

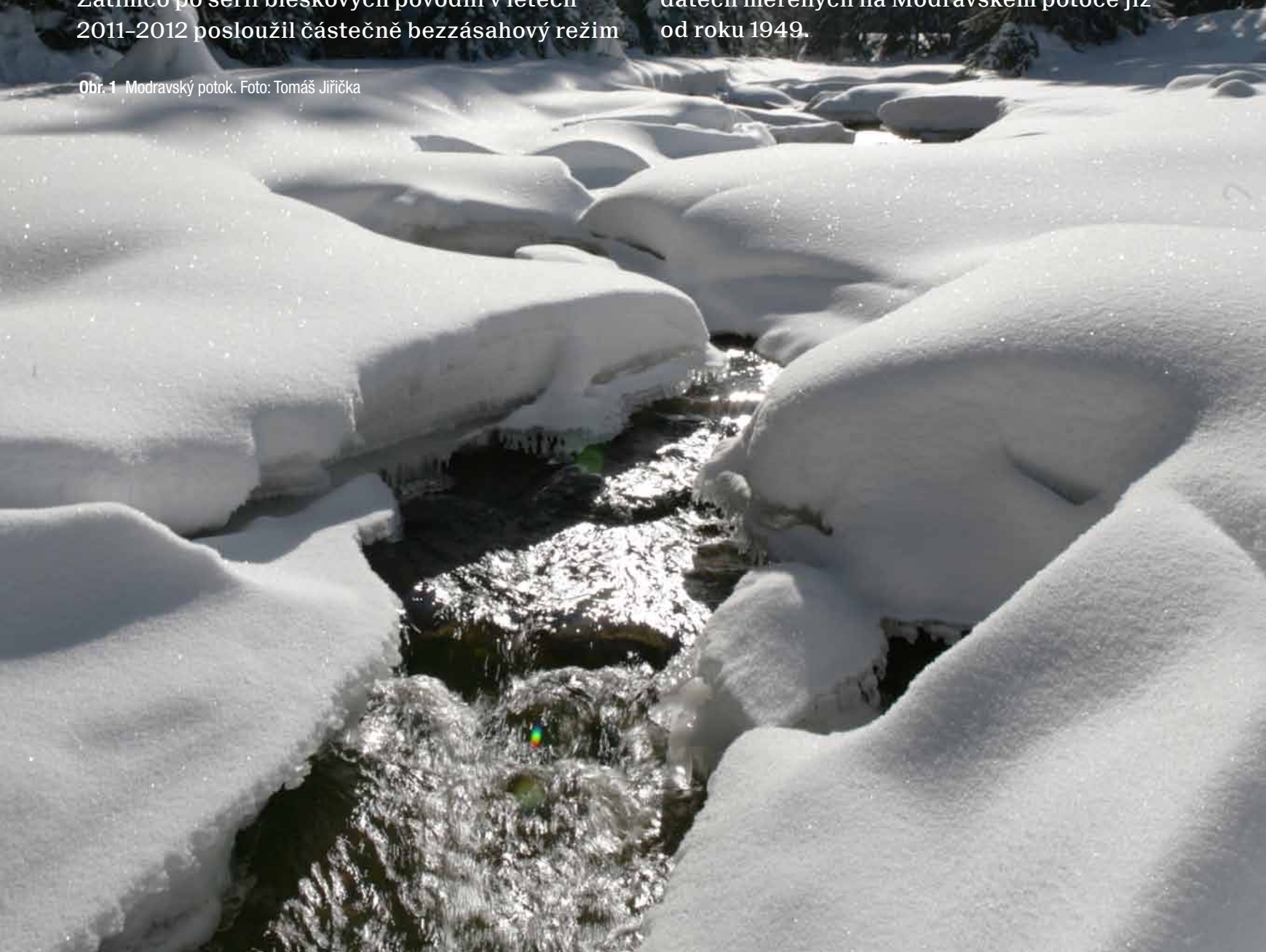
Bezzásahový režim nemá zásadní vliv na hydrologii šumavských povodí

Jakub Hruška, Anna Lamačová, Tomáš Chuman

Je tradovaným mýtem, že odumření dospělého lesa vede ke vzniku povodní, či naopak k vyschnutí povodí a k úbytku vody v tocích. Argumentace se pak používá podle dané situace. Zatímco po sérii bleskových povodní v letech 2011–2012 posloužil částečně bezzásahový režim

v NP Šumava jako zdůvodnění „povodní“, pak v letech 2014 a 2015 pro změnu ke zdůvodnění „katastrofálního sucha“. Jaká je ale realita? To se pokusíme ukázat na dlouhodobých datech měřených na Modravském potoce již od roku 1949.

