

HYDROLOGICKÝ ROK 2015 V BESKYDSKÝCH EXPERIMENTÁLNÍCH POVODÍCH ČERVÍK A MALÁ RÁZTOKA

odborné sdělení

HYDROLOGICAL YEAR 2015 IN EXPERIMENTAL BASINS ČERVÍK AND MALÁ RÁZTOKA,
THE MORAVIAN-SILESIA BESKIDS, CZECH REPUBLIC

short communication

ZDENĚK VÍCHA ✉

Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i., pracoviště Frýdek-Místek, Na Půstkách 39, 738 01 Frýdek-Místek, Czech Republic

✉ e-mail: vicha@vulhm.cz

ABSTRACT

The forest hydrological research in two small experimental basins Červík (CE) and Malá Ráztoka (MR) in the Moravian-Silesian Beskids started on the 1st November 1953. The research has been focused on the evaluation of the forest's impact on the hydrological regime of the basins. In both basins, the total precipitation and the outflow of 2015 were distinctly lower than their long-term averages. The major part of the year precipitation and outflow occurred in the cold period (November–May). In the warm period (June–October), the total precipitation was the lowest from the beginning of the measurement. Several longer periods without precipitation of up to 14 days occurred in these months as well. Intense storms with heavy rains that were so usual in previous years did not occur in 2015. This corresponded with significantly below-average runoff. The annual air temperature was above-average in both basins. Significantly above-average temperature was mainly in the period from June to August, when the highest number of tropical days for the whole measurement period was recorded.

Klíčová slova: lesnická hydrologie, experimentální povodí, hydrologická bilance, Moravskoslezské Beskydy

Key words: forest hydrology, experimental basin, hydrologic balance, Moravian-Silesian Beskids, Czech Republic

ÚVOD

S koncem hydrologického roku 2015 se nepřerušena měření prvků vodní bilance na experimentálních povodích Červík (CE) a Malá Ráztoka (MR) rozšířila již na 62 let. Dlouhodobé kontinuální řady dat získané měřeními a vyhodnocování složek vodní bilance přispívají ke zpřesnění informací o vzájemných vztazích a změnách ve srážko-odtokovém procesu malých zalesněných povodí, obsáhlé soubory dlouhodobých dat jsou základem k jejich hlubšímu poznání a objektivnímu hodnocení. Každý jednotlivý rok má svá vlastní specifika a jeho průběh se, více či méně, liší od ostatních let. Hydrologický rok 2015 je tedy rovněž v tomto smyslu unikátní. Vyhodnocení výsledků dlouhodobého měření prvků vodní bilance nám může naznačit určité trendy v jejich vzájemných interakcích.

Pro hydrologický rok 2015 byl charakteristický zejména výrazný srážkový deficit ve vegetačním období, doprovázený několika periodami s výrazně nadprůměrnými teplotami vzduchu. Vzhledem k podprůměrným srážkám v teplém období hydrologického roku pohybovaly se i odtoky vody z povodí hluboko pod hodnotami dlouhodobých průměrů.

METODIKA

Stručná charakteristika experimentálních povodí a metody měření

Experimentální povodí Červík (CE) se nachází nad obcí Staré Hamry, v Zadních horách Moravskoslezských Beskyd. Bystřiny pramenící v tomto povodí se nad měrným profilem stékají v potok Červík, který se po cca 2 km vlévá do údolní vodárenské nádrže Šance. Povodí je 100% lesnaté, v době založení experimentu s 85% zastoupením jehličnatých dřevin (především smrku s vtroušenou jedlí). Povodí CE se přirozeně větví na dvě, rozlohou téměř stejná podpovodí označená jako Červík A (CA) a Červík B (CB). Pro výzkumné účely bylo přistoupeno k metodě párových povodí (CHANG 2006), vzájemně se odlišujících způsoby lesnického hospodaření. Lesní porosty v povodí CA byly od roku 1966 po dobu přibližně 20 let zrychleně obnovovány. Po ukončení porostních obnov je smrk zastoupen 81 %, podíl buku byl zvýšen na 17 %. Povodí CB bylo ponecháno jako kontrolní, bez úmyslných lesnických zásahů, pouze s nahodilými těžbami výběrem jednotlivých stromů.

