

Hospodaření s vodou v krajině 2022

Sborník abstraktů z mezinárodní konference



Česká
bioklimatologická
společnost

Český
hydrometeorologický
ústav




Sborník abstraktů

HOSPODAŘENÍ S VODOU V KRAJINĚ

mezinárodní konference

13.–14. 9. 2022 Třeboň

Brno 2022


Český
hydrometeorologický
ústav

Pořádající organizace

Česká bioklimatologická společnost, z. s.



Český
hydrometeorologický
ústav

Český hydrometeorologický ústav

Asociace pro vodu v krajině České republiky, z. s.



ENKI, o.p.s.

Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i.



Výzkumný ústav meliorací
a ochrany půdy, v.v.i.

Slovenská bioklimatologická společnost



slovenská bioklimatologická spoločnosť
slovak bioclimatological society

Ústav šlechtění a množení zahradnických rostlin
Zahradnické fakulty Mendelovy univerzity v Brně



Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i.



Výskumný ústav rastlinnej výroby



Ústav hydrológie SAV, v. v. i.



CREA Hydro&Energy, z. s.



Obsah

Úvodní slovo	5
Hodnocení vodního květu v nádržích pomocí dálkového průzkumu Země	6
Jakub Brom, Václav Nedbal, Petr Císař, Blanka Tesařová, Jan Kuntzman	
Srovnání modelovaných a měřených vláhových poměrů v ovocných sadech	7
Rostislav Fiala, Petr Hora	
Analýza evapotranspirácie získanej výpočtom a bilanciou pomocou lyzimetra	8
Branislav Kandra, Andrej Tall, Milan Gomboš, Dana Pavelková	
Vliv předchozí nasycenosti půdy vodou na průběh infiltrace srážek	9
Zbyněk Kulhavý	
Dlouhodobý pohled na vývoj teplot a srážek na Jižní Moravě	10
Jaroslav Lang, Tomáš Vymyslický	
Optimalizace množství dodané vody při kapkové závlaze jabloní s využitím snímačů půdní vlhkosti.....	11
Tomáš Litschmann	
Vliv výparu z vodní hladiny v povodí Nežárky na výsledky hodnocení vodohospodářské bilance v profilu Lásenice v období sucha 2015–2019	12
Magdalena Nesládková, Ivo Brejcha, Petr Vyskoč, Adam Beran	
Retenční prvky a jejich vztah k prostorové distribuci zamokřených ploch v krajině	13
Patrik Netopil, Renata Pavelková, Bořivoj Šarapatka, Marek Bednář	
Změny poměru nového sněhu a sezónních srážek v horských a podhorských oblastech Česka.....	14
Jan Procházka, Pavel Lipina, Miroslav Tesář	
Povodňová výročí	15
Jaroslav Rožnovský	
Zákonitosti hydrocyklu.....	16
Jaroslav Rožnovský	
Hospodaření s vodou v závlahách	17
Pavla Schwarzová, Jan Šálek, Tomáš Dostál, Martin Dočkal	

Porovnanie metód merania zrážok: preklápací zrážkometer vs. lyzimeter.....	18
Andrej Tall, Branislav Kandra, Dana Pavelková, Milan Gomboš, Helena Hlavatá	
Retencia vody organickým horizontom lesnej pôdy	19
Anton Zvala, Viliam Nagy, Peter Šurda, Justína Vitková	

Úvodní slovo

Vážené dámy a vážení pánové, jsem rád, že držíte v rukou tento sborník, který obsahuje články z již páté konference „Hospodaření s vodou v krajině“. Otázka vody se nejen pro naši republiku stává stále závaznějším problémem, protože vývoj podnebí její dostupnost stále více snižuje. Toto prosté konstatování však představuje celý soubor procesů, kde se prolínají podmínky přírodní a způsoby našeho hospodaření jako celku. Stále musíme mít na paměti, že pro území naší republiky jsou jediným zdrojem vody srážky, tedy jak dešťové, tak sněhové. Jak prokázaly mnohé analýzy, roční úhrny srážek na našem území za období 1961 až 2020 nevykazují statisticky prokazatelný trend, tedy v tomto pohledu srážky neklesají, ani nerostou, ale mají vysokou dynamiku. Toto je svým způsobem pozitivní poznání, ale v rámci oběhu vody musíme věnovat pozornost také výparu, a ten díky prokazatelně rostoucí teplotě vzduchu, ale i povrchů, roste. Tímto je dáno, že vláhová bilance naší krajiny je častěji záporná a stále častější dochází k výskytům sucha, bez ohledu o který typ jde. Tato skutečnost vede ke snaze, co nejvíce vody v naší krajině zadržet. Ovšem často jsou to návrhy, které řeší jednotlivosti bez ohledu na dostupnost vod, tedy na zákonitosti oběhu vody v krajině.

Pro udržení úrody zemědělských plodin je jistě voda nezbytná, ale musíme si uvědomit, že sucho nedokážeme potlačit. Naopak musíme jeho výskyt respektovat, podrobně studovat a hledat možnosti omezení jeho negativních dopadů. Zde je nutné věnovat pozornost závlahám. Je nutné hledat možnosti pro co nejrozsáhlejší zavlažované plochy, ale z vody, kterou pro závlahy v krajině zadržíme. Proto jsou potřebné podrobné studie odvodňování a zavlažování. Zvláště u drenážních systémů je nutné hledat cesty pro jejich další využití nebo naopak zrušení. Mimo odbornou stránku se zde významně projevují finance.

Často dochází k nerespektování zákonitostí oběhu vody v naší krajině. Musíme zohlednit potřebu vody pro celý přírodní komplex a pro udržení životní úrovně naší společnosti. Proto nelze čerpat z povrchových toků více vody než je udržení minimálního průtoku. Musíme udržet hladinu podzemní vody na úrovni, aby nebylo ohroženo zásobování obyvatel pitnou vodou. Potřebujeme budovat vodní nádrže, ale současně respektovat přírodní podmínky i zájmy občanů. Jak vidíme, hospodaření s vodou v krajině představuje složitý proces.

Věřím, že na dílčí části složitého procesu hospodaření s vodou v naší krajině najdete odpověď v tomto sborníku, v odborných pojednáních účastníků naší konference. Děkuji všem účastníkům konference za jejich přínos k poznání a zlepšení našeho hospodaření s vodou.

