie dusíkatých látok prekračovali normu kvality alebo prahovú hodnotu, ako aj hodnotením zlého chemického stavu útvarov podzemných vôd v dôsledku dusíkatých látok. Zvýšenú pozornosť je treba venovať oblastiam, kde dlhodobá spotreba dusíkatých priemyselných hnojív je vyššia ako $70,0 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ na sledovanej poľnohospodárskej pôde, a kde koncentrácia dusičnanov alebo amónnych iónov v podzemných vodách prekračuje normu kvality alebo prahovú hodnotu.

V prípade používania prípravkov na ochranu rastlín najväčší vplyv na kvalitu podzemnej vody bol zaznamenaný, ak spotreba pesticídnych látok v POR dosahovala viac ako $1,10 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ na poľnohospodársku a lesnú pôdu, resp. $1,00 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ na plochu útvaru podzemnej vody. Výsledky aplikácie pesticídnych účinných látok v POR však v mnohých prípadoch dostatočne nesúhlasili s výsledkami monitorovania pesticídov v podzemných vodách (vo vzťahu k prekroeniu normy kvality) a ani s vyhodnotením stavu útvarov podzemných vôd. V mnohých prípadoch sa jedná o lokálnu kontamináciu podzemných vôd, ktorej je potrebné venovať zvýšenú pozornosť. Okrem toho je v prípade pesticídnych látok potrebné zvýšiť rozsah a mieru spoľahlivosti výsledkov monitorovania využitím kombinovania klasického a pasívneho vzorkovania.

Znečisťovanie podzemných vôd ostatnými nebezpečnými chemickými látkami je spôsobené prevažne bodovými zdrojmi znečistenia viazanými na sídelné a priemyselné aglomerácie. K najvýznamnejším identifikovaným bodovým zdrojmi znečistenia patria environmentálne záťažové evidované v Informačnom systéme environmentálnych záťaží (k 5. 12. 2018), ďalej zdroje znečistenia, ako sú

priemyselné podniky, skládky odpadov, odkaliská evidované v databáze IMZZ (za obdobie 2007 - 2018). K ostatným nebezpečným látkam, ktoré najčastejšie spôsobovali zlý chemický stav útvarov podzemných vôd v 3. cykle PMP patria fosforečnany, sírany, chloridy, arzén a všeobecný ukazovateľ celkový organický uhlík, ktorý indikuje zvýšený obsah organických látok v podzemných vodách.

Pre všetky útvary podzemných vôd klasifikované v zlom chemickom stave a pre jednotlivé kontaminanty spôsobujúce zlý stav boli navrhnuté výnimky. Návrh výnimiek bol založený na výsledkoch hodnotenia chemického stavu útvarov podzemných vôd v 3. cykle PMP a predchádzajúcich 2 cykloch PMP, na základe podrobnej analýzy vplyvov, ktorým sú jednotlivé útvary podzemných vôd vystavené, a do úvahy bol zbraný aj návrh opatrení na dosiahnutie dobrého chemického stavu útvarov podzemných vôd. Časovú výnimku podľa článku 4(4) RSV požadujeme pre 8 kvartérnych ÚPzV a 5 predkvartérnych ÚPzV z dôvodu, že prírodné podmienky neumožňujú včasné zlepšenie stavu vodných útvarov. Výnimku podľa článku 4(5) RSV – menej prísne ciele požadujeme pre 3 kvartérne útvary podzemných vôd a kontaminanty sírany a arzén, a to z dôvodu, že prirodzený stav útvaru je taký, že dosiahnutie environmentálnych cieľov je technicky neuskutočniteľné.