Experimentální povodí Malá Ráztoka (MR) je situováno nad obcí Trojanovice, na strmějších severozápadních svazích Moravskoslezských Beskyd, výrazněji otevřených převládajícím směru vzdušného proudění. Povodí je rovněž 100% lesnaté. V době založení experimentu převažoval v dřevinné skladbě buk, ten byl po provedených porostních obnovách, které intenzivně probíhaly v letech 1966–1985, nahrazen smrkem na 50% rozlohy povodí. V současné době je hlavní dřevinou smrk. Bližší charakteristiky obou povodí jsou uvedeny v tab. 1. Podrobně charakteristiku obou povodí uvádí CHLEBEK, JAŘABÁČ (1995).

Výzkum v povodích CE a MR spočívá ve zjišťování vlivů hospodaření v lesích na odtokové poměry ve srovnání se základním stavem lesa, a to za odlišných geologických, orografických a porostních podmínek, kterými se malá povodí liší. Během dvanáctiletého kalibračního období (1954–1966) probíhalo za těžebního klidu měření a sledování prvků vodní bilance. Poté bylo na povodí MR a dílčím podpovodí CA přistoupeno ke zrychleným obnovám porostů. Obnova porostů v povodí MR probíhala formou postupně přiřazovaných pruhových holosečí, které byly následně zalesňovány především smrkem. Tento, z dnešního pohledu překonaný postup, vycházel ze zadání výzkumu: prokázat, zda a jakým způsobem záměna dřevin ve prospěch smrku ovlivní vodní režim v povodí. Obdobný byl i postup obnov v povodí CA, holosečná obnova byla prováděna třikrát rychleji než v běžné praxi. Původně mělo být při obnově dosaženo převládajícího zastoupení buku, čímž měl být vytvořen opak k situaci v MR, ale vzhledem k ob-

tížnosti takové změny pro lesní provoz a nedostatku požadovaného sadebního materiálu k tomu nedošlo a v obnovených porostech opět převládá smrk.

Pro sestavení každoroční vodní bilance povodí jsou stěžejními vstupy přesně změřené srážky a odtoky vody. Měření těchto prvků je proto prováděno kombinací více způsobů, aby výsledné hodnoty byly co nejpřesnější a zohledňovaly i možné mikroklimatické rozdíly uvnitř povodí. Doplnkově jsou měřeny a sledovány i další veličiny (teploty vzduchu, vlhkost vzduchu, délka a intenzita slunečního svitu).

Srážky jsou v povodích měřeny klasickými srážkoměry, v letním období jsou užívány i týdenní ombrografy. Sumární měsíční srážkové úhrny jsou měřeny v totalizátorech, které jsou na každém povodí v počtu čtyř kusů. Tři z nich jsou umístěny ve vrcholových partiích povodí, na rozvodnici, jeden pak uprostřed povodí. Pomocí Hortonovy polygonové metody (KREŠL 2001) jsou ze změřených srážkových úhrnů počítány průměrné srážky pro povodí. Od roku 1998 jsou na povodích instalovány člunkové překlápěcí srážkoměry SR 02, umožňující zachytit průběh srážek v minutových intervalech. Tyto srážkoměry jsou spolu s dalšími přístroji (senzory teploty vzduchu, vody a absolutní vlhkosti vzduchu) napojeny na automatickou řídicí a monitorovací jednotku. V chladném období roku (XI–V) jsou srážky měřeny klasickými metodami – měření denních srážek rozpuštěním sněhu ze srážkoměrů, měření výšky sněhu a zjišťování vodní hodnoty sněhu. Od roku 2005, kdy byla na CE založena plocha intenzivního moni-

Tab. 1.

Charakteristika experimentálních povodí CE a MR
Characteristics of the experimental basins (CE and MR)

