

ZMĚNA SRÁŽKO-ODTOKOVÝCH POMĚRŮ V POVODÍ PUNKVY ZA OBDOBÍ 1926-2005 V ZÁVISLOSTI NA ANTROPOGENNÍ ČINNOSTI

Stanislav Lejska

Český hydrometeorologický ústav, pobočka Brno, Kroftova 43, 616 67 Brno,
stanislav.lejska@chmi.cz

Abstract:

In the first half of 1950s the landscape alterations which can be rightly designated as the landmark in management of agriculture started on the territory of then Czechoslovakia. Collectivization of agriculture coupled with ploughing up the balks and land consolidation, distinct decrease of permanent vegetations, intensification of agriculture, increase in chemical fertilising and concretion of the soil due to the increased using of heavy agriculture mechanization in the 1950s was succeeded by regulations of water flows in the next years and next concentration of agriculture large scale production in the 1970s. The surge of industrial air pollution surely had inconsiderable influence on the vegetations too. These changes affected also the Punkva river landscape and they had strong impact on rainfall-runoff conditions of local water flows.

The landscape uses the rainfall water according to its physique and demands. The remnant water, which the landscape doesn't need, is going out the landscape in the form of surface runoff. The conditions and physics of the landscape have dramatically changed since the beginning of 1950s and this change showed itself in the rate of surface runoff on the rainfalls, it means in the change of runoff coefficient. Because the water retention capacity has reduced, water is draining faster from the surface and the runoff coefficient has increased. However, the changes of runoff coefficient are influenced not only by the landscape alterations but also by the next very important factor, i.e. time distribution of rainfalls.

Because the surface runoff from the Punkva river catchment has been measured on the gauge station Skalní Mlýn since 1924, we have a quite long data set for the time period non-affected by the agriculture collectivization's landscape alterations, i.e. 1926-1950. For this period (by reason of problematic computing of spring snowmelt we evaluate only the warmer six months, i.e. from May to October) the regression equation expressing the dependence of surface runoff just on the time distribution of rainfalls was determined. For coming period from the most part influenced by collectivization of agriculture (i.e. 1951-2005) the surface runoff in the gauge station Skalní Mlýn was calculated by that calibrated regression equation. This modelled set of runoffs shows us in principle how the surface runoff in the time period of 1951-2005 would look like if no collectivization happend. Comparing the measured surface runoff with the modelled one for the whole time period of 1926-2005 it can be claimed that the premise that the surface runoff really increased from the second half of 1950s independent on distribution and amount of rainfalls proves right.

In conclusion, it is necessary to emphasize that the here presented outcomes are only an initiative stage of work which aims to determine more exact regression equation and detailed evaluate which landscape alterations had the most important impact on the changes of surface runoff and which were only subsidiary.

Keywords: collectivization of agriculture, landscape alterations, Punkva river, surface runoff, runoff coefficient, time distribution of rainfalls, regression equation

Úvod

Fakt, že krajinné změny spojené s kolektivizací zemědělství započatou zhruba v polovině padesátých let minulého

století a s různou intenzitou a kvalitou pokračující prakticky až do let osmdesátých výrazně změnilo srážko-odtokový režim naprosté většiny vodních toků v bývalém Československu, je téměř nepopíratelný.

Otázkou je, do jaké míry byl jimi srážko-odtokový režim jednotlivých povodí skutečně ovlivněn, jaké krajinné změny se na tom podepsaly nejvíce, či zda toto ovlivnění trvá až do dnešní doby a je tak svým způsobem spoluzodpovědné za poněkud dramatičtější vyhlížející průtokovou situaci na našich vodních tocích posledních zhruba deseti let, v převážné míře připisované na vrub klimatických změn.

Škála změn postihnuvších českou a moravskou krajinu byla bohatá, od známého zcelování pozemků a rozorávání mezí, likvidace trvalé zeleně (louky, pastviny), intenzifikace zemědělství, nástupu těžké mechanizace a s tím spojeným zhutňováním půdního profilu, či zvýšeným používáním chemických hnojiv, významně redukcijním půdní faunu až po nechvalně proslulé napřimování, vybetonovávání a zatrubňování koryt vodních toků a odvodňování luk, téměř cynicky nazývané meliorace, tedy jakési „vylepšení“. Také nárůst průmyslových exhalací měl jistě nezanedbatelný vliv na vegetaci, obzvláště v případě lesů s již z dřívějších dob nepřírodně změněným složením. Všechny tyto změny v různé míře vedly ke snížení retenční kapacity krajiny a tím ke zrychlení a potažmo zvýšení odtoku souvisejícím se zvýšenou vodní erozí a dále k následnému snížení výparu a také srážek (Budík, Budíková, 2001), tedy k celkové změně srážko-odtokových poměrů.

Cílem této práce je pomocí statistických metod stanovit, které krajinné změny se na změně srážko-odtokového režimu podepsaly nejvíce, a to konkrétně na povodí řeky Punkvy po závěrečný profil daný limnigrafickou stanicí Skalní Mlýn (plocha povodí je 154,95 km², střední nadmořská výška povodí 584,9 m n.m.). Srážko-odtokový režim řeky Punkvy rodící se v podzemí Moravského krasu ze svých dvou hlavních zdrojnic Sloupského potoka a Bílé vody byl v porovnání s ostatními povodími ovlivněn výše uvedenými kra-

jinnými změnami možná překvapivě více než by se mohlo očekávat (Budík, Budíková, 2001), což může být dáno i specifickými geologickými podmínkami dolní krasové části povodí, zabírající zhruba 15 % rozlohy celého povodí Punkvy (Příbyl, 1988). Také díky dlouhé řadě hydrologických pozorování řeky Punkvy na limnigrafické stanici Skalní Mlýn, která probíhá již od roku 1924, se povodí Punkvy jeví jako vhodné území pro tento výzkumný záměr. Nutno však zdůraznit, že zde prezentované výsledky jsou teprve počáteční fází celé práce, která byla v této své dílčí části zaměřena na matematické stanovení velikosti ovlivnění průtoků ve stanici Skalní Mlýn krajinnými změnami od padesátých let do současnosti.

Metodika

Vzhledem ke vstupním datům, která představují denní úhrny srážek ze 14 srážkoměrných stanic vyskytujících se na povodí Punkvy či v jeho nejbližším okolí (seznam srážkoměrných stanic a období, kdy na nich probíhala měření viz tab. 1) a měsíční průměrné průtoky z limnigrafické stanice Skalní Mlýn na řece Punkvě, bylo pro kvantitativní posouzení změny srážko-odtokových poměrů zvoleno období 1926-2005. Srážky byly stanoveny polygonovou metodou (Kříž a kol., 1988) a jsou uváděny v mm. Pro snadnou porovnatelnost průtoků se srážkami byly průtoky přepočítávány na plochu povodí a jsou také uváděny v mm.

Vycházíme-li z předpokladu, že krajina povodí Punkvy se v období 1926-1950 nijak dramaticky nezměnila, lze toto období „klidu“ použít pro sestavení regresní rovnice. Celé zpracování probíhá v měsíčním časovém intervalu a počítanou proměnnou je v tomto případě průtok závěrečnou stanicí povodí Punkvy ve Skalním Mlýně a proměnnou vysvětlující zjednodušeně řečeno časové rozdělení srážek.

Závislost průtoku na časovém rozdělení srážek byla kvůli problematickému vyhodnocování zimy a jarního tání hledána pouze pro tzv. teplý půlrok, tedy od května do října. Denní úhrny srážek byly v rámci každého měsíce rozděleny na srážky do 10 mm denního úhrnu a jejich celková měsíční suma označena R1, na srážky od 10 do 30 mm denního úhrnu s označením jejich celkové měsíční sumy R2 a na srážky nad 30 mm denního úhrnu s označením jejich celkové měsíční sumy R3, přičemž srážkový úhrn posledního dne měsíce byl zahrnut již do měsíce následujícího, a to z důvodu, že dešťová srážka na povodí

R3 (p.m.) → R2 (p.m.) → R1 (p.m.) → R1 (d.m.) → R2 (d.m.) → R3 (d.m.),

protože obecně srážky daného měsíce mají pro průtok v tom daném měsíci logicky větší význam než srážky měsíce předchozího a dále čím větší srážka (30 mm a více, tedy R3), tím rychlejší povrchový odtok a potažmo průtok v daném měsíci, avšak pro měsíc následující má taková srážková událost menší význam než srážky slabší (tedy R1) s pomalejším povrchovým odtokem a silnějším zasakováním do půdy, které naopak mohou průtok následujícího měsíce ovlivnit výrazněji díky vyšší půdní vlhkosti.

