



**VÝZKUMNÝ A ŠLECHTITELSKÝ ÚSTAV
OVOCNÁŘSKÝ HOLOVOUSY s.r.o.**



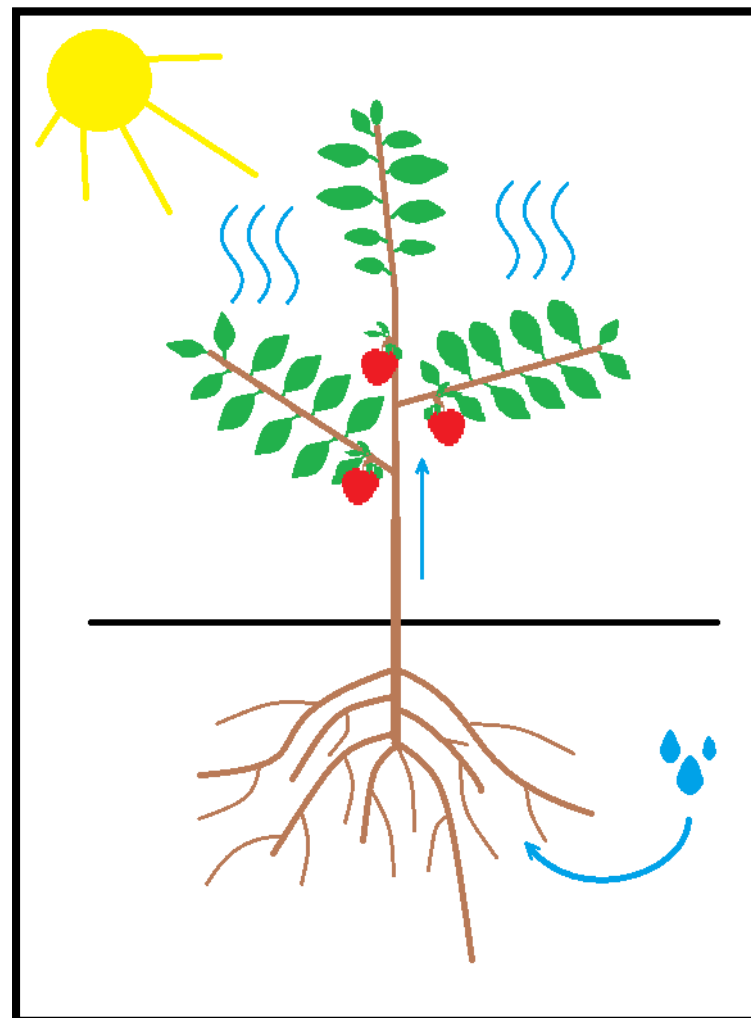
Principy racionálního využití kapkové závlahy

Autor: Ing. Martin Mészáros, Ph.D.



Obsah

- Způsoby stanovení potřeby závlahy
- Stanovení závlahové dávky a intervalu zavlažování
- Závlahové strategie
- Faktory ovlivňující účinnost závlahy





Způsoby stanovení potřeby závlahy

- Odhadem/zkušeností – málo přesné, hrozí ztráty
- Stanovení pomocí půdní vlhkosti
- Stanovení pomocí vláhové bilance
- Stanovení pomocí fyziologické odezvy rostlin



Stanovení pomocí půdních vlhkostních čidel

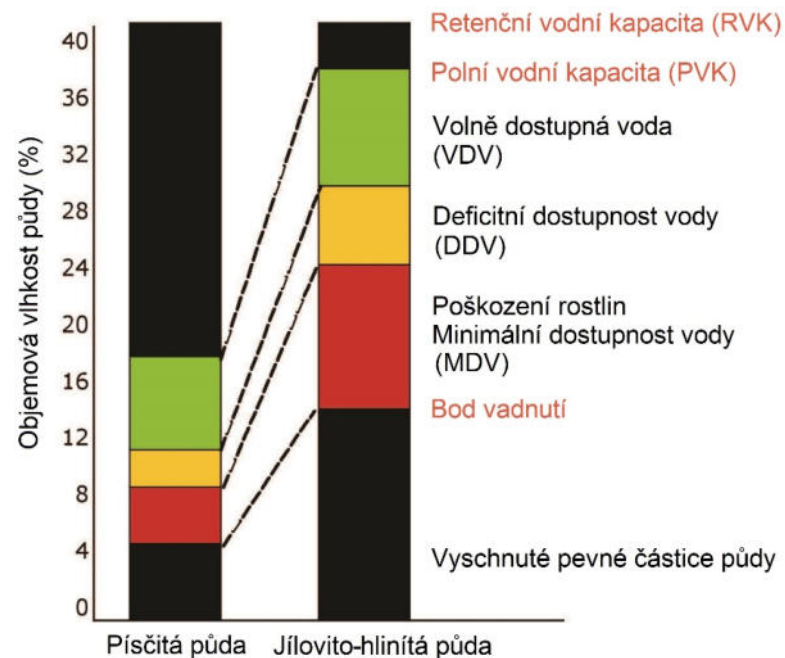
- Půdní vlhkost a její změny v čase
 - Měření pomocí snímačů půdní vlhkosti (obj. vlhkost půdy, sací tlak)
 - Měření kontinuální/periodické
 - Důležité vhodné umístění a pravidelná kontrola funkce
 - Nastavení závlahy na předem stanovený limit půdní vlhkosti - kalibrace





