

Prepojenie výsledkov hodnotenia hydrologického sucha v povrchových a podzemných vodách vo vybraných úsekoch tokov Orava a Kysuca

Lotta Blaškovičová, Martin Belan, Katarína Melová, Ľudovít Molnár,
Valéria Slivová, Jana Poórová

Prečo spoločné hodnotenie PV a PzV ?

- Rozdielne výsledky hodnotení v rovnakej oblasti
- Rozdielne metodiky / spôsoby hodnotenia
 - PV:
 - dôraz na hodnotenie prietokov
 - referenčné obdobie 1961-2000, hydr. charakteristiky
 - relatívne dlhé časové rady údajov

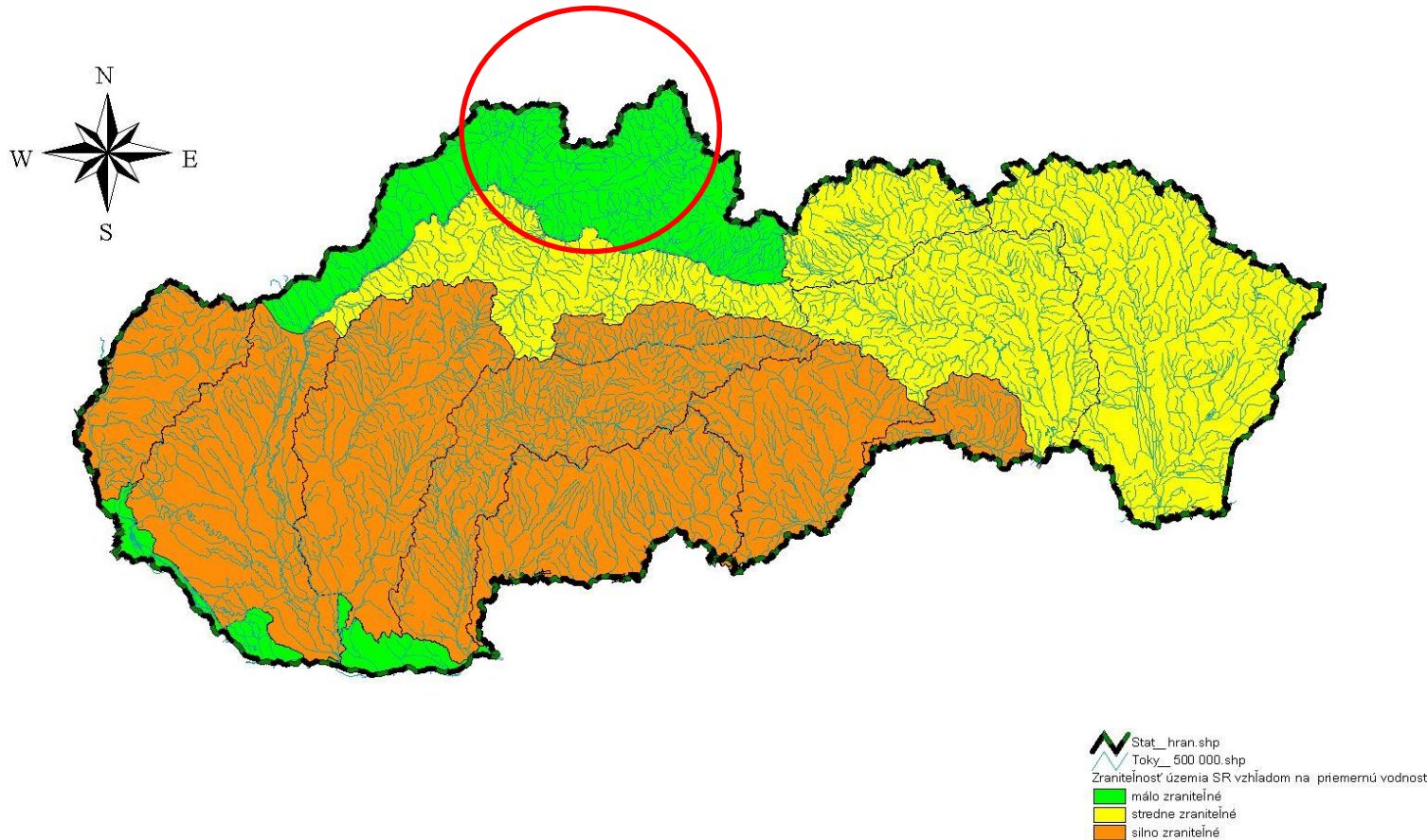
PzV:

- v sondách hladiny
- dlhodobé normály 1981-2010
- kratšie rady údajov, týždenné údaje za staršie obdobia

Výber oblasti

- Oblasť Kysúc a Oravy
 - v niektorých sondách monitorovacej siete podzemných vôd zaznamenané klesajúce trendy hladín podzemných vôd
 - v hodnotení povrchových vôd naopak spadá táto oblasť z pohľadu trendov priemerných ročných prietokov a minimálnych prietokov medzi málo zraniteľné oblasti - vid' mapka

Mapa zraniteľnosti z hľadiska priemernej vodnosti



Výber objektov

Dvojice monitorovacích objektov povrchových a podzemných vôd – kritéria výberu:

- Čo najbližšie vzájomné umiestnenie dvojíc vodomerná stanica + podzemná sonda
- Umiestnenie sondy v kvartérnych sedimentoch priľahlých k toku s VS
- Dostatočná dĺžka radov údajov

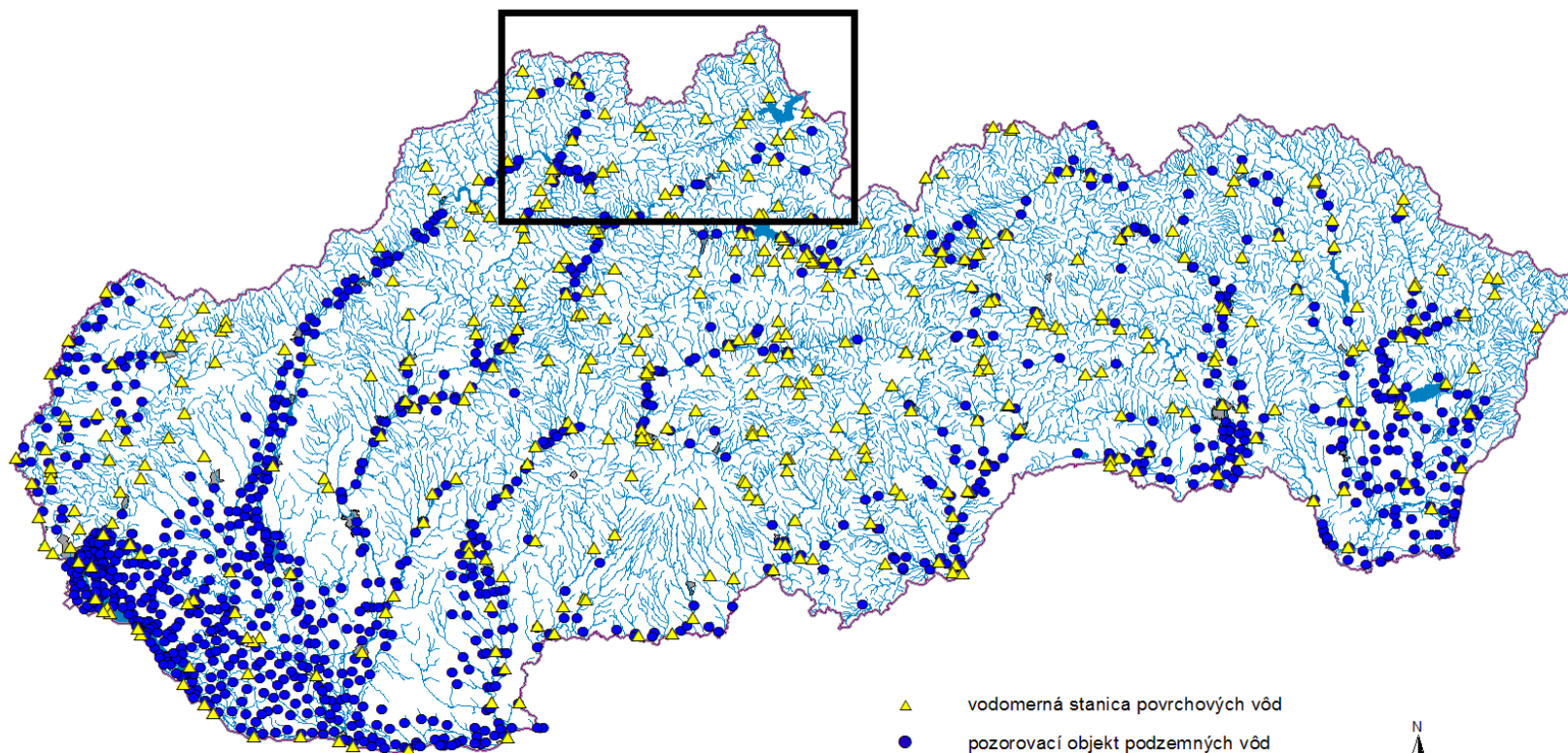
Vybrané objekty:

PV	PzV	č.
6170 Kysuca - Turzovka	2427 Podvysoká	1
6179 Čierňanka - Čadca	422 Čadca-pri meniarni	2
6180 Kysuca - Čadca	421 Čadca	3
6200 Kysuca - Kysucké Nové Mesto	413 Kysucké Nové Mesto	4
5870 Zázrivka - Párnica	2435 Párnica	5
5880 Orava - Dierová	2435 Párnica	6

Výber objektov

POZOROVACIA SIĚŤ POVRCHOVÝCH A PODZEMNÝCH VÔD SHMÚ

M 1:1 600 000

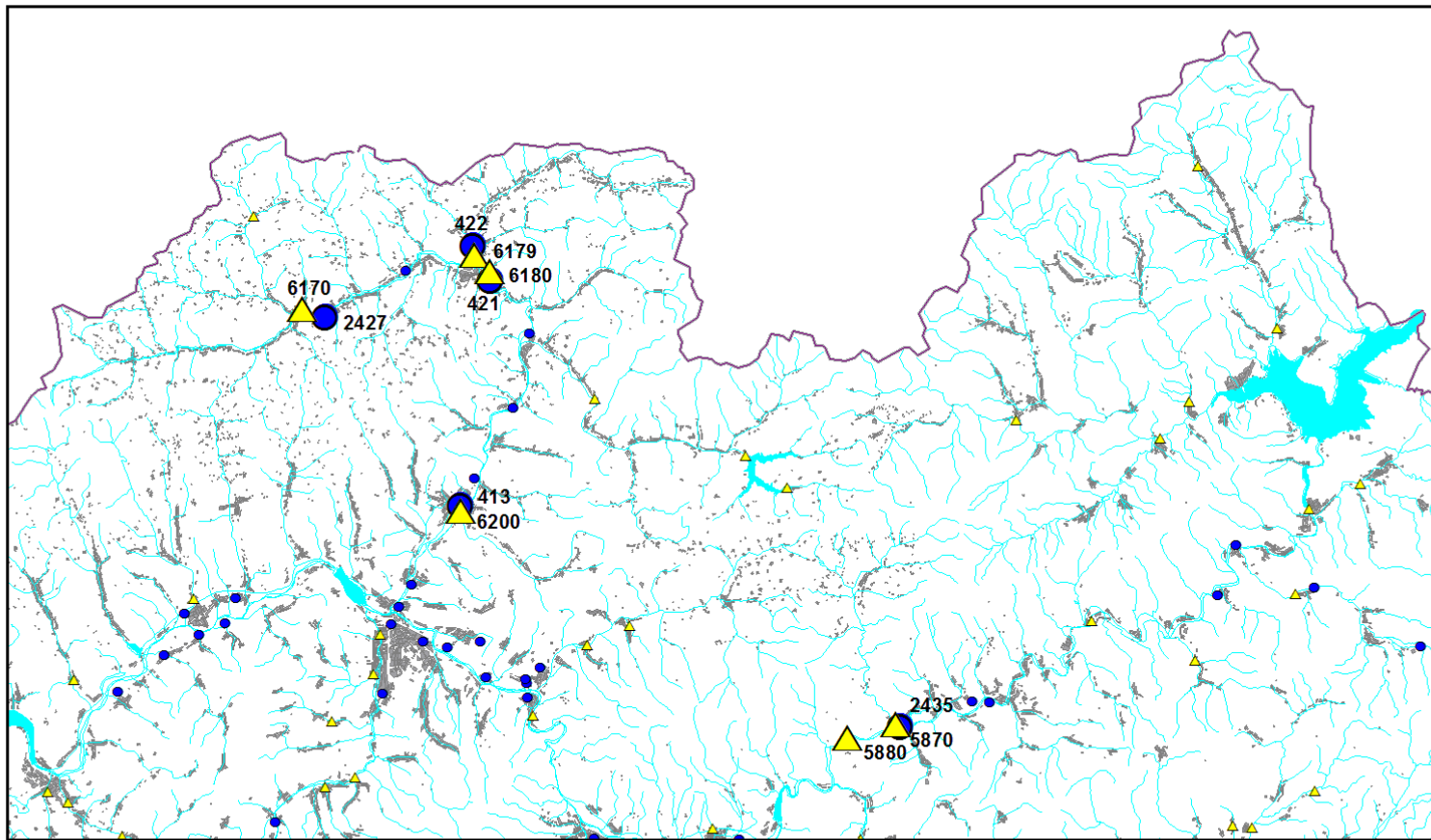


- ▲ vodomerná stanica povrchových vôd
- pozorovací objekt podzemných vôd
- zájmová oblasť



Výber objektov

VYBRANÉ OBJEKTY HODNOTENIA



- vybraná vodomerná stanica povrchových vôd
- vybraný pozorovací objekt podzemných vôd

- vodomerná stanica siete povrchových vôd
- pozorovací objekt siete podzemných vôd

