

OBNOVA LESA V EXPERIMENTÁLNÍM POVODÍ ČERVÍK A JEJÍ VLV NA ODTOKOVÝ PROCES

FOREST REGENERATION IN EXPERIMENTAL CATCHMENT ČERVÍK AND ITS INFLUENCE ON RUN-OFF PROCESS

MILAN BÍBA - ZDENĚK VÍCHA - KATEŘINA JANOVÁ - MILAN JARABÁČ

Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i., Strnady

ABSTRACT

Since 1953 hydrological effects of forest have been investigated in the catchment Červík in the Moravskoslezské Beskydy Mts. Also influence of forest regeneration on water run-off and water balance has been studied. No significant impact of logging and silviculture was proved on water run-offs both for minimal flows and for culmination during enhanced discharges. Relationship between precipitation and run-offs is very tight and together with orographic and soil conditions reduce the possible influence of forest stands on run-offs. Forest is not able to prevent from floods during extreme precipitation, but its principal importance is during lower precipitation when surface run-off is transformed to subsurface one.

Klíčová slova: experimentální povodí, lesnická hydrologie, Beskydy, vodní účinky lesa

Key words: experimental catchment, forest hydrology, the Beskydy Mts., water effects of forest

ÚVOD

Příznivý vliv lesa na vodní režim je všeobecně znám a uznáván, přesto se však objevují protichůdné a často i zkreslené názory na vodohospodářské účinky lesů a jejich protipovodňové regulační schopnosti. K jejich objektivizaci mohou posloužit i výsledky dlouhodobého výzkumu na několika povodích na severní Moravě. Už v listopadu 1953 byl zahájen a od té doby nepřetržitě pokračuje výzkum na plně zalesněném horském povodí Červík v Moravskoslezských Beskydech. Cílem bylo od počátku sledovat vliv lesů na odtok vody a prokázat hydrologickou účinnost lesa, stanovit jeho vliv na vodní bilanci v pramenných oblastech, zjistit do jaké míry ovlivňují těžební a pěstební zásahy vodní režim, navrhnout optimální druhovou skladbu porostů a zásady porostní výchovy. V průběhu dlouholetého měření se ukázalo, že působení lesů na velmi vysoké i nízké průtoky je sice omezené, ale nikoli bezvýznamné.

Je důležité, že i přes zásadní společensko-politické změny, které během dlouholetého výzkumu nastaly, a s tím spojené změny a dílčí úpravy metodiky, se podařilo tento výzkum udržet, a máme dnes k dispozici nepřerušené, 55leté řady dat. Snahou je dosáhnout, aby doba výzkumu odpovídala obmýtní době porostů a byl tak posílen celý vývojový cyklus hospodářského lesa.

Náplní tohoto příspěvku je shrnutí složité problematiky pětadesátiletého výzkumu v povodí Červíku a interpretace jeho výsledků s naznačením některých doporučení pro praxi v lesním hospodářství.