Fyzikální vlastnosti půdy

- Půdní hydrolimity
 - Retenční vodní kapacita (RVK)
 - Polní vodní kapacita (PVK)
 - Využitelná vodní kapacita (VVK)
 - Bod vadnutí (BV)
 - Závislost na vlastnostech půdy (půdní zrnitost, pórovitost, atd.)
- Rychlost pronikání vody do hlubších vrstev půdy
- Rychlost poklesu objemu vody v půdě
- Dostupnost vody pro rostliny:
 - VDV = (70-100 % VVK)
 - DDV = (50-69 % VVK)
 - MDV = (0-49 % VVK)

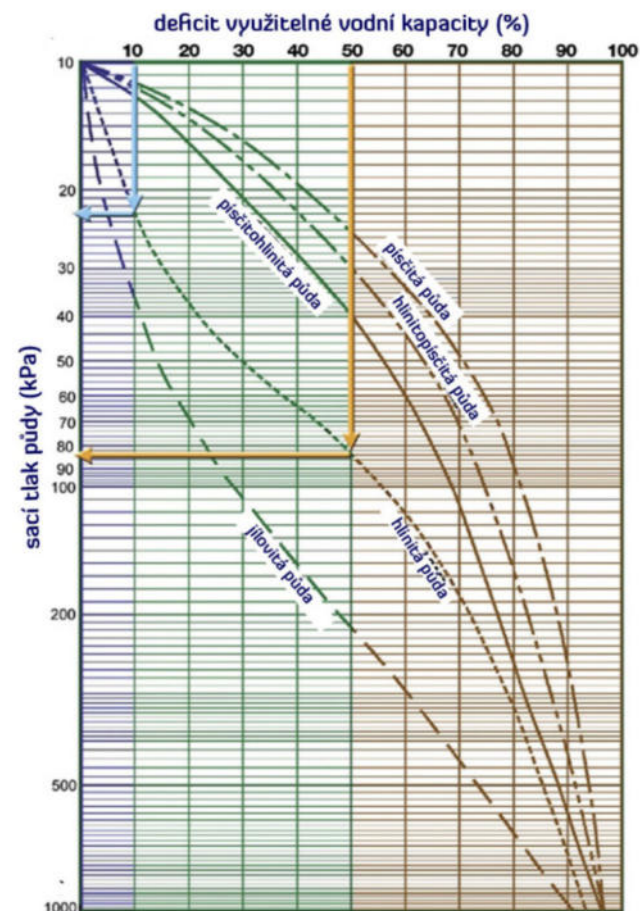


Boland, 2002



Fyzikální vlastnosti půdy

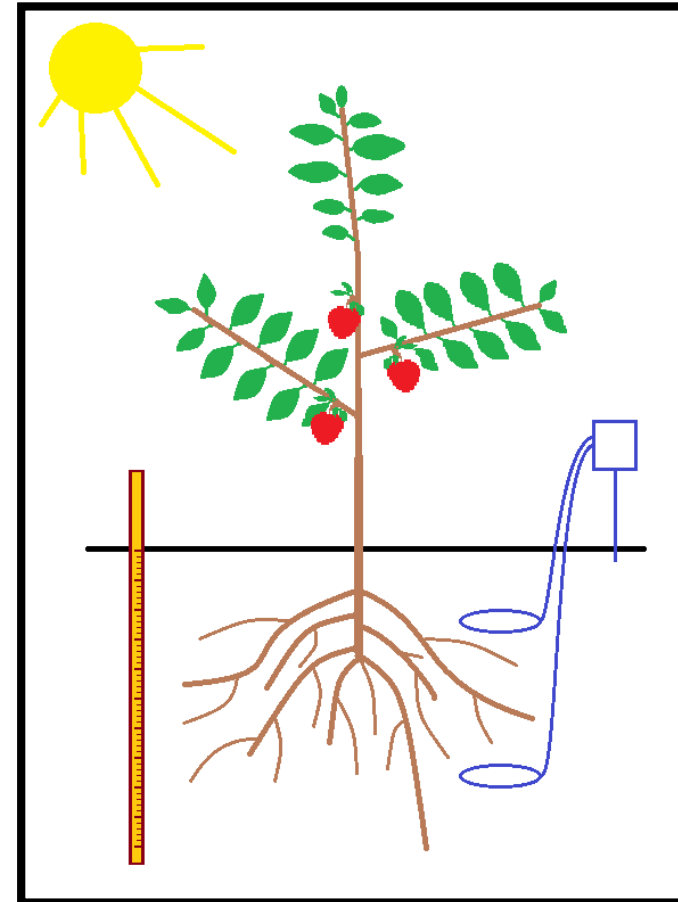
- **0–10 kPa** – nasycená půda,
- **10–30 kPa** – půda je dostatečně vlhká (s výjimkou štěrkovitých půd, které již začínají vysychat),
- **30–60 kPa** – obvyklý rozsah pro provádění závlahy u většiny půd,
- **60–100 kPa** – obvyklý rozsah pro provádění závlahy v těžkých půdách,
- **100–200 kPa** – půda je příliš suchá.