Kromě těchto srážkových úhrnů vstupují do regresní rovnice ještě další dvě proměnné, a to měsíční rozložení srážek D a sucho S. Měsíční rozložení srážek D bylo počítáno zvlášť pro daný měsíc, jehož průtok nás zajímá (opět např. květen), způsobem, že prvním čtrnácti denním srážkovým úhrnům měsíce je přiřítán stejný význam, který se s patnáctým dnem začíná lineárně snižovat až na minimální hodnotu dne posledního a zvlášť pro měsíc předchozí (tedy duben), kdy srážkový úhrn posledního dne má největší význam, který se lineárně snižuje až ke dni prvnímu. Pro proměnnou D tedy máme dvě řady hodnot, a to Dm-1 předchozího měsíce (od dubna do září) a Dm daného měsíce (od května

Punkvy většinou více ovlivní průtok ve Skalném Mlýně až druhého dne, který v tomto případě spadá již do následujícího měsíce. Pro výpočet průtoku v daném měsíci (např. květnu) však mají zajisté silný vliv i srážky a jejich rozdělení z měsíce předchozího (tedy v tomto případě z dubna), proto i tyto srážky vstupují do výpočtu a značí se také R1, R2 a R3. Předpokládáme, že z hlediska velikosti průtoku v daném měsíci význam takto rozdělených srážek roste od nejmenšího k největšímu tímto způsobem (p.m. - předchozí měsíc, d.m. - daný měsíc)

do října) - viz tab. 2. Platí, že čím vyšší proměnná D, tím roste možnost většího průtoku v daném měsíci. Sucho S dostaneme, když od celkového počtu dní v měsíci odečteme všechny alespoň třídní periody, ve kterých srážkový úhrn v každém dni nepřesáhl 2 mm a zbytek podělíme počtem dní v měsíci. Parametr S tedy může nabývat hodnot od nuly, kdy ani jeden den v měsíci neměl srážkový úhrn vyšší než 2 mm, do jedné, kdy se naopak v měsíci nevyskytla ani jedna minimálně třídní perioda, ve které by v každém dni srážkový úhrn nepřekročil 2 mm. Platí, že čím je proměnná S blíže jedné, tím roste možnost většího průtoku v daném měsíci (tab. 3).

V tuto chvíli si snad můžeme dopřát malé intermezzo, aby si poctivý čtenář, který se přes záplavu nudných údajů prokousal až na toto místo, trochu odpočinul a načerpal nových sil. Bude mu nabídnuto záhadné mystérium Moravského krasu a sice tajemný nápis ze stěny při vývěru Punkvy v Pustém žlebu neznámého původu a stáří, snad jakási tajemná mantra či vzkaz:

Nořím se do vod
řeky Punkvy,
voda a kamení

spolu zní.
Dáblovo oko
nahlas mrká.
Rozdílu není,
zmatení!

Nuže, průtoky byly regresní rovnicí počítány metodou nejmenších čtverců (přičemž byly transformovány druhou odmocninou) pro každý měsíc období 1926-1950 zvlášť, tedy výsledná řada těchto modelovaných průtoků má 150 hodnot, které byly korelovány se skutečně naměřenými hodnotami průtoků ve stanici Skalní Mlýn. Výpočet byl prováděn funkcí „Řešitel“ v MS Office tím způsobem, že byly kalibrovány další členy regresní rovnice, a to 40 koeficientů násobících jednotlivé proměnné (R₁, R₂, R₃, S a D předchozího a daného měsíce) a určujících tak „váhu“ či význam jednotlivých proměnných pro výpočet průtoků. Jsou to koeficienty:

- k_{D-1} a k_{S-1} pro proměnnou D_{m-1} a S předchozího měsíce a k_D a k_S pro proměnnou D_m a S daného měsíce. Tyto koeficienty zůstávají stejné pro všechny měsíce, protože předpokládáme, že význam měsíčního rozložení srážek D a sucha S předchozího i daného měsíce pro výpočet průtoků se během teplého

- květen (V):

$$Q_V = 0,233 \cdot (D_{IV}^{1,35} \cdot S_{IV}^{0,3} \cdot (0,05 \cdot R_{3IV} + 0,05 \cdot R_{2IV} + 0,37 \cdot R_{1IV})) + D_V^{0,68} \cdot S_V^{0,52} \cdot (0,37 \cdot R_{1V} + 0,37 \cdot R_{2V} + 2,48 \cdot R_{3V})$$

- červen (VI):

$$Q_{VI} = 0,233 \cdot (D_V^{1,35} \cdot S_V^{0,3} \cdot 0,17 \cdot R_{1V} + D_{VI}^{0,68} \cdot S_{VI}^{0,52} \cdot (0,17 \cdot R_{1VI} + 0,17 \cdot R_{2VI} + 1,1 \cdot R_{3VI}))$$

- červenec (VII):

$$Q_{VII} = 0,233 \cdot (D_{VI}^{1,35} \cdot S_{VI}^{0,3} \cdot (0,02 \cdot R_{3VI} + 0,02 \cdot R_{2VI} + 0,08 \cdot R_{1VI})) + D_{VII}^{0,68} \cdot S_{VII}^{0,52} \cdot (0,08 \cdot R_{1VII} + 0,2 \cdot R_{2VII} + 0,58 \cdot R_{3VII})$$

- srpen (VIII):

půlroku nemění, takže se v tomto případě jedná o 4 koeficienty.

- k_{R1-1}, k_{R2-1} a k_{R3-1} pro proměnné R₁, R₂ a R₃ předchozího měsíce a k_{R1}, k_{R2} a k_{R3} pro proměnné R₁, R₂ a R₃ daného měsíce. Tyto koeficienty jsou pro každý měsíc jiné (jedná se tedy o 36 koeficientů), protože předpokládáme, že význam srážky stejné velikosti spadlé na dané povodí se v průběhu teplého půlroku silně mění (jiný dopad na velikost průtoků bude mít srážka o úhrnu 40 mm v květnu než např. v srpnu). Tento předpoklad, že v květnu a červnu budou koeficienty k_R vyšší než například v srpnu či září, byl jakýsi kontrolní předpoklad pro ověření správnosti výsledné regresní rovnice (výsledné hodnoty koeficientů k_R pro jednotlivé měsíce viz graf na obr. 1).

Celá regresní rovnice je nakonec násobena koeficientem k_p, který vyrovnává průměr souboru 150-ti hodnot modelovaných měsíčních průměrných průtoků Q s průměrem souboru hodnot měřených. Tento koeficient zůstává stále stejný. Výsledný tvar regresní rovnice pro jednotlivé měsíce je pak tento (výsledné koeficienty k_D, k_S, k_R a k_p viz tab. 4):

$$Q_{VIII} = 0,233 \cdot (D_{VII}^{1,35} \cdot S_{VII}^{0,3} \cdot (0,06 \cdot R_{2VII} + 0,06 \cdot R_{1VII}) + D_{VIII}^{0,68} \cdot S_{VIII}^{0,52} \cdot (0,15 \cdot R_{1VIII} + 0,15 \cdot R_{2VIII} + 0,2 \cdot R_{3VIII}))$$

- září (IX):

$$Q_{IX} = 0,233 \cdot (D_{VIII}^{1,35} \cdot S_{VIII}^{0,3} \cdot 0,13 \cdot R_{1VIII} + D_{IX}^{0,68} \cdot S_{IX}^{0,52} \cdot (0,13 \cdot R_{1IX} + 0,13 \cdot R_{2IX} + 0,87 \cdot R_{3IX}))$$

- říjen (X):

$$Q_X = 0,233 \cdot (D_{IX}^{1,35} \cdot S_{IX}^{0,3} \cdot (0,01 \cdot R_{3IX} + 0,01 \cdot R_{2IX} + 0,21 \cdot R_{1IX}) + D_X^{0,68} \cdot S_X^{0,52} \cdot (0,21 \cdot R_{1X} + 0,54 \cdot R_{2X} + 0,62 \cdot R_{3X}))$$

Výsledný koeficient korelace mezi měsíčními průtoky modelovanými regresní rovnicí a skutečně naměřenými je 0,92, koeficient korelace mezi půlročními odtoky (od května do října) modelovanými a naměřenými je 0,91. Průměrná odchylka mezi těmito půlročními odtoky je -3,1 %, přičemž průměrná hodnota absolutních odchylek je 18,9 %, což je hodnota, kterou lze považovat za určitou chybu výpočtu, se kterou je třeba počítat v dalším posuzování. Výsledné hodnoty průtoků jsou uvedeny v tab. 5 a grafu na obr. 2.