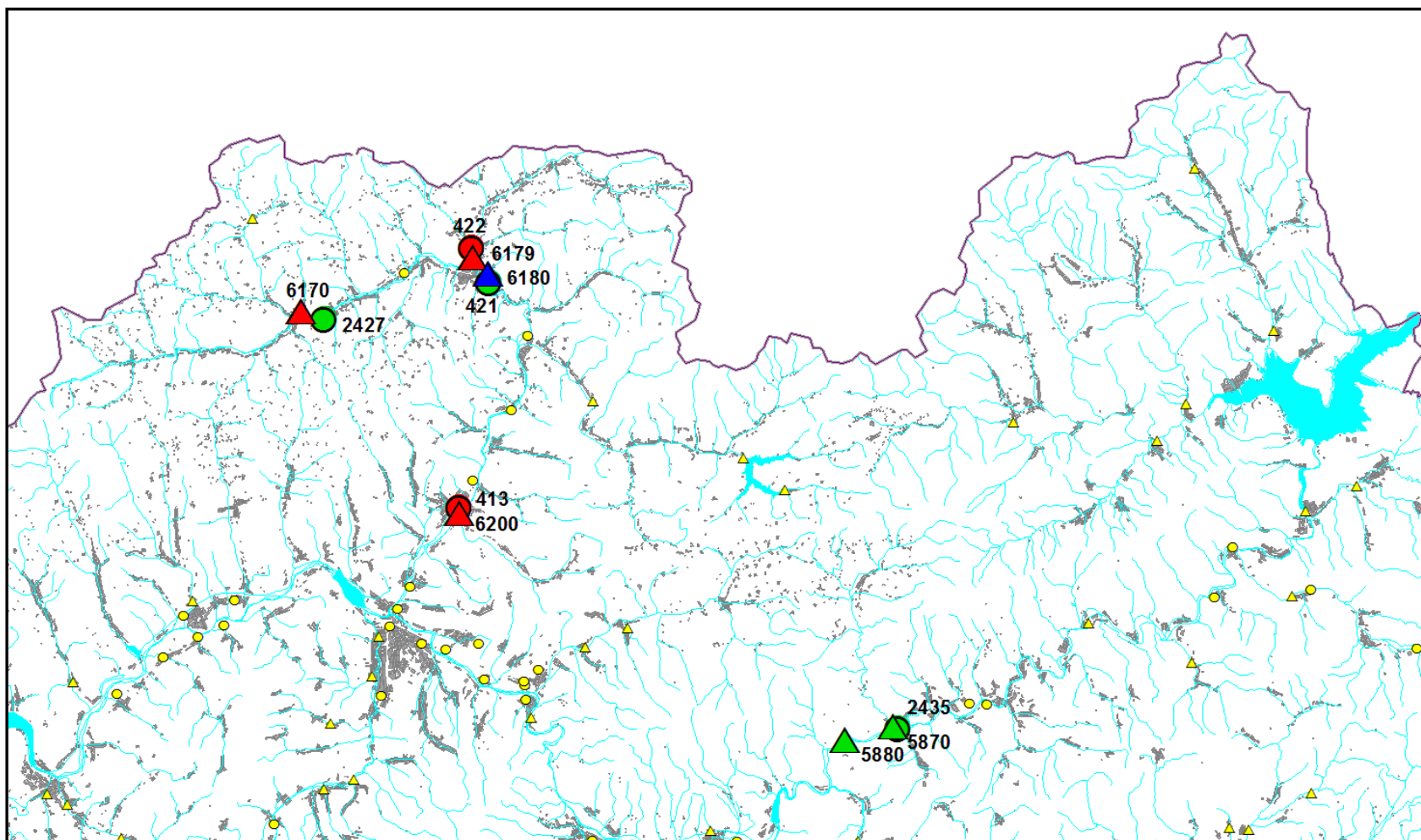


Vstupné údaje

Databáza SHMÚ

- Povrchové vody – údaje z vodomerných staníc:
 - údaje o prietokoch – denné, mesačné, minimálne
 - Údaje o vodných stavoch – prepočítané z výšky vodného stavu v cm na hodnoty nadmorskej výšky v m n. m.
- Podzemné vody – údaje z podzemných sond
 - Údaje o úrovni hladiny podzemnej vody – prepočítané na hodnoty nadmorskej výšky v m n. m.
- Zvolené obdobie: hydrologické roky 1988-2014 (spoločné rady údajov pre väčšinu vybraných objektov; u PzV časť obdobia týždenné hodnoty);
- pre bližší náhľad na interakciu vybrané obdobia 2003-2007 a 2010-2014, v ktorých bol na Slovensku zaznamenaný výskyt vlhkých aj suchých rokov

HODNOTENIE TRENDOV HLADÍN VO VYBRANÝCH OBJEKTOCH POVRCHOVÝCH A PODZEMNÝCH VÔD



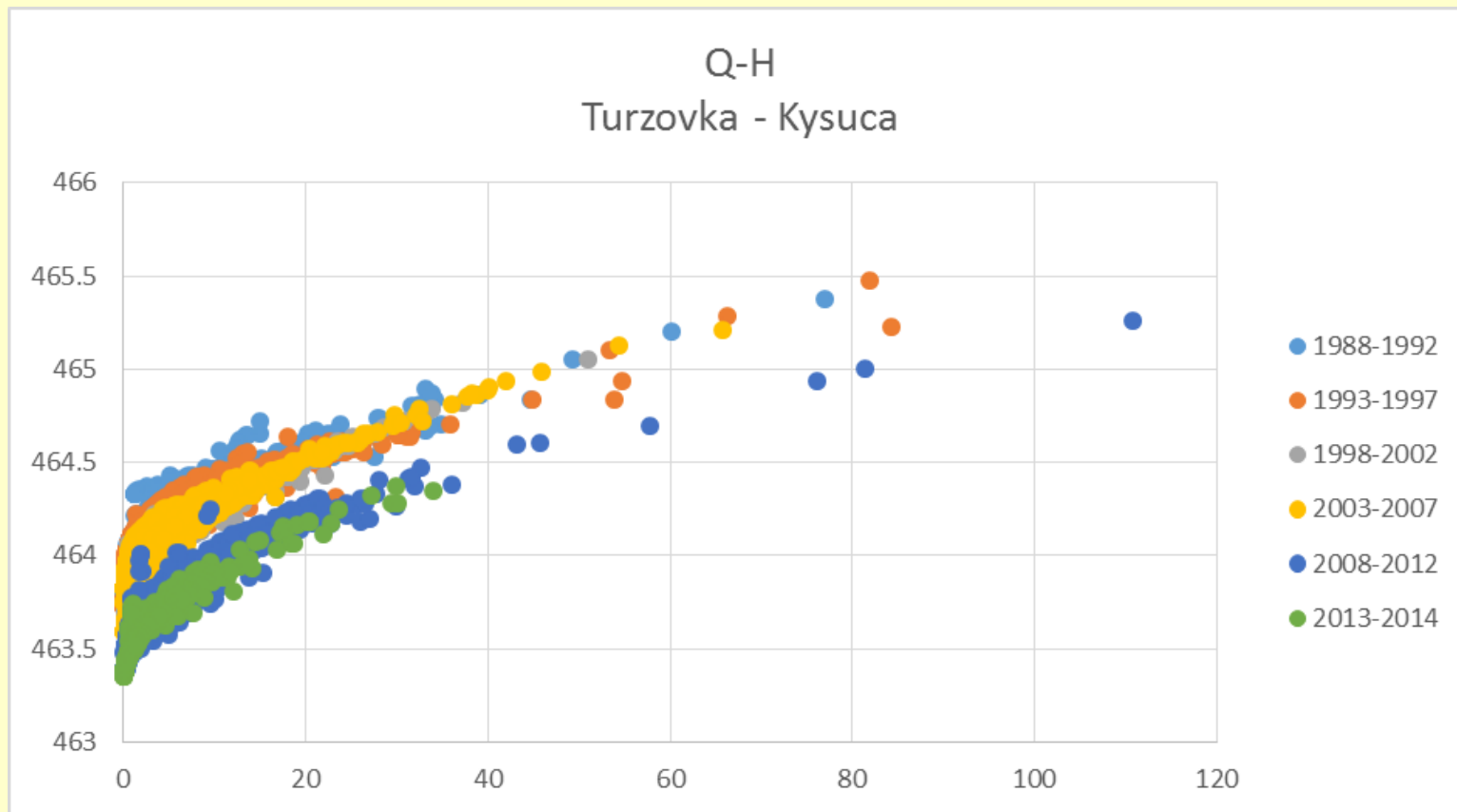
- | | | |
|---|---|--|
| ▲ | ● | objekty povrchových a podzemných vôd s poklesovým trendom hladín |
| ▲ | ● | objekty povrchových a podzemných vôd so zanedbateľným trendom hladín |
| ▲ | ● | objekty povrchových a podzemných vôd s rastúcim trendom hladín |



VS Turzovka – Kysuca (6170)

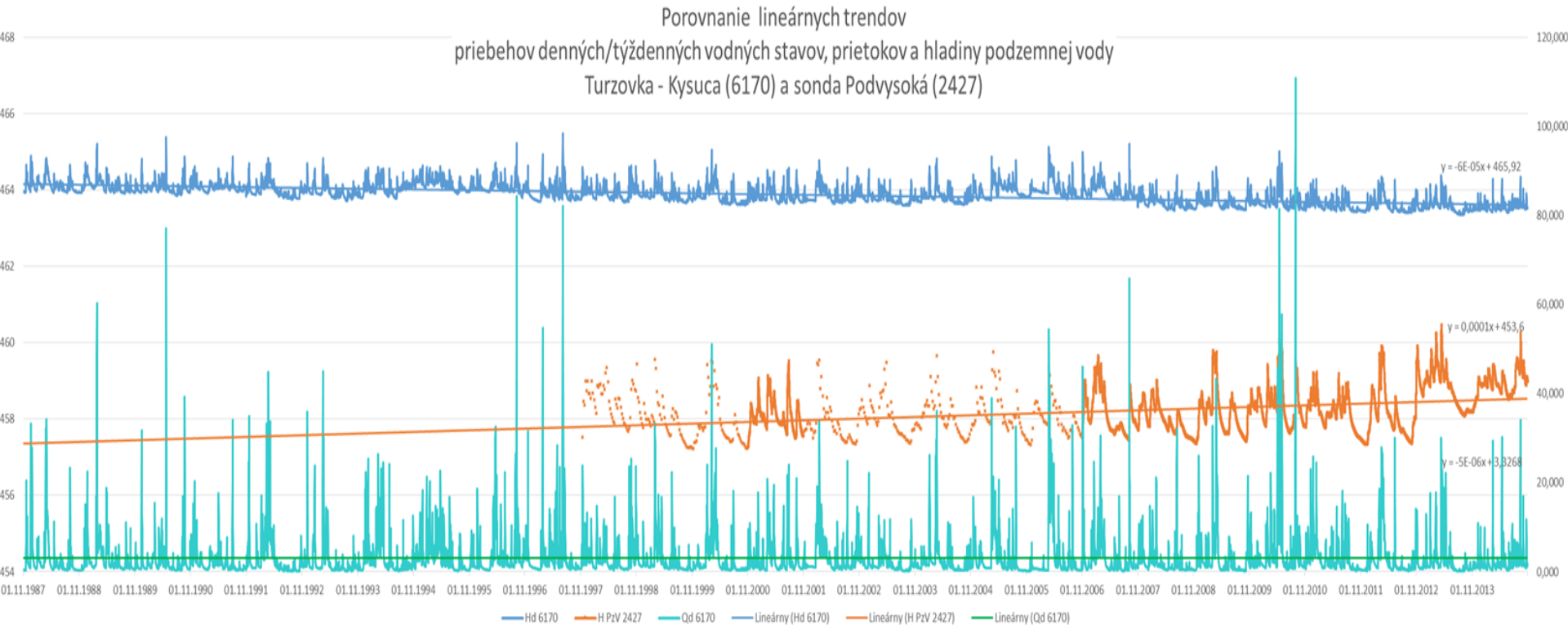


VS Turzovka – Kysuca (6170)



- Koryto sa postupom času zarezáva do podložia

Rady priemerných denných údajov VS Turzovka – Kysuca / sonda Podvysoká

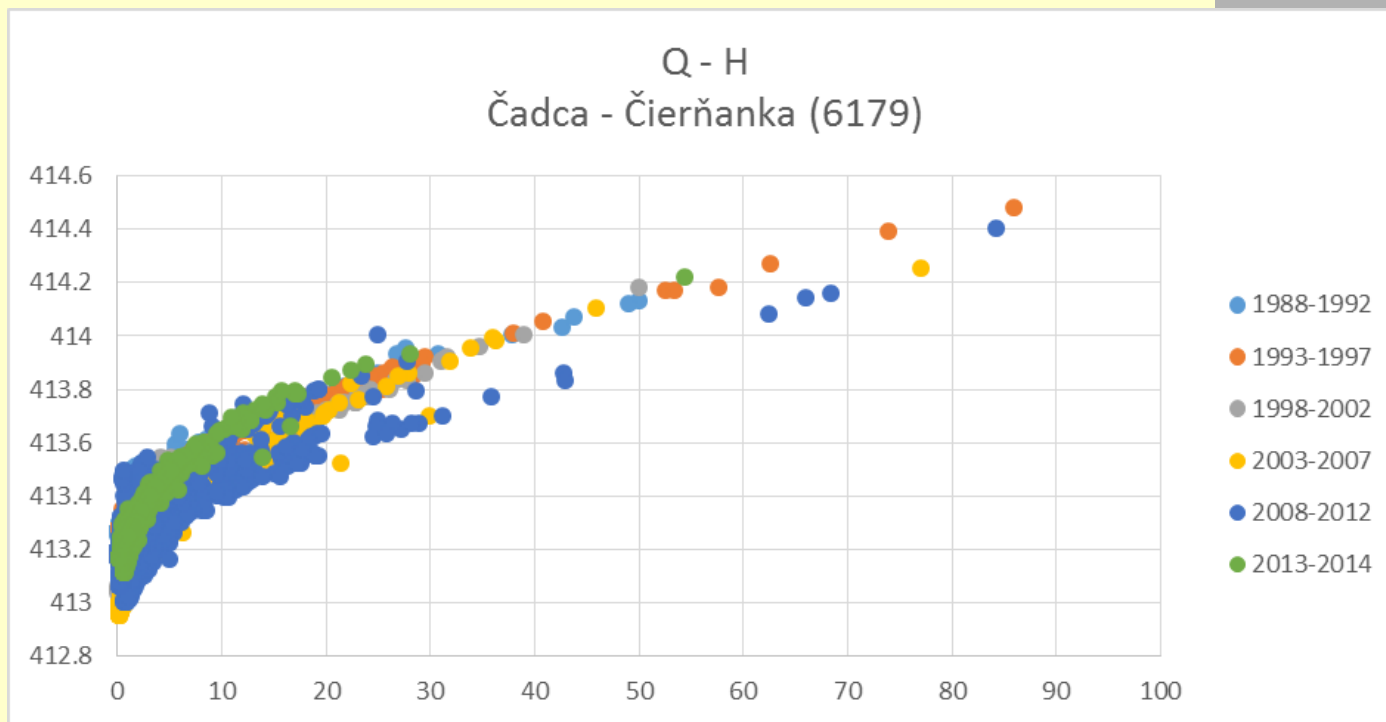


- Hladina povrchovej vody: pokles
- Hladina podzemnej vody: nárast
- Prietok povrchovej vody: nevýrazný trend