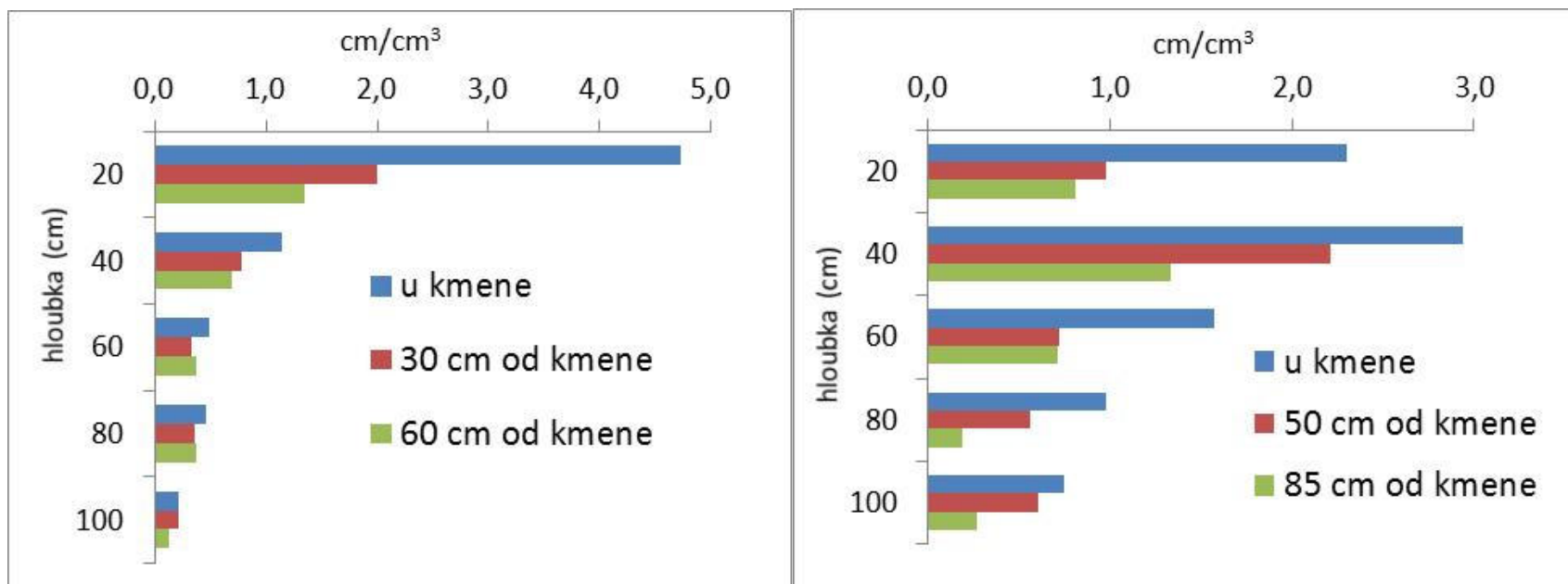
Umístění půdních vlhkostních čidel

- Umístění čidel dle hloubky kořenové zóny ovocných dřevin
- 1-3 čidla
- Je nutné uvažovat případnou prostorovou variabilitu pozemku (rovina vs. svah)





Hloubka kořenového systému



- Hustota kořenů jabloní (vlevo) a meruněk (vpravo) v různých vrstvách půdního profilu a v různých vzdálenostech od kmene stromu



Stanovení pomocí vláhové bilance

- Evapotranspirace

- Zahrnuje celkový výpar z povrchu rostlin a půdy
- Přímé a nepřímé metody stanovení výparu
- Výpočet na základě modelu (Penman-Monteith) - potřeba dat z lokální meteostanice: teplota a vlhkost vzduchu, rychlost větru ve 2 m a globální záření
- Výsledek je přizpůsoben potřebě konkrétních plodin pomocí plodinového koeficientu (K_c), nebo aktuální vlhkosti půdy (K_s)
- Výsledek v mm/den, l/m²/den



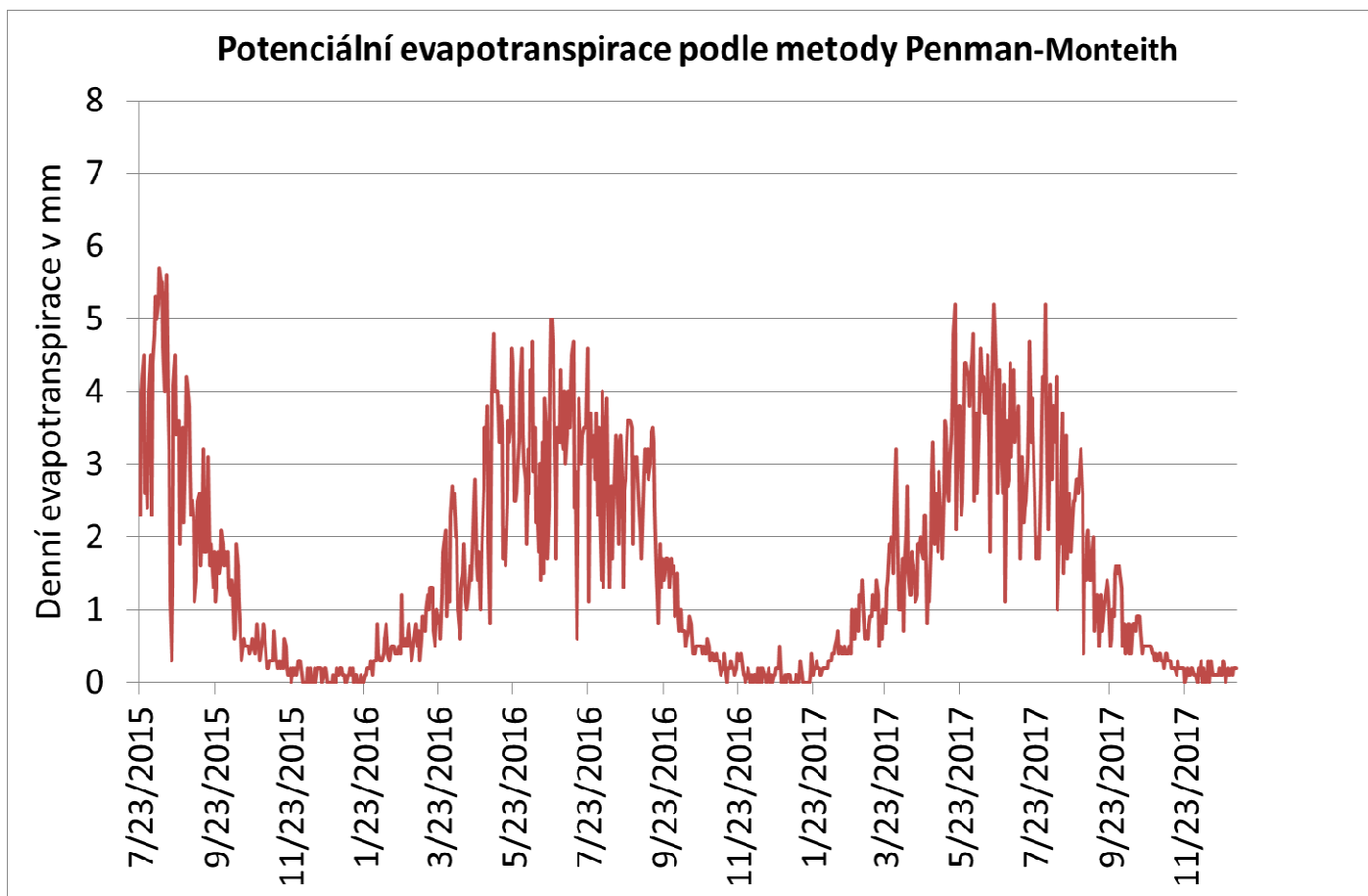
Zdroj:
<http://www.agron.iastate.edu/courses/Agron541/classes/541/lesson13a/13a.2.html>

