

# Vplyv hate v Abovciach na režim podzemnej vody



Radoslav Kandrík  
SLOVENSKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV

ODBORNÝ SEMINÁR PRI PRÍLEŽITOSTI DŇA DUNAJA,

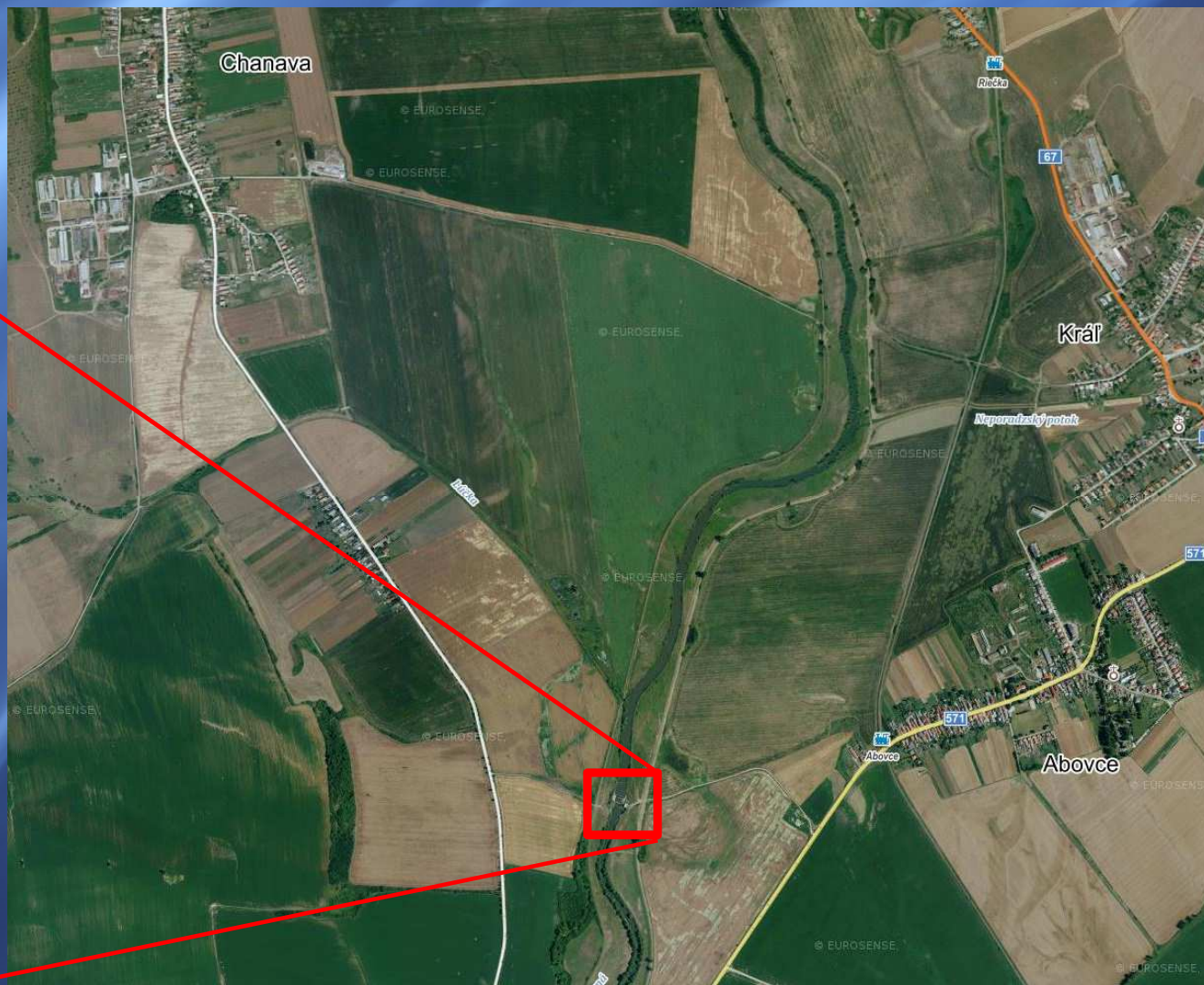
BRATISLAVA, 2019

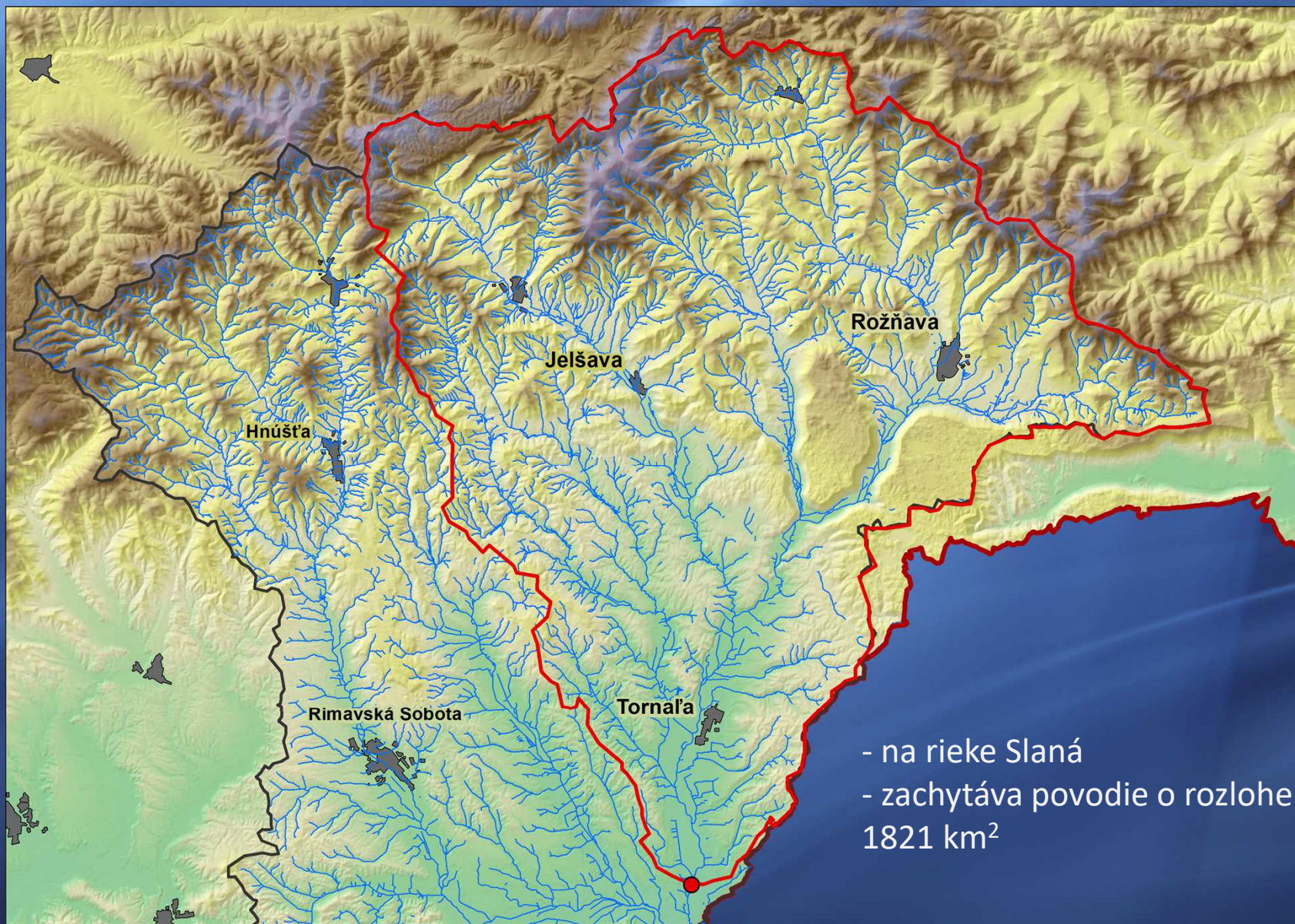
# MVE Abovce

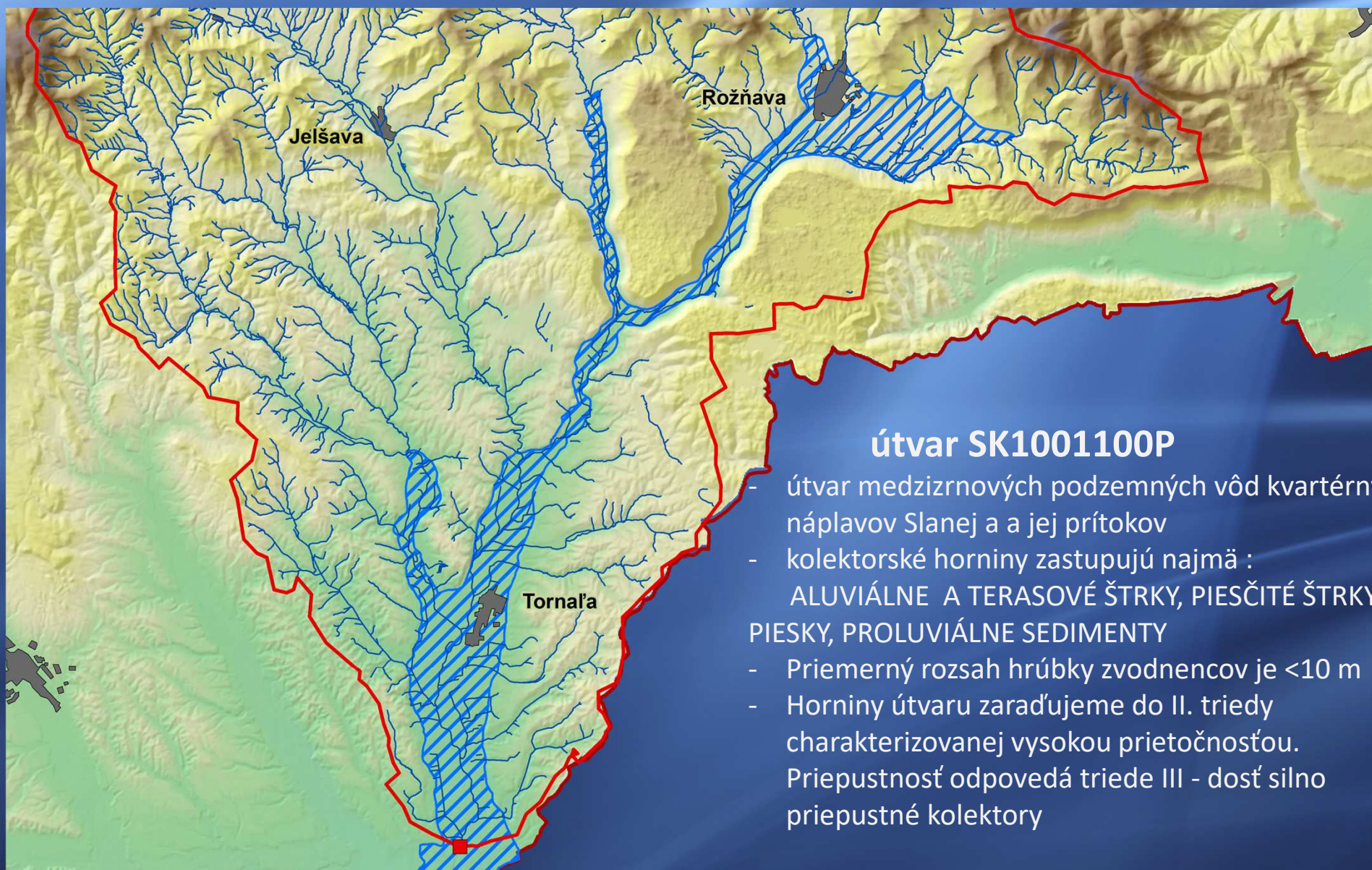
- stavba malej vodnej elektrárne vybudovaním pohyblivej (vakovej) hate na existujúcej pevnej hati
- maximálny využiteľný spád cca 3,2 m



