

Abstrakt

Očekává se, že dynamika tání sněhu a četnost a intenzita událostí deště na sníh (*RoS events*) se bude měnit v reakci na změny klimatu, konkrétně v důsledku změn srážek, zvýšení teploty vzduchu a následných změn ve výskytu sněhové pokrývky. I proto je třeba porozumět tomu, jak tyto události generují odtok a jaké jsou hlavní faktory ovlivňující tání sněhu.

Tato disertační práce zahrnuje různé typy výzkumu napříč prostorovými a časovými měřítky, včetně experimentální studie a regionálního a mezinárodního výzkumu na větším počtu povodí. Pro účely výzkumu byla vybrána horská povodí nacházející se v regionu střední Evropy. Zvláštní pozornost byla věnována změnám v různých nadmořských výškách, se zvláštním zaměřením na oblasti v přechodové zóně déšť-sníh, kde v důsledku oteplování klimatu obvykle dochází k výrazným změnám v akumulaci a tání sněhu, ke změnám procesů uvnitř sněhové pokrývky a výskytu RoS. Při výzkumu byly použity různé metodické postupy ([články I-IV](#)). V naší experimentální studii ([článek I](#)) jsme analyzovali strukturu lesa jako jeden z důležitých parametrů, který významně ovlivňuje intenzitu radiačních toků, jež následně ovlivňují energetickou bilanci sněhové pokrývky a rychlost tání sněhu. V [článcích II-IV](#) byl k simulaci komponent odtoku použit konceptní hydrologický model HBV. Následně jsme identifikovali RoS dny/události, vyhodnotili trendy a prostorové a časové změny výskytu RoS a analyzovali hydrologickou odezvu vyvolanou těmito událostmi s použitím dat simulovaných modelem. Dále jsme změny vybraných klimatických proměnných, zejména teploty vzduchu a srážek, vztáhli k možným budoucím změnám událostí RoS ([článek IV](#)).

Tento výzkum poukázal na rozdílnou roli krátkovlnného a dlouhovlnného záření v různých strukturách lesa a také na vliv dalších složek energetické bilance sněhové pokrývky. Výsledky prezentované v [článku I](#) ukázaly, že energie z deště může být velmi významnou složkou při vyhodnocování tání sněhu v denním a kratším časovém horizontu. V této studii byl také prokázán významný vliv postupného rozpadu lesa na procesy tání sněhu, vykazující 50% nárůst modelované rychlosti tání sněhu v rozpadlém lese. Naše metody zohledňující nadmořskou výšku poukázaly na skutečnost, že během konkrétních událostí RoS přispívá k celkovému odtoku pouze část povodí, a to v důsledku závislosti tání sněhu na teplotě vzduchu v konkrétních nadmořských výškách ([článek II](#)). Analýzy odtokové odezvy ukázaly, že většina událostí RoS (82 % v [článku II](#), 72 % v [článku III](#)) nezpůsobila významné zvýšení odtoku, což zdůrazňuje význam sněhové pokrývky, která může často zabránit extrémnímu odtoku i při vyšších úhrnech dopadajících srážek ([článek II](#)). Přesto byly zjištěny významné změny v událostech RoS vyvolané změnami klimatických parametrů v souvislosti se změnou klimatu. Pozorované změny se významně lišily v závislosti na regionu, nadmořské výšce a období v průběhu zimy ([článek III](#) a [IV](#)). Naše prognózy také naznačují, že podíl RoS na ročním odtoku se v budoucnosti výrazně sníží; ze současných 10 % na 2-4 % pro nejteplejší projekce v Česku a z 18 % na 5-9 % ve Švýcarsku ([článek IV](#)).

Ačkoli se očekává, že celkový dopad RoS na odtok bude v budoucnu nižší, extrémní hydrologická reakce a povodně vyvolané RoS událostmi mohou nadále představovat významné povodňové riziko. Hlubší pochopení procesů tání sněhu a chování RoS je proto nezbytné pro zdokonalení hydrologických modelů, které zohledňují tání sněhu, a tím do budoucna zefektivit management vodních zdrojů, predikce sucha a povodňových stavů a zmírnění povodňového rizika.

Klíčová slova: tání sněhu, události deště na sníh, odtok, přechodová zóna déšť-sníh, klimatická změna