VS Čadca – Čierňanka (6179)

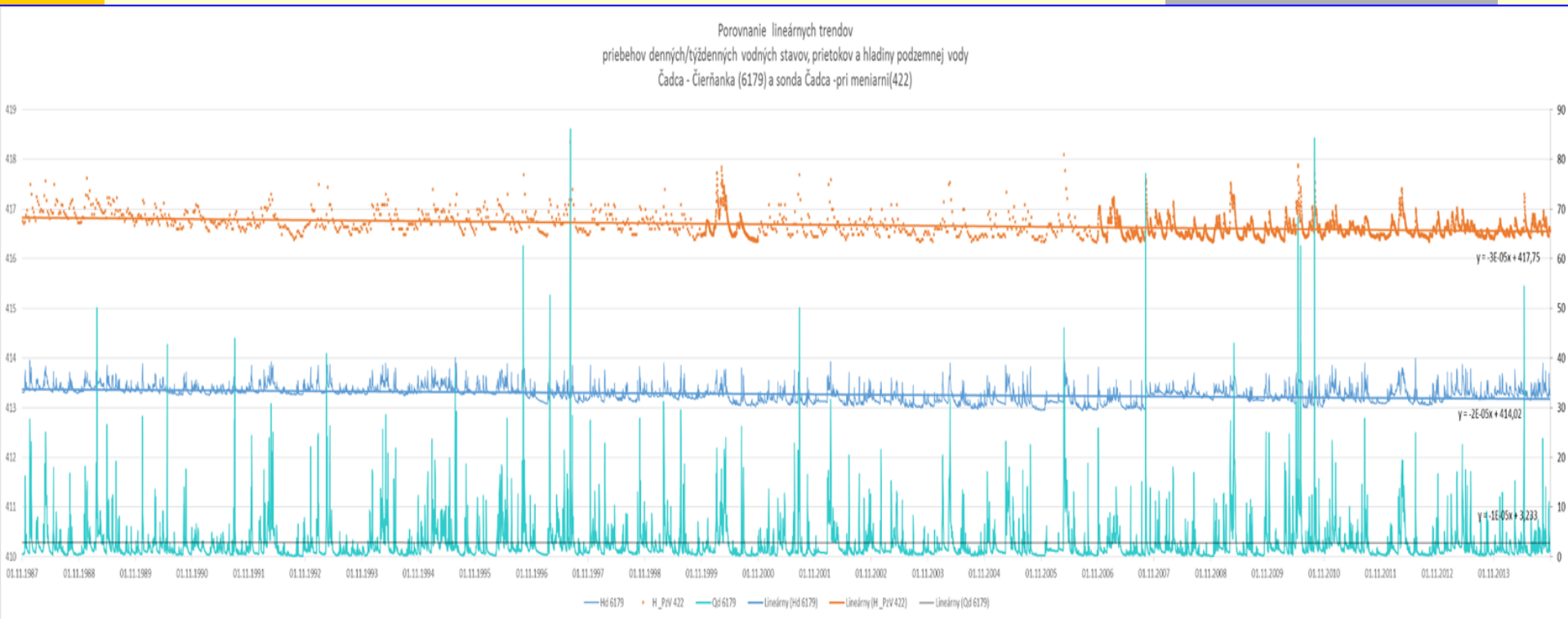


VS Čadca – Čierňanka (6179)



- profil koryta sa po veľkých vodách mení
- v strede koryta sa vytvoril ostrov, pri nižších prietokoch rozdelené prúdenie vody, mení sa pomer vody na jednotlivých stranách – časté zmeny mernej krivky

Rady priemerných denných údajov VS Čadca – Čierňanka / sonda Čadca-pri meniarňi

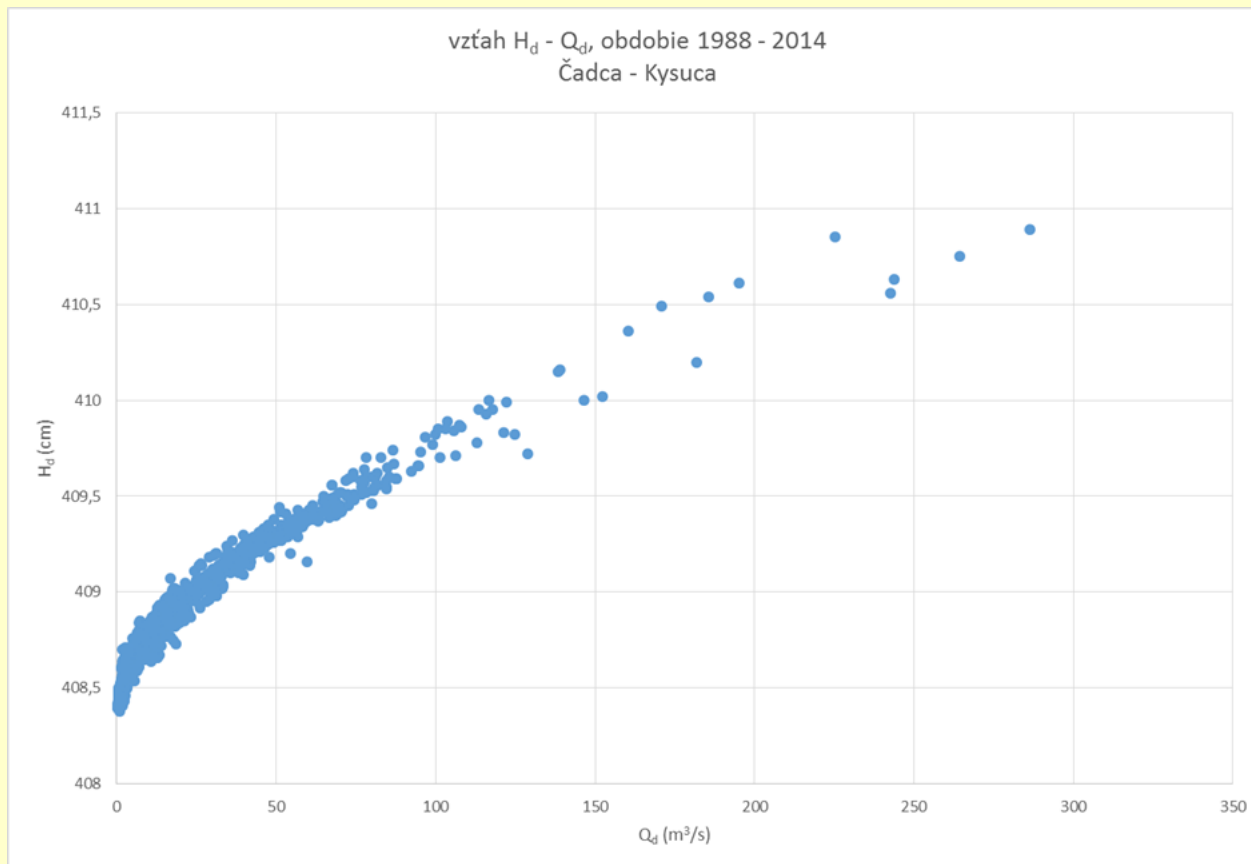


- Hladina povrchovej vody: pokles
- Hladina podzemnej vody: pokles
- Prietok povrchovej vody: nevýrazný trend

VS Čadca – Kysuca

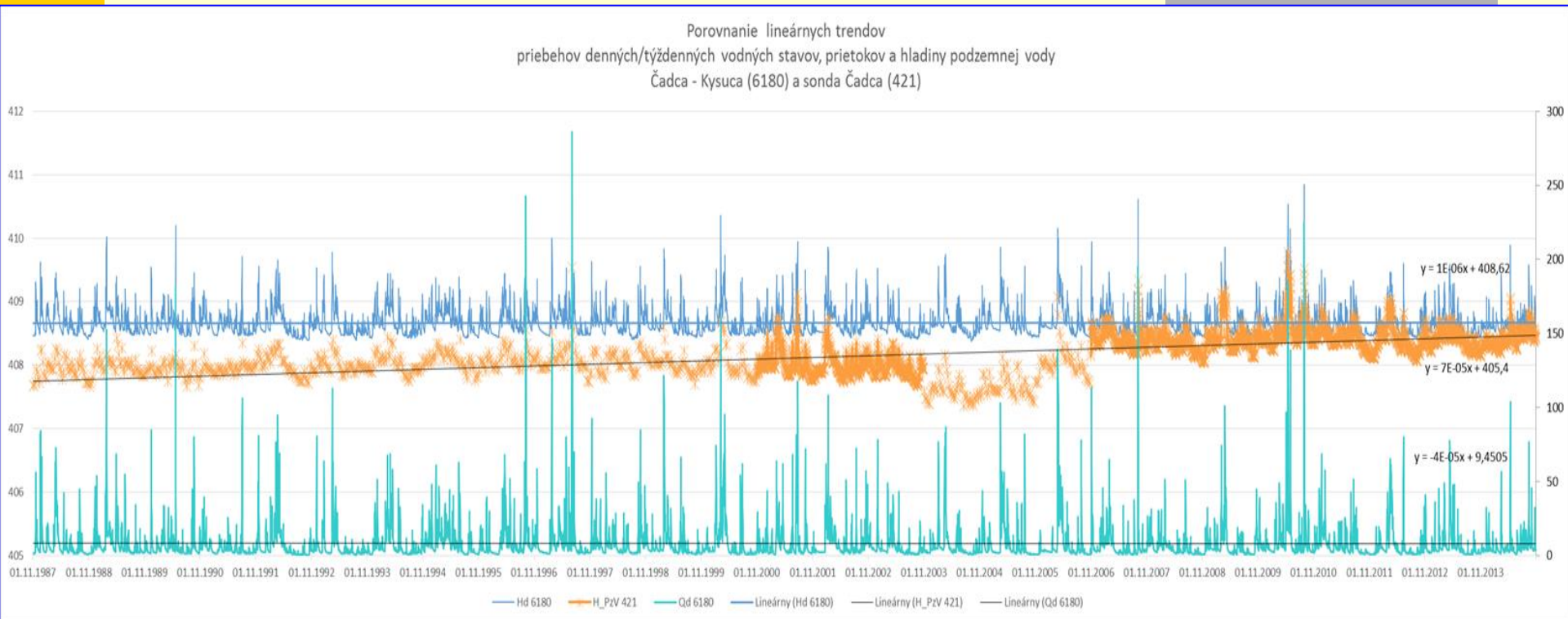


VS Čadca – Kysuca



- Relatívne stabilné koryto

Rady priemerných denných údajov VS Čadca – Kysuca / sonda Čadca



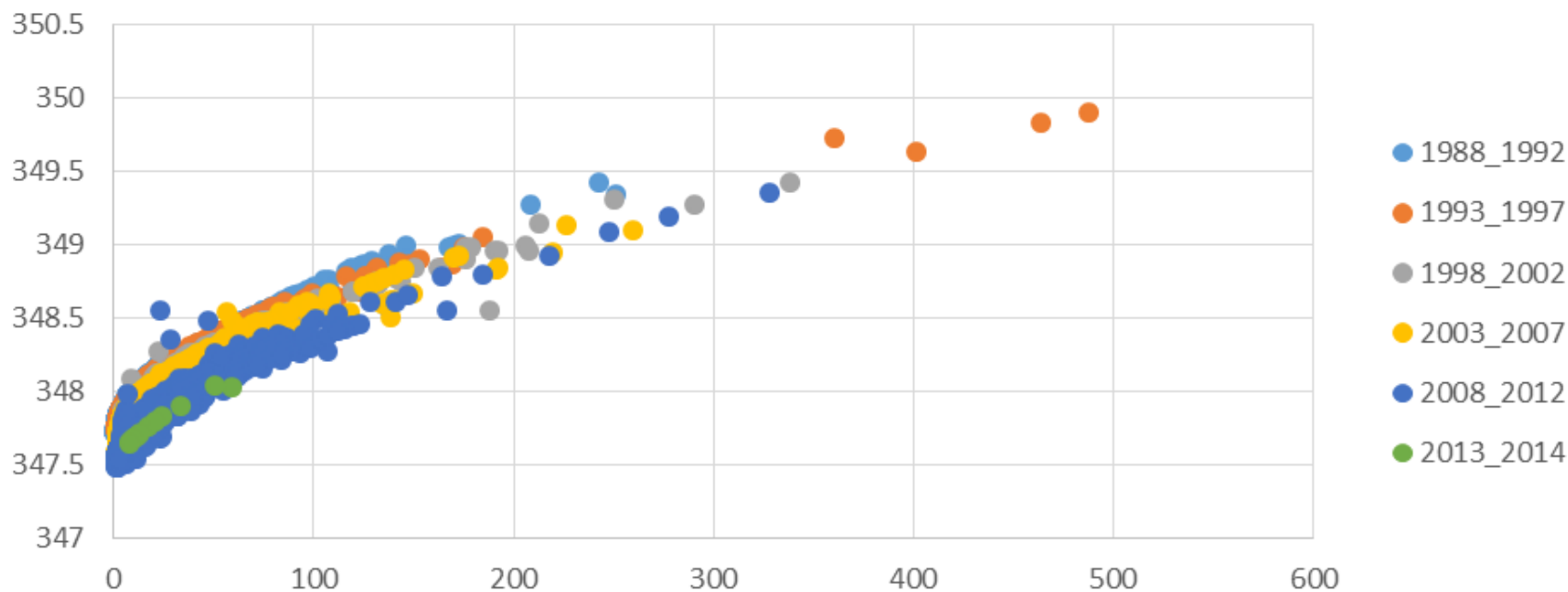
- Hladina povrchovej vody: nevýrazný trend
- Hladina podzemnej vody: nárast
- Prietok povrchovej vody: nevýrazný trend

