



ŠTÁTNY
GEOLOGICKÝ ÚSTAV
DIONÝZA ŠTÚRA

Prameň Tri mlyny v Hradišti pod Vrátnom – indikátor kumulatívneho účinku viacročných úhrnov efektívnych zrážok

Peter Malík, Daniel Panák, Kristína Szabóová

RNDr. Peter Malík, CSc.

odbor hydrogeológie
a geotermálnych zdrojov

Štátny geologický ústav Dionýza Štúra
Mlynská dolina 1, 817 04 Bratislava

Mgr. Daniel Panák

oddelenie režimového sledovania
a ochrany vodárenských zdrojov

Bratislavská vodárenská spoločnosť, a.s.
Prešovská 48, 826 46 Bratislava

Mgr. Kristína Szabóová

odbor Klimatologická služba
úsek Meteorologická služba

Slovenský hydrometeorologický ústav
Jeséniova 17, 833 15 Bratislava 37



peter.malik@geology.sk

prameň Tri mlyny / Tri mlynky
katalógové číslo SHMÚ 37



Brezovské Karpaty

Google Earth

Peter Malík:

Prameň Tri mlyny – indikátor kumulatívneho účinku viacročných úhrnov efektívnych zrážok

Štátny geologický ústav Dionýza Štúra
Mlynská dolina 1, 817 04 Bratislava,







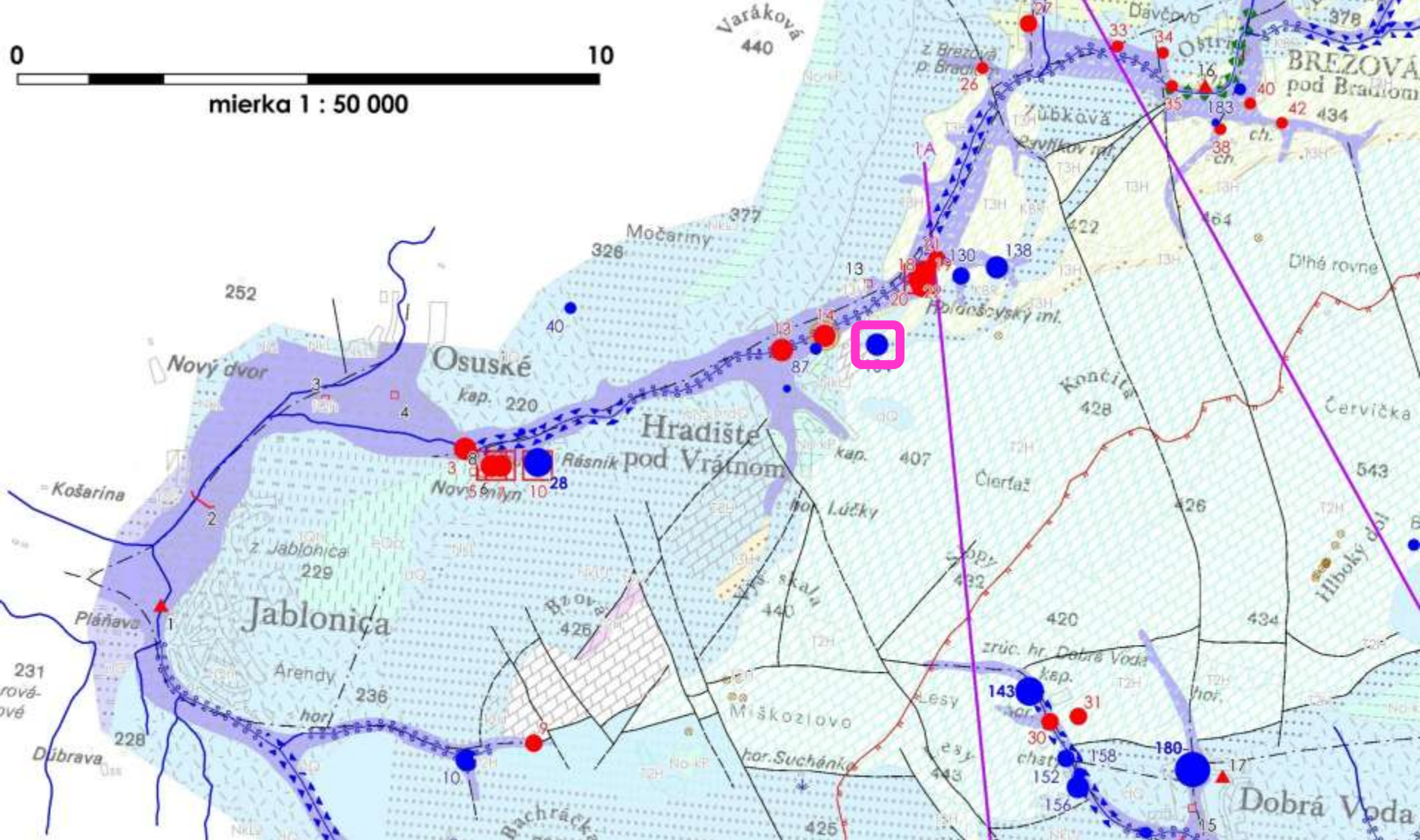
Google Earth



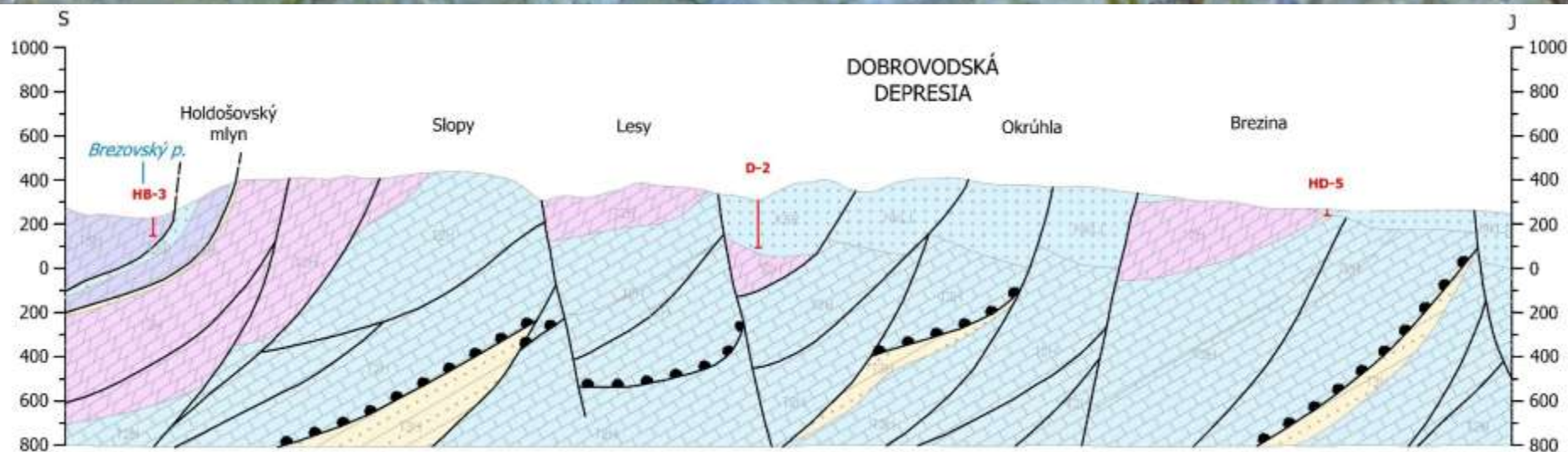


výškový rozdiel
Tri mlyny – tok Brezovej:
33,0 m





výrez hydrogeologickej mapy Brezovských Karpát 1 : 50 000



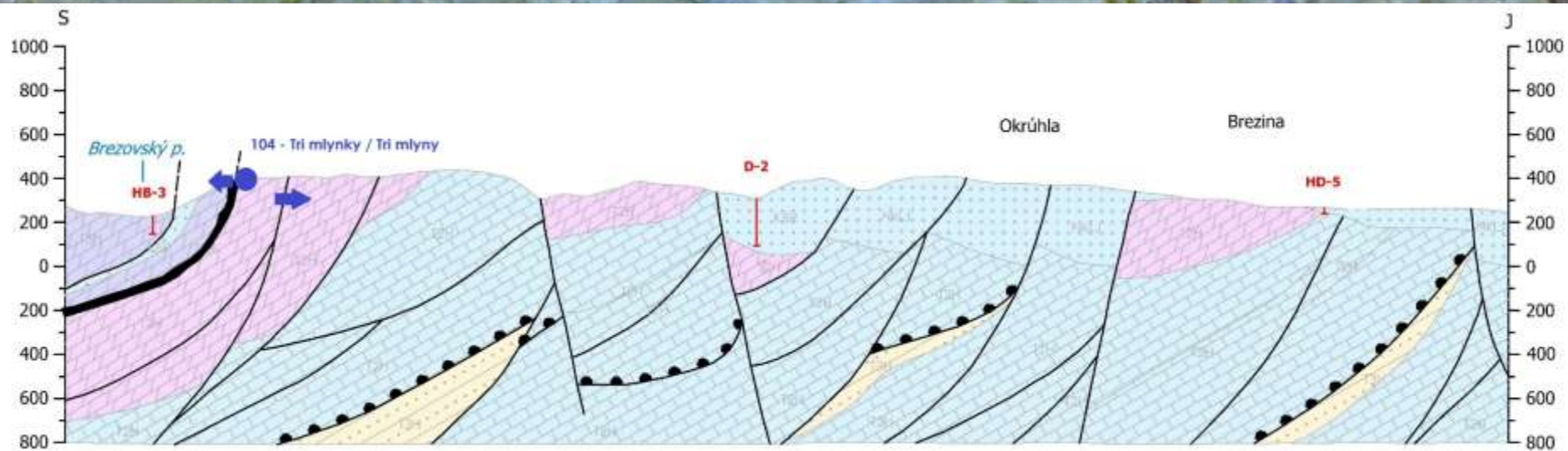
rez 1A-1A' hydrogeologickej mapy Brezovských Karpát 1 : 50 000

Peter Malík:

Prameň Tri mlyny – indikátor kumulatívneho účinku viacročných úhrnov efektívnych zrážok

Štátny geologický ústav Dionýza Štúra
Mlynská dolina 1, 817 04 Bratislava,





rez 1A-1A' hydrogeologickej mapy Brezovských Karpát 1 : 50 000

Peter Malík:

Prameň Tri mlynky – indikátor kumulatívneho účinku viacročných úhrnov efektívnych zrážok

Štátny geologický ústav Dionýza Štúra
Mlynská dolina 1, 817 04 Bratislava,





prameň Tri myny / Tri mlynky zachytený ako vodárenský zdroj BVS, a.s.