- medzi obcami Abovce a Chanava
- 10 km južne od Tornaľe

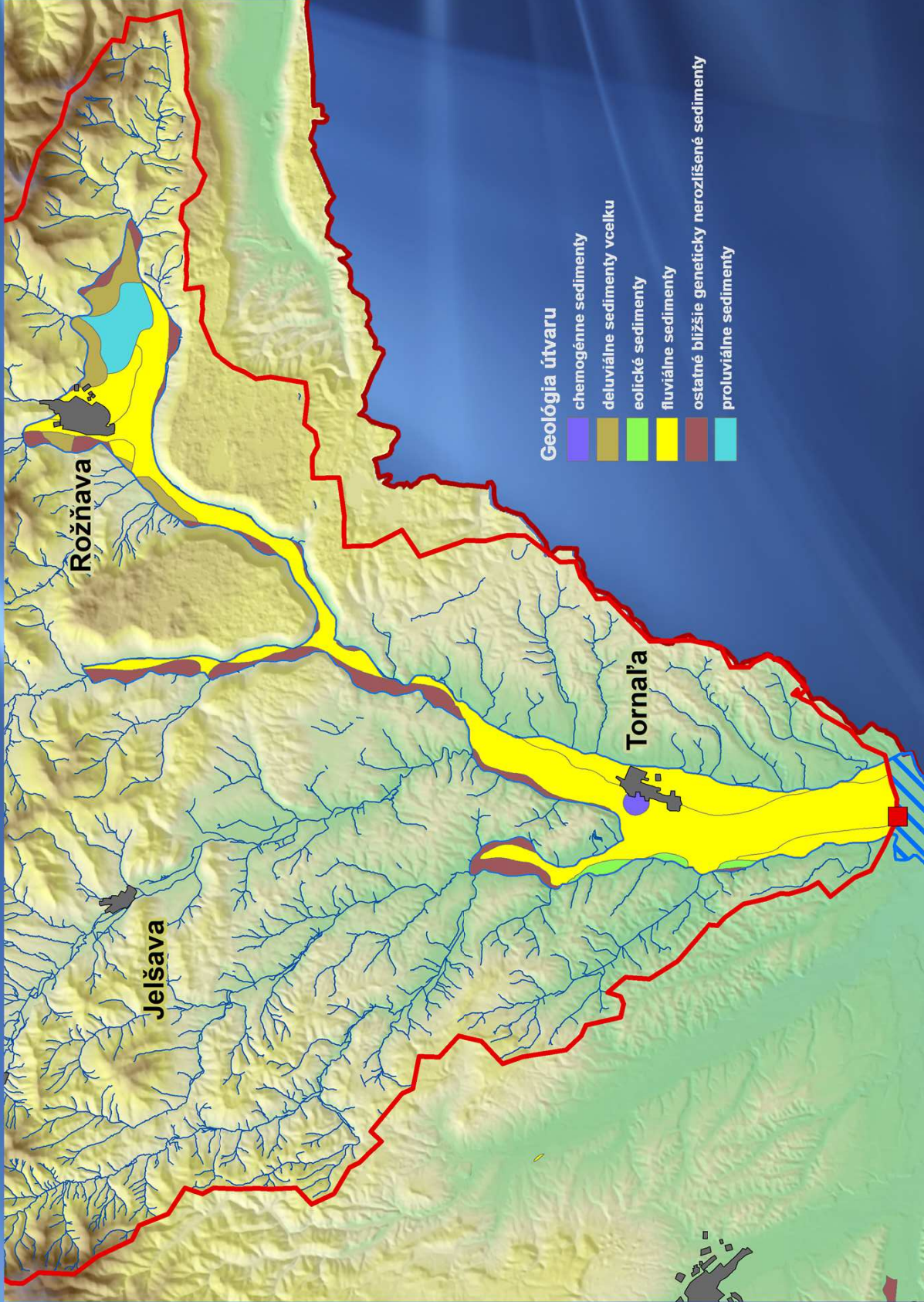


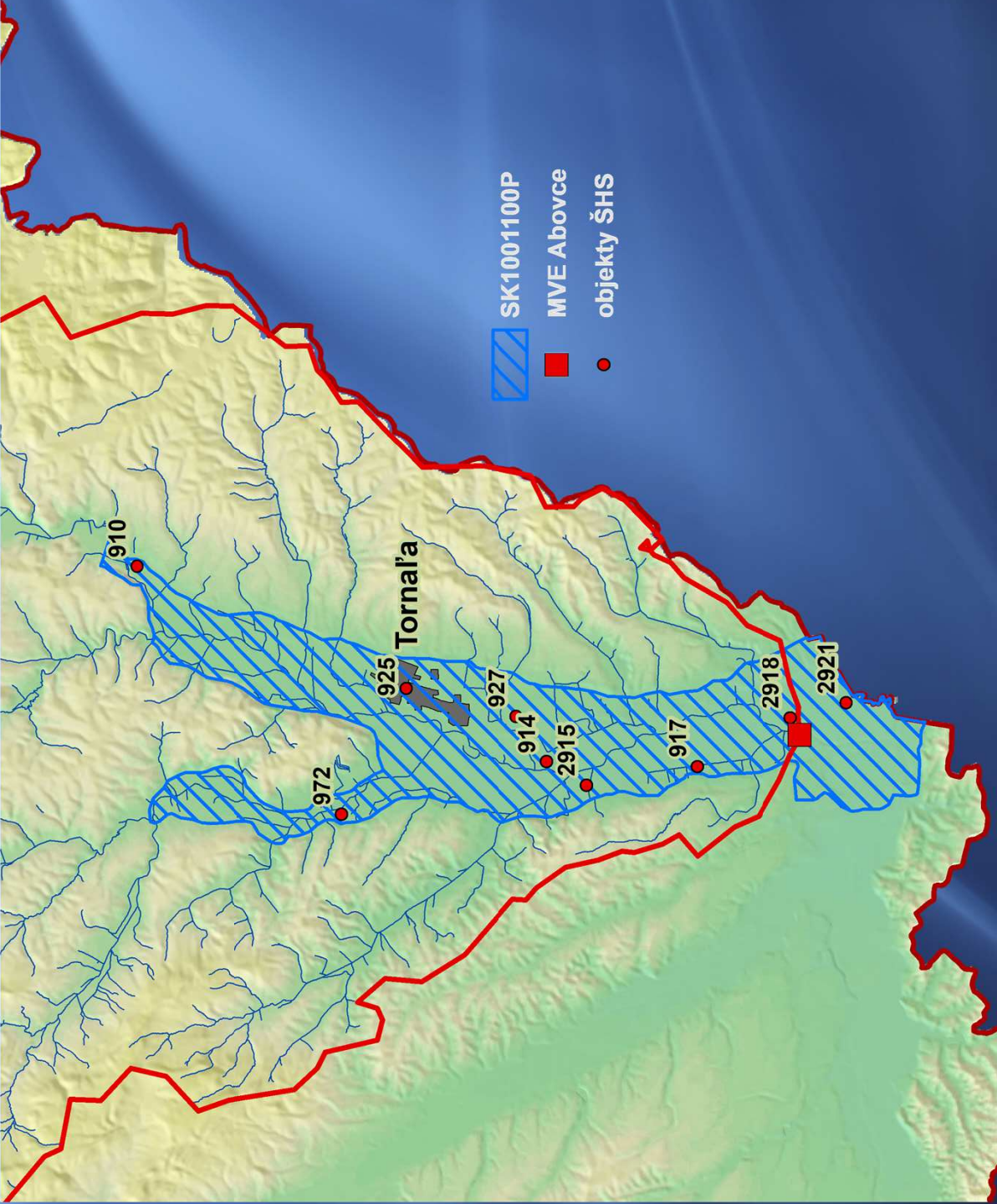




### útvár SK1001100P

- útvár medzivrnných podzemných vôd kvartérnych náplavov Slanej a jej prítokov
- kolektorské horniny zastupujú najmä :  
ALUVIÁLNE A TERASOVÉ ŠTRKY, PIESČITÉ ŠTRKY,  
PIESKY, PROLUVIÁLNE SEDIMENTY
- Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je <math><10\text{ m}</math>
- Horniny útvaru zaraďujeme do II. triedy charakterizovanej vysokou prietochnosťou. Priepustnosť odpovedá triede III - dosť silno priepustné kolektory





SK1001100P

MVE Abovce

objekty ŠHS

Tornal'a

910

972

925

927

914

2915

917

2918

2921

# DATASET a ROZSAH PRÁČ

- boli použité týždenné údaje nadmorskej výšky hladiny
- hodnotených 5 časových úsekov:
  - celé pozorovanie (1986 - 2018) - 1670 záznamov
  - dlhodobý interval pred haťou (1986 – 2009) - 1200 záznamov
  - interval pred haťou (2002 - 2009) - 417 záznamov
  - interval po hati (2011 - 2018) - 418 záznamov
  - interval pred a po hati (2002 - 2018) - 887 záznamov(rokom sa myslí hydrologický rok, nie kalendárny)
- dáta sa skúmali:
  - testom na normalitu distribúcie (parametrické či neparametrické rozdelenie)
  - na vzájomné porovnanie časových úsekov (mediány, minimá, maximá)
  - korelačné koeficienty (a zmeny v korelačných koef. )
  - trendy (výskyt a smer)
  - test homogénnosti dát (identifikácia bodu zlomu „break pointu“)