$$\lambda ET = \frac{\Delta(R_n - G) + \rho_a c_p \frac{(e_s - e_a)}{r_a}}{\Delta + \gamma \left(1 + \frac{r_s}{r_a} \right)}$$

Zdroj: <http://www.fao.org/docrep/X0490E/x0490e00.htm>

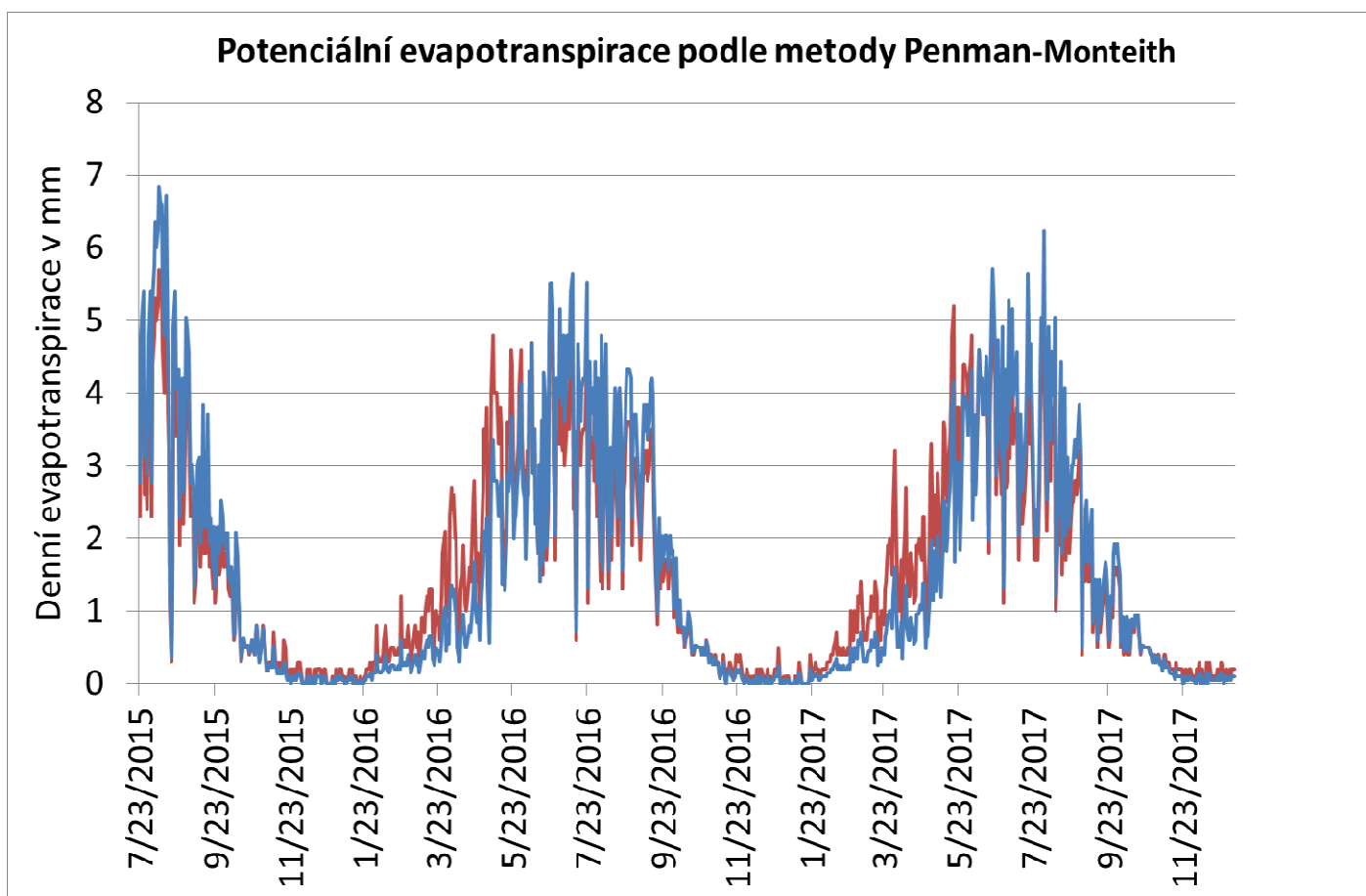


Stanovení pomoci evapotranspirace





Stanovení pomocí evapotranspirace





Stanovení závlahové dávky a intervalu zavlažování

- Vlhkost půdy, vodní kapacita půdy – empirický výpočet
- Dosažený aktuální vláhový deficit
- Tvar a hloubka kořenů
- Závlahový detail