Program opatrení pre jednotlivé útvary podzemných vôd bol navrhnutý podľa identifikovaných významných vodohospodárskych problémov, aktuálneho hodnotenia chemického stavu vodného útvaru, analýzy rizika a na základe analýzy vplyvov a dopadov, ktoré ovplyvňujú útvary podzemnej vody. Vzhľadom na ekonomickú náročnosť navrhovaných opatrení je potrebné rozdeliť ich realizáciu do etáp, pričom v prvej etape je potrebné v jednotlivých útvaroch prioritne začať s opatreniami, ktoré sú viazané na najvýznamnejšie vplyvy a v najrizikovejších oblastiach útvaru. Program opatrení bude aktualizovaný v roku 2021, v ktorom budú dostupné aktualizované strategické a koncepcné dokumenty SR, ako napr. Koncepcia vodnej politiky SR, Štátny program sanácie environmentálnych záťaží 2022 - 2027, Program rozvoja vidieka, resp. Spoločná poľnohospodárska politika na ďalšie obdobie.

Zoznam použitej literatúry

Bodiš, D., I. Slaninka, J. Kordík, I. Stríček, M. Jankulár, 2020. *Kvalitatívne hodnotenie útvarov podzemnej vody na Slovensku*. Záverečná správa, Bratislava: Štátny geologický ústav Dionýza Štúra.

Bodiš, D., J. Kordík, I. Slaninka, 2013. *Kvantitatívne a kvalitatívne hodnotenie útvarov podzemnej vody, Časť III. - Vyhodnotenie chemického stavu útvarov podzemnej vody*. Přípravná štúdia, Bratislava: Štátny geologický ústav Dionýza Štúra. Dostupné z: http://www.vuvh.sk/rsv2/WFD_reporting/2016/2013_Vyhodnotenie%20chemickeho%20stavu%20utvarov%20PzV.pdf

Bodiš, D., Repčoková, Z., Slaninka, I., Krčmová, K., 2008. *Stanovenie požadovaných a prahových hodnôt ÚPV a hodnotenie chemického stavu podzemných vôd na Slovensku*, Záverečná správa geologickej úlohy, č. 208/1, Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, Bratislava.

Bubeníková, M., V. Chudoba, K. Kučerová, A. Patschová, 2020. *Hodnotenie podzemných vôd pre účely smernice 2000/60/ES – dosiahnutie dobrého chemického stavu v útvaroch podzemných vôd. Analýza rizika nedosiahnutia dobrého chemického stavu kvartérnych a predkvartérnych útvarov podzemných vôd do roku 2027*. Správa k úlohe č. 10062, Bratislava: Výskumný ústav vodného hospodárstva.

Bubeníková, M., A. Patschová, K. Kučerová, V. Chudoba, B. Hamar Zsideková, S. Kušnier, 2020. *Implementácia smernice 2000/60/ES (RSV). Útvary podzemných vôd. Hodnotenie podzemných vôd pre účely smernice 2000/60/ES dosiahnutie dobrého chemického stavu v útvaroch podzemných vôd*. Záverečná správa k úlohe č. 9063, Bratislava: Výskumný ústav vodného hospodárstva.

Hamar Zsideková, B., V. Chudoba, A. Patschová, M. Bubeníková, S. Ščerbáková, E. Rajczyk, 2020. *Hodnotenie chemického stavu kvartérnych a predkvartérnych útvarov podzemných vôd - Test zhoršenia chemického a ekologického stavu súvisiacich útvarov povrchových vôd v dôsledku prieniku znečisťujúcich látok z útvarov podzemných vôd*. Správa k úlohe č. 10063, Bratislava: Výskumný ústav vodného hospodárstva.

Hornáčková Patschová, A., K. Chalupková, L. Šulvová, V. Malý, 2009. *Program opatrení na zlepšenie chemického stavu útvarov podzemných vôd, Vypracovanie metodiky obmedzenia a znižovania znečistenia podzemných vôd*. Správa k úlohe č. 7049, Bratislava: Výskumný ústav vodného hospodárstva.

Chriateľ, R., R. Kandrik, E. Kullman, A. Luptáková, J. Urbancová, 2020. *Aktualizované vyhodnotenie trendov kvality podzemných vôd za roky 2007 - 2016 v kvartérnych a predkvartérnych útvaroch podzemných vôd Slovenskej republiky*. Správa, Slovenský hydrometeorologický ústav.

