



Slovenský hydrometeorologický ústav, Jeséniova 17,  
Bratislava

# Zdroje podzemnej vody povodia Dunaj a ich využívanie

**Pavol Čaučík, Štefan Leitmann**

pavol.caucik@shmu.sk, stefan.leitmann@shmu.sk



# Vodohospodárska bilancia množstva podzemnej vody za uplynulý rok



Vodohospodárska bilancia množstva podzemnej vody je jeden zo základných podkladových materiálov pre vodohospodárske plánovanie

Spracovanie vodohospodárskej bilancie je definované:

- Zákonom č.364/2004 Z.z. o vodách v znení zákona č.384/2009 Z.z.
- Vyhláškou Ministerstva životného prostredia č. 418/2010 Z. z. o vykonaní niektorých ustanovení vodného zákona
- Spracováva sa od roku 1979, súčasná metodika a rajonizácia od roku 1995
- Základná bilančná jednotka je hydrogeologický rajón (Slovensko je rozdelené na 141 hydrogeologických rajónov)
- Hydrogeologické rajóny sú vymedzené na základe geologických a hydrogeologických podmienok, delia sa na čiastkové rajóny a subrajóny

# Vodohospodárska bilancia množstva podzemnej vody za uplynulý rok



Základný vzťah vodohospodárskej bilancie

$$\begin{array}{ccc} & < & \\ \text{ZDROJE} & = & \text{POTREBA} \\ & > & \end{array}$$

Vzťah Vodohospodárskej bilancie množstva podzemnej vody

$$V_m / O = B_s$$

kde:  $V_m$  – využitelné množstvá podzemných vôd  
 $O$  – odbery podzemných vôd  
 $B_s$  – bilančný stav

Bilančný stav má päť stupňov:

havarijný		$\leq$	1,00
kritický	1,01	až	1,18
napätý	1,19	až	1,4
uspokojivý	1,44	až	3,33
dobrý		nad	3,33

# Využitelné množstvá podzemných vôd



Využitelné množstvá podzemných vôd – časť prírodných zdrojov pzv, ktorú je možné technickými prostriedkami (vrty, záchyty prameňov...) zachytávať a dlhodobo využívať. Rozdeľujú sa na:

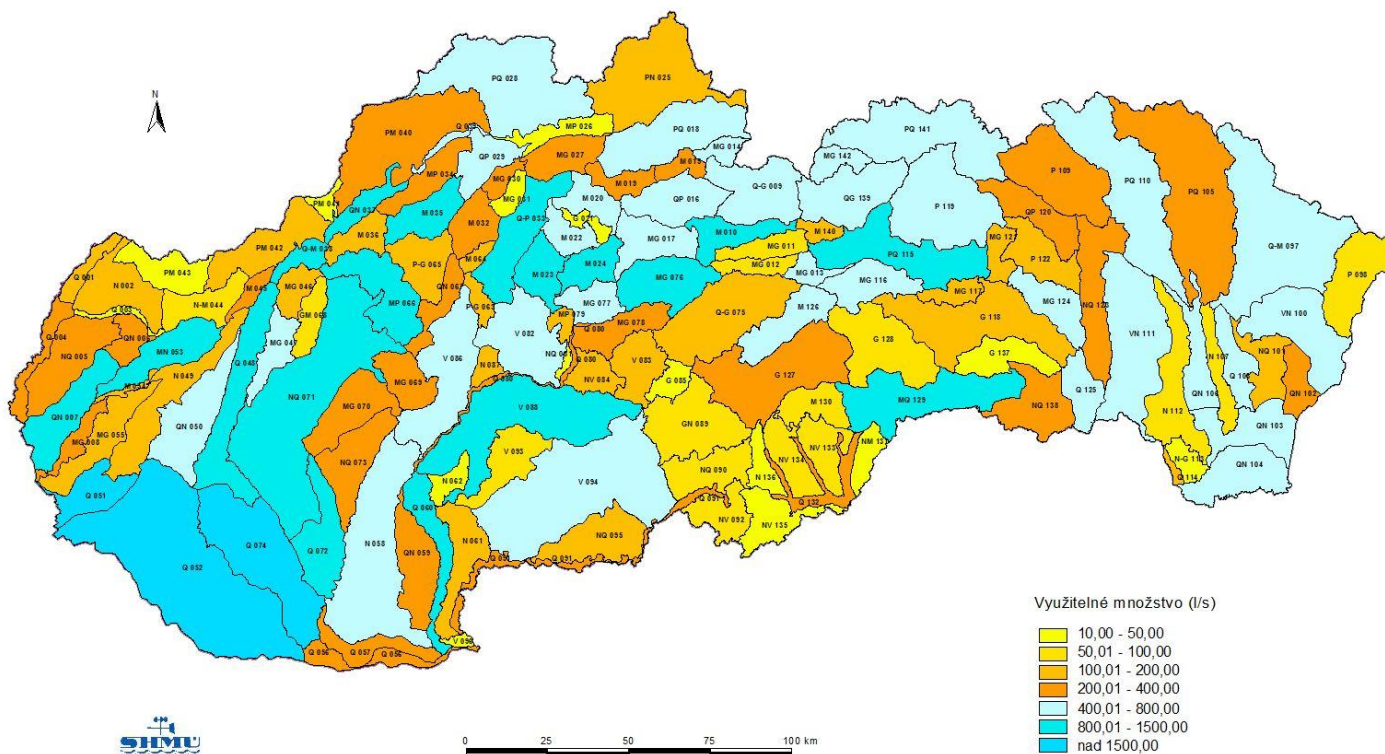
- schválené Komisiou pre schvaľovanie množstiev podzemných vôd MŽP (kategórie A,B,C (C1,C2)) – vysoký stupeň zabezpečenia (viac ako 80 %)
- neschválené Komisiou pre schvaľovanie množstiev podzemných vôd MŽP (kategórie I., II., III., kvalifikovaný odhad), stanovované SHMÚ – nižší stupeň zabezpečenia (menej ako 80 %)
- obdobie 2002 – 2014 nárast využiteľných množstiev o 7 %

