

POTREBUJÚ HLAVNÉ VINÁRSKE OBLASTI SLOVENSKA DOPLNKOVÚ ZÁVLAHU? DO MAIN VINE-GROWING REGIONS OF SLOVAKIA MOISTENING IRRIGATION?

Klementová Eva¹ & Litschmann Tomáš²

¹ Slovenská technická univerzita v Bratislave, Stavebná fakulta

² Amet, sdružení Velké Bílovice, Česká republika

ABSTRACT

The purpose of the presented paper is to introduce a new way how the irrigation requirements by hypothetical grape vine stands for climatological stations distributed in the individual vine-growing regions of Slovakia can be calculated. The presented values have been determined for sandy and loamy soils (1971-2000). The calculation itself is made by AFSIRS model, in which the referential evapotranspiration is calculated through Penman-Monteith equation and the evapotranspiration of any crop under standard conditions is determined as a product of the referential evapotranspiration and so-called dimensionless crop coefficients (K_c), whose values have already been determined on empirical basis. Through the application of derived regression relations between the May – September irrigation requirements and precipitation totals irrigation requirement determination can be completed for those locations for which the calculation was not made, however, for which relevant precipitation totals are known. The values, which we have calculated, relatively correspond to data, published earlier. The importance of the presented work is that the applicability of new methods for our conditions has been verified and that the interpolation functions has been determined on the basis of values from ten locations, that enable us to determine irrigation demands for any location within wine-growing regions of Slovakia.

Key words: precipitation, transpiration coefficient, AFSIRS model, grape vine, irrigation requirements.

ÚVOD

Výskumu zavlažovania viniča hroznorodého na Slovensku bola venovaná zvýšená pozornosť približne od sedemdesiatych rokov minulého storočia, kedy už boli aspoň čiastočne vyriešené otázky spojené so zavlažovaním poľných plodín, ktoré vtedy predstavovali prioritu v rámci zabezpečenia potravinovej sebestačnosti štátu. Vplyvom závlahy na kvalitu vín sa zaoberal J. Roth, ktorý z realizovaných pokusov vyslovil nasledovné závery: „Výsledky chemických rozborov vín potvrdili, že vplyv závlahy sa prejavil kladne aj na kvalite vín. Víno zo zavlažovaných kultivarov bolo plnšie, harmonickejšie s dostatočným buketom a s mierne nižším obsahom alkoholu v porovnaní s nezavlažovanými variantmi.“ Autori poukazujú na rast obdobia s nedostatkom vody v pôde, čo má za následok, že v posledných dvadsiatich piatich rokoch XX. storočia sa zvýšila potreba závlahovej vody pre vinič hroznorodý v priemere o 18 – 25 % oproti predchádzajúcim rokom.

MATERIÁL A METÓDA

Z meteorologických údajov desiatich staníc sa stanovila potreba závlahovej vody pre vinič hroznorodý v jednotlivých oblastiach na Slovensku. Štandardom výpočtu evapotranspirácie je Penmanová rovnica v úprave Monteitha, do ktorej vstupné údaje tvoria meteorologické údaje meteorologických staníc, pričom rovnica slúži na určenie referenčnej evapotranspirácie (väčšinou sa ale uvažuje trávny porast) podľa metodiky FAO a je obecným prístupom pre riešenie problematiky výparu ALLEN (1998), SNYDER, ORANG, MATYAC, ECHING (2002).

Evapotranspiráciu akejkoľvek plodiny pri štandardných podmienkach určíme ako súčin referenčnej evapotranspirácie a tzv. bezrozmerného koeficientu plodiny K_c . Pre výpočet boli použité hodnoty v jednotlivých mesiacoch tak, ako uvádza tab. 1. Sú v nej uvedené tiež hodnoty bodu zníženej dostupnosti, ktoré sú vyjadrené v percentách využiteľnej vodnej kapacity (% VVK), ktorá predstavuje rozdiel medzi poľnou vodnou kapacitou a bodom vädnutia. Použité hodnoty K_c platia pre nezatravný vinohrad, v prípade zatravnienia je nutné ich zvýšiť približne o 0,35.