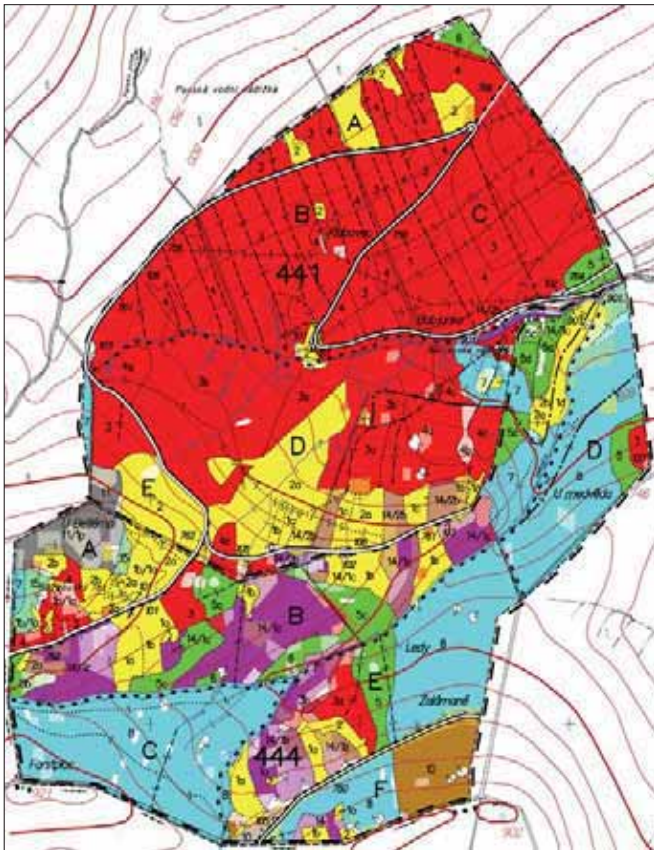
METODIKA

Charakteristika povodí

Experimentální povodí Červík (CE) se nachází v k. ú. Staré Hamry, v tzv. Zadních horách Moravskoslezských Beskyd, v nadmořské výšce 640 – 960 m n. m. Přesná poloha tohoto povodí je 18° 22' 52" – 18° 24' 27" východní délky a 49° 26' 40" – 49° 27' 30" severní šířky. Bystřiny pramenící v CE se nad měrným profilem stékají v potok Červík, který se vlévá do údolní nádrže Šance. Převládající expozice toku je severovýchodní, délka toku 1 945 m. Průměrný sklon svahů v povodí je 30 %. Geologický podklad tvoří godulské pískovce a istebňanské břidličnaté pískovce až istebňanské břidlice, zemina je zde jílovito-hlinitá, převládajícím půdním typem je kambizem. Průměrná roční teplota v povodí je 6,5 °C, průměrný roční úhrn srážek 1 130 mm. Povodí CE je 100% lesnaté. Z dřevin je zde zastoupen převážně smrk (75 %) a buk (24 %) s příměsí jedle (0,3 %). Povodí CE se řadí k malým povodím - jeho rozloha činí 1,85 km² - přičemž od roku 1966 je navíc rozděleno na dvě podpovodí CE-A (0,882 km²) a CE-B (0,843 km²). V roce 1965 byly v CE-A vybudovány lesní cesty (1L o délce 3,5 km, 2L o délce 2 km) s průměrnou hustotou 29,73 m/ha.

Průběh experimentu

Původním cílem výzkumu bylo sledování vlivu lesního hospodaření na odtokové poměry, resp. na vodní bilanci v povodí. Během dvanáctiletého kalibračního období (1954 – 1966) probíhalo za těžební klidu sledování odtokových poměrů a vodní bilance. Podle původní metodiky z r. 1955 pak mělo být sníženo zakmenění porostů v povodí CE na 0,6 a do roku 1974 až na 0,4. V roce 1953 pokrývaly celé povodí porosty s 85% zastoupením jehličnanů – převážně smrku – s příměsí jedle a buku (viz tab. 1).



Obr. 1.

Porostní mapa povodí CE (LHP k roku 2005) – v horní polovině podpovodí CE-A s patrnými obnovenými porosty, v dolní polovině podpovodí CE-B s převahou porostů vyšších věkových tříd
Stand map of CE catchment (Forest management plan for 2005) – in the upper part of the subcatchment CE-A with visible regenerated stands, in the lower CE-B stands of higher age classes prevail

V podpovodí CE-A, které mělo rozsáhlé plochy čistých mýtních smrčín, se v r. 1966 započalo s intenzivní umělou obnovou pruhovými sečemi (viz obr. 1). Zpočátku probíhala holosečná obnova třikrát rychleji než v běžné praxi, po roce 1981 již byla méně intenzivní. Na počátku porostních obnov se zde nacházelo více než 77 000 m³ dřevní hmoty, do roku 1994 bylo z tohoto množství vytěženo 66 000 m³ dřeva. Do roku 1983 bylo v CE-A obnoveno 84 % jeho plochy a do konce roku 1994 zde bylo plošně smýceno 95 % porostů, které byly uměle obnoveny smrkem s cca 10% podílem buku. Původně mělo být při obnově dosaženo převládající zastoupení buku, vzhledem k obtížnosti takové zásadní změny se to však podařilo jen částečně, proto v obnovených porostech nadále převládá smrk. Těžební etát z lesního hospodářského plánu 1995 – 2004 byl v CE-A překročen o 10 %.

Kontrolní podpovodí CE-B bylo ponecháno téměř bez mýtních zásahů za účelem sledování rozdílů v odtocích vody z jednotlivých podpovodí. Ojedinelé lokální obnovní zásahy byly zpočátku prováděny pouze při narušení porostů po větrných kalamitách. S postupným vývojem těchto východisek obnovy vyvstává i nutnost jejich vhodného rozšiřování, stále je zde ale preferována maloplošná forma obnovy s maximálním využíváním prvků přírodě blízkého hospodaření.