**pozorovania SHMÚ (č. 37):
1960 – 1966 ... 1984 – 1992 ... 1995 – 2025**



pozorovania SHMÚ a BVS, a.s.

$$Q_{\text{MIN}} = 0,00 \text{ l}\cdot\text{s}^{-1}$$

$$Q_{\text{MAX}} = 61,10 \text{ l}\cdot\text{s}^{-1}$$

$$Q_{\text{MEDIÁN}} = 6,55 \text{ l}\cdot\text{s}^{-1}$$

$$Q_{\text{PRIEMER}} = 8,61 \text{ l}\cdot\text{s}^{-1}$$



$$T_{\text{vody-MIN}} = 8,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$$
$$T_{\text{vody-MAX}} = 14,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$T_{\text{vody-MEDIÁN}} = 10,6 \text{ }^{\circ}\text{C}$$
$$T_{\text{vody-PRIEMER}} = 10,6 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$Q_{\text{MIN}} = 0,00 \text{ l}\cdot\text{s}^{-1}$$

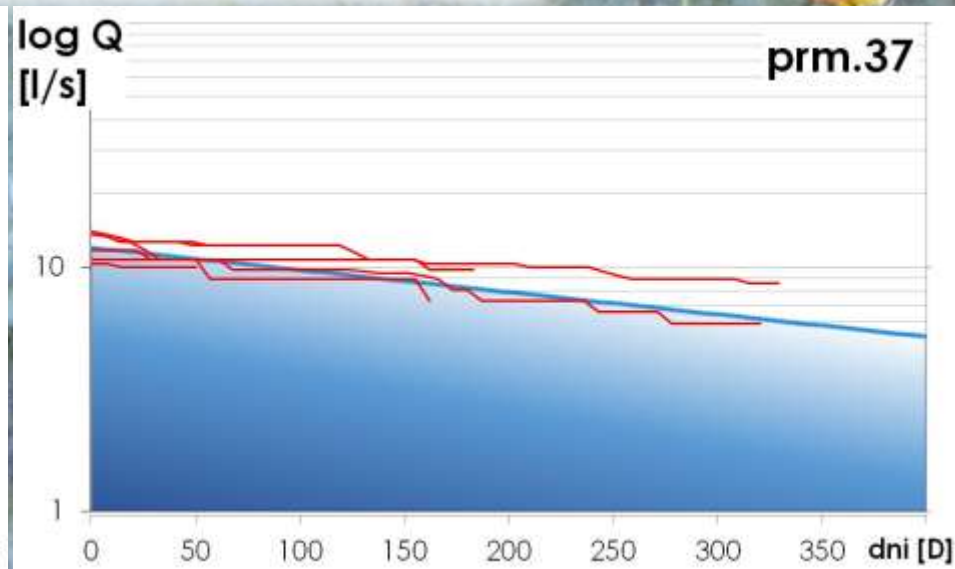
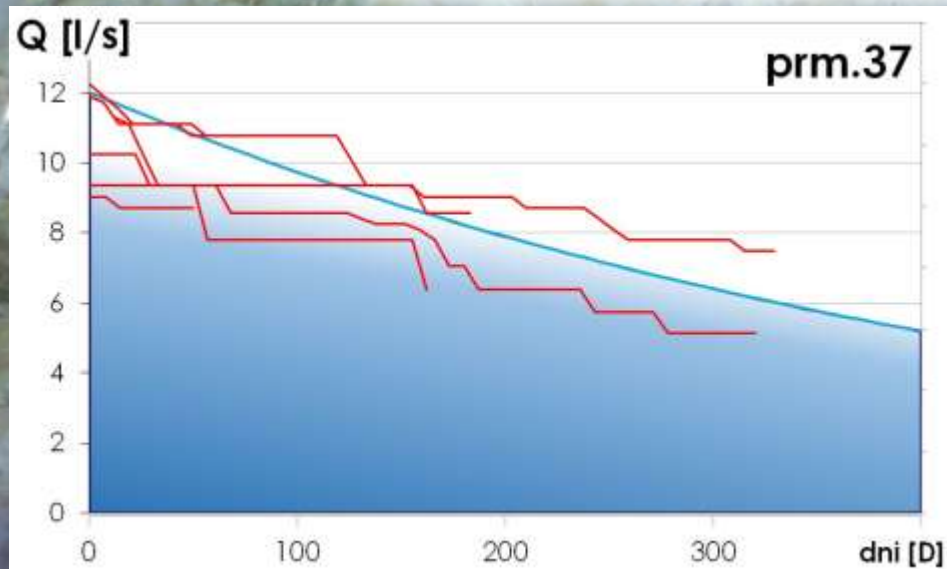


$$Q_{\text{MIN}} = 0,00 \text{ l}\cdot\text{s}^{-1}$$



výtokové čiary

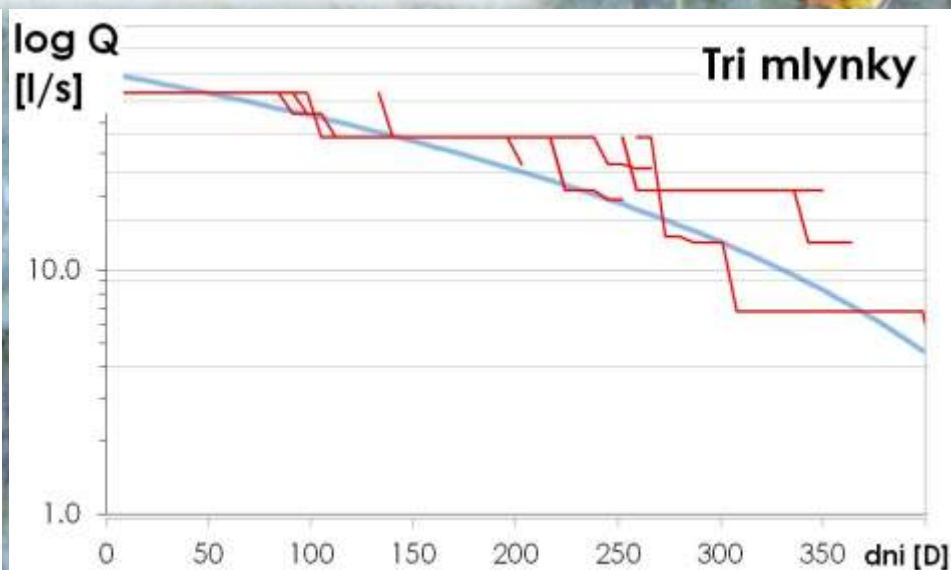
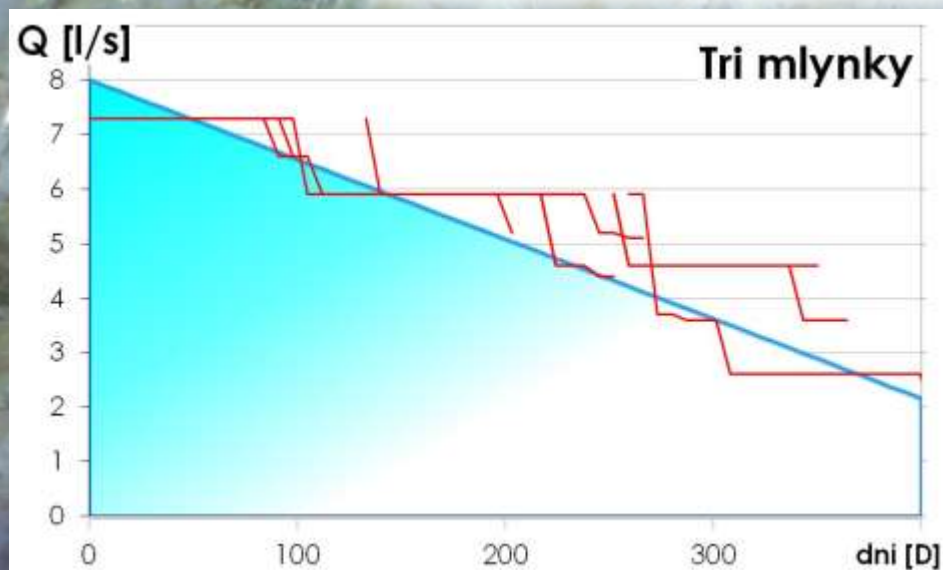
podľa pozorovaní SHMÚ
1960 - 1992



$$Q_t = 12,0 \cdot e^{-0,0021 \cdot t}$$

výtokové čiary

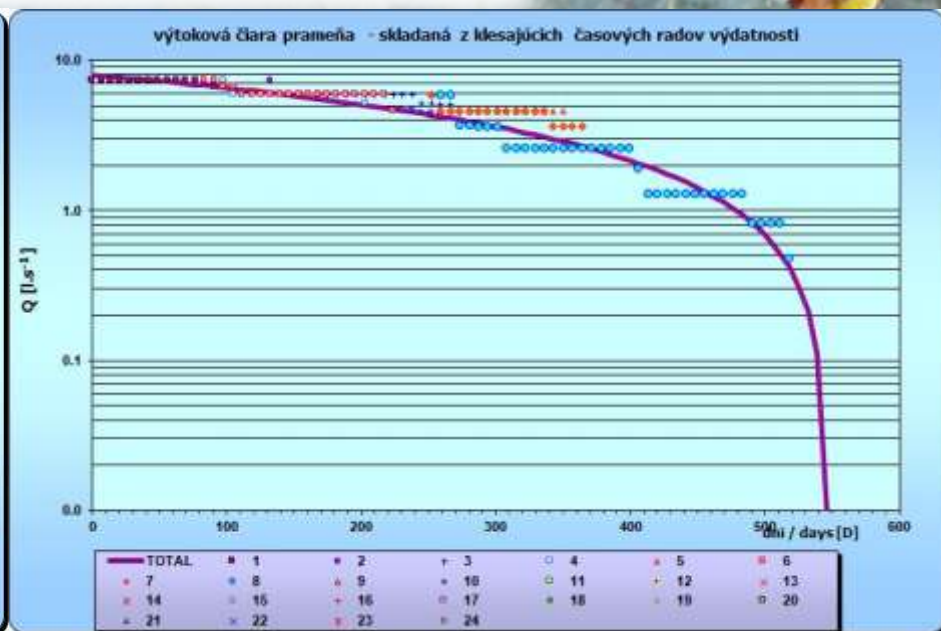
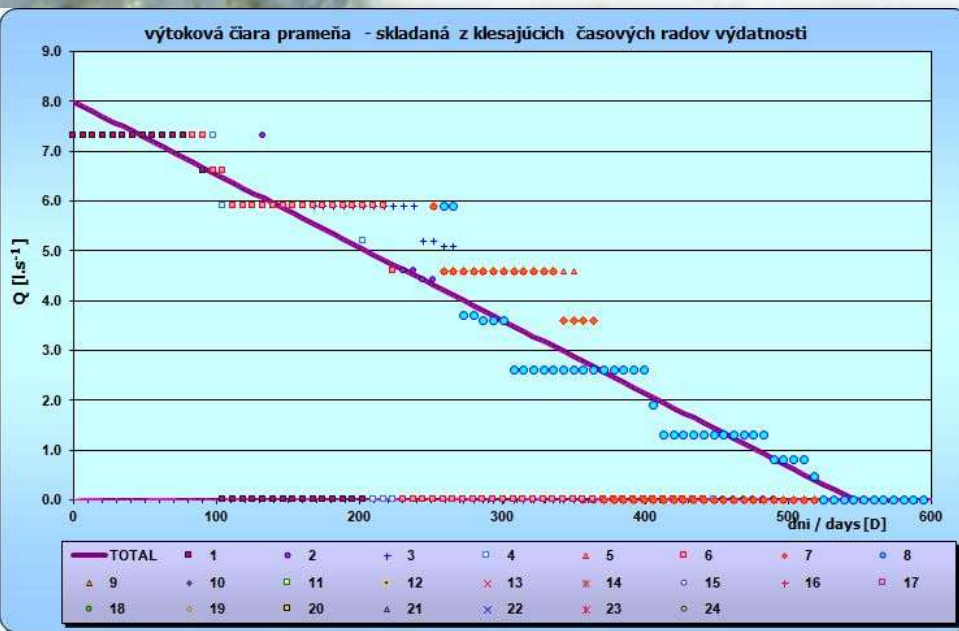
podľa pozorovaní BVS, a.s.
1995 - 2025



$$Q_t = (1/2 + (1 - 0,00183 \cdot t) / (2 \cdot (1 - 0,00183 \cdot t))) \cdot 8,00 \cdot (1 - 0,00183 \cdot t)$$