VS Kysucké Nové Mesto - Kysuca



VS Kysucké Nové Mesto - Kysuca

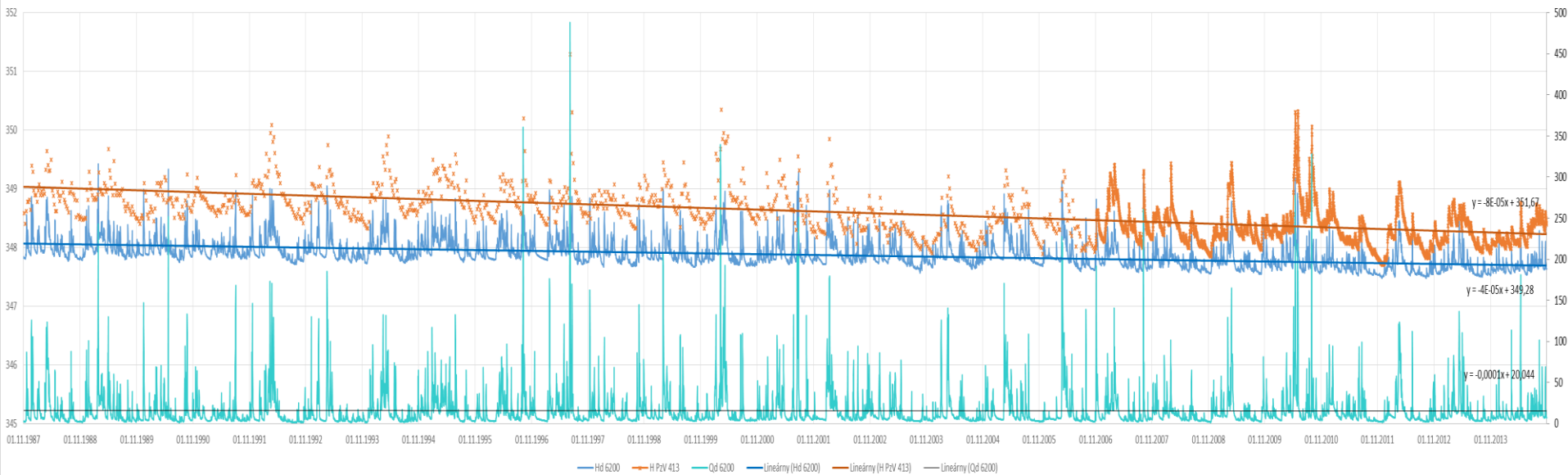
Q - H Kysucké Nové Mesto - Kysuca



- Poškodený, postupne povodňami deštruovaný stabilizačný prah
- Zaklesávanie toku – posun merných kriviek

Rady priemerných denných údajov VS Kysucké Nové Mesto - Kysuca / sonda Kysucké Nové Mesto

Porovnanie lineárnych trendov
priebehov denných/týždenných vodných stavov, prietokov a hladiny podzemnej vody
Kysucké Nové Mesto - Kysuca (6200) a sonda Kysucké Nové Mesto (413)

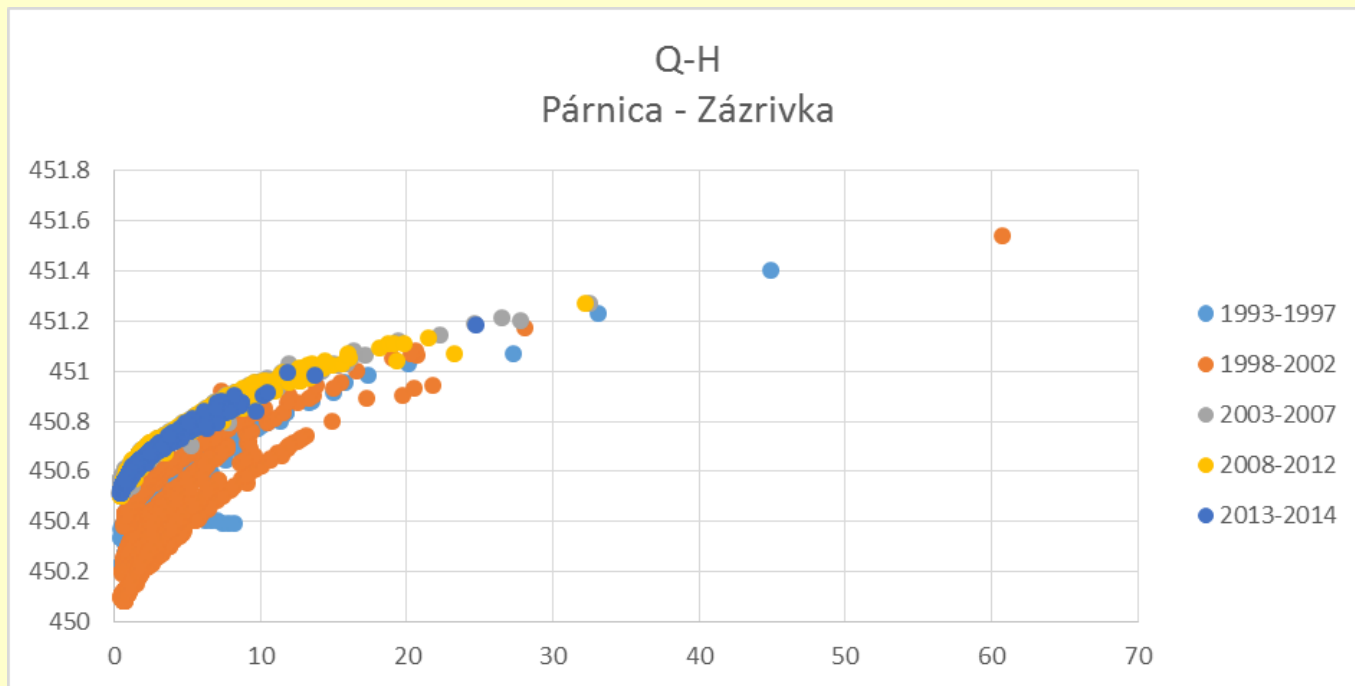


- Hladina povrchovej vody: pokles
- Hladina podzemnej vody: pokles
- Prietok povrchovej vody: nevýrazný trend

VS Párnica - Zázrivka



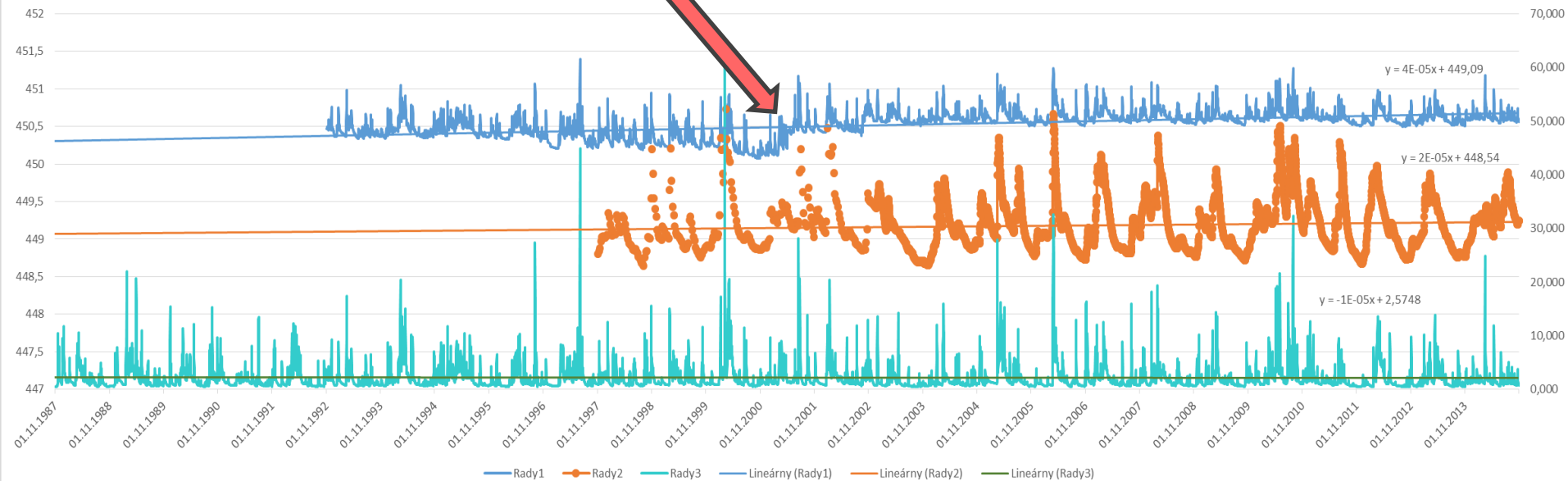
VS Párnica - Zázrivka



- zaklesávanie, zmeny merných kriviek
- po povodni v r. 2000 vybudovaný stabilizačný prah

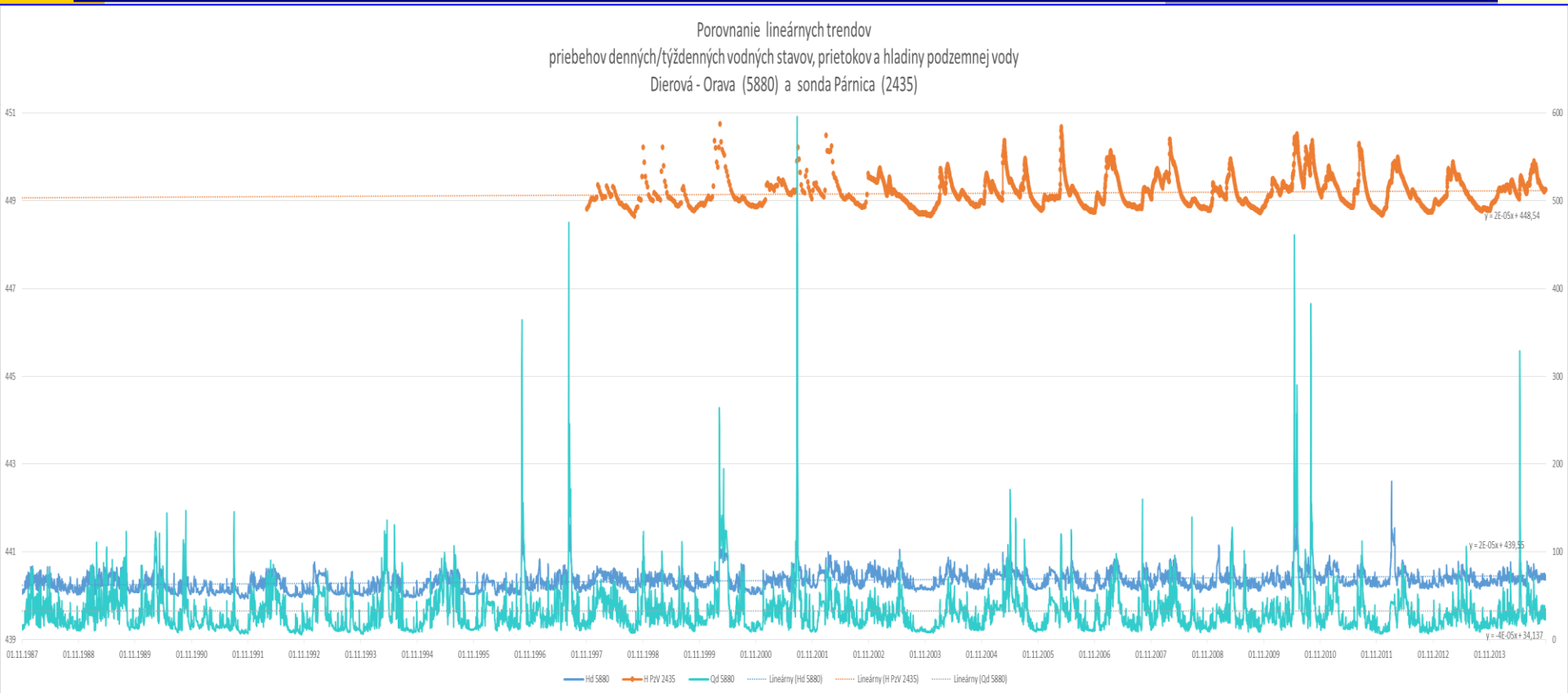
Rady priemerných denných údajov VS Párnica – Zázrivka / sonda Párnica

Porovnanie lineárnych trendov
priebegov denných/týždenných vodných stavov, prietokov a hladiny podzemnej vody
Párnica - Zázrivka (5870) a sonda Párnica (2435)



- Hladina povrchovej vody: nárast
- Hladina podzemnej vody: nárast
- Prietok povrchovej vody: nevýrazný trend