Metody měření

Srážky jsou v povodí CE měřeny klasickými srážkoměry - ombrometry (odměrné válce pro odečet denních dešťových úhrnů v mm), týdenními pluviografy (zaznamenávání časových průběhů srážek) a čtyřmi totalizátory (měsíční a roční úhrny srážek). Tři totalizátory jsou rozmístěny na rozvodnicích, jeden je umístěn ve středu povodí. Totalizátory obsahují nemrznoucí roztok CaCl₂, a na povrchu olejový film proti odpařování zachycených srážek. Do roku 1974 byly srážky v totalizátorech měřeny na konci každého čtvrtletí, v současnosti jsou měřeny 1x měsíčně. Záchytná plocha totalizátoru je 200 cm², 1 mm srážek naměřený v totalizátoru ve skutečnosti představuje 8 mm srážek. Pomocí Hortonovy polygonové metody jsou naměřené hodnoty přepočítávány na celou plochu povodí. V roce 1998 byly pořízeny překlápěcí srážkoměry SR 02, senzory teploty vzduchu, vody a absolutní vlhkosti HST 420 napojené na monitorovací jednotku MS 4016. Vzhledem k tomu, že do meteorostanic nebylo možné zavést elektrický proud, jsou využívány solárními panely dobíjené akumulátory. Srážky jsou měřeny také v blízkosti povodí CE – na meteorologické stanici Klepačka a u Lišků – Lojkašanka.

V chladném období roku (XI – V) jsou srážky měřeny pouze klasickými metodami – měření denních srážek rozpuštěním sněhu ze srážkoměrů, měření výšky sněhu a zjišťování vodní hodnoty sněhu.

Odtok vody je měřen ve třech žulových žlabech (v CE, CE-A a CE-B se nachází po jednom žlabu) s obdélníkovým průtočným průřezem (viz obr. 2). Dolní přepad vody je upraven k měření minimálních průtoků kalibrovanou nádobou. Pro všechny žlaby byly na základě podrobných hydrometrických měření sestaveny konzumpční křivky. (V roce 1997 bylo dno měrných žlabů opraveno broušeným žulovým obkladem, bylo tedy nutno obnovit konzumpční křivky hydrometrováním vrtulí a měření minimálních průtoků nádobou pod přepady ze žlabů.) Výška hladiny vody ve žlabech je denně odečítána na vodočtu pozorovateli a kontinuálně zapisována limnigrafy Ott, od roku 1998 pak také inteligentními ultrazvukovými sondami US 3000 s minutovými záznamy a ukládáním dat do paměti v monitorovacích jednotkách MS 4016.



Obr. 2.

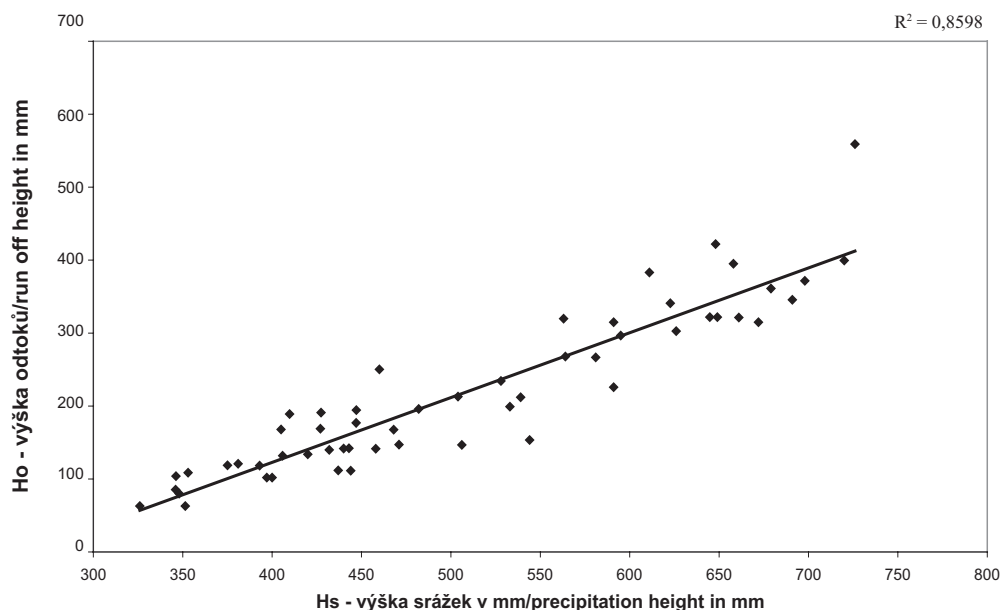
Pohled na měrná zařízení v podpovodí CE-A
View at measurement equipment in subcatchment CE-A