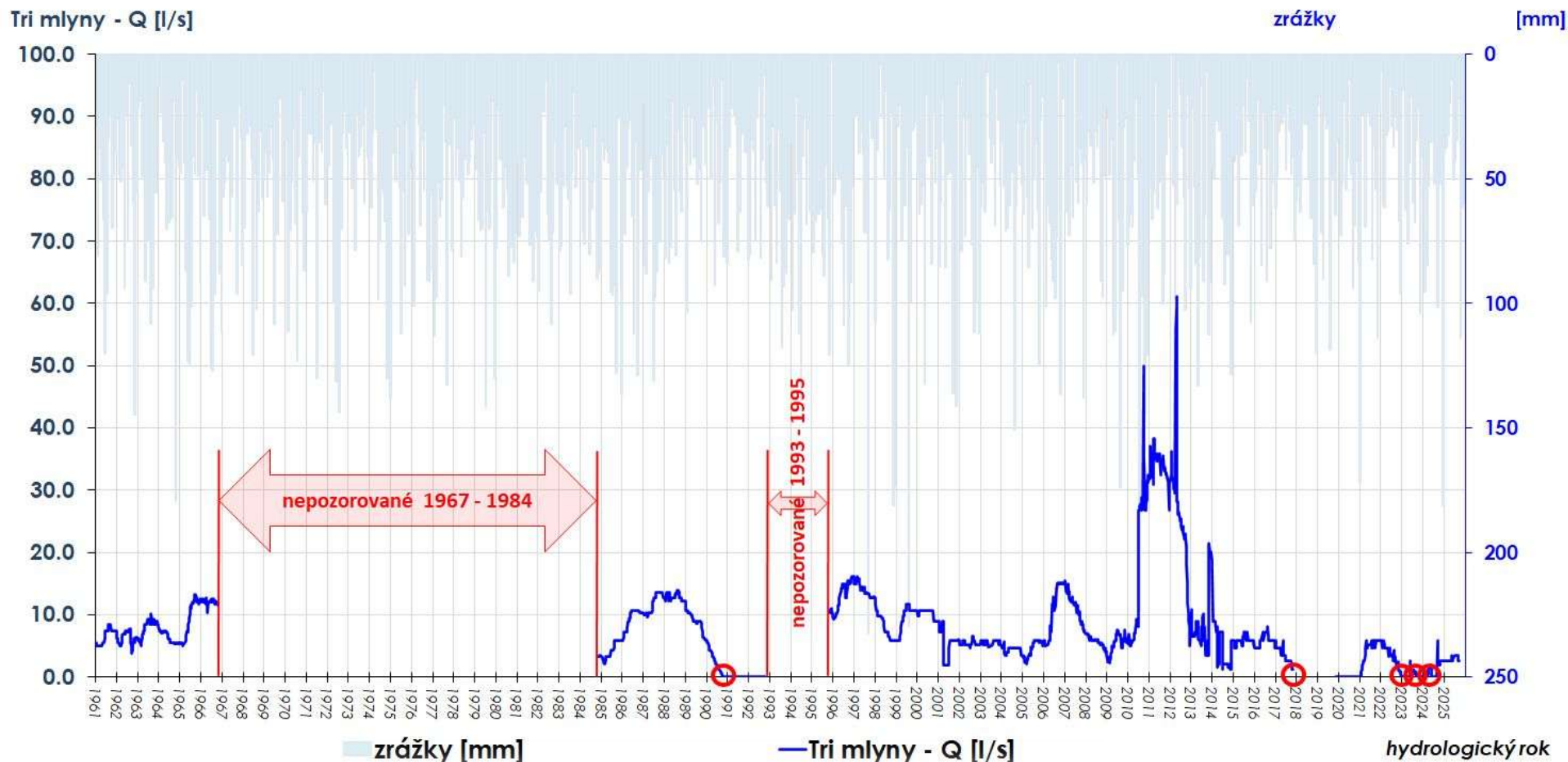
výtokové čiary

podľa pozorovaní BVS, a.s.
1995 - 2025



$$Q_t = (1/2 + (1 - 0,00183 \cdot t) / (2 \cdot (1 - 0,00183 \cdot t))) \cdot 8,00 \cdot (1 - 0,00183 \cdot t)$$

hydrogram výdatnosti prameňa Tri mlyny / Tri mlynky (Hradište pod Vrátnom, kat. č. SHMÚ 37) pre obdobie 1960 – 2025

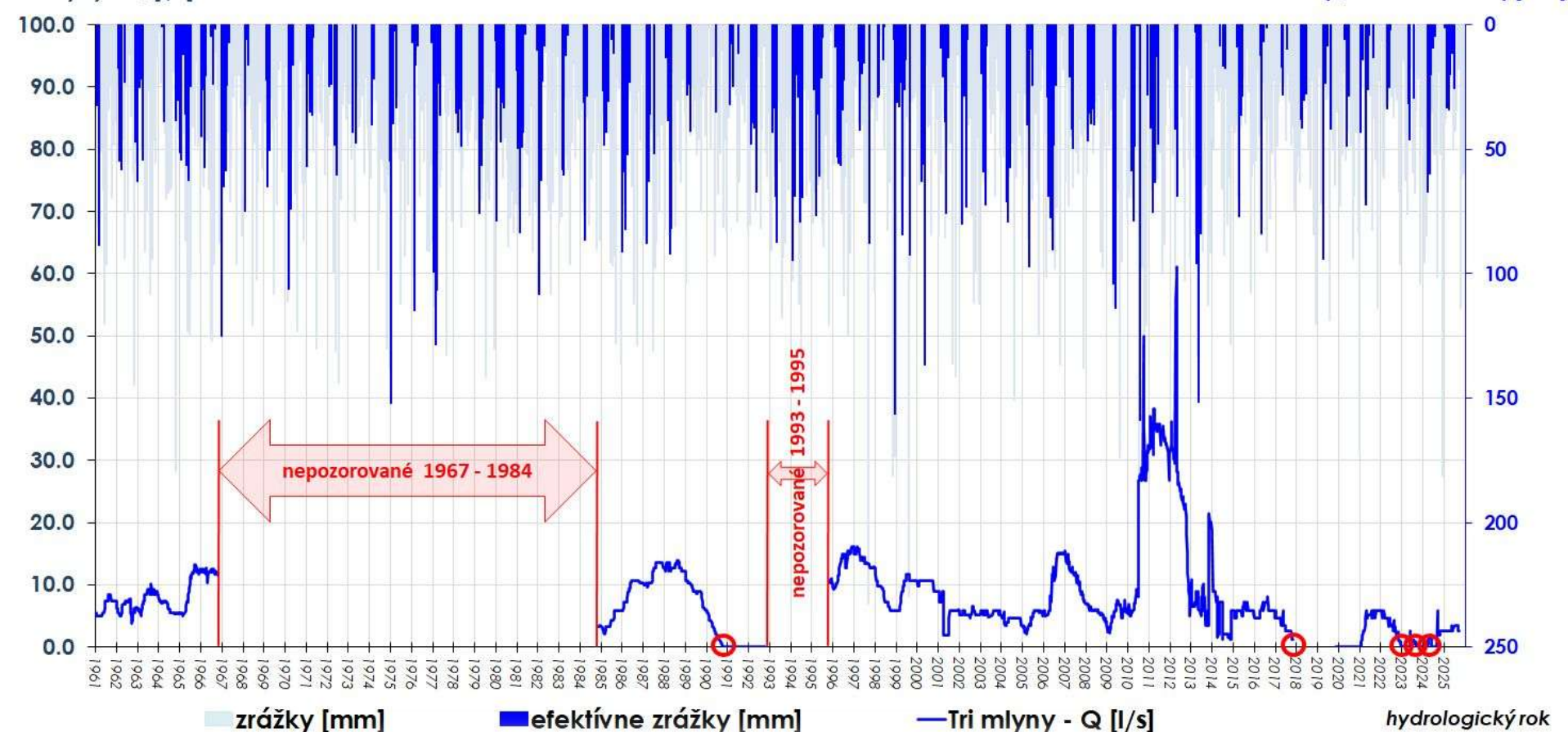


výdatnosť prameňa klesá na nulu: ○

hydrogram výdatnosti prameňa Tri mlyny / Tri mlynky (Hradište pod Vrátnom, kat. č. SHMÚ 37) pre obdobie 1960 – 2025

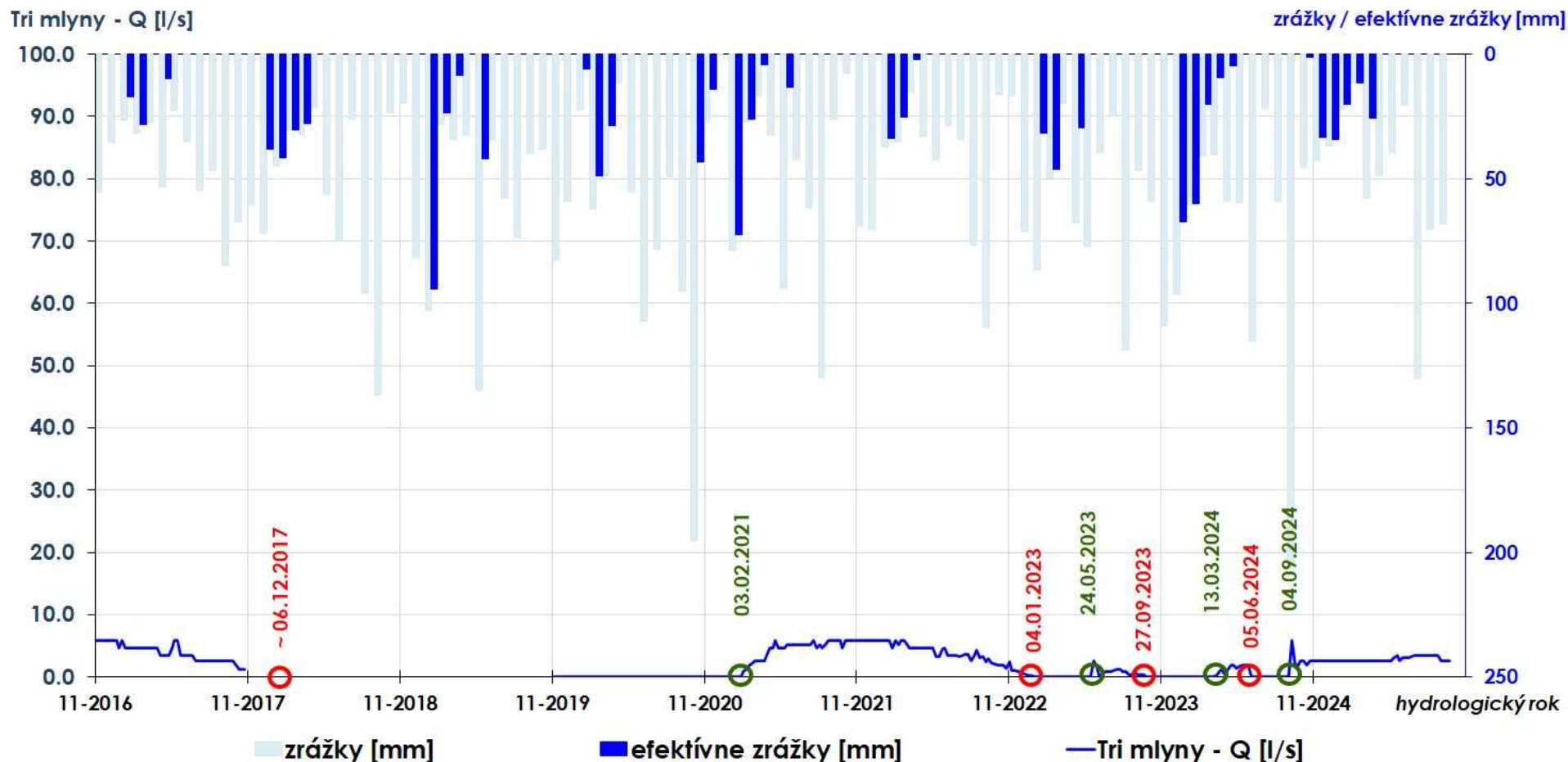
Tri mlyny - Q [l/s]

zrážky / efektívne zrážky [mm]