# Využitelné množstvá podzemných vôd



SLOVENSKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV  
SLOVAK HYDROMETEOROLOGICAL INSTITUTE

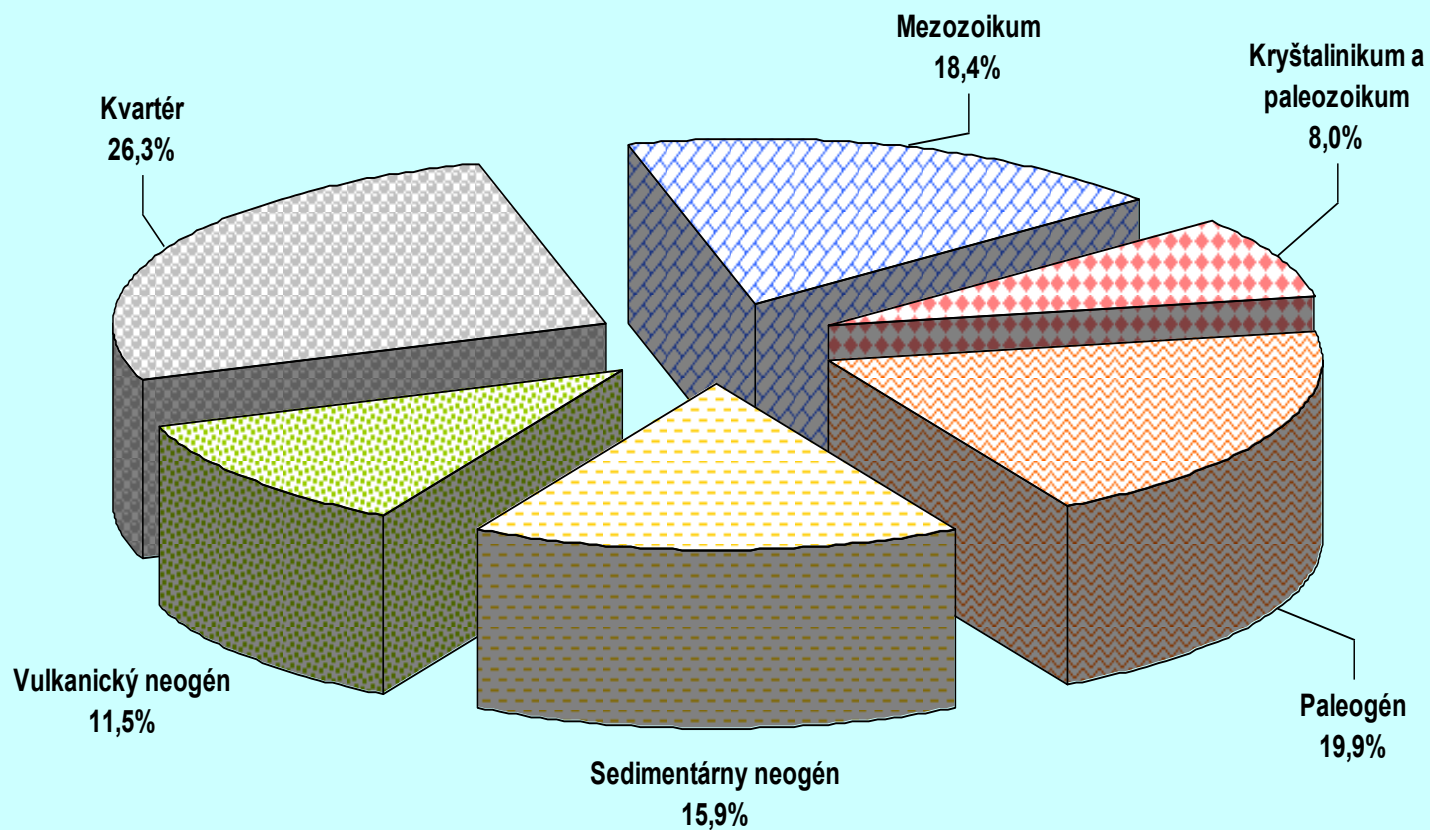
VYUŽITELNÉ MNOŽSTVÁ PODZEMNÝCH VÔD V HYDROGEOLOGICKÝCH RAJÓNOCH SR V ROKU 2014



# Využitelné množstvá podzemných vôd



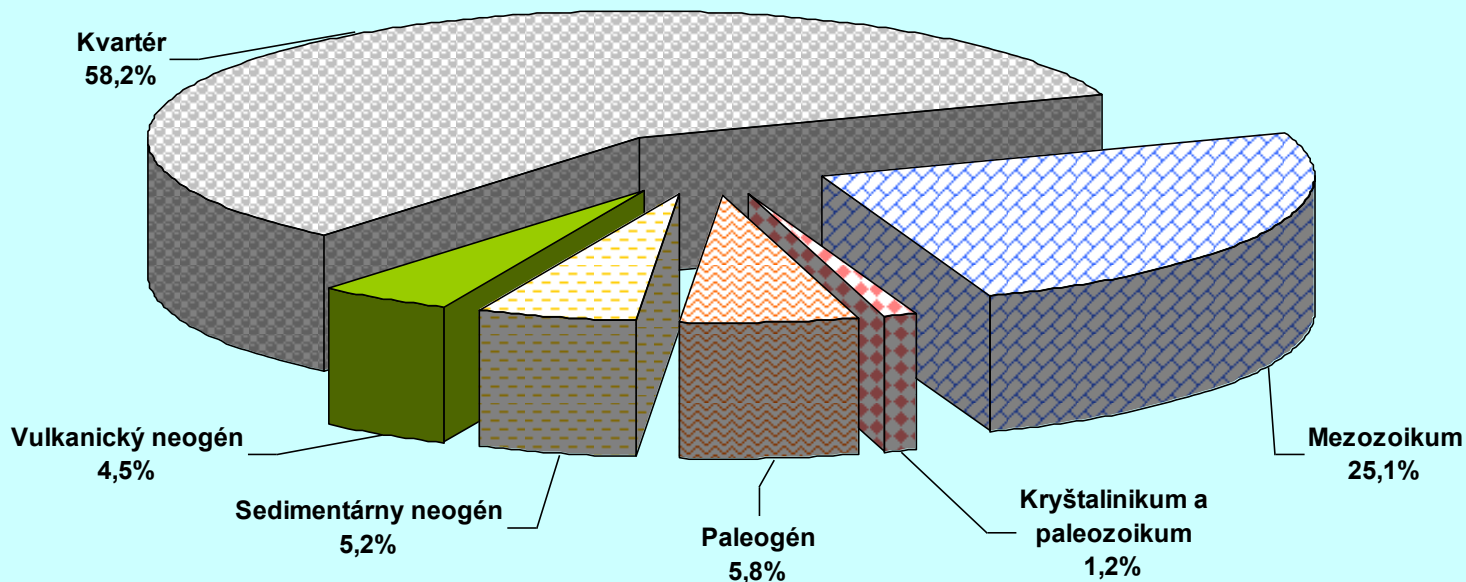
## Plošné zastúpenie typov hydrogeologických rajónov v Slovenskej republike



# Využitelné množstvá podzemných vôd



## Využitelné množstvá podzemných vôd podľa hydrogeologických štruktúr



# Využitelné množství podzemních vod



## Využitelné množství podzemních vod v letech 2002- 2014 (v l.s<sup>-1</sup>)

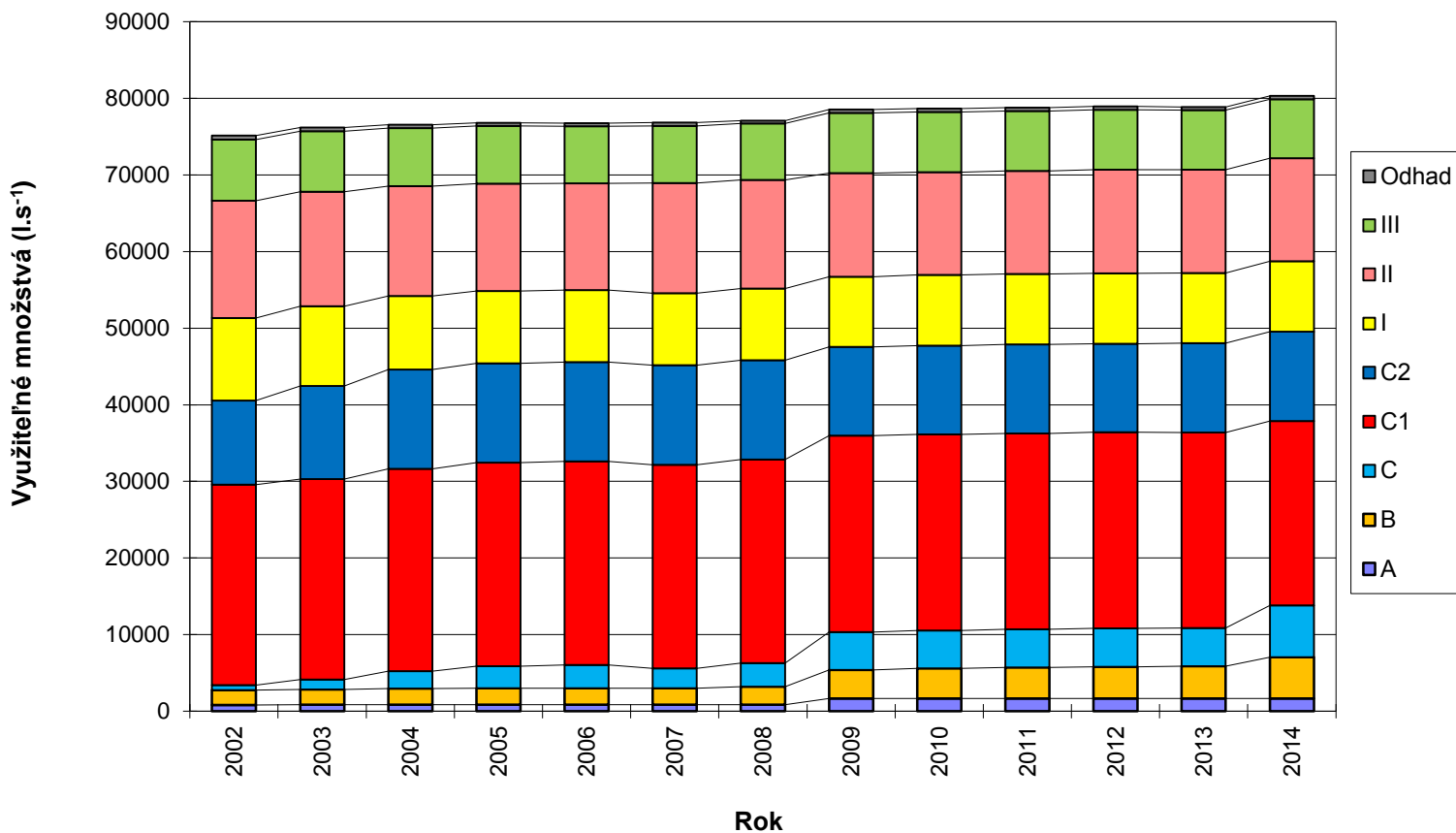
Rok	Kategorie schválené Hydrogeologickou komisíou						Kategorie neschválené Hydrogeologickou komisíou					Spolu
	A	B	C	C1	C2	Spolu	I	II	III	Odhad	Spolu	
<b>2002</b>	826,00	1938,30	639,71	26156,37	10990,60	40550,98	10781,14	15300,49	7998,11	501,00	34580,74	<b>75131,72</b>
<b>2003</b>	843,00	2005,30	1270,71	26201,37	12152,90	42473,28	10375,14	14946,89	7923,11	480,00	33725,14	<b>76198,42</b>
<b>2004</b>	850,99	2105,57	2279,74	26412,08	12959,35	44607,73	9603,93	14335,18	7591,70	410,50	31941,31	<b>76549,04</b>
<b>2005</b>	850,99	2126,57	2877,90	26584,13	12969,35	45408,94	9448,32	14017,23	7532,75	392,00	31390,30	<b>76799,24</b>
<b>2006</b>	850,99	2159,07	3004,32	26584,13	12969,95	45568,46	9389,32	13955,23	7443,75	392,00	31180,30	<b>76748,76</b>
<b>2007</b>	850,99	2159,07	2585,59	26584,13	12969,95	45149,73	9407,38	14389,30	7472,35	412,00	31681,03	<b>76830,76</b>
<b>2008</b>	850,99	2340,54	3078,62	26584,13	12969,95	45824,23	9345,92	14166,90	7399,45	343,00	31255,27	<b>77079,50</b>
<b>2009</b>	1655,99	3739,78	4936,82	25634,43	11601,55	47568,57	9165,26	13520,53	7856,25	446,20	30988,24	<b>78556,81</b>
<b>2010</b>	1658,09	3917,68	4963,21	25584,43	11601,55	47724,96	9215,26	13445,03	7846,75	439,70	30946,74	<b>78671,70</b>
<b>2011</b>	1658,09	4054,74	4967,81	25584,43	11601,55	47866,62	9215,26	13433,33	7846,15	439,70	30934,44	<b>78801,06</b>
<b>2012</b>	1658,09	4118,21	5047,54	25583,44	11567,05	47974,33	9200,26	13534,49	7796,15	433,70	30964,60	<b>78938,93</b>
<b>2013</b>	1658,09	4199,02	5005,41	25507,32	11678,66	48048,50	9170,26	13473,13	7761,15	433,70	30838,24	<b>78886,74</b>
<b>2014</b>	1658,09	5381,76	6764,40	24085,92	11647,66	49537,83	9201,46	13463,93	7684,85	438,70	30788,94	<b>80326,77</b>



# Využitelné množstvá podzemných vôd



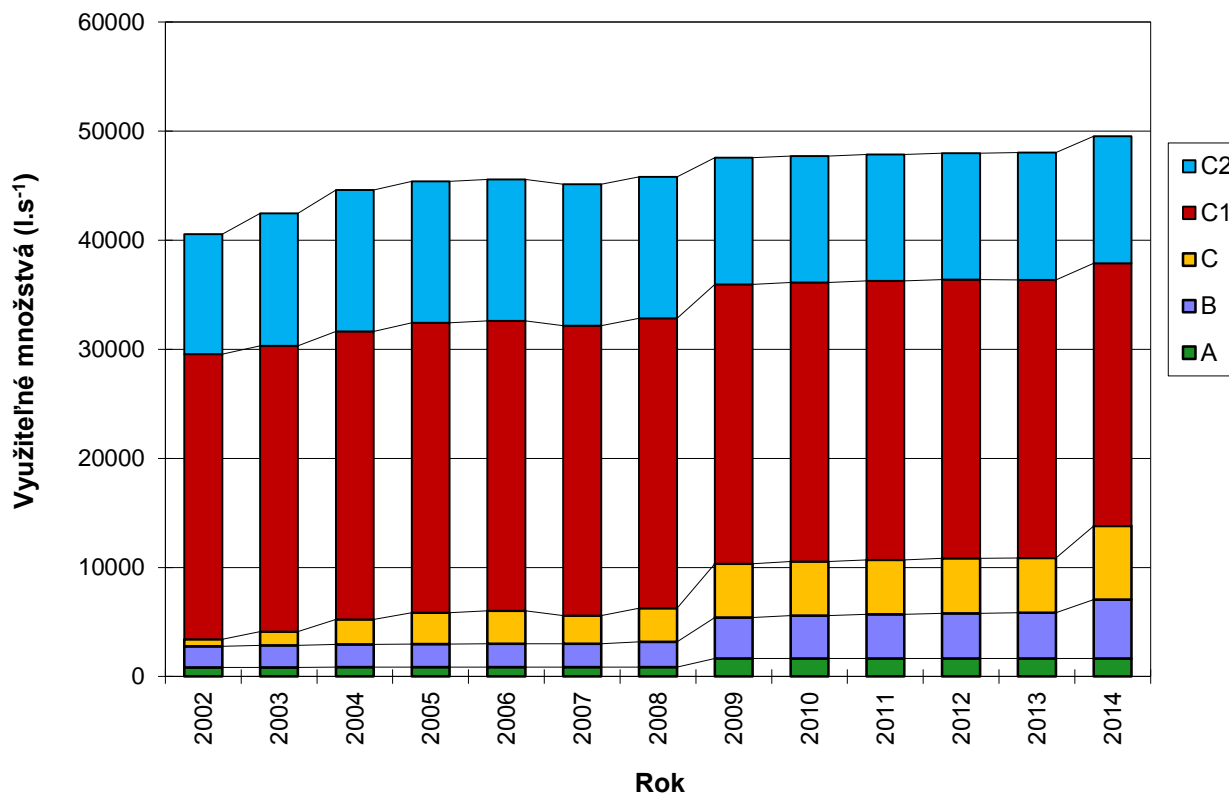
## Vývoj využitelných množstiev pzv v rokoch 2002- 2014