VÝSLEDKY A DISKUSE

V počátcích řešení úkolu bylo očekáváno jednoduché prokázání změn v odtocích bilanční rovnicí z období kalibrace (těžebního klidu), následovaného obdobím zrychlené porostní obnovy s úpravami dřevinné skladby a obdobím ustávání těžeb a výchovy následných porostů. Jednoduchým vyřešením bilanční rovnice však nebylo možno změny zásadně prokázat. Z analýzy korelačního srážkově-odtokového vztahu bylo zjištěno, že rozptyl ročních úhrnů srážek a odtoků kolem vyrovnávací regresní přímky je asi 30 %. Snížení rozptylů bodů kolem regresní přímky bylo provedeno výpočty vícenásobných korelačních závislostí. Jejich použitím se snížil reziduální rozptyl proti prostému srážkově-odtokovému vztahu, ale mnohonásobnou regresní analýzou nebylo možné jednoznačně kvantifikovat míru ovlivnění odtoků porostní obnovou (BÍBA et al. 2006a). Vliv obnov porostů v povodí CE na odtoky vody se neprojevil statisticky významně. Vyhodnocením objemů kulminačních průtoků povodňových vln po 50 – 80% plošném podílu těžeb bylo zjištěno, že se tyto objemy nezvýšily. Úhrny odtoků jsou lineárně závislé na srážkách, přičemž tato závislost je velmi těsná (viz obr. 3). Nepozorujeme zkrácení doby doběhu vody do závěrových profilů ani po intenzivních bouřkových lijácích s intenzitou krátce přesahující až 2 mm za minutu, jejichž celkový úhrn bývá 60 – 80 mm. Při těchto situacích se i v lesních porostech počíná projevovat povrchový odtok vody postupně soustřeďovaný rýhami a zpřístupňovacími liniemi do koryt bystřin. Kulminace průtoků v měrných žlabech nastávají po cca 25 – 40 minutách. V průběhu měření na experimentálním povodí CE bylo zaznamenáno 7 případů výskytu dešťů s denním úhrnem přes 80 mm. Nastalo 12 situací s kulminacemi průtoků $q_{\max} > 600 \text{ l/s.km}^2$ a 7 s kulminacemi $q_{\max} > 1\,000 \text{ l/s.km}^2$.

Na živných stanovištích, které v povodí Červíku převládají, došlo ihned po odstranění starých porostů k bujnému rozvoji bylinné vegetace (trtina, metlička, maliník, apod.), která zastoupila dočasně chybějící biomasu smrkových porostů a působila jako ochrana před rychlým povrchovým odtokem. Intercepce a transpirace bujného bylinného patra nahradila v rovnici vodní bilance intercepce a transpiraci smrkových porostů, takže v této složce bilanční rovnice nedošlo k pozorovatelným změnám.

Krátký obnovní cyklus neovlivnil vodní poměry v půdě, vysoká vsakovací schopnost lesních půd zůstala zachována. Retenční schopnost lesní půdy je ve srovnání s jinými typy prostředí (louky, pole) 5 – 9x vyšší, nikoli však neomezená. Retence vody v povodí závisí na počátečním nasycení půdy vodou a na průběžích vsaků a průsaků vody do podloží (BÍBA et al. 2005). Podle rozborů dat, naměřených na povodí CE, bylo z vydatných dešťů v půdě pohotově zadržováno 20 – 80 mm srážek, tj. v průměru asi 50 mm. Srážky nad 80 mm se již projeví výrazně na zvýšeném odtoku vody z lesa, závažnější povodňové škody ještě ale nenastávají. Při dlouhotrvajících srážkách s vysokou intenzitou (150 – 200 mm) lesy nejsou schopny zabránit velkým odtokům vody z pramenných oblastí a případným rozsáhlým povodňovým škodám v nižších partiích toků (KANTOR 2005). Tak tomu bylo v Beskydech v červenci 1997 a jinde v ČR v srpnu 2002. V červenci 1997 spadlo v povodí CE v době od 5. 7. do 9. 7. 341 mm srážek, přičemž 6. 7. byl denní srážkový úhrn 116 mm a 9. 7. dokonce 140 mm. V této situaci je již lesní půda zcela nasycena vodou a nastává odtok vody celým půdním profilem, včetně odtoku po povrchu. Nezáleží zde na druhové skladbě, prostorovém uspořádání, ani způsobech obhospodařování lesa. Vzniku povodní při takto extrémních srážkových úhrnech les nezabrání, zásadní



Obr. 3.