	CE	MR
Východní zeměpisná délka/East longitude	18° 23'	18° 15'
Severní zeměpisná šířka/Northern latitude	49° 27'	49° 30'
Rozloha/Area (km ²)	1,85	2,076
Nadmožská výška od-do/Altitudinal range	640	602
	960	1084
Průměrná nadmožská výška/Average altitude	800	840
Prům. plošná sklonitost podle Herbsta/Average slope (%) (according to Herbst)	30	50
Převládající expozice toku/Predominant flow exposure	SE/northeastern	SZ/northwest
Délka toku/Length of the flow (m)	1945	2000
Pramen bystřiny v nadm. výšce/Spring flow – altitude (m)	900	962
Průměrný spád bystřiny/Average gradient of stream (%)	13,9	22,8
Lesnatost povodí/Forest cover (%)	100	100
Geologický podklad/Geological substrate	godulský pískovec/ godulic sandstone	godulský pískovec/ godulic sandstone
	istebňanské břidlice/ bridle	
Mechanický půdní typ/Mechanic soil type	písčítý, jílovito-hlinitý/ sand,clayed loam	hlinito písčítý/ loamy sand
Zastoupení dřevin/Tree species share (%)		
smrk/spruce	80,66	67,5
jedle/fir	1,28	0
buk/beech	17,3	21,93
ost. list./other broadleaves	0,78	10,57
Průměrný věk/Average age	48	51
Zásoba na 1 ha/Stock in 1 ha (m ³)	261	146
Průměrná roční teplota/Average annual temperature (°C)	6,5	6,9
Průměrné roční srážky/Average annual precipitation (mm)	1129,5	1249,6
Průměrná roční odtoková výška/Average annual outflow (mm)	643	911,2

toringu zdravotního stavu lesa programu ICP Forests, je kontinuálně měřena teplota a vlhkost vzduchu, sluneční záření, rychlost a směr větru. Vlhkost, teplota půdy a půdní vodní potenciál jsou měřeny půdními čidly v hloubce 10 cm, 30 cm a 50 cm.

Průtok je měřen v žulových žlabech s obdélníkovým průtočným profilem. Na povodí MR je jeden měrný žlab, v povodí Červík jsou tři – tzv. hlavní žlab pro celé povodí CE a vedlejší žlaby pro podpovodí CA a CB, které byly vybudovány až na konci kalibračního období, v roce 1966. Pro všechny žlaby byly na základě podrobných hydrometrických měření sestaveny konzumpční křivky, které jsou průběžně ověřovány měřeními průtoků kalibrovanou nádobou i hydrometrickou vrtulí. Výška hladiny vody ve žlabech je kontinuálně zapisována plovákovými limnigrafy Ott, od roku 1998 pak také ultrazvukovými sondami s minutovými záznamy a ukládáním desetiminutových průměrů do paměti monitorovací stanice MS 4016.

VÝSLEDKY

Povodí Červík (CE)

Roční úhrn srážek za hydrologický rok 2015 v experimentálním povodí CE činil pouze 779,2 mm, a byl tedy výrazně nižší než je dlouhodobý roční průměr vypočtený z dat za roky 1954–2015, který představuje 1123,8 mm. Dle hodnocení vodnosti je možno označit hydrologický rok jako mimořádně suchý. Chladné období hydrologického roku (měsíce listopad až květen) bylo ještě srážkově pouze mírně podprůměrné. Teplé období (červen až říjen) bylo ovšem z hlediska množství srážek výrazně podprůměrné, srážkový úhrn v něm činil pouze 241,3 mm, což je nejméně za celou dobu existence měření. Dlouhodobý průměr pro toto období je 504,3 mm. Srážkové úhrny v jednotlivých měsících teplého období nebyly navyšovány, v jiných letech typickými, bouřkovými dešti a pohybovaly se pouze od 32,1 do 69,5 mm. Srážkově nejbohatším měsícem hydrologického roku byl květen s úhrnem 104,2 mm, měsícem s nejnižšími srážkami byl červenec s úhrnem pouze 32,1 mm. Nejvyšší denní srážkový úhrn byl změřen 10. 1. 2015 a činil 49,0 mm.

Celková výška nového sněhu v hydrologickém roce 2015 byla v CE 121 cm. První sníh napadl koncem prosince, výška sněhové pokrývky byla kolem 25 cm. Výrazněji sněžilo v únoru, kdy celková výška sněhové pokrývky dosahovala k 60 cm. V březnu již nesněžilo a se zvyšujícími se teplotami začal sníh postupně odtávat. Tání sněhu přerušilo ochlazení na počátku dubna, kdy napadlo ještě asi 10 cm nového sněhu.

Celoroční odtok vody z povodí CE byl 393,0 mm, a byl tedy výrazně nižší než dlouhodobý roční průměr, který je 638,9 mm.