European Commission, 2009. *Common implementation strategy for the water framework directive (2000/60/EC), Guidance Document no. 20, Guidance document on exemptions to the environmental objectives (Usmernenie o výnimkách pre environmentálne ciele)*, Technical report - 2009 - 027, Luxembourg, ISBN 978-92-79-11371-0

Kučerová, K., Patschová A., M. Bubeníková, M. Slovinská, A. Vajíček, K. Munka, 2020. *Hodnotenie chemického stavu kvartérnych a predkvartérnych útvarov podzemných vôd - Test ochranných pásiem vodárenských zdrojov/chránených vodohospodárskych oblastí, resp. test kvality vody určenej na ľudskú spotrebu*. Správa k úlohe č. 10063, Bratislava: Výskumný ústav vodného hospodárstva.

Kučerová, K., V. Chudoba, M. Bubeníková, A. Patschová, B. Hamar Zsideková, 2020. *Hodnotenie významných vplyvov ľudskej činnosti a dopadov na chemický stav podzemných vôd. Identifikácia významných vplyvov a dopadov na kvartérne a predkvartérne útvary podzemných vôd. Návrh výnimiek a opatrení na dosiahnutie dobrého chemického stavu*. Správa k úlohe č. 10063, Bratislava: Výskumný ústav vodného hospodárstva.

Luptáková, A., Urbancová, J., Dadová, M., Molnár, L. 2018. *Kvalita podzemných vôd na Slovensku 2017*. SHMÚ Bratislava.

Malík, P., J. Švasta, R. Černák, E. Lenhardtová, N. Bačová, A. Remšík, 2013. *Kvantitatívne a kvalitatívne hodnotenie útvarov podzemnej vody, Časť I. - Doplnenie hydrogeologickej charakterizácie útvarov podzemnej vody vrátane útvarov geotermálnej vody*. Přípravná štúdia, Bratislava: Štátny geologický ústav Dionýza Štúra.

Ministerstvo životného prostredia Slovenskej Republiky, 2009. *Vodný plán Slovenska, Plán manažmentu správneho územia povodia Dunaja, Plán manažmentu správneho územia povodia Visly*. Ministerstvo životného

prostredia Slovenskej Republiky. Dostupné z: <https://www.minzp.sk/voda/koncepcne-aplanovacie-dokumenty/vodny-plan-slovenska-2009.html>

Ministerstvo životného prostredia Slovenskej Republiky, 2015: *Vodný Plán Slovenska, Plán manažmentu správneho územia povodia Dunaja, Plán manažmentu správneho územia povodia Visly, Aktualizácia*, Ministerstvo životného prostredia Slovenskej Republiky. Dostupné z: <https://www.minzp.sk/voda/koncepcne-aplanovacie-dokumenty/vodny-plan-slovenska-aktualizacia-2015.html>

Ministerstvo životného prostredia Slovenskej Republiky, 2019 *Plán rozvoja verejných kanalizácií pre územie Slovenskej republiky na roky 2021 - 2027*., Ministerstvo životného prostredia Slovenskej Republiky. Dostupné z: <https://www.enviroportal.sk/eia/dokument/314536?uid=f4dd08ef21d98d3653649d27daa2c4205a82aaf1>

Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky, Sekcia geológie a prírodných zdrojov, Slovenská agentúra životného prostredia, 2015. *Štátny program sanácie environmentálnych záťaží (2016 - 2021) (ŠPZ EZ)*. Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky. Dostupné z: <https://www.enviroportal.sk/uploads/files/EZ/spsez20162021.pdf>

Mogoňová, E., a kol., 2009. *Čo vieme o pitnej vode v Slovenskej republike*, Slovenská agentúra životného prostredia, informačná brožúra v rámci projektu - Informačný systém o vode určenej na ľudskú spotrebu. Dostupné z: http://www.vuvh.sk/download/VaV/Vystupy/Letak-SK_web.pdf