Obr. 1 Modravský potok. Foto: Tomáš Jiříčka



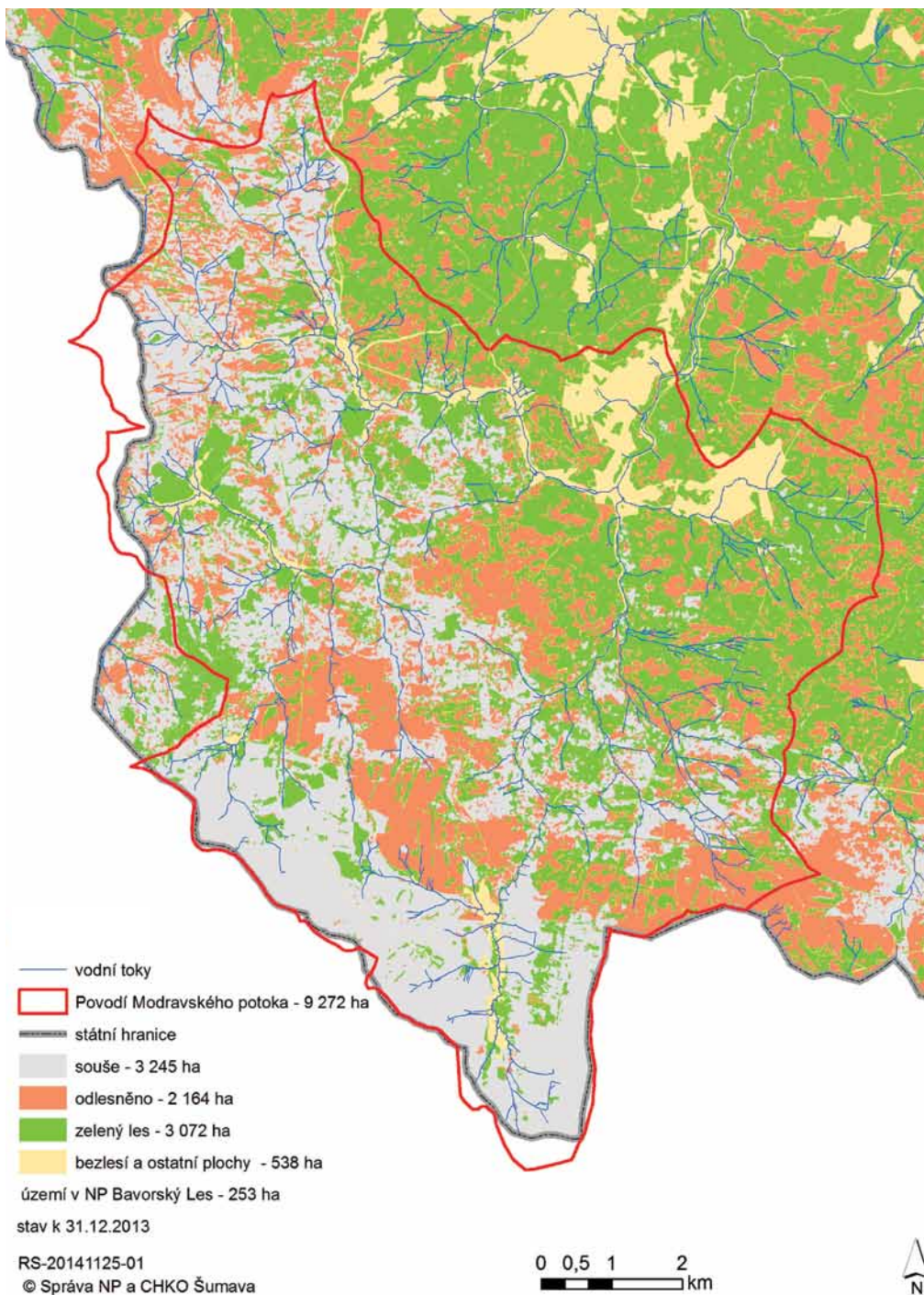
Povodí Modravského potoka

V letech 1992–2012 došlo v různých částech NP Šumava v důsledku kůrovcového žíru k odumření stromového patra částí dospělých horských smrčín. Jedna z největších takových ploch je v povodí Modravského potoka v okolí Březníku a po roce 2007 i v oblasti Ptačího potoka. V souvislosti s tímto fenoménem se často hovoří o možném vzniku povodní či sucha v těchto územích. Je tedy důležitou otázkou, zda může chybějící dospělý les být příčinou, popřípadě zda se podílí na vzniku povodní či sucha.

Bezzásahová plocha v okolí Březníku je prakticky celá v povodí Modravského potoka, který je nad obcí Modrava osazen limnigrafem. Tato stanice, která je součástí standardní pozorovací sítě Českého hydrometeorologického ústavu (ČHMÚ), měří pravidelně změny vodních stavů už od roku 1949. Poskytuje nám tak dostatečně dlouhou řadu, která pokrývá jak původní stav, tak i celý průběh odlesnění až do současnosti. Povodí Modravského potoka má plochu 92,7 km² (Obr. 2). Z plochy povodí zaujímají holé seče 21,6 km² (23 %) a smrčiny (kde dospělý porost podlehl kůrovcové gradaci) 32,5 km² (35 %). „Zelený les“, tedy jak zachovalé dospělé porosty, tak i dostatečně vysoké nové zmlazení (stav k 31. 12. 2013, Obr. 2) tvoří přesně třetinu povodí. V případě holin se nemusí nutně jednat pouze o holiny vzniklé v souvislosti s kůrovcem. Povodí je tedy prakticky na třetiny rozděleno mezi „zelený les“, „sežraný les“ a vykácené a ostatní plochy. K hodnocení množství srážek byla použita data z nedaleké srážkoměrné stanice (Filipova Huť), která rovněž spadá pod správu ČHMÚ. Pro vyhodnocení bylo použito období 1971–2015.