Stanovení závlahové dávky a intervalu zavlažování

- Vlhkost půdy, vodní kapacita půdy – empirický výpočet
- Dosažený aktuální vláhový deficit
- Tvar a hloubka kořenů
- Závlahový detail
 - množství vody na jednotku plochy a čas
 - podíl zavlažené části kořenové zóny

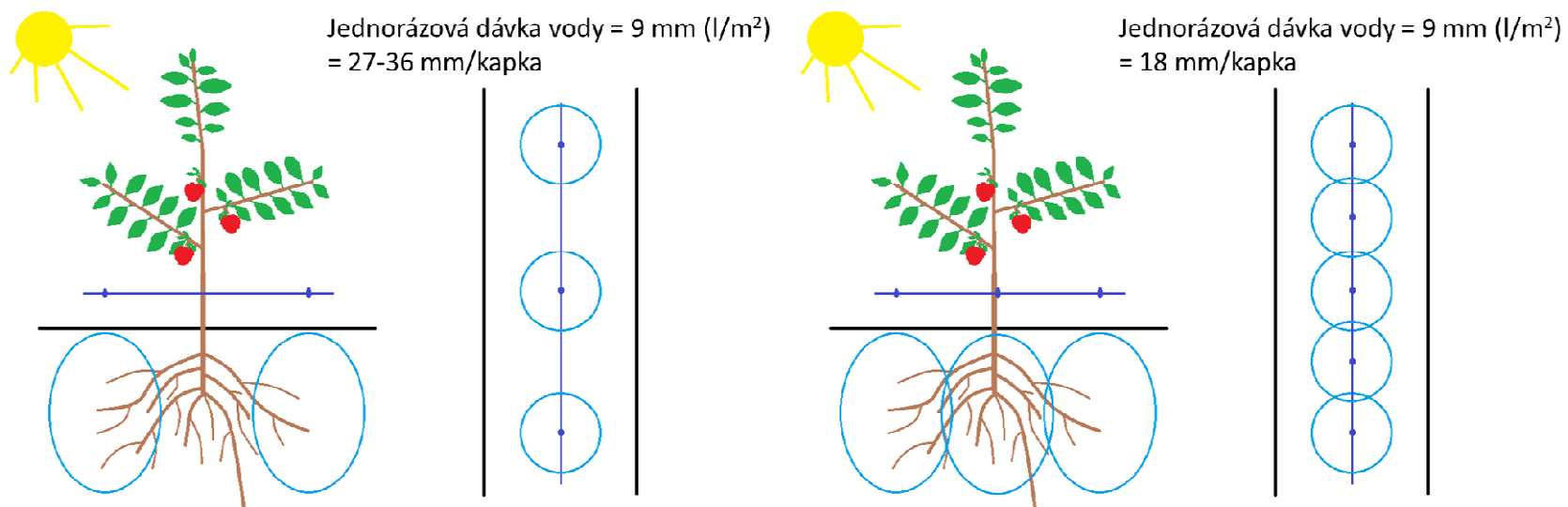


Provlhčení půdy závlahou





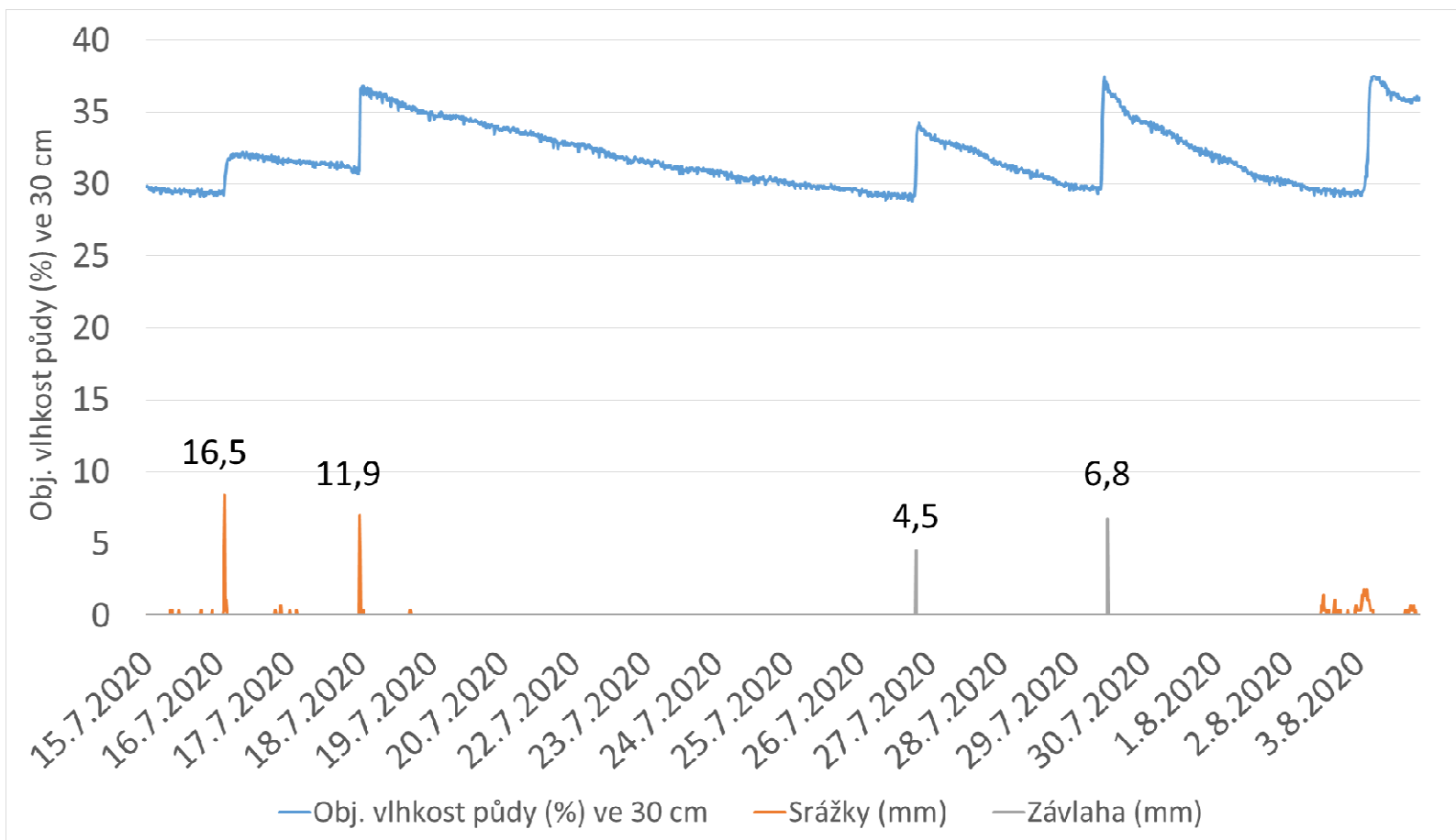
Závlahový detail



- Rozmístění kapkovacích otvorů a jejich vydatnost v rámci závlahového detailu.



Intenzita provlhčení půdy





Příklad výpočtu závlahové dávky

- Při hustotě kapkovačů po 0,5 m a vydatnosti 2,3 l/kapkač = cca 4,5 l/m²/hod., tj. závlaha na 2 hodinový interval
- Písečné půdy zalévat častěji a menšími dávkami (1x za 1-2 dny), středně těžké půdy 2-3x do týdne, těžké jílovité půdy 1-2x týdně vydatnější dávkou vody

Den v týdnu	Evapotranspirace (mm)	Závlaha (mm)
Pondělí	2	
Úterý	3	
Středa	2	
Čtvrtek	4	* 9
Pátek	5	
Sobota	3	* 9
Neděle	4	



Strategie zavlažování ovocných dřevin

- Závlaha založená na plné dávce