Hodnoty uvažovaných koeficientov K_c a bodu zníženej dostupnosti v jednotlivých mesiacoch vegetačného obdobia

tab. 1

Veličina/mesiac	V	VI	VII	VIII	IX	X
K_c	0.50	0.65	0.75	0.80	0.75	0.65
Bod zníženej dostupnosti (% VVK)	50	60	80	70	60	50

Výpočty sme realizovali pre tridsaťročie 1971 – 2000, a to z toho dôvodu, že je dostatočne dlhé, aby výsledky boli reprezentatívne, navyše obsahuje roky s pomerne výrazným nedostatkom pôdnej vody. K výpočtom sme využili počítačový program AFSIRS, SMAJSTRLA (1990), bilancujúci zásobu pôdnej vody vo dvoch horizontoch. Prvý horizont o hrúbke od 0 do 75cm, v ktorom sa predpokladá, že vinná réva z neho odčerpáva 70% svojej spotreby vody, a v druhom horizonte, v hĺbke od 71 do 150cm vinná réva odčerpá ostávajúcich 30% spotreby vody.

Bilancuje sa pre každý deň v priebehu vegetačného obdobia, stanoví sa tak množstvo vody spotrebované viničom, ktoré sa odčíta zo zásoby vody v oboch horizontoch. V prípade, že sa vyčerpá množstvo vody v dolnom horizonte, odoberá sa voda iba z horného a to do okamžiku, kedy vrstva pôdy dosiahne vlhkosť stav bodu zníženej dostupnosti. Potom je aplikovaná závlahová dávka, ktorá nasýti horný horizont, vrstva pôdy dosiahne vlhkosť stav poľnej vodnej kapacity. Štatistická časť programu umožňuje vyhodnotenie ako priemerných hodnôt jednotlivých veličín pre spracovaný časový interval, tak aj veľkosť potrebného závlahového množstva v rokoch s určitou periodicitou výskytu, hlavne však suchých rokov. Zrážky, ktoré sa vyskytnú v priebehu celého roku najprv dosycujú horný horizont na vlhkosť stav vrstvy poľnej vodnej kapacity, potom druhý horizont a teda až sú obidve vrstvy nasýtené na vlhkosť stav poľnej vodnej kapacity, sú ďalšie zrážky zaznamenané ako priesak.

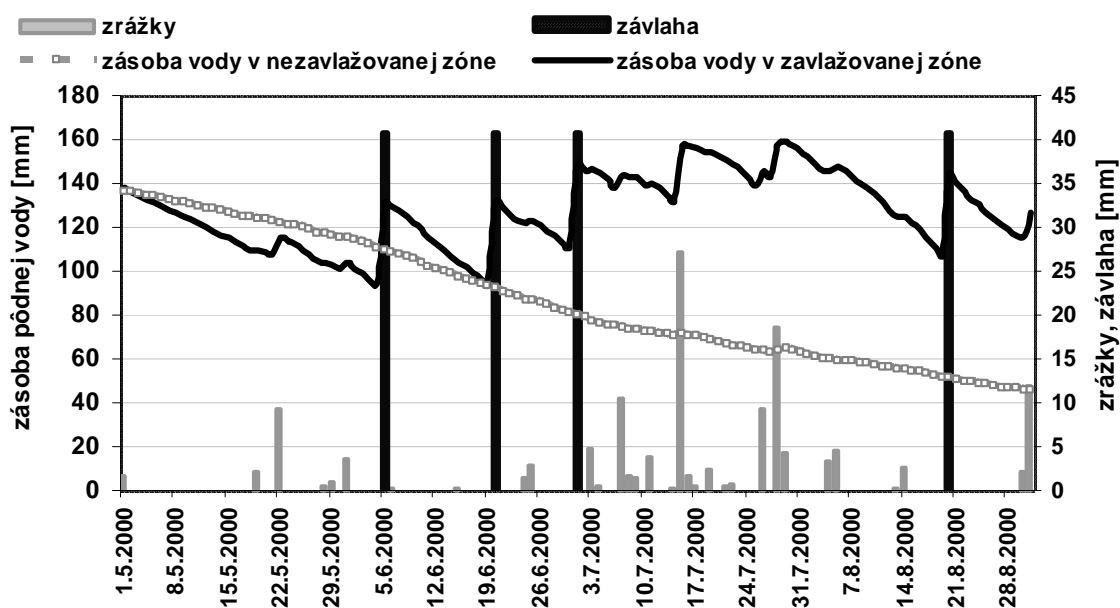
VÝSLEDKY A DISKUSIA

Výpočty boli realizované pre každú z uvedených desiatich staníc v tab. 2 a to ako pre hlinitú pôdu, pri ktorej dosahuje rozdiel medzi poľnou vodnou kapacitou a bodom vädnutia 20% objemových, tak aj pre piesočnatú pôdu, pri ktorej je tento rozdiel iba 10%. To by malo byť postačujúce na získanie údajov pre väčšinu území, na ktorých sa vinohrady pestujú. Výnimkou môžu byť niektoré polohy na Žitnom ostrove, kde sa štrkovité podložie nachádza veľmi blízko povrchu.