Srážko-odtokové poměry

Pro identifikaci změn v dlouhodobé bilanci poměru srážek a odtoku byla použita metoda tzv. podvojně součtové čáry, kdy jsou oproti sobě vyneseny kumulativní (součtové) hodnoty srážkových úhrnů a odtokových výšek. Na rozdíl od sledování trendu pouze v ročních odtocích či srážkách má tato metoda tu výhodu, že není zatížena chybou v důsledku výskytu extrémně srážkově vydatných či suchých let (pokud je rok srážkově podprůměrný, jsou



Obr. 2 Povodí Modravského potoka, stav krajiny a managementu lesa v roce 2013.

podprůměrné i odtoky). Změny, které by vznikly například v důsledku již citovaného odlesnění, by se musely projevit jako zlom ve sklonu čáry mezi srážkami a odtokem. Neměnný sklon čáry znamená, že potokem vždy odečte stejné procento srážek. V případě ročních odtoků z Modravského potoka v období let 1970–2015 však nebyl patrný žádný zlom (graf 1), který by prokazoval, že odumření stromového patra či

těžby v povodí nějak ovlivnily průtoky. K hlavnímu odumření dospělého lesa zde došlo v letech 1992–1995 (jižní část při státní hranici), v oblasti Ptačího potoka (východní část povodí) pak v letech 2010–2012. V poměru mezi odtokem a srážkami nedošlo mezi obdobími 1971–1991 a 1992–2012 k žádným změnám, přestože období 1992–2012 například obsahuje i extrémní srážky během povodní v roce 2002.