- Deficitní strategie
 - Trvalá deficitní závlaha (Sustainable deficit irrigation)
 - Řízená deficitní závlaha (Regulated deficit irrigation)
 - Závlaha parciální části kořenů (Partial root-zone drying)





Deficitní strategie

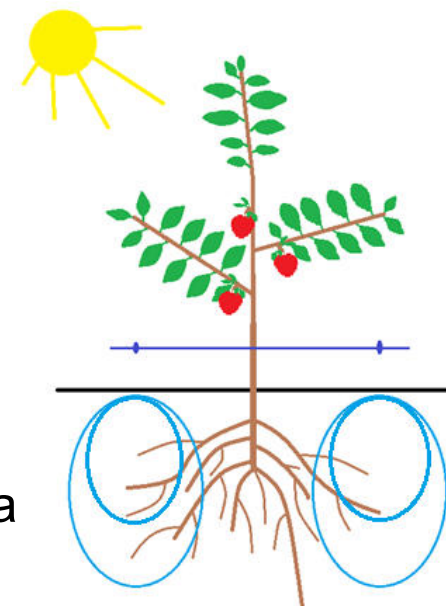
- Efektivnější využití závlahové vody (úspora 25-50% vody)
- Snaha zachovat objem a kvalitu produkce

- Podmínky
- Vazba na podmínky prostředí (půda, počasí)
- Technické provedení závlahového systému
- Pěstovaná kultura, stav porostu – násada plodů



Trvalá deficitní závlaha

- Rovnoměrná závlahová dávka v menším objemu než dopočtené ETc (redukce dávky o 25-50 %) v průběhu celé vegetační sezóny.
- Půdní vlhkost by neměla klesat pod 60 % VVK, jinak provést doplnění větší dávkou vody
- Výhody:
 - Úspora vody až 50%
 - Lepší využití atmosférických srážek ve vlhkých letech
- Nevýhody:
 - Pozor na delší periody sucha zejména při použití nižších dávek vody
 - Nemusí splňovat požadavky rostlin (závisí také na hustotě kapkovačů)