Výsledky a diskuze

Pomocí rovnic s nakalibrovanými koeficienty k_D , k_S , k_R a k_p můžeme poté vypočítat průtoky pro období 1951-2005. Výsledné hodnoty půlročních odtoků měřených a modelovaných za celé období 1926-2005 spolu s odchylkami mezi nimi jsou uvedeny v příloze v tab. 6 a grafu na obr. 3, klouzavé pětileté průměry jsou v tab. 7 a na obr. 4. Zvláště z klouzavých pětiletých průměrů na obr. 4 je patrné, že průtoky měřené jsou od poloviny padesátých až do poloviny let devadesátých vyšší než průtoky modelované. To samé nám ukazují pětileté klouzavé průměry absolutních odchylek mezi měřenými a modelovanými půlročními odtoky (obr. 5, tab. 8) i při odečtení výše zmiňované chyby výpočtu - průměrné absolutní odchylky období 1926-50 (18,9 %), z čehož se dá vyvodit, že tyto rozdíly jsou dané změnou srážko-odtokových poměrů s antropogenní příčinou.

Z obr. 5 jsou při porovnání s výslednými ročními odchylkami z tab. 6 v období 1951-2005 navíc patrné tři výraznější (a stále vyšší – 1960 - 46,5 %, 1967 - 80,4 % a 1977 - 152 %) vrcholy (1958-60, 1963-67 a 1975-77), které mohou představovat období výrazných krajinných změn, sčítajících se a projevujících se pak i nadále. Od počátku devadesátých let do přelomu století lze pak vyzorovat pomalý pokles absolutních odchylek až na hodnoty blízké průměrné absolutní odchylce období 1926-50.

Závěr

Porovnáním výsledků uvedených v tab. 6-8 a na obr. 3-5 lze tak konstatovat, že od druhé poloviny padesátých let skutečně došlo na povodí Punkvy ke změně srážko-odtokových poměrů související s antropogenně podmíněnými krajinnými změnami. První změny spojené s kolektivizací zemědělství proběhly pravděpodobně v roce 1958 či o něco málo dříve a byly v dalších letech následovány dalšími, z hlediska ovlivnění rychlosti odtoku zřejmě i významnějšími, zásahy do krajiny a zemědělského hospodaření v ní. Od počátku devadesátých let je naopak patrné zlepšování této situace, v důsledku celkového zlepšení stavu životního prostředí a také různých krajinnotvorných programů aplikovaných především na území CHKO Moravský kras.

Následné studium těchto výstupů daných matematickými výpočty a jejich detailní

porovnání s informacemi dostupnými mětem dalšího výzkumu.
v archivních materiálech bude však před-

Literatura

- Budík, L., Budíková, M.: Statistické zpracování měsíčních a ročních srážkových a odtokových charakteristik povodí řeky Moravy. ČHMÚ, Praha, 2001, 118 s., ISBN 80-85813-81-5.
- Budíková, M., Mikoláš, Š., Osecký, P.: Popisná statistika. Přírodověd. Fak. Masaryk. Univ., Brno, 2002.
- Kender, J. a kol: Teoretické a praktické aspekty ekologie krajiny. MŽP ve spol. s ENIGMA, Praha, 2000, 220 s., ISBN 80-7212-148-0.
- Kříž, V. a kol.: Hydrometrie. SPN, Praha, 1988.
- Lejska, S.: Hydrogeologie severní části Moravského krasu. Dipl. práce, Přírodověd. Fak. Masaryk. Univ., Brno, 2001, 53 s.
- Musil, R. a kol: Moravský kras – labyrinty poznání. GEOprogram, Adamov, 1993, 336 s.
- Příbyl, J.: Paleohydrografický vývoj a morfofotektonika severní části Moravského krasu a Amatérské jeskyně. Rozpr. ČSAV, ř. matemat. a přírodních věd, Praha, 1988.
- Toman, F.: Pozemkové úpravy. MZLU, Brno, 1995, ISBN 80-7157-148-8.

Tabulková a grafická příloha

Tab. 1: Seznam srážkoměrných stanic ČHMÚ použitých pro stanovení průměrných srážek na povodí Punkvy polygonovou metodou

Stanice	Použité období
Sloup	1926-2005
Žďárná	do 1953
Protivanov	1927-31; od 1948
Rozstání	do 1950; od 1963
Drahany	do 1943
Jedovnice	1951-62
Seč	1926; 1943-48; 1951; 1953
Krásensko	1948-56
Dolní Lhota	1932; 1939; 1942
Blansko	od 1989
Boskovice	1926; 1953
Rychtářov	1947-48; 1956-62; 1975; 1989; 2002
Olomučany - škola	do 1941
Olomučany - hájenka	1941-51
Odrůvky	do 1934

Tab. 2: Měsíční rozložení srážek D pro předcházející měsíc (D_{m-1}) a pro daný měsíc (D_m)

