



Odborný seminár Podzemná voda – bohatstvo budúcich generácií, SHMÚ Bratislava 29.6.2016

Hodnotenie plošných zdrojov znečistenia podzemných vôd v SR



Autori: RNDr. Anna Patschová, PhD., Ing. Vladimír Roško,
Ing. Katarína Chalupková, Mgr. Roman Cibulka, PhD.



Úvod:

Povinnosť a potreba zhromažďovať údaje o plošných zdrojoch znečistenia podzemných vôd vychádza z nasledovných ustanovení :

Smernica 2000/60/ES (RSV), ktorá ustanovuje všeobecné požiadavky pre ochranu a zachovanie podzemných vôd (Príloha II, bod 2., časť 2.1. a 2.3.)

**Smernica 2006/118/ES o ochrane podzemných vôd pred znečistením a zhoršením kvality
(článok 6)**



Ďalšia legislatíva pre plošné zdroje znečistenia:

- ✓ **Potreba a povinnosť zhromažďovať a uchovávať informácie o plošných zdrojoch znečistenia tvorených dusíkatými látkami je špecificky riešená v rámci smernice 91/676/EHS o ochrane podzemných vôd pred dusíkatými látkami z poľnohospodárskej výroby**
- ✓ **Potreba a povinnosť zhromažďovať a uchovávať informácie o plošných zdrojoch znečistenia tvorených pesticídnymi látkami je špecificky riešená v smernici EP a Rady 2009/128/ES, ktorou sa ustanovuje rámec pre činnosť Spoločenstva na dosiahnutie trvalo udržateľného používania pesticídov (ďalej len „rámcová smernica o trvalo udržateľnom používaní pesticídov“) (kapitola V, článok 15, bod 2.) a vykonávacími nariadeniami**

Nariadením 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 (ďalej len „nariadenie o uvádzaní prípravkov na ochranu rastlín na trh“) – transponované do zákona 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.

Nariadením EP a Rady (ES) č. 1185/2009 o štatistike pesticídov (obsahuje požiadavky na zber, uchovávanie a spracovanie údajov o pesticídoch, ktoré predstavujú významný zdroj plošného znečistenia z poľnohospodárskej výroby.



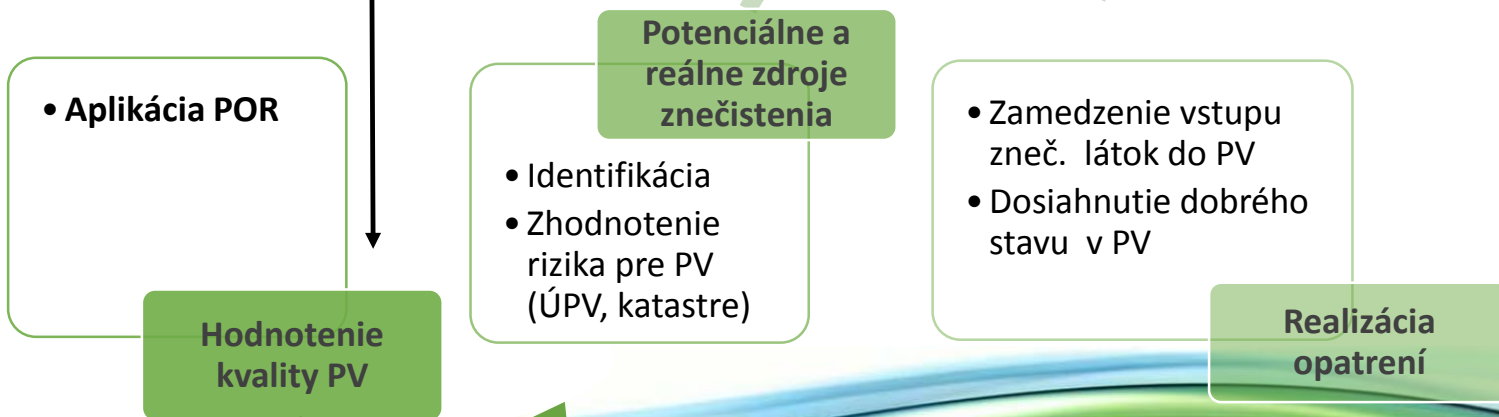
Úvod:

Vodný plán SR a PMP – medzi významné vplyvy spôsobujúce riziko a zlý stav útvarov PzV plošné zdroje znečistenia - najmä z poľnohospodárska výroba

Aplikácia hnojív a prípravkov na ochranu rastlín (POR) = plošné zdroje znečistenia podzemných vôd

Rámcová smernica o vode (2000/60/ES - „RSV“) – hodnotenie v rámci útvarov PV

Smernica o ochrane podzemných vôd pred znečistením a zhoršením kvality (2006/118/ES) – hodnotenie na úrovni katastrov



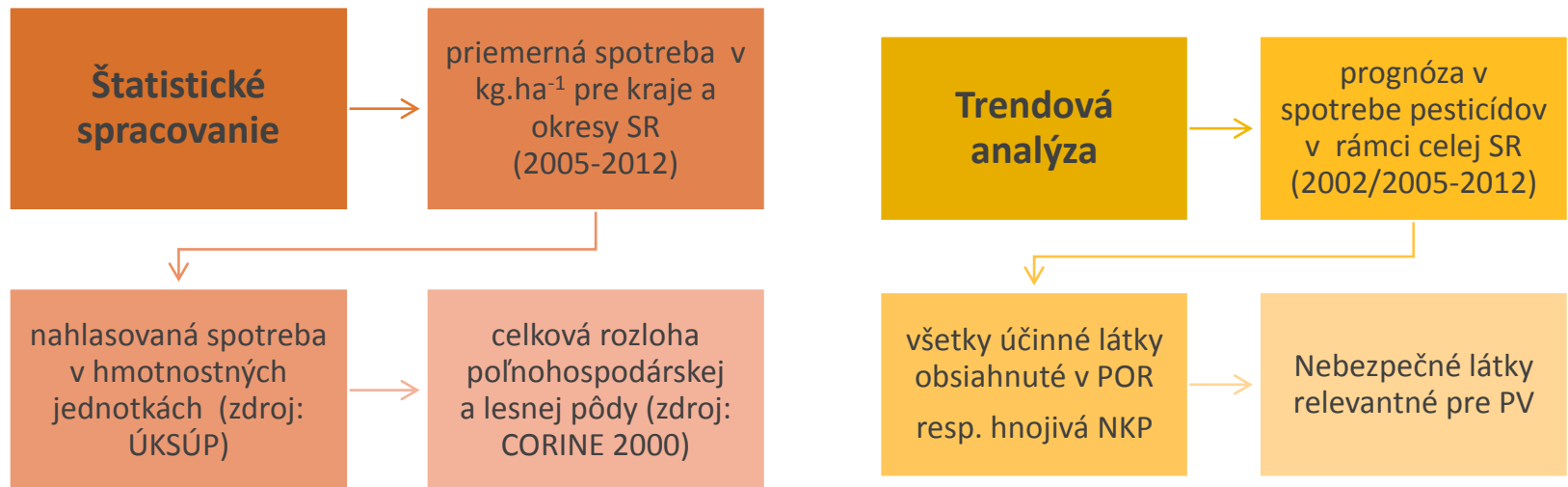


Metodika:

Účinné látky v POR = pesticídy, resp. hnojivá

1. Štatistické spracovanie údajov o spotrebe pesticídov, hnojív (zdroj UKSUP)