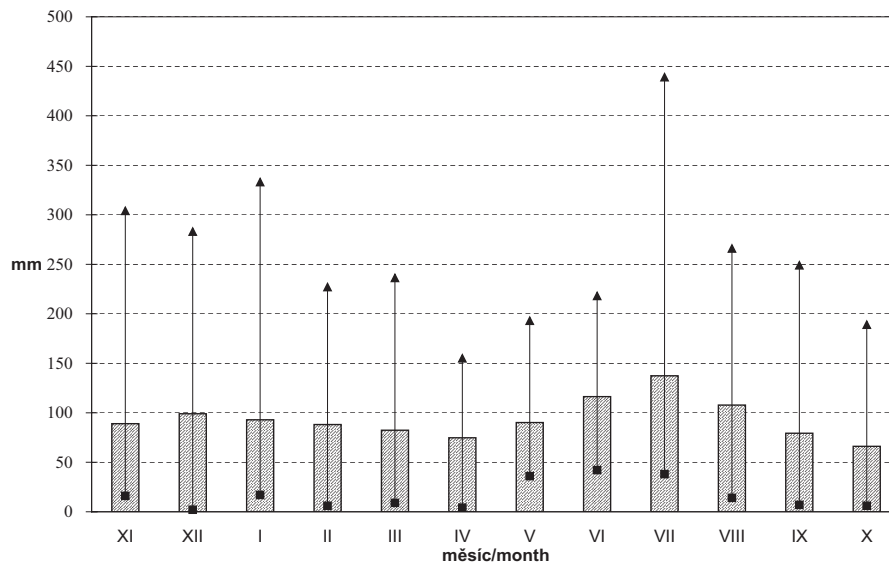
Zobrazení regresní závislosti mezi množstvím srážek a odtoků z povodí CE

Regression dependence between amount of precipitation and run-offs from CE catchment

účiněk lesního ekosystému je však v oblasti nižších srážek, kdy účinně transformuje povrchový odtok na podpovrchový.

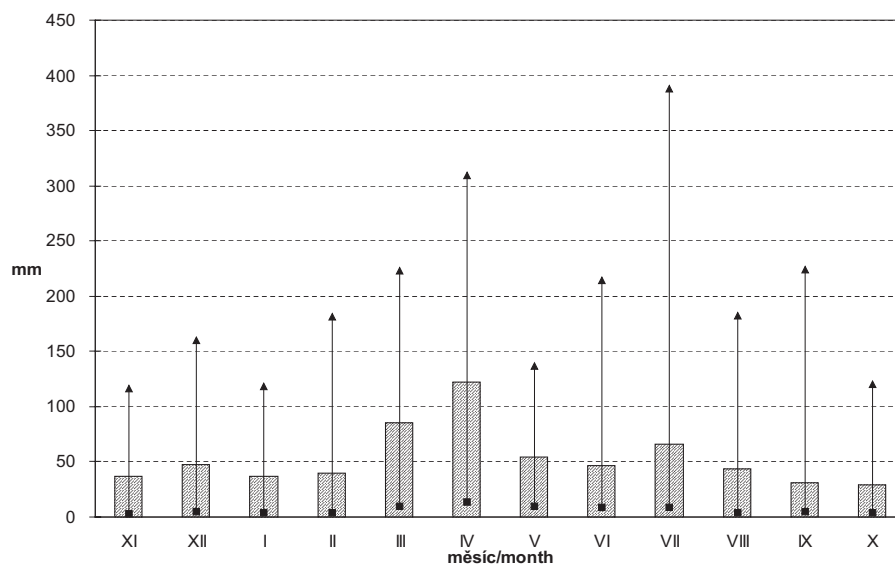
Významný je vliv lesních ekosystémů na minimální průtoky drobných vodních toků malých horských povodí. Více než padesátiletá řada naměřených dat z povodí CE ukazuje, že suchá období s malými průtoky se opakují častěji než průtokové vlny, v lesním hospodářství však tyto škodí méně. Minimální průtoky následují vždy po delším bezsrážkovém období, případně po období s nejnižšími srážkami (do 1 mm za den), které nezvyšují nasycenost

povodí. Pro povodí CE byly z křivek průměrných m-denních průtoků za celé období experimentu stanoveny jejich mezní hodnoty: $Q_{365d} = 4,5l/s$ ($q_{365d} = 2,4 l/s.km^2$). Suchá období začínají nejčastěji koncem léta (srpen – září) a trvají do října až listopadu. V červnu a červenci jsou ojedinělá kratší období sucha přerušována bouřkovými lijáky. Rovněž v jarních měsících (duben a květen) se suchá období téměř nevyskytují, doznívají zvýšené průtoky z tání sněhu (viz obr. 4 a 5). Delší období sucha a minimálních průtoků nastalo na jaře 2007, tehdy byl srážkový úhrn v dubnu pou-



Obr. 4.

Průměrné, minimální a maximální měsíční srážky v CE v letech 1954 – 2008
Average, minimal and maximal month precipitation in CE in years 1954 - 2008



Obr. 5.