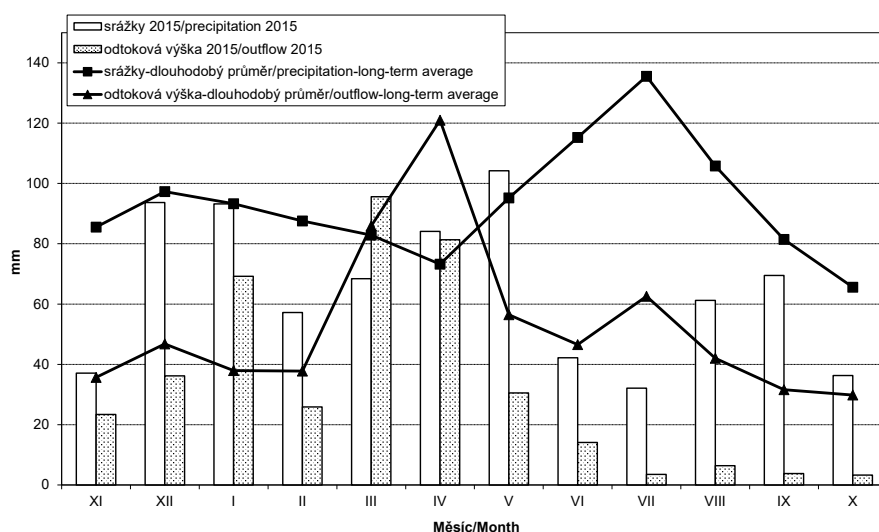
Vzhledem k výrazně podprůměrným srážkám v teplém období hydrologického roku pohybovaly se i odtoky vody z povodí hluboko pod hodnotami dlouhodobých průměrů (obr. 1). Teplé období hydrologického roku se tak stalo odtokově nejhudším v celé délce měření od roku 1954.

Nejvyšší měsíční odtok byl v březnu (95,6 mm) a v dubnu (81,3 mm) v souvislosti s táním sněhu. Nejnižší pak v říjnu (3,3 mm), červenci (3,5 mm) a září (3,8 mm). Nejvyšší denní průtok byl v CE 12. 1. 2015 ($q = 168,8 \text{ l.s}^{-1}$ s kulminací $211,6 \text{ l.s}^{-1}$). Denní průtoky v měsících červenci až říjnu se pohybovaly pouze kolem $2,5\text{--}3,0 \text{ l.s}^{-1}$ a byly jen krátkodobě mírně navyšovány při nevýrazných deštích.

Vodní bilance pro povodí CE je sestavena v tab. 2.

V hydrologickém roce 2015 byla průměrná roční teplota vzduchu na CE $7,6 \text{ }^\circ\text{C}$, přičemž dlouhodobá průměrná roční teplota z dat naměřených v letech 1954–2015 je $6,6 \text{ }^\circ\text{C}$. Teplotně výrazně nadprůměrné byly zejména měsíce červenec a srpen.

Nejchladnějším měsícem byl v hydrologickém roce 2015 únor s průměrnou měsíční teplotou vzduchu $-1,8 \text{ }^\circ\text{C}$. Nejteplejším měsícem byl srpen, kdy průměrná měsíční teplota vzduchu dosáhla $19,4 \text{ }^\circ\text{C}$. Nejnižší průměrná denní teplota byla na CE zaznamenána 30. 12. 2014 ($-11,9 \text{ }^\circ\text{C}$), nejvyšší 22. 7. 2015 ($24,9 \text{ }^\circ\text{C}$). Nejnižší absolutní teplota byla naměřena 30. 12. 2014 ($-16,6 \text{ }^\circ\text{C}$) a nejvyšší 22. 7. 2015 ($33,5 \text{ }^\circ\text{C}$). V hydrologickém roce 2015 bylo na CE zaznamenáno 129 mrazových dnů a 31 ledových dnů. Arktický den, kdy maximální denní teplota je nižší než $-10 \text{ }^\circ\text{C}$ nenastal. V teplém období roku pak bylo zaznamenáno 45 letních dnů a 20 tropických dnů s maximální teplotou nad $30 \text{ }^\circ\text{C}$. Byl to nejvyšší počet tropických dnů za celou dobu měření.



Obr. 1.

Úhrny srážek a odtokových výšek v hydrologickém roce 2015 v porovnání s jejich dlouhodobými průměry (povodí CE)

Fig. 1.