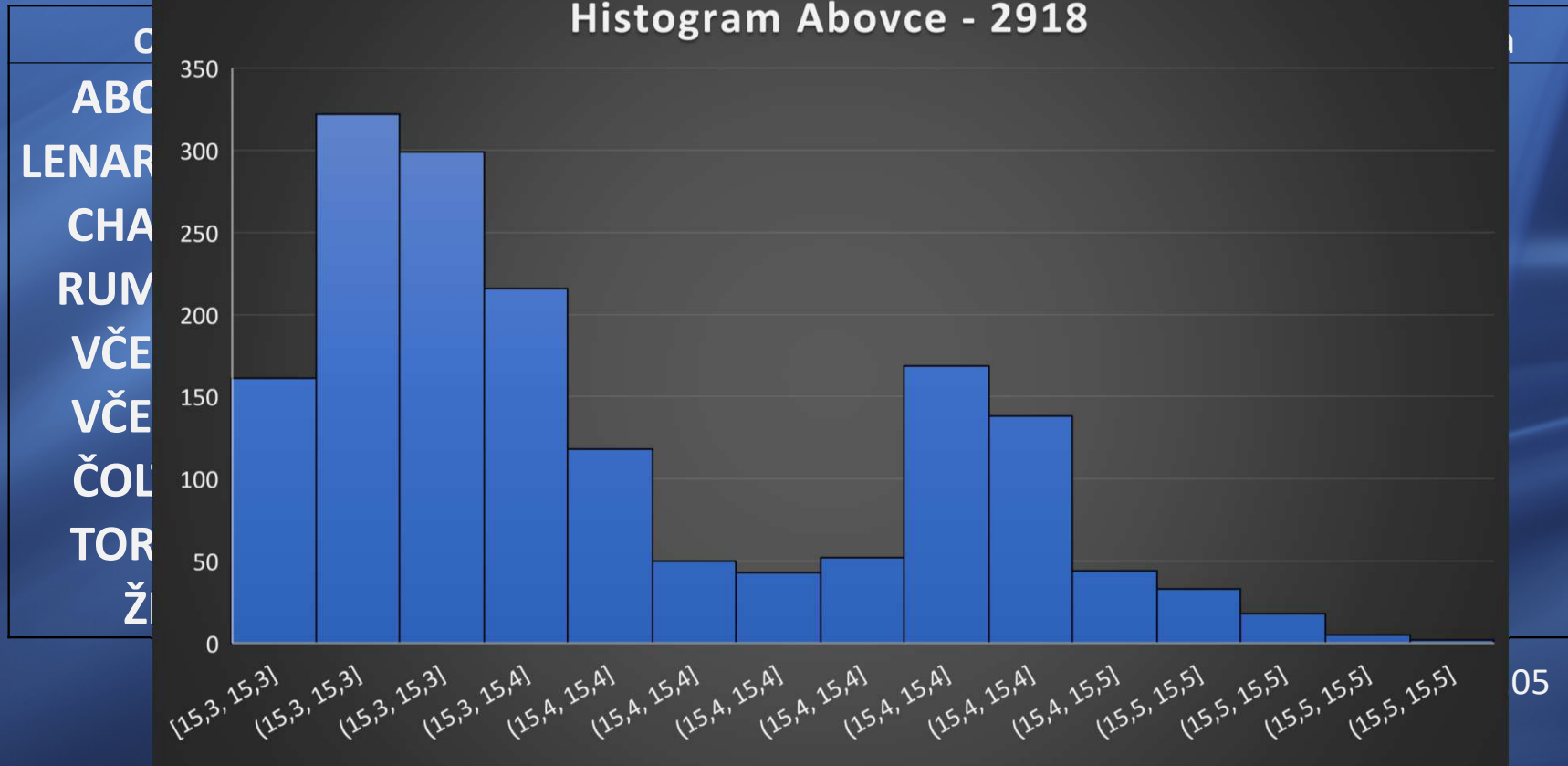
+ grafy, obrázky, tabuľky



# Test normality

všetky intervaly

Test

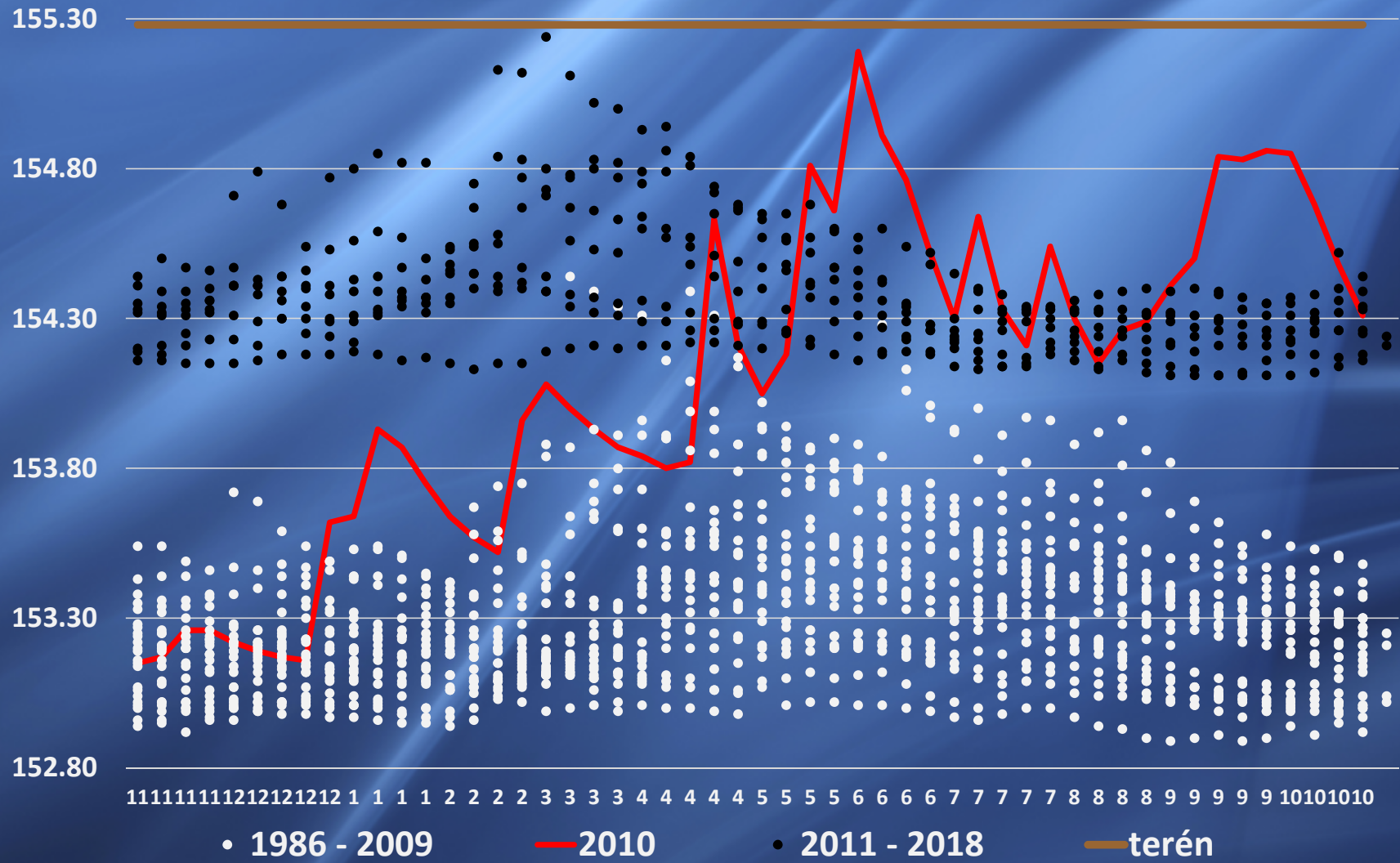


## porovnania

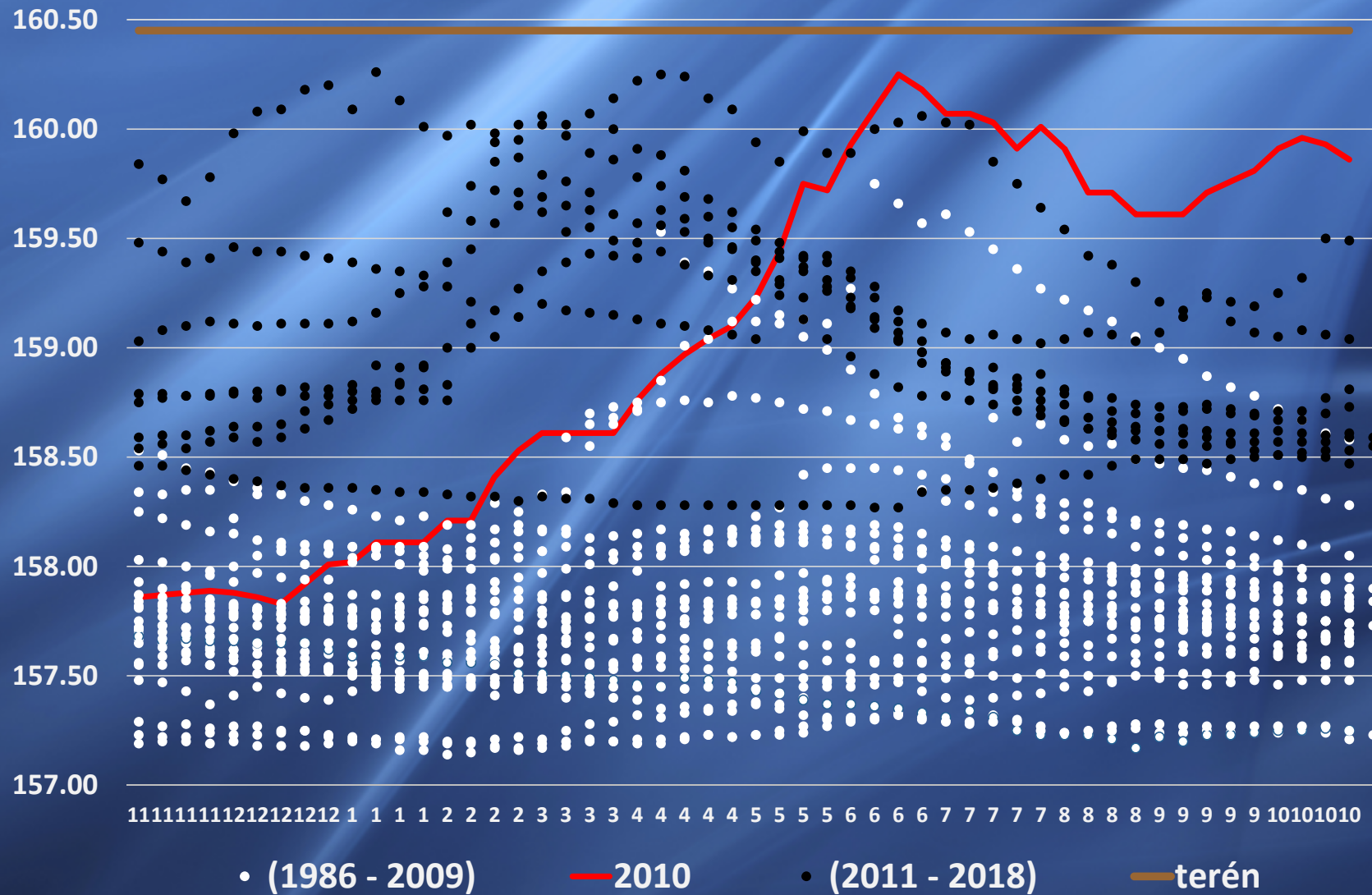
ABOVCE 2018					
nadmorská výška hladiny [m. n m.]	Celé pozorovanie (1986 - 2018)	interval pred haťou (1986 - 2009)	interval pred haťou (2002 - 2009)	interval po hati (2011 - 2018)	interval pred a po (2002 - 2018)
počet meraní	1670	1200	417	418	887
priemer	153,60	153,31	153,30	154,38	153,86
medián	153,40	153,26	153,25 + 1,08	154,33	154,11
max	155,24	154,44	154,28 + 0,96	155,24	155,24
min	152,89	152,89	152,94 + 1,17	154,11	152,94
Standard deviation	0,533	0,252	0,237	0,198	0,580
25ty percentil	153,18	153,13	153,13	154,24	153,26
75ty percentil	154,16	153,44	153,44	154,45	154,33
interquartile range	0,98	0,31	0,31	0,21	1,07

rozdiel vo výške po hati a pred	LENARTOVCE 2921	ABOVCE 2918	CHANAVA 917	RUMINCE 2915	VČELINCE 914	VČELINCE 927	TORNAĽA 925	ŽIAR 972	ČOLTOVO 910
medián	+ 0,37	+ 1,08	+ 1,18	+ 0,40	- 0,04	+ 0,07	+ 0,16	+ 0,27	+ 0,05
max	+ 0,17	+ 0,96	+ 0,51	+ 0,93	+ 0,09	- 0,24	+ 0,35	+ 0,11	+ 0,11
min	+ 0,21	+ 1,17	+ 0,90	+ 0,11	- 0,18	+ 0,22	+ 0,14	+ 0,15	- 0,13