V Brně

Jaroslav Rožnovský jménem organizátorů

Hodnocení vodního květu v nádržích pomocí dálkového průzkumu Země

Water bloom assessment in water reservoirs using remote sensing

Jakub Brom¹, Václav Nedbal¹, Petr Císař², Blanka Tesařová¹, Jan Kuntzman¹

¹ Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Fakulta zemědělská a technologická, Studentská 1668, 370 05, České Budějovice, jbrom@fzt.jcu.cz

² Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Fakulta rybářství a ochrany vod, Zátíší 728/II, 389 25, Vodňany, cisar@frov.jcu.cz

Abstrakt

Znečištění vodních nádrží fytoplanktonem v důsledku eutrofizace představuje značný problém v mnoha oblastech. Jmenovat lze např. vliv na biodiverzitu, vliv na technologickou jakost vody, ale i dopad na rekreační využití vodních nádrží. Negativní vliv zde mají především sinice a jejich toxiny, které mohou nést významné zdravotní riziko. Monitoring kvality vody v nádržích je zásadním nástrojem pro hodnocení dynamiky vývoje vodního květu v nádržích, ale představuje též zásadní nástroj pro možná opatření. Tradičně používanou metodou hodnocení stavu nádrží je odběr vzorků a následný laboratorní rozbor vody. Alternativní možností je využití dat dálkového průzkumu Země (DPZ), který umožňuje hodnotit některé ukazatele výskytu vodního květu a znečištění povrchových vod, např. koncentraci chlorofylu, fykocyaninu, nerozpuštěných látek apod. Možnosti DPZ pak rozšiřují moderní metody zpracování dat, jako jsou metody umělé inteligence. Výhodou tohoto přístupu je možnost hodnocení velkého počtu nádrží v jeden okamžik, heterogenity sledovaných ukazatelů v rámci nádrže a možnost retrospektivního hodnocení s relativně vysokou přesností. Cílem příspěvku je představit aktivity na vývoji softwarového nástroje pro hodnocení vodních nádrží pomocí satelitních dat s využitím metod umělé inteligence.

Abstract

Phytoplankton pollution of reservoirs due to eutrophication is a significant problem in many areas, for example, the impact on biodiversity, the impact on the technological quality of water, and the impact on the

recreational use of reservoirs. In particular, cyanobacteria and their toxins negatively impact and pose a significant health risk. Water quality monitoring in reservoirs is an essential tool for assessing the dynamics of the water bloom in water reservoirs, but it is also a crucial tool for possible measures. The traditional method used to evaluate the condition of water reservoirs is water sampling and subsequent laboratory analysis. An alternative option is using remote sensing (RS) data, which allows assessing some indicators of water bloom occurrence and surface water pollution, e.g. chlorophyll, phycocyanin, suspended solids concentrations, etc. The capabilities of DPZ are then enhanced by modern data processing methods such as artificial intelligence. The advantage of this approach is the possibility of assessing a large number of reservoirs at one time, the heterogeneity of the monitored parameters within a water reservoir and the opportunity of retrospective assessment with relatively high accuracy. This work aims to present activities on developing a software tool for reservoir assessment using satellite data and artificial intelligence methods.

Srovnání modelovaných a měřených vláhových poměrů v ovocných sadech

Comparison of modelled and measured moisture conditions in fruit orchards

Rostislav Fiala, Petr Hora

Český hydrometeorologický ústav Brno, Oddělení meteorologie a klimatologie, Kroftova 43, 616 67 Brno, rostislav.fiala@chmi.cz

Abstrakt

Cílem bylo porovnání vlhkostních charakteristik modelovaných pomocí agrometeorologického modelu AVISO a měřené půdní vlhkosti v ovocných sadech. Změnou v nastavení parametrů modelového porostu a půdy byl model AVISO upraven pro modelování zásoby vody v ovocných sadech. Měření v sadech je prováděno pomocí čidel VIRRIB ve třech hloubkách (10, 30 a 60 cm) přičemž pro potřeby srovnání s modelem jsou hodnoty přepočteny na průměrnou vlhkost pro profil 80 cm, což je zóna aktivního kořenění ve studovaných lokalitách. Do srovnání vstoupily hodnoty z dvou let měření (2020 a 2021) za období duben až září. Pro porovnání byl použit korelační koeficient, průměrné absolutní odchylky (MAE) a průměrné systematické odchylky bias. Nejvyšší korelace (nad 0,8) byly potvrzeny v sadech bez závlah. Průměrná absolutní chyba MAE byla nejnižší naopak v zavlažovaných variantách, kde závlahy držely hodnoty zásoby vody v nižším rozsahu, ačkoli více rozkolísané. V datech je patrná rozdílná reakce čidel vlhkosti na závlahové dávky a srážky, přičemž se vyskytuje i rozdíl v reakci na srážky, zřejmě z důvodu preferenčních cest v půdním profilu a umístění čidel vlhkosti pod zavlažovacím zařízením. Oproti měření model reaguje na dodanou vodu vždy. Laděním modelových parametrů porostu se v určitých částech roku podařilo modelovat poklesové křivky vlhkosti odpovídající evapotranspiraci.

Abstract

The aim was to compare moisture characteristics modelled using the AVISO agrometeorological model and measured soil moisture in orchards. By changing the settings of the model vegetation and soil parameters, the AVISO model was adapted for modelling the moisture conditions in fruit orchards. Measurements in the orchards are carried out using VIRRIB sensors at three depths (10, 30 and 60 cm), while for the purposes of comparison with the model, the values are converted to the average moisture for the 80 cm profile, which is the active root zone in the studied orchards. The comparison was made for two measurement years (2020 and 2021) for the period April to September. The correlation coefficient, mean absolute error (MAE) and mean systematic error bias were used for comparison. The highest correlations (above 0.8) were confirmed in orchards without irrigation. The average absolute MAE error was the lowest, on the other hand, in the irrigated variants, where irrigation kept the moisture values in a lower range, although more fluctuating. The data shows a different response of the moisture sensors to irrigation and precipitation, while there is also a difference in the response to precipitation, apparently due to preferential paths in the soil profile and the location of the moisture sensors set under the irrigation equipment. Compared to measurements, the model always reacts to the delivered water. By tuning the model parameters of the vegetation, it was possible to model the decreasing curves of moisture corresponding to evapotranspiration in certain parts of the year.

Analýza evapotranspirácie získanej výpočtom a bilanciou pomocou lyzimetra.

Analysis of evapotranspiration obtained by calculation and balance using lysimeter

Branislav Kandra, Andrej Tall, Milan Gomboš, Dana Pavelková

Ústav hydrologie Slovenskej akadémie vied, v. v. i, Dúbravská cesta 9, 841 04 Bratislava, kandra@uh.savba.sk

Abstrakt

Hodnoty evapotranspirácie možno získať buď meraním alebo výpočtom. Výpočet aktuálnej evapotranspirácie môže byť uskutočnený cez numerické simulácie na matematických modeloch. Spoľahlivosť takýchto modelov musí byť verifikovaná pomocou meraných údajov. Za týmto účelom bola použitá lyzimetrická stanica v lokalite Petrovce nad Laborcom (Matušek et al. 2017). Príspevok je zameraný na analýzu evapotranspirácie v podmienkach Východoslovenskej nížiny. Pomocou lyzimetra boli merané úhrny aktuálnej evapotranspirácie pre obdobie 27. 5. 2017 až 21. 10. 2017. V lyzimetri boli udržiavané optimálne vlhkosťné podmienky pre dosiahnutie maximálneho možného výparu. To umožnilo verifikovať a vzájomne porovnať dva modely referenčnej evapotranspirácie (Allen et al. 2005). Lineárnou regresiou bola preukázaná vysoká zhoda medzi meranými a vypočítanými hodnotami evapotranspirácie ($R^2 = 0,9302$; $SE = 0,0538$). V prípade referenčnej evapotranspirácie sa ako vhodnejšia ukázala novšia metodika výpočtu vo vzťahu k meranej aktuálnej evapotranspirácii ($R^2 = 0,9388$; $SE = 0,0468$), kde bol sumárny rozdiel iba 9 mm (2 %) oproti staršej metodike s rozdielom 42 mm (9 %). Výsledky verifikácie ukázali, že tak ako novšia aj staršia metodika výpočtu referenčnej evapotranspirácie v modeli HYDRUS-1D sú vhodné pre použitie v podmienkach simulujúcich existujúci pôdny profil v skúmanom lyzimetri.

