MODELOVÁNÍ ODPOVÍDAJÍCÍCH SI VODNÍCH STAVŮ A PRŮTOKŮ V ŘÍČNÍM SYSTÉMU S VYUŽITÍM UMĚLÝCH NEURONOVÝCH SÍTÍ

Ondřej Fatka[1]

Abstrakt

Příspěvek se zabývá možností aplikace umělých neuronových sítí (UNS) při modelování odpovídajících si vodních stavů a průtoků v předpovědních profilech jednoduchých říčních úseků ve vybraných mezipovodích a porovnáním jejich spolehlivosti s klasickou metodou odpovídajících si průtoků (vodních stavů). Pro dva bezpřítokové úseky (mezi vstupním a předpovědním profilem) v zájmových mezipovodích Radbuzy a Úhlavy byly definovány vlivy působící na postupovou dobu odpovídajících si průtoků a jejich význam následně hodnocen korelační analýzou a multivariačními statistickými metodami. V dalším kroku byly pro tato mezipovodí stanoveny kombinace nezávisle proměnných veličin (vlivů) – posloupnosti předcházejících vodních stavů času t ve vstupním a předpovědním profilu, okamžitý sklon hladiny v úseku toku, ukazatel nasycení půdy a ukazatel plošného rozložení srážek. Pro dané řešení použity vícevrstvé perceptronové sítě (VVPS). Na trénovacích a validačních datech odvozeny optimální modely VVPS pro tyto kombinace a známé závisle proměnné veličiny – odpovídající vodní stavy v předpovědním profilu vodním stavům v horním vstupním profilu a odvozené postupové doby průtoků (vodních stavů) z časů mezi jejich výskytem. Na nezávislých datech byla následně prověřena spolehlivost odvozených modelů VVPS zahrnujících vlivy na závisle proměnné veličiny. Zároveň byl sledován dopad přidání dalších veličin (vlivů) k předešlé ověřované kombinaci na spolehlivost odvozeného modelu VVPS. Spolehlivost odvozených modelů VVPS pro tyto kombinace a klasické metody charakterizována velikostí směrodatné odchylky mezi modelově odvozenou a měřenou hodnotou průtoku v čase $t+\tau$ (čase zvětšeném o modelově vypočtenou postupovou dobu). Na nezávislých testovacích datech byla porovnána spolehlivost těchto modelů vzájemně a s klasickým způsobem odvozování odpovídajících si vodních stavů a postupových dob v předpovědním profilu. Dosažené výsledky prokázaly, že spolehlivost modelu VVPS pouze s jednu nezávisle proměnnou – vodním stavem v čase t a klasické metody odpovídajících si průtoků je obdobná. Zahrnutím dalších nezávisle proměnných veličin (vlivů) do tohoto modelu došlo ke zlepšení jeho spolehlivosti. Za věrohodný model VVPS bylo možné považovat ten, který zahrnuje kombinaci všech dříve definovaných nezávisle proměnných veličin. Závěrem lze konstatovat, že UNS je možné rovněž aplikovat a tyto aplikace dále rozvíjet i v této problematice.

Klíčová slova: vodní stav, průtok, postupová doba průtoků, umělá neuronová síť

Kontakty na autora

1 Český hydrometeorologický ústav, pobočka Praha, e-mail: fatka@chmi.cz