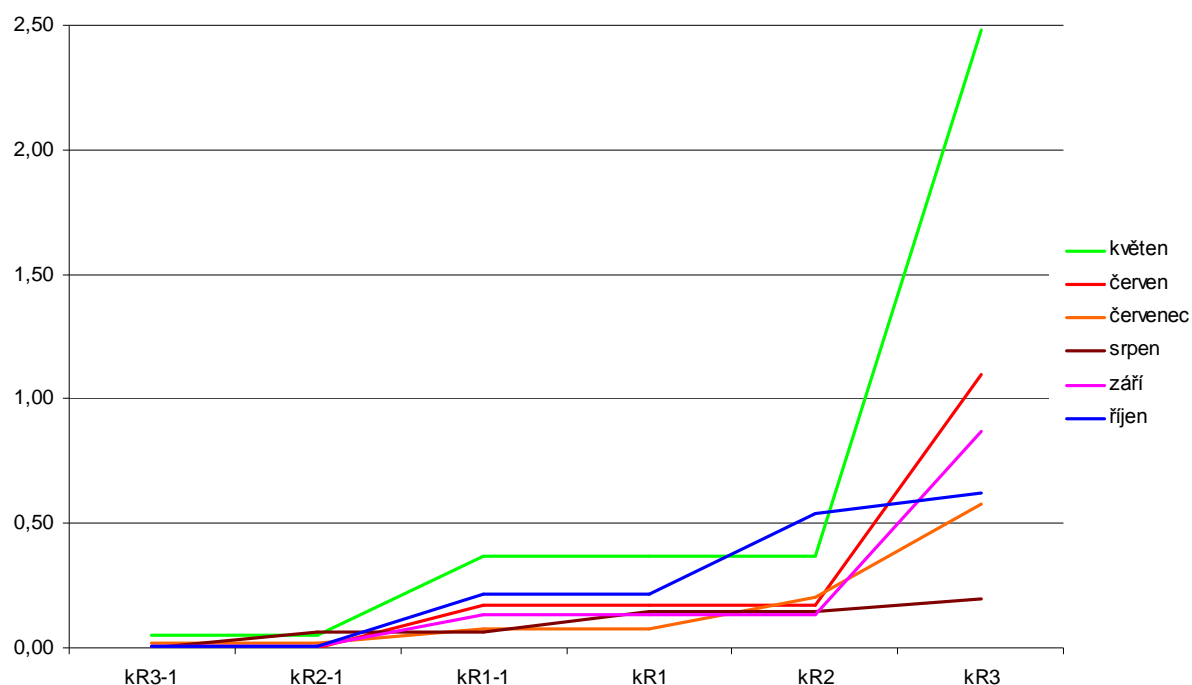
	Parametr D_{m-1} předchozího měsíce						Parametr D_m daného měsíce					
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	V	VI	VII	VIII	IX	X
1926	1,2	2,7	5,1	5,6	1,0	1,6	2,9	6,7	2,5	1,3	0,6	1,4
1927	2,5	1,1	2,3	7,1	1,2	2,1	1,4	3,1	6,1	1,3	2,2	0,6
1928	1,8	2,0	2,8	0,6	2,2	2,3	1,7	1,8	1,2	1,7	1,0	0,6
1929	0,5	2,3	2,0	6,2	1,8	1,4	2,4	2,4	3,9	2,5	1,3	1,0
1930	1,4	1,8	0,9	3,0	1,6	2,7	1,1	0,6	2,4	3,4	2,0	3,0
1931	2,0	0,8	2,4	2,7	5,1	3,7	1,2	2,4	2,3	4,4	3,0	0,8
1932	0,4	2,7	0,8	2,9	1,4	1,3	2,0	1,7	3,9	1,9	1,4	1,6
1933	0,8	2,1	2,2	2,8	1,5	1,0	3,8	1,7	3,5	1,5	1,2	1,8
1934	1,4	1,2	5,1	0,7	5,0	0,6	1,5	2,5	0,9	2,6	1,2	1,7
1935	2,3	3,3	1,1	1,9	1,6	0,8	2,0	1,8	2,1	1,1	1,6	3,1
1936	1,2	3,0	2,0	3,9	2,1	1,5	1,6	3,0	5,2	3,5	1,7	1,2
1937	1,6	0,8	4,6	3,0	4,2	3,9	0,8	3,9	3,9	3,9	5,5	0,8
1938	2,0	1,4	1,2	2,8	9,2	0,9	1,0	2,2	3,0	5,4	3,9	1,6
1939	1,1	3,0	2,7	4,4	2,6	1,6	4,6	2,8	3,3	2,4	1,6	3,2
1940	0,5	3,9	2,6	3,2	2,8	2,2	2,8	2,2	2,8	3,2	2,1	1,4
1941	1,8	2,5	2,6	4,4	3,2	0,6	2,9	2,8	4,1	2,5	1,1	2,6
1942	2,4	2,8	2,4	2,2	0,4	0,5	3,2	4,0	2,3	1,1	0,9	2,1
1943	1,3	1,3	3,3	1,5	1,8	2,1	0,4	5,4	2,8	1,7	1,4	0,3
1944	0,6	1,8	3,1	2,3	1,5	0,4	1,9	3,8	2,2	2,0	0,4	3,9
1945	2,4	3,4	1,5	0,7	1,6	3,2	4,0	2,5	1,4	1,7	1,5	3,4
1946	0,2	2,6	3,4	2,5	3,0	0,8	1,9	3,6	4,1	2,6	1,0	2,4
1947	0,6	0,4	2,1	3,2	1,3	0,3	0,3	1,8	4,0	1,2	0,2	0,3
1948	0,4	2,5	3,2	1,3	3,5	0,5	2,2	3,3	1,8	4,7	1,0	0,9
1949	1,8	4,8	2,3	3,2	2,9	0,5	4,4	1,3	4,4	4,5	0,7	0,0
1950	2,2	1,5	0,9	2,3	1,9	2,3	2,0	0,4	3,0	2,7	2,5	1,2
1951	1,4	1,9	2,0	2,5	1,4	1,6	4,3	2,5	2,9	1,6	1,9	0,0
1952	1,1	1,6	1,9	0,8	2,2	3,1	1,7	2,6	0,7	1,4	2,8	1,1
1953	2,2	1,5	4,5	2,6	0,6	1,6	2,3	3,3	3,4	1,3	1,6	0,2
1954	2,2	1,6	2,6	3,5	1,6	1,8	2,3	2,5	8,4	1,9	0,7	1,6
1955	1,3	2,8	3,0	2,1	3,4	1,4	2,3	2,6	4,2	3,7	2,1	1,0
1956	6,0	0,6	1,8	1,8	2,5	0,7	0,8	1,5	1,7	2,9	1,1	1,8
1957	0,7	0,4	1,0	4,6	3,6	3,9	0,4	1,4	4,9	2,7	3,8	0,1
1958	1,2	1,2	5,1	2,0	2,0	2,4	0,8	3,2	2,3	3,6	1,5	3,1
1959	1,2	1,3	3,9	6,3	1,4	0,0	2,8	2,9	5,6	2,3	0,0	0,3
1960	0,8	2,9	1,8	3,1	3,5	2,1	2,1	2,2	3,4	2,9	2,9	3,0
1961	0,6	2,7	2,4	3,3	1,3	0,7	2,2	2,8	2,7	1,8	1,4	2,8
1962	1,3	4,1	0,6	1,5	0,7	1,8	5,2	1,8	2,3	1,0	2,3	0,3
1963	1,3	3,6	3,2	1,0	4,1	2,0	4,2	3,1	1,6	2,1	2,0	1,2
1964	1,1	1,3	3,1	1,1	1,7	0,4	2,2	3,1	1,4	3,5	0,6	5,3
1965	3,0	4,6	2,8	2,8	2,3	1,9	3,1	3,4	3,2	1,3	1,2	0,1
1966	1,8	2,5	5,8	6,2	4,0	0,8	1,9	4,5	4,2	3,1	1,7	1,3
1967	0,9	1,9	1,7	1,8	1,4	2,4	2,2	2,5	3,1	2,9	4,1	0,5
1968	0,6	2,2	2,9	2,9	3,6	1,0	2,2	3,4	2,3	3,8	1,1	1,3
1969	0,6	3,2	4,6	0,9	3,0	0,6	2,4	3,0	1,0	1,9	0,8	0,2
1970	1,1	0,6	3,6	4,2	6,3	0,5	0,7	3,1	4,2	4,4	0,6	1,6

1971	1,1	3,2	2,3	1,3	2,4	1,9	1,4	2,0	1,2	1,5	1,0	0,9
1972	2,6	3,6	3,2	4,7	0,8	1,3	3,0	3,0	3,2	2,0	1,5	0,4
1973	2,2	0,8	2,4	2,7	0,6	2,9	1,2	1,8	2,3	0,7	1,1	1,2
1974	1,0	2,0	3,3	4,3	1,9	0,4	1,4	3,0	5,4	3,2	0,8	3,6
1975	0,8	3,4	3,2	1,3	2,6	0,7	1,9	1,9	1,6	1,7	1,5	2,8
1976	1,0	4,4	0,2	1,7	2,2	1,5	2,9	0,9	0,8	1,7	1,9	1,2
1977	1,3	1,9	1,5	5,0	4,1	1,7	2,2	1,7	2,6	4,7	2,0	0,7
1978	2,2	3,1	2,6	1,5	1,5	1,3	2,6	2,9	3,7	2,3	1,3	1,2
1979	2,2	0,6	4,9	1,8	2,0	2,2	0,7	4,0	1,6	2,1	1,6	0,7
1980	2,8	2,4	4,3	3,1	1,1	1,1	1,1	3,0	3,4	0,7	1,3	2,3
1981	1,8	1,9	2,4	2,8	1,8	3,1	2,5	1,8	2,6	1,3	2,8	3,1
1982	0,5	1,8	3,6	2,5	3,1	1,0	2,4	2,7	2,9	4,1	0,5	1,0
1983	1,7	1,6	2,9	0,5	0,3	0,9	1,9	2,3	0,6	1,0	1,8	1,1
1984	0,9	3,7	2,2	1,9	0,4	3,2	3,6	1,9	2,5	1,1	3,1	0,9
1985	1,2	4,2	3,1	3,3	4,1	0,4	4,5	3,0	2,7	7,5	1,5	0,3
1986	0,8	4,5	2,3	2,4	2,2	0,5	2,7	4,2	2,3	2,7	1,0	1,0
1987	0,7	3,0	3,6	1,6	1,8	3,3	3,2	4,8	2,0	2,2	2,3	1,6
1988	0,2	1,8	1,6	2,0	4,9	0,9	1,2	2,8	1,9	2,7	3,4	0,8
1989	2,9	1,3	2,9	1,4	2,0	1,4	1,6	3,0	1,9	2,1	2,2	0,5
1990	3,5	2,4	4,2	0,6	1,1	2,9	2,0	3,9	2,3	1,2	2,5	1,0
1991	2,0	2,1	3,6	3,4	1,3	1,6	3,9	2,9	1,9	2,2	1,1	0,6
1992	1,0	0,4	1,5	0,3	1,6	0,5	0,7	2,6	0,6	2,2	1,9	2,4
1993	0,3	0,9	2,5	2,6	3,2	1,5	1,0	3,3	2,5	1,5	1,2	1,7
1994	1,8	2,1	0,3	1,7	3,6	1,9	1,6	0,8	3,2	4,6	2,2	1,6
1995	2,3	2,7	3,3	1,4	4,6	2,6	2,8	4,9	2,5	1,5	3,7	0,1
1996	1,4	2,9	3,1	1,4	3,3	2,0	3,8	1,9	2,1	3,8	2,0	2,1
1997	1,3	1,7	2,2	6,1	1,7	0,4	2,0	2,4	9,1	0,6	1,0	1,4
1998	1,7	1,4	3,6	3,8	1,5	3,0	1,2	3,2	2,0	1,4	5,3	2,6
1999	1,9	1,7	4,6	1,5	0,9	1,3	1,6	3,9	2,9	0,7	1,0	0,7
2000	0,6	1,6	1,6	5,8	0,6	0,6	1,4	1,2	5,1	1,7	1,0	1,0
2001	1,3	2,2	1,1	3,7	1,6	3,4	1,6	1,6	3,7	2,5	4,4	0,3
2002	1,7	1,5	2,1	1,4	3,9	2,1	2,3	2,3	2,0	4,8	2,8	2,3
2003	1,3	3,2	0,4	2,1	1,5	1,3	3,7	0,6	2,3	1,0	1,1	2,7
2004	1,3	1,7	2,6	1,2	1,7	2,2	1,1	3,6	1,7	1,5	1,2	2,0
2005	1,6	3,3	1,1	1,6	3,0	2,4	2,5	1,1	3,7	3,9	2,2	0,2