Abstract

Evapotranspiration values can be obtained either by measurement or calculation. The calculation of the actual evapotranspiration can be performed through numerical simulations on mathematical models. The reliability of such models must be verified using measured data. For this purpose, a lysimetric station in

Petrovce nad Laborcom was used (Matušek et al. 2017). The contribution is focused on the analysis of evapotranspiration in the conditions of the East Slovakian Lowland. The actual evapotranspiration totals for the period from 27. 5. 2017 to 21. 10. 2017 were measured using a lysimeter. Optimal humidity conditions were maintained in the lysimeter to achieve the maximum possible evapotranspiration. This made it possible to verify and compare two models of reference evapotranspiration. Linear regression showed a high agreement between the measured and calculated evapotranspiration values ($R^2 = 0.9302$; $SE = 0.0538$). In the case of the reference evapotranspiration, a newer calculation methodology in relation to the measured actual evapotranspiration proved to be more appropriate ($R^2 = 0.9388$; $SE = 0.0468$), where the total difference was only 9 mm (2%) compared to the older methodology with a difference of 42 mm (9%). The results of the verification showed that both the newer and older methods of calculating the reference evapotranspiration in the HYDRUS-1D model are suitable for use in conditions simulating the existing soil profile in the examined lysimeter.

Literatura:

ALLEN, R. G., WALTER, I. A., ELLIOT, R. L., HOWELL, T. A. 2005. Intenfishu, D.; Jensen, M.E.; Snyder, R.L. The ASCE Standardized Reference Evapotranspiration Equation. Reston: American Society of Civil Engineers, 2005, 216 p.

MATUŠEK, I., RETH, S., HEERD, CH., HRČKOVÁ, K., GUBIŠ, J., TALL, A. 2017. Review of lysimeter stations in Slovakia. In Lysimeter Research – Options and Limits. – Druck: Verlag, 2017, s. 209–211. ISBN 13: 978-3-902849-45-8.

Vliv předchozí nasycenosti půdy vodou na průběh infiltrace srážek

Influence of previous soil water saturation on the progress of infiltration of precipitation

Zbyněk Kulhavý

Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i., pracoviště Pardubice, B. Němcové 231, 530 02 Pardubice, kulhavý.zbynek@vumop.cz

Abstrakt

Infiltrační schopnost půdy ovlivňují přírodní podmínky stanoviště, způsob využití pozemků, ve značné míře ale také aktuální nasycenost půdy vodou. Na vlhkost svrchních vrstev půdy má vliv charakter předchozích srážek, jejich časové rozložení a intenzita. Příspěvek představuje inovativní postup přímého měření doby výtopy jako podklad pro posouzení okamžité nasycenosti půdy a dalšího vývoje intenzity infiltrace srážky. Na těchto principech je založen varovný systém lokálních povodní. Sorptivitu (dle teorie Philipa) lze proto považovat za klíčový faktor, určující infiltrační schopnost půdy v jejím počátku. Obecně platí, že čím je nižší půdní vlhkost, tím je vyšší sorptivita. Výsledky naměřené pomocí reálných simulací byly porovnány s hodnotami stanovenými ověřenými numerickými metodami. Korelační koeficient prověřovaných závislostí se pohyboval v rozmezí 0,8–0,9.

S využitím Philipovy infiltrační teorie byla z naměřené doby výtopy, intenzity deště a nasycené hydraulické vodivosti odvozena jednoduchá rovnice pro výpočet sorptivity. Využití dispečersky řízeného zadešťovacího simulátoru deště poskytuje hodnotu sorptivity ještě před dosažením doby výtopy. Pro stanovení rizika vzniku povrchového odtoku a následně predikce přívalových povodní má tudíž mnohem vyšší vypovídací hodnotu.

Na rozdíl od tradičních metod poskytuje toto numerické stanovení přesnější hodnoty sorptivity. Poskytuje tedy zásadní informaci o výchozím stavu povodí při modelování rizika vzniku povrchového odtoku.

Abstract

The infiltration capacity of the soil is influenced by the natural conditions of the habitat, the land use, but also to a large extent by the current water saturation of the soil.

Topsoil moisture is influenced by the nature of previous rainfall, its timing and intensity. This paper presents an innovative procedure for direct measurement of the duration of runoff as a basis for assessing the instantaneous soil saturation and the subsequent evolution of rainfall infiltration intensity. Sorptivity (according to Philip's theory) can therefore be considered as a key factor determining the infiltration capacity of the soil at its onset. In general, the lower the soil moisture, the higher the sorptivity. The results measured by real simulations were compared with values determined by validated numerical methods. The correlation coefficient of the examined dependencies ranged from 0.8 to 0.9.

Using Philip's infiltration theory, a simple equation for the calculation of sorptivity was derived from the measured ponding time, rainfall intensity and saturated hydraulic conductivity. The use of a dispatchable rainfall simulator provides a sorptivity value before the discharge time is reached. It therefore has a much higher predictive value for determining the risk of surface runoff and subsequently predicting flash floods.

Literatura:

KALIBOVÁ, J., PETRŮ, J., ŠTIBINGER, J., LUCA, M., 2021: Stanovení sorptivity před nasycením půdy pomocí doby výtopy a nasycené hydraulické vodivosti. Vodní hospodářství č. 2/2021. ISSN 1211-0760

KULHAVÝ, Z., KALIBOVÁ, J., KREJZEK, P., 2021: Varovný systém lokálních povodní založený na měření infiltrace srážek. Hydrologické dny 2021, 9.–10. 9. 2021, Brno. ISBN 978-80-7653-032-4

KULHAVÝ, Z., ČMELÍK, M., 2017: Simulátor deště pro měřicí systémy. Patent č. 307 090

Dlouhodobý pohled na vývoj teplot a srážek na Jižní Moravě

Long-term view on the development of average temperatures and amounts of precipitation in South Moravia

Jaroslav Lang, Tomáš Vymyslický

Zemědělský výzkum, spol. s r. o., Zahradní 1, 664 41, Troubsko, E-mail: lang@vupt.cz

Abstrakt

Průběh počasí má v zemědělské výrobě zásadní význam a ovlivňuje ji v celém jejím spektru. Teploty a srážky ve vegetačním období mají přímý vliv na tvorbu výnosu a na kvalitu zemědělských plodin, v nevegetačním období mají tyto faktory vliv na fyziologické procesy trvalých nebo ozimých plodin, na množství zimní půdní vláh, která ovlivňuje zejména nástup vegetace a významně ovlivňuje klíčení a vzcházení jarních plodin. Nepřímý vliv počasí se celoročně projevuje například v oblasti rostlinolékařství, resp. ve vývoji chorob a škůdců.