2. Vyhodnotenie trendov v spotrebe a prognóza vývoja



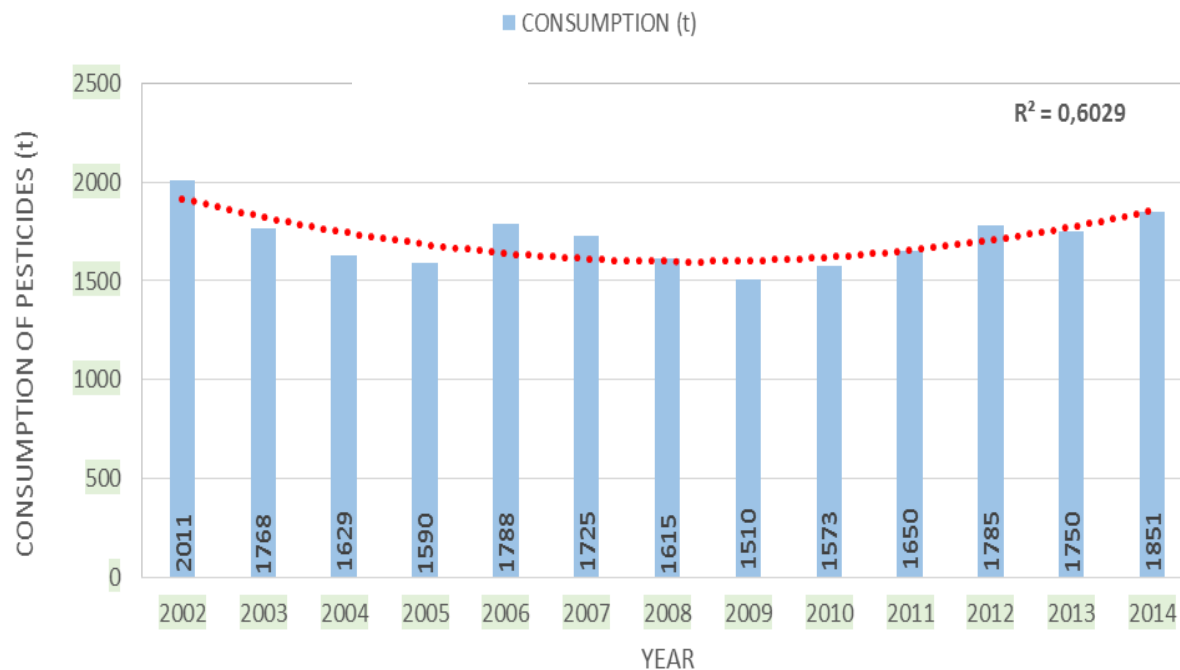


Výsledky a diskusia – plošné zdroje znečistenia **PESTICIDY:**

Slovensko (t)

rok	spotreba [t]
2002	2011
2003	1768
2004	1629
2005	1590
2006	1788
2007	1725
2008	1615
2009	1510
2010	1573
2011	1650
2012	1785
2013	1750
2014	1851

Spotreba Slovensko (kg.ha⁻¹)



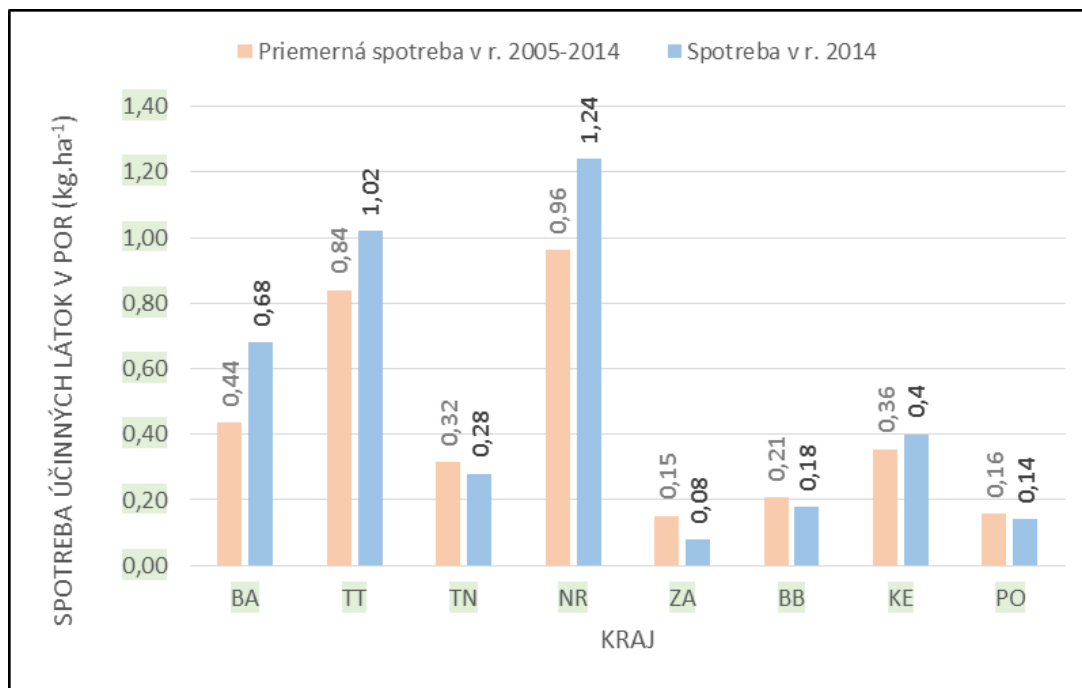


Výsledky a diskusia:

Kraje Slovensko (kg/ha)

kraj	2005-2014	2014
BA	0,44	0,68
TT	0,84	1,02
TN	0,32	0,28
NR	0,96	1,24
ZA	0,15	0,08
BB	0,21	0,18
KE	0,36	0,4
PO	0,16	0,14

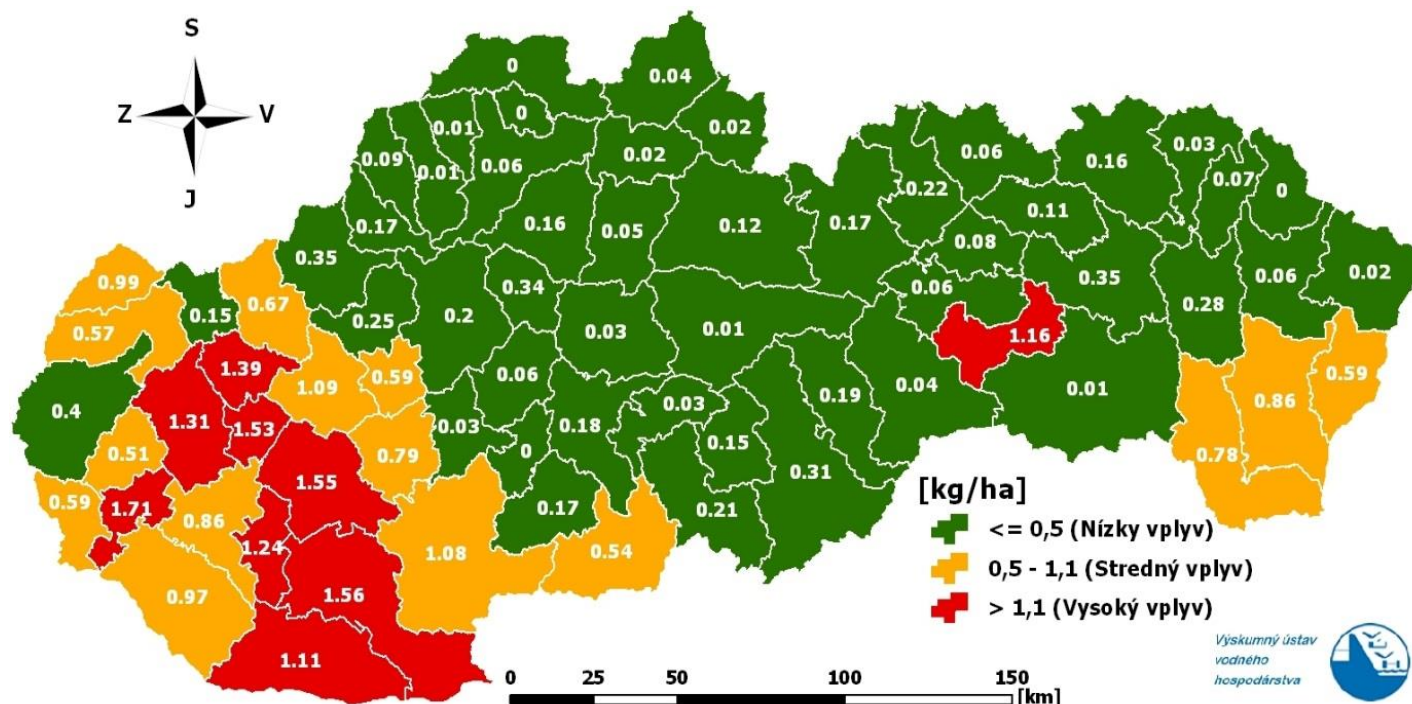
Kraje SR s najvyššou spotrebou v rokoch 2005-2012 (kg.ha⁻¹)