Total precipitation and outflow in hydrological year 2015 compared with their long-term averages (CE experimental basin)

Povodí Malá Ráztoka (MR)

Roční úhrn srážek za hydrologický rok 2015 v experimentálním povodí MR činil 955,1 mm, byl tedy výrazně nižší než je dlouhodobý roční průměr vypočtený z dat za roky 1954–2015, který představuje 1244,9 mm. Dle hodnocení vodnosti je možno označit hydrologický rok 2015 jako mimořádně suchý (čtvrtý srážkově nejchudší rok za celou dobu měření). Nejvyšší měsíční srážkový úhrn byl na povodí MR zaznamenán v únoru (120,7 mm), nejnižší pak v říjnu (40,8 mm). Obdobně jako v povodí CE bylo teplé období roku (červen až říjen) v MR srážkově výrazně podprůměrné. Celkový srážkový úhrn za toto období dosáhl pouze 320,8 mm, což je nejméně od počátku měření v roce 1954. Dlouhodobý průměr pro toto období představuje 627,9 mm. V hydrologickém roce 2015 byl rozdíl v ročních srážkových úhrnech mezi povodími CE a MR 12 % (dlouhodobě je tento rozdíl cca 10 %). Ačkoliv jsou obě povodí od sebe vzdálena vzdušnou čarou jen asi 10 km, projevuje se vliv deštného stínu v tzv. Zadních horách (povodí CE).

Celková výška nového sněhu v hydrologickém roce 2015 byla v povodí MR 115 cm. Průběh sněžení byl obdobný jako na povodí CE: první sníh napadl 25. 12. 2014, jeho výška byla 20 cm, v první dekádě ledna sníh postupně odtával a vytvořila se pouze nesouvislá vrstva. Znovu sněžilo začátkem a pak v polovině února, kdy výška sněhové pokrývky byla asi 50 cm. V březnu již nový sníh nepřípadl, počátkem dubna pak ve vyšších partiích povodí napadlo obdobně jako na CE asi 10 cm nového sněhu.

Celoroční odtok vody z povodí MR byl 831,7 mm, a byl tak nižší než dlouhodobý roční průměr, který je 909,9 mm. To bylo způsobeno výrazně podprůměrným odtokem v teplém období hydrologického roku, kdy jeho hodnota dosáhla pouze 121,5 mm, a byla tak nejnižší od počátku měření v roce 1954.

Nejvyšší měsíční odtok byl v dubnu (151,8 mm) a způsobilo jej tání sněhu. K obdobně vysokému měsíčnímu odtoku došlo i v březnu (133,0 mm). Naopak odtokově nejslabší byly, stejně jako na povodí

CE, měsíce červenec až říjen, kdy se měsíční hodnoty odtoku pohybovaly od 25 mm do 12 mm (obr. 2). Vyjádřeno hodnotami průtoků se jednalo o rozpětí od 20,1 l.s⁻¹ do 7,8 l.s⁻¹. Nejvyšší denní průtok byl v MR 28. 5. 2015 ($q = 281,0 \text{ l.s}^{-1}$ s kulminací na hodnotě 510,0 l.s⁻¹). Vodní bilance pro povodí MR je uvedena v tab. 3.

V hydrologickém roce 2015 byla průměrná roční teplota vzduchu v MR 8,3 °C, přičemž dlouhodobá průměrná roční teplota z dat naměřených v letech 1954–2015 je 6,9 °C. Výrazněji teplotně nadprůměrné byly zejména měsíce červenec a srpen, jejichž průměrné teploty byly až o 3,1 °C vyšší než je dlouhodobý průměr.

Nejchladnějším měsícem byl v hydrologickém roce 2015 únor s průměrnou měsíční teplotou vzduchu -1,7 °C. Nejteplejšími měsíci byly srpen (18,9 °C) a červenec (18,8 °C). Nejnižší průměrná denní teplota byla v MR zaznamenána 30. 12. 2014 (-10,2 °C), nejvyšší 1. 9. 2015 (25,9 °C). Nejnižší absolutní teplota byla naměřena rovněž 30. 12. 2014 (-13,9 °C), nejvyšší 18. 7. 2015 (34,2 °C). V hydrologickém roce 2015 bylo na stanici Palouček v MR zaznamenáno 118 mrazových dnů a 19 ledových dnů. Arktický den, kdy maximální denní teplota klesne pod -10 °C, nenastal. V teplém období roku pak bylo zaznamenáno 47 letních dnů a 24 tropických dnů s maximální teplotou nad 30 °C. Stejně jako na povodí CE to byl nejvyšší počet tropických dnů v historii měření.