V článku jsou hodnoceny průběhy srážek a teplot v průběhu let a jejich dlouhodobé trendy nárůstu nebo poklesu v období od roku 1961 do roku 2020 na lokalitě Troubsko. U srážek nebyl zjištěn statisticky průkazný trend poklesu za sledované období. Množství srážek je v letech ale nevyrovnané a velmi rozdílné. U teplot byl zaznamenán statisticky průkazný trend nárůstu. Bylo také zjištěno, že v letech s vyššími teplotami spadlo méně srážek.

Abstract

The course of the weather has fundamental importance in agricultural production and affects it in its entire spectrum. Temperatures and precipitation in the growing season have direct effect on the yields and the quality of agricultural crops, in the non-growing season these factors have an effect on the physiological processes of perennial or winter crops. Temperatures and precipitation influence the amount of winter soil moisture, which mainly affects the onset of vegetation and significantly affects germination and emergence of the spring crops. The indirect effect of the weather is manifested throughout the year, for example, in the field of plant medicine by the development of pests and diseases.

In this article long term trends of average temperatures and amounts of precipitation during the period 1961–2020 at the locality Troubsko were analysed. No significant trend was found for the amount of precipitation during the analysed period. Amounts of precipitation are very irregular and differ significantly among the analysed years. Statistically significant increase was found in average temperatures. It was found that in years with higher mean temperatures the amount of precipitation was lower, compared to colder years.

Optimalizace množství dodané vody při kapkové závlaze jabloní s využitím snímačů půdní vlhkosti

Optimization of water amount delivered during drip Irrigation of apple trees using soil moisture sensors

Tomáš Litschmann

AMET sdružení, Žižkovská 1230, 691 02 Velké Bílovice, amet@email.cz

Abstrakt

Častější výskyty sucha, nerovnoměrné rozložení srážek a klesající zásoby vody využitelné pro závlahy vyžadují sofistikovanější přístupy k aplikaci a řízení závlah. Rozšiřování kapkových závlah v ovocných sadech přispívá ke snižování mimoprodukčních ztrát vody neproduktivním výparem, je však zapotřebí zabránit i perkolaci do hlubších vrstev nevhodným řízením. V předloženém článku jsou popsány zkušenosti s řízením závlahy na základě přímo měřené půdní vlhkosti v kořenové zóně jabloní pěstovaných ve tvaru štíhlého vřetene. Pokus byl založen v roce 2019 a běží doposud, v tomto článku je vyhodnoceno tříleté období 2019–2021. Bylo zjištěno, že řízením na základě půdní vlhkosti lze ušetřit polovinu až dvě třetiny závlahové vody oproti množství dodaném na základě časového spínače nastaveného zkušeným sadařem, bez dopadu na výnosy. Byly provedeny pokusy sestavit rovnice vláhové bilance a počítat množství potřebné závlahové vody na základě meteorologických údajů a dalších dostupných parametrů, nebylo však doposud dosaženo prakticky využitelných výsledků. Na základě tříletých výsledků bylo zjištěno, že v dlouhodobějším časovém úseku jsou jabloně na daném pokusném pozemku s daným typem ozelenění schopny využít přibližně 50 % spadlých srážek během vegetačního období, druhá polovina připadá na ztrátové položky, jako např. evapotranspirace meziřadí, případná perkolace apod.

Abstract

More frequent occurrences of drought, uneven distribution of rainfall and declining water supplies usable for irrigation require more sophisticated approaches to irrigation application and management. The expansion of drip irrigation in orchards contributes to the reduction of extra-productive water losses through unproductive evaporation, but it is also necessary to prevent percolation into deeper layers through

inappropriate management. The presented article describes experiences with irrigation management based on directly measured soil moisture in the root zone of apple trees grown in the shape of a slender spindle. The experiment was established in 2019 and is still running, the three-year period 2019–2021 is evaluated in this article. It has been found that irrigation scheduling based on soil moisture can save one-half to two-thirds of irrigation water compared to the amount delivered based on a timer set by an experienced planter, without impacting yields.

Attempts have been made to compile moisture balance equations and calculate the amount of irrigation water needed based on meteorological data and other available parameters, but practically usable results have not yet been achieved. Based on the three-year results, it was found that in a longer period of time, the apple trees on the given trial plot with the given type of greening are able to use approximately 50% of the precipitation during the growing season, the other half is accounted for by loss items, such as inter-row evapotranspiration, possible percolation, etc.

Literatura:

Allen, R.G., Pereira, L.S., Raes, D., Smith, M. 1998. Crop evapotranspiration: Guidelines for computing crop requirements. Irrigation and Drainage Paper No. 56, FAO, Rome, Italy, 300.

GOODWIN, I., 2013. Determining effective area of shade in orchards and vineyards to estimate crop water requirement. Agriculture notes (Victoria. Dept. of Primary Industries); AG1383 PANDORA electronic collection

MOUNZER, O.H., VERA, J., TAPIA, L.M., GARCÍA-ORELLANA, Y., CONEJERO, W., ABRISQUETA, I., ABRISQUETA, J.M., 2008. Irrigation scheduling of peach trees by continuous measurement of soil water status. *Agrociencia*, 42, 857–868.

Vliv výparu z vodní hladiny v povodí Nežárky na výsledky hodnocení vodohospodářské bilance v profilu Lásenice v období sucha 2015–2019

Effects of evaporation from water surface in the Nežárka river basin on the results of the water balance assessment in the Lásenice profile in the dry season 2015–2019

Magdalena Nesládková¹, Ivo Brejcha¹, Petr Vyskoč², Adam Beran³

¹ Povodí Vltavy, s.p., Útvar povrchových a podzemních vod generálního ředitelství, Holečkova 3178/8 150 00, Praha, magdalena.nesladkova@pvl.cz, ivo.brejcha@pvl.cz

² Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v.v.i., Oddělení HEIS, Podbabská 2582/30, 160 00, Praha, vyskoc@vuv.cz

³ Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v.v.i., Oddělení hydrologie, Podbabská 2582/30, 160 00, Praha, beran@vuv.cz

Abstrakt

Jak ukázaly výsledky hodnocení vodohospodářské bilance minulého roku v jednotlivých letech 2015 až 2019, povodí Nežárky projevilo zvýšenou citlivost na hydrologické sucho. Kontrolní profil vodohospodářské bilance Lásenice (ř. km. 35,3, plocha povodí 684,7 km²) vykazoval v tomto období po řadu měsíců napjaté nebo pasivní bilanční stavy. Pro objasnění příčin vzniku nepříznivých bilančních stavů byla ve VÚV TGM, v.v.i., vypracována studie zaměřená na vyhodnocení vodohospodářské bilance současného stavu. Zásadní otázkou bylo, do jaké míry se podílelo užívání vody na povodí na vzniku nepříznivých bilančních stavů a jak zapůsobila na množství povrchových vod rozsáhlá rybníční soustava v povodí. Tato znalost je klíčová pro další rozhodování správce povodí.