Tab. 3: Parametr sucho S

rok	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	rok	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
1926	0,21	0,39	0,80	0,52	0,42	0,17	0,32	1966	0,31	0,32	0,53	0,77	0,52	0,17	0,19
1927	0,55	0,35	0,70	0,39	0,16	0,47	0,06	1967	0,34	0,23	0,50	0,23	0,26	0,33	0,16
1928	0,31	0,32	0,37	0,16	0,35	0,23	0,19	1968	0,31	0,23	0,30	0,58	0,48	0,13	0,26
1929	0,28	0,42	0,63	0,55	0,29	0,17	0,26	1969	0,24	0,39	0,40	0,26	0,29	0,07	0,03
1930	0,21	0,32	0,13	0,52	0,58	0,53	0,35	1970	0,24	0,10	0,43	0,68	0,58	0,20	0,23
1931	0,28	0,23	0,30	0,42	0,55	0,63	0,16	1971	0,21	0,19	0,47	0,26	0,23	0,17	0,10
1932	0,21	0,29	0,23	0,42	0,26	0,20	0,45	1972	0,52	0,55	0,20	0,58	0,32	0,20	0,06
1933	0,28	0,35	0,23	0,55	0,32	0,13	0,42	1973	0,31	0,13	0,17	0,42	0,10	0,23	0,35
1934	0,28	0,16	0,30	0,26	0,35	0,20	0,32	1974	0,14	0,29	0,57	0,68	0,42	0,13	0,68
1935	0,31	0,45	0,27	0,39	0,26	0,20	0,39	1975	0,28	0,39	0,40	0,23	0,29	0,17	0,42
1936	0,21	0,29	0,43	0,55	0,52	0,37	0,39	1976	0,14	0,32	0,10	0,19	0,48	0,23	0,16

1937	0,52	0,19	0,30	0,48	0,32	0,40	0,13	1977	0,41	0,39	0,20	0,19	0,32	0,33	0,16
1938	0,55	0,32	0,20	0,52	0,52	0,30	0,29	1978	0,38	0,42	0,37	0,48	0,32	0,33	0,39
1939	0,03	0,77	0,53	0,42	0,55	0,43	0,61	1979	0,28	0,06	0,43	0,42	0,23	0,20	0,13
1940	0,24	0,61	0,33	0,65	0,61	0,63	0,45	1980	0,55	0,26	0,60	0,74	0,13	0,30	0,23
1941	0,41	0,48	0,37	0,55	0,52	0,30	0,61	1981	0,10	0,35	0,20	0,55	0,29	0,37	0,45
1942	0,38	0,26	0,37	0,45	0,19	0,10	0,26	1982	0,10	0,35	0,40	0,35	0,39	0,10	0,13
1943	0,21	0,19	0,70	0,32	0,29	0,33	0,03	1983	0,62	0,29	0,30	0,06	0,13	0,10	0,26
1944	0,10	0,26	0,63	0,35	0,26	0,17	0,45	1984	0,21	0,35	0,37	0,48	0,10	0,37	0,10
1945	0,59	0,39	0,43	0,39	0,32	0,43	0,26	1985	0,24	0,45	0,53	0,26	0,52	0,20	0,03
1946	0,03	0,29	0,53	0,29	0,32	0,23	0,26	1986	0,14	0,45	0,43	0,32	0,52	0,17	0,29
1947	0,21	0,10	0,20	0,52	0,13	0,03	0,03	1987	0,10	0,48	0,67	0,29	0,42	0,53	0,26
1948	0,07	0,39	0,47	0,45	0,32	0,13	0,23	1988	0,03	0,26	0,43	0,45	0,42	0,23	0,19
1949	0,34	0,48	0,43	0,29	0,32	0,17	0,00	1989	0,41	0,32	0,50	0,16	0,48	0,23	0,13
1950	0,55	0,26	0,03	0,48	0,61	0,50	0,26	1990	0,62	0,35	0,40	0,26	0,23	0,40	0,35
1951	0,21	0,52	0,63	0,29	0,19	0,30	0,00	1991	0,34	0,35	0,57	0,35	0,26	0,13	0,16
1952	0,17	0,35	0,57	0,26	0,13	0,70	0,39	1992	0,17	0,16	0,50	0,06	0,26	0,17	0,52
1953	0,10	0,32	0,50	0,48	0,29	0,17	0,03	1993	0,03	0,29	0,40	0,26	0,35	0,13	0,16
1954	0,41	0,32	0,60	0,71	0,23	0,20	0,35	1994	0,38	0,32	0,13	0,26	0,35	0,20	0,13
1955	0,38	0,42	0,40	0,45	0,55	0,30	0,19	1995	0,31	0,16	0,47	0,13	0,42	0,43	0,03
1956	0,59	0,19	0,17	0,26	0,74	0,10	0,39	1996	0,34	0,42	0,33	0,29	0,39	0,43	0,35
1957	0,17	0,03	0,20	0,55	0,55	0,57	0,00	1997	0,41	0,39	0,40	0,65	0,16	0,07	0,19
1958	0,21	0,23	0,70	0,32	0,48	0,43	0,39	1998	0,28	0,29	0,47	0,58	0,19	0,50	0,45
1959	0,17	0,23	0,30	0,55	0,29	0,00	0,13	1999	0,38	0,32	0,43	0,29	0,16	0,17	0,23
1960	0,10	0,45	0,27	0,39	0,45	0,27	0,32	2000	0,17	0,42	0,27	0,61	0,23	0,13	0,10
1961	0,17	0,48	0,43	0,39	0,39	0,17	0,13	2001	0,34	0,29	0,23	0,61	0,32	0,73	0,13
1962	0,21	0,71	0,27	0,32	0,16	0,40	0,10	2002	0,38	0,35	0,37	0,52	0,45	0,50	0,35
1963	0,21	0,61	0,63	0,23	0,32	0,30	0,16	2003	0,31	0,48	0,13	0,35	0,06	0,27	0,29
1964	0,31	0,32	0,50	0,32	0,39	0,07	0,48	2004	0,10	0,26	0,50	0,45	0,23	0,20	0,23
1965	0,59	0,74	0,63	0,52	0,19	0,27	0,06	2005	0,21	0,26	0,17	0,52	0,42	0,13	0,00