DISKUSE A ZÁVĚR

Hydrologický rok 2015 byl v obou beskydských experimentálních povodích charakteristický zejména výrazně podprůměrnými srážkovými úhrny v období červen až říjen. Celkové srážkové úhrny v tomto období byly na obou povodích nejnižší za celou dobu existence měření a tvořily pouze cca 50 % dlouhodobých průměrů. Nebyl zaznamenán výskyt silných příválových dešťů či bouřkových lijáků, ke kterým občas došlo v letních měsících minulých let, a jež i přesto, že postihují plošně malá území, mohou díky své intenzitě způsobit rychlé kulminace

Tab. 2.

Vodní bilance v hydrologickém roce 2015 (povodí CE)
Water balance in hydrological year 2015 (CE experimental basin)

Měsíc/ Month	Srážky/ Precipitation mm	Odtoková výška/ Outflow mm	Ztráta/ Lost mm	Celkový odtok/ Total outflow Q (m ³)	Průměrný měsíční průtok/Average monthly runoff	
					Q (l/s)	q (l/s.km ²)
XI	37,1	23,4	13,7	43 225,92	16,68	9,01
XII	93,7	36,2	57,5	67 037,76	25,03	13,53
I	93,2	69,2	24,0	128 036,16	47,80	25,84
II	57,2	25,9	31,4	47 822,40	19,77	10,69
III	68,4	95,6	-27,2	176 791,68	66,01	35,68
IV	84,1	81,3	2,8	150 387,84	58,02	31,36
V	104,2	30,5	73,7	56 445,12	21,78	11,77
VI	42,2	14,1	28,2	25 989,12	10,03	5,42
VII	32,1	3,5	28,6	6 402,24	2,39	1,29
VIII	61,2	6,4	54,8	11 845,44	4,42	2,39
IX	69,5	3,8	65,8	6 929,28	2,67	1,45
X	36,3	3,3	33,0	6 143,04	2,29	1,24
XI–V	537,9	362,0	175,9	669 746,88	36,44	19,70
VI–X	241,3	31,0	210,3	57 309,12	4,36	2,36
XI–X	779,2	393,0	386,2	727 056,00	23,07	12,46

Tab. 3.

Vodní bilance v hydrologickém roce 2015 pro povodí MR
Water balance in hydrological year 2015 (MR experimental basin)

Měsíc/ Month	Srážky/ Precipitation mm	Odtoková výška/ Outflow mm	Ztráta/ Lost mm	Celkový odtok/ Total outflow Q (m ³)	Průměrný měsíční průtok/Average monthly runoff	
					Q (l/s)	q (l/s.km ²)
XI	53,3	72,1	-18,8	149 601,60	57,72	27,80
XII	87,6	81,2	6,4	168 618,24	62,95	30,32
I	108,3	98,6	9,7	204 724,80	76,44	36,82
II	120,7	67,1	53,6	139 311,36	57,59	27,74
III	73,9	133,0	-59,1	276 039,36	103,06	49,64
IV	77,5	151,8	-74,3	315 230,40	121,62	58,58
V	113,0	106,4	6,6	220 898,88	82,47	39,73
VI	65,3	58,7	6,6	121 815,36	47,00	22,64
VII	65,1	25,8	39,3	53 628,48	20,02	9,64
VIII	86,8	10,1	76,7	21 021,12	7,85	3,78
IX	62,8	12,0	50,8	24 865,92	9,59	4,62
X	40,8	14,9	25,9	30 922,56	11,55	5,56
XI–V	634,3	710,2	-75,9	1 474 424,64	80,26	38,66
VI–X	320,8	121,5	199,3	252 253,44	19,20	9,25
XI–X	955,1	831,7	123,4	1 726 678,08	54,82	26,37

průtoků (i s případnými povodňovými škodami). Od června do října naopak nastalo několik zcela bezsrážkových období, trvajících 10 až 15 dnů (např. 27. 5. až 12. 6., 29. 6. až 7. 7. a 19. 8. až 3. 9.) a období, kdy denní srážkové úhrny byly pouze v řádu jednotek mm.