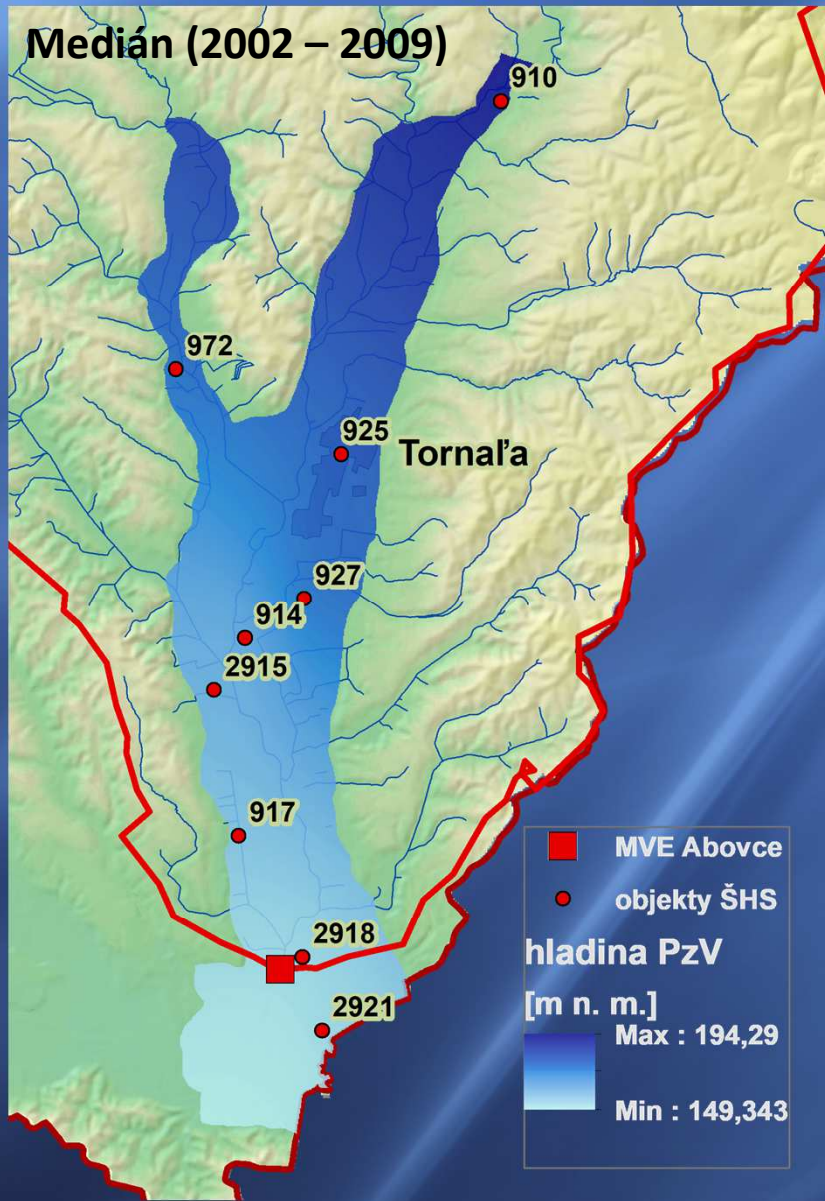
# Abovce – všetky merania



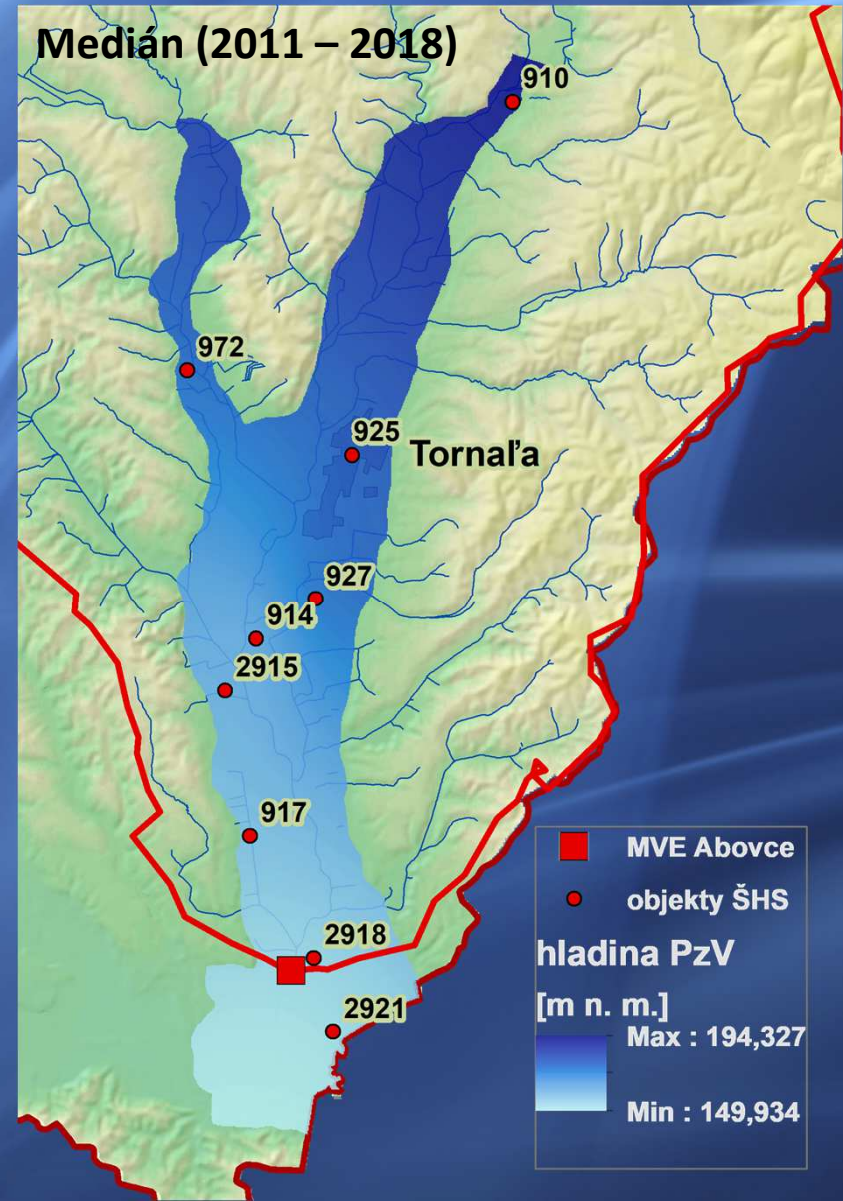
# Chanava – všetky merania



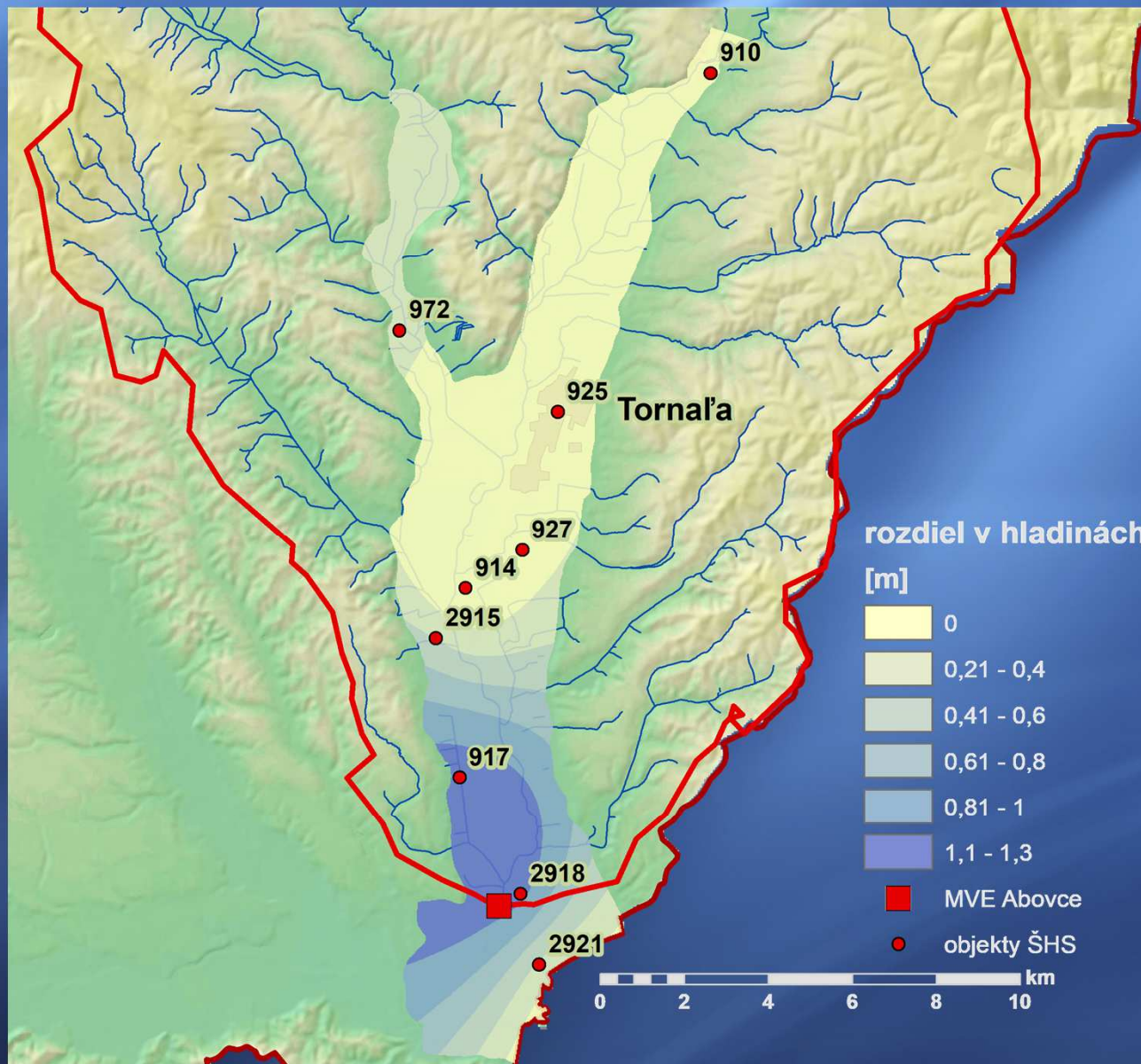
Medián (2002 – 2009)



Medián (2011 – 2018)



# rozdiel v hladinách



# Korelačné koeficienty

Spearman correlation coefficient  
Spearman's rho

Kendall rank correlation coefficient  
Kendall's tau

interval pred haťou (2002 - 2009)

interval po haťi (2011 - 2018)

	Lenartovce 2921	Abovce 2918	Chanava 917	Rumince 2915	Včelince 914	Včelince 927	Tornaľa 925	Žiar 972	Čoltovo 910
Lenartovce - 2921	1,000	0,865	0,712	0,837	0,713	0,788	0,678	0,773	0,588
Abovce - 2918	1,000	0,603	0,912	0,824	0,889	0,818	0,574	0,888	0,791
Chanava - 917	0,603	1,000	0,660	0,430	0,501	0,298	0,053	0,693	0,772
Rumince - 2915	0,912	0,660	1,000	0,909	0,872	0,747	0,430	0,900	0,772
Včelince - 914	0,824	0,430	0,909	1,000	0,894	0,766	0,563	0,807	0,624
Včelince - 927	0,889	0,501	0,872	0,894	1,000	0,838	0,661	0,872	0,710
Tornaľa - 925	0,818	0,298	0,747	0,766	0,838	1,000	0,783	0,662	0,480
Žiar - 972	0,574	0,053	0,430	0,563	0,661	0,783	1,000	0,438	0,259
Čoltovo - 910	0,888	0,693	0,900	0,807	0,872	0,662	0,438	1,000	0,864
	0,791	0,772	0,772	0,624	0,710	0,480	0,259	0,864	1,000

