

VÝPAROMĚRNÁ STANICE HLASIVO

Štěpán Buchtela

Úvod

Výzkumná stanice Hlasivo u Tábora byla vybudována v roce 1957, kdy se ve Výzkumném ústavu vodohospodářském v Praze začíná se systematickým sledováním výparu jako složky hydrologické bilance. Na stanici Hlasivo byly postupně instalovány tyto přístroje: srovnávací výparoměr (Ø 5 m), výparoměr Rónův, výparoměr Wildův, dva výparoměry GGI 3000, dva výparoměry 500 cm², výparoměr 1m², výparoměr Class-A

a výparoměr 3m². V současné době je výpar měřen na výparoměru srovnávacím, GGI 3000 a Class-A (viz obr. 1 a 2). Tato stanice je jedinou nezrušenou základní výparoměrnou stanicí v ČR a řada pozorování od roku 1957 umožňuje posoudit tendence změn výparu v dlouhodobém měřítku, ale poskytuje i dostatečně rozsáhlý datový soubor pro rozbor vlivu meteorologických veličin na výpar z vody. Současně s pozorovaným výparem trvá standardní způsob pozorování základních meteorologických veličin.



Obr. 1 Srovnávací výparoměr



Obr. 2 Výparoměry Class-A, GGI 3000, v pozadí srovnávací výparoměr a meteorologické přístroje

Automatické měření

Automatická měřicí stanice se systémovým programovým vybavením a s přenosem na počítač od firmy Meteorervis v.o.s. Vodňany byla na stanici Hlasivo instalována koncem roku 1998.

System je vybaven následujícími snímači:

- snímač pro měření teploty a relativní vlhkosti vzduchu ve výšce 2 m nad povrchem země
- snímač pro měření teploty hladiny výparoměru
- snímač pro měření teploty půdy v hloubce 5 cm pod povrchem
- snímač pro měření teploty půdy v hloubce 10 cm pod povrchem
- snímač pro měření teploty půdy v hloubce 20 cm pod povrchem
- snímač pro měření teploty půdy v hloubce 50 cm pod povrchem
- snímač pro měření teploty půdy v hloubce 100 cm pod povrchem
- snímače pro měření rychlosti a směru větru 10 m nad povrchem země
- snímač pro měření množství srážek
- snímač pro měření globální sluneční radiace
- snímač pro měření výšky hladiny ve výparoměru

Obr. 3 Přístroj pro automatické měření výšky hladiny ve srovnávacím výparoměru

Vyhodnocování meteorologických veličin měřených na výzkumné stanici Hlasivo a jejich další využití při odvozování mnohonásobného regresního vztahu pro výpočet výparu z vodní hladiny

Ze stanice Hlasivo se každoročně zpracovávají a vyhodnocují tyto meteorologické veličiny: teplota vzduchu ve výšce 2 m nad povrchem země, relativní vlhkost vzduchu ve výšce 2 m nad povrchem země, teplota hladiny srovnávacího výparoměru, teplota půdy v hloubce 5, 10, 20, 50 a 100 cm pod povrchem, rychlost a směr větru 10 m nad povrchem země, úhrn srážek, globální sluneční radiace, změna výšky hladiny ve srovnávacím výparoměru (výpar).

Data jsou převedena ze čtvrt hodinových hodnot zaznamenaných automatickou stanicí na hodnoty denní. Pro teploty a pro relativní vlhkost vzduchu jsou stanoveny