výdatnosť prameňa klesá na nulu: ○

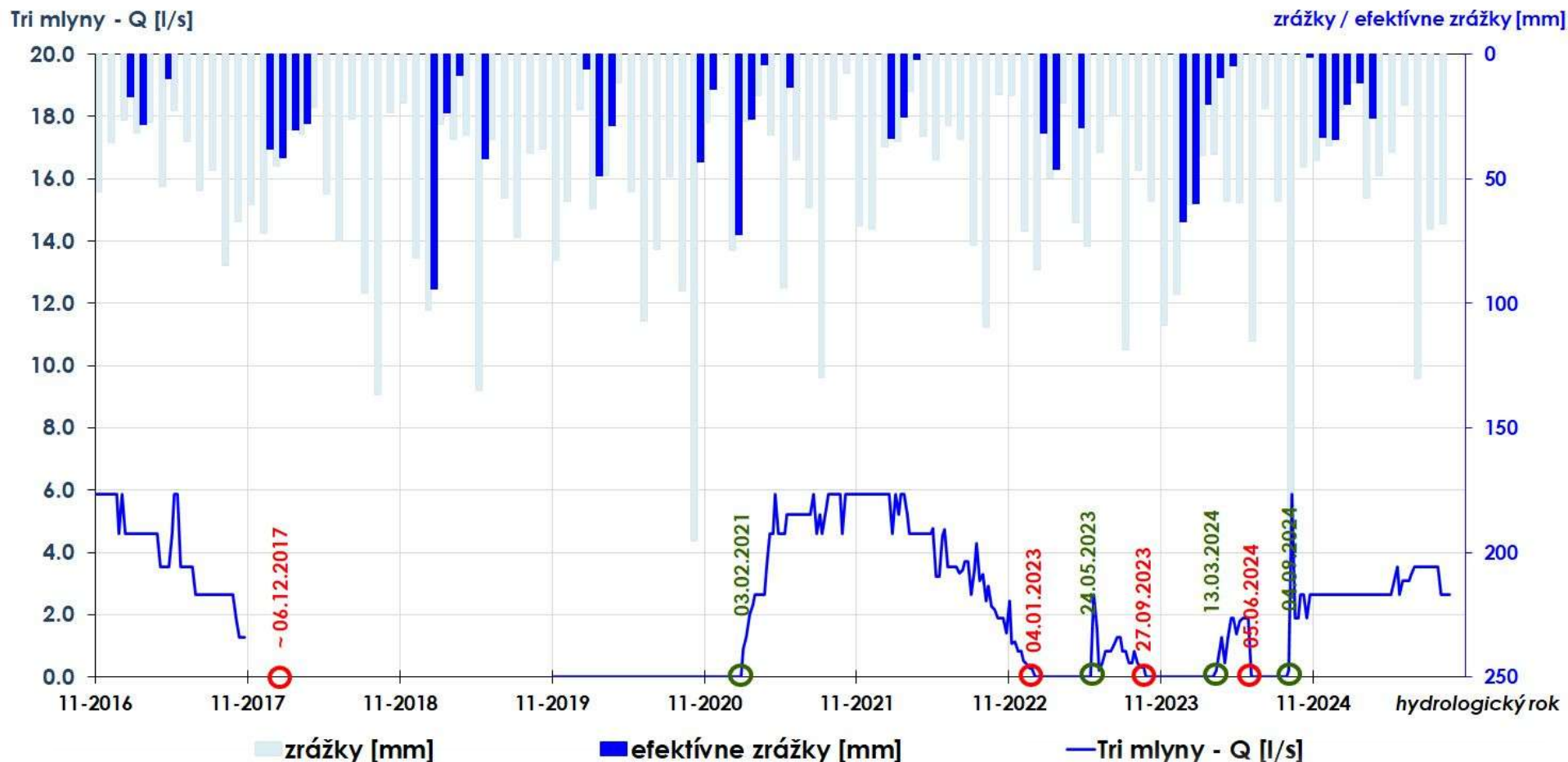
hydrogram výdatnosti prameňa Tri mlyny / Tri mlynky (Hradište pod Vrátnom, kat. č. SHMÚ 37) pre obdobie 2016 – 2025



výdatnosť prameňa klesá na nulu: ○

výver sa opäť objaví: ○

hydrogram výdatnosti prameňa Tri mlyny / Tri mlynky (Hradište pod Vrátnom, kat. č. SHMÚ 37) pre obdobie 2016 – 2025



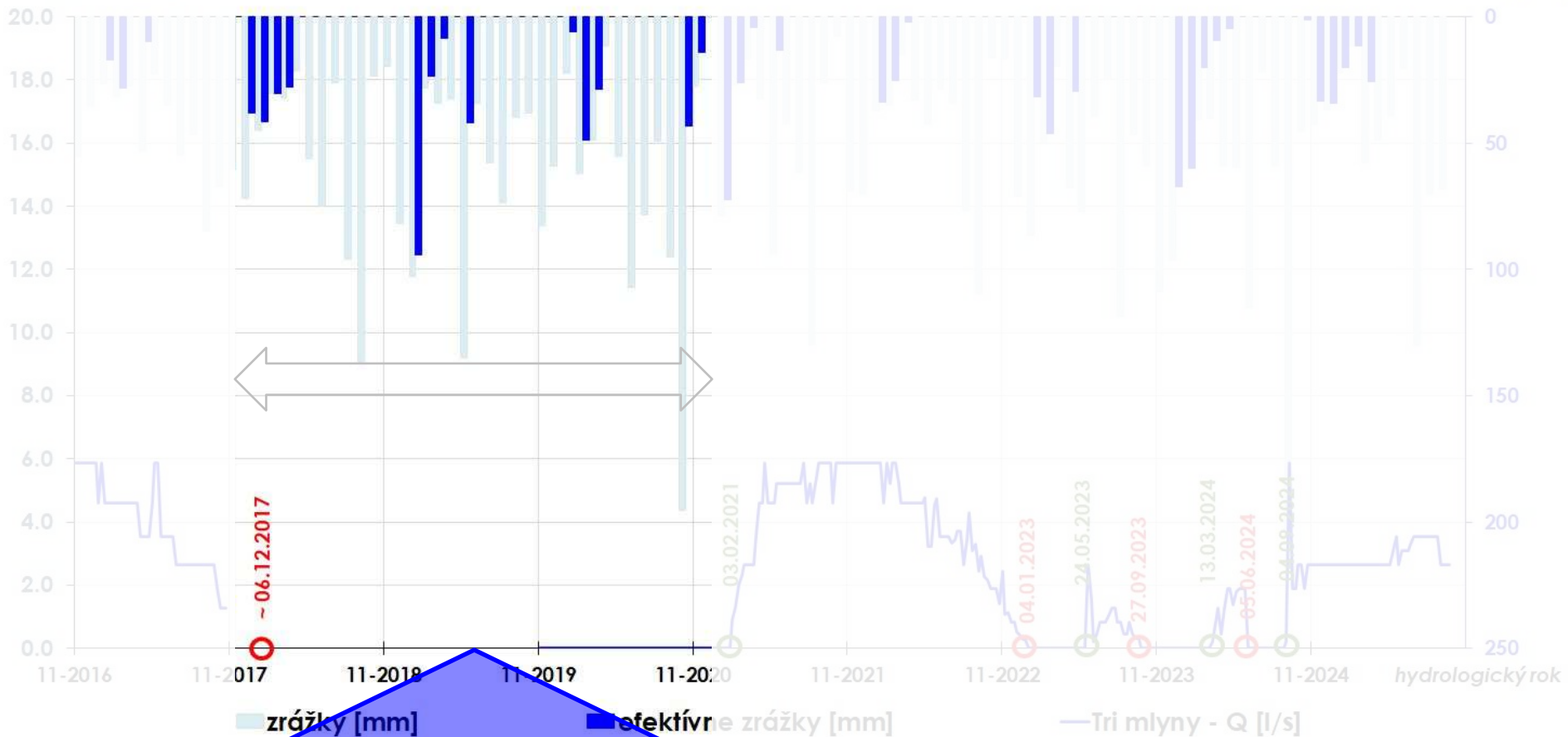
výdatnosť prameňa klesá na nulu: ○

výver sa opäť objaví: ○

zrážky,
efektívne
zrážky

Tri mlyny - Q [l/s]

zrážky / efektívne zrážky [mm]

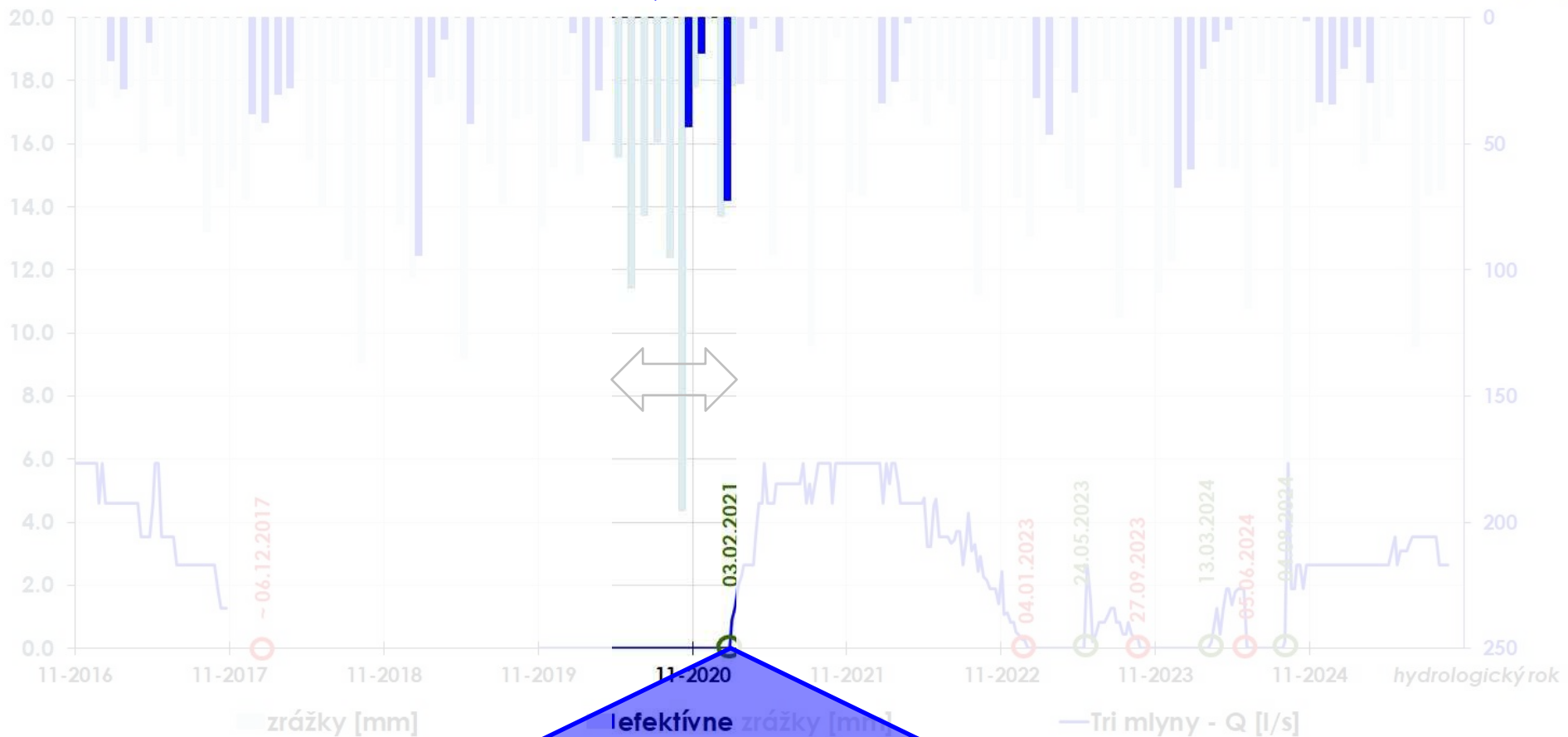


Q = 0

dlhé
obdobie
sucha

Tri mlyny - Q [l/s]

zrážky / efektívne zrážky [mm]



$Q > 0$

Peter Malík:

Prameň Tri mlyny – indikátor kumulatívneho účinku viacročných úhrnov efektívnych zrážok