Kvantifikácia intenzity vplyvu použitia POR bola založená na odhade rizika:

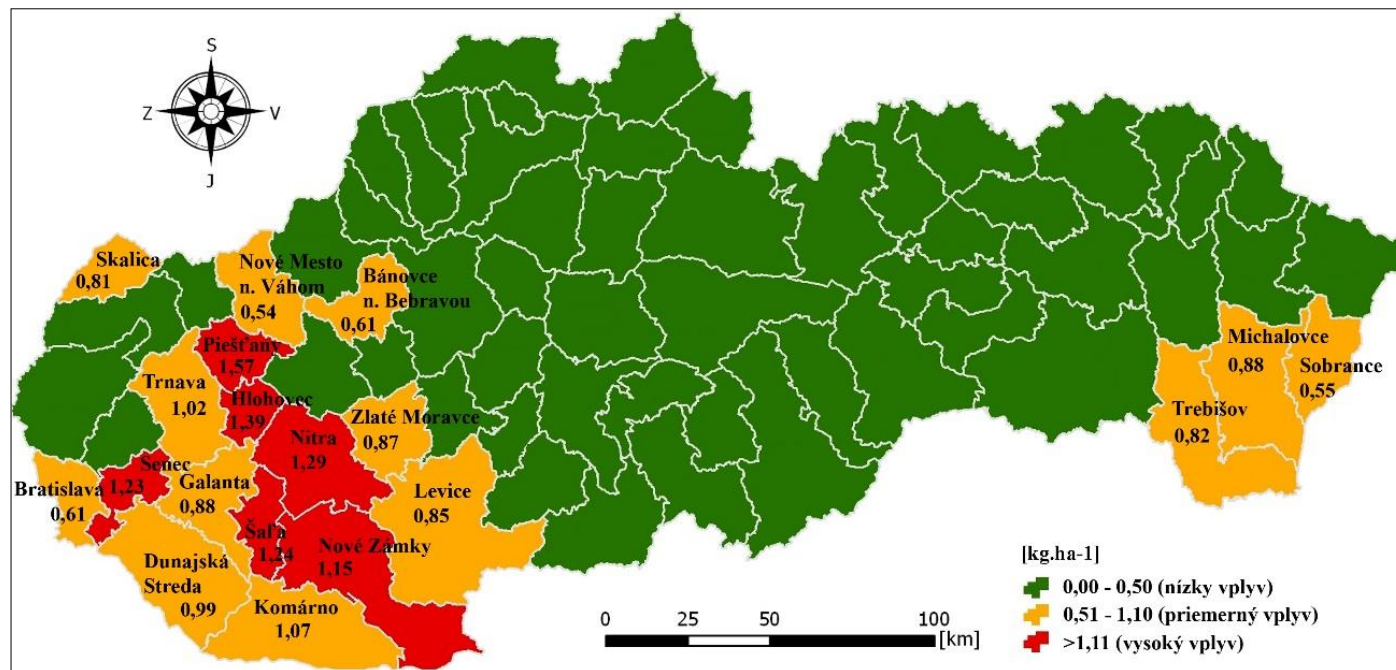
- **Nitra, Piešťany, Hlohovec, Šaľa** (dlhodobá najvyššia spotreba 1,07 – 1,30 kg.ha⁻¹)
- **Obzvlášť zvýšené potenciálne riziko** znečistenia PV (spotreba blízka hodnote **1,1 kg.ha⁻¹**)
- **Vysoké potenciálne riziko** znečistenia PV (spotreba vyššia ako **1,1 kg.ha⁻¹**)



Priemerné spotreby pesticídov v okresoch SR v kg.ha⁻¹ (obdobie: r. 2005-2014)



- Nitra, Piešťany, Hlohovec, Šaľa, Senec a N. Zámky (spotreba nad $1,1 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$)
- *Vysoké potenciálne riziko znečistenia PV*



Priemerné spotreby pesticídov v okresoch SR v $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ (obdobie: r. 2014)



Okresy s najvyšším nárastom / najvyššou priemernou spotrebou v spotrebe pesticídov v roku 2014, v porovnaní s priemernou spotrebou za roky 2005–2014

Okres	Spotreba v r. 2014 (kg.ha ⁻¹)	Priem. spotreba (2005-14) (kg.ha ⁻¹)	Rozdiel v spotrebe* (kg.ha ⁻¹)	Trend v spotrebe (2009-14)
Senec	1,71	1,00	0,71 ¹	výrazne rastúci
Nové Zámky	1,56	0,96	0,60 ¹	rastúci
Nitra	1,55	1,30	0,25	rastúci
Hlohovec	1,53	1,14	0,39 ¹	rastúci
Piešťany	1,39	1,13	0,26	mierne rastúci
Trnava	1,31	0,99	0,32 ¹	rastúci
Šaľa	1,24	1,07	0,17	rastúci
Gelnica	1,16	0,49	0,67 ¹	rastúci
Komárno	1,11	0,97	0,14	rastúci

■ – okresy s vysokým potenciálnym rizikom znečistenia podzemných vôd v dôsledku aplikácie POR (so spotrebou > 1,1 kg.ha⁻¹)