Z výsledků podrobného rozboru evidovaných nakládání s vodami na povodí (odběry a vypouštění povrchových a podzemních vod, vliv akumulace vody v nádržích o objemu nad 1 mil. m³) vyplynulo, že ve sledovaném období nedošlo k výrazným změnám v rozsahu a charakteru užívání vod. Nepříznivé výsledky hodnocení bilančních stavů tedy souvisely především s nepříznivou hydrologickou situací. Nad rámec standartních postupů pro hodnocení vodohospodářské bilance současného stavu proběhl odhad velikosti výparu z vodních ploch. Vodní nádrže tvoří 2,7 % plochy povodí Nežárky k profilu Lásenice, což je téměř

tříkrát vyšší hodnota, než je celorepublikový průměr. Jedná se zejména o rybochovné nádrže, které neplní funkci nadlepšování minimálních zůstatkových průtoků v období sucha. Pro povodí Nežárky po profil Lásenice byl na základě pozorování ve výparoměrné stanici Hlasivo odhadnut průměrný výpar z vodních ploch v měsících květen až říjen v letech 2015–2019 na úrovni přibližně 0,7 m³/s, kdy v extrémních měsících (nejčastěji červenec nebo srpen) se pohyboval až kolem hodnoty 1 m³/s. Průměrný průtok v profilu Lásenice v měsících květen až říjen ve sledovaném období činil přibližně 1,5 m³/s, přičemž v měsících červenec a srpen dosahoval průtok průměrně 0,8 m³/s, v srpnu roku 2018 však pouze 0,23 m³/s.

Výpar z hladiny rybníků ve vegetační sezóně je tedy možné si představit jako neviditelnou řeku proudící směrem do atmosféry. Tato voda pak chybí ve vlastním vodním toku a výsledky hodnocení bilančního stavu povodí jsou touto ztrátou zásadně ovlivněny. Na množství vody, která se takto vypaří z povodí, však nelze pohlížet pouze optikou „ztráty“. Tento vodní proud při své přeměně z kapalné podoby do podoby plynné spotřebuje ohromné množství sluneční energie, která by jinak vedla k ohřívání a vysušování zemského povrchu. Pro srovnání průměrná roční ztráta vody výparem jaderné elektrárny Temelín se pohybuje obdobně v rozmezí hodnot 0,7 až 1 m³/s.

Retenční prvky a jejich vztah k prostorové distribuci zamokřených ploch v krajině

Retention elements and their relation to the spatial distribution of waterlogged plots in the landscape

Patrik Netopil¹, Renata Pavelková², Bořivoj Šarapatka¹, Marek Bednář¹

¹ Univerzita Palackého v Olomouci, Přírodovědecká fakulta, katedra ekologie a životního prostředí, Šlechtitelů 27, 783 71 Olomouc-Holice, patrik.netopil@upol.cz, borivoj.sarapatka@upol.cz, marek.bednar@upol.cz

² Univerzita Palackého v Olomouci, Přírodovědecká fakulta, katedra geografie, 17. listopadu 12, 771 46 Olomouc, r.pavelkova@upol.cz

Abstrakt

Príspevok se obecně zabývá problematikou vody v krajině. Konkrétně analyzuje vybrané retenční prvky a zamokřené plochy v zájmových subpovodích v JV části Jihomoravského kraje. Zamokření těchto ploch má různé příčiny (fyzickogeografické faktory), např. morfologie terénu, geologické a půdní poměry, hladina podzemní vody, odvodnění půdy atp. Text poskytuje prostorový pohled na rozložení těchto ploch v krajině jako potenciální budoucí plochy (retenční prvky) pro rozvoj adaptačních opatření pro retenci vody v krajině, zejména s ohledem na probíhající klimatické změny a hydrometeorologické extrémy (sucho a povodně). Cílem příspěvku byla identifikace zájmových ploch (ohnisek) pro rozvoj nových, případně i pro ochranu stávajících retenčních prvků v krajině, a to i s ohledem na nově budovaná (plánovaná) opatření v rámci komplexních pozemkových úprav (KPÚ).

Základními daty byly archivní mapové podklady (vojenská mapování), ortofota, a prvky pozemkových úprav. Celkem bylo identifikováno přes 1 700 zamokřených ploch (přes 1 900 ha), které často nabývají charakteru periodických (efemerních) mokřadů. V současnosti mají minimální či omezenou produkční funkci, ale jsou zároveň velmi cenné z mimoprodukčního hlediska (retence vody, zpomalení odtoku, centra biodiverzity a genofundová banka).

Príspevok byl podpořen grantem MZe ČR, NAZV QK21010328 a TAČR SS02030018.

Abstract

The paper generally deals with the issue of water in the landscape. Specifically, it analyses selected retention elements and waterlogged plots in the sub-basins of

interest in the SE part of the South Moravian Region. Waterlogging of these plots has various causes (physical-geographical factors), such as terrain morphology, geological and soil conditions, groundwater level, soil drainage, etc. The text provides a spatial view of the distribution of these areas in the landscape as potential future areas (retention elements) for developing adaptation measures for water retention in the landscape, especially concerning ongoing climate change and hydrometeorological extremes (drought and floods). The paper aimed to identify areas of interest (foci) for developing new or protecting existing retention elements in the landscape, even about newly built (planned) so-called land consolidation measures.

The essential data were archival map data (military mapping), orthophotos, and land consolidation measures. Over 1,700 wetlands (over 1,900 ha) have been identified, which often take on the character of periodic (ephemeral) wetlands. They have a minimal/limited production function but are also very valuable from a non-productive point of view (water retention, runoff slowdown, biodiversity centres and gene pool bank).

The contribution was supported by a grant from the Ministry of Agriculture of the Czech Republic, NAZV QK21010328 and the Technology Agency of the Czech Republic SS02030018.

Literatura:

DZURÁKOVÁ, M., et al., 2017. Potenciál aplikace přírodě blízkých opatření pro zadržení vody v krajině a zlepšení ekologického stavu vodních útvarů. Praha: VTEI. 59. 25. 10.46555/VTEI.2017.05.005.

Změny poměru nového sněhu a sezónních srážek v horských a podhorských oblastech Česka

Changes in new snowfall to seasonal precipitation ratio in mountain and foothill areas of the Czech Republic

Jan Procházka¹, Pavel Lipina², Miroslav Tesař³

¹ Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Fakulta zemědělská a technologická, Studentská 1668, 37005 České Budějovice, prochazkaj@fzt.jcu.cz

² Český hydrometeorologický ústav, pobočka Ostrava, K Myslivně 3/2182, 708 00, Ostrava-Poruba, pavel.lipina@chmi.cz

³ Ústav pro hydrodynamiku AV ČR, v.v.i., Pod Paťankou 30/5, 166 12 Praha 6, miroslav.tesar@iol.cz