Nariadenie Komisie (ES) č. 2076/2002 z 20. novembra 2002, ktorým sa predlžuje časová lehota uvedená v článku 8 ods. 2 smernice Rady 91/414/EHS a ktorá sa týka nezaradenia určitých účinných látok do prílohy I uvedenej smernice a zrušenia povolení pre prípravky na ochranu rastlín obsahujúcich tieto látky, Ú. v. L319/3, 23. 11. 2002, s. 374-382. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX:32002R2076>

Nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 1107/2009 z 21. októbra 2009 o uvádzaní prípravkov na ochranu rastlín na trh a o zrušení smerníc Rady 79/117/EHS a 91/414/EHS, Ú. v. L 309, 24. 11. 2009, s. 1-50. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1582401881780&uri=CELEX:32009R1107>

Nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 1185/2009 z 25. novembra 2009 o štatistike pesticídov, Ú. v. L 324, 10. 12. 2009, s. 1-22. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/TXT/?uri=CELEX:32009R1185>

Nariadenie vlády Slovenskej republiky z 28. apríla 2011, ktorým sa mení a dopĺňa nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 436/2008 Z. z., ktorým sa ustanovujú podrobnosti o technických požiadavkách a postupoch posudzovania zhody na strojové zariadenia, Z. z. č. 140/2011, 28. 04. 2011, s. 1-3. Dostupné z: <https://www.slov-lex.sk/pravne-predpisy/SK/ZZ/2011/140/20111215>

Nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) č. 259/2012 zo 14. marca 2012, ktorým sa mení a dopĺňa nariadenie (ES) č. 648/2004, pokiaľ ide o používanie fosfátov a iných zlúčenín fosforu v spotrebiteľských detergentoch určených na pranie a spotrebiteľských detergentoch pre automatické umývačky riadu (Text s významom pre EHP), Ú. v. L 94, 30.3.2012, s. 16-21. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/TXT/PDF/?uri=CELEX:32012R0259&from=HU>

Nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) č. 1305/2013 zo 17. decembra 2013 o podpore rozvoja vidieka prostredníctvom Európskeho poľnohospodárskeho fondu pre rozvoj vidieka (EPFRV) a o zrušení nariadenia Rady (ES) č. 1698/2005, Ú. v. L 347, 20. 12. 2013, s. 487-548. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/TXT/?uri=celex%3A32013R1305>

Nariadenie vlády Slovenskej republiky z 20. novembra 2014, ktorým sa ustanovujú pravidlá poskytovania podpory v poľnohospodárstve v súvislosti so schémami oddelených priamych platieb, Z. z. č. 342/2014, 10.12.2014 (časová verzia predpisu účinná od 01.01.2019), s. 1-38. Dostupné z: <https://www.slov-lex.sk/pravne-predpisy/SK/ZZ/2014/342/20190101>

Patschová, A., K. Chalupková, Z. Horvátová, K. Slivková, A. Tlučáková, L. Šulvová, V. Malý, F. Polanský, 2009. *Program opatrení na zlepšenie chemického stavu útvarov podzemných vôd. Časť A: Analýza zdrojov znečistenia v útvaroch podzemných vôd klasifikovaných v zlom chemickom stave a návrh opatrení na dosiahnutie dobrého stavu do roku 2015. Časť B: Analýza zdrojov znečistenia v kvartérnych útvaroch podzemných vôd klasifikovaných v dobrom chemickom stave Časť C: Analýza zdrojov znečistenia v predkvartérnych útvaroch podzemných vôd*

klasifikovaných v dobrom chemickom stave. Správa k úlohe č. 7051. Bratislava: Výskumný ústav vodného hospodárstva.

Pitter, P., 2009. *Hydrochemie*, 4. aktualizované vydanie, Vydavateľství VŠCHT Praha, ISBN 978-80-7080-701-9.