Nízkým srážkovým úhrnům odpovídaly i výrazně podprůměrné hodnoty odtoků, kdy minimálních hodnot dosahovaly na obou povodích v období července až října a byly jen minimálně a krátkodobě navýšovány nevýraznými srážkami. Měsícem s nejvyššími odtoky v hydrologickém roce byl duben v souvislosti s táním sněhu. Vzhledem k nízké sněhové pokrývce byly však i tyto hodnoty odtoků průměrné (MR) až podprůměrné (CE).

Teplotně byl hydrologický rok 2015 na obou povodích nadprůměrný, především vzhledem k vysokým teplotám v červenci a srpnu. V těchto měsících byl zaznamenán nejvyšší počet tropických dnů za celé období měření.

Průběh uplynulého hydrologického roku v obou sledovaných beskydských povodích byl obdobný situaci na většině území ČR, které bylo v roce 2015 postiženo výrazným suchem s mnoha jeho negativními dopady (DAÑHELKA et al. 2015).

Hydrologický rok 2015 rozšířil kontinuální řadu dat z beskydských experimentálních povodí již na 62 let. Dlouhá doba měření a sledování prvků vodní bilance přispívá k hlubšímu poznání a vysvětlení vzájemných interakcí jednotlivých prvků srážko-odtokového procesu v prostředí lesního ekosystému (CHANG 2006). I přes razantní obnovní postupy v počátcích experimentu, vycházející ze zadání a metodiky výzkumu, se nenaplnila původní očekávání a k jednoznačně prokazatelným změnám v odtokových poměrech nedošlo (BÍBA et al. 2006). Vodní režim malých lesních povodí je výrazněji určován a ovlivňován přírodními prvky tohoto vztahu a jejich rozkolísaností, než změnami vznikajícími důsledkem lesnických opatření i jiných lidských činností. Z vyhodnocení objemů kulminačních průtoků povodňových vln

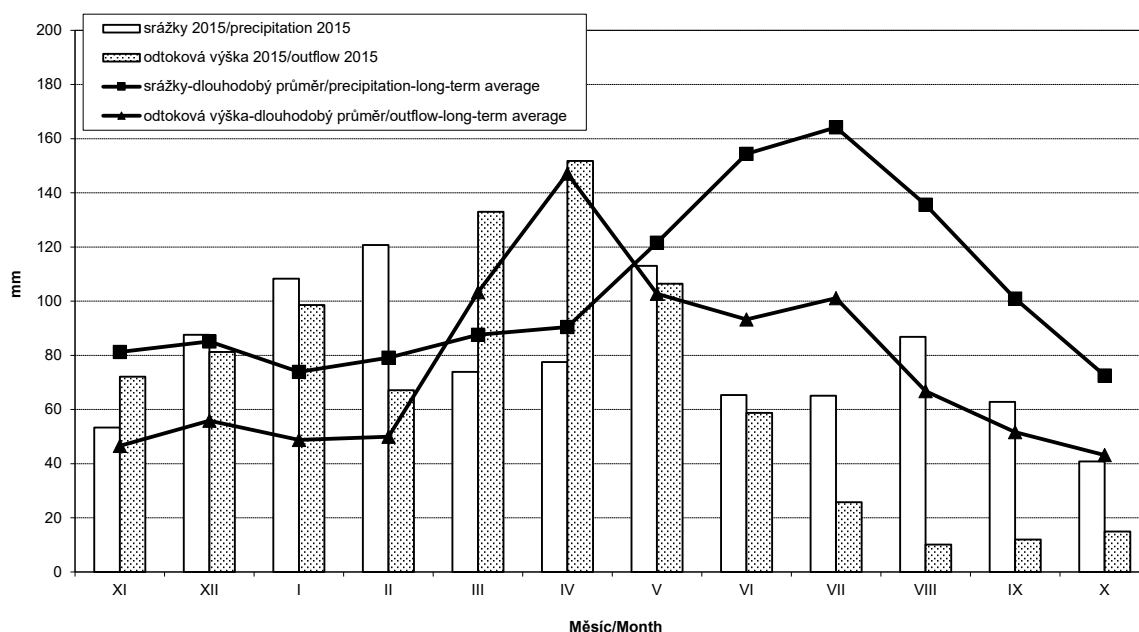
po téměř provedených obnovách porostů není patrné ani jejich zvýšení, ani zkrácení doby doběhu vody do závěrových profilů (BÍBA et al. 2001).