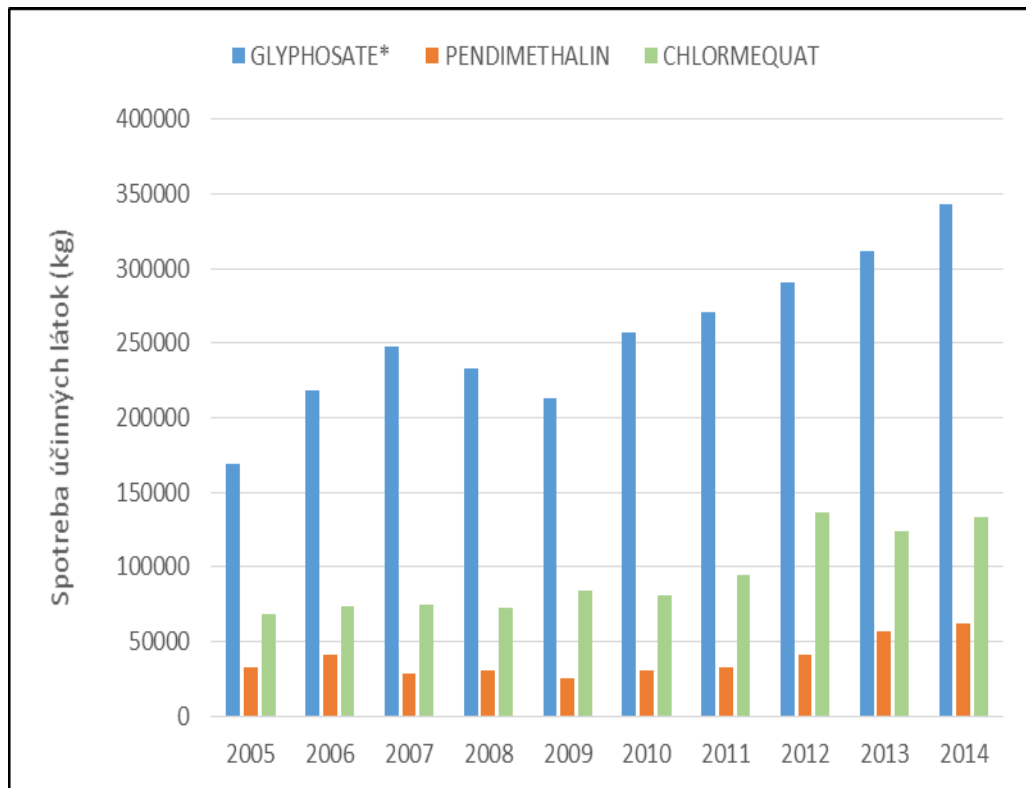
■ – okresy s obzvlášť zvýšeným potenciálnym rizikom znečistenia podzemných vôd v dôsledku aplikácie POR (so spotrebou > 1,0 kg.ha⁻¹)

* - spotreba pest. nad alebo pod hodnotou dlhodobého priemeru za obdobie 2005–14

Okres	Priemerná spotreba (2009-2014) (kg.ha ⁻¹)	Spotreba v r. 2014 (kg.ha ⁻¹)	Priem. spotreba (2005-2014) (kg.ha ⁻¹)
Nitra	1,83	1,55	1,30
Komárno	1,49	1,11	0,97
Levice	1,39	1,08	0,81
Nové Zámky	1,34	1,56	0,96
Piešťany	1,22	1,39	1,13
Hlohovec	1,21	1,53	1,14
Šaľa	1,18	1,24	1,07
Senec	1,14	1,71	1,00
Trnava	1,08	1,31	0,99
Topoľčany	1,01	1,09	0,90



Spotreby najviac používaných pesticídov (účinných látok v POR) v SR v období 2005-14



**Najviac aplikované pesticídy v SR
(nad 10 t ročne):**

**Glyfosát-IPA – nerelevantná účinná látka pre
podzemné vody v SR**

**Pendimethaline - nerelevantná účinná látka pre
podzemné vody v SR**

**Acetochlór – potenciálne relevantná
(vzhľadom na rozsah používania)**

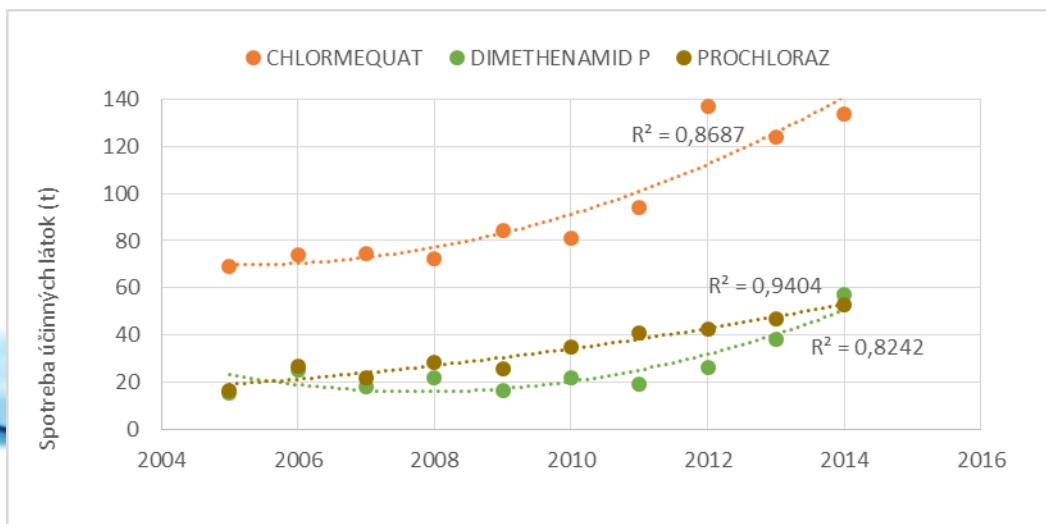
**Glyfosát – potenciálne relevantná (vzhľadom
na rozsah používania)**

**Chlormequat – zvýšené riziko znečistenia PV
(relevantná účinná látka pre PV)
(mierne perzistentná, vysoká mobilita v pôde)**



Spotreby pesticídov, ktoré boli klasifikované ako relevantné vo vzťahu k podzemným vodám v SR

Relevantná účinná látka	Spotreba (kg)										Trend (polynomický)
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
CARBENDAZIM	30999	29950	24630	21156	10272	9382	8652	6055	6006	1583	výrazne klesajúci
CHLORMEQUAT	69012	74220	74518	72384	84512	81110	94240	137015	124159	133687	výrazne rastúci
CLOPYRALID	9175	9512	10132	9160	10072	6333	6529	5553	7432	5908	klesajúci
CYPROCONAZOLE	4987	5040	5729	14181	4896	4207	6081	7375	10571	12355	rastúci
DICAMBA	13551	13641	15546	15367	15299	21159	16315	20331	19414	20037	rastúci
DIMETHENAMID P	15527	25471	17976	22059	16801	22165	19482	26180	38104	57165	rastúci
ISOPROTURON	11233	10592	14642	16531	7945	11121	10118	13221	11657	16073	vyrovnaný
MCPA	57455	47772	46781	35201	30845	21987	18541	14545	14764	12839	výrazne klesajúci
MCPA-NA-K-DMA	10777	4650	5244	2611	4372	1813	1180	2012			výrazne klesajúci
PROCHLORAZ	16309	27109	22113	28304	25782	35168	40852	42812	47086	53060	rastúci
PROPICONAZOLE	11725	11440	13329	37569	12079	13433	15075	15435	18977	20747	rastúci
TERBUTHYLAZINE	31387	39699	52842	46797	39020	37463	41510	46306	46714	45483	vyrovnaný





Súhrn výsledkov monitoringu relevantných pesticídov v podzemných vodách za obdobie rokov 2008-2012 (zdroj: SHMÚ a VÚVH)