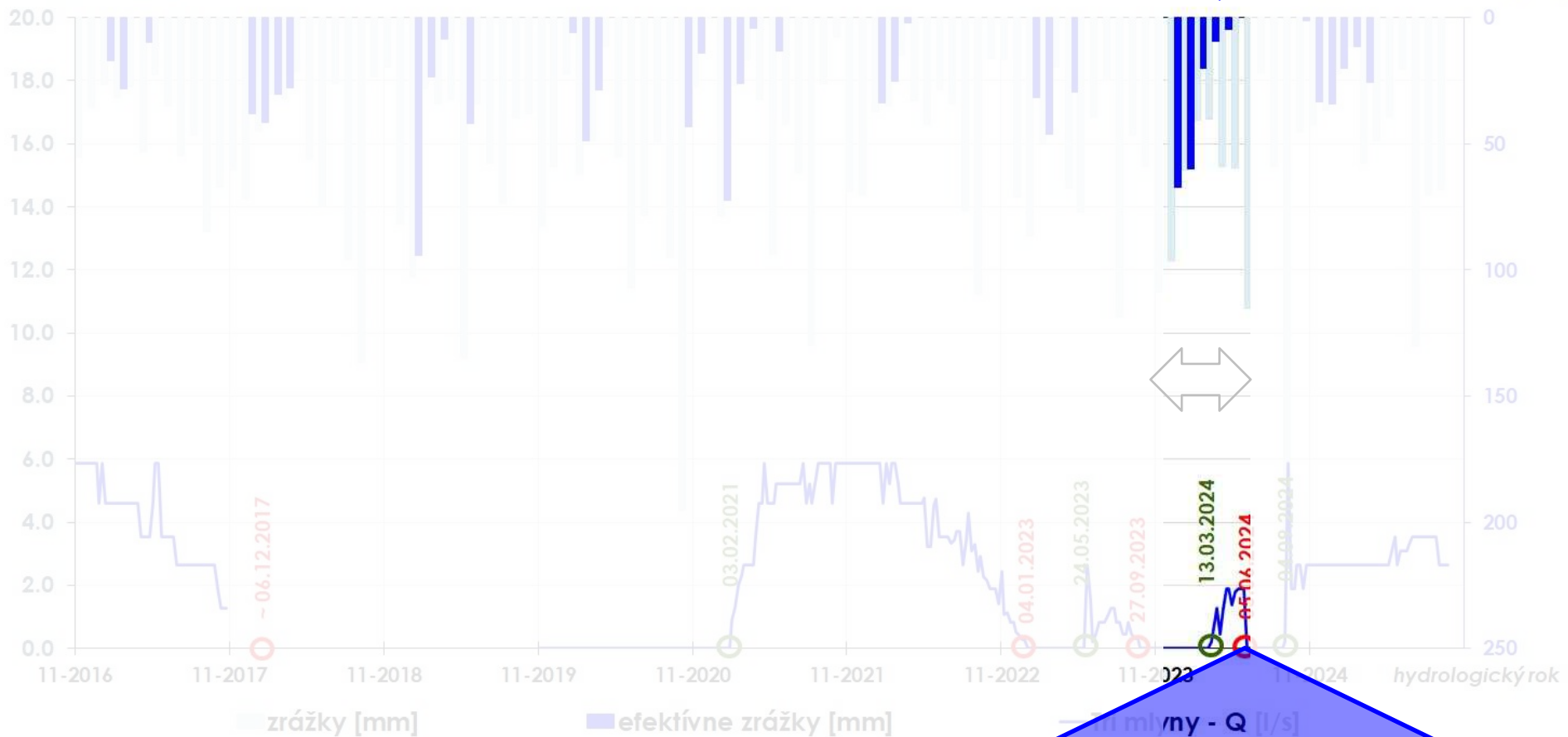
Štátny geologický ústav Dionýza Štúra
Mlynská dolina 1, 817 04 Bratislava,



zrážky,
efektívne
zrážky

Tri mlyny - Q [l/s]

zrážky / efektívne zrážky [mm]



Q = 0

Peter Malík:

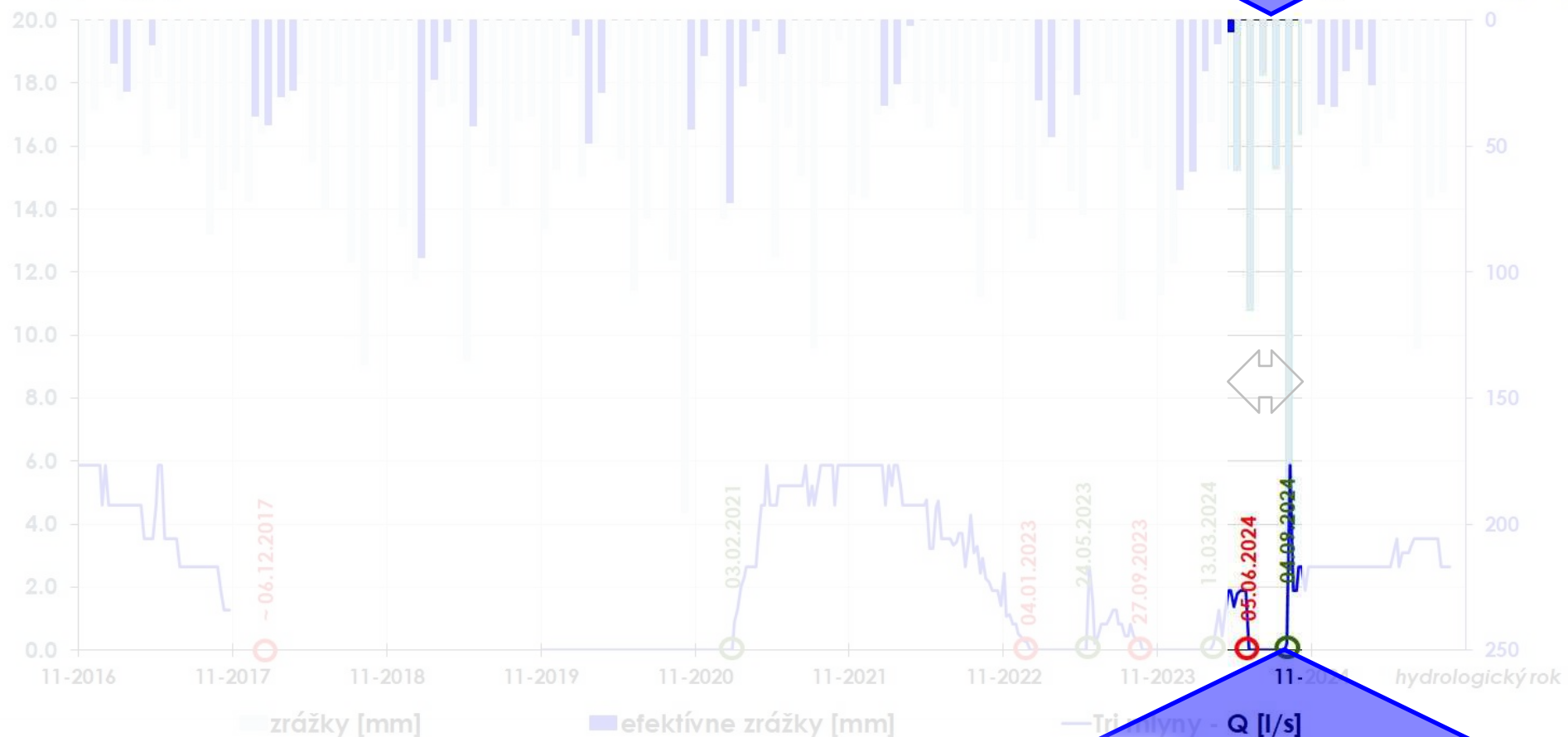
Prameň Tri mlyny – indikátor kumulatívneho účinku viacročných úhrnov efektívnych zrážok

Štátny geologický ústav Dionýza Štúra
Mlynská dolina 1, 817 04 Bratislava,



obdobie
sucha

Tri mlyny - Q [l/s]



výrazný časový posun medzi infiltráciou (vsakovaním efektívnych zrážok) a jej prejavom na výdatnosti prameňa !

$Q > 0$

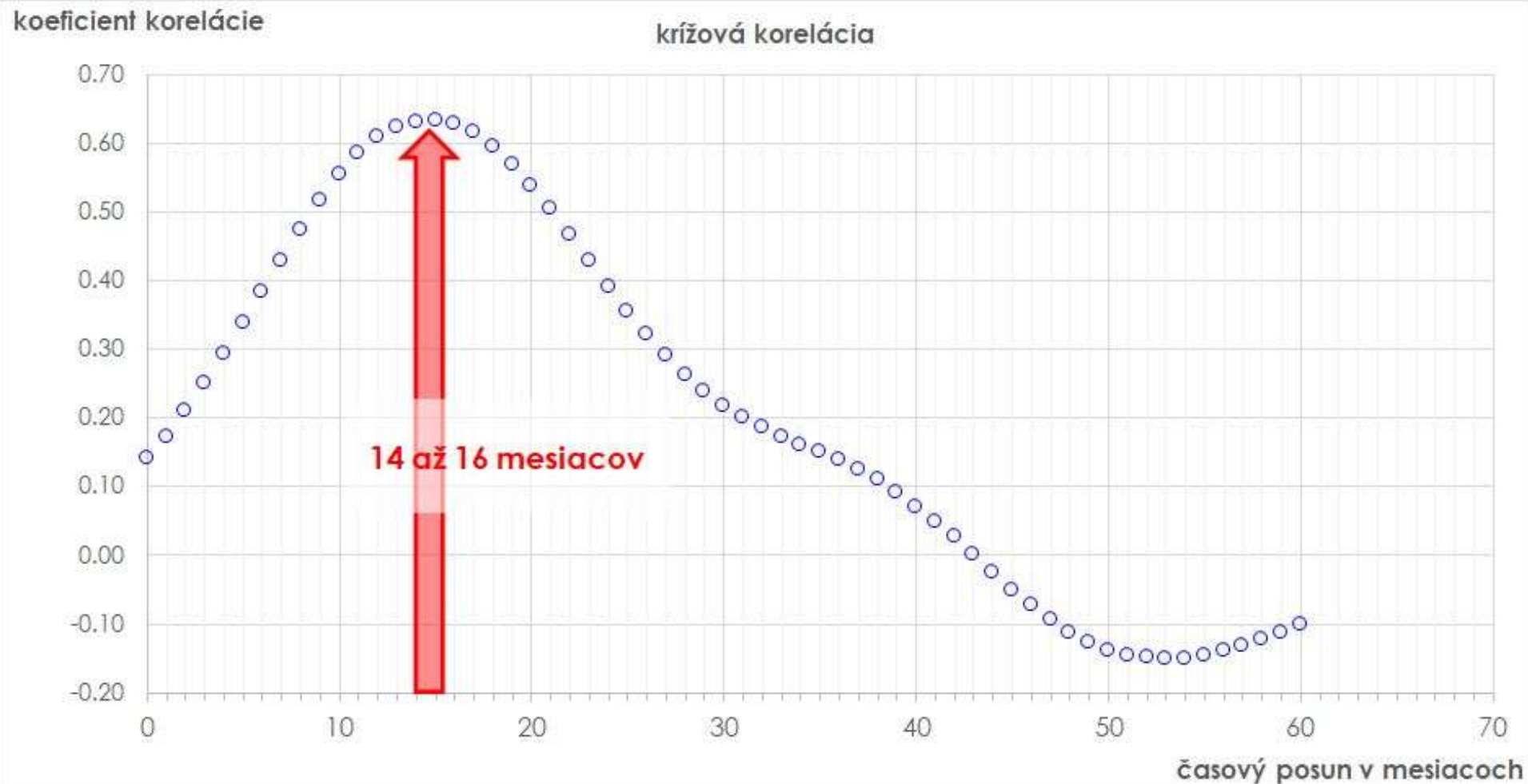
Peter Malík:

Prameň Tri mlyny – indikátor kumulatívneho účinku viacročných úhrnov efektívnych zrážok

Štátny geologický ústav Dionýza Štúra
Mlynská dolina 1, 817 04 Bratislava,



výrazný časový posun medzi infiltráciou (vsakovaním efektívnych zrážok) a jej prejavom na výdatnosti prameňa