1

0,9 - 0,99

0,7 - 0,9

0,5 - 0,7

0,3 - 0,5

0 - 0,3

dokonalá korelácia

veľmi silná korelácia

silná korelácia

stredne silná korelácia

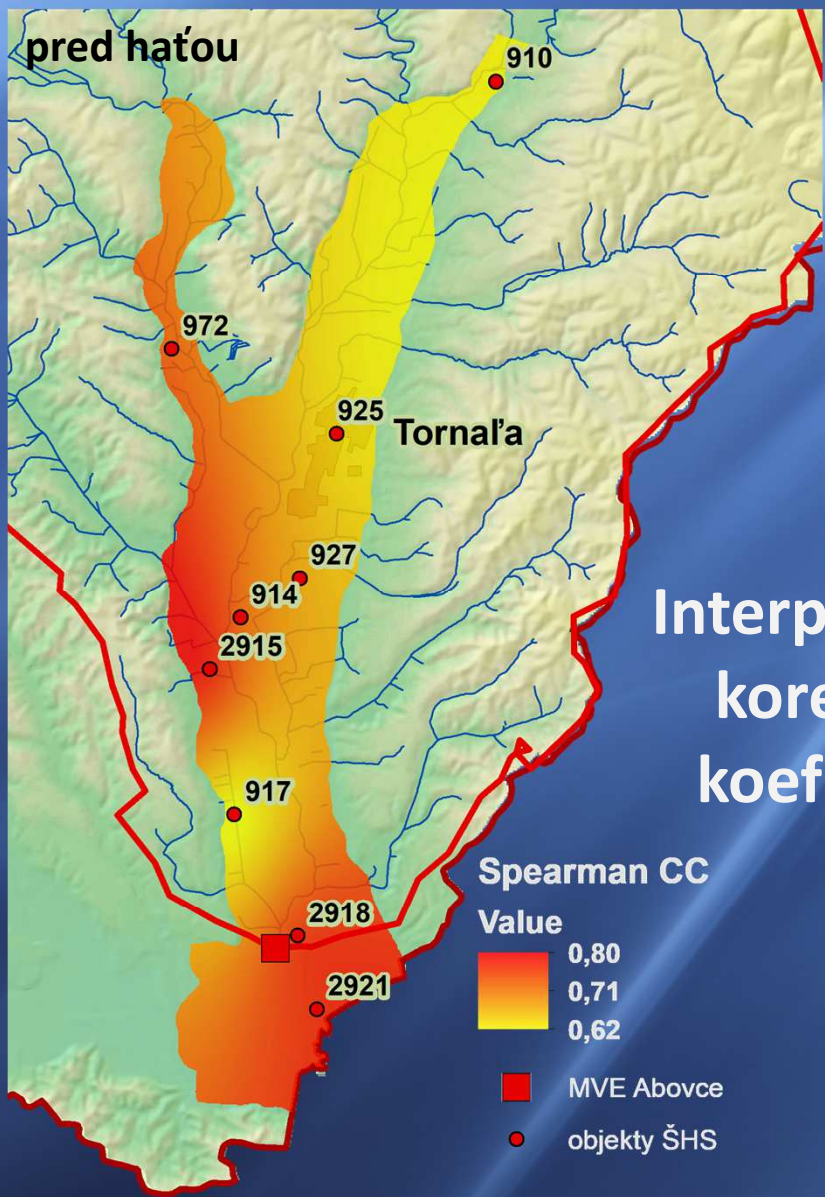
slabá korelácia

zanedbateľná korelácia

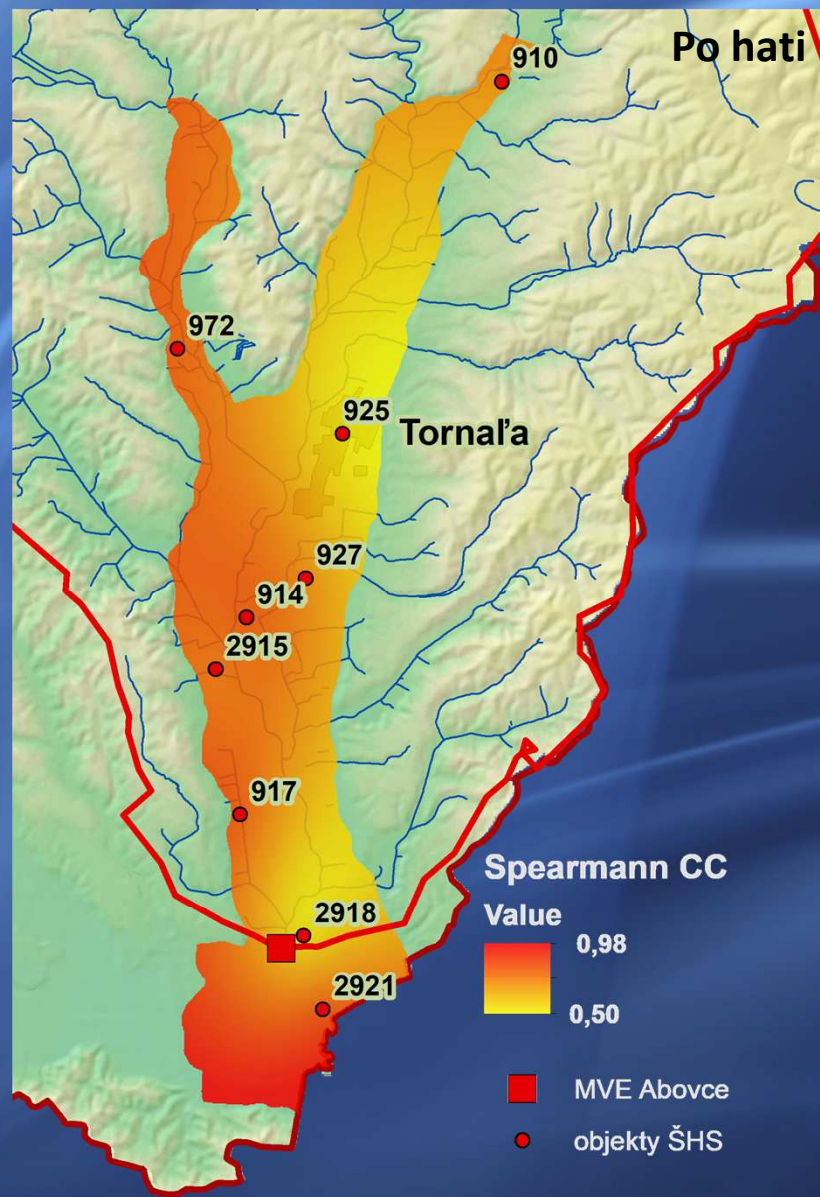
## zmeny v korelačných koeficientoch

<i>Changes in Spearman correlation coefficient Spearman's rho</i>	Lenartovce 2921	Abovce 2918	Chanava 917	Rumince 2915	Včelince 914	Včelince 927	Tornaľa 925	Žiar 972	Čoltovo 910
Lenartovce - 2921	0,00	<b>-0,26</b>	<b>0,20</b>	-0,01	<b>0,18</b>	0,03	-0,10	0,12	<b>0,20</b>
Abovce - 2918	<b>-0,26</b>	0,00	0,09	<b>-0,50</b>	<b>-0,35</b>	<b>-0,34</b>	<b>-0,55</b>	0,00	0,08
Chanava - 917	<b>0,20</b>	0,09	0,00	<b>0,34</b>	<b>0,48</b>	0,11	<b>-0,47</b>	<b>0,32</b>	<b>0,59</b>
Rumince - 2915	-0,01	<b>-0,50</b>	<b>0,34</b>	0,00	-0,01	0,08	-0,06	0,07	-0,13
Včelince - 914	<b>0,18</b>	<b>-0,35</b>	<b>0,48</b>	-0,01	0,00	<b>0,17</b>	<b>0,19</b>	0,14	-0,12
Včelince - 927	0,03	<b>-0,34</b>	0,11	0,08	<b>0,17</b>	0,00	<b>0,20</b>	0,03	-0,02
Tornaľa - 925	-0,10	<b>-0,55</b>	<b>-0,47</b>	-0,06	<b>0,19</b>	<b>0,20</b>	0,00	<b>-0,19</b>	-0,03
Žiar - 972	0,12	0,00	<b>0,32</b>	0,07	0,14	0,03	<b>-0,19</b>	0,00	0,07
Čoltovo - 910	<b>0,20</b>	0,08	<b>0,59</b>	-0,13	-0,12	-0,02	-0,03	0,07	0,00