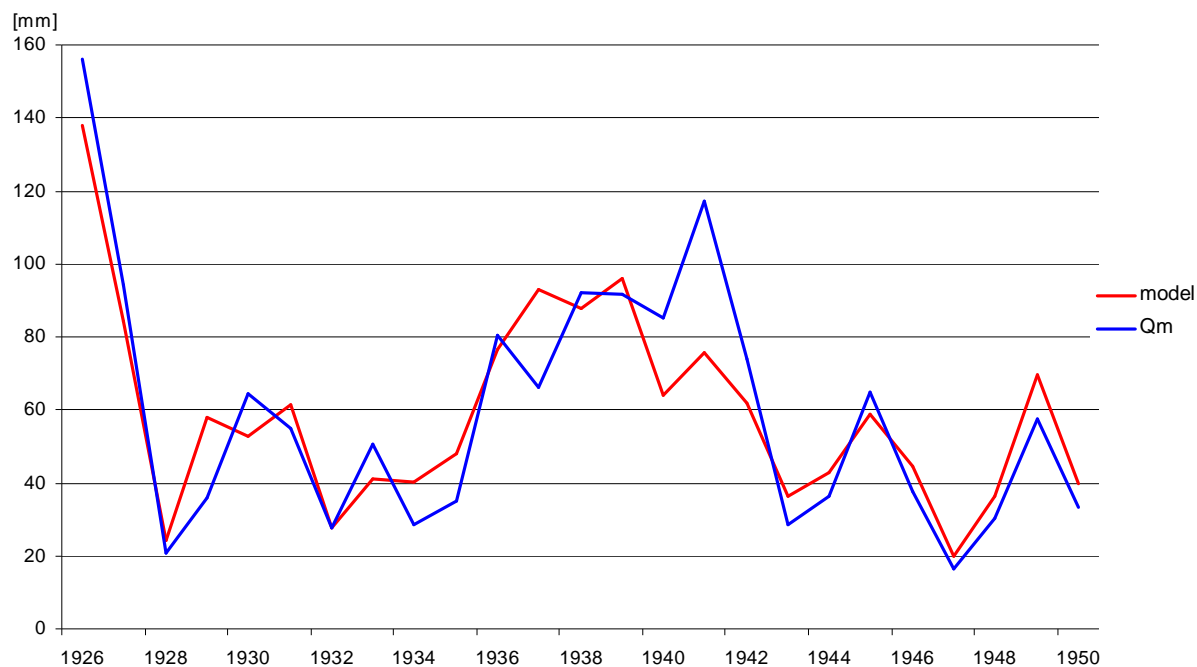
Obr. 1: Koeficienty k_R jednotlivých měsíců teplého půlroku tak, jak byly spočteny regresní rovnicí. Předpoklad, že od května do srpna by se měly snižovat a v září a říjnu opět zvyšovat byl splněn.

Tab. 4: Výsledné koeficienty k_D , k_S , k_R a k_p

	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen
k_{R3-1}	0,05	0,00	0,02	0,00	0,00	0,01
k_{R2-1}	0,05	0,00	0,02	0,06	0,00	0,01
k_{R1-1}	0,37	0,17	0,08	0,06	0,13	0,21
k_{R1}	0,37	0,17	0,08	0,15	0,13	0,21
k_{R2}	0,37	0,17	0,20	0,15	0,13	0,54
k_{R3}	2,48	1,10	0,58	0,20	0,87	0,62
k_{D-1}	1,35					
k_{S-1}	0,30					
k_D	0,68					
k_S	0,52					
k_p	0,233					

Tab. 5: Výsledné hodnoty průtoků spočtených regresní rovnicí (model) za období 1926-50. Odchylka odch. [%] = $(Q_m - \text{model})/\text{model} \cdot 100$; Q_m - měřené průtoky

	květen		červen		červenec		srpen		září		říjen		suma za teplý půlrok		odch. [%]
	model Q_v	Q_m	model Q_{vi}	Q_m	model Q_{vii}	Q_m	model Q_{viii}	Q_m	model Q_{ix}	Q_m	model Q_x	Q_m	model Q_{v-x}	Q_m	
1926	10,0	12,5	87,8	88,6	19,9	23,2	16,2	21,3	1,1	5,0	3,2	5,7	138,2	156,2	13,1
1927	14,9	11,3	7,6	6,9	35,8	47,9	16,5	16,5	2,7	6,2	7,1	5,4	84,5	94,2	11,5
1928	7,7	7,2	5,7	4,8	2,9	3,2	1,8	2,0	3,7	1,8	2,4	1,9	24,2	21,0	-13,6
1929	8,0	7,3	8,3	6,2	18,7	6,7	18,8	9,0	2,3	3,4	1,7	3,2	57,8	35,7	-38,2
1930	5,3	5,8	2,0	3,6	3,2	2,4	9,0	5,0	4,6	3,6	28,6	44,2	52,6	64,6	22,7
1931	5,4	11,2	3,2	5,8	5,2	5,5	13,3	7,2	16,7	15,0	17,6	10,0	61,3	54,9	-10,5
1932	5,6	7,0	3,3	6,4	6,4	4,5	6,4	4,1	1,8	2,6	4,3	2,9	27,8	27,5	-1,4
1933	13,3	20,1	3,7	6,7	12,2	9,8	4,6	5,1	1,7	4,4	5,8	4,5	41,3	50,7	22,7
1934	5,0	5,2	15,8	6,9	5,6	3,7	4,6	2,8	6,3	6,9	3,0	2,8	40,4	28,4	-29,7
1935	15,3	9,9	9,5	10,6	2,3	3,4	2,3	2,9	1,8	2,1	16,7	6,2	48,0	35,1	-26,8
1936	6,4	4,7	18,6	21,5	29,2	22,9	12,2	18,9	5,5	6,4	4,5	5,9	76,4	80,2	4,9
1937	7,3	4,9	15,5	3,7	18,3	8,6	9,6	6,9	36,3	35,3	6,2	6,8	93,1	66,1	-29,1
1938	8,4	9,6	8,2	6,7	4,2	3,8	22,4	21,0	41,6	40,9	3,1	10,2	87,8	92,2	5,0
1939	29,0	24,8	15,9	13,4	14,6	15,4	9,3	9,8	6,0	7,7	21,2	20,6	95,9	91,8	-4,3
1940	12,1	18,0	14,9	19,6	5,3	10,3	11,3	15,3	10,9	10,3	9,5	11,9	64,1	85,4	33,2
1941	20,4	28,0	9,2	22,9	11,3	20,2	15,2	19,8	8,5	9,3	10,8	17,1	75,5	117,4	55,5
1942	41,3	40,3	8,7	13,3	4,5	8,2	2,7	5,7	0,3	3,1	4,3	3,2	61,9	73,7	19,2
1943	2,7	3,0	15,0	12,1	9,2	6,9	2,6	2,3	2,5	2,0	4,3	2,1	36,2	28,5	-21,3
1944	4,0	8,0	9,3	10,2	5,7	5,7	3,9	4,9	0,8	2,2	19,3	5,1	43,0	36,2	-15,7
1945	26,2	30,1	10,8	8,9	1,7	4,5	1,5	3,0	3,3	2,6	15,5	15,6	59,0	64,7	9,7
1946	4,7	4,7	11,9	7,2	14,2	11,8	4,8	4,9	3,1	3,9	5,9	5,0	44,7	37,4	-16,3
1947	0,8	3,6	1,4	2,8	9,9	2,8	7,4	2,5	0,4	2,3	0,1	2,4	20,0	16,4	-17,7
1948	6,5	3,6	10,8	4,1	4,2	3,4	8,7	11,8	5,3	4,3	1,0	3,2	36,4	30,4	-16,5
1949	29,7	19,0	10,9	4,8	14,8	14,5	9,9	15,1	4,1	2,3	0,2	1,5	69,5	57,3	-17,5
1950	13,8	14,4	2,1	3,3	2,9	3,1	7,0	3,2	6,3	3,7	7,6	5,6	39,7	33,3	-16,1