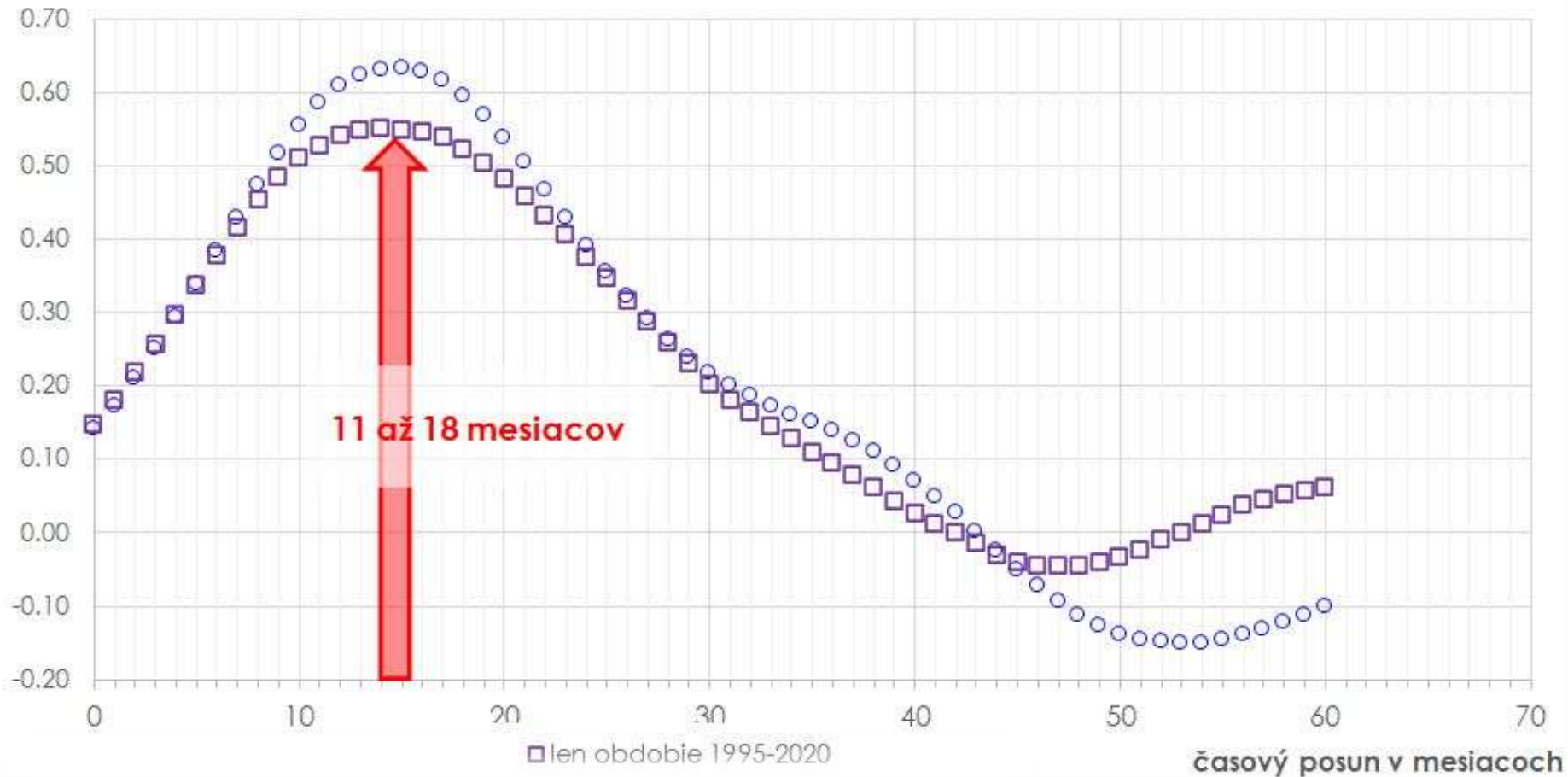
krížová korelácia časového posunu mesačných hodnôt výdatností a efektívnych zrážok – korelačné koeficienty

celé obdobie (1960 – 2020)

výrazný časový posun medzi infiltráciou (vsakovaním efektívnych zrážok) a jej prejavom na výdatnosti prameňa

koefficient korelácie

krížová korelácia



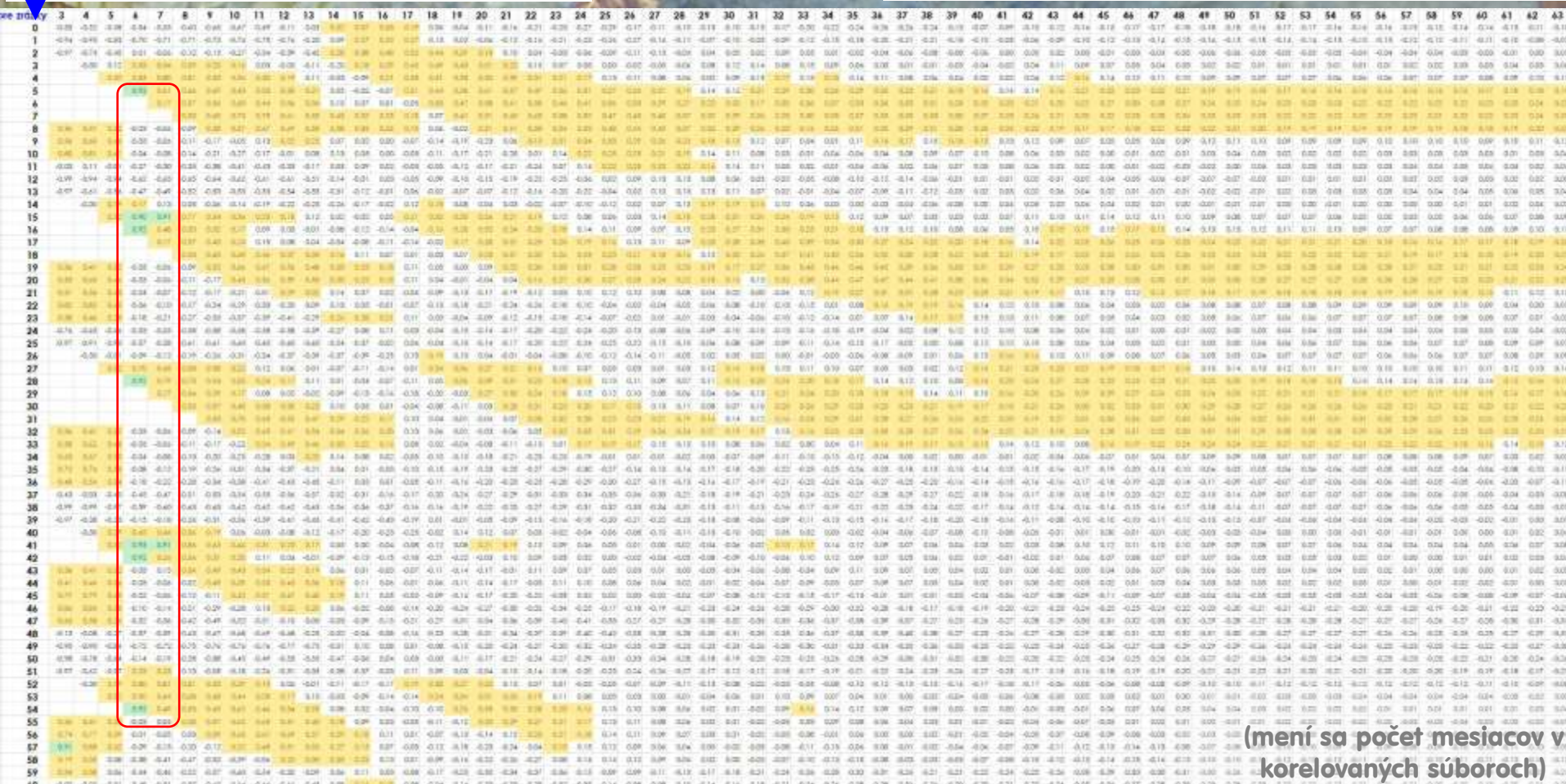
krížová korelácia časového posunu mesačných hodnôt výdatností a efektívnych zrážok – korelačné koeficienty

+ obdobie 1995 – 2020

výrazný časový posun medzi infiltráciou (vsakovaním efektívnych zrážok) a jej prejavom na výdatnosti prameňa

Spätný posun mesiacov pre zrážkové úhrny

počet zohľadnených mesiacov v porovnaní



maximá (0,90 až 0,93) pri 6 až 7 zohľadnených mesiacoch a 5-, 15-, 16-, 28-, 41-, 42-, 43- a 54-mesačnom posune

**dvojitá krížová korelácia –
matica korelačných koeficientov**

(mení sa počet mesiacov v
korelovaných súboroch)

**obdobie
1984 – 1991**



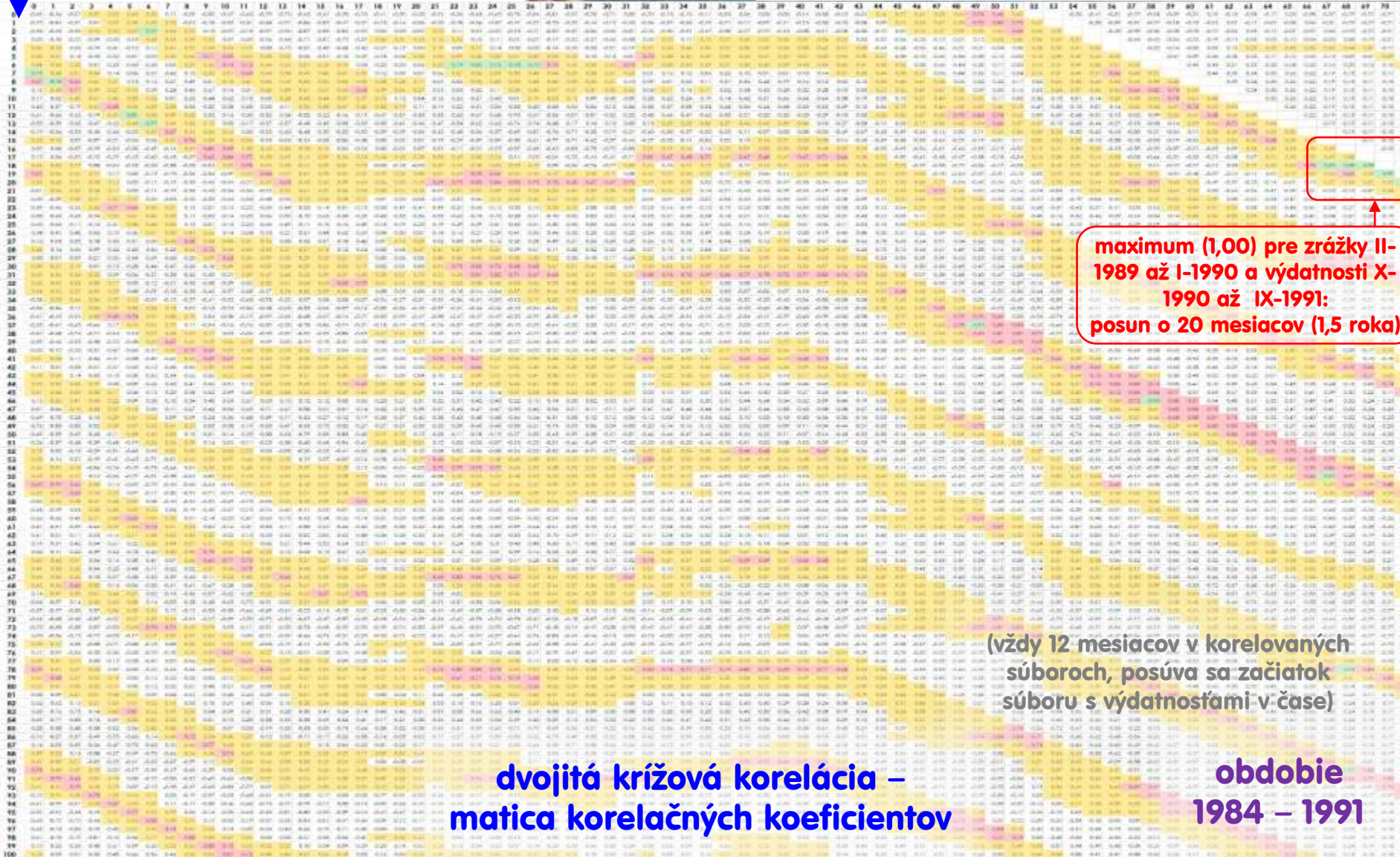
výrazný časový posun medzi infiltráciou (vsakovaním efektívnych zrážok) a jej prejavom na výdatnosti prameňa



výrazný časový posun medzi infiltráciou (vsakovaním efektívnych zrážok) a jej prejavom na výdatnosti prameňa

spätný posun mesiacov pre zrážkové úhrny

posun začiatku 1-ročného korelovaného obdobia



maximum (1,00) pre zrážky II-1989 až I-1990 a výdatnosti X-1990 až IX-1991: posun o 20 mesiacov (1,5 roka)

(vždy 12 mesiacov v korelovaných súboroch, posúva sa začiatok súboru s výdatnosťami v čase)

dvojitá krížová korelácia – matica korelačných koeficientov

obdobie 1984 – 1991



výrazný časový posun medzi infiltráciou (vsakovaním efektívnych zrážok) a jej prejavom na výdatnosti prameňa

↓ spätný posun mesiacov pre zrážkové úhrny

posun začiatku 1-ročného korelovaného obdobia →

(12, 24 alebo 36 mesiacov v korelovaných súboroch, posúva sa začiatok súboru s výdatnosťami v čase)

posun začiatku 2-ročného korelovaného obdobia

maximum (0,999) pre zrážky II-2013 až I-2014 a výdatnosti IX-2017 až VIII-2018:
posun 55 mesiacov (4,5 roka)