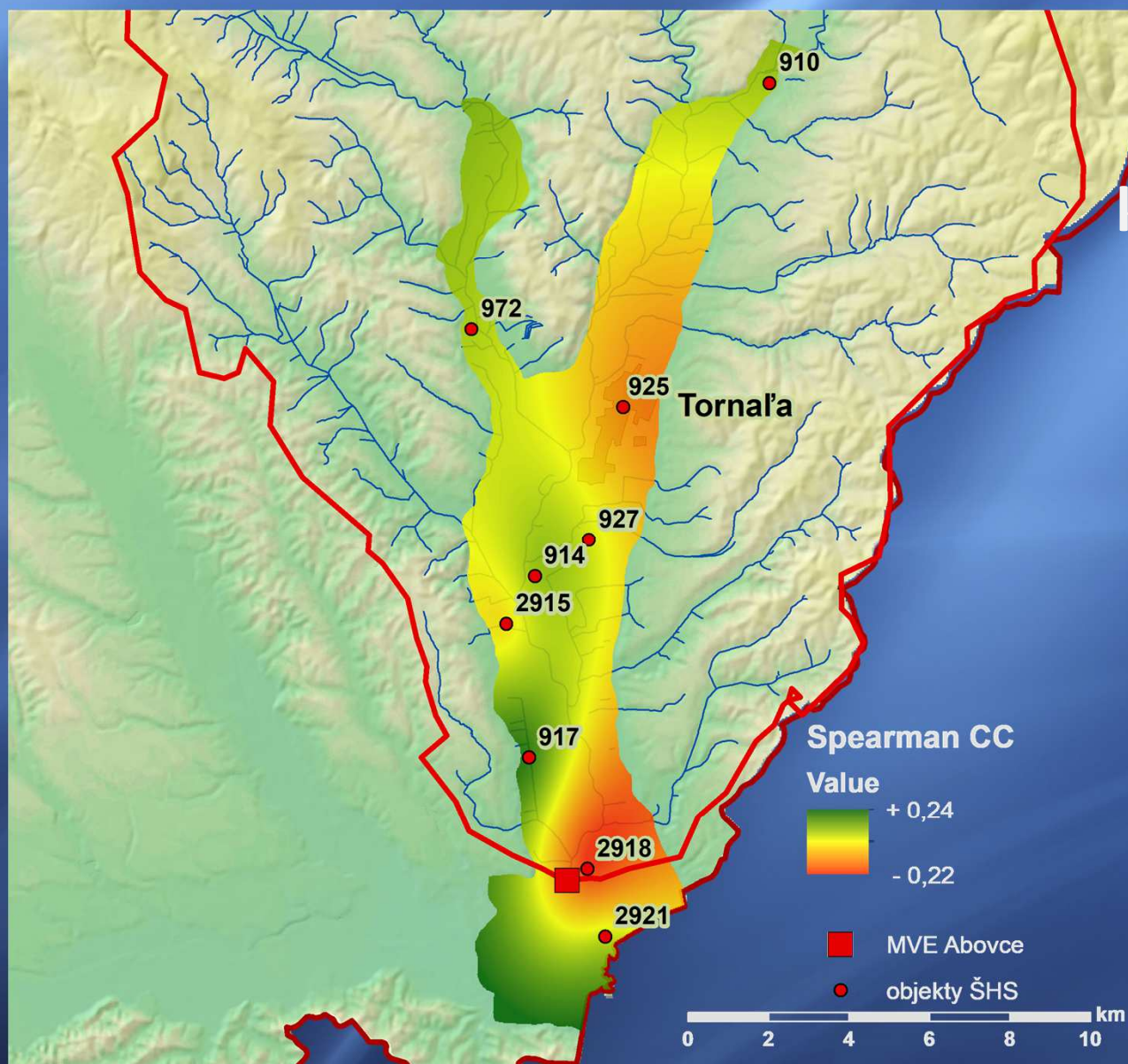




## Interpolované korelačné koeficienty



# Zmeny v korelačných koeficientoch



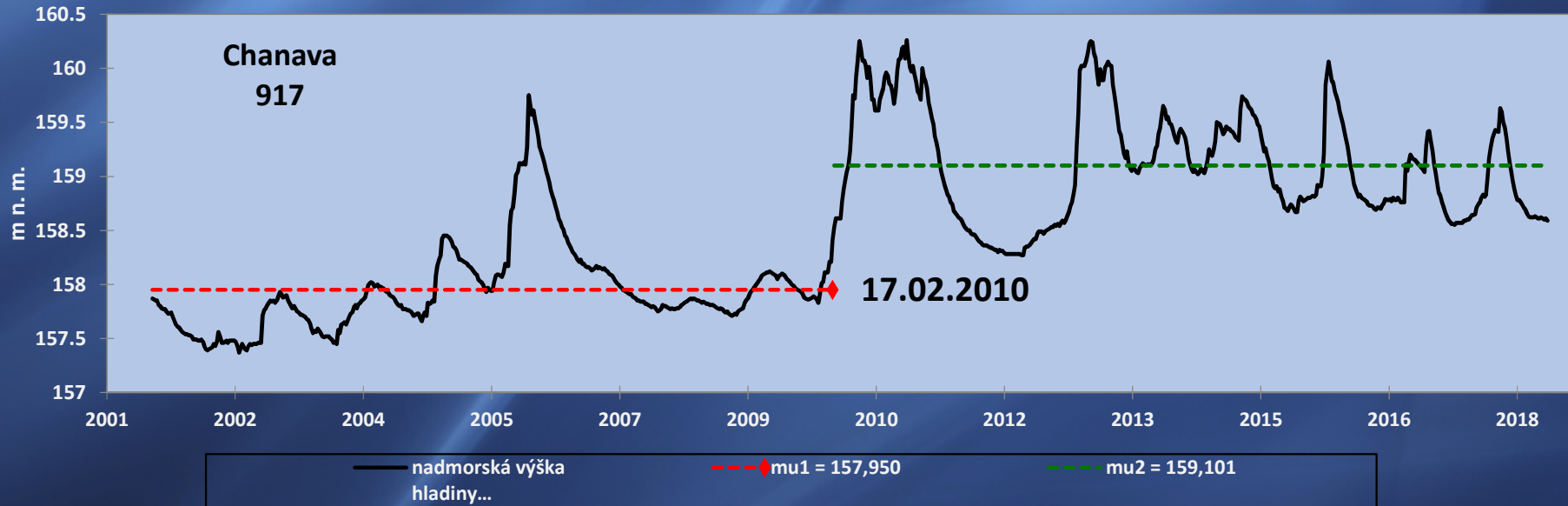
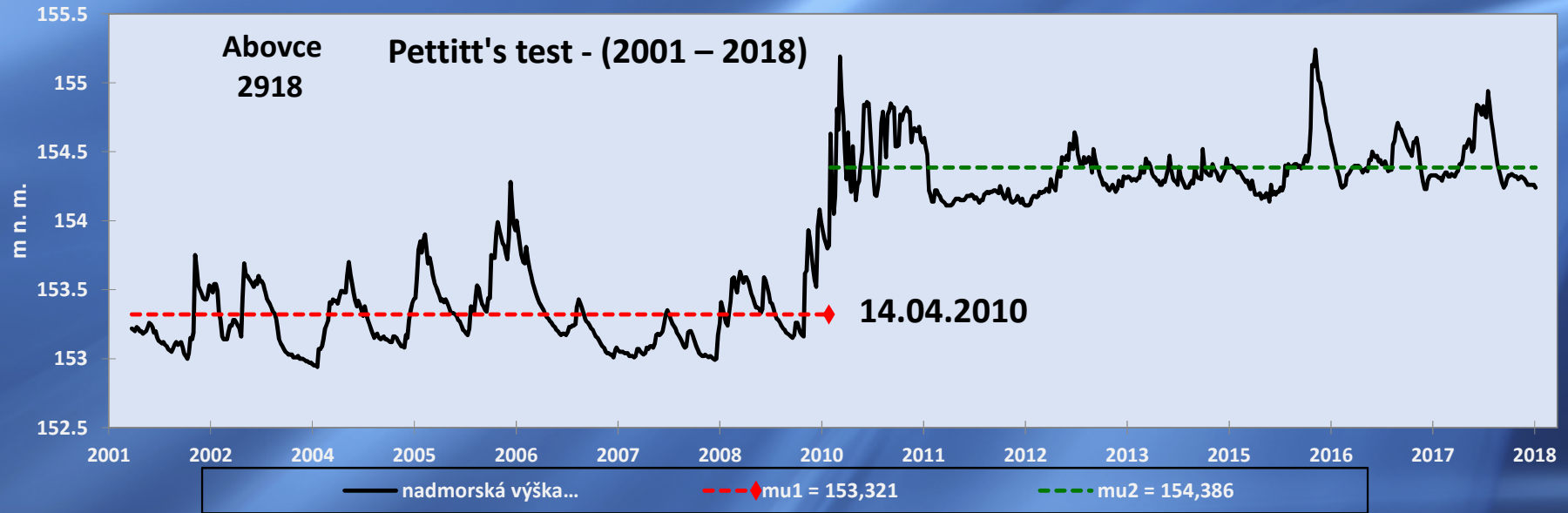
# Trendy

## Mann-Kendall Trend Test Analysis ročné Mediany

Mann-Kendall Trend Test Analysis ročné MEDIANy	Lenartovce 2921	Abovce 2918	Chanava 917	Rumince 2915	Včelince 914	Včelince 927	Tornaľa 925	Žiar 972	Čoltovo 910
interval pred haťou (2002 - 2009)	S = 6,0 Standrz. S = 0,619 Sen's slope = 0,0312	S = 8,0 Standrz. S = 0,249 Sen's slope = 0,00938	S = 13,0 Standrz. S = 1,496 Sen's slope = 0,0743	S = 2,0 Standrz. S = 0,124 Sen's slope = 0,0187	S = 2,0 Standrz. S = 0,124 Sen's slope = 0,00911	S = -1,0 Standrz. S = 0 Sen's slope = -0,00667	S = 12,0 Standrz. S = 1,361 Sen's slope = 0,0264	S = 12,0 Standrz. S = 1,361 Sen's slope = 0,0458	S = -6,0 Standrz. S = -0,619 Sen's slope = -0,0380
interval po hati (2011 - 2018)	S = -10,0 Standrz. S = -1,113 Sen's slope = -0,0697	S = 4,0 Standrz. S = 0,371 Sen's slope = 0,0137	S = -14,0 Standrz. S = -1,608 Sen's slope = -0,117	S = -14,0 Standrz. S = -1,608 Sen's slope = -0,0958	S = -16,0 Standrz. S = -1,856 Sen's slope = -0,0825	S = -18,0 Standrz. S = -2,103 Sen's slope = -0,105	S = -23,0 Standrz. S = -2,743 Sen's slope = -0,0855	S = -8,0 Standrz. S = -0,866 Sen's slope = -0,0722	S = 0 Standrz. S = 8,083 Sen's slope = -0,00187