Rozhodnutie Komisie z 18. decembra 2006 o nezaradení alachlóru do prílohy I k smernici Rady 91/414/EHS a odobratí povolení pre prípravky na ochranu rastlín obsahujúce túto účinnú látku, Ú. v. L397, 30. 12. 2006, s. 28-30. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX:32006D0966>

Rozhodnutie Komisie z 10. marca 2004 o nezaradení atrazínu do prílohy I k smernici Rady 91/414/EHS a o odňatí povolení pre prípravky na ochranu rastlín obsahujúce túto účinnú látku, Ú. v. L78, 16. 3. 2004, s. 206-208. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX:32004D0248>

Smernica Európskeho parlamentu a Rady 2006/118/ES z 12. decembra 2006 o ochrane podzemných vôd pred znečistením a zhoršením kvality, Ú. v. L 372, 27. 12. 2006, s. 19-31. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2006/118/oj>

Smernica Európskeho parlamentu a Rady 2009/127/ES z 21. októbra 2009, ktorou sa mení a dopĺňa smernica 2006/42/ES, pokiaľ ide o strojové zariadenia na aplikáciu pesticídov, Ú. v. 310, 21. 10. 2009, s. 29-33. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/TXT/?uri=CELEX%3A32009L0127>

Smernica Európskeho parlamentu a Rady 2009/128/ES z 21. októbra 2009, ktorou sa ustanovuje rámec pre činnosť Spoločenstva na dosiahnutie trvalo udržateľného používania pesticídov, Ú. v. L 309, 24. 11. 2009, s. 71-86. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/ALL/?uri=CELEX%3A32009L0128>

Smernica Európskeho parlamentu a Rady 2010/75/EÚ z 24. novembra 2010 o priemyselných emisiách (integrovaná prevencia a kontrola znečisťovania životného prostredia), Ú. v. L 334, 17.12.2010, s. 17-119. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/TXT/?uri=CELEX%3A32010L0075>

Smernica Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky z 28. januára 2015 č. 1/2015 – 7. na vypracovanie analýzy rizika znečisteného územia, 3/2015 Vestník MŽP SR, (časová verzia predpisu účinná od 20. 02. 2015), s. 1 – 96, Dostupné z: https://www.minzp.sk/files/sekcia-geologie-prirodných-zdrojov/ar_smernica_final.pdf

Smernica Rady 91/271/EHS z 21. mája 1991 o čistení komunálnych odpadových vôd, Ú. v. ES L 135, 30.5.1991, s. 1-16. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/TXT/PDF/?uri=CELEX:01991L0271-20081211&from=IT>

Smernica Rady 91/676/EHS z 12. decembra 1991 o ochrane vôd pred znečistením dusičnanmi z poľnohospodárskych zdrojov, Ú. v. L 375/1, 31.12.1991, s. 68-77. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/TXT/?uri=CELEX%3A31991L0676>

Škarbová, B., 2019. Uvádžanie na trh a používanie prípravkov na ochranu rastlín v SR. In: Seminár k aktuálnym témam v oblasti vodného hospodárstva, 3. - 4. jún 2019, Žilina. Dostupné z: <https://www.enviroportal.sk/uploads/files/VodaRG/2019/SkarbovaUvadzanie-na-trh-a-pouzivanie-pripravkov.pdf>

Slovenský hydrometeorologický ústav, 2018. Vodohospodárska bilancia kvality povrchovej vody SR v roku 2017. Bratislava: Slovenský hydrometeorologický ústav. Dostupné z: http://www.shmu.sk/File/Hydrologia/Vodohospodarska_bilancia/VHB_kvalita_PV/2017/KvPV_VHB2017_text-n.pdf

Slovenský hydrometeorologický ústav, 2018. *Vodohospodárska bilancia kvality povrchovej vody SR v roku 2017. Príloha 8 - Vypúšťané množstvo odpadových vôd a znečistenia z významných zdrojov znečistenia s uvedenými bilančne hodnotenými monitorovanými miestami za rok 2017*. Bratislava: Slovenský hydrometeorologický ústav. Dostupné z: http://www.shmu.sk/File/Hydrologia/Vodohospodarska_bilancia/VHB_kvalita_PV/2017/KvPV_VHB2017_VZ_Zn.pdf

Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, Geoportál, Staré banské diela a banské diela, Dostupné z: <http://apl.geology.sk/geofond/sbd/>

Vyhláška Ministerstva pôdohospodárstva Slovenskej republiky z 13. mája 2005, ktorou sa ustanovujú podrobnosti o certifikácii hnojív a uznávaní výsledkov laboratórnych a vegetačných skúšok hnojív, Z. z. č. 245/2005, 13.5.2005, s. 1-15. Dostupné z: <https://www.slov-lex.sk/pravne-predpisy/SK/ZZ/2005/245/20050615>

Vyhláška Ministerstva pôdohospodárstva Slovenskej republiky z 23. mája 2005, ktorou sa ustanovujú typy hnojív, zloženie, balenie a označovanie hnojív, analytické metódy skúšania hnojív, rizikové prvky, ich limitné hodnoty pre jednotlivé skupiny hnojív, prípustné odchýlky a limitné hodnoty pre hospodárske hnojivá, Z. z. č. 577/2005, 23. 5. 2005, s. 1-21. Dostupné z: <https://www.slov-lex.sk/pravne-predpisy/SK/ZZ/2005/577/20051216>

Vyhláška Ministerstva pôdohospodárstva Slovenskej republiky zo 14. mája 2008, ktorou sa ustanovuje Program poľnohospodárskych činností vo vyhlásených zraniteľných oblastiach, Z. z. 199/2008, 14.5.2008 (časová verzia predpisu účinná od 1. 1. 2012 do 31. 12. 2017, predpis bol zrušený predpisom 364/2004 Z. z.), s. 1-18. Dostupné z: <https://www.slov-lex.sk/pravne-predpisy/SK/ZZ/2008/199/20120101>

Vyhláška Ministerstva pôdohospodárstva, životného prostredia a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky zo 14. októbra 2010 o vykonaní niektorých ustanovení vodného zákona, Z. z. č. 418/2010, 14.10.2010 (časová verzia predpisu účinná od 15. 7. 2016), s. 1-77. Dostupné z: <https://www.slov-lex.sk/pravne-predpisy/SK/ZZ/2010/418/20160715>

Vyhláška Ministerstva pôdohospodárstva a rozvoja vidieka Slovenskej republiky z 12. decembra 2011, ktorou sa ustanovujú podrobnosti o prípravkoch na ochranu rastlín, Z. z. č. 485/2011, 12.12.2011 (časová verzia predpisu účinná od 01. 06. 2013), s. 1-48. Dostupné z: <https://www.slov-lex.sk/pravne-predpisy/SK/ZZ/2011/485/20130601>

Vyhláška Ministerstva pôdohospodárstva a rozvoja vidieka Slovenskej republiky z 12. decembra 2011, ktorou sa ustanovujú podrobnosti o podmienkach, postupoch a lehotách na uplatnenie ustanovení o skúškach biologickej účinnosti, o žiadostiach, zásadách správnej experimentálnej praxe, auditoch a vydávaní certifikátu, rozšírení rozsahu certifikátu alebo recertifikácii, Z. z. č. 486/2011, 12. 12. 2011 (časová verzia predpisu účinná od 01.07.2013), s. 1-21. Dostupné z: <https://www.slov-lex.sk/pravne-predpisy/SK/ZZ/2011/486/20130701>

Vyhláška Ministerstva pôdohospodárstva a rozvoja vidieka Slovenskej republiky z 12. decembra 2011 o integrovanej ochrane proti škodlivým organizmom a o jej uplatňovaní, Z. z. č. 487/2011, 12. 12. 2011, s. 1-4. Dostupné z: <https://www.slov-lex.sk/pravne-predpisy/SK/ZZ/2011/487/20120101>