Účinná látka	Detekovaná	Stanovené koncentrácie ($\mu\text{g.l}^{-1}$)		Lokalita/rok	Okres
		SHMÚ	VÚVH		
clopyralid	áno	< 0,1	< LOD (0,08)	Veľké Kozmálovce (2010)	Levice
dicamba	nie	< LOD (0,02)	< LOD (0,08)		
dimethenamid P	áno	< 0,1	nesledovaný	Michalovce-Betlenovce (2011)	Michalovce
isoproturon	áno	< 0,1	< 0,1 [#]	BA-Vrakuňa (2010), Zemianske Sady [#] (2009)	Bratislava, Galanta
MCPA	nie	< LOD (0,02)	< LOD (0,02)		
prochloraz	áno	< 0,1	nesledovaný	Horné Zahorany (2010)	Rimavská Sobota
propiconazole	nie	< LOD (0,02)	nesledovaný		
terbuthylazine	áno	= 0,1		Rimavská Seč (2008, 2009)	Rimavská Sobota
		< 0,1		Viacero lokalít (zdroj: SHMÚ)	
			< 0,1; < 0,1 [#]	Branovo (2010), Hrubá Borša [#] (2009)	Nové Zámky, Senec
		> 0,1		Rimavská Seč (2008), Veličná (2012)	Rim. Sobota, D. Kubín

[#]Pesticídy registrované v podzemných vodách pomocou pasívnych vzorkovačov (účelový monitoring VÚVH)



Katastre s najvyššou priemernou spotrebou POR v kg.ha⁻¹ (obdobie rokov 2005 - 2012)

Kataster	Spotreba pesticídov (kg) (priemer 2005-2012)	Spotreba pesticídov (kg.ha ⁻¹) (priemer 2005-2012)
Turčiansky Ďur	2716,33	42,27
Neverice	6647,04	12,48
Liptovský Ondrej	2209,06	10,33
Malý Čepčín	2182,15	9,88
Karlová	1371,57	7,50
Lúčnica nad Žitavou	7673,68	7,07
Hubice	3351,05	6,94
Balog nad Ipľom	4508,43	5,96
Stará Voda	1656,80	5,69
Slepčany	4714,94	5,66
Veľké Revištia	5193,47	5,49
Nové Sady	8745,49	5,41
Mojmírovce	9046,17	5,31
Veselé	6496,28	5,08

Návrh opatrení - Zavedenie zvýšenej frekvencie odberu vzoriek (min 4x ročne)
v rámci systému účelového monitorovania v rámci území s významným používaním POR

1. Katastre so spotrebou UL pesticídov nad 10 kg.ha⁻¹
2. Okresy so spotrebou UL pesticídov celkovo nad 1,1 kg/ha

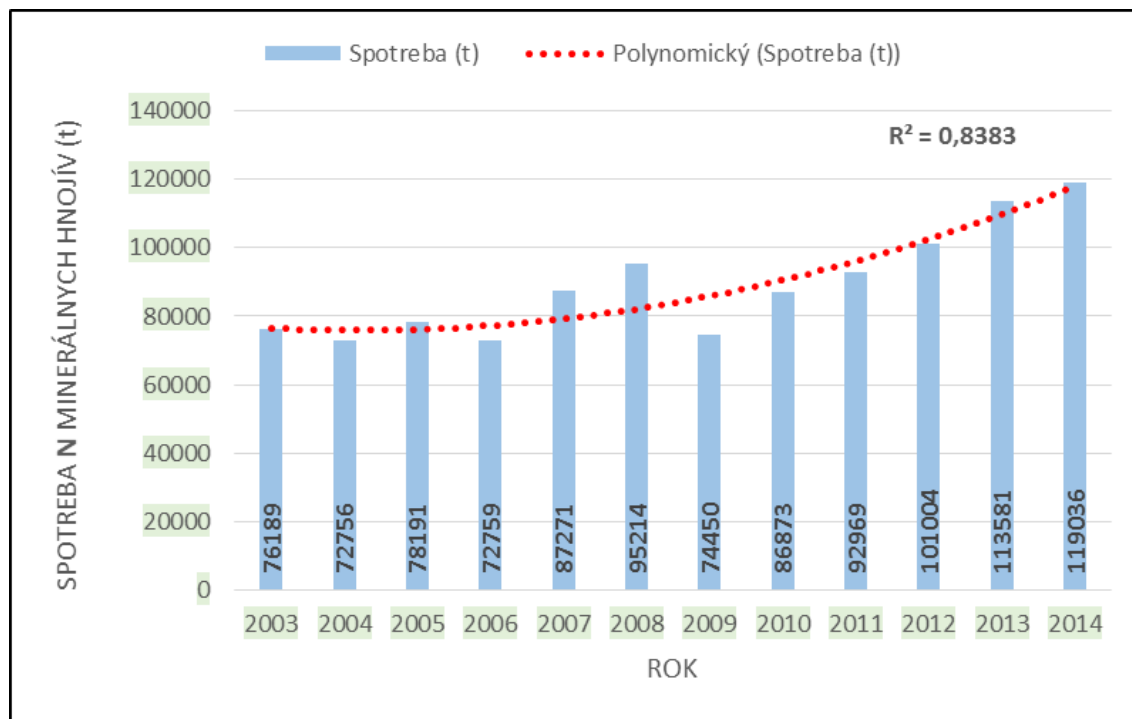


Výsledky a diskusia – plošné zdroje znečistenia **HNOJIVÁ (NPK)** :

Slovensko (t)

rok	spotreba [t]
2003	76189
2004	72756
2005	78191
2006	72759
2007	87271
2008	95214
2009	74450
2010	86873
2011	92969
2012	101004
2013	113581
2014	119036

Spotreba Slovensko (kg.ha⁻¹)



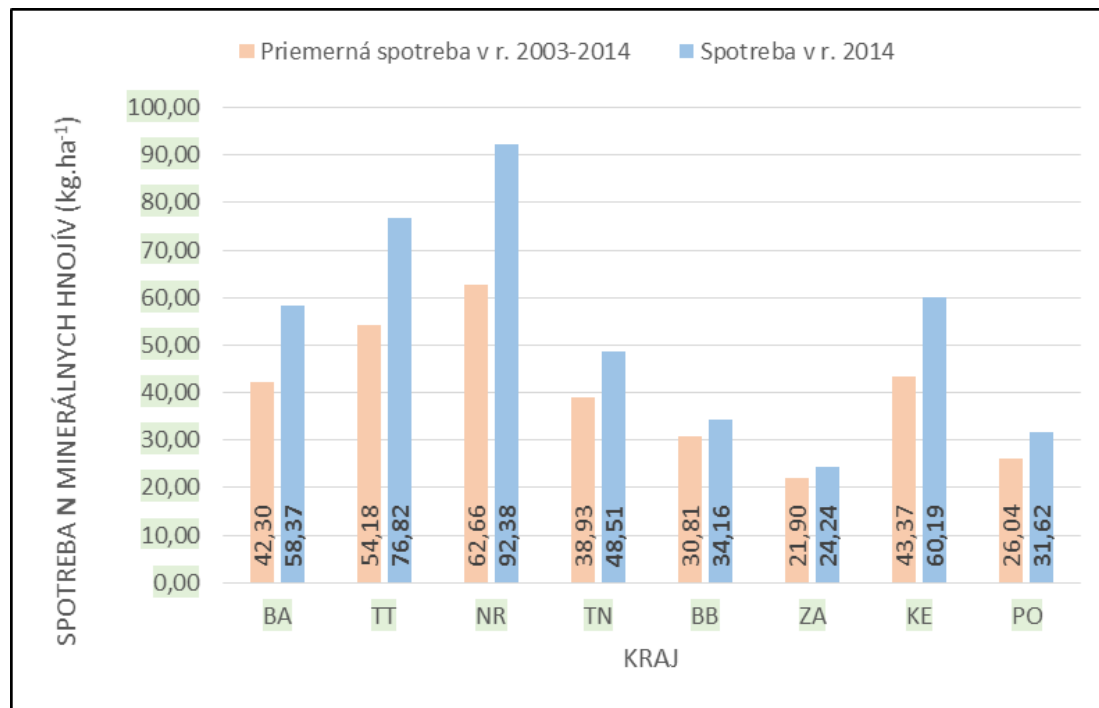


Výsledky a diskusia:

Kraje Slovensko (kg/ha)

	kg/ha	
	2003-2014	2014
BA	42,30	58,37
TT	54,18	76,82
NR	62,66	92,38
TN	38,93	48,51
BB	30,81	34,16
ZA	21,90	24,24
KE	43,37	60,19
PO	26,04	31,62

Kraje SR s najvyššou spotrebou v rokoch 2005-2012 (kg.ha⁻¹)

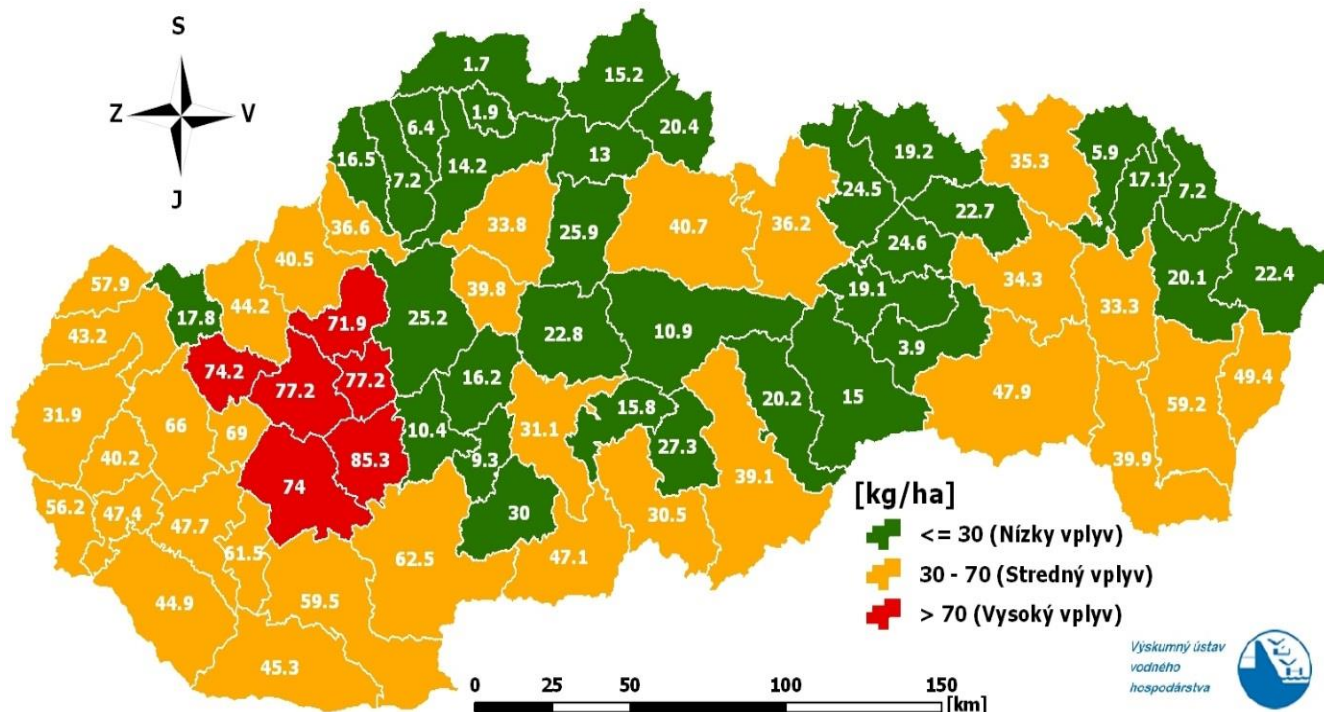




Kvantifikácia intenzity vplyvu použitia hnojív bola založená na odhade rizika:

– **Nitra, Bánovce nad Bebravou, Zlaté Moravce, Topoľčany, Partizánske a Piešťany**(dlhodobá najvyššia spotreba nad $70 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$)

-- **Obzvlášť zvýšené potenciálne riziko** znečistenia PzV Šaľa, Levice, Hlohovec a Trnava

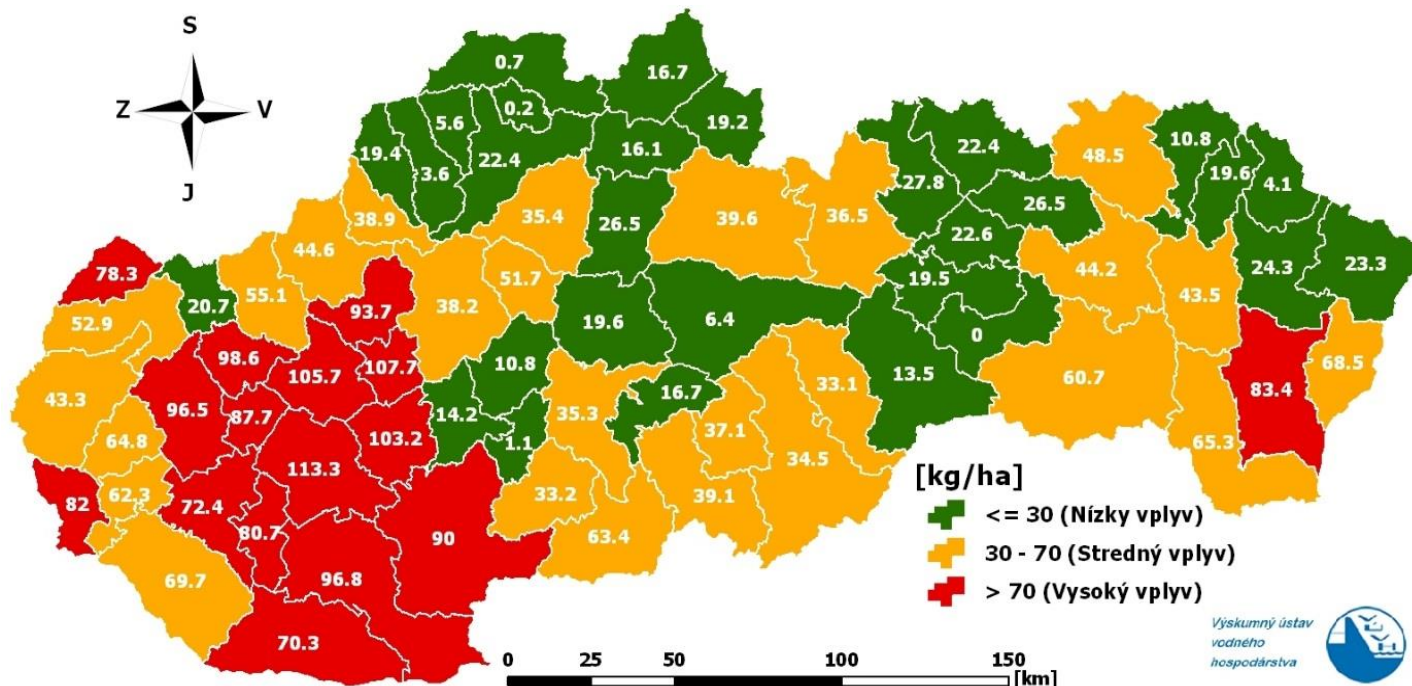


Potenciálny vplyv spotreby dusíkatých minerálnych hnojív v okresoch SR z hľadiska rizika ohrozenia kvality podzemných vôd v období 2003–14 (priemerné hodnoty spotreby v $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ celkovej výmery poľnohospodárskej pôdy)