# Využitelné množstvá podzemných vôd



## Vývoj využitelných množstiev pzv v rokoch 2002 - 2014



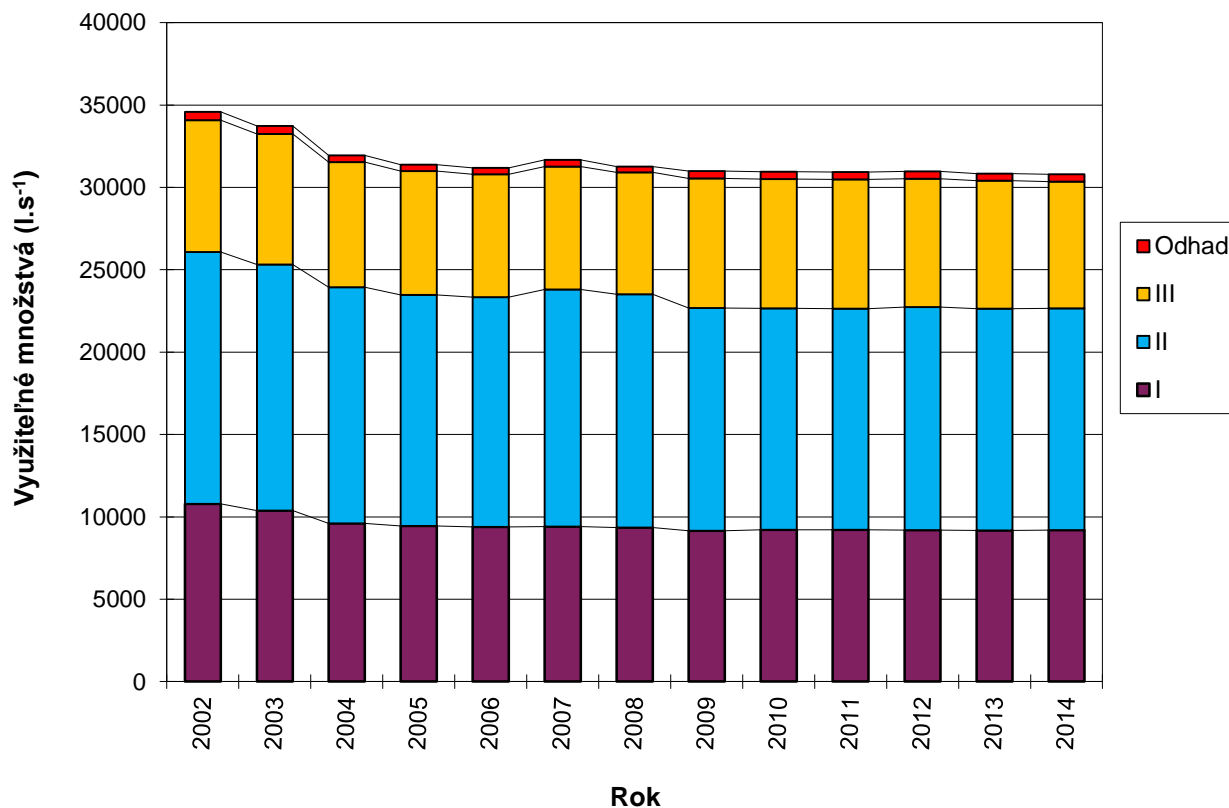
# Využitelné množstvá podzemných vôd



SLOVENSKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV  
SLOVAK HYDROMETEOROLOGICAL INSTITUTE



## Vývoj využitelných množstiev pzv v rokoch 2002- 2014



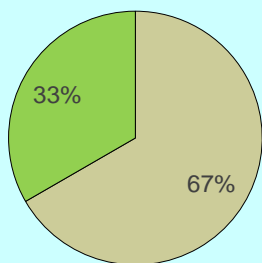
# Využitelné množstvá podzemných vôd



## Využitelné množstvá podzemných vôd v roku 2014 (v l.s<sup>-1</sup>)

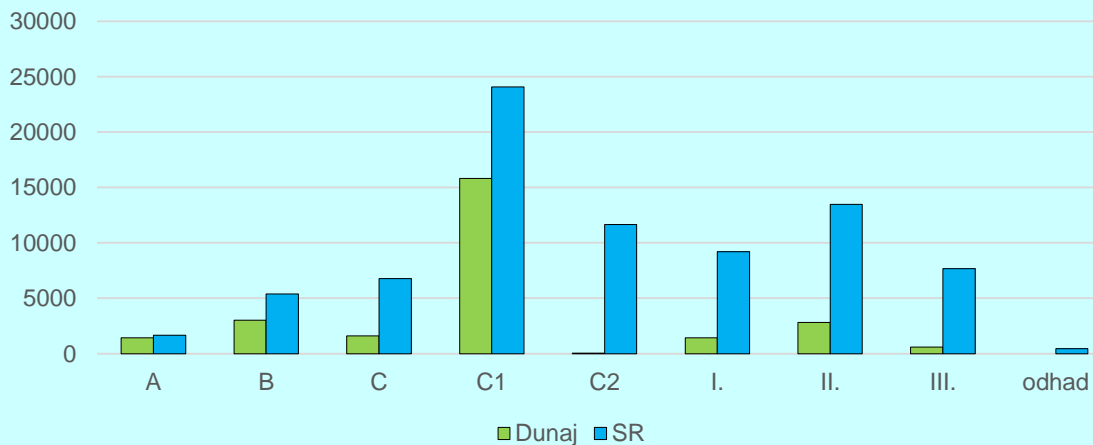
Oblasť	Kategoríe schválené Hydrogeologickou komisiou						Kategoríe neschválené Hydrogeologickou komisiou					Spolu
	A	B	C	C1	C2	Spolu	I	II	III	Odhad	Spolu	
<b>SR</b>	1658,09	5381,76	6764,40	24085,92	11647,66	49537,83	9201,46	13463,93	7684,85	438,70	30788,94	<b>80326,77</b>
<b>Dunaj</b>	1424,1	3009,6	1600	15825,5	52,75	21911,95	1428,21	2830,0	606,3	0,0	4864,51	<b>26776,46</b>

Využitelné množstvá pzv povodia Dunaj



■ Dunaj

Využitelné množstvá pzv podľa kategórií



■ Dunaj ■ SR

# Využívanie podzemných vôd - odbery



- Oznamovacia povinnosť na základe platnej legislatívy – odbery prekračujúce  $1250 \text{ m}^3$  mesačne, resp.  $15\,000 \text{ m}^3$  ročne
- Celkový odber v roku 2014 predstavoval  $10\,187,32 \text{ l.s}^{-1}$ , v roku 2002 bolo odoberaných  $13\,013,17 \text{ l.s}^{-1}$ , pokles o  $2825,85 \text{ l.s}^{-1}$  (21,7 %)
- Odbery sa podľa účelu využitia členia na 7 rôznych účelov

# Využívanie podzemných vôd



## Využívanie podzemných vôd v rokoch 2002- 2014 podľa účelu využitia (v l.s<sup>-1</sup>)

Rok	Verejné vodovody	Potravinársky priemysel	Ostatný priemysel	Poľnohosp. živoč. výroba	Poľnohosp. rastl. výroba	Sociálne potreby	Iné využitie	Spolu
2002	10201,77	311,24	1101,19	392,86	34,78	323,09	648,24	13013,17
2003	10064,94	329,51	999,29	385,49	380,87	320,74	822,52	13303,36
2004	9431,08	322,04	901,65	320,51	65,17	327,02	832,93	12200,40
2005	9159,87	288,25	856,75	308,82	95,07	279,72	878,98	11867,46
2006	8836,13	295,62	852,34	275,8	94,96	340,15	970,2	11665,20
2007	8441,59	383,87	891,32	267,84	146,25	333,44	901,65	11365,96
2008	8468,82	284,98	823,02	253,29	67,52	271,23	953,23	11122,09
2009	8475,4	268,13	762,18	232,07	93,8	249,44	963,58	11044,6
2010	8294,99	265,00	781,05	217,17	48,71	245,43	967,17	10819,52
2011	8071,12	206,16	802,18	210,17	81,12	237,84	993,2	10601,79
2012	8149,69	256,59	797,81	221,23	108,44	218,36	967,23	10719,35
2013	7886,41	261,55	769,8	220,94	100,79	205,53	993,82	10438,84
2014	7674,19	238,61	752,66	227,04	120,63	190,44	983,75	10187,32
<i>Rozdiel 2014-2002</i>	-2527,58	-72,63	-348,53	-165,82	85,85	-132,65	335,51	-2825,85
<i>%</i>	-24,78	-23,34	-31,65	-42,21	246,84	-41,06	51,76	-21,72