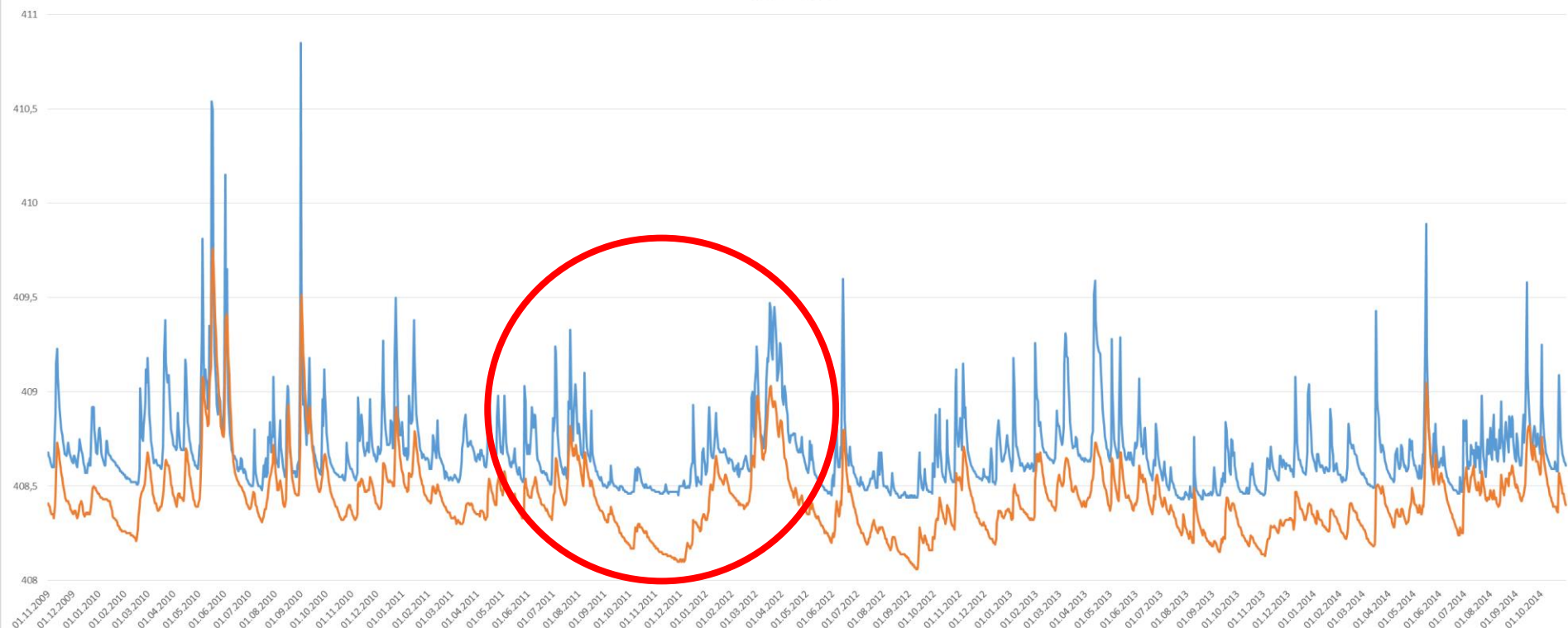
Rady priemerných denných údajov VS Dierová – Orava / sonda Párnica



- Hladina povrchovej vody: nárast
- Hladina podzemnej vody: nárast
- Prietok povrchovej vody: nevýrazný trend

Porovnanie priebehu hladín PV a PzV v období malej vodnosti

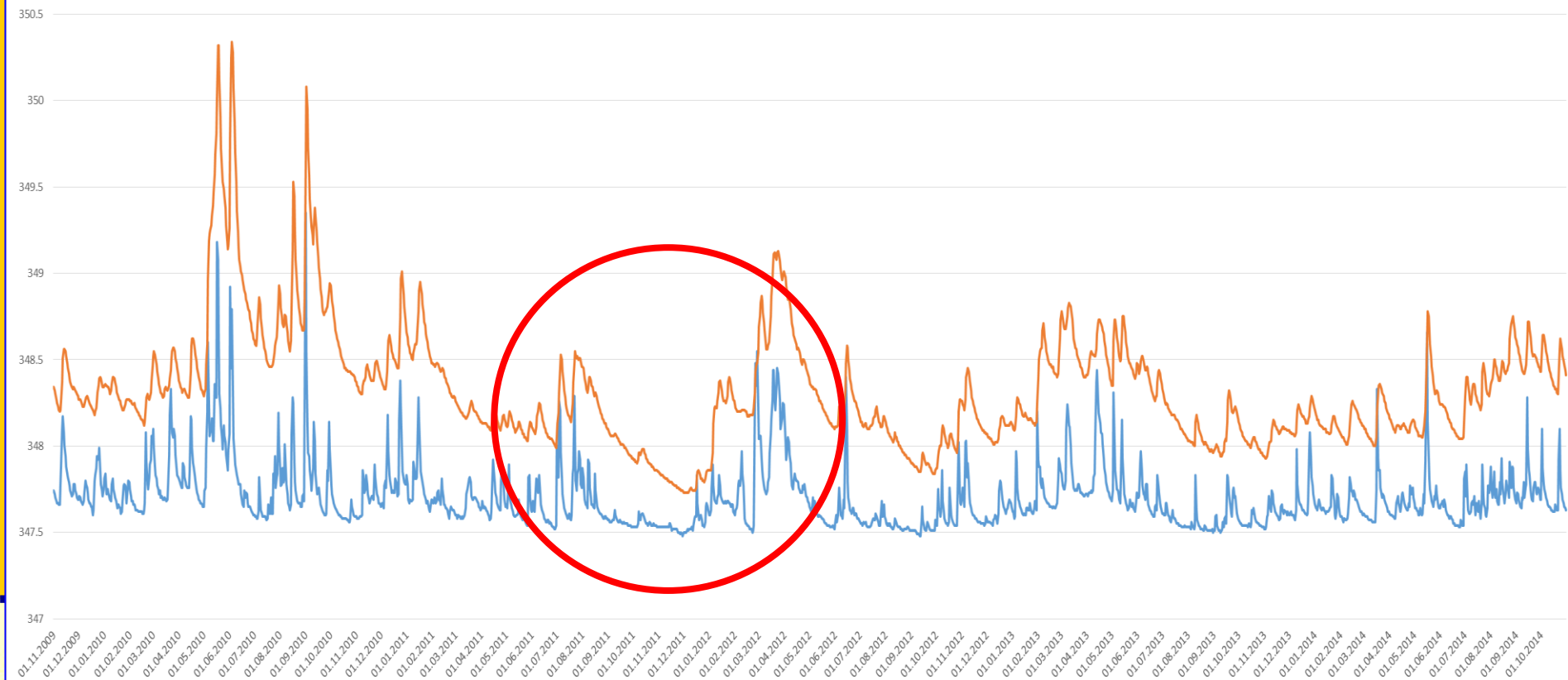
VS Čadca - Kysuca (6180) / sonda Čadca(421)
2010 - 2014



	pokles				vzostup			
	od	do	počet dní	rozdiel H	od	do	počet dní	rozdiel H
PV	22.7.2011	29.11.2011	130	0,88 m	30.11.2011	13.1.2012	44	0,44 m
PzV	22.7.2011	28.11.2011 / 7.12.2011	129 / 138	0,72 m	8.12.2011	13.1.2012	35	0,56 m

Porovnanie priebehu hladín PV a PzV v období malej vodnosti

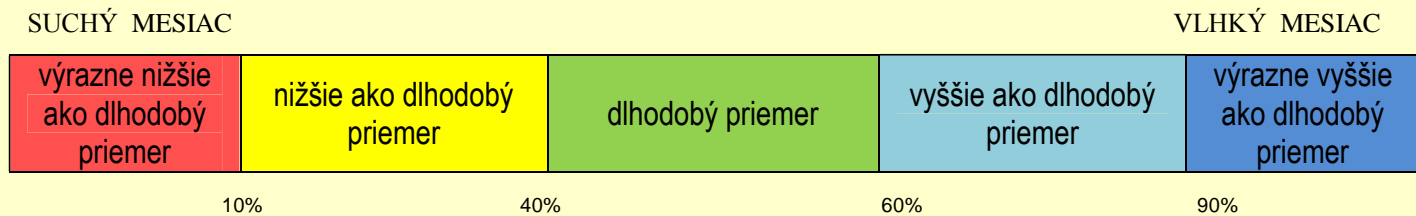
VS Kysucké Nové Mesto - Kysuca (6200) / sonda Kysucké Nové Mesto (413)
2010 - 2014



	pokles				vzostup			
	od	do	počet dní	rozdiel H	od	do	počet dní	rozdiel H
PV	22.7.2011	30.11.2011	131	0,81 m	1.12.2011	5.1.2012	36	0,41 m
PzV	23.7.2011	1.12.2011 / 7.12.2011	131 / 138	0,82 m	8.12.2011	14.1.2012	38	0,65 m

Hodnotenie priemerných mesačných údajov

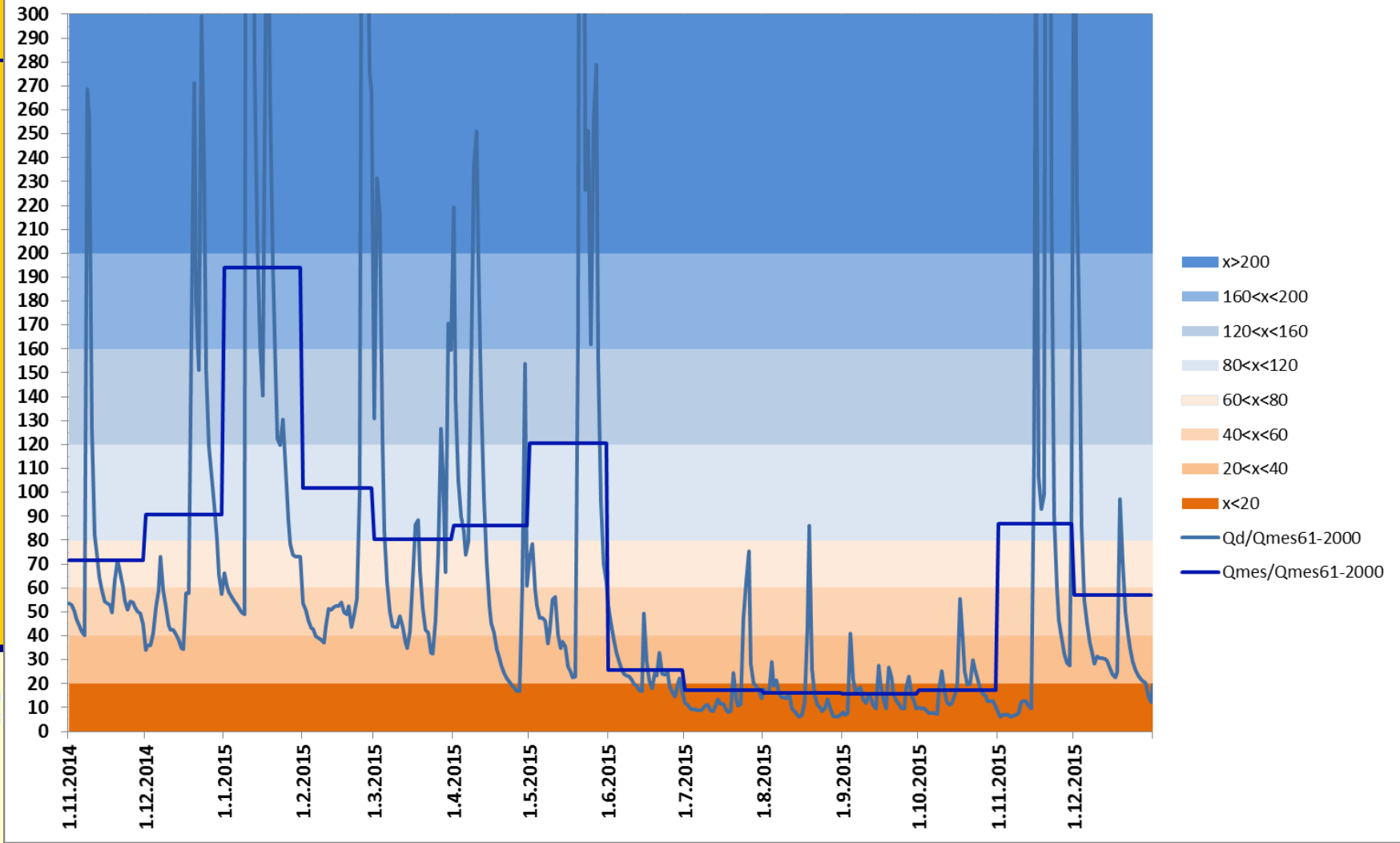
- Mesačné hodnotenie PV – aktuálne hodnoty v porovnaní s dlhodobými hodnotami priemerných mesačných prietokov za ref. obdobie
- Mesačné hodnotenie PzV – aktuálne hodnoty v porovnaní s kvantilmi mesačných prietokov za obdobie 1981-2010 (90%, 60%, 40%, 10%)



- Pre prepojenie hodnotenia sme v tejto práci zvolili uvedené kvantily za obdobie 1995-2014, z dôvodu rovnakého porovnávacieho obdobia,
- ideálnejšie by bolo dlhšie obdobie aspoň 30 rokov
- v tomto 20-ročnom období sa v horných kvantiloch (90%) v povrchových tokoch prejavuje väčšia rozkolísanosť (prejav napr. posunu zvýšeného jarného odtoku v niektorých rokoch do iných mesiacov)



Q_d a Q_{mes} ako % $Q_{mes61-2000}$ Čadca-Kysuca



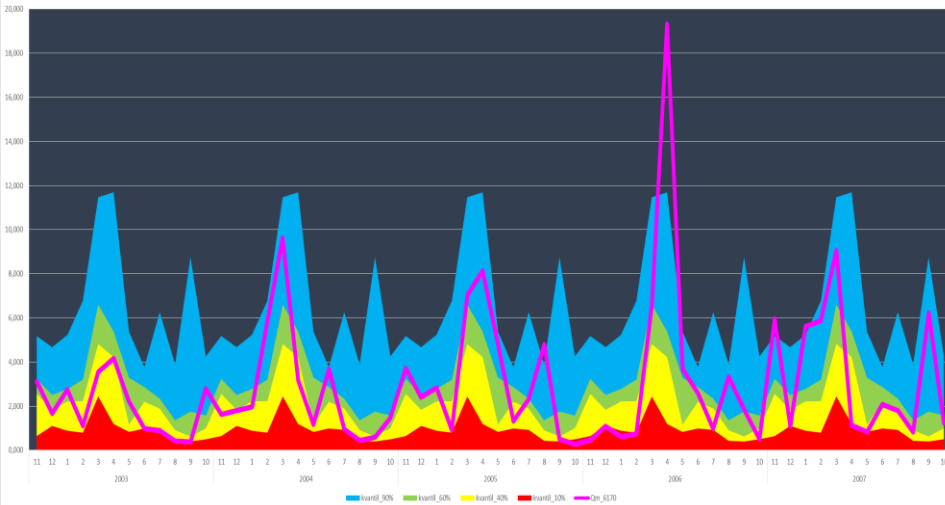
Hodnotenie priemerných mesačných prietokov (PV) a hladín (PzV) vzhľadom na kvantily 90%, 60%, 40%, 10% (1995-2014)