– **Vysoké potenciálne riziko znečistenia PzV**

V roku 2014 sme dokumentovali spotreby dusíkatých minerálnych hnojív nad 70,0 kg.ha⁻¹ a vysoké potenciálne riziko znečistenia podzemných vôd v dôsledku aplikácie týchto hnojív v okresoch **Hlohovec, Zlaté Moravce, Piešťany, Topoľčany, Partizánske, Trnava, Michalovce, Nitra, Bánovce nad Bebravou, Levice, Skalica, Šaľa, Bratislava, Galanta, Komárno a Nové Zámky** (70,27 – 113,29 kg.ha⁻¹ celkovej poľnohospodárskej pôdy)



Priemerné spotreby pesticídov v okresoch SR v kg.ha⁻¹ (obdobie: r. 2014)



Okresy SR, v ktorých množstvo aplikovaných dusíkatých minerálnych hnojív v roku 2014 presiahlo hodnotu 70,0 kg.ha⁻¹ poľnohospodárskej pôdy (porovnanie stavu v roku 2014 s dlhodobým obdobím 2003–14 z hľadiska spotreby týchto hnojív)

Okres	Spotreba v r. 2014 (kg.ha ⁻¹)	Priem. spotreba (2003-14) (kg.ha ⁻¹)	Rozdiel v spotrebe* (kg.ha ⁻¹)	Trend v spotrebe (2003-14)
Nitra	113,29	74,05	39,24	rastúci
Partizánske	107,7	77,24	30,46	rastúci
Topoľčany	105,7	77,23	28,47	rastúci
Zlaté Moravce	103,22	85,27	17,95	rastúci
Piešťany	98,63	74,17	24,46	rastúci
Nové Zámky	96,84	59,5	37,34	rastúci
Trnava	96,52	65,97	30,55	rastúci
Bánovce nad Bebravou	93,74	71,93	21,81	rastúci
Levice	90,05	62,5	27,55	výrazne rastúci
Hlohovec	87,7	68,99	18,71	rastúci
Michalovce	83,42	59,16	24,26	výrazne rastúci
Bratislava	81,98	56,18	25,81	rastúci
Šaľa	80,69	61,48	19,21	výrazne rastúci
Galanta	72,38	47,73	24,65	rastúci
Komárno	70,27	45,33	24,94	výrazne rastúci

■ – okresy s vysokým potenciálnym rizikom znečistenia podzemných vôd v dôsledku aplikácie dusíkatých minerálnych hnojív (so spotrebou > 70,0 kg.ha⁻¹)

■ – okresy s obzvlášť zvýšeným potenciálnym rizikom znečistenia podzemných vôd v dôsledku aplikácie dusíkatých minerálnych hnojív (so spotrebou > 60,0 kg.ha⁻¹)

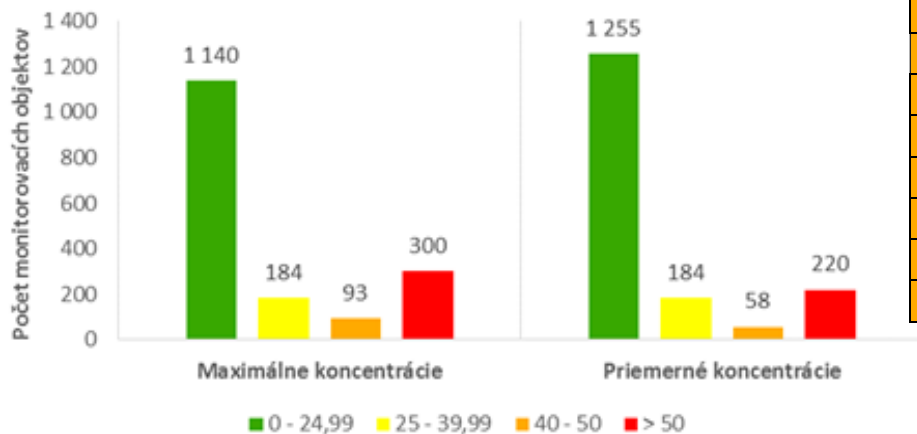
■ – okresy so zvýšeným potenciálnym rizikom znečistenia podzemných vôd v dôsledku aplikácie dusíkatých minerálnych hnojív (so spotrebou > 30,0 kg.ha⁻¹)

* - spotreba dusíkatých minerálnych hnojív nad hodnotou dlhodobého priemeru za obdobie 2003–14



Súhrn výsledkov monitoringu dusičnanov v podzemných vodách za obdobie rokov 2012-2014 (zdroj: SHMÚ a VÚVH)

Trieda kvality NO ₃ (mg/l)	Maximálne koncentrácie		Priemerné koncentrácie	
	Počet objektov	Podiel	Počet objektov	Podiel
0 - 24,99	1 140	66,4 %	1 255	73,1 %
25 - 39,99	184	10,7 %	184	10,7 %
40 - 50	93	5,4 %	58	3,4 %
> 50	300	17,5 %	220	12,8 %



Číslo objektu	Lokalita	Kód obce	Názov obce	Maximálna hodnota NO ₃ * (mg/l)
287090	Chlaba	503207	Chľaba	159,00
242990	Veličná	510165	Veličná	77,00
243590	Párnica	509973	Párnica	73,60
086990	Chlaba	503207	Chľaba	64,20
025890	Bystričany	513911	Bystričany	62,60
4092010820001	Sp. Nová Ves - vrt Teplično	526398	Betlanovce	54,90
097790	Plávnica	526967	Plavnica	48,60
2102100110003	Hrašné Medveď 3	506141	Kostolné	48,00
109090	Medzev - Nižný Medzev	521671	Medzev	43,90
5071201310001	Dolinka - Švábsky potok	516732	Dolná Ves	42,69
130890	Tarnov	519774	Rokyto	42,10
2102100110001	Hrašné Medveď 1	506141	Kostolné	42,00
097890	Bušovce	523411	Bušovce	41,40
2102100110002	Hrašné Medveď 2	506141	Kostolné	41,00
503990	Horné Zahorany	514853	Horné Zahorany	40,60



Vývoj v podzemných vodách SR, ku ktorému došlo v období medzi predchádzajúcim a súčasným obdobím (percentuálny podiel objektov)