Abstrakt

Sněžení a tvorba sněhové pokrývky je důležitým aspektem chladnější části roku v Česku i střední Evropě. Sněhová pokrývky má význam z hlediska klimatologického, hydrologického, ekologického i rekreačního, potažmo ekonomického. Množství nového sněhu závisí kromě srážek především na teplotě vzduchu. S postupným oteplováním se dá předpokládat, že při podobném celkovém úhrnu srážek se bude snižovat podíl srážek ve formě sněhu a schopnost tvorby sněhové pokrývky. Za účelem hodnocení zmíněných změn byl v tomto příspěvku použit poměr sezónního množství nového sněhu v cm a celkových srážek v mm, Sn/P (cm/mm). Pro analýzu byla zpracována pro vybrané horské a podhorské meteorologické stanice Česka data z databáze ČHMÚ pro dvě normálová období 1961–1990 a 1991–2020. Jako chladná část roku bylo pro tento účel hodnoceno období listopad až duben, kdy je větší pravděpodobnost tvorby nové sněhové pokrývky. Výsledky studie ukázaly, že poměr Sn/P zaznamenal v období 1991–2020 pokles v porovnání s obdobím 1961–1990. V případě Churáňova (1 118 m n. m., oblast Šumava) je to z průměrné hodnoty 0,77 na 0,63, kdy při podobných sezónních srážkách (ca 480 mm) spadlo v prvním období v průměru 375 cm sněhu za sezónu, zatímco ve druhém období jen 306 cm. V případě Lysé hory (1 322 m, Beskydy) se změnil poměr Sn/P z 0,97 na 0,80 (při podobných srážkách ca 550 mm úbytek sumy nového sněhu z 503 na 454 cm). Ve středních polohách je úbytek nového sněhu výraznější. Červená (748 m, Nízký Jeseník) změna Sn/P z 0,94 na 0,50 a Lenora (804 m, Šumava) změna Sn/P z 0,64 na 0,46. Celkový trend poměru Sn/P je klesající na všech stanicích, s klesající nadmořskou výškou je pak zpravidla výraznější.

Abstract

Snowfall and snow cover formation is an important aspect of the colder part of the year in the Czech Republic and Central Europe. Snow cover is important from the point of view of climatology, hydrology, ecology and recreation, and therefore economic. In addition to precipitation, the amount of new snow depends mainly on the air temperature. With gradual warming, it can be assumed that with a similar total precipitation, the proportion of precipitation in the form of snow and the ability to form snow cover will decrease. In order to evaluate the mentioned changes, the ratio of the seasonal amount of new snow in cm and total precipitation in mm, Sn/P (cm/mm) was used in this paper. For the analysis, data from the CHMI database for two normal periods 1961–1990 and 1991–2020 were processed for selected mountain and foothill meteorological stations in the Czech Republic. The period from November to April was assessed as a cold part of the year for this purpose, when a new snow cover is more likely to form. The results of the study showed that the Sn/P ratio decreased in the period 1991–2020 compared to the period 1961–1990. In the case of Churáňov (1118 m a. s. l., Šumava region) it is from the average value of 0.77 to 0.63, when during similar seasonal precipitation (approx. 480 mm) an average of 375 cm of snow per season fell in the first period, while in the second period only 306 cm. In the case of Lysá hora (1322 m, Beskydy), the Sn/P ratio changed from 0.97 to 0.80 (with similar precipitation of approx. 550 mm, the amount of new snow decreased from 503 to 454 cm). In the middle positions, the decrease of new snow is more pronounced. Červená (748 m, Nízký Jeseník) change Sn/P from 0.94 to 0.50 and Lenora (804 m, Šumava) change Sn/P from 0.64 to 0.46. The overall trend of the Sn/P ratio is decreasing at all stations, with a lower altitude it is usually more pronounced.

Povodňová výročí

Flood anniversary

Jaroslav Rožnovský

Český hydrometeorologický ústav, pobočka Brno, Kroftova 43, 616 67 Brno, jaroslav.roznovsky@chmi.cz
Zahradnická fakulta Mendelovy univerzity v Brně, Valtická 337, 691 44 Lednice na Moravě, roznov@mendelu.cz

Abstrakt

Podnebí našeho území je typické svou vysokou proměnlivostí, což znamená, že se v určitých obdobích vyskytuje sucho a naopak v jiných obdobích povodně. Jak se projevuje změna našeho podnebí, je výskyt sucha i povodní možný i v jednom kalendářním roce. Tuto skutečnost musíme mít na paměti při zásazích do naší krajiny.

Z historických podkladů vyplývá, že povodně na našem území vždy byly, jak dokládají nejstarší písemné záznamy o povodních v roce 1118. V historických záznamech jsou mimořádně rozsáhlé povodně uváděny skoro v každém století.

V posledních desetiletích šlo o rozsáhlé povodně v roce 1997 zvláště na Moravě, které si mimo hospodářských škod vyžádaly i lidské životy. Tuto povodeň vyvolaly několika denní srážky, kdy se přecházející cyklona směrem na východ vrátila od severu opět nad Moravu. V tomto byla nejrozsáhlejší povodeň v roce 2002 na území Čech, převážně v povodí řeky Vltavy. Povodní byla postižena i Praha.

Mimo těch rozsáhlých povodní je třeba uvést, že se v podstatě v posledních třech desetiletích ve většině roků vyskytly povodně lokální. U těchto povodní často sehrávají mimo intenzivních srážek převážně přívalového charakteru významnou roli místní podmínky. Jde o nevhodné zásahy v krajině, často o nevhodné zemědělské hospodaření.

Z těchto poznatků vyplývá, že v naší krajině s vysoce proměnlivým podnebím musíme provádět zásahy respektující jak výskyt sucha, tedy posilovat retenční kapacitu, ale současně věnovat pozornost i protipovodňovým opatřením.

Abstract

The climate of our territory is characterized by its high variability, which means that there are droughts in

certain periods and, conversely, floods in other periods. As our climate changes, the occurrence of both drought and flood is possible even in one calendar year. We must keep this fact in mind when we intervene in our landscape.

It follows from historical sources that there have always been floods in our territory, as evidenced by the oldest written records of floods in 1118. In historical records, extremely extensive floods are mentioned in almost every century.

In recent decades, there were large-scale floods in 1997, especially in Moravia, which claimed human lives in addition to economic damage. This flood was caused by several days of rainfall, when a cyclone passing eastward returned from the north again over Moravia. This was the most extensive flood in 2002 on the territory of Bohemia, mainly in the Vltava river basin. Prague was also affected by the flood.

In addition to the large-scale floods, it should be noted that local floods have occurred in most years in the last three decades. Local conditions often play a significant role in these floods, in addition to intense rainfall of a predominantly torrential nature. These are inappropriate interventions in the landscape, often inappropriate agricultural management.

From these findings, it follows that in our landscape with a highly variable climate, we must carry out interventions that respect both occurrences of drought, i.e. strengthen the retention capacity, but at the same time pay attention to anti-flood measures.

Literatura:

Rožnovský, J., Střeštík, J., Štěpánek, P. a P. Zahradníček: The Dynamics of Annual and Seasonal Precipitation Totals In The Czech Republic During 1961–2019. Acta Hydrologica Slovaca, Volume 21, No. 2, 2020, 197–203.