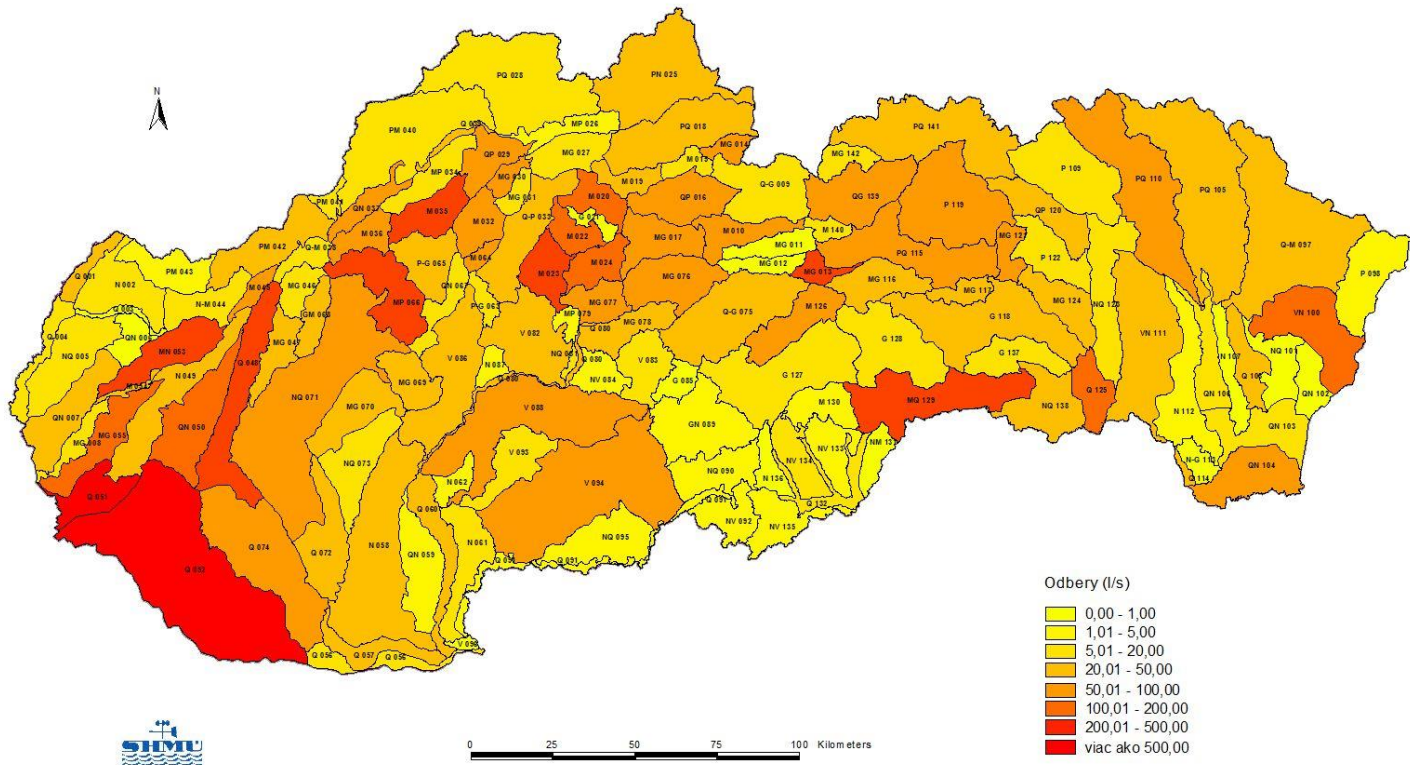
# Využívanie podzemných vôd



SLOVENSKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV  
SLOVAK HYDROMETEOROLOGICAL INSTITUTE



VYUŽÍVANIE PODZEMNÝCH VÔD V HYDROGEOLOGICKÝCH RAJÓNOCH SR V ROKU 2014



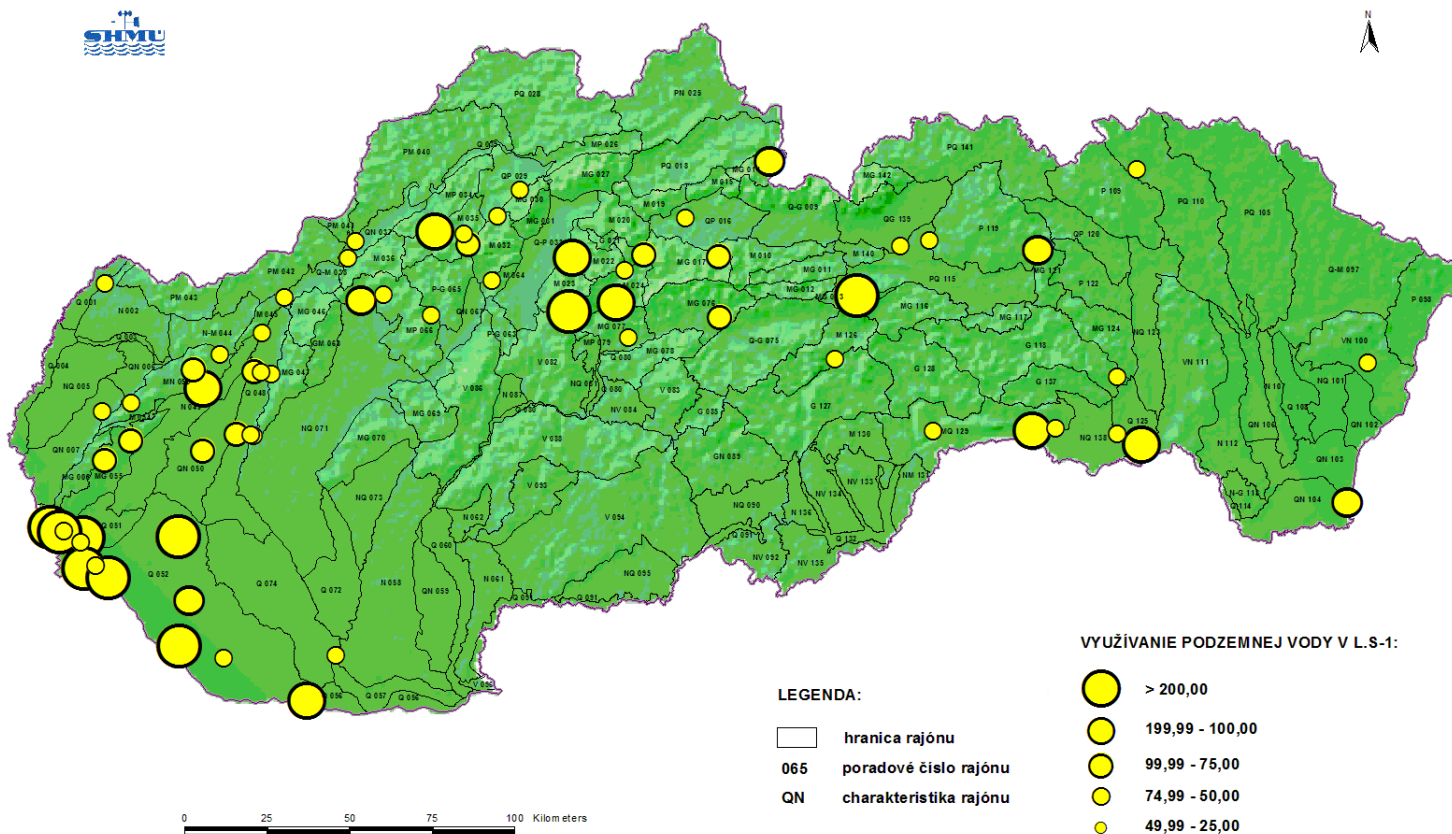
# Využívanie podzemných vôd



SLOVENSKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV  
SLOVAK HYDROMETEOROLOGICAL INSTITUTE



NAJVÝZNAMNEJŠIE LOKALITY VYUŽÍVANÝCH ZDROJOV PODZEMNEJ VODY NA SLOVENSKU V ROKU 2014