Obr. 2: Průtoky spočtené regresní rovnicí (model) a měřené (Q_m) za období 1926-50

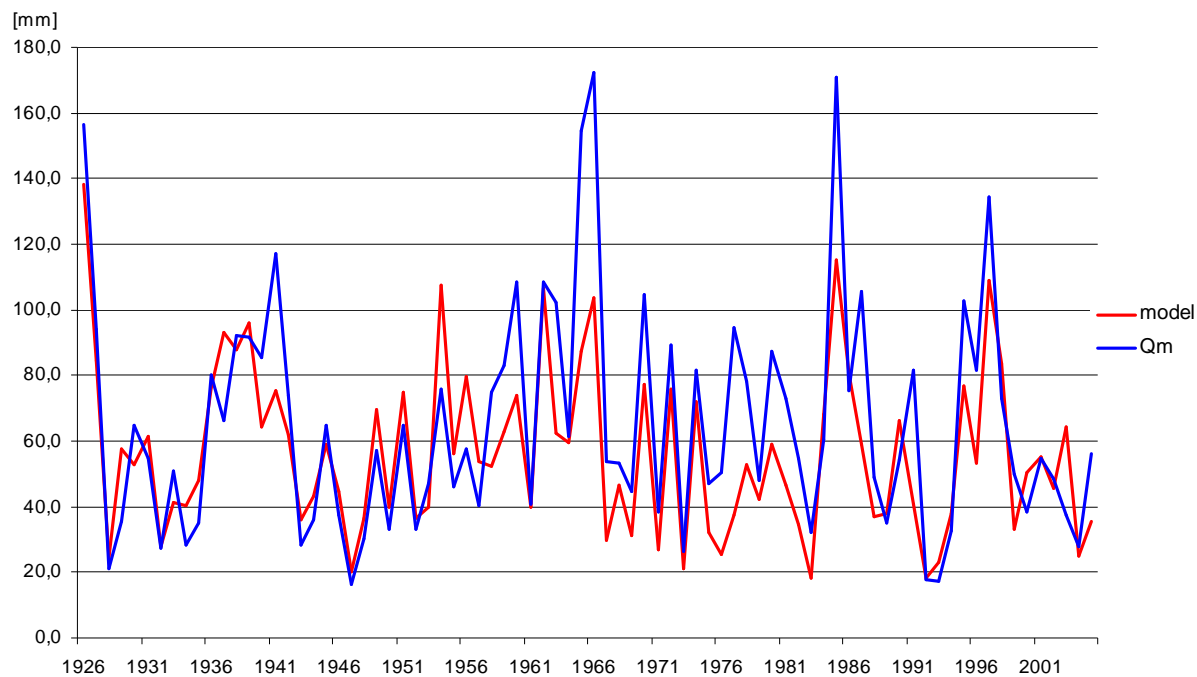
Tab. 6: Výsledné hodnoty půlročních odtoků za celé období 1926-2005

	model	Q_m	odch. [%]
1926	138,2	156,2	13,1
1927	84,5	94,2	11,5
1928	24,2	21,0	-13,6
1929	57,8	35,7	-38,2
1930	52,6	64,6	22,7
1931	61,3	54,9	-10,5
1932	27,8	27,5	-1,4
1933	41,3	50,7	22,7
1934	40,4	28,4	-29,7
1935	48,0	35,1	-26,8
1936	76,4	80,2	4,9
1937	93,1	66,1	-29,1
1938	87,8	92,2	5,0
1939	95,9	91,8	-4,3
1940	64,1	85,4	33,2
1941	75,5	117,4	55,5
1942	61,9	73,7	19,2
1943	36,2	28,5	-21,3
1944	43,0	36,2	-15,7
1945	59,0	64,7	9,7
1946	44,7	37,4	-16,3
1947	20,0	16,4	-17,7

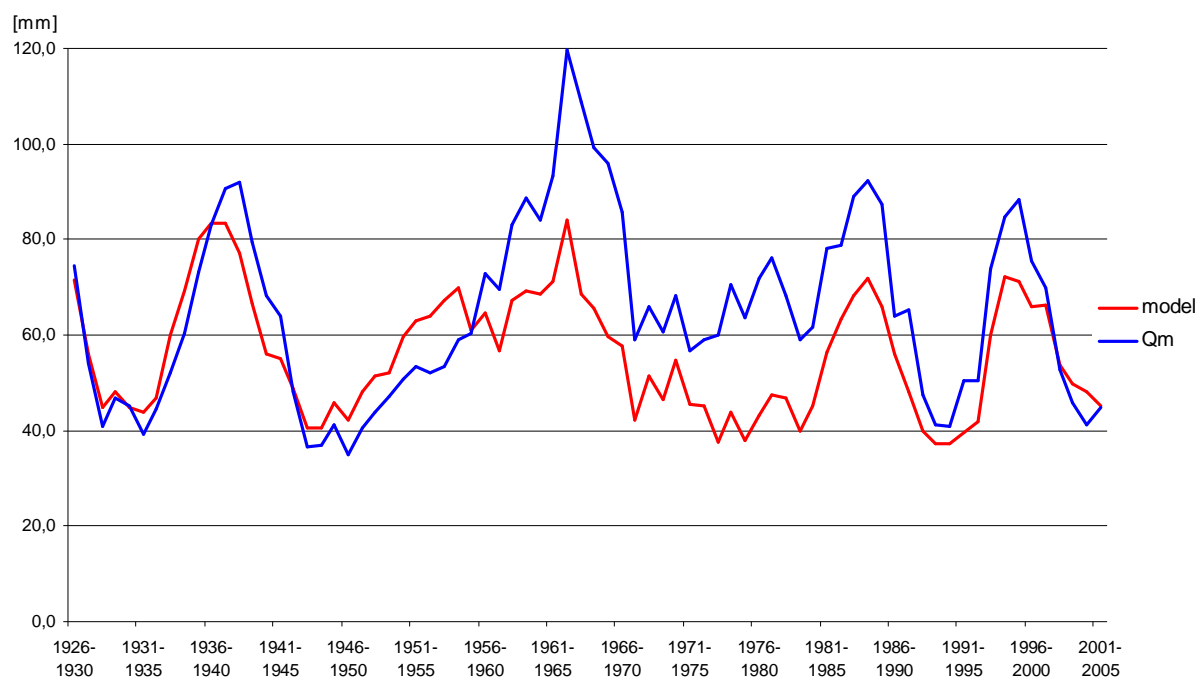
1948	36,4	30,4	-16,5
1949	69,5	57,3	-17,5
1950	39,7	33,3	-16,1
1951	74,9	64,9	-13,4
1952	36,7	33,3	-9,3
1953	39,7	47,0	18,4
1954	107,5	75,8	-29,5
1955	56,1	46,1	-17,8
1956	79,6	57,5	-27,8
1957	53,9	40,6	-24,8
1958	52,2	75,0	43,7
1959	62,7	83,2	32,8
1960	74,1	108,6	46,5
1961	40,0	40,6	1,6
1962	106,8	108,5	1,6
1963	62,4	102,1	63,7
1964	59,7	61,2	2,5
1965	87,5	154,8	76,8

	model	Q _m	odch. [%]
1966	103,7	172,3	66,3
1967	29,8	53,8	80,4
1968	46,7	53,5	14,6
1969	31,1	44,5	43,2
1970	77,1	104,7	35,8
1971	27,1	38,2	41,2
1972	76,0	89,3	17,6
1973	21,3	26,4	23,9
1974	71,8	81,8	14,0
1975	32,0	47,1	47,2
1976	25,3	50,6	100,4
1977	37,5	94,5	152,0
1978	52,7	78,1	48,1
1979	42,2	47,8	13,2
1980	58,8	87,6	48,9
1981	46,4	72,9	57,2
1982	34,3	54,6	59,1
1983	18,1	32,4	79,0
1984	68,3	60,6	-11,3
1985	115,0	170,9	48,6
1986	80,6	75,5	-6,2
1987	59,1	105,8	79,1
1988	36,9	48,9	32,3
1989	37,8	35,0	-7,5
1990	66,2	54,5	-17,8

