



# **Sborník z mezinárodní konference**

**Snížení vláhového deficitu v rostlinné výrobě využitím  
odpadních zálivkových vod z farem**

**Reducing the water deficit in crop production using waste  
water from farms grout**



**Místo a datum konání konference: 30. června 2016  
v Hotelu Na Farmě – Choťovice u Žehuně**

**ISBN 978-80-86884-96-7**

**Pořadatel konference:**

Výzkumný ústav zemědělské techniky, v. v. i. a Ing. Karel Horák - Žehuň

**Téma konference:**

Snížení vláhového deficitu v rostlinné výrobě využitím odpadních zálivkových vod z farem

**Místo a datum konání konference:**

30. 6. 2016 v Hotelu Na Farmě – Choťovice u Žehuně

**Vědecký výbor konference: / garanti konference:**

Doc. Ing. Antonín Jelínek, VÚZT, v. v. i.

Ing. Amitava Roy, Ph.D. VÚZT, v. v. i.

Ing. Martin Karban, VÚZT, v. v. i.

Prof. Pavel Zemánek, CSc., Zahradnická Fakulta MENDELU v Brně

Ing. Barbora Badalíková, CSc., VÚPT Troubsko

Ing. Jiří Horák, ZD Žehuň

**Lektor:** Doc. Ing. Miloslav Andrt, CSc., ČZU Praha

**Editor sborníku:** Ing. Amitava Roy, Ph.D.

**ISBN 978-80-86884-96-7**

<b>Obsah</b>	3
Vliv organické hmoty v půdě na zadržení vláhy	4
Opatření pro snížení dopadu sucha v produkčních oblastech	12
Úprava fugátu z digestátu bioplynových stanic pro závlahy kukuřice určené pro výrobu siláže využitelné v bioplynových stanicích	23
Technické možnosti využití fugátu BPS jako netradičního druhu zálivkové „vody“	32
Závlahové systémy v zelinářství, vinicích a sadech	37
Výstavba objektů Wolf systém	44
Spotřeba pitné vody na farmách skotu podle velikosti stáda dojnic	46
Hospodaření s vodou v zemědělství, podporované trendy a výhled	48

# VLIV ORGANICKÉ HMOTY V PŮDĚ NA ZADRŽENÍ VLÁHY

*Barbora Badalíková, Jaroslava Novotná*

## **Abstract**

During the three years 2013 – 2015 soil moisture and organic carbon content in silage maize monoculture were evaluated. The experiment was established in sugar beet growing region on Carbonate Chernozem, clay loamy textured. Monitoring was carried out in three variants with different dose of applied compost: Variant 1 – Control, without compost; Variant 2 – Compost (20 t.ha<sup>-1</sup>) applied in autumn; Variant 3 – Compost (40 t.ha<sup>-1</sup>) applied in autumn. The obtained results showed that applied organic matter i.e. compost increased soil water content and retained soil moisture for longer time than variant without application of organic matter.

**Keywords:** compost, organic material, soil moisture

## **Abstrakt**

V průběhu tří let 2013 – 2015 byly hodnoceny vlhkosti půdy a obsah organického uhlíku v monokultuře kukuřice na siláž. Pokus byl založen v řepařské výrobní oblasti na černozemi karbonátové, jílovitohlinité. Sledování probíhalo u třech variant s odlišnou dávkou zapraveného kompostu: 1. varianta – kontrolní, bez kompostu, 2. varianta – na podzim zapravení kompostu 20 t.ha<sup>-1</sup>, 3. varianta – na podzim zapravení kompostu 40 t.ha<sup>-1</sup>. Získané výsledky prokázaly, že zapravená organická hmota ve formě kompostu zvýšila obsah vody v půdě a zadržela půdní vlhkost po delší dobu oproti variantě bez zapravené organické hmoty.

**Klíčová slova:** kompost, organický materiál, vlhkost půdy

## **Úvod**

Vodní režim půdy představuje celý komplex procesů, souvisejících s koloběhem vody mezi atmosférou, biosférou a pedosférou. Vyjadřuje vodní bilanci půdy, tvořenou v podstatě příjmovou složkou (srážky, půdní rosa, přítok podzemní vody, závlahová a záplavová voda), jejím rozložením a využitím v půdě a složkou výdajovou tvořenou transpirací, přímým výparem z povrchu půdy, případně odtokem podzemní vody. Vodní režim půdy je nutno charakterizovat průměrnou mnohaletou roční bilancí vody, přičemž jsou respektována i

meziroční kolísání podle ročních odchylek počasí od dlouhodobých průměrů. K největšímu úbytku vody dochází v orničním horizontu, a proto je třeba zvažovat, jakou technologii zpracování půdy zvolíme (Badalíková, 2014). Ta se bude lišit podle daného regionu a podle typu a druhu půdy. Způsob zpracování půdy ovlivňuje podstatně propustnost půdy pro vodu, tedy její infiltrační schopnost (Badalíková, Marešová, 2009).