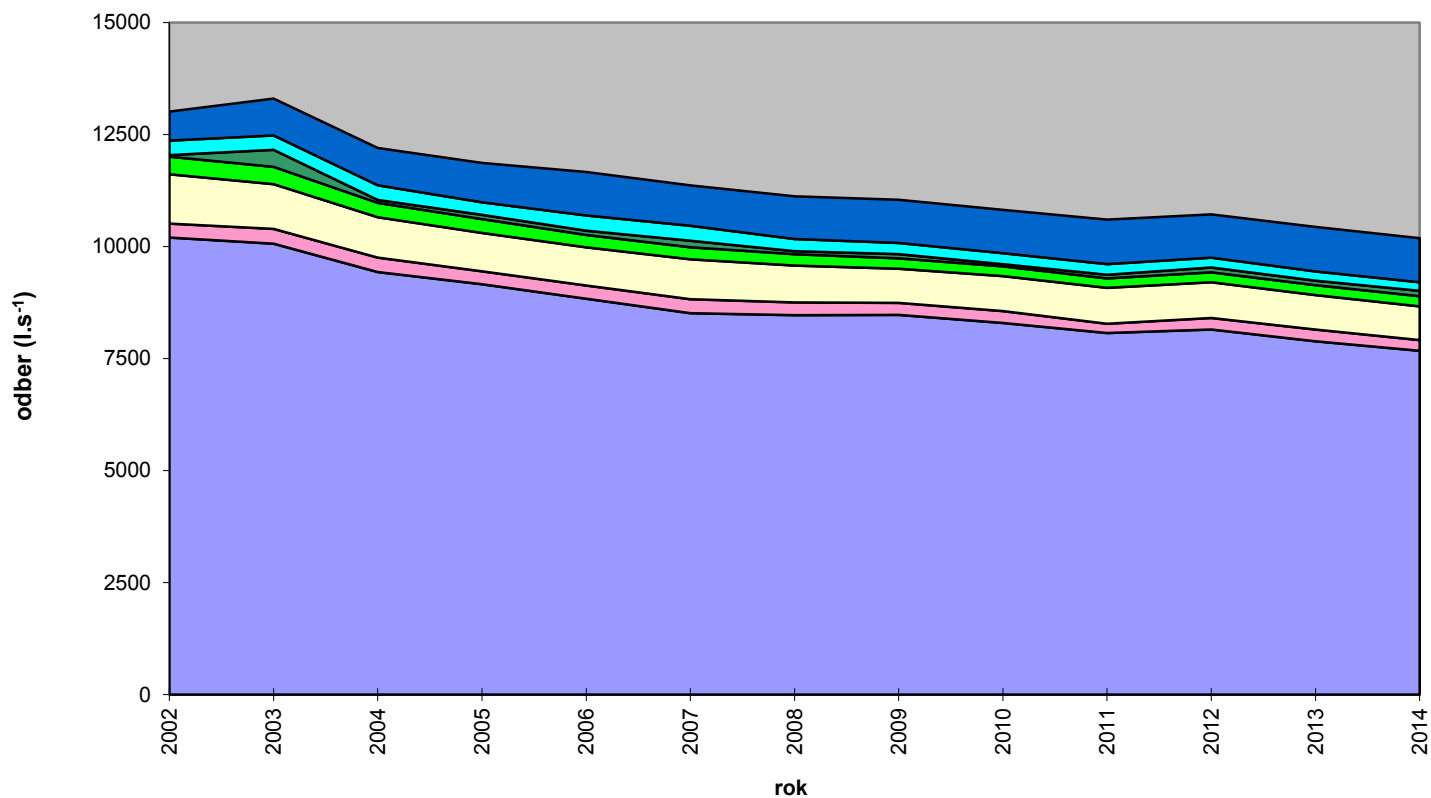




# Využívanie podzemných vôd



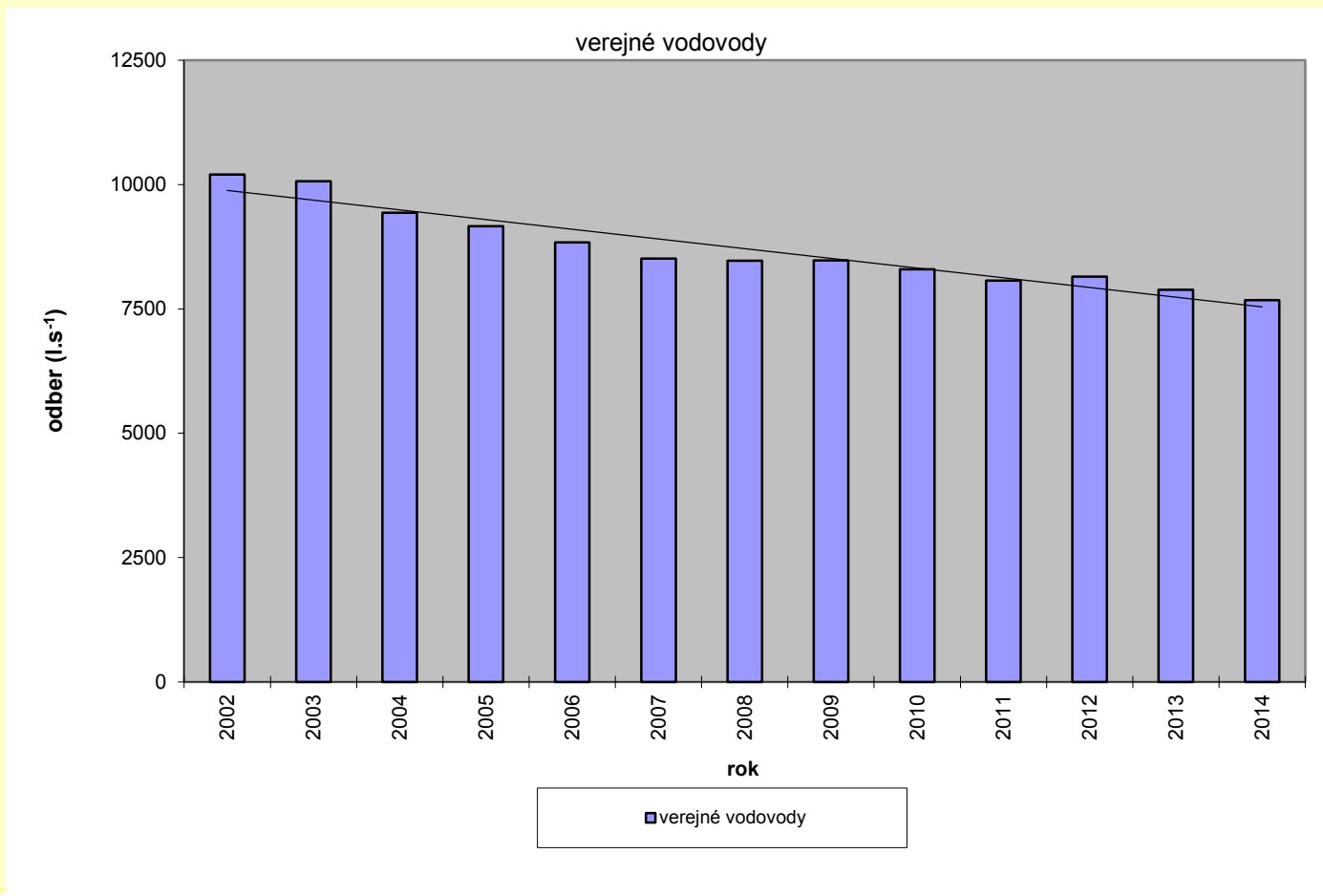
## Vývoj využívania podzemných vôd na Slovensku v rokoch 2002 - 2014



# Využívanie podzemných vôd



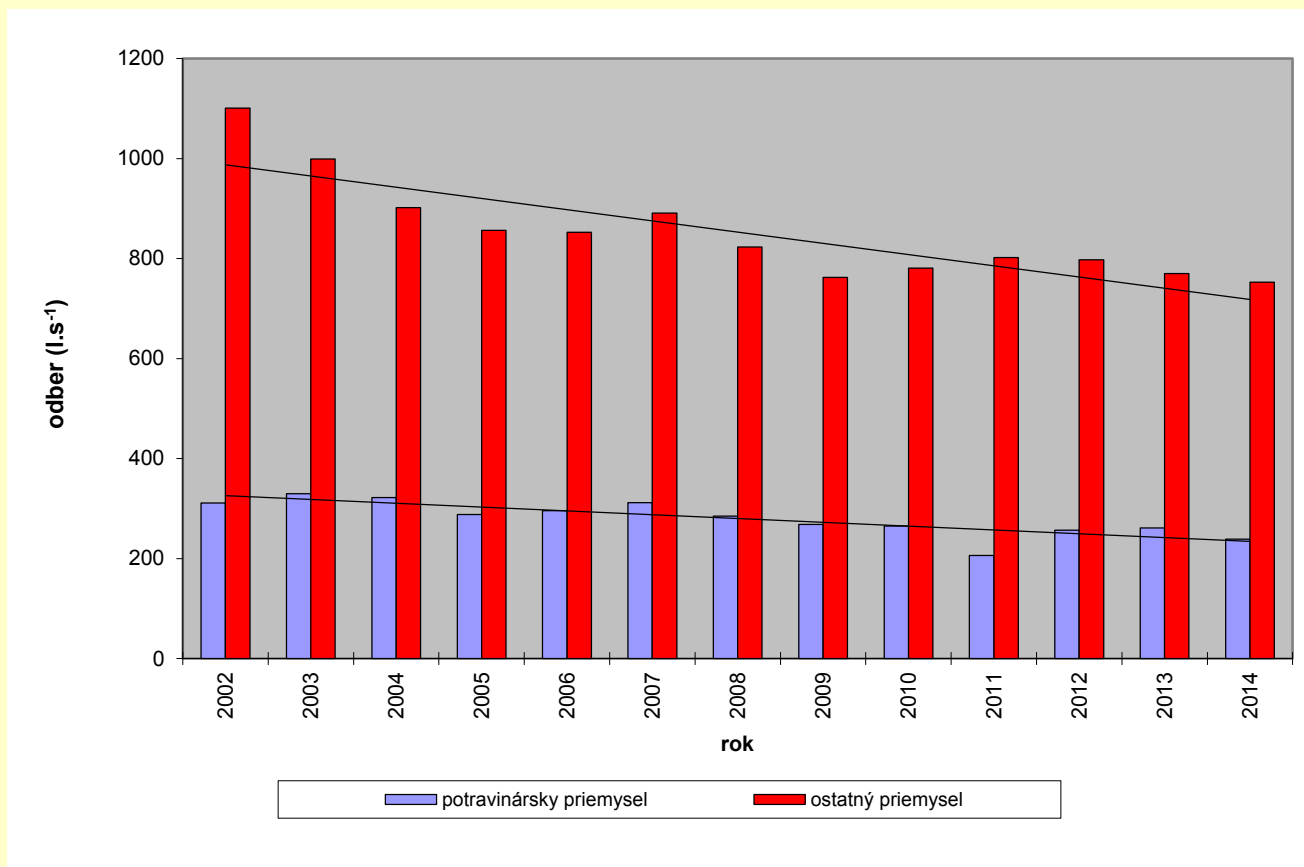
## Vývoj využívania podzemných vôd na Slovensku v rokoch 2002 – 2014



# Využívanie podzemných vôd



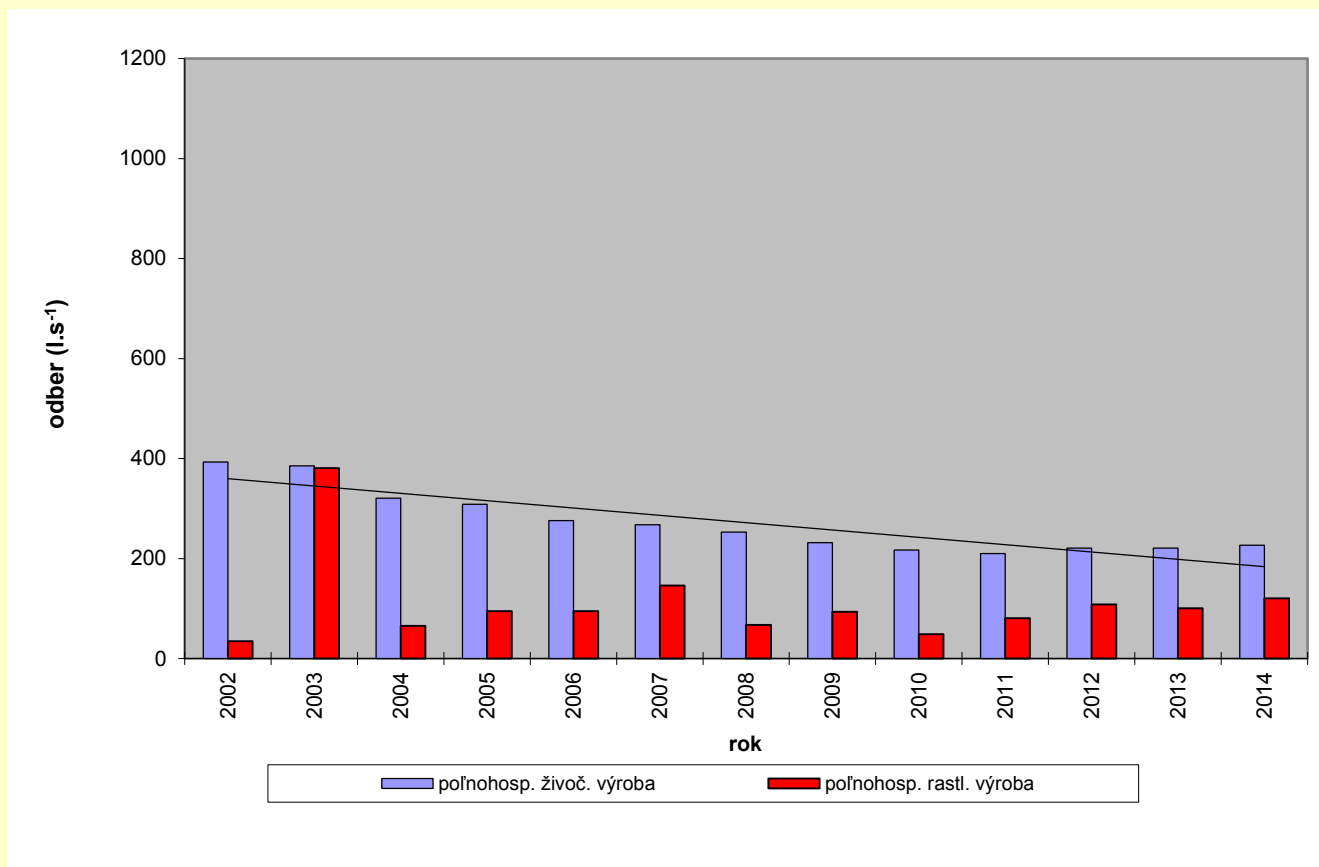
## Vývoj využívania podzemných vôd na Slovensku v rokoch 2002 - 2014