Průměrné, minimální a maximální měsíční odtoky v CE v letech 1954 – 2008
Average, minimal and maximal month run-offs in CE in years 1954 - 2008

ze 6,2 mm. Nízká nasycenost půdy v důsledku malé zásoby vody ze sněhu, v kombinaci s nízkými srážkami a vysokými teplotami, byla příčinou nízkých průtoků, podobných srpnovým a zářijovým minimům. Minimální průtoky mají zásadní význam pro zachování biocenózy horských vodních toků i pro zásobení níže ležících částí povodí (Bíba et al. 2005). Horské vodní toky jsou rovněž často využívány pro vodárenské odběry pitné vody. Po rozsáhlých porostních obnovách v povodí CE-A nedošlo k prokazatelné výrazné změně v oblasti minimálních odtoků. Nejnižší průtok $q_{\min} = 0,5 \text{ l/s.km}^2$ byl v CE naměřen 3. a 4. 12. 1959, tedy v kalibrační době povodí. Minimální odtoky jsou primárně závislé na složkách klimatických, druhová a prostorová skladba lesa se na jejich formování projevuje pouze slabě.

Poškození lesních porostů suchem nebylo v oblasti povodí CE pozorováno, vyskytlo se pouze lokálně u mladých výsadeb při umělé obnově porostů. Stres suchem vede k fyziologickému oslabení stromů a zvyšuje tak riziko napadení hmyzími škůdci a chorobami.

Výsledky měření ve vztahu k doporučením pro lesnickou praxi

Na výsledcích uvedeného dlouhodobého měření je možno dokumentovat složitost přírodních zákonitostí a procesů a nutnost velké opatrnosti v nakládání s krajinou. Při založení experimentů v 50. letech minulého století se vycházelo z předpokladu, že cílenými zásahy do lesních porostů (dřevinná skladba, rychlost obnovy)

lze jednoduše a ve značné míře předvídatelně ovlivňovat odtok vody. S prodlužující se délkou měření se ukazuje, že v procesu srážky-odtok vody hraje roli celá řada přírodních faktorů, které nelze jednoduchým způsobem cíleně ovlivnit, a původně očekávané závislosti nejsou vůbec jednoznačné.

Jako příklad uveďme povodňové průtoky z léta roku 1997, které byly na povodí Červík detailně změřeny a analyzovány. Bylo prokázáno, že ani les v přírodě blízkém stavu nemůže riziko povodní zcela vyloučit. V závislosti na srážkách jde o jev zcela přirozený. Významné však je, že ze všech způsobů využití krajiny působí dobře pěstovaný les z hlediska ochrany před povodněmi nejpříznivěji. Z tohoto důvodu je důležité věnovat způsobu hospodaření v lese patřičnou pozornost tak, aby nebyla narušena podstata lesa, zejména pak struktura lesní půdy. Ta souvisí zejména s vhodnou dřevinnou skladbou, se zastoupením melioračních a stanovištně vhodných dřevin.

Rozumné lesní hospodaření, včetně těžby v souladu s přírůstovými možnostmi a spolu s uplatněním přiměřených šetrných těžebních a dopravních technologií není z hlediska protipovodňové ochrany nikterak na závadu. Není tedy oprávněná snaha z důvodů ochrany před povodněmi v lese netěžit, na druhou stranu si musíme být vědomi celé řady ekologických souvislostí.

Z hlediska ochrany krajiny před důsledky povodní jako přirozeného jevu se těžiště kvalifikované činnosti člověka musí soustřeďovat na zajištění maximální infiltrace vody v pramenných oblas-

Tab. 1.

CE - zásoby, těžby a těžební etáty v m³ hrubí s kůrou
CE – supplies, felling and planned felling in m³ of Derbholz with bark