Průběh infiltrace závisí jednak na množství a způsobu dodávky vody na povrch půdy (srážky, závlaha, postřik, zátopa apod.) a dále na vlastnostech půdy, z nichž nejdůležitější je zrnitost, struktura (stabilita agregátů, stupeň agregace aj.), stavba půdního profilu, pórovitost, množství vzduchu v pórech a s tím související obsah organické hmoty v půdě a objemová hmotnost půdy. Brown a Cotton (2011) zjistili, že organická hmota ve formě kompostu má, ve srovnání s kontrolou, trojnásobný nárůst obsahu půdního organického uhlíku, a že dochází ke zdvojnásobení mikrobiální aktivity v půdě. Kompost měl také významný vliv na zvýšení obsahu vody v půdě, snížení objemové hmotnosti půdy a na snížení infiltračního času vody do půdy.

Cílem příspěvku je posouzení souvislosti mezi obsahem organické hmoty v půdě a půdní vlhkosti v rámci poloprovozního pokusu na pozemcích zemědělské společnosti Rakovec, a.s., Velešovice.

## **Materiály a metody**

Pokusná lokalita se nachází v řepařské výrobní oblasti, v nadmořské výšce 297 m a patří do klimatické oblasti – teplé, mírně suché. Dlouhodobý roční průměr srážek 490 mm, dlouhodobá průměrná roční teplota je 8,7°C.

Půdní podmínky: černozem karbonátová, zrnitostním složením – jílovitohlinitá půda. Aktivní půdní reakce byla zjištěna alkalická, výměnná půdní reakce neutrální, poměr C:N je 7,5 a značí vysokou zásobu dusíku v půdě. Pozemky se nachází na svahu 7 - 12<sup>0</sup>, expozice svahu je jihozápadní. Suma měsíčních dešťových srážek během vegetačního období 2013 – 2015 jsou zobrazeny v grafu 1.

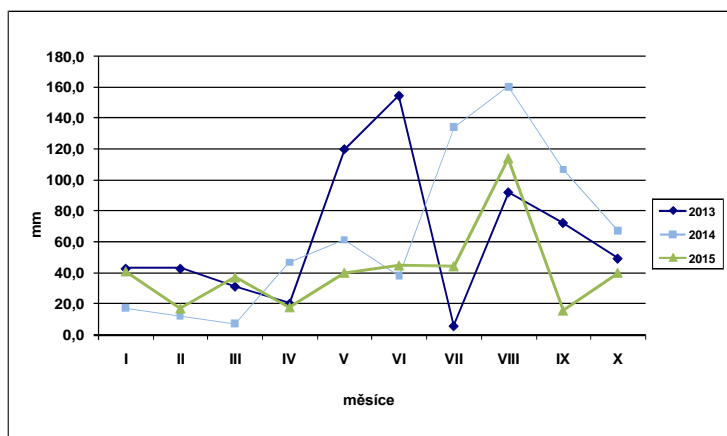
Pro hodnocení pokusu byly založeny tři varianty s odlišnou dávkou kompostu:

Varianta I: kontrola - bez kompostu, na jaře setí kukuřice

Varianta II: na podzim zapravení kompostu 20 t / ha, na jaře setí kukuřice

Varianta III: na podzim zapravení kompostu 40 t / ha, na jaře setí kukuřice

Kompost byl vyroben ze zeleného odpadu údržby obcí, parků, zahrad a zeleného odpadu ze separovaného sběru.

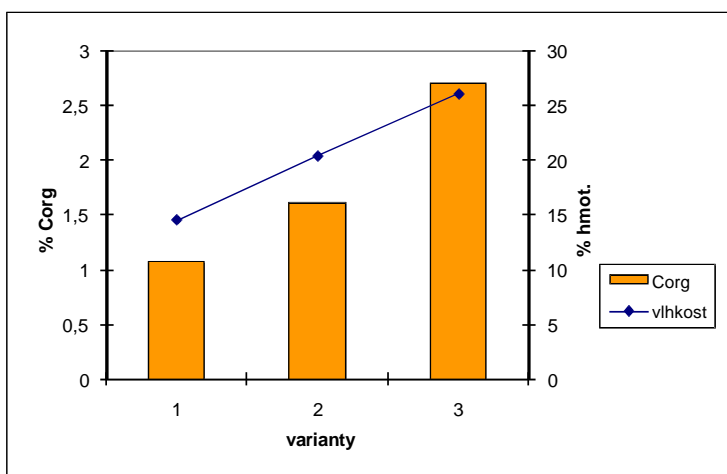


Graf 1: Průběh měsíčních srážek během sledovaných let

Obsah organického uhlíku byl stanoven oxidimetrickou titrací dle Walkley-Blacka v modifikaci Novák-Pelišek, obsah vlhkosti půdy byl stanoven gravimetricky – vázkovou metodou ze svrchní (0 – 0,15 m) a spodní (0,15 – 0,30 m) hloubky půdního profilu.