Zákonitosti hydrocyklu

Legality of the hydrocycle

Jaroslav Rožnovský

Český hydrometeorologický ústav, pobočka Brno, Kroftova 43, 616 67 Brno, jaroslav.roznovsky@chmi.cz
Zahradnická fakulta Mendelovy univerzity v Brně, Valtická 337, 691 44 Lednice na Moravě, roznov@mendelu.cz

Abstrakt

Pro území naší republiky jsou jediným zdrojem vody srážky, a to jak kapalné, tak pevné, tedy sněhové. Vývoj podnebí nejen na našem území s sebou přináší stále častější výskyty sucha. Tato skutečnost, vede ke snaze, co nejvíce vody v naší krajině zadržet. Ovšem často jsou to návrhy, které řeší jednotlivosti bez ohledu na dostupnost vod, tedy na zákonitosti oběhu vody v krajině..

Svým způsobem je pozitivní zjištění, že roční úhrny srážek na našem území neklesají, ale ani nerostou, ale mají zvyšující se dynamiku. Ovšem v závislosti na statisticky prokazatelném zvyšování teploty vzduchu roste reálná i potenciální evapotranspirace. S ohledem na několik praktikovaných způsobů výpočtu evaporace a evapotranspirace musí být srovnání hodnot evapotranspirace vypočtené vždy stejnou metodou, to se v některých studiích nerespektuje.

Součástí hydrocyklu jsou jak vody povrchové, tak podzemní. Argumentace proti zadržování vody v různých formách nádrží tím, že se z nich voda vypaří, a tím se ztrácí, neodpovídá realitě. Výpar vody je závislý i na vlhkosti vzduchu, výparem tuto zvyšujeme, takže nepřímo snižujeme výpar v okolí vodní plochy.

Výskyty sucha významně snižují úrodu zemědělských plodin. Významnou pomocí jsou závlahy. Ovšem budování závlahy by mělo být vždy podmíněno zajištěním zdrojů vody. Ovšem využití vod povrchových a pozemních má své limity. V tocích musí být zajištěn minimální průtok, u vod podzemních by nemělo dojít k poklesu hladiny tak, aby bylo ohroženo zásobování obyvatel.

Abstract

For the territory of our republic, the only source of water is precipitation, both liquid and solid, i.e. snow. The development of the climate not only in our territory brings with it increasingly frequent occurrences of drought. This fact leads to an effort to retain as much

water as possible in our landscape. However, they are often proposals that address individual issues regardless of the availability of water, i.e. the regularity of water circulation in the landscape.

In a way, it is a positive, finding that the annual totals of precipitation in our territory are not decreasing, but they are not increasing either, but have increasing dynamics. However, depending on the statistically proven increase in air temperature, both real and potential evapotranspiration increases. Considering the several practiced methods of calculating evaporation and evapotranspiration, the comparison of evapotranspiration values must always be calculated using the same method, which is not respected in some studies.

Both surface and underground waters are part of the hydrocycle. Arguing against retaining water in various forms of reservoirs by evaporating water from them and thereby losing it, does not correspond to reality. Water vapor is also dependent on the humidity of the air, we increase this with vapor, so we indirectly reduce the vapor around the water surface.

Drought events significantly reduce the yield of agricultural crops. Irrigation is a significant help. However, the construction of irrigation should always be conditional on the provision of water sources. However, the use of surface and ground water has its limits. A minimum flow must be ensured in the streams, the level of groundwater should not drop so much that the supply of the population is threatened.

Literatura:

MONTEITH. J.L, UNSWORTH, M.H., 1990: Principles of Environmental Physics, London: Edward Arnold, 2nd ed., 1990, pp. 291.

ROŽNOVSKÝ, J., 2019: Water Balance and Phase of Hydrocycle Dynamics. In: ZELENÁKOVÁ, Martina, Jitka FIALOVÁ a Abdelazim M. NEGM, ed. *Assessment and Protection of Water Resources in the Czech Republic*. Springer Water, s. 403–414. ISBN 978-3-030-18362-2.

Hospodaření s vodou v závlahách

Water management in irrigation

Pavla Schwarzová¹, Jan Šálek², Tomáš Dostál¹, Martin Dočkal¹

¹ ČVUT v Praze, Fakulta stavební, Katedra hydromeliorací a krajinného inženýrství, Thákurova 7, 16929 Praha 6, pavla.schwarzova@fsv.cvut.cz

² ČVHS při ČSSI, Staroměstská 1, 370 04 České Budějovice, salek.j@centrum.cz

Abstrakt

Článek popisuje potřebu zařízení měřících středisek v hlavních závlahových oblastech v ČR pro sledování charakteristických klimatických podmínek a stanovení efektivního hospodaření se závlahovou vodou (stanovení termínů a velikosti závlahových dávek a jejich přínosu pro výnos zavlažovaných plodin). Dále uvádí analogii z jejich dlouhodobého využití v zahraničních podmínkách. Dává pohled na určení ztráty vody v závlahových soustavách, jako další významný krok v úspoře závlahové vody. Popisuje také současný stav zohlednění ztrát vody v hlavním závlahovém zařízení i distribuci po zavlažované ploše a snaží se nastínit i možnosti potenciálního vývoje závlahového detailu do budoucna.

Abstract

The article describes the meaning of the establishment of measuring centres to trace the characteristic climatic conditions, which are necessary in the main irrigation areas. These are important for determining the effective management of irrigation water, accurate calculations of dates and sizes of irrigation doses and their contribution to the irrigated yield crops. It shows analogies from their long term use in foreign conditions. Article looked at the determination of water loss in irrigation systems as an another important step towards saving irrigation water. It also describes the current state of water losses in the main irrigation system and water distribution over the irrigated area. The article try to outline the possibilities of the potential development of irrigation detail in the future.

Porovnanie metód merania zrážok: preklápací zrážkometer vs. lyzimeter

Comparison of precipitation measurement methods: tipping bucket rain gauge vs. lysimeter

Andrej Tall¹, Branislav Kandra¹, Dana Pavelková¹, Milan Gomboš¹, Helena Hlavatá²

¹ Ústav hydrológie Slovenskej akadémie vied, v. v. i., Dúbravská cesta 9, 841 04 Bratislava, tall@uh.savba.sk

² Slovenský hydrometeorologický ústav regionálne pracovisko Košice, Ďumbierska 26, 041 17 Košice

Abstrakt

Poznanie množstva spadnutých zrážok a ich rozloženie v čase a priestore je nevyhnutným podkladom pre každý hydrologický výskum. Atmosférické zrážky možno definovať ako vodu, ktorá sa v kvapalnom alebo pevnom skupenstve dostane z atmosféry na zemský povrch. Cieľom práce je porovnanie dvoch spôsobov merania zrážok: meranie preklápacím zrážkometerom a meranie zrážok pomocou vážiteľných lyzimetrov. Porovnávací experiment bol prevedený na lyzimetrickej stanici v Petrovciach nad Laborcom (Tall et al. 2018; 2020), ktorá sa nachádza na Východoslovenskej nížine. Ako referenčná metóda merania bolo zvolené lyzimetrické meranie. Dôvodom je vyššia citlivosť merania pomocou lyzimetra (0,01 mm oproti 0,1 mm) a rádovo vyššia zachytaná plocha lyzimetra (10 000 cm² oproti 200 cm²). Použitý preklápací zrážkometer nie je vyhrievaný a preto boli porovnávané len tekuté dažďové zrážky. Porovnávací experiment trval spolu s dvomi zimnými prestávkami 3 roky (2019 až 2021). Z porovnania vyplynulo, že preklápací zrážkometer podhodnocuje zrážky v porovnaní s lyzimetrom. Kumulatívne zrážky za celé sledované obdobie zachytené zrážkometerom boli o 2,5 % nižšie v porovnaní s lyzimetrickými meraniami. Veľmi vysoká miera korelácie ($R^2 > 0,99$) bola zaznamenaná pri porovnaní hodinových a denných úhrnov zrážok a zrážkových udalostí. Tieto výsledky poukazujú na vysokú spoľahlivosť merania tekutých atmosférických zrážok pomocou štandardného preklápacieho zrážkomera.