Roční a měsíční odtoky

Pokud se díváme na roční odtoky, není na nich vizuálně patrný žádný trend (graf 2 – A). To potvrzuje i statistika – žádný statisticky významný trend v ročních odtocích nebyl nalezen. Dále jsme testovali, zda se odlesnění neprojevuje na trendech srážkových úhrnů a odtoků v jednotlivých měsících mezi lety 1971 a 2012. Výsledky ukázaly, že v průběhu roku došlo ke změnám v odtocích koncem zimy a v brzkém jaru, v měsících březnu a dubnu. Oba měsíce vykazují statisticky významný dlouhodobý nárůst průtoků. Zvýšení odtoků v březnu a dubnu může být způsobeno několika faktory. Částečný podíl může mít změna vegetačního pokryvu, neboť sněhové zásoby v bezlesí, případně v lese bez dospělého stromového patra nejsou tolik zastíněny a odtávají dříve. Nejspíše se ale více projevuje prokazatelný nárůst teplot na území ČR, který vede k dřívějšímu tání sněhu a tím i k posunu jarních maxim průtoků v horských oblastech z dubna/května do března/dubna.

Výskyt extrémů

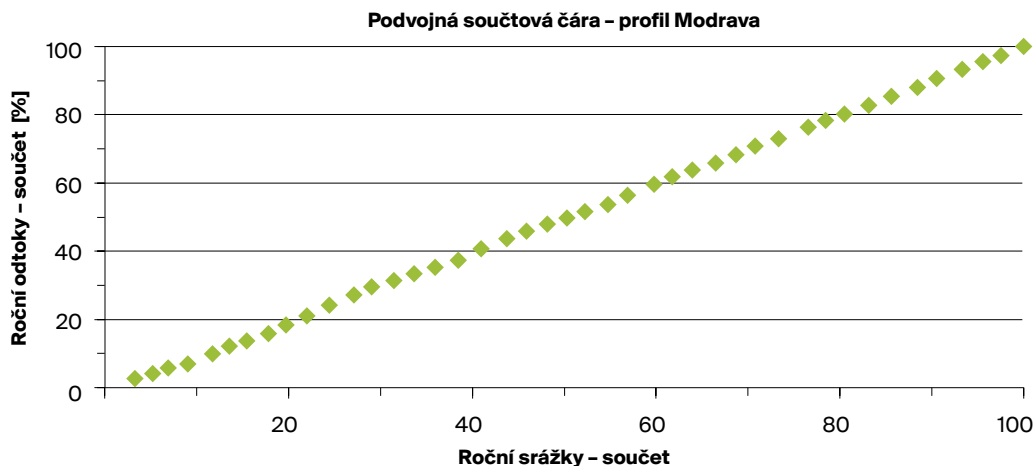
Protože roční a měsíční data nemusí dostatečně charakterizovat extrémní situace, prozkoumali jsme ještě výskyt dnů s extrémně nízkými a extrémně vysokými průměrnými denními průtoky (graf 3, další strana). Extrémně vysoké průtoky jsme definovali jako průtoky přesahující 95 % kvantil a extrémně nízké průtoky jako průtoky pod 5 % kvantil dlouhodobé řady pozorování mezi lety 1949 a 2015. Jinými slovy: den, který měl průměrný denní průtok vyšší než 95 % všech denních průtoků za sledované období je označen jako den s extrémně vysokým průtokem, a naopak den s denním průtokem nižším než 5 % všech denních průtoků je brán jako den s extrémně nízkým průtokem. Ani počet těchto dní v jednotlivých letech nevykazuje žádný statisticky významný trend.

Na přelomu 40. a 50. let a 50. a 60. let 20. století se vyskytují období s velkým počtem extrémně suchých dní a malým počtem dnů s vysokými průtoky. Naopak druhá polovina 60. let měla hodně dnů s extrémně vysokými průtoky. Situace v současnosti se pak příliš neliší od 80. let minulého století.