Potrebné závlahové množstvo vody M_z [mm] pre vinič hroznorodý tab. 2

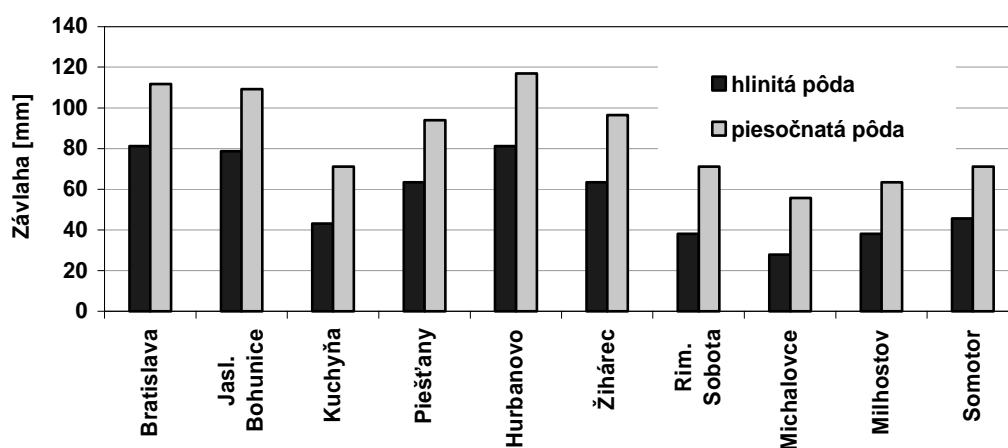
Stanice	Priemer M_z [mm] pre pôdu		Zabezpečenie 80% M_z [mm] pre pôdu	
	hlinitú	piesočnatú	hlinitú	piesočnatú
Bratislava	81	112	122	160
Jaslovské Bohunice	79	109	117	157
Kuchyňa	43	71	64	104
Piešťany	64	94	94	137
Hurbanovo	81	117	119	160
Žihárec	64	97	97	137
Rimavská Sobota	38	71	53	109
Michalovce	28	56	38	86
Milhostov	38	64	53	97
Somotor	46	71	64	114

Na obr. 1 môžeme sledovať činnosť programu AFSIRS v roku 2000 pre stanicu Hurbanovo. Boli aplikované celkom štyri závlahové dávky po 40mm, pričom zásoba vody v druhom nezavlažovanom horizonte nepretržite počas vegetačného obdobia klesala, k jej doplneniu väčšinou dochádza až v období od jesene až do jar, pokiaľ sa vo vegetačnom období nevyskytnú výrazné zrážkové úhrny.



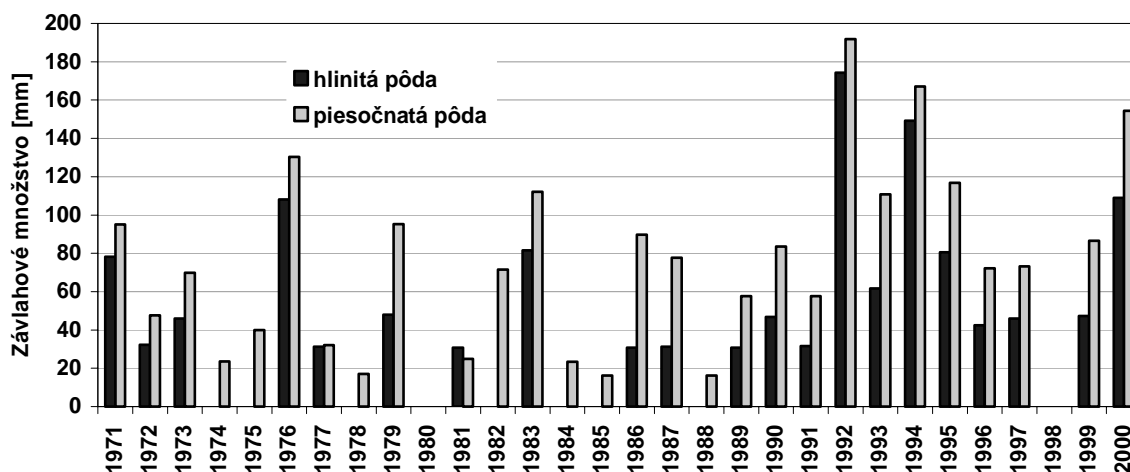
Obr. 1 Vypočítané zásoby pôdnej vody pod porastom viniča hroznorodého v roku 2000 v oblasti Hurbanova