# Využívanie podzemných vôd



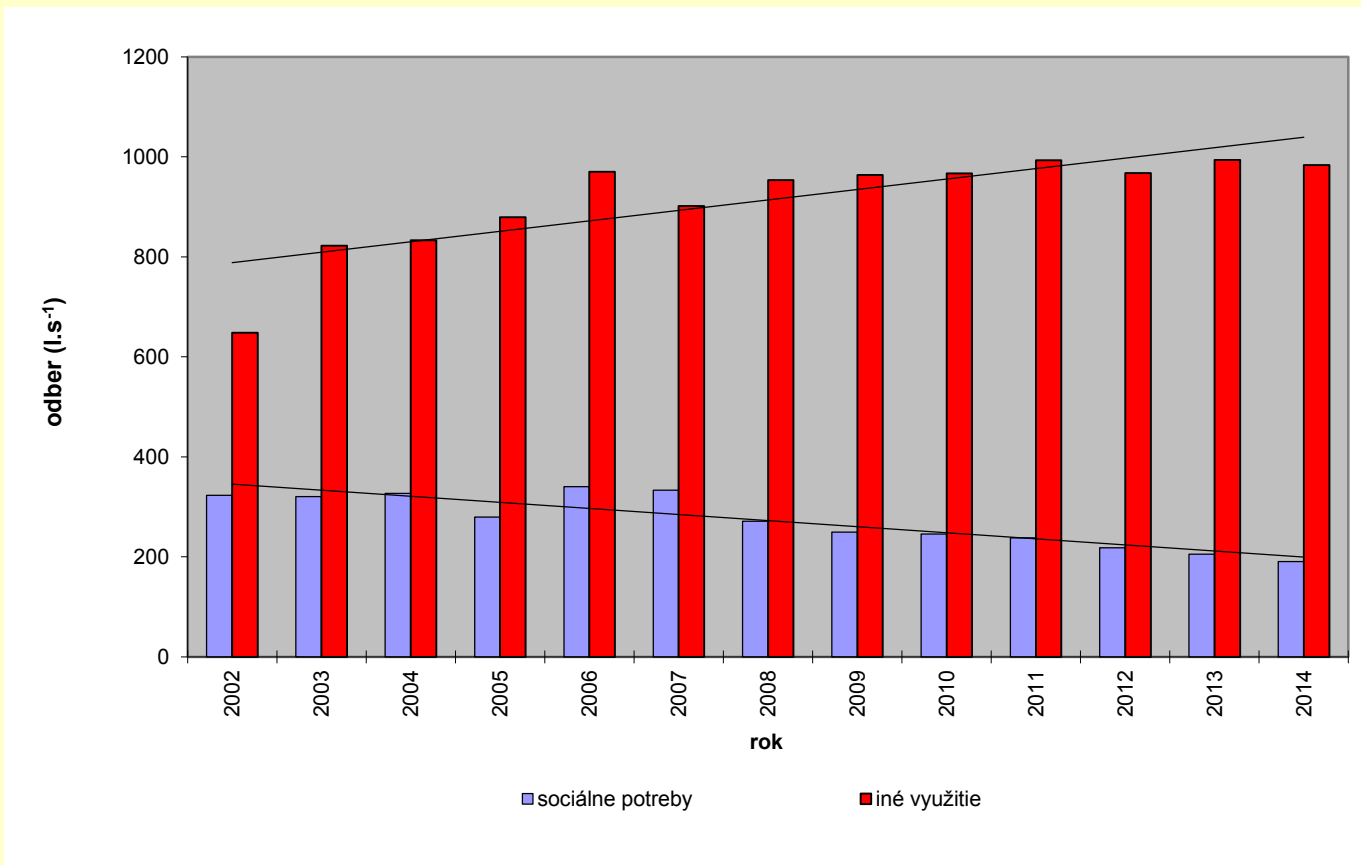
## Vývoj využívania podzemných vôd na Slovensku v rokoch 2002 - 2014



# Využívanie podzemných vôd



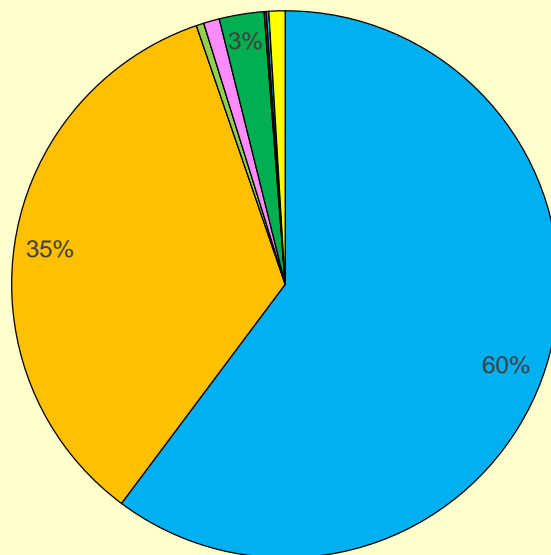
## Vývoj využívania podzemných vôd na Slovensku v rokoch 2002 - 2014



# Využívanie podzemných vôd



Využívanie podzemných vôd na Slovensku v roku 2014 v závislosti od druhu zdroja



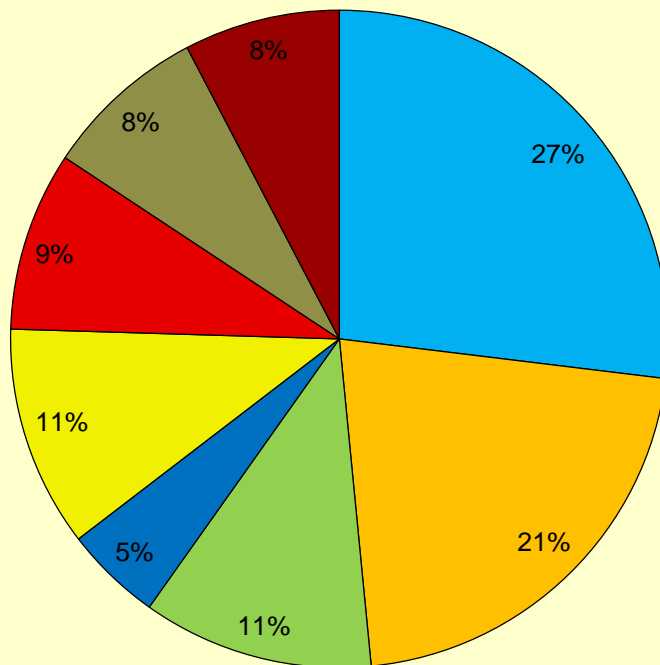
- vrt
- prameň
- artézsky vrt
- štrkovisko
- geotermálna voda
- minerálna voda
- banská voda
- prírodná liečivá voda



# Využívanie podzemných vôd



Využívanie podzemných vôd na Slovensku v roku 2014 v jednotlivých krajoch SR



■ BA ■ TT ■ TN ■ NR ■ ZA ■ BB ■ PO ■ KE

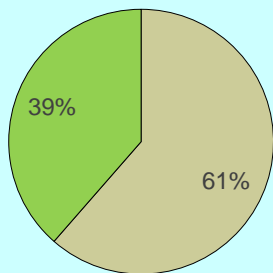
# Využívanie podzemných vôd



## Využívanie podzemných vôd v roku 2014 podľa účelu využitia (v l.s<sup>-1</sup>)

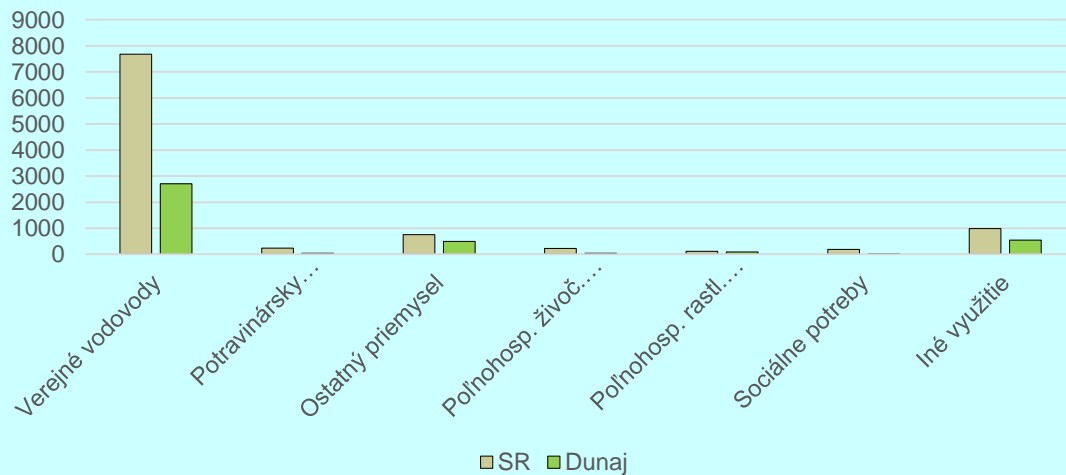
Oblasť	Verejné vodovody	Potravinársky priemysel	Ostatný priemysel	Poľnohosp. živoč. výroba	Poľnohosp. rastl. výroba	Sociálne potreby	Iné využitie	Spolu
SR	7674,19	238,61	752,66	227,04	120,63	190,44	983,75	10187,32
Dunaj	2706,7	44,07	499,16	41,8	90,51	2,92	544,4	3929,56

Využívanie pzv v SR



■ Dunaj

Využívanie pzv v SR podľa účelu využitia





# Bilančný stav podzemných vôd



Základný vzťah Vodohospodárskej bilancie množstva podzemnej vody uplynulého roka

$$V_m / O = B_s$$

kde:  $V_m$  – využiteľné množstvá podzemných vôd  
 $O$  – odbery podzemných vôd  
 $B_s$  – bilančný stav

V roku 2014 zo 141 hg rajónov bol bilančný stav:

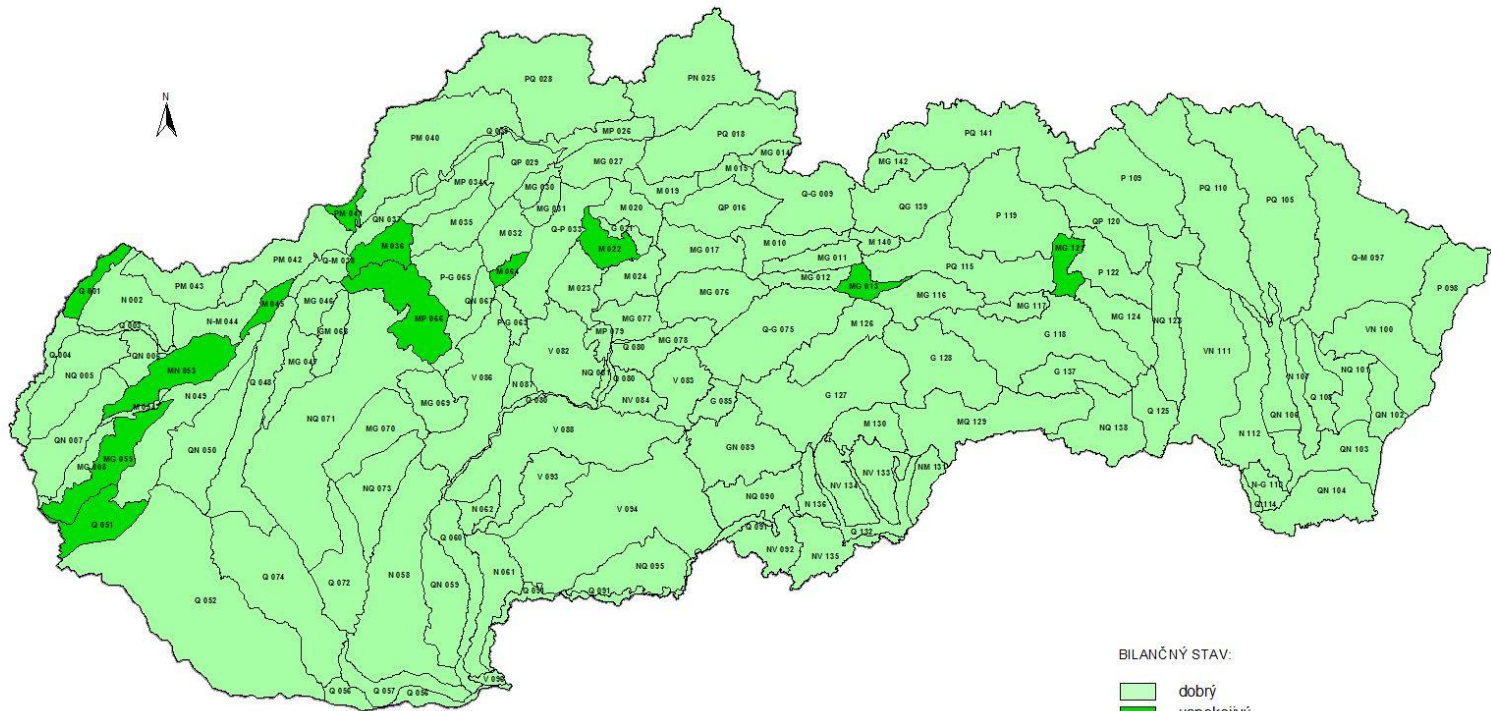
- dobrý – 129 rajónov
- uspokojivý – 12 rajónov

bilančný stav	havarijný	<= 1,00
	kritický	1,01 až 1,18
	napätý	1,19 až 1,43
	uspokojivý	1,44 až 3,33
	dobrý	nad 3,33