Vyhláška Ministerstva pôdohospodárstva a rozvoja vidieka Slovenskej republiky z 12. decembra 2011, ktorou sa ustanovujú podrobnosti o zásadách a opatreniach na ochranu zdravia ľudí, zdrojov pitnej vody, včiel, zveri, vodných a iných necieľových organizmov, životného prostredia a osobitných oblastí pri používaní prípravkov na ochranu rastlín, Z. z. č. 488/2011, 12. 12. 2011, s. 1-11. Dostupné z: <https://www.slov-lex.sk/pravne-predpisy/SK/ZZ/2011/488/20120101>

Vyhláška Ministerstva pôdohospodárstva a rozvoja vidieka Slovenskej republiky z 12. decembra 2011 o podmienkach a postupoch pri evidencii a kontrolách aplikačných zariadení, Z. z. č. 489/2011, 12. 12. 2011, s. 1-18. Dostupné z: <https://www.slov-lex.sk/pravne-predpisy/SK/ZZ/2011/489/20120101>

Vyhláška Ministerstva pôdohospodárstva a rozvoja vidieka Slovenskej republiky z 12. decembra 2011, ktorou sa ustanovujú podrobnosti o podmienkach, požiadavkách a postupoch na uplatnenie ustanovení o leteckej aplikácii prípravkov na ochranu rastlín a o žiadosti o povolenie leteckej aplikácie, Z. z. č. 490/2011, 12. 12. 2011, s. 1-8. Dostupné z: <https://www.slov-lex.sk/pravne-predpisy/SK/ZZ/2011/490/20120101>

Vyhláška Ministerstva pôdohospodárstva a rozvoja vidieka Slovenskej republiky z 12. decembra 2011 o vedení záznamov o prípravkoch na ochranu rastlín a nahlasovaní údajov, podmienkach a postupoch pri skladovaní a manipulácii s prípravkami na ochranu rastlín a čistení použitých aplikačných zariadení, Z. z. č. 491/2011, 12. 12. 2011, s. 1-19. Dostupné z: <https://www.slov-lex.sk/pravne-predpisy/SK/ZZ/2011/491/20120101>

Vyhláška Ministerstva pôdohospodárstva a rozvoja vidieka Slovenskej republiky z 12. decembra 2011 o odbornom vzdelávaní v oblasti prípravkov na ochranu rastlín, Z. z. č. 492/2011, 12. 12. 2011, s. 1-6. Dostupné z: <https://www.slov-lex.sk/pravne-predpisy/SK/ZZ/2011/492/20120101>

Vyhláška Ministerstva pôdohospodárstva a rozvoja vidieka Slovenskej republiky z 21. marca 2016, ktorou sa ustanovujú podrobnosti o agrochemickom skúšaní pôd a o skladovaní a používaní hnojív, Z. z. č. 151/2016, 21. 3. 2016, s. 1-20. Dostupné z: <https://www.slov-lex.sk/pravne-predpisy/SK/ZZ/2016/151/20160415>

Vyhláška Ministerstva pôdohospodárstva a rozvoja vidieka Slovenskej republiky z 27. júna 2016, ktorou sa ustanovujú podrobnosti o obhospodarovaní poľnohospodárskej pôdy v zraniteľných oblastiach, Z. z. č. 215/2016, 27. 6. 2016, s. 1-12. Dostupné z: <https://www.slov-lex.sk/pravne-predpisy/SK/ZZ/2016/215/20160801>

Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky z 26. novembra 2015, ktorou sa vykonáva zákon č. 39/2013 Z. z. o integrovanej prevencii a kontrole znečisťovania životného prostredia a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov, Z. z. č. 11/2016, 1.1.2016 (časová verzia predpisu účinná od 1.1.2016), s. 1-11. Dostupné z: <https://www.slov-lex.sk/pravne-predpisy/SK/ZZ/2016/11/20160101>

Vykonávacie nariadenie Komisie (EÚ) č. 540/2011 z 25. mája 2011, ktorým sa vykonáva nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 1107/2009, pokiaľ ide o zoznam schválených účinných látok, Ú. v. L153, 11. 6. 2011, s. 1-186. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32011R0540>