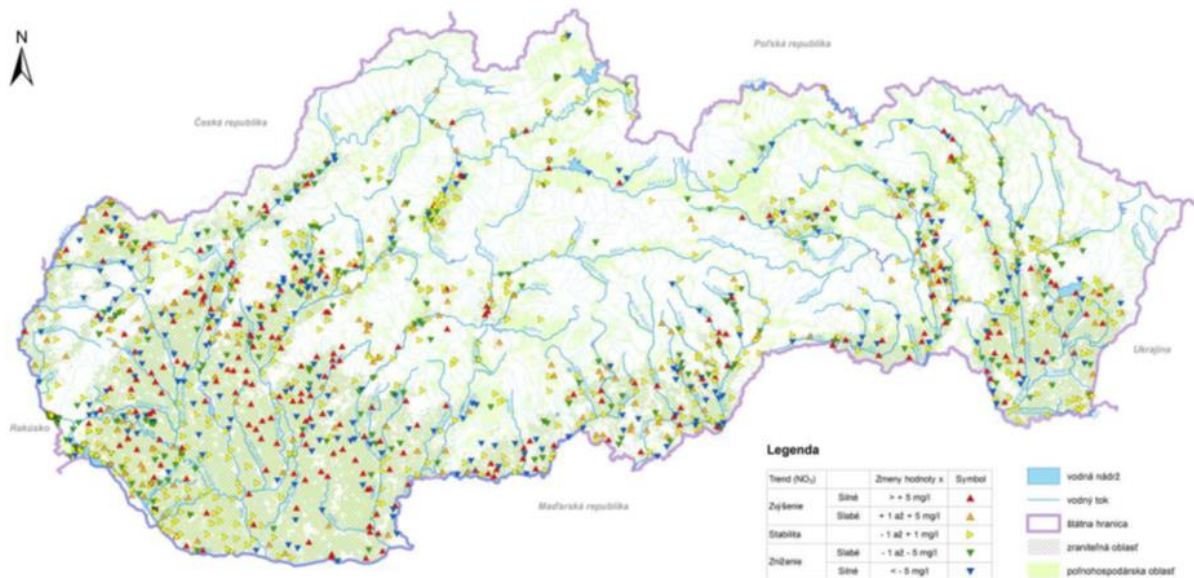
Percentuálny podiel miest	Predchádzajúce sledované obdobie (2008 – 2011)	Súčasně sledované obdobie (2012 – 2014)
presahujúcich > 50 mg/l		
max. hodnoty NO ₃	18,8 %	17,5 %
priem. hodnoty NO ₃	11,0 %	12,8 %
presahujúcich > 40 mg/l		
max. hodnoty NO ₃	23,1 %	22,9 %
priem. hodnoty NO ₃	14,9 %	16,2 %

Smernica Rady 91/676/EHS - Správa za Slovenskú republiku

Mapa 6

Podzemná voda

Trend vývoja priemerných koncentrácií dusičnanov medzi obdobiami (2008 - 2011 a 2012 - 2014)

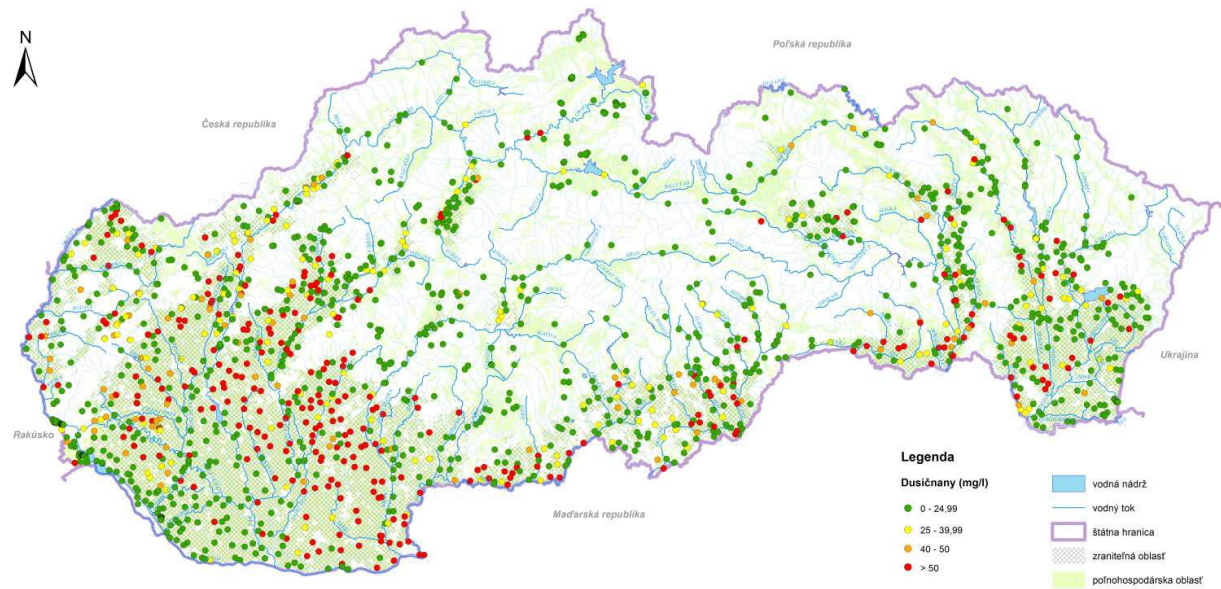


[



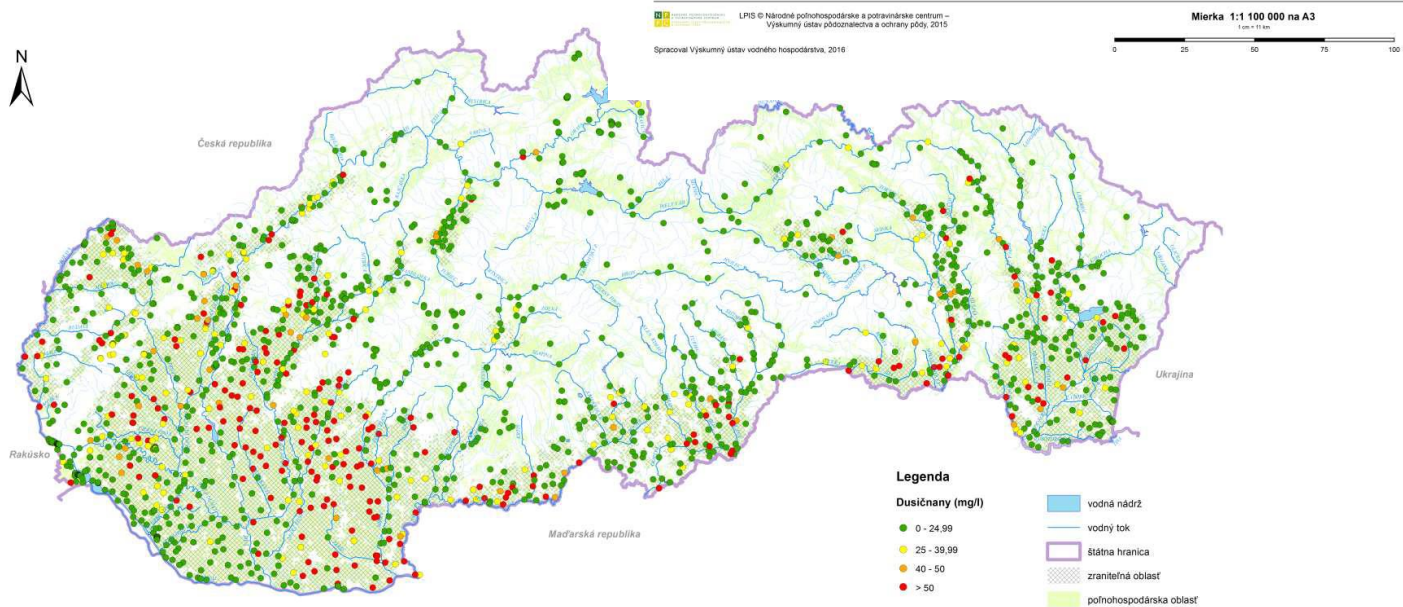
www.vuvh.sk

Podzemná voda
Maximálne koncentrácie dusičnanov (2012 - 2014)



Smernica Rady 91/676/EHS - Správa za Slovenskú republiku

Podzemná voda
Priemerné koncentrácie dusičnanov (2012 - 2014)





ĎAKUJEM ZA POZORNOST

E-mail: patschova@vuvh.sk