Zásoba/Supply k 1. 1. 1960	Jehličnany/ Conifers	Listnáče/ Broadleaves	Celkem/ Totally	Zásoba/Supply k 1. 1. 1986	Jehličnany/ Conifers	Listnáče/ Broadleaves	Celkem/ Totally
	77 777	823	78 600		43 698	2 647	46 345
Těžby/Felling v roce 1961	3 774	6	3 780	Těžební etát 1985–1994	8 925	335	9 260
v roce 1962	97	1	98	Těžby/Felling v roce 1985	2 133	0	2 133
v roce 1963	806	0	806	v roce 1986	1 313	0	1 313
v roce 1964	416	0	416	v roce 1987	271	0	271
v roce 1965	1 372	2	1 374	v roce 1988	418	0	418
Zásoba/Supply k 1. 1. 1967	77 320	702	78 022	v roce 1989	1 085	0	1 085
Těžební etát 1966–1975	31 697	101	31 798	v roce 1990	824	0	824
Těžby/Felling v roce 1966	5 412	0	5 412	v roce 1991	462	2	464
v roce 1967	1 003	0	1 003	v roce 1992	414	4	418
v roce 1968	3 449	0	3 449	v roce 1993	536	0	536
v roce 1969	3 576	0	3 576	v roce 1994	258	1	259
v roce 1970	3 421	0	3 421	Zásoba/Supply k 1. 1. 1995	43 024	3 039	46 063
v roce 1971	3 377	8	3 385	Těžební etát 1995–2004	9 047	546	9 593
v roce 1972	3 817	46	3 863	Těžby/Felling v roce 1995	1 102	195	1 297
v roce 1973	2 149	0	2 149	v roce 1996	3 226	50	3 276
v roce 1974	1 449	9	1 458	v roce 1997	1 864	12	1 876
v roce 1975	4 346	13	4 359	v roce 1998	585	1	586
Zásoba/Supply k 1. 1. 1977	67 534	941	68 475	v roce 1999	1 238	5	1 243
Těžební etát 1976–1985	36 520	275	36 795	v roce 2000	703	4	707
Těžby/Felling v roce 1976	2 131	4	2 135	v roce 2001	599	52	651
v roce 1977	3 328	0	3 328	v roce 2002	310	5	315
v roce 1978	4 596	0	4 596	v roce 2003	510	19	529
v roce 1979	6 980	0	6 980	Zásoba/Supply k 1. 1. 2005	43 370	4 002	47 372
v roce 1980	5 052	0	5 052	Těžby/Felling v roce 2004	651	6	657
v roce 1981	3 182	62	3 244	v roce 2005	86	0	86
v roce 1982	289	0	289	v roce 2006	504	0	504
v roce 1983	297	0	297	v roce 2007	648	0	648

tech. O výši případných povodňových škod pak do značné míry rozhoduje způsob bežeškového odvedení vod ve středních a zejména nižších částech povodí, která jsou vesměs člověkem nejvíce změněna. Zejména souvislé plochy orné půdy bez rozčlenění protierozními a zasakovacími pásy (mezemi) a mozaikou kultur a dále ostatní velké plochy bez možnosti infiltrace vody do půdy jsou hlavním zdrojem zvyšování povodňových průtoků. Rovněž zanedbaná údržba okolí vodních toků a břehových porostů, stejně jako zkracování délky toků nevhodnou regulací zvyšují rizika povodňových škod.

Spolu se snahou o optimální druhovou skladbu porostů a péčí o vlastnosti lesní půdy je další možnost ovlivnění v oblasti používaných technologií. Ty by měly minimalizovat negativní působení na vodní režim během obnovy porostů. Právě nevhodné přibližování dřevní hmoty může přinést největší riziko krátkodobého výrazného narušení povrchu a struktury půdy s dopady na vodní režim, zejména ve svažitých terénech. Používání těžkých těžebních a přibližovacích mechanismů na nepevných linkách je nutno omezit jen na sušší období, kdy nedochází v takové míře ke vzniku vyjetých kolejí, jakožto počátečních východisek půdní eroze. Na dlouhých a těžce dostupných svazích je vhodné, i když poněkud nákladnější, nasazení lanových dopravních systémů.

ZÁVĚR

Postupným vyhodnocováním dat získaných dlouhodobým měřením prvků vodní bilance na experimentálním povodí Červík nebyl prokázán signifikantní vliv těžebních a lesopěstebních zásahů na odtoky vody z povodí, a to jak u minimálních průtoků, tak i u kulminací při zvýšených průtocích. Vztah srážek a odtoků je velmi těsný a spolu s poměry orografickými a půdními tak možný vliv lesních porostů na odtoky omezuje. Každé horské povodí se specificky liší od jiných (i blízko se nacházejících) podle místních geomorfologických a klimatických podmínek, proto zásadní zobecnění získaných poznatků by mohlo vést k chybným či nepřesným závěrům. Pro složitost vzájemných vztahů les – půda – voda je potřeba tyto hodnotit na základě dat naměřených v mnohaletých a homogenních časových řadách. Poznatky z výzkumu vodního režimu v horských lesnatých povodích mohou svým dílem přispět k realistickému pohledu na protipovodňovou ochranu. Extrémním jevům, podmíněným celou řadou klimatických a geomorfologických vlivů, nikdy zcela nezabráníme, a to ani v nejlépe obhospodařovaném lese. Zejména při běžných srážkových úhrnech je ale pozitivní role šetrného a racionálního lesního hospodaření velmi důležitá. Podstatným základem je praktické uplatňování zásad lesnické typologie, která v sobě shrnuje celou řadu ekosystémových poznatků ve vztahu dřevina – lesní půda – půdní voda.