Poděkování:

Výzkum byl financován z poskytnuté institucionální podpory na dlouhodobý koncepční rozvoj výzkumné organizace MZe ČR – Rozhodnutí č. RO0116 (č. j. 10462/2016-MZE-17011). Měření na experimentálních povodích je podpořeno funkčním úkolem Ministerstva zemědělství ČR a sponzorským darem firmy Moravia Steel, a. s.

LITERATURA

- BÍBA M., CHLEBEK A., JAŘABÁČ M., JIŘÍK J. 2001. Les a voda – 45 let trvání vodohospodářského výzkumu v Beskydech. Zprávy lesnického výzkumu, 46: 231–238.
- BÍBA M., OCEÁNSKÁ Z., VÍCHA Z., JAŘABÁČ M. 2006. Lesnicko-hydrologický výzkum v beskydských experimentálních povodích. Journal of Hydrology and Hydromechanics, 54: 113–122.
- CHANG M. 2006. Forest hydrology: an introduction to water and forests. Boca Raton, Taylor & Francis: 474 s.
- DAÑHELKA J. et al. 2015. Vyhodnocení sucha na území české republiky v roce 2015. Praha, ČHMÚ: 160 s.
- CHLEBEK A., JAŘABÁČ M. 1995. 40 let lesnicko-hydrologického výzkumu v Beskydech 1953–1993. Jíloviště-Strnady, VÚLHM: 29 s. Lesnický průvodce 2/5.
- KREŠL J. 2001. Hydrologie. Brno, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně: 128 s.



Obr. 2.

Úhrny srážek a odtokových výšek v hydrologickém roce 2015 v porovnání s jejich dlouhodobými průměry (povodí MR)

Fig. 2.

Total precipitation and outflow in hydrological year 2015 compared with their long-term averages (MR experimental basin)

HYDROLOGICAL YEAR 2015 IN EXPERIMENTAL BASINS ČERVÍK AND MALÁ RÁZTOKA, THE MORAVIAN-SILESIA BESKIDS, CZECH REPUBLIC short communication

SUMMARY

This study presents values of water balance for the hydrological year 2015 in two small forested experimental basins Červík (CE) and Malá Ráztoka (MR) in the Moravian-Silesian Beskids (Czech Republic). Their characteristics are presented in Tab. 1. The research is focused on the effects of forest management on the hydrological regime with respect to different geological, orographic and vegetation conditions in both basins. Both basins have been monitored since 1st November 1953; this is one of the longest hydrological investigations in Europe.

For the compilation of the annual water balance, accurately measured precipitation and outflows using a combination of several methods are very important. Air temperature and humidity, sunshine duration and intensity, and some other meteorological values are also measured. In both basins total year precipitation as well as outflows were distinctly lower than their long-term averages (Fig. 1 and 2). The annual precipitation totalled 779.2 mm (long-term average is 1123.8 mm) and 955.1 mm (long-term average is 1244.9 mm) in CE and MR basins, respectively. Extremely low precipitation occurred especially in the warmest period of the year (from June to October). In CE the total rainfall in this period was only 241.3 mm (long-term average is 504.3 mm), in MR it was 320.8 mm (average is 627.9 mm). Total warm period rainfall in both watersheds was the lowest since 1953, and accounted for only 50% of long-term averages. From June to October we recorded several periods without rain, which lasted 10–15 days (e.g. from 27. 5. to 12. 6., from 29. 6. to 7. 7., and from 19. 8. to 3. 9.), and also periods with minimal rainfall. Low rainfall corresponded with significantly below-average outflows; the minimum values were reached in both basins in the period from July to October, and were only slightly enhanced in the short-term weak rainfall. The highest outflows during hydrological year were in April as a consequence of snow melting. Water balance for the watershed CE is shown in Tab. 2, and for MR in Tab. 3. The average annual air temperature in CE was 7.6 °C (long term average is 6.6 °C), in MR it was 8.3 °C (long-term average is 6.9 °C). Significantly above-average air temperatures occurred especially in July and August, when the highest number (in CE 20 and in MR 24) of tropical days (maximal daily temperature exceeding 30 °C) were recorded.

Zasláno/Received: 06.04. 2016

Přijato do tisku/Accepted: 14. 09. 2016