Abstract

Measuring the amount of rainfall and its distribution in time and space is a necessary basis for any hydrological research. Atmospheric precipitation can be defined as water that, in a liquid or solid state, enters the Earth's surface from the atmosphere. The aim of the work was

to compare two methods of measuring precipitation: measuring with a tipping bucket rain gauge and measuring precipitation based on lysimetric measurements. The experiment was performed at a lysimetric station in Petrovce nad Laborcom (Tall et al. 2018; 2020), which is located in the East Slovakian lowland. Lysimetric measurement was chosen as the reference method of measurement. The reason is the higher sensitivity of the measurement with a lysimeter (0.01 mm vs. 0.1 mm) and a much higher capture area of the lysimeter (10,000 cm² vs. 200 cm²). As the used tipping bucket rain gauge is not heated, only liquid rainfall was compared. The comparison experiment lasted 3 years (2019 to 2021) together with two winter breaks. The comparison showed that the tipping bucket rain gauge underestimates the rainfall compared to the lysimeter. Cumulative precipitation for the entire monitored period captured by the rain gauge was 2.5% lower compared to lysimetric measurements. A very high correlation rate ($R^2 > 0.99$) was recorded when comparing hourly and daily precipitation totals and precipitation events. These results indicate a relatively high reliability of rainfall measurements using standard tipping bucket rain gauge.

Literatura:

TALL, A., KANDRA, B., GOMBOŠ, M., PAVELKOVÁ, D. 2018. Kvantifikácia hydrologických procesov pomocou lyzimetra In: Aktuálne problémy zóny aerácie pôdy v podmienkach prebiehajúcej klimatickej zmeny. Bratislava: Veda, s. 285-306. ISBN 978-80-224-1690-0.

TALL, A., PAVELKOVÁ, D. 2020. Results of water balance measurements in a sandy and silty-loam soil profile using lysimeters. *Journal of Water and Land Development*, Vol. 45(IV-VI), s. 179–184.

Retencia vody organickým horizontom lesnej pôdy

Water retention of the organic horizon of the forest soil

Anton Zvala, Viliam Nagy, Peter Šurda, Justína Vitková

Ústav hydrologie Slovenskej akadémie vied, v.v.i., Dúbravská cesta 9, 841 04 Bratislava, zvala@uh.savba.sk

Abstrakt

Lesné pôdy obsahujú organickú a minerálnu zložku. Organická zložka tvorí na povrchu lesnej pôdy organický horizont. Zdrojom pre vznik organických horizontov lesných pôd sú odumreté podzemné a nadzemné orgány rastlín (opad). Organický materiál lesnej pôdy v rôznom stupni mechanického a biochemického rozkladu spôsobuje špecifické fyzikálne a hydrofyzikálne vlastnosti organického horizontu, ktoré pôsobia na kvantitu a pohyb vody v pôde. Retencia vody organickým horizontom závisí od stupňa rozkladu a od hrúbky vrstvy organickej hmoty, ktorá je na povrchu lesnej pôdy nerovnomerne rozložená. Organický horizont rozdeľujeme podľa stupňa rozkladu organickej hmoty na vrstvy opadanku (surový opad, málo rozložený), drvinu (tvorená stredne rozloženou organickou hmotou) a melinu (výrazne rozložená amorfná organická hmota). Cieľom príspevku je kvantifikácia množstva vody, ktoré je organický horizont schopný zadržať dlhší čas. Lokalita, z ktorej boli odobraté pôdne vzorky organického horizontu lesnej pôdy bola v oblasti Kokavských lúk v Západných Tatrách, na svahu s dobre vyvinutým hlbokým organickým horizontom pod smrekovým porastom. Meranie retencie vody organickým horizontom lesnej pôdy prebiehalo na podtlakovom a pretlakovom zariadení. Vrstva drvinu pod smrekovým porastom, zadržiava v porovnaní s opadankou a melinou najväčší objem vody. Ak porovnáme organický a minerálny obsah pôdneho horizontu lesnej pôdy, organický materiál zadrží o 21 % väčší objem vody. Melina vykazuje podobne ako minerálny horizont výraznú vodoodpudivosť, čo znižuje jej retenčnú kapacitu v porovnaní s drvinou napriek jej komplexnejšiemu systému pórov. Organické horizonty majú veľký význam pre distribúciu zrážkovej vody medzi procesy infiltrácie, výparu (vrátane intercepcie), retencie vody a odtoku.

Abstract

Forest soils contain an organic and a mineral component. The organic component forms an organic horizon on the surface of the forest soil. The source for the formation of organic horizons of forest soils are dead underground and above-ground plant organs (litter). Organic soil material in various degrees of mechanical and biochemical decomposition causes specific physical and hydrophysical properties of the organic horizon, which influence the quantity and movement of water in the soil. The retention of water by the organic horizon depends on the degree of decomposition and on the thickness of the layer of organic matter, which is unevenly distributed on the surface of the forest soil. We divide the organic horizon according to the degree of decomposition of organic matter into layers of opadanka (raw sludge, little decomposed), drvina (formed by moderately decomposed organic matter) and melina (significantly decomposed amorphous organic matter). The aim of the paper is to quantify the amount of water that the organic horizon is able to hold for a long time. The locality from which the soil samples of the organic horizon of the forest soil were taken was in the area of Kokavské lúky in the Western Tatras, on a slope with a well-developed deep organic horizon under the spruce stand. The measurement of water retention by the organic horizon of the forest soil took place on a vacuum and overpressure device. The layer of drvina stone under the spruce stand retains the largest volume of water compared to opadanka and melina. If we compare the organic and mineral content of the soil horizon of the forest soil, the organic material retains a 21% larger volume of water. Like the mineral horizon, melina shows significant water repellency, which reduces its retention capacity compared to drvina, despite its more complex pore system. Organic horizons are of great importance for the distribution of precipitation water between infiltration, evaporation (including interception), water retention and runoff processes.

Hospodaření s vodou v krajině 2022

Sborník abstraktů z mezinárodní konference

Vydalo nakladatelství Českého hydrometeorologického ústavu, Praha 2022

Publikace neprošla jazykovou úpravou, za obsah příspěvků odpovídají autoři.

ISBN 978-80-7653-044-7