1991	40,7	81,6	100,8
1992	18,5	17,9	-2,8
1993	23,1	17,4	-24,9
1994	38,1	32,4	-15,0
1995	76,9	102,9	33,9
1996	53,2	81,6	53,3
1997	109,1	134,4	23,1
1998	83,7	72,8	-12,9
1999	33,0	49,7	50,6
2000	50,6	38,3	-24,4
2001	55,4	55,0	-0,8
2002	45,6	48,4	6,0
2003	64,3	37,3	-41,9
2004	24,9	27,7	11,5
2005	35,5	56,1	58,0



Obr. 3: Průtoky spočtené regresní rovnicí (model) a měřené (Q_m) za období 1926-2005



Obr. 4: Klouzavé pětileté průměry průtoků modelovaných a měřených za období 1926-2005

Tab. 7: Klouzavé pětileté průměry průtoků modelovaných a měřených za období 1926-2005

	model	Q _m
1926-30	71,5	74,3
1927-31	56,1	54,1
1928-32	44,8	40,7
1929-33	48,2	46,7
1930-34	44,7	45,2
1931-35	43,8	39,3
1932-36	46,8	44,4
1933-37	59,8	52,1
1934-38	69,1	60,4
1935-39	80,2	73,1
1936-40	83,5	83,1
1937-41	83,3	90,6
1938-42	77,0	92,1
1939-43	66,7	79,3
1940-44	56,1	68,2
1941-45	55,1	64,1
1942-46	48,9	48,1
1943-47	40,6	36,6
1944-48	40,6	37,0
1945-49	45,9	41,3

1946-50	42,1	35,0
1947-51	48,1	40,5
1948-52	51,5	43,9
1949-53	52,1	47,2
1950-54	59,7	50,9
1951-55	63,0	53,4
1952-56	63,9	51,9
1953-57	67,3	53,4
1954-58	69,8	59,0
1955-59	60,9	60,5
1956-60	64,5	73,0
1957-61	56,6	69,6
1958-62	67,1	83,2
1959-63	69,2	88,6
1960-64	68,6	84,2
1961-65	71,3	93,4
1962-66	84,0	119,8
1963-67	68,6	108,8

	model	Q _m
1964-68	65,5	99,1
1965-69	59,8	95,8
1966-70	57,7	85,8
1967-71	42,3	58,9
1968-72	51,6	66,0
1969-73	46,5	60,6
1970-74	54,6	68,1
1971-75	45,6	56,6
1972-76	45,3	59,0
1973-77	37,6	60,1
1974-78	43,9	70,4
1975-79	37,9	63,6
1976-80	43,3	71,7
1977-81	47,5	76,2
1978-82	46,9	68,2
1979-83	40,0	59,0
1980-84	45,2	61,6
1981-85	56,4	78,3
1982-86	63,3	78,8

1983-87	68,2	89,0
1984-88	72,0	92,4
1985-89	65,9	87,2
1986-90	56,1	63,9
1987-91	48,1	65,2
1988-92	40,0	47,6
1989-93	37,3	41,3
1990-94	37,3	40,8
1991-95	39,5	50,5
1992-96	42,0	50,4
1993-97	60,1	73,7
1994-98	72,2	84,8
1995-99	71,2	88,3
1996-00	65,9	75,3
1997-01	66,4	70,0
1998-02	53,6	52,8
1999-03	49,8	45,7
2000-04	48,1	41,3
2001-05	45,1	44,9

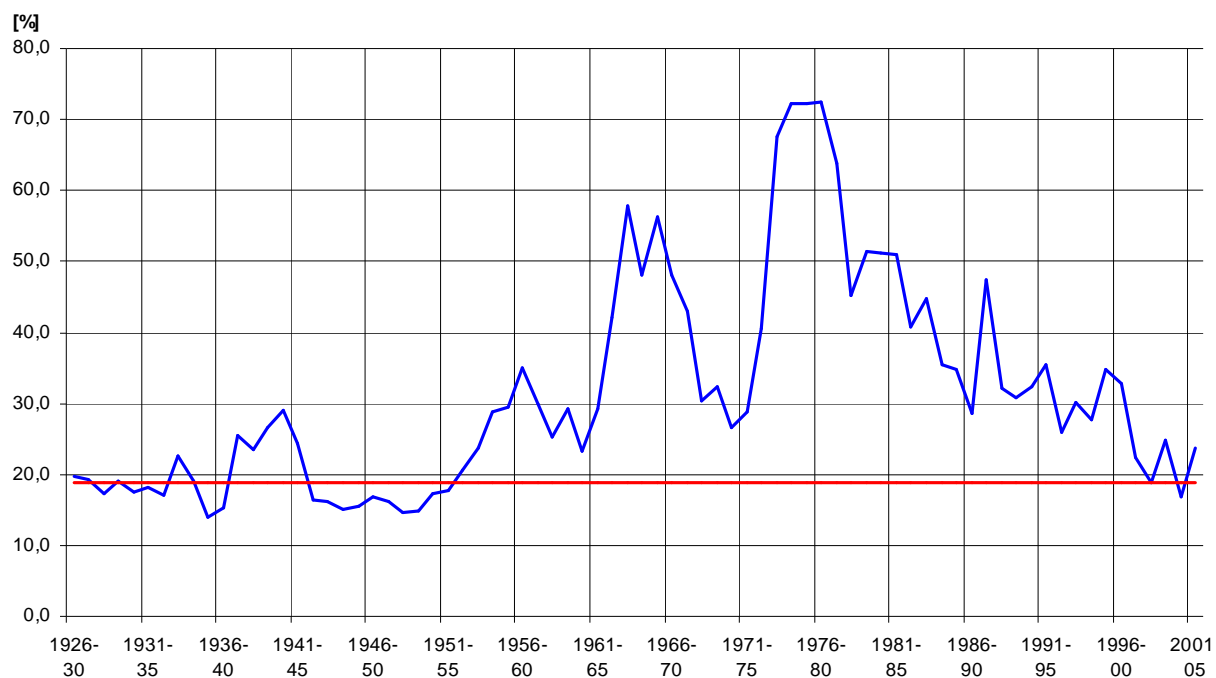
Tab. 8: Klouzavé pětileté průměry absolutních odchylek průtoků modelovaných a měřených za období 1926-2005

	klouz. odch. [%]
1926-30	19,8
1927-31	19,3
1928-32	17,3
1929-33	19,1
1930-34	17,4
1931-35	18,2
1932-36	17,1
1933-37	22,6
1934-38	19,1
1935-39	14,0
1936-40	15,3
1937-41	25,4
1938-42	23,4
1939-43	26,7
1940-44	29,0
1941-45	24,3
1942-46	16,4
1943-47	16,1
1944-48	15,2
1945-49	15,5

1946-50	16,8
1947-51	16,2
1948-52	14,6
1949-53	14,9
1950-54	17,3
1951-55	17,7
1952-56	20,6
1953-57	23,7
1954-58	28,7
1955-59	29,4
1956-60	35,1
1957-61	29,9
1958-62	25,2
1959-63	29,3
1960-64	23,2
1961-65	29,2
1962-66	42,2
1963-67	57,9

	klouz. odch. [%]
1964-68	48,1
1965-69	56,2
1966-70	48,1
1967-71	43,0
1968-72	30,5
1969-73	32,3
1970-74	26,5
1971-75	28,8
1972-76	40,6
1973-77	67,5
1974-78	72,3
1975-79	72,2
1976-80	72,5
1977-81	63,9
1978-82	45,3
1979-83	51,5
1980-84	51,1
1981-85	51,1
1982-86	40,8
1983-87	44,8

1984-88	35,5
1985-89	34,7
1986-90	28,6
1987-91	47,5
1988-92	32,2
1989-93	30,7
1990-94	32,2
1991-95	35,5
1992-96	26,0
1993-97	30,0
1994-98	27,6
1995-99	34,8
1996-00	32,9
1997-01	22,4
1998-02	18,9
1999-03	24,7
2000-04	16,9
2001-05	23,6



Obr. 5: Klouzavé pětileté průměry absolutních odchylek průtoků modelovaných a měřených za období 1926-2005 (modrá čára). Červená čára představuje průměrnou absolutní odchylku období 1926-50 (18,9 %).