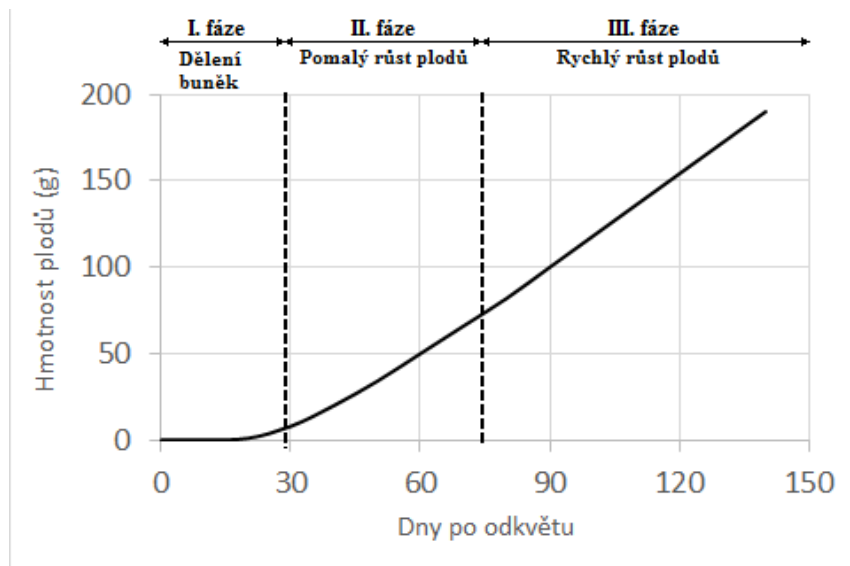
Řízená deficitní závlaha

- Aplikace mírného vodního deficitu v průběhu méně citlivých období růstu
- Přiblížení se potřebám ovocných dřevin během vegetační sezóny
- Půdní vlhkost ve vlhké periodě 70-75 % VVK
- V suché periodě by vlhkost neměla klesat pod 60 % VVK, jinak provést doplnění větší dávkou vody
- Redukce dávky vody na 50% ETc ve vybraných fenologických fázích (celková úspora cca 20-30%)



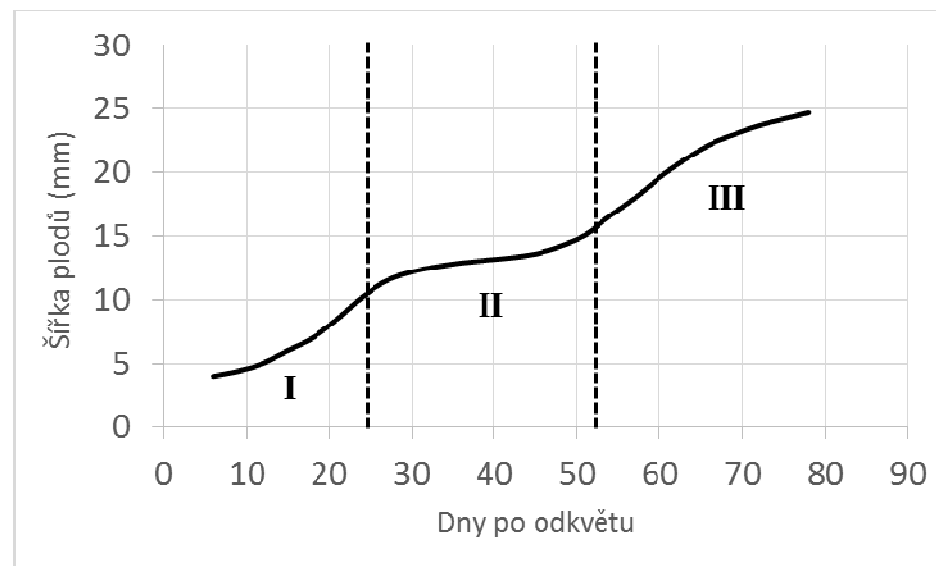
Růst plodů

Jádroviny



Boland et al., 2002

Peckoviny (Třešně)



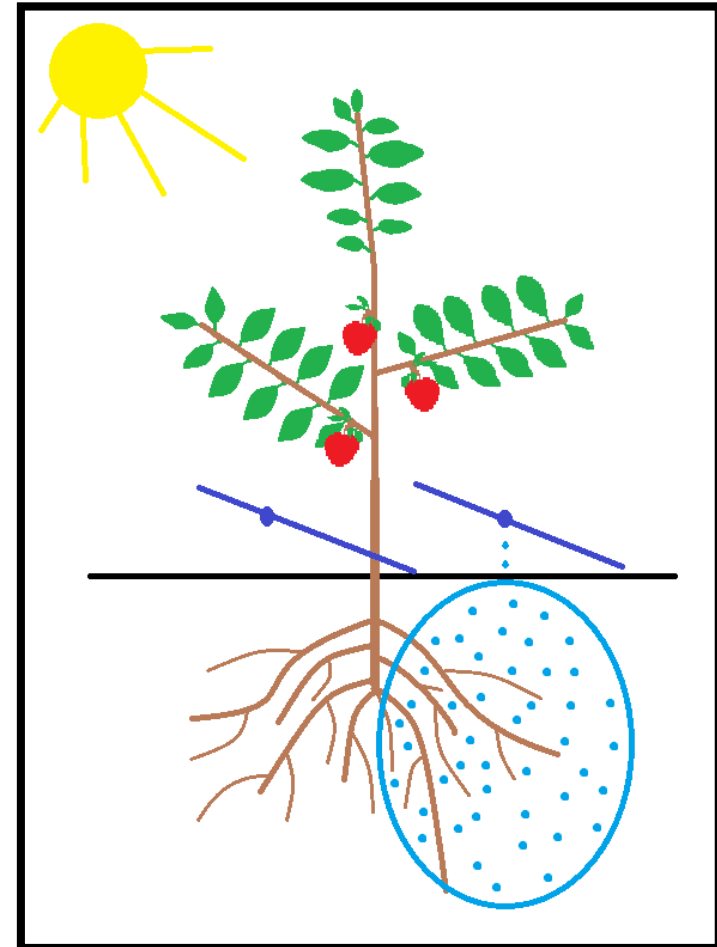
Bastías et al., 2014

Pozor na jabloně!