Poznámka:

Příspěvek byl zpracován v rámci výzkumného záměru Ministerstva zemědělství č. 0002070203, řešeného ve Výzkumném ústavu lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i.

LITERATURA

- BÍBA M. et al. 2007. Vývoj hydrického působení lesů malých horských povodí. Závěrečná zpráva projektu QF 3013. VÚLHM Jíloviště-Strnady.
- BÍBA M., JARABÁČ M., OCEÁNSKÁ Z., VÍCHA Z. 2005. Minimální odtoky z beskydských experimentálních povodí. Zprávy lesnického výzkumu, 50: 229-237.
- BÍBA M., JARABÁČ Z., VÍCHA Z. 2004. Minimální odtoky z beskydských experimentálních povodí v letech 1954 až 2003. Beskydy, 17.
- BÍBA M., OCEÁNSKÁ Z., VÍCHA Z., JARABÁČ M. 2006a. Lesnicko-hydrologický výzkum v beskydských experimentálních povodích. Journal of Hydrology and Hydromechanics, 54.
- BÍBA M., VÍCHA Z., OCEÁNSKÁ Z. 2006b. Návštěva výzkumných povodí na severní Moravě – 1. díl. Lesu zdar.
- BÍBA M., VÍCHA Z., OCEÁNSKÁ Z., JARABÁČ M. 2005. In: Zalesněná povodí a jejich vliv na vodní režim krajiny, Příspěvek pro mezinárodní konferenci „Voda v krajině 21. století“, Pardubice 7. - 8. 9. 2005.
- KANTOR P. 2005. Vodohospodářský potenciál horských lesů při přívalových srážkách. In: Sborník významných výsledků institucionálního výzkumu LDF MZLU v Brně 1999 - 2004. MZLU Brno a Lesnická práce: 225-229. ISBN 80-7157-844-4.
- URBAN K., LOCHMAN V., JARABÁČ M. 1983. Vliv holosečného způsobu obnovy na odtok vody v Beskydech. Podkladová zpráva pro oponentní řízení závěrečné. Jíloviště-Strnady, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti.
- VANČURA K., SLODIČÁK M., LOCHMAN V. et al. 1995. Podkladová zpráva pro závěrečné oponentní řízení - projekt N 03-329-869 Stabilizace a rozvoj produkčních a mimoprodukčních funkcí lesů. Jíloviště-Strnady, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti.
- VÍCHA Z., OCEÁNSKÁ Z., BÍBA M., JARABÁČ M. 2008. Srážkově-odtokový proces v beskydských experimentálních povodích v roce 2007. Beskydy, 21.
- ZELENÝ V. et al. 1965. Vliv pěstebních a těžebních zásahů v lese na odtok vody. Dílčí zpráva úkolu A-0-13-23 I. Praha, Výzkumný ústav meliorací.

FOREST REGENERATION IN EXPERIMENTAL CATCHMENT ČERVÍK AND ITS INFLUENCE ON RUN-OFF PROCESS

SUMMARY

In 1953 research of hydrological effects of forest started in the small catchment Červík (CE) in the Moravskoslezské Beskydy Mts. aimed at estimation of forest influence on water run-off as well as at influence of forest husbandry on water balance in the spring areas. It was found out that influence of forest is only limited in case of very high or very low discharges. Influence of stand regeneration on water run-offs was not statistically significant, high percolation ability of forest soil remained at the same level. Run-offs are linearly dependent on precipitation. After heavy rain of 2 mm/min intensity the soil begins to be quite saturated with water that runs off through entire soil profile with consequent surface run-off. Run-offs culminate in the measurement troughs after cca 25 – 40 min. In this case either species composition of stands or forest husbandry are not able preventing floods. Forest cannot prevent from flood emergence during extreme precipitation, however, its principal importance is during lower precipitation when forest transforms surface run-off to subsurface one. Also lush herb vegetation following felling of mature stands reduces fast surface run-off. More than 50-year series of data from the Červík catchment shows that dry periods with low discharges repeat oftener than flow waves. Sufficient minimal discharges are principal for preserving biocenosis of mountainous streams as well as for supplying lower situated parts of catchment by water.

Recenzováno

ADRESA AUTORA/CORRESPONDING AUTHOR:

Ing. Milan Bíba, CSc., Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i.
Strnady 136, 252 02 Jíloviště, Česká republika
tel.: 252 892 207; e-mail: biba@vulhm.cz