2003 - 2007

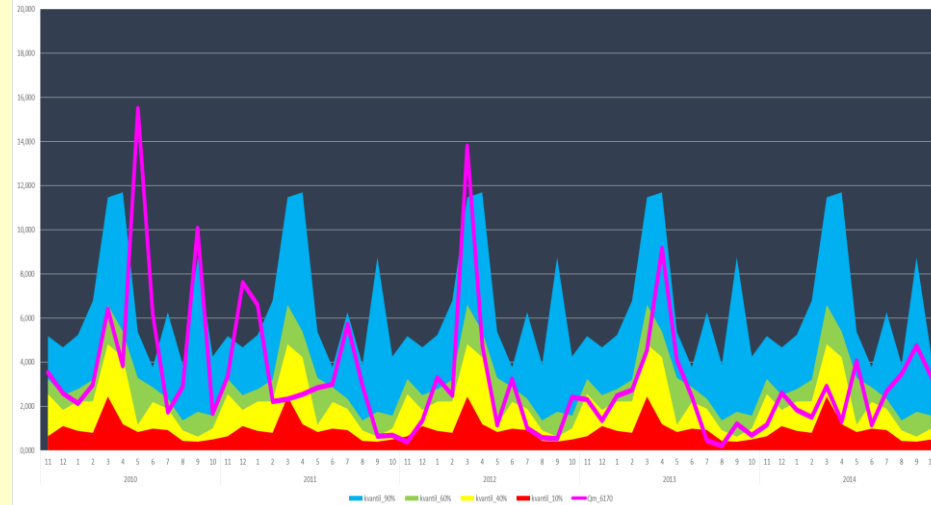
VS Turzovka – Kysuca / sonda Podvysoká

2010 - 2014

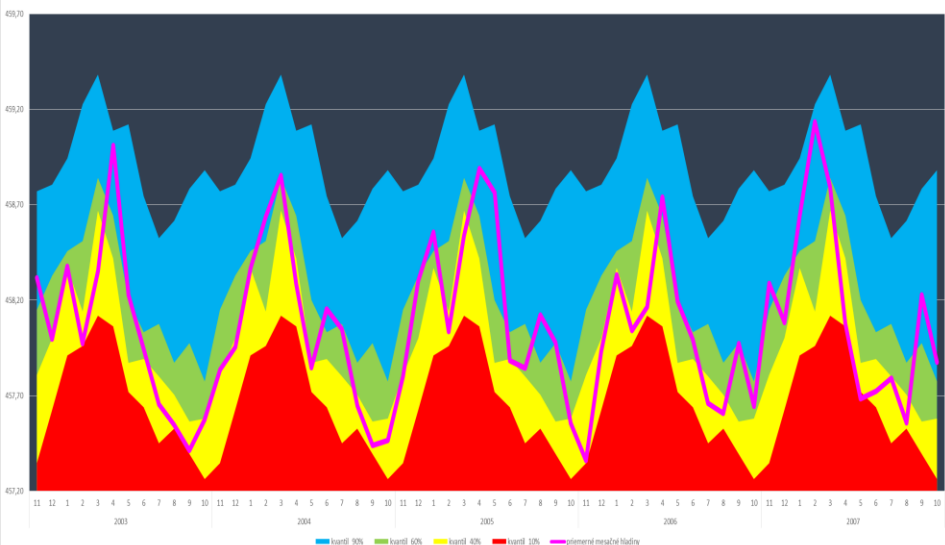
Priebeh priemerných mesačných prietokov za obdobie 2003-2007 (HR)
stanica: 6170 Turzovka tok: Kysuca



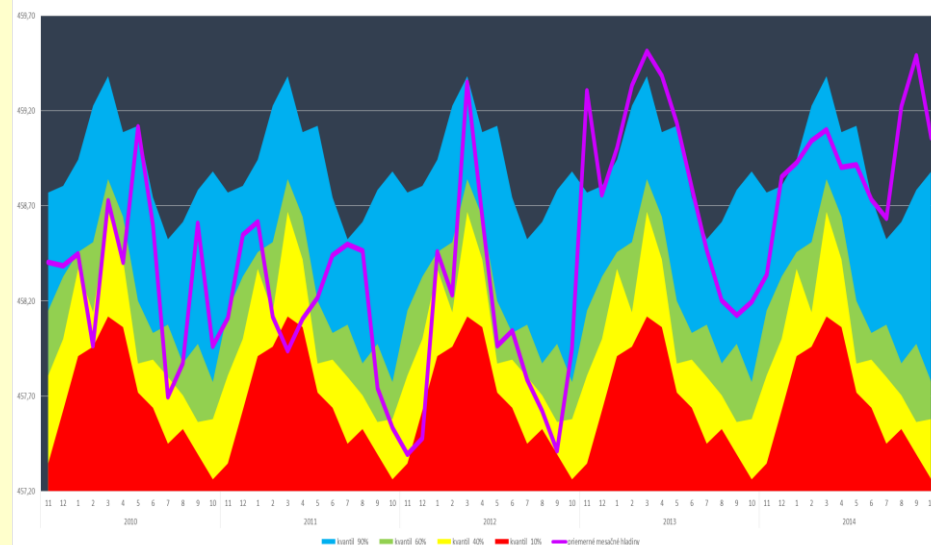
Priebeh priemerných mesačných prietokov za obdobie 2010-2014 (HR)
stanica: 6170 Turzovka tok: Kysuca



Priebeh priemerných mesačných hladín za obdobie 2003-2007 (HR)
stanica 2427



Priebeh priemerných mesačných hladín za obdobie 2010-2014 (HR)
stanica 2427



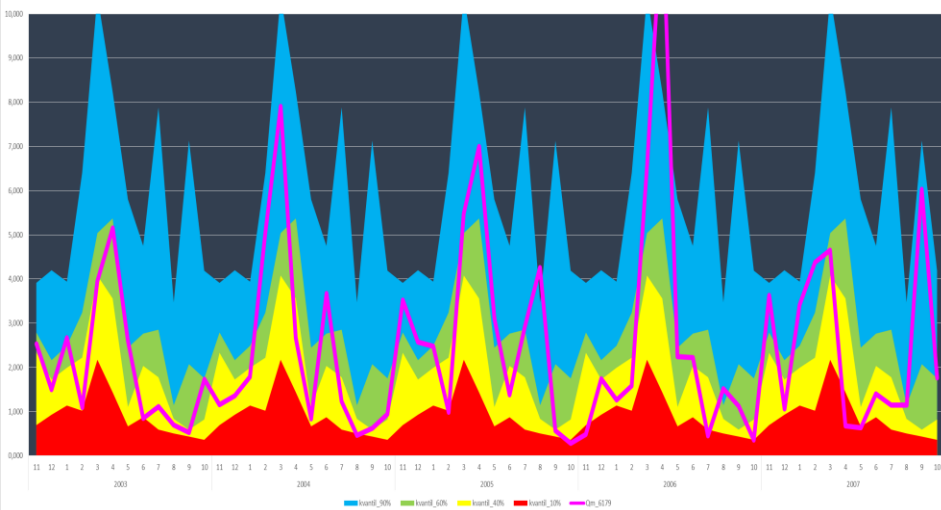
Hodnotenie priemerných mesačných prietokov (PV) a hladín (PzV) vzhľadom na kvantily 90%, 60%, 40%, 10% (1995-2014)

2003 - 2007

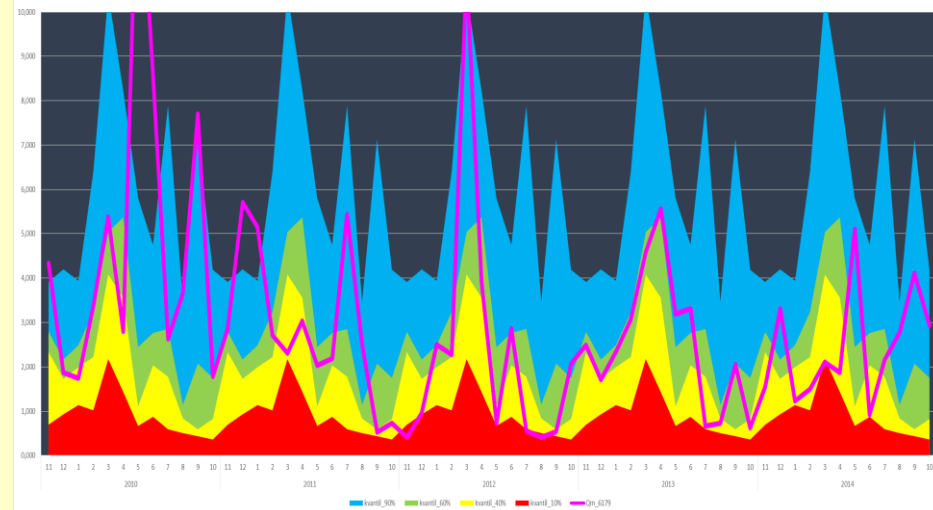
VS Čadca – Čierňanka / sonda Čadca-pri meniarni

2010 - 2014

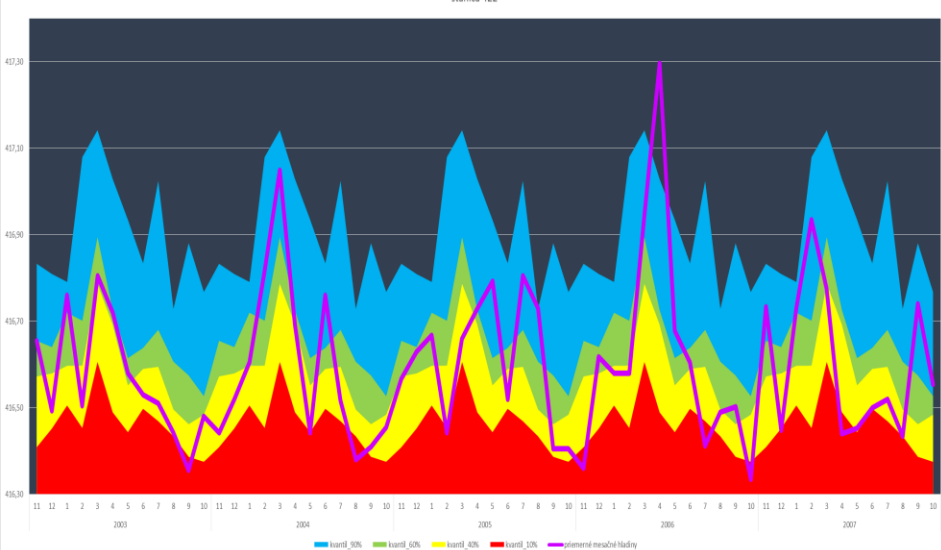
Priebeh priemerných mesačných prietokov za obdobie 2003-2007 (HR)
stanica: 6179 Čadca tok: Čierňanka



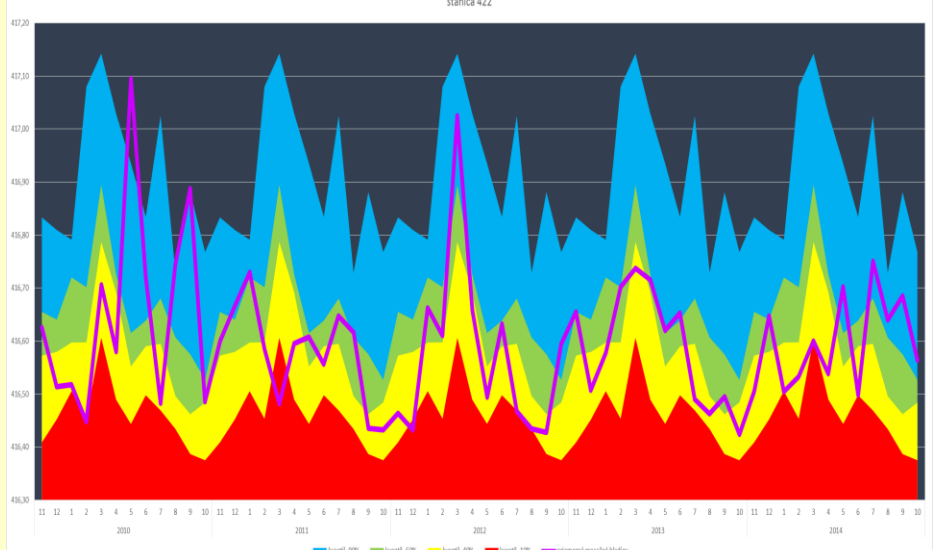
Priebeh priemerných mesačných prietokov za obdobie 2010-2014 (HR)
stanica: 6179 Čadca tok: Čierňanka



Priebeh priemerných mesačných hladín za obdobie 2003-2007 (HR)
stanica 422



Priebeh priemerných mesačných hladín za obdobie 2010-2014 (HR)
stanica 422



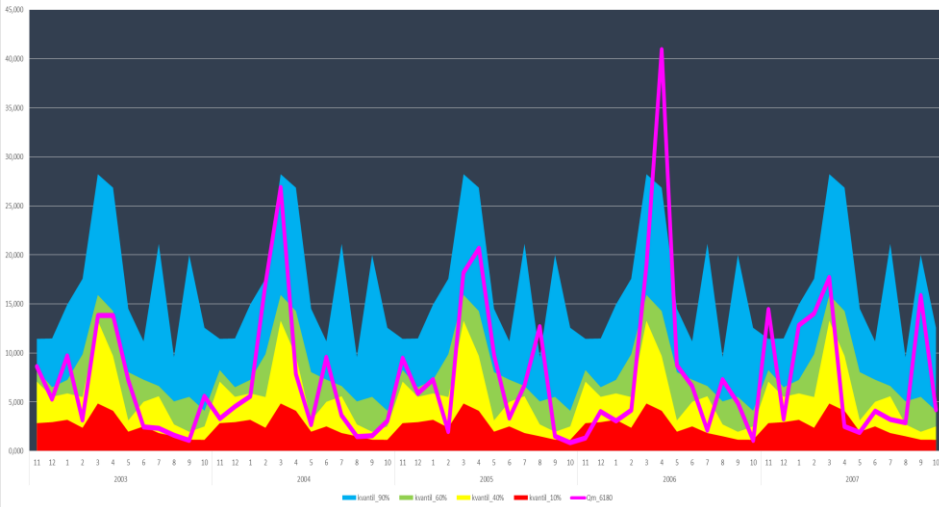
Hodnotenie priemerných mesačných prietokov (PV) a hladín (PzV) vzhľadom na kvantily 90%, 60%, 40%, 10% (1995-2014)