Výsledok výpočtov pre tridsaťročie 1971-2000 v jednotlivých staniách je znázornený na obr. 2. Najnáročnejšou na závlahu je Juhoslovenská oblasť a príľahlá časť Malokarpatskej oblasti. Smerom k východu celkové závlahové množstvo M_z [mm] klesá, rovnako tak aj na Záhorskej nížine. Pre piesočnatú pôdu vychádzajú priemerné hodnoty potrebného celkového závlahového množstva približne o 30mm vyššie ako pre hlinité pôdy, pri spracovaní v závislosti od percenta pravdepodobnosti prekročenia možno pre 80% zabezpečenie konštatovať, že tento rozdiel stúpa na cca 40mm. Zabezpečenie 80% udáva, aké množstvo závlahovej vody musíme dodať v tak suchom roku, aký sa vyskytuje s dobou opakovania raz za päť rokov. Sú samozrejme aj suchšie roky, s vyššími nárokmi na dodané závlahové množstvo, ale z hľadiska ekonomiky je táto úvaha postačujúca.

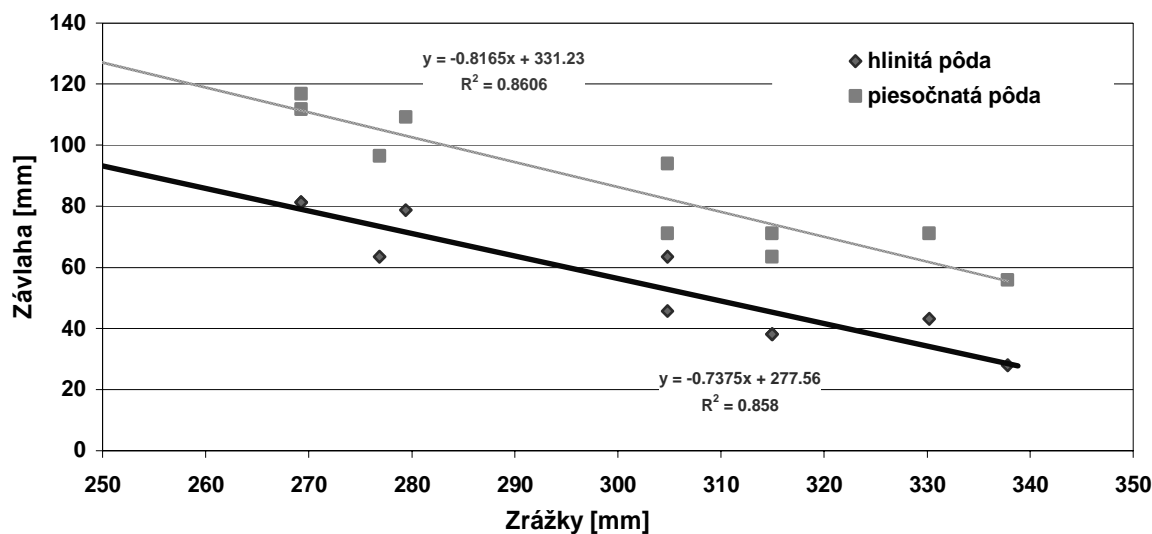


Obr. 2 Potrebné celkové závlahové množstvo M_z pre jednotlivé lokality pre pôdy hlinité a piesočnaté

O tom sa môžeme presvedčiť pri sledovaní potrebného závlahového množstva pre jednotlivé roky 1971-2000 v Somotore na východnom Slovensku, kde sa ukázal ako najsuchší rok 1992 obr. 3. Vzťah medzi závlahovým množstvom a zrážkami v období V-IX znázornený na obr.4 umožňuje pre ľubovlnú lokalitu odčítať v prípade, že poznáme zodpovedajúci zrážkový úhrn potrebné priemerné celkové závlahové množstvo.