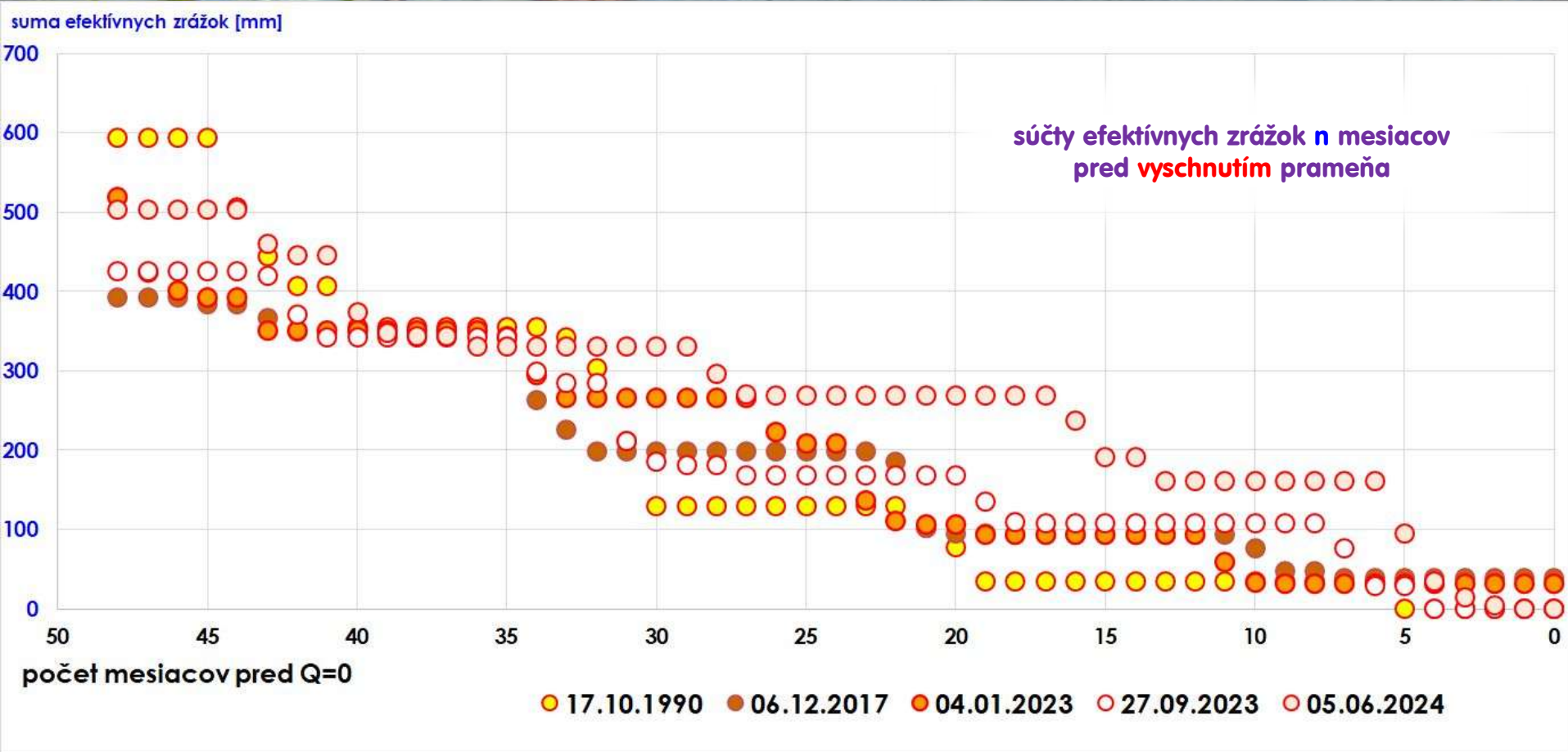
posun začiatku 3-ročného korelovaného obdobia

najkorelovateľnejšie sú
jednoročné obdobia

dvojitá krížová korelácia –
matica korelačných koeficientov

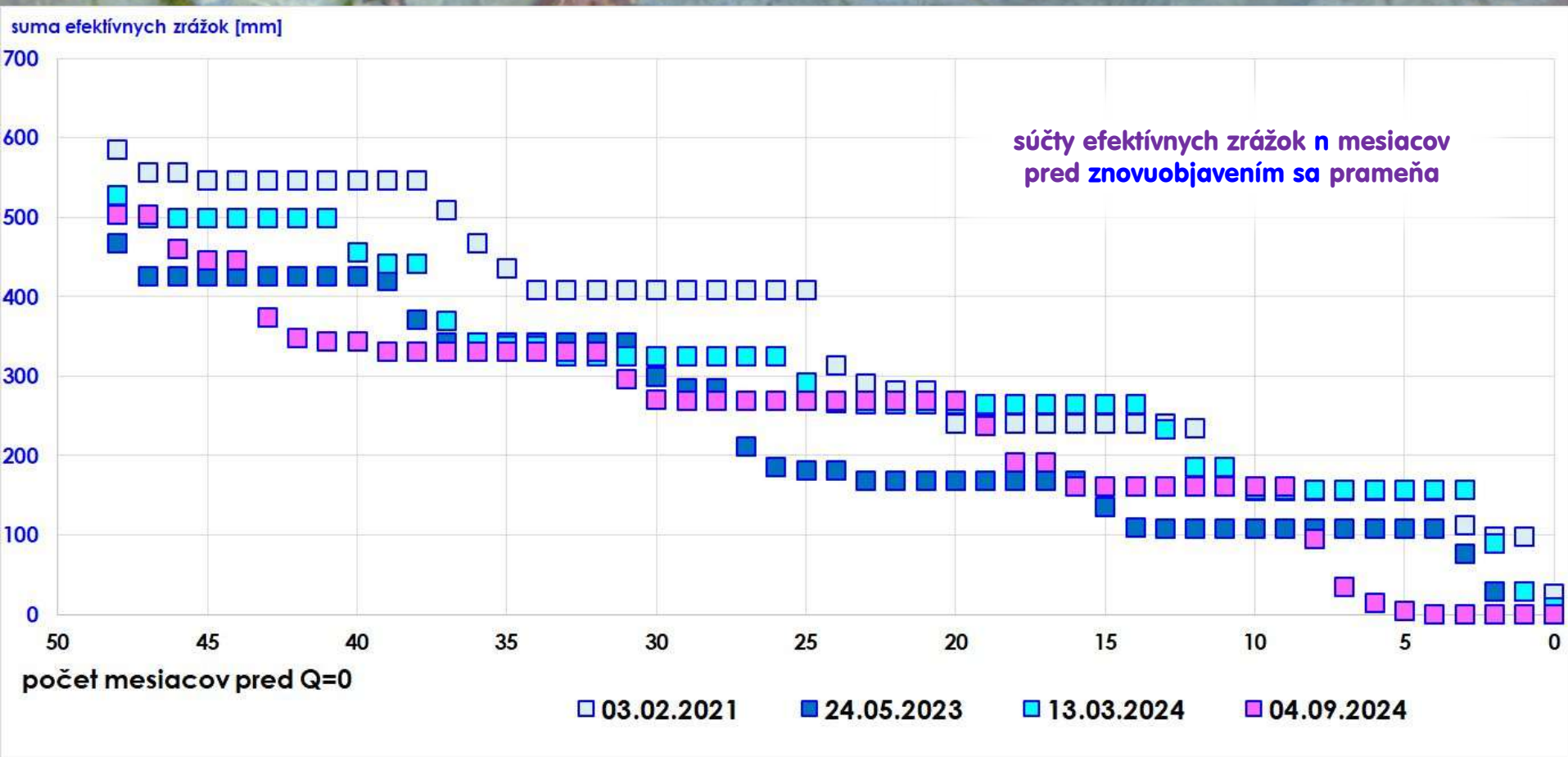
obdobie
1995 – 2025

výrazný časový posun medzi infiltráciou (vsakovaním efektívnych zrážok) a jej prejavom na výdatnosti prameňa



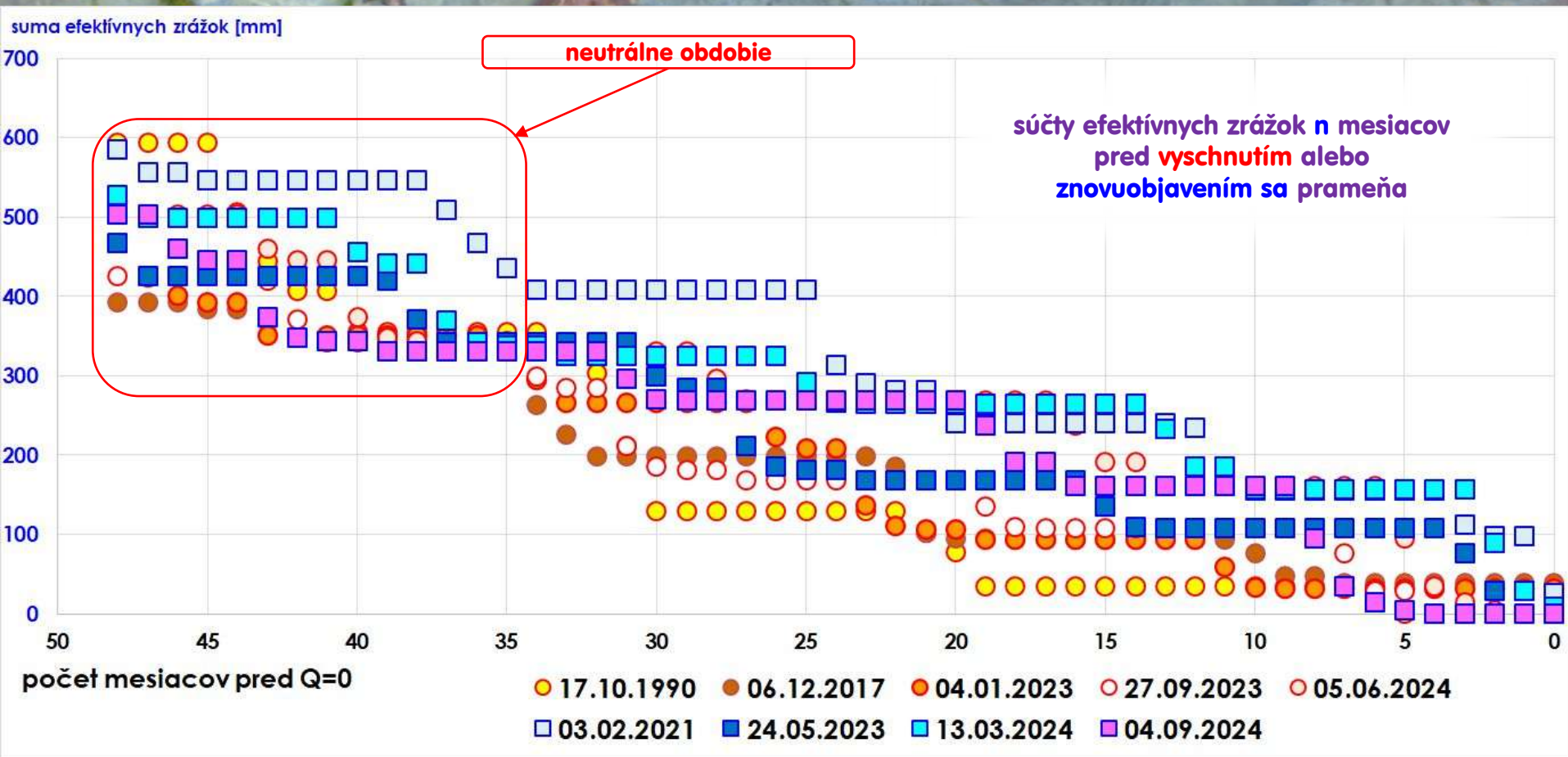
súčtová čiara hodnôt efektívnych zrážok n mesiacov pred udalosťou $Q=0$ alebo $Q>0$ (inverzné poradie mesiacov)

výrazný časový posun medzi infiltráciou (vsakovaním efektívnych zrážok) a jej prejavom na výdatnosti prameňa