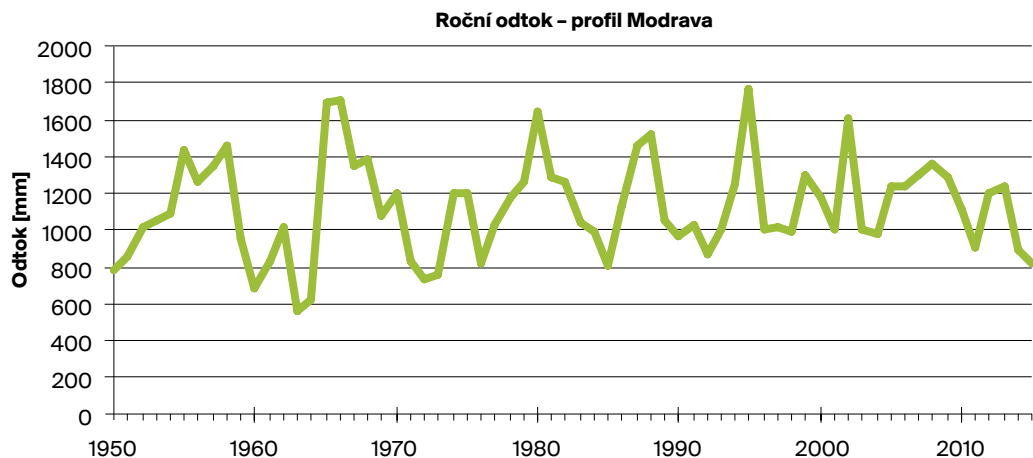
Suchý rok 2015

Všichni máme v paměti loňský velmi suchý rok. Byl to, alespoň na centrální Šumavě, rok s nejnižším srážkovým úhrnem – na Filipově Huti spadlo jen 727 mm srážek, tj. pouze 61 %

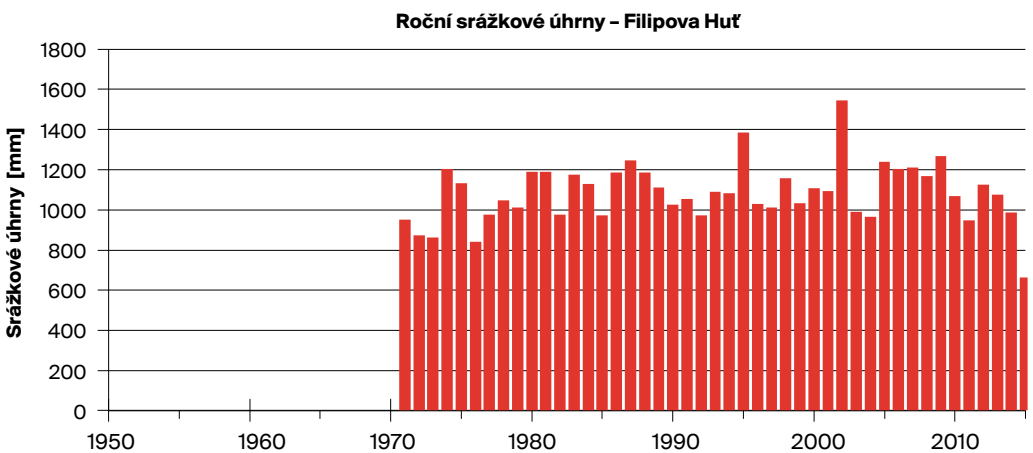
dlouhodobého průměru, který je zde 1 189 mm, a méně než polovina srážek rekordního roku 2002 (1 695 mm). Možná překvapivě ale rok 2015 neměl nejnižší odtoky vody Modravským potokem. Naměřených 817 mm je až sedmým