Obr. 3 Celkové závlahové množstvo v jednotlivých rokoch 1971-2000 v Somotore



Obr. 4 Vzťah medzi závlahovým množstvom a zrážkami v období V-IX

Z uvedených dvoch príkladov je zrejmé, že nemožno vyslovovať celkom jednoznačné závery o tom, ktorý rok je na danom území najsuchší, môžu sa vyskytnúť značné rozdiely aj na pomerne malom území. Ako je však z obr. 3 zrejmé, v najsuchších rokoch je nutné počítať s množstvom približne 200mm doplnkovej závlahy, bez ohľadu na to, kde sa vinohrad nachádza. Množstvo potrebnej závlahovej vody v poslednom desaťročí stúpa a to predovšetkým v lokalite Somotor, kde v minulosti bolo nutné zavlažovať iba sporadicky. Potrebné celkové závlahové množstvo závisí jednak na zrážkach, ktoré predstavujú príjmovú zložku vodnej bilancie, pričom na výdajovej strane tejto rovnice závisí od meteorologických veličín potenciálna evapotranspirácia, v ktorej sú obsiahnuté vplyvy slnečného žiarenia, teploty a vlhkosti vzduchu a rýchlosti vetra.

SÚHRN

Príspevok uvádza nový výpočet závlahového množstva hypotetického porastu viniča hroznorodého pre 10 klimatických staníc (tab. 2), ktoré sa nachádzajú v jednotlivých vinohradníckych oblastiach na území Slovenska (obr. 1). Hodnoty boli stanovené pre obdobie 1971-2000 pre piesočnatú a hlinitú pôdu. Realizácia výpočtu je cez model AFSIRS, v ktorom je výpočet referenčnej evapotranspirácie počítaný pomocou vzťahu Penman-Monteith-a a evapotranspiráciu akejkoľvek plodiny pri štandardných podmienkach určíme ako súčin referenčnej evapotranspirácie a tzv. bezrozmerného koeficientu plodiny K_c (tab. 1). Najnáročnejšia na závlahu je Juhoslovenská oblasť a priliehajúca časť Malokarpatskej oblasti. Smerom k východu potrebné množstvo závlahovej vody klesá, rovnako tak aj na Záhorskej nížine. Pomocou odvodených regresných vzťahov medzi závlahovým množstvom a zrážkovými úhrnmi v mesiacoch V – IX je možné dopočítavať závlahové množstvá aj pre lokality, pre ktoré sa výpočet nerealizoval, avšak je známy príslušný zrážkový úhrn (obr. 3). Nami vypočítané hodnoty sú v pomerne dobrej zhode s už skôr publikovanými údajmi, prínos tejto práce spočíva

predovšetkým v tom, že sme overili použiteľnosť nových metód pre naše podmienky a stanovili interpolačné závislosti na základe spracovania hodnôt z desiatich lokalít, ktoré umožňujú stanovenie potreby závlahového množstva pre ľubovoľnú lokalitu, nachádzajúcu sa v niektorej z vinohradníckych oblastí Slovenska.

Príspevok vznikol ako súčasť grantového projektu VEGA 1/9364/02.

Kľúčové slová: zrážky, transpiračný koeficient, AFSIRS model, vinič hroznorodý, závlahové množstvo.

LITERATÚRA

ALLEN R.G. et all. (1998): Crop evapotranspiration - Guidelines for computing crop water requirements. FAO Irrigation and drainage paper 56, Rome, ISBN 92-5-104219-5

LITSCHMANN, T., KLEMENTOVÁ, E. (2002): *Spotřeba závlahové vody teplomilnými ovocnými dřevinami* (Irrigation water uptake by thermophilous fruit woody crops). X. poster day with international participation "Transport vody, chemikálií a energie v systéme půda – rastlina – atmosféra" ("Transport of water, chemicals a energy in the system soil - plant - atmosphere"). Bratislava 28.11.2002, ISBN 80-968480-9-7

SMAJSTRLA, A.G. 1990: Agricultural Field Scale Irrigation Requirements Simulation (AFSIRS) Model. IFAS, University of Florida. Technical Manual. Gainesville FL. 1990, 252 pp.

SNYDER, R.L., ORANG M., MATYAC, S., ECHING, S., (2002): Crop coefficients. Quick Answer ET002, Regents of the university of California, 2002 - INTERNET

ŠPÁNIK, F. (1997) a kol: *Aplikovaná agrometeorológia*. (Applied agrometeorology) SPU Nitra, 1997, 194 p., ISBN 80-7137-421-0

Kontaktná adresa:

doc. Ing. Eva Klementová, PhD.,

Katedra vodného hospodárstva krajiny, Stavebná fakulta, Slovenská technická univerzita v Bratislave, Radlinského 11, 813 68 Bratislava, Slovak Republic.

E-mail: klement@svf.stuba.sk ☎ 00421/02/529 74 618