Vykonávacie nariadenie Komisie (EÚ) č. 1143/2011 z 10. novembra 2011, ktorým sa schvaľuje účinná látka prochloraz v súlade s nariadením Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 1107/2009 o uvádzaní prípravkov na ochranu rastlín na trh a ktorým sa mení a dopĺňa príloha k vykonávaciemu nariadeniu Komisie (EÚ) č. 540/2011 a rozhodnutie Komisie 2008/934/ES, Ú. v. L293, 11. 11. 2011, s. 26-30. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1583307993470&uri=CELEX:32011R1143>

Zákon zo 17. marca 2000 o hnojivách, Z. z. č. 136/2000, 17.3.2000 (časová verzia predpisu účinná od 01.01.2019), s. 1-32. Dostupné z: <https://www.slov-lex.sk/pravne-predpisy/SK/ZZ/2000/136/20190101>

Zákon z 23. apríla 2003 o aplikácii čistiarenského kalu a dnových sedimentov do pôdy a o doplnení zákona č. 223/2001 Z. z. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov, Z. z. č. 188/2003, 23.4.2003 (časová verzia predpisu účinná od 1.5.2010), s. 1-27. Dostupné z: <https://www.slov-lex.sk/pravne-predpisy/SK/ZZ/2003/188/20100501>

Zákon z 13. mája 2004 o vodách a o zmene zákona Slovenskej národnej rady č. 372/1990 Zb. o priestupkoch v znení neskorších predpisov (vodný zákon), Z. z. č. 364/2004, 26.4.2004 (časová verzia predpisu účinná od 2.1.2019), s. 1-106. Dostupné z: <https://www.slov-lex.sk/pravne-predpisy/SK/ZZ/2004/364/20190102>

Zákon z 21. júna 2007 o prevencii a náprave environmentálnych škôd a o zmene a doplnení niektorých zákonov, Z. z. č. 359/2007, 3.8.2007 (časová verzia predpisu účinná od 27.12.2019), s. 1-33. Dostupné z: <https://www.slov-lex.sk/pravne-predpisy/SK/ZZ/2007/359/20191227>

Zákon z 25. októbra 2007 o geologických prácach (geologický zákon), Z. z. č. 569/2007, 25. 10. 2007 (časová verzia predpisu účinná od 1.9.2019), s. 1-47. Dostupné z: <https://www.slov-lex.sk/pravne-predpisy/SK/ZZ/2007/569/20190901>

Zákon z 21. októbra 2011 o rastlinolekárskej starostlivosti a o zmene zákona Národnej rady Slovenskej republiky č. 145/1995 Z. z. o správnych poplatkoch v znení neskorších predpisov, Z. z. č. 405/2011, 21.10.2011 (časová verzia predpisu účinná od 01.09.2018), s. 1-39. Dostupné z: <https://www.slov-lex.sk/pravne-predpisy/SK/ZZ/2011/405/20180901>

Zákon z 21. októbra 2011 o niektorých opatreniach na úseku environmentálnej záťaže a o zmene a doplnení niektorých zákonov, Z. z. č. 409/2011, 24. 11. 2011 (časová verzia predpisu účinná od 28. 02. 2018), s. 1-17. Dostupné z: <http://skolenie.slov-lex.sk/pravne-predpisy/SK/ZZ/2011/409/>

Zákon z 31. januára 2013 o integrovanej prevencii a kontrole znečisťovania životného prostredia a o zmene a doplnení niektorých zákonov, Z. z. č. 39/2013, 28. 02. 2013 (časová verzia predpisu účinná od 05. 08. 2020), s. 1-32. Dostupné z: <https://www.zakonypreludi.sk/zz/2013-39>

Zákon zo 16. októbra 2018 o chránených oblastiach prirodzenej akumulácie vôd a o zmene a doplnení niektorých zákonov, Z. z. č. 305/2018, 13.11.2018 (časová verzia predpisu účinná od 01.01.2020 do 31.12.2021), s. 1-13. Dostupné z: <https://www.slov-lex.sk/pravne-predpisy/SK/ZZ/2018/305/20200101>