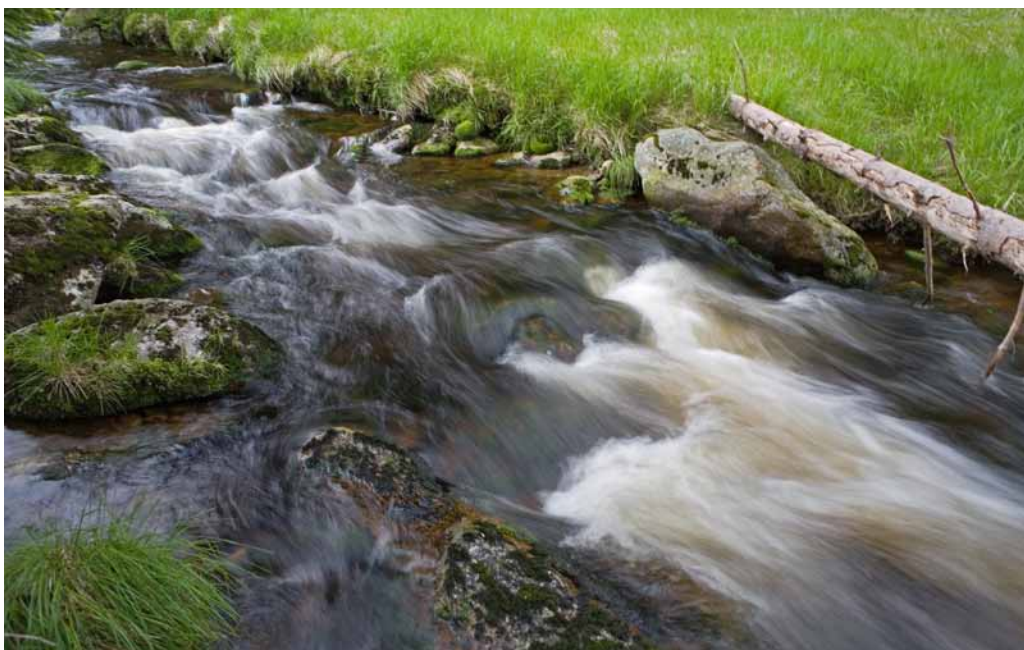
Graf 1 Kumulativní součet ročních srážkových úhrnů a odtoků v profilu Modrava.



Graf 2 – A Roční odtoky (mm/rok) v Modravském potoce v letech 1950-2015.



Graf 2 – B Roční srážky (mm/rok) na Filipově Huti v letech 1971-2015.



Obr. 3 Modravský potok. Foto: Štěpán Rosenkranz

nejnižším odtokem od roku 1949 (graf 2-A). Od počátku měření srážek na Filipově Huti měly nižší odtoky roky 1972, 1973 a 1976. Tyto roky měly nízké srážky (graf 2-B), okolo 950 mm, což je o více než 200 mm více, než měl rok 2015. Další velmi suché roky s extrémně nízkými odtoky jsou 1963 (odtok 558 mm), 1964 (621 mm) a 1950 (779 mm). Bohužel pro ně v tuto chvíli nemáme srážkové úhrny, ale z naměřených dat je jasné, že rok 2015 byl z hlediska odtoků vody sice nižší, ale vůbec ne extrémní.