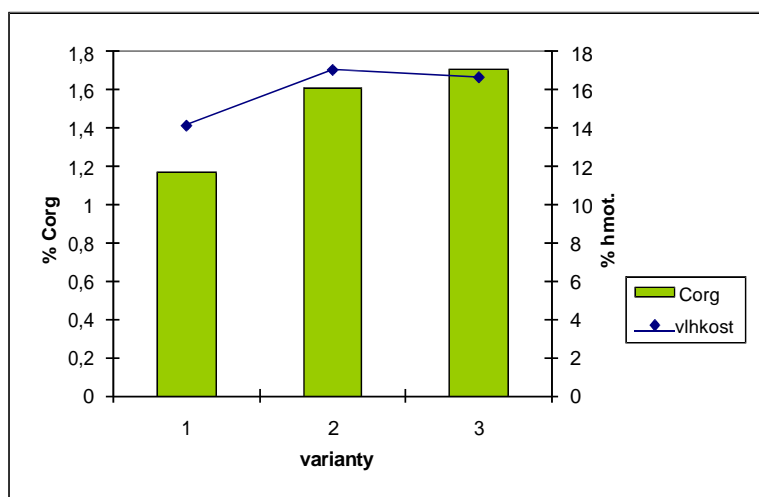
### Výsledky

Grafy 2 – 7 zahrnují vzájemný vztah mezi půdní organickou hmotou a vlhkostí půdy za sledované roky 2013 – 2015, a to na začátku a na konci vegetačního období. Z grafů je patrné, že vždy na začátku vegetace u varianty se zvýšenou dávkou kompostu byl zaznamenán i nárůst půdní vlhkosti ve všech letech. Ke konci vegetačního období se vlhkost půdy mezi variantou 2 a 3 vyrovnávala. Znamená to, že množství aplikační dávky kompostu již nehrálo tak významnou roli při schopnosti půdy zadržet vodu po delší dobu. Ve všech letech byla vlhkost půdy vždy vyšší u variant 2 a 3 oproti kontrolní variantě bez dodání organické hmoty do půdy.

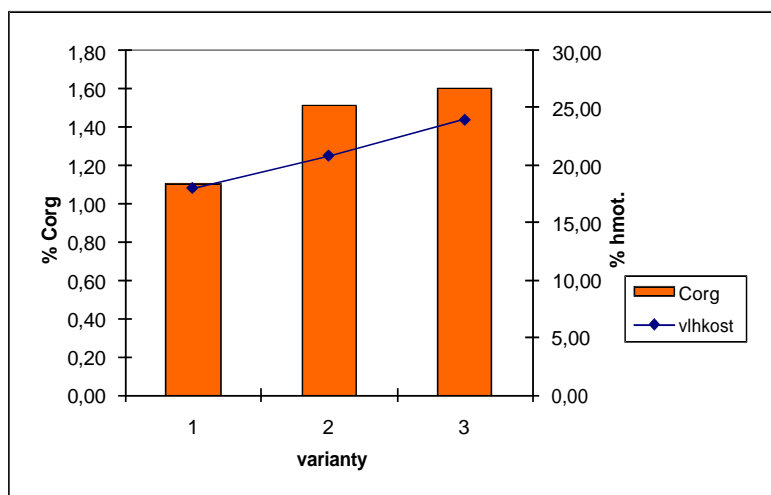


Graf 2: Vztah mezi Corg a vlhkostí půdy – začátek vegetace 2013

Z výsledků je patrné, že během let došlo k narůstajícímu trendu obsahu organického uhlíku zvláště u variant s aplikovaným kompostem. Zvyšování množství organických látek je významné pro retenční schopnost půdy a zpomalování degradačních procesů. To vše souvisí i s přítomností jílovitých minerálů, které se na tomto stanovišti nachází. Pokles zásoby organických látek v půdě také souvisí se vztahem mezi dávkami živin, snížením poměru C:N a zvýšením mikrobiální činnosti. To vše má klíčový význam pro hospodaření půdy s vodou.

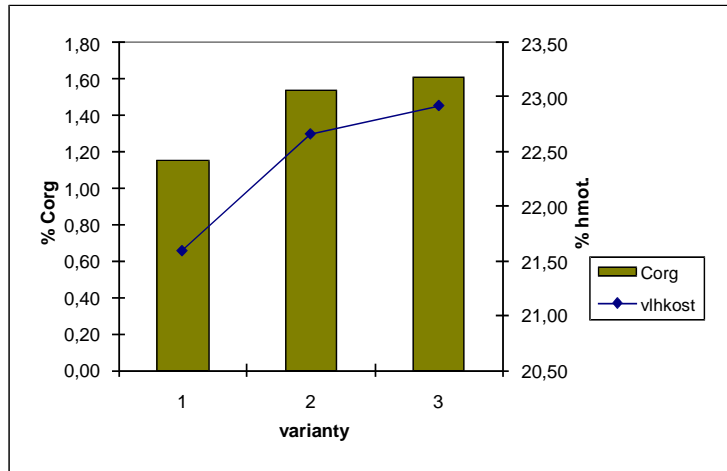


Graf 3: Vztah mezi Corg a vlhkostí půdy – konec vegetace 2013