Závlaha parciální části kořenů

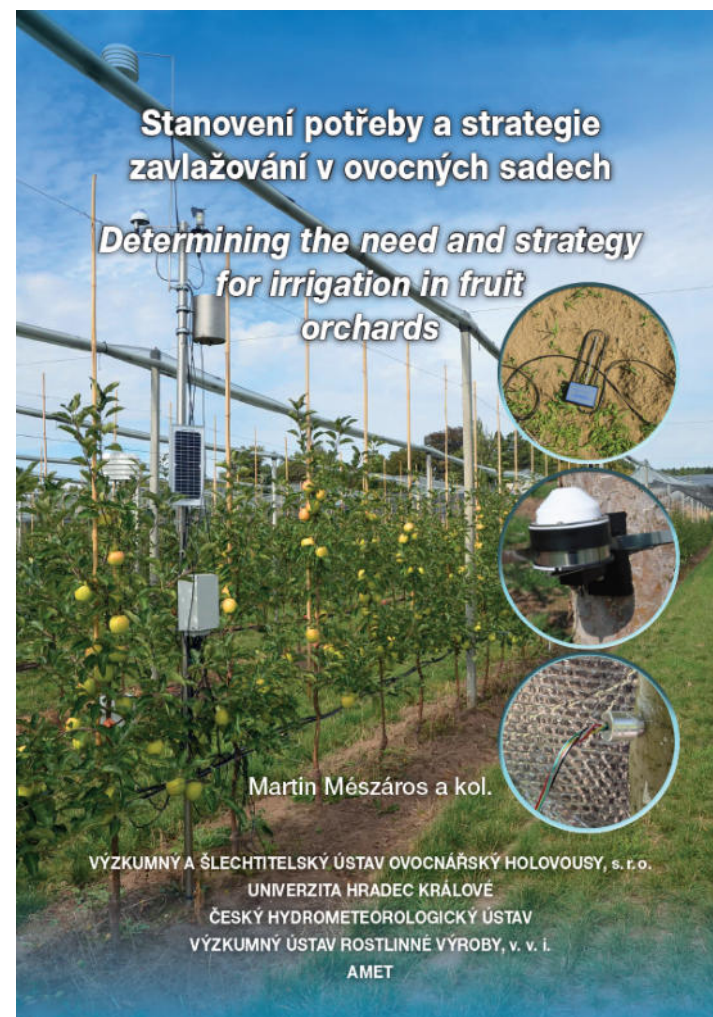
- Střídavá závlaha pouze části kořenového systému
- Dávka 50% vody
- Pokles vlhkosti půdy v suché části kořenového systému do 50-60% VVK
- Zálivka většího objemu kořenové zóny
- Dle potřeby obnovení vlhkosti půdy





Závěry

- Projekt MZe QK1910165
- <https://www.vsuo.cz/cs/vzdelani-a-poradenstvi/knihovna/>
- DOI 10.60615/VNNA-HQ23
- Ing. Martin Mészáros, Ph.D.
- martin.meszaros@vsuo.cz
- t.č. 739 310 490





Webová aplikace „KAPKA“

- Projekt MZe QK1910165
- <https://kapka.vsuo.cz/>

Přihlášený: VSUO
Název firmy/pěstitele: VSÚO Holovousy s.r.o.

VÝZKUMNÝ A ŠLECHTITELSKÝ ÚSTAV OVOCNÁŘSKÝ HOLOVOUSY s.r.o.

Aplikace Kapka - evidence sadů






Zde si můžete vytvořit strukturu Vašich výsadeb. Základní jednotkou je zde lokalita sdružující jednotlivé sady různých ovocných druhů. Lokalita je určena zeměpisnými souřadnicemi a nadmořskou výškou. K lokalitě je potřeba přiřadit zdroj meteorologických dat. Jednotlivé sady pak představují podrobně definované půdní jednotky zahrnující informace o půdních vlastnostech, pěstovaném ovocném druhu, fenologické skupině a parametrech výsadby, závlahovém detailu a kalendáři závlah. Vyplněním všech důležitých informací program umožní vizualizaci vodní bilance konkrétního sadu včetně aktuální potřeby pro zavlažování.

lokality a sady fenologické skupiny

nová lokalita

Holovousy

nový sad

Název sadu	Ovocný druh	Fenolog. skupina	Kateg. plodnosti	Rok výsadby	Půdní druh	Rozloha (ha)	Spon (m ²)	Počet jedinců	Max. výška	
Bobuloviny - Jabloně	Jabloně maloploché odrůdy	Pozdní jabloně	střední	2013	Hlinitá	0.50	3.50	1429	3	    
Zavlažování										
Objem vody Doba zav. Interval zav.										
9 l 2 hod. 3 dny										



Projekt COST CA21142 - FruitCREWS

- <https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScQMiSqXdL76n1ew5Df8ngUU6Vh35fYoKf7xJR1hKtAjAVw0w/viewform?usp=sharing>
- Dotazník k závlahám ovocných sadů

Grower Survey: Fruit tree irrigation decision support tools

[COST FruitCREWS Action](#) Working Group 4 effort to identify and understand drivers and barriers for/to adoption of DSTs for irrigation of fruit trees.

martin.meszáros@vsuo.cz [Přepnout účet](#)

* Označuje povinnou otázku

E-mail *

Zaznamenat martin.meszáros@vsuo.cz jako e-mail, který je součástí mojí odpovědi

Popis (personální, farma)

Země, region *

Vaše odpověď

Pohlaví *

Žena

Muž

Nebinární identita

Bez udání pohlaví



Děkuji za pozornost