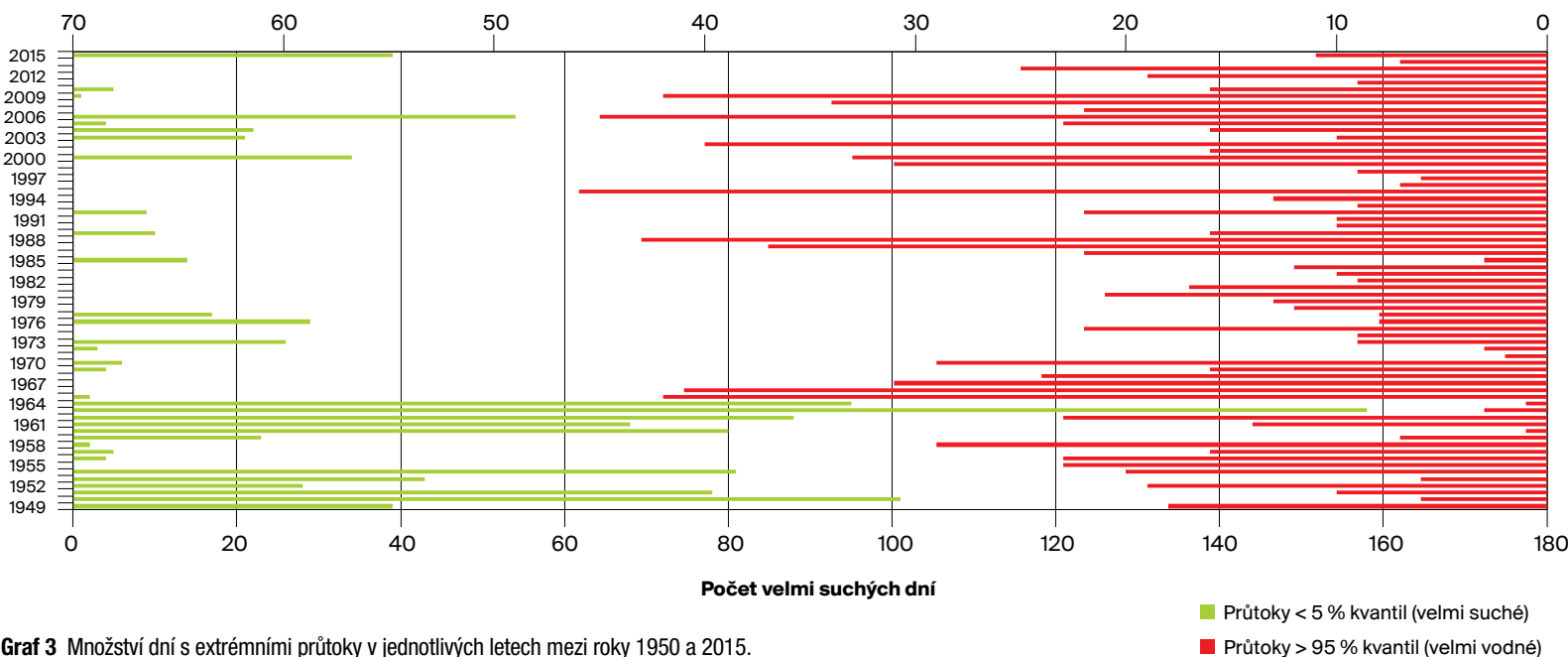
Shrnutí

Skutečnost, že nedochází k nárůstu, ale ani k poklesu odtoku v letních měsících, potvrzuje předpoklad, že pokud je část povodí vykácena nebo došlo v důsledku kůrovcové gradace k úbytku dospělých stromů, neznamená to, že by bylo povodí nutně náchylnější ke změnám ve vodním režimu. Ukazuje se, že přítomnost přízemní vegetace spolu s neporušenou lesní půdou působí obdobným tlumivým efektem jako les. Přízemní vegetace rychle nahradí

transpiraci dospělého lesa, a nejsou-li půdy mechanicky porušeny, dočasná změna vegetace nemá prakticky žádný vliv na hydrologii území. V povodí Modravského potoka se vyskytuje jedna z největších ploch odumřelého dospělého lesa na Šumavě – pokud zde není žádný vliv pozorován, pak je zřejmé, že ponechání části lesů NP Šumava přirozenému vývoji nepovede k ohrožení hydrologické stability. Vzhledem k tomu, že povodně, ale ani velmi suchá období v důsledku tohoto managementu nevznikají, neočekáváme je ani v budoucnu. Pokud se povodně či sucha vyskytnou, jsou spjatá s množstvím a distribucí srážek, nikoliv s managementem lesa v povodí. Data z Modravského potoka ukazují, že povodí o velikosti ca 100 km² již nejsou druhem managementu lesa ovlivněna, zejména pokud jejich část (v tomto případě zhruba 1/3) zůstane nezměněna.

Autoři děkují pracovníkům Správy NP a CHKO Šumava za vytvoření mapy aktuálního stavu povodí Modravského potoka a pracovníkům ČHMÚ z pobočky v Českých Budějovicích za poskytnutí srážkových a odtokových dat.

Článek vznikl za podpory projektu EHP a Norských fondů 2009–2014 „Monitoring malých lesních povodí GEOMON – efektivní nástroj propojení výzkumu a strategického rozhodování v oblasti životního prostředí“ (EHP-CZ02-OV-1-20-01-2014).



Graf 3 Množství dní s extrémními průtoky v jednotlivých letech mezi roky 1950 a 2015.

■ Průtoky < 5 % kvantil (velmi suché)
 ■ Průtoky > 95 % kvantil (velmi vodně)