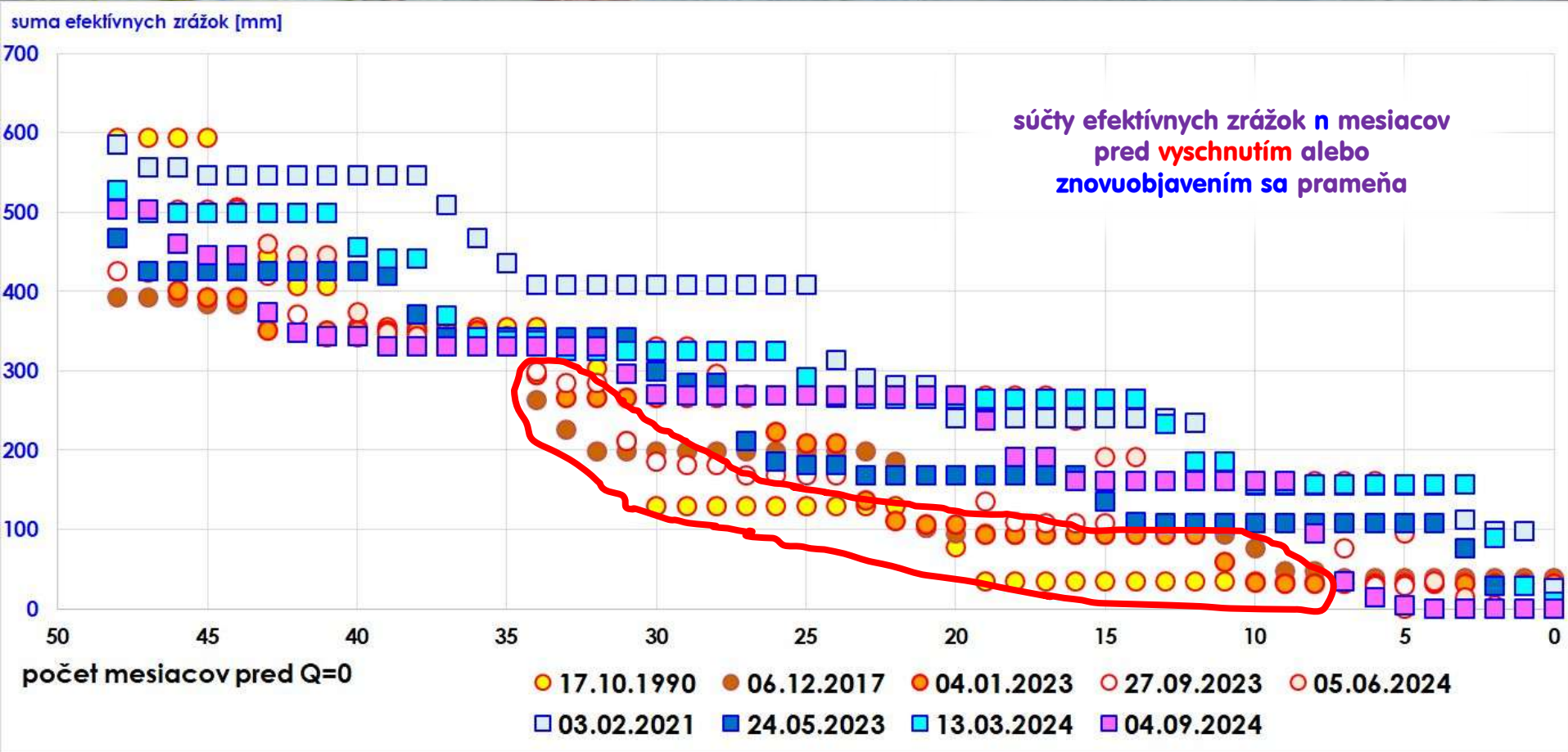
súčtová čiara hodnôt efektívnych zrážok n mesiacov pred udalosťou $Q=0$ alebo $Q>0$ (inverzné poradie mesiacov)

výrazný časový posun medzi infiltráciou (vsakovaním efektívnych zrážok) a jej prejavom na výdatnosti prameňa



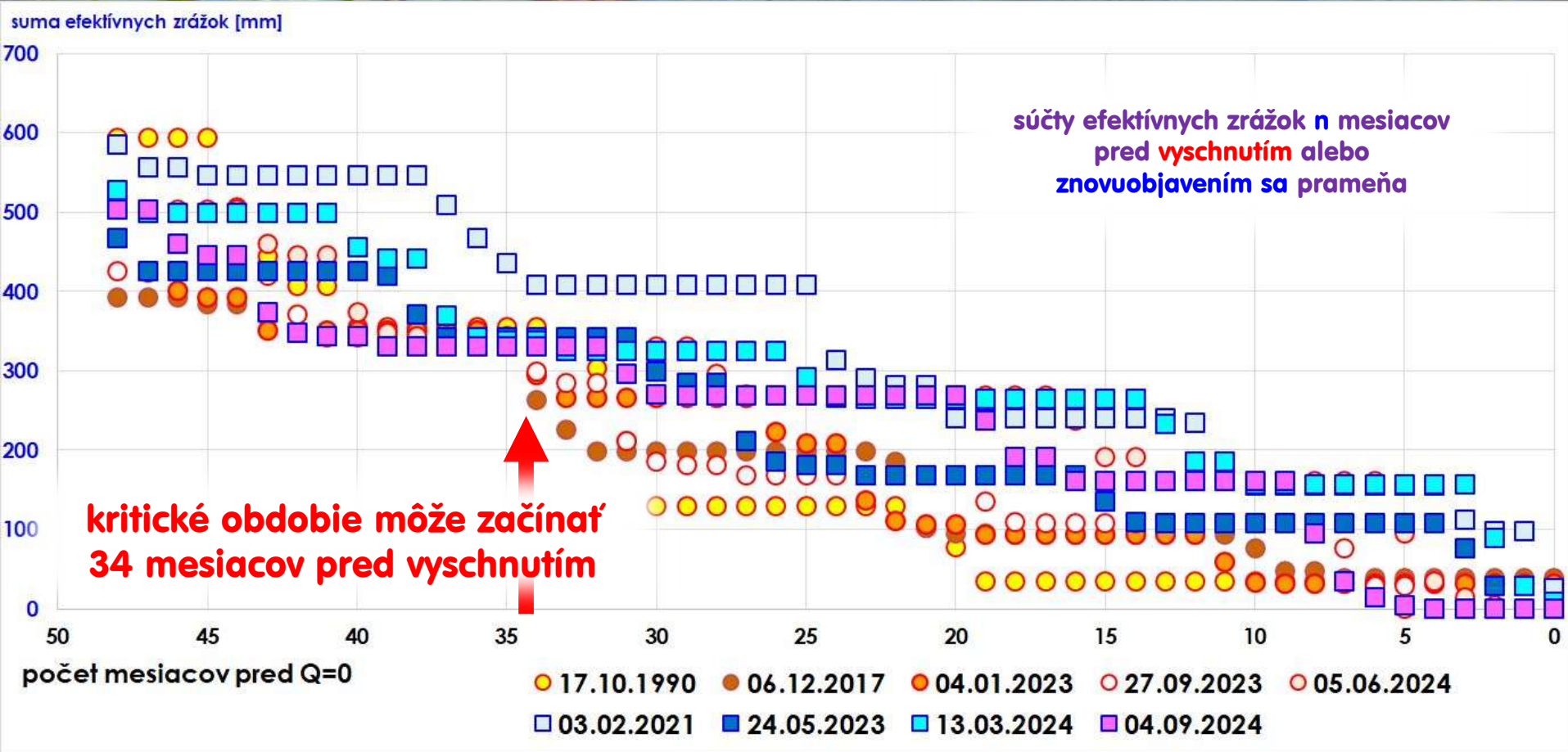
súčtová čiara hodnôt efektívnych zrážok n mesiacov pred udalosťou $Q=0$ alebo $Q>0$ (inverzné poradie mesiacov)

výrazný časový posun medzi infiltráciou (vsakovaním efektívnych zrážok) a jej prejavom na výdatnosti prameňa



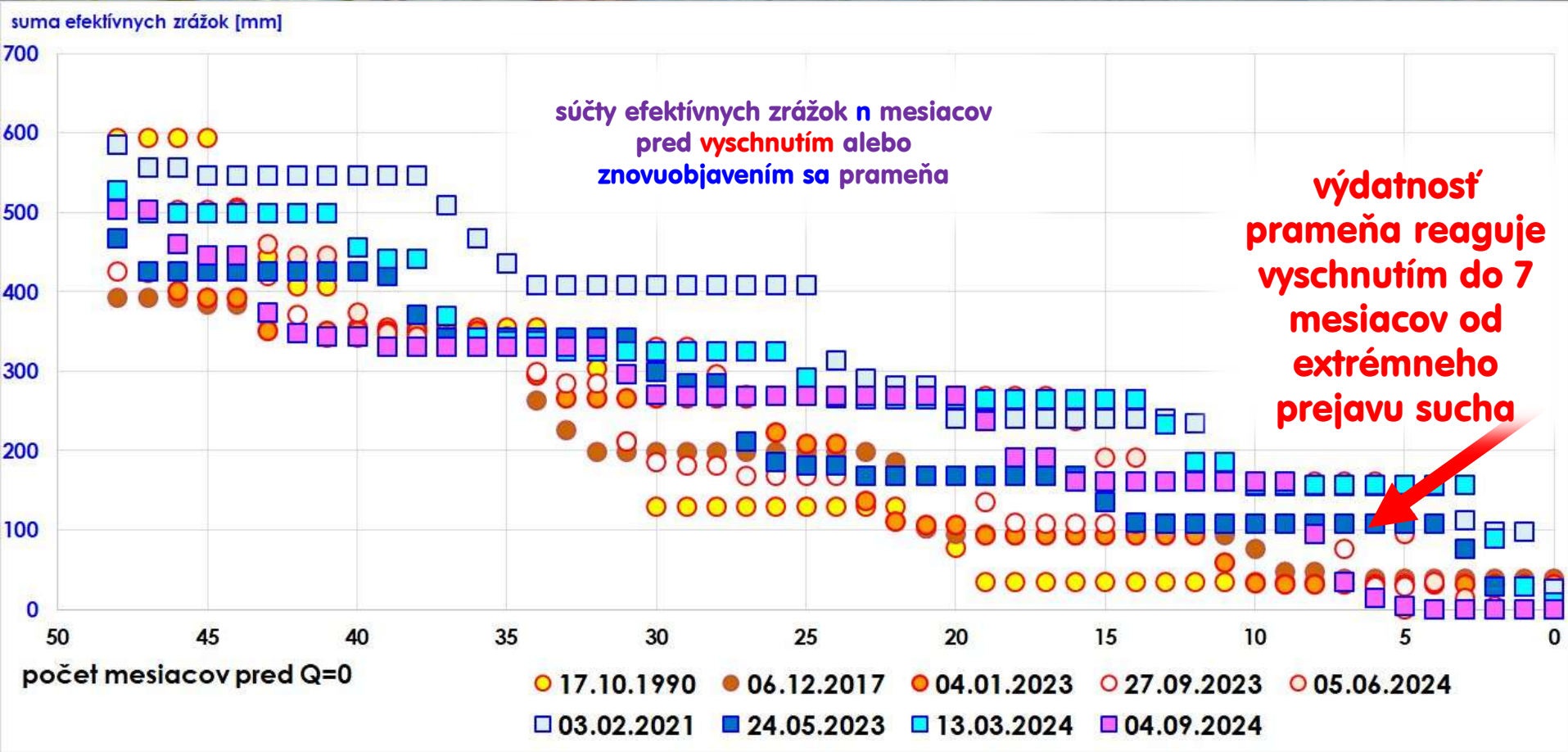
súčtová čiara hodnôt efektívnych zrážok n mesiacov pred udalosťou $Q=0$ alebo $Q>0$ (inverzné poradie mesiacov)

výrazný časový posun medzi infiltráciou (vsakovaním efektívnych zrážok) a jej prejavom na výdatnosti prameňa



súčtová čiara hodnôt efektívnych zrážok n mesiacov pred udalosťou $Q=0$ alebo $Q>0$ (inverzné poradie mesiacov)

výrazný časový posun medzi infiltráciou (vsakovaním efektívnych zrážok) a jej prejavom na výdatnosti prameňa



súčtová čiara hodnôt efektívnych zrážok n mesiacov pred udalosťou $Q=0$ alebo $Q>0$ (inverzné poradie mesiacov)

(KONIEC)



... posledná kvapka vody prameňa Tri mlynky !!!