2003 - 2007

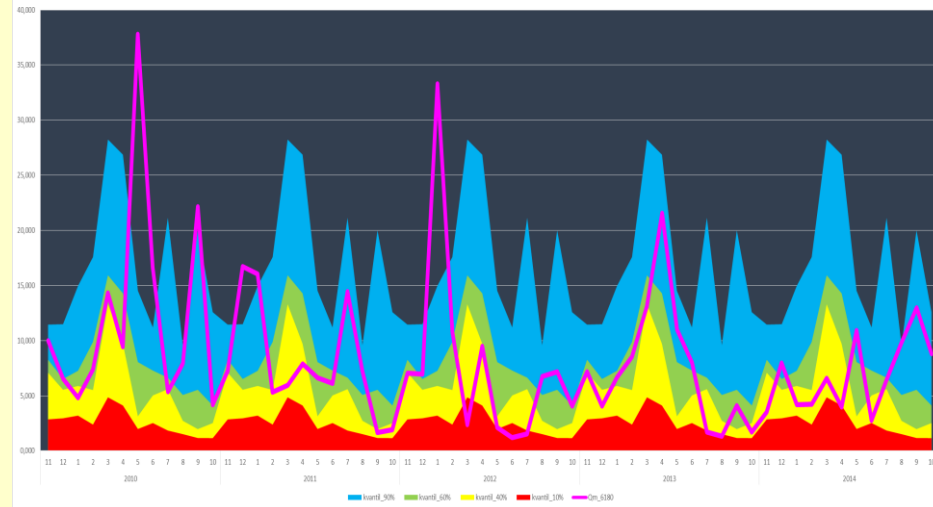
VS Čadca – Kysuca / sonda Čadca

2010 - 2014

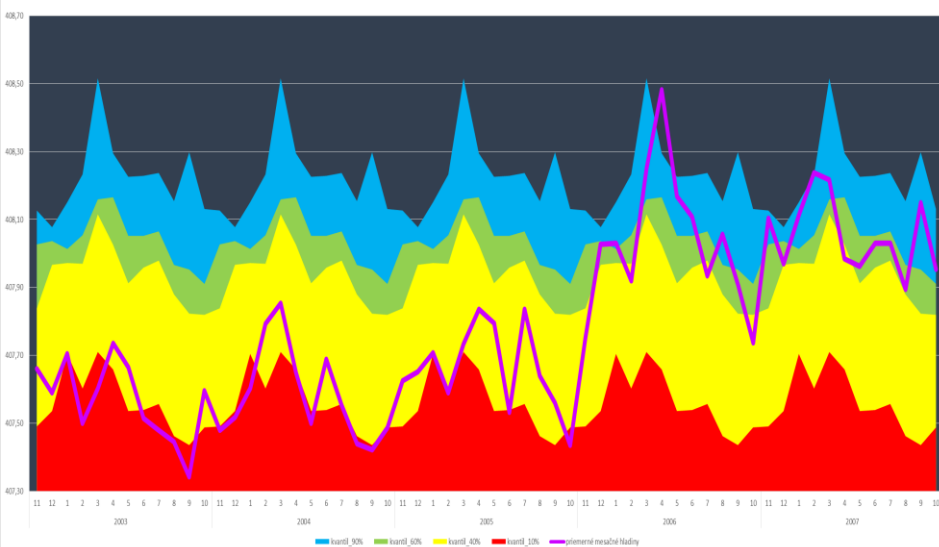
Priebeh priemerných mesačných prietokov za obdobie 2003 - 2007 (HR)
stanica: 6180 Čadca tok: Kysuca



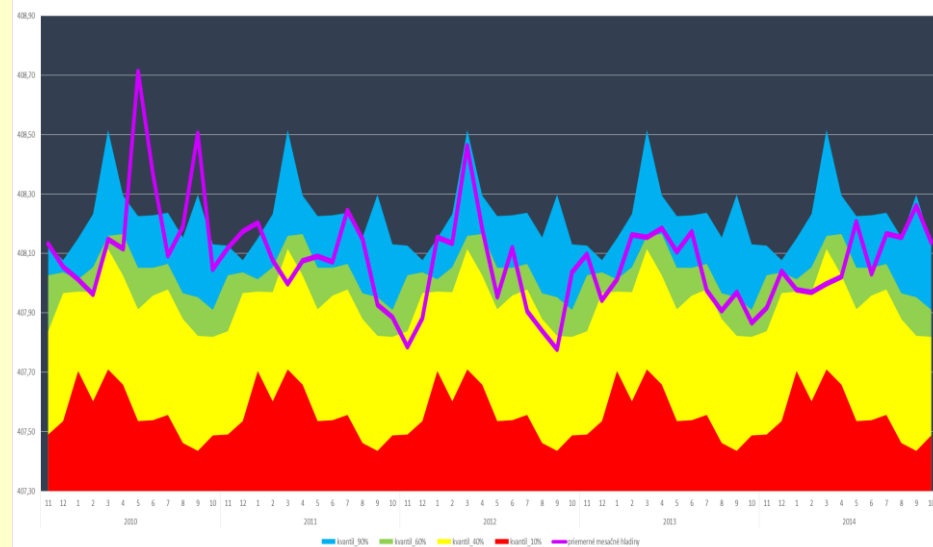
Priebeh priemerných mesačných prietokov za obdobie 2010 - 2014 (HR)
stanica: 6180 Čadca tok: Kysuca



Priebeh priemerných mesačných hladín za obdobie 2003 - 2007 (HR)
stanica 421



Priebeh priemerných mesačných hladín za obdobie 2010 - 2014 (HR)
stanica 421



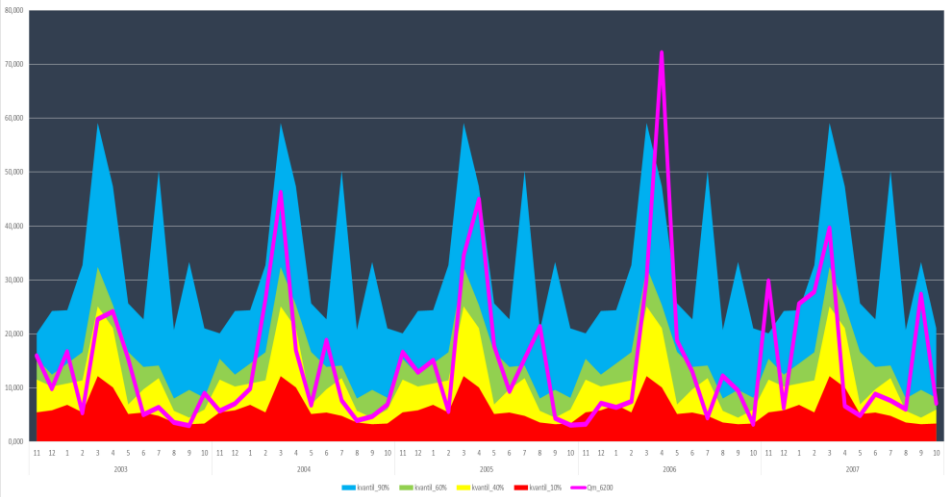
Hodnotenie priemerných mesačných prietokov (PV) a hladín (PzV) vzhľadom na kvantily 90%, 60%, 40%, 10% (1995-2014)

2003 - 2007

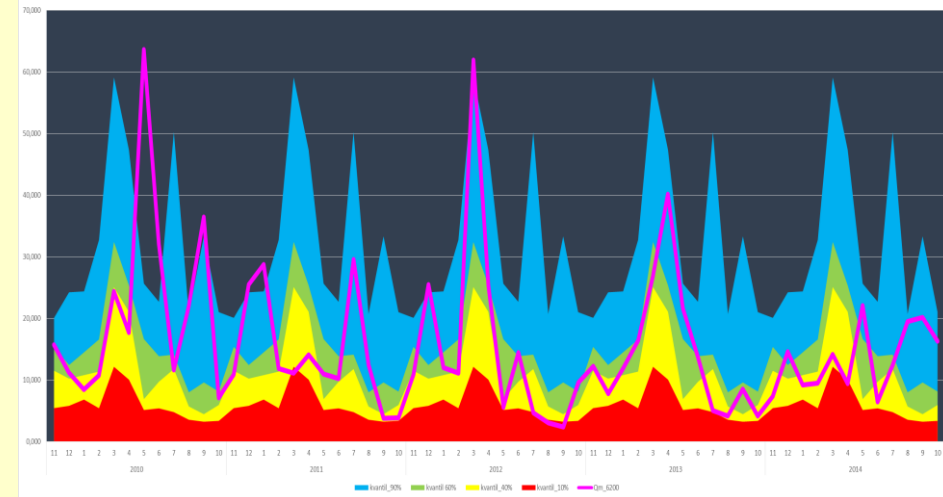
VS Kysucké Nové Mesto – Kysuca / sonda Kysucké Nové Mesto

2010 - 2014

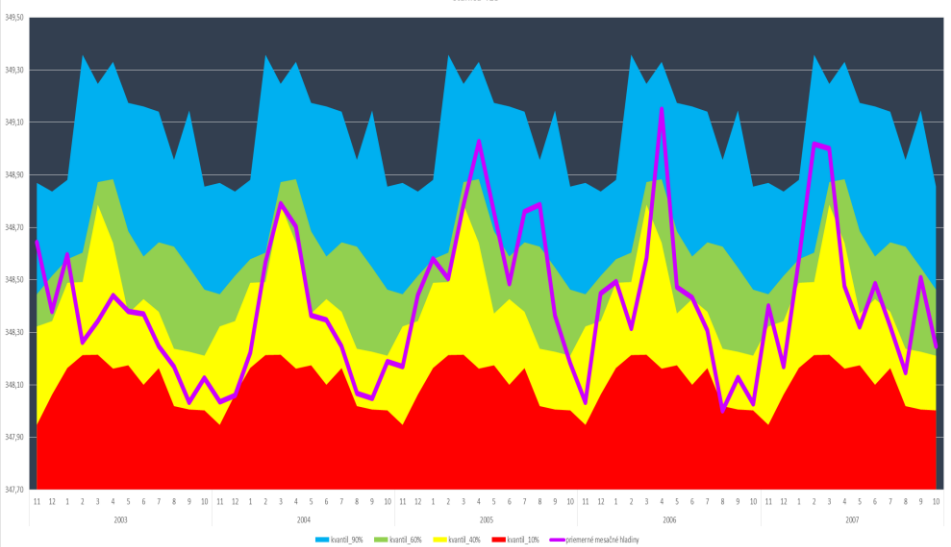
Priebeh priemerných mesačných prietokov za obdobie 2003 - 2007 (HR)
stanica: 6200 Kysucké Nové Mesto tok: Kysuca



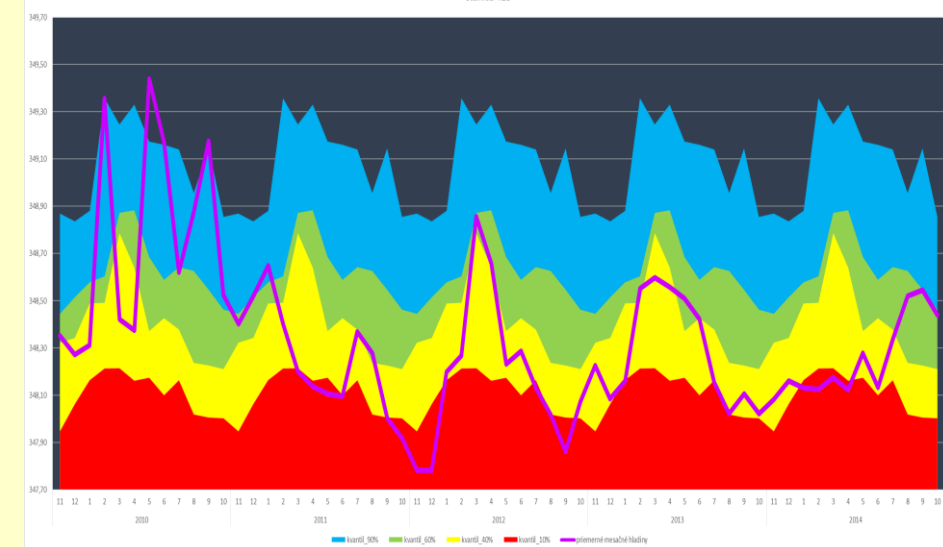
Priebeh priemerných mesačných prietokov za obdobie 2010 - 2014 (HR)
stanica: 6200 Kysucké Nové Mesto tok: Kysuca



Priebeh priemerných mesačných hladín za obdobie 2003 - 2007 (HR)
stanica 413



Priebeh priemerných mesačných hladín za obdobie 2010 - 2014 (HR)
stanica 413



HY
IRC

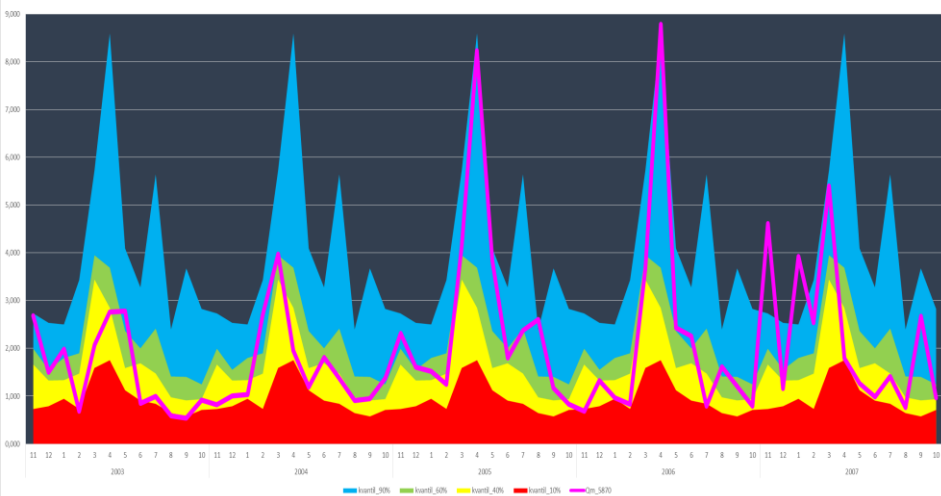
Hodnotenie priemerných mesačných prietokov (PV) a hladín (PzV) vzhľadom na kvantily 90%, 60%, 40%, 10% (1995-2014)