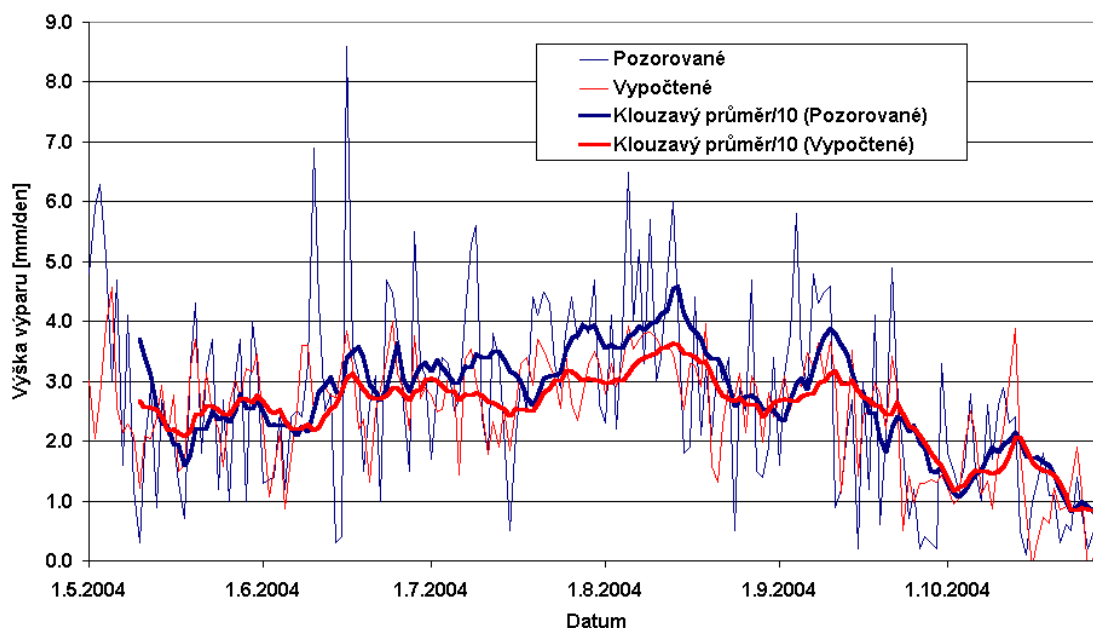
průměrné denní hodnoty. Pro veličiny globální sluneční radiace a atmosférické srážky jsou stanoveny denní hodnoty jako sumy naměřených čtvrt hodinových hodnot. Denní hodnota výparu je stanovena jako rozdíl počátečního stavu výšky hladiny vody ve výparoměru H_1 s připočtením výšky srážek za den S a konečného stavu výšky hladiny vody H_2 ($E = H_1 + S - H_2$).

Takto připravené soubory se stanovenými denními hodnotami měřených meteorologických veličin jsou dále zpracovány při odvozování mnohonásobných regresních vztahů pro výpočet výparu z vodní hladiny. V roce 2004 byla pro odvození vztahů využita data z období let 2001-2004 a pro výpočet koeficientů do rovnice se zvolenými nezávislými proměnnými byla použita nelineární regrese. Jako nezávislé proměnné hledaného vztahu byly v různém zastoupení a v různé kombinaci podle zvolené závis-

losti (lineární, mocninná, exponenciální a logaritmická) použity tyto meteorologické veličiny: teplota vzduchu (2 m nad povrchem země), teplota vody - na hladině srovnávacího výparoměru, relativní vlhkost vzduchu, globální sluneční radiace a rychlost větru. Při hledání vhodného vztahu byly nejprve do rovnice zahrnuty vždy pouze dvě nezávislé proměnné, postupně byla rovnice dále doplňována o další proměnné. Tímto postupem se ukázalo, že korelace vztahu s naměřenými daty se zvyšuje při každém přidání další nezávislé proměnné a je nejtěsnější při zastoupení všech výše jmenovaných meteorologických veličin. Přesto se koefici-

enty determinace u všech nejlépe korelujících vztahů pohybují okolo hodnoty 0,5. Nicméně jak ukazuje obrázek č. 4, odchylky pozorovaných a vypočtených denních výšek výparu z vodní hladiny se podstatně redukuje již při vyrovnání klouzavými průměry o velikosti intervalu 10 dní. Vezme-li se v úvahu, že při řešení praktických úloh je potřeba téměř vždy stanovit velikost výparu za období jednoho měsíce nebo ještě za delší období, jeví se tímto postupem získané vztahy jako dostatečné pro další využití v praxi. Odvozování vztahu pro výpočet výparu z vodní hladiny bude ovšem i nadále předmětem dalšího výzkumu.

Pozorované a vypočtené denní výšky výparu v roce 2004



Obr. 4 Porovnání pozorovaného a podle odvozeného regresního vztahu vypočteného výparu (podle teploty vody na hladině výparoměru, vlhkosti vzduchu, sl. radiace a rychlosti větru)

Závěr

Vztahy pro výpočet výšky výparu jsou využity např. při stanovení celkové hydrologické bilance jezer vznikajících umělým zaplavitím zbytkových jam v rámci rekultivace oblasti severních Čech. Kromě již vznikajícího jezera Chabařovice zde

budou v blízké době zaplavovány také další zbytkové jámy (např. jáma Most). Sledování změn velikosti výparu z vodní hladiny bude také nabývat na významu v souvislosti s globálními klimatickými změnami na Zemi.