# Bilančný stav podzemných vôd



BILANČNÝ STAV V HYDROGEOLOGICKÝCH RAJÓNOCH SLOVENSKA V ROKU 2014



BILANČNÝ STAV:

- dobrý
- uspokojivý
- napätý
- kritický
- nehodnotený



0 25 50 75 100 Kilometers

# Bilančný stav podzemných vôd v rokoch 2002 - 2014

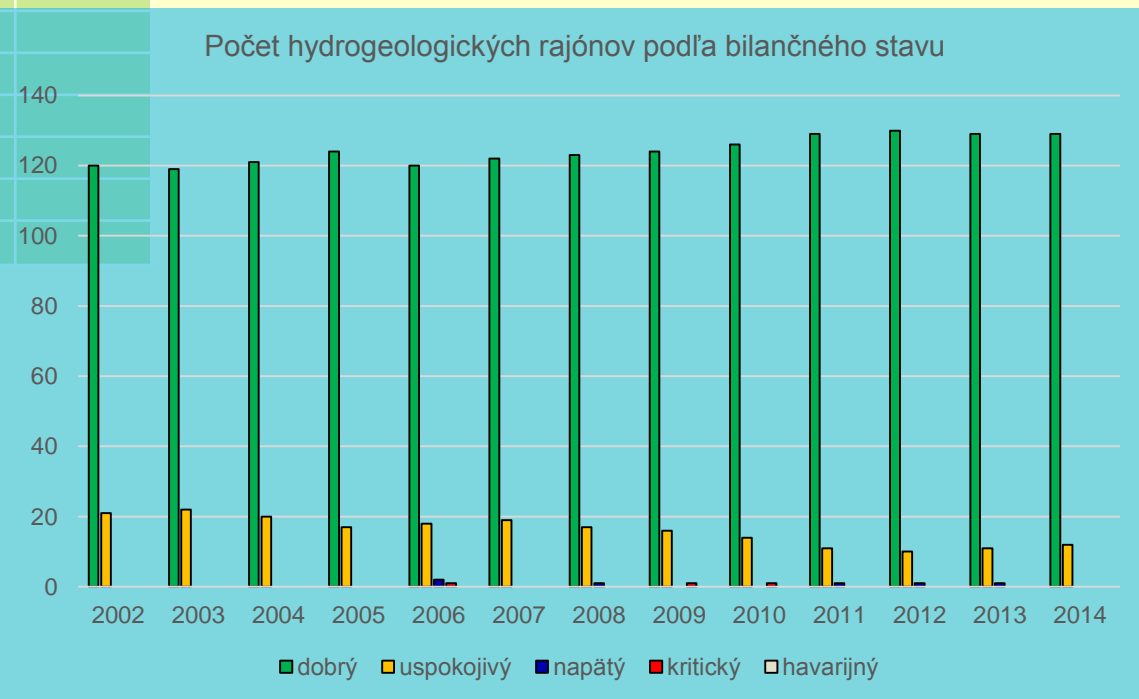


SLOVENSKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV  
SLOVAK HYDROMETEOROLOGICAL INSTITUTE



Bilančný stav	dobrý	uspokojivý	napätý	kritický	havarijný
2002	120	21			
2003	119	22			
2004	121	20			
2005	124	17			
2006	120	18	2	1	
2007	122	19			
2008	123	17	1		
2009	124	16		1	
2010	126	14		1	
2011	129	11	1		
2012	130	10	1		
2013	129	11	1		
2014	129	12			

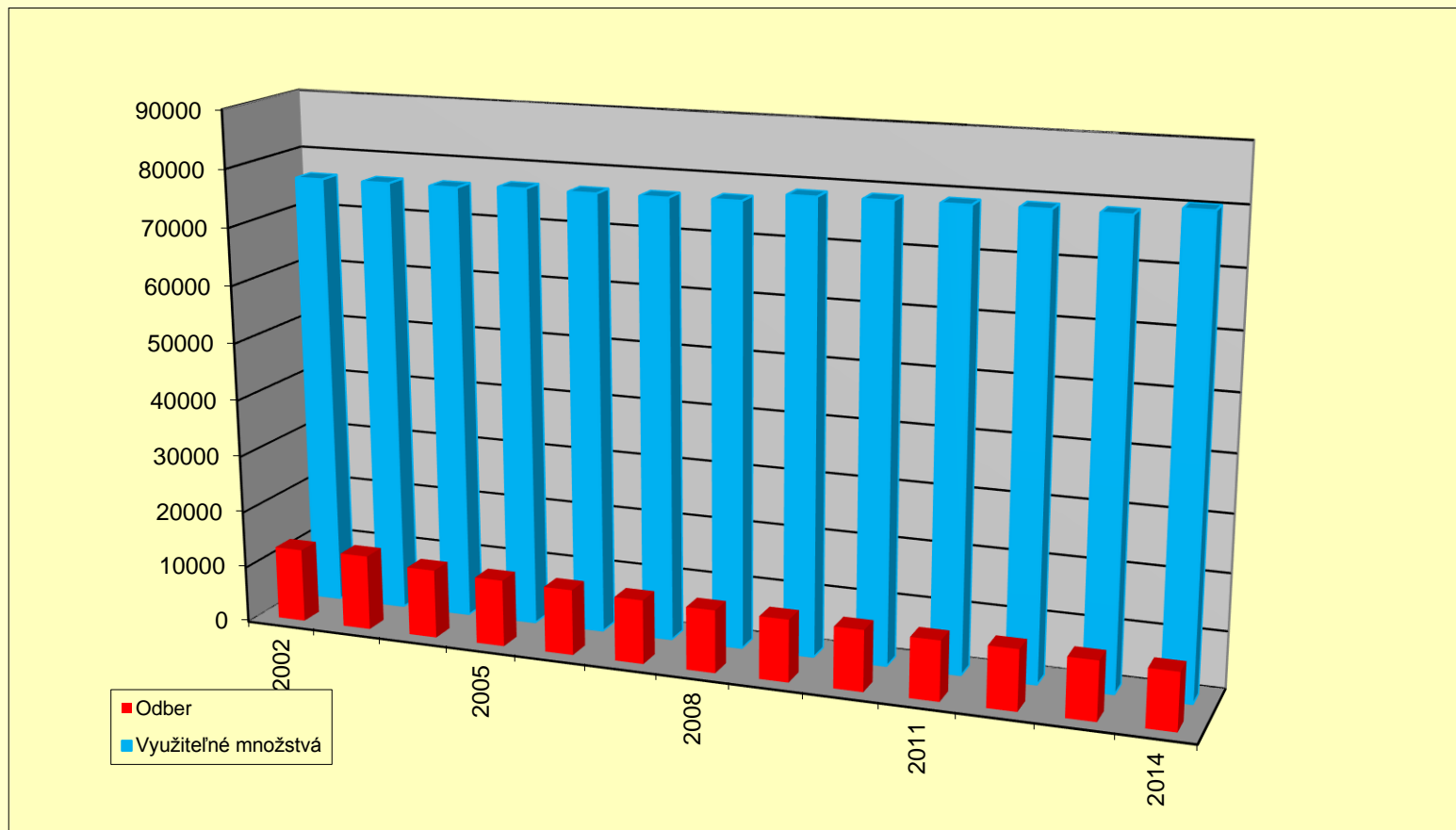
Počet hydrogeologických rajónov podľa bilančného stavu



# Bilančný stav podzemných vôd



Pomer využiteľných množstiev pzv k odberom v SR [l.s<sup>-1</sup>]

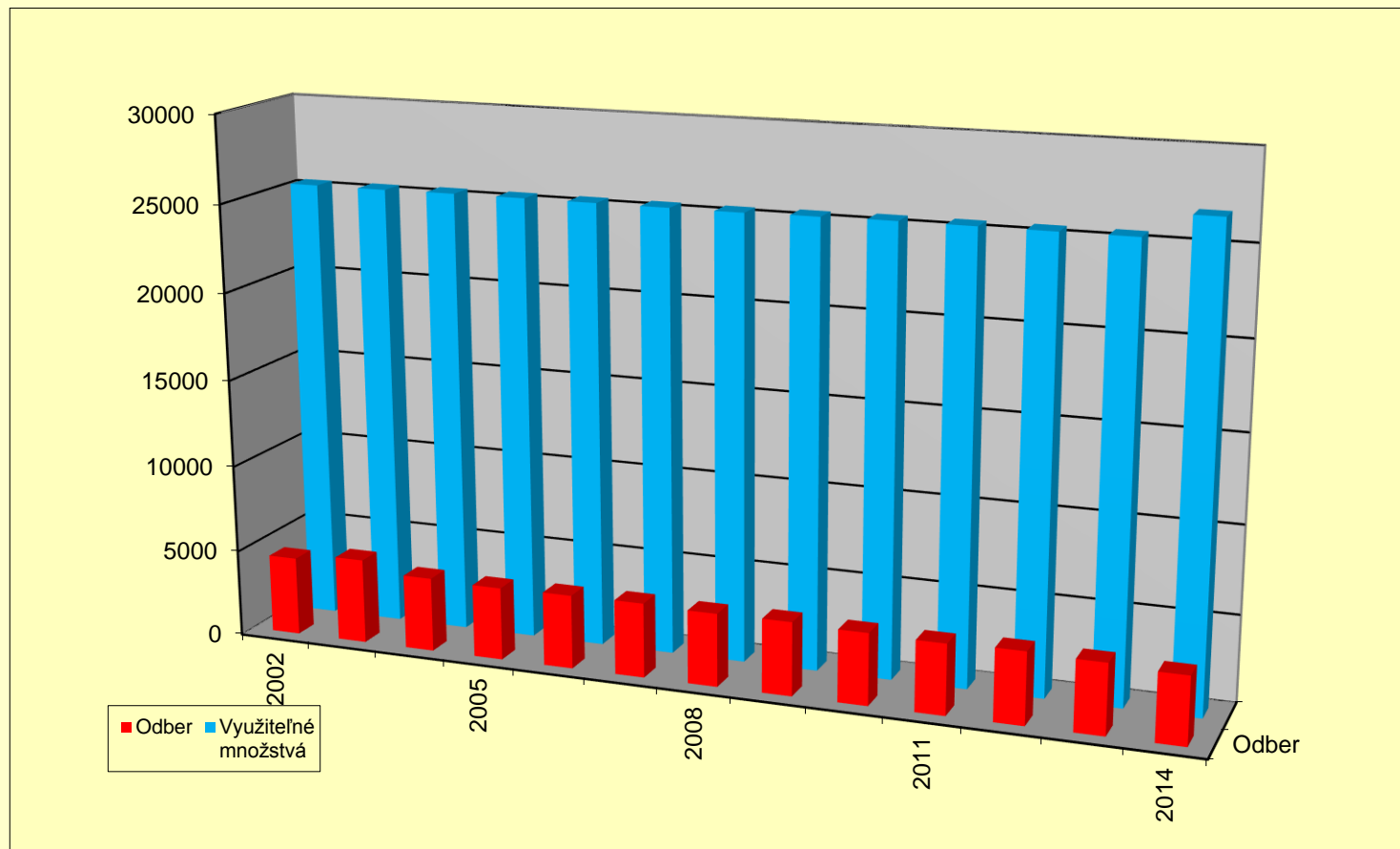


Pomer odberov k využiteľným množstvám pzv klesal od 17 % (2002) do 13 % (2014)

# Bilančný stav podzemných vôd



Pomer využiteľných množstiev pzv k odberom v oblasti Dunaja [ $l \cdot s^{-1}$ ]



Pomer odberov k využiteľným množstvám pzv klesal od 18 % (2002) do 15 % (2014)

# Vodohospodárska bilancia množstva podzemnej vody za uplynulý rok



## Vodohospodárska bilancia množstva podzemnej vody

- Detailné členenie hodnotenia na jednotlivé lokality, resp. významnejšie zdroje podzemných vôd
- Vizualizácia bilančného hodnotenia jednotlivých hydrogeologických rajónov na mape v prostredí GIS

# Detailné členenie bilančných tabuliek



## VH 10 - čiastkový rajón kryhy Veľkého Choča

Plocha:	20,60	km <sup>2</sup>				
Bilančný profil:	0940	(Hubová - Váh)				
Využitelné množstvá podzemných vôd:	184,00	l.s <sup>-1</sup>	(0-0-0-156-28/0-0-0-0)			
Odber:	8,69	l.s <sup>-1</sup>				
Bilančný stav:	dobrý					

Názov lokality	Okres	Využitelné množstvá			Zhodnotenie využívania			Poznámka
		Kat.	Množstvo (l.s <sup>-1</sup> )	Kvalita	Odber (l.s <sup>-1</sup> )	Využit.	Bilančný stav	
1. Jasenová, pr. Pod Chočom 1-4	DH	C1	49,20	V	1,86	V1	dobrý 30,75	
		C2	8,00					
2. Valaská Dubová, pr. Stuková, Pastovník 1-3	RK	C1	30,70	V	0,90	V1	dobrý 45,22	
		C2	10,00					
3. Likavka - Veľký Choč, pr. Kramariska 1-9	RK	C1	36,70	V	4,78	V1	dobrý 7,68	
4. Likavka - Malý Choč, pr. Malý Choč 1-2, Martinček	RK	C1	39,40	V	1,15	V1	dobrý 34,26	

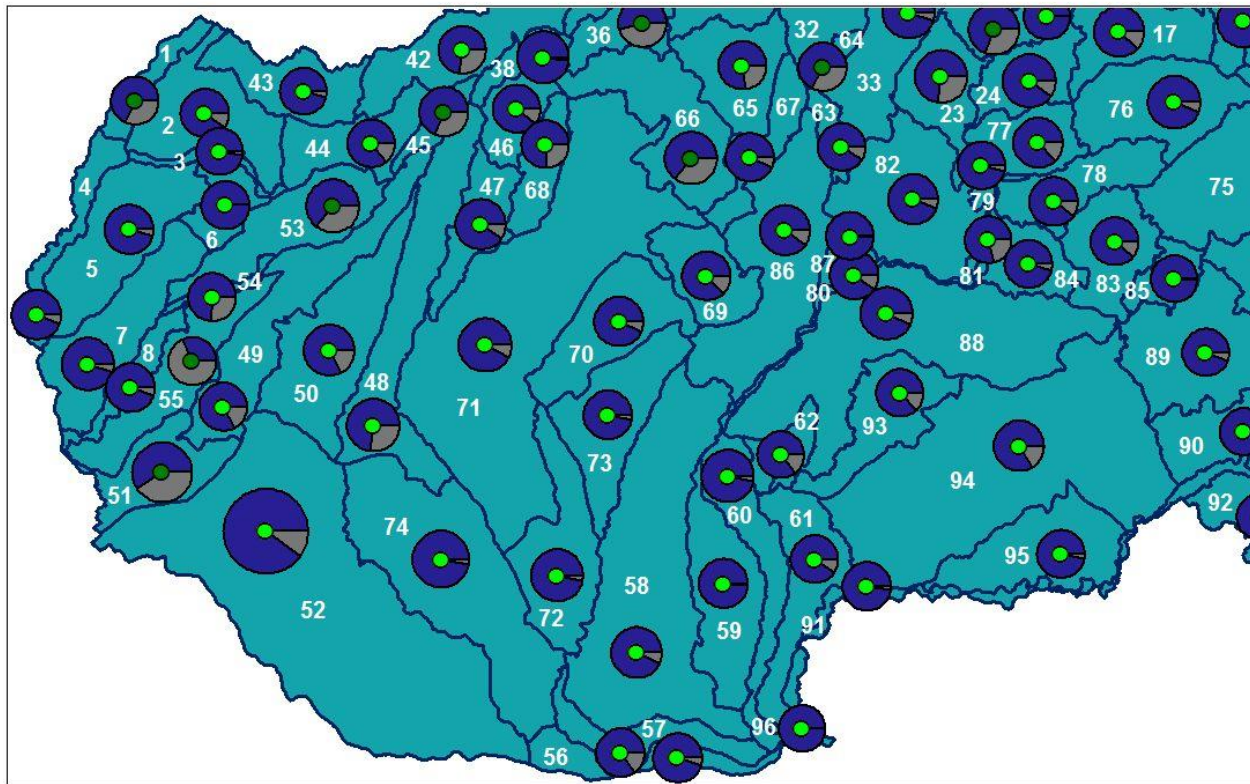




# Vizualizácia bilančného hodnotenia – rok 2014



SUMÁRNA VODOHOSPODÁRSKA BILANCIA ZA JEDNOTLIVÉ RAJÓNY



LEGENDA :

- hranica rajónu, jeho číslo
- Graf využívania PZV (l/s)
- zostatok využiteľného množstva v l/s
- odber PZV v l/s

Bilančný stav

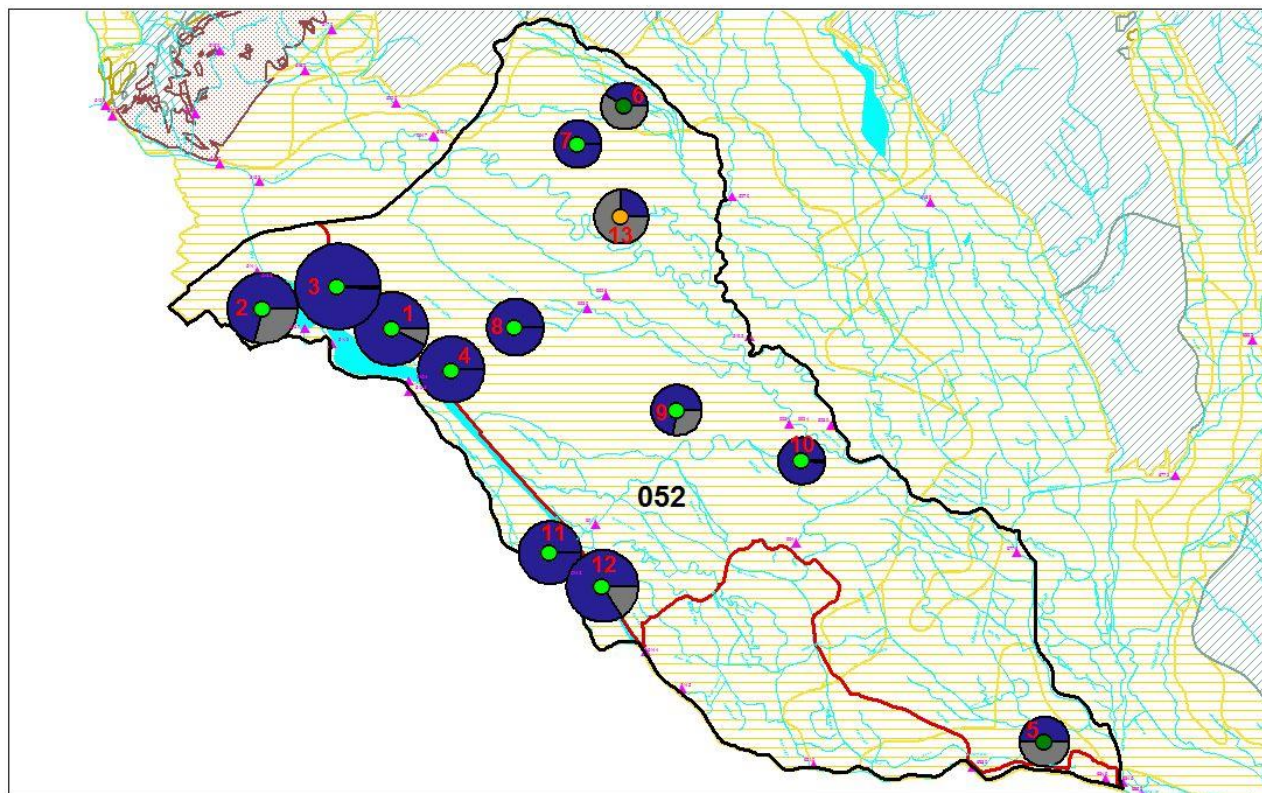
- dobrý
- uspokojivý
- napätý
- kritický
- havarijný



# Bilančné hodnotenie rajónu 052 – rok 2014



VODOHOSPODÁRSKA BILANCIA V RAJÓNE 052  
Rozloženie využiteľných množstiev podzemných vôd a ich využívanie



LEGENDA :	Geologická stavba	Využiteľné množstvá v SR podľa HDG štruktúr (%)	Graf využívania PZV (l/s)	Bilančný stav
hranica rajónu, jeho číslo	Paleozoikum	58,3 %	<b>1</b> poradové číslo lokality	dobrý
hranica čiastkového rajónu	Kryštalinikum	25 %	zostatok využiteľného množstva v l/s	uspokojivý
vodné plochy	Mezozoikum	15,5 %	odber PzV v l/s	napätý
riečna sieť	Terciér	1,2 %	deficit využiteľného množstva v l/s	kritický
vodomerý profil	Kvartér			havarijný

# Zhrnutie



- Vodohospodárska bilancia množstva podzemnej vody za uplynulý rok - jeden z nástrojov pre vodohospodárske plánovanie a management
- využiteľné množstvá podzemných vôd – ustálený až mierne stúpajúci trend
- využívanie podzemných vôd – klesajúci trend (celkovo aj v takmer všetkých účeloch využitia)
- bilančný stav – celkovo zlepšujúci sa trend
- potreba detailnejšieho rozpracovania VHB a prehľadnej vizualizácie výsledkov VHB



# Ďakujem za pozornosť



SLOVENSKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV  
SLOVAK HYDROMETEOROLOGICAL INSTITUTE