interval pred a po (2002 - 2018)	S = 44,0 Standrz. S = 1,771 Sen's slope = 0,0228	S = 87,0 Standrz. S = 3,546 Sen's slope = 0,0861	S = 69,0 Standrz. S = 2,803 Sen's slope = 0,0866	S = 34,0 Standrz. S = 1,359 Sen's slope = 0,0197	S = -12,0 Standrz. S = -0,453 Sen's slope = -0,00402	S = -3,0 Standrz. S = -0,0825 Sen's slope = -0,00262	S = 24,0 Standrz. S = 0,949 Sen's slope = 0,00933	S = 35,0 Standrz. S = 1,402 Sen's slope = 0,0218	S = 12,0 Standrz. S = 0,453 Sen's slope = 0,00539

# Test homogenosti dát

	Abovce 2918				Chanava 917		
	Pettitt's test	Standard normal homogeneity test (SNHT)	Buishand's test	$p = < 0,0001$ $\alpha = 0,05$	Pettitt's test	Standard normal homogeneity test (SNHT)	Buishand's test
interval pred a po (2002 - 2018)	K = 196359 time = 14.4.2010	T0 = 750 Time = 17.2.2010	Q = 407,937 time = 17.02.2010		K = 179993 time = 17.02.2010	T0 = 529 Time = 17.2.2010	Q = 342,64 time = 24.02.2010



# Záver

- dostatočne štatisticky dokázané ovplyvnenie PzV
- zdvihnutie hladiny v sonde Abovce o 1,08 m  
Chanave o 1,20 m
- ovplyvnené aj maximá a minimá
- sondy sú tým nevhodné na dlhodobé hodnotenie
- metadáta – upozorňovať, pýtať sa na ne

ĎAKUJEM ZA POZORNOSŤ