2003 - 2007

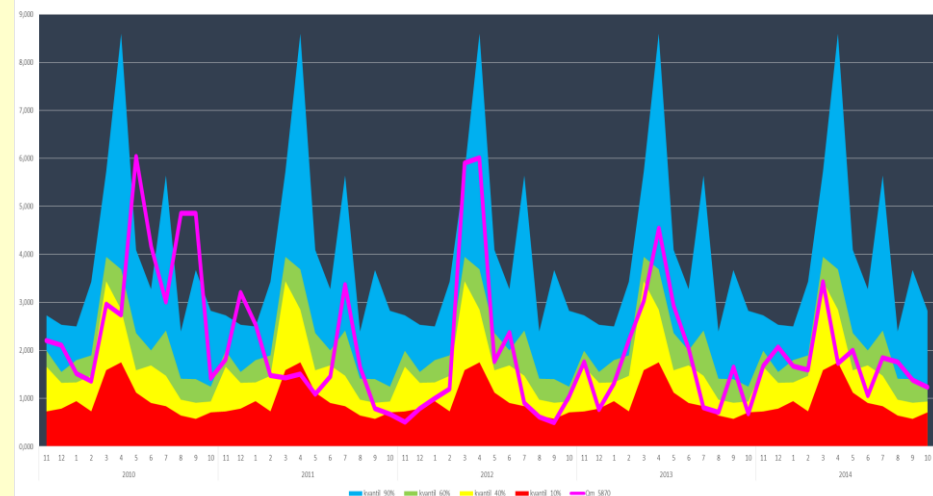
VS Párnica – Zázrivka / sonda Párnica

2010 - 2014

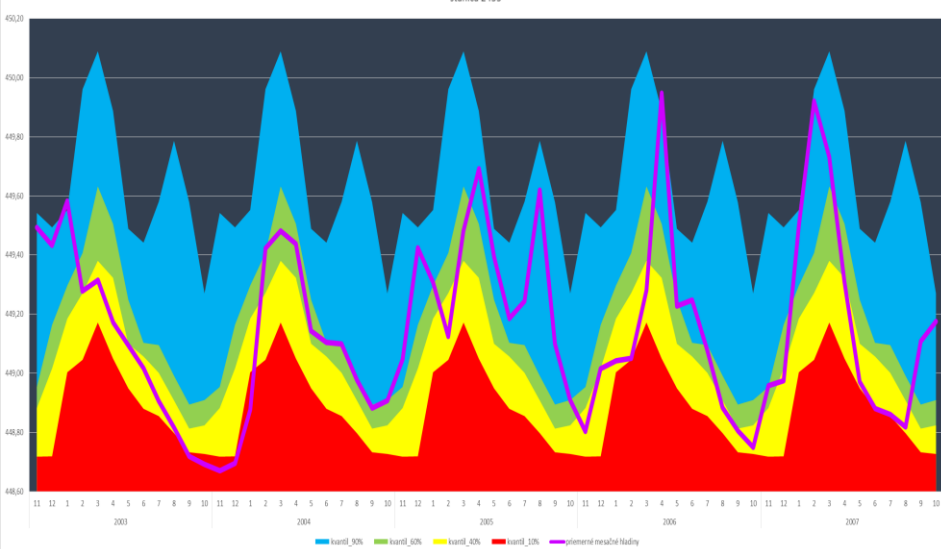
Priebeh priemerných mesačných prietokov za obdobie 2003 - 2007 (HR)
stanica: 5870 Párnica tok: Zázrivka



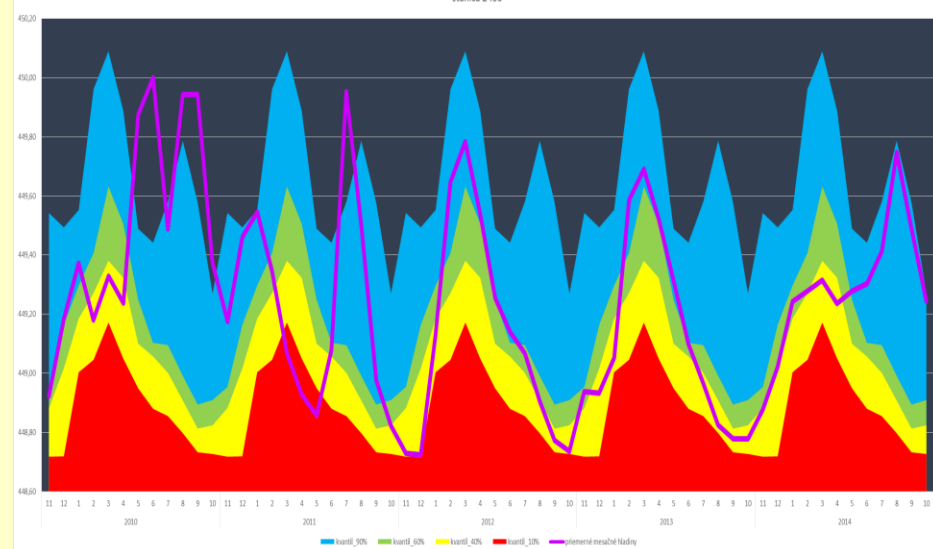
Priebeh priemerných mesačných prietokov za obdobie 2010 - 2014 (HR)
stanica: 5870 Párnica tok: Zázrivka



Priebeh priemerných mesačných hladín za obdobie 2003 - 2007 (HR)
stanica 2435



Priebeh priemerných mesačných hladín za obdobie 2010 - 2014 (HR)
stanica 2435



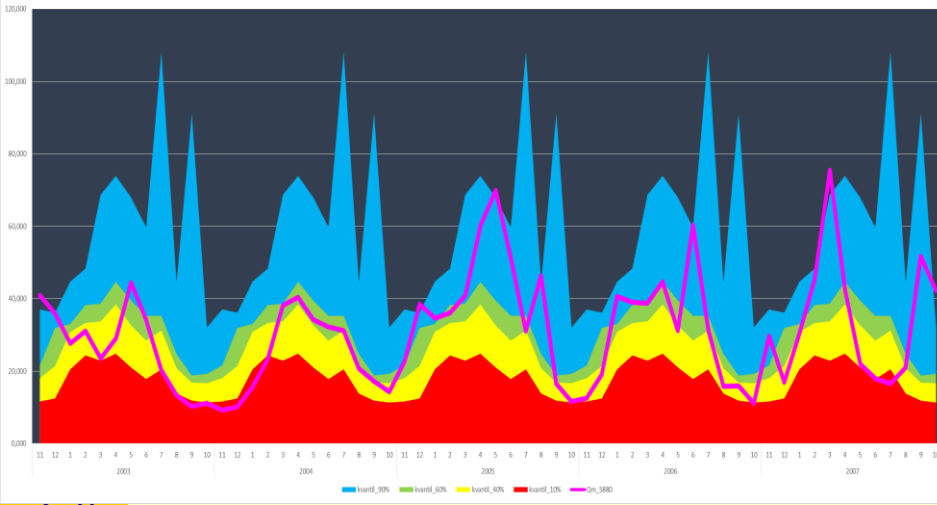
Hodnotenie priemerných mesačných prietokov (PV) a hladín (PzV) vzhľadom na kvantily 90%, 60%, 40%, 10% (1995-2014)

2003 - 2007

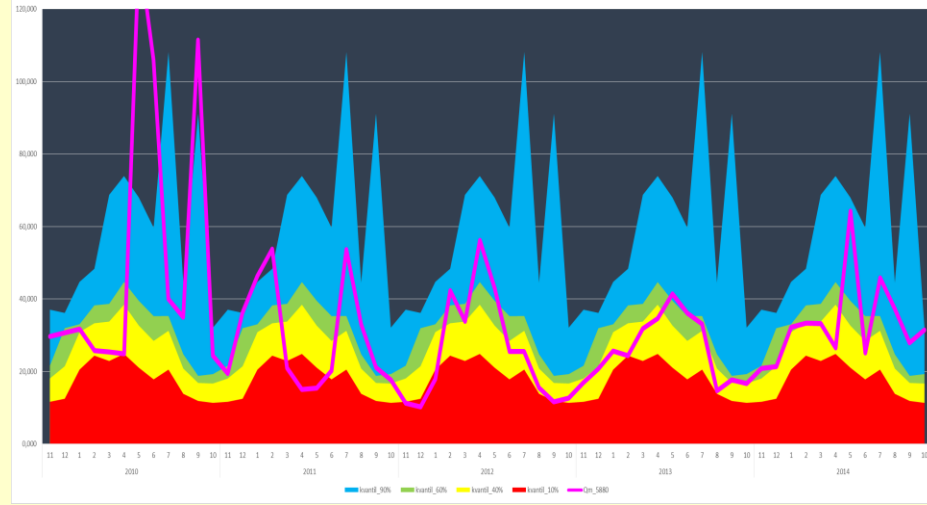
VS Dierová – Orava / sonda Párnica

2010 - 2014

Priebeh priemerných mesačných prietokov za obdobie 2003 - 2007 (HR)
stanica: 5880 Dierová tok: Orava

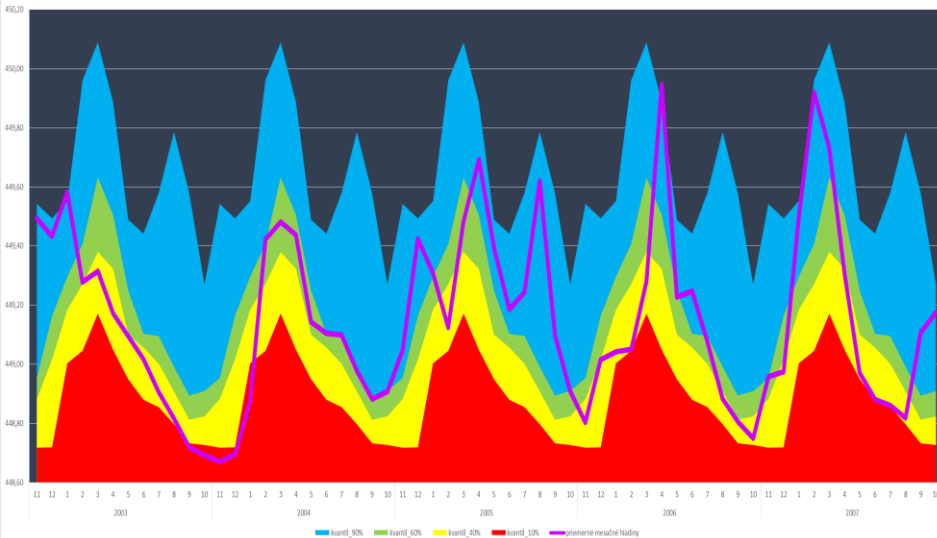


Priebeh priemerných mesačných prietokov za obdobie 2010 - 2014 (HR)
stanica: 5880 Dierová tok: Orava

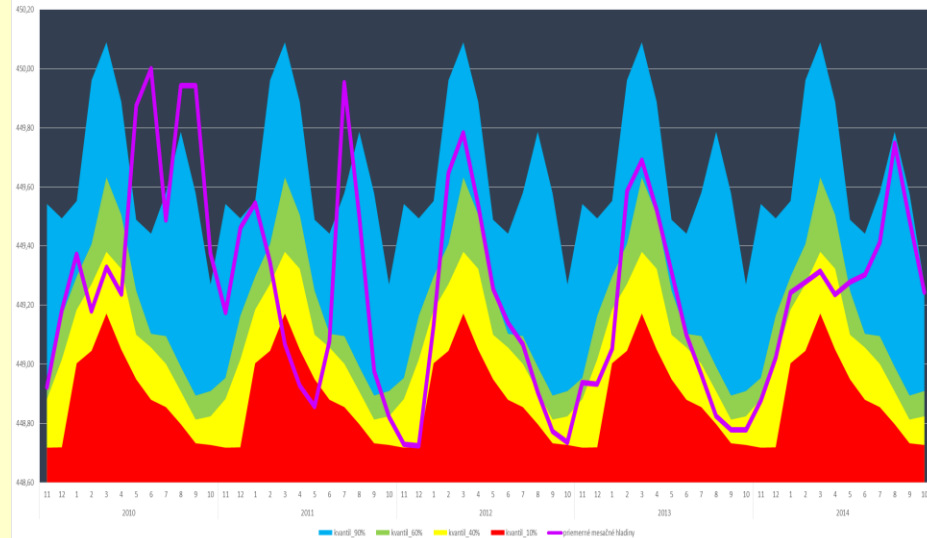


HR

Priebeh priemerných mesačných hladín za obdobie 2003 - 2007 (HR)
stanica 2435



Priebeh priemerných mesačných hladín za obdobie 2010 - 2014 (HR)
stanica 2435



Závery

- Prirodzená interakcia hladín PV a PzV v kvartérnych sedimentoch
- Voľba dvojíc objektov problematická
- Zhoda režimu pri vodných obdobiach, mierny posun (dlhšia odozva PzV) pri nástupe suchých období
- Dôvody narušenia/zmeny interakcie PV PzV:
 - Nestabilné koryto, obzvlášť dno toku (naplavovanie, vymieľanie)
 - Zaklesávanie dna koryta – môže spôsobiť zvýšenie základného odtoku v povrchových tokoch počas období sucha
 - Kolmatácia brehov
 - Antropogénny vplyv – odbery, vypúšťania, manipulácie VN
 - Antropogénny vplyv (betónovanie narušujúce prirodzené prúdenie PzV, spôsobujúce vzduť hladiny PzV a pod.)
 - Geológia podložia



Ďakujem za pozornosť

Táto práca vznikla v rámci spolupráce na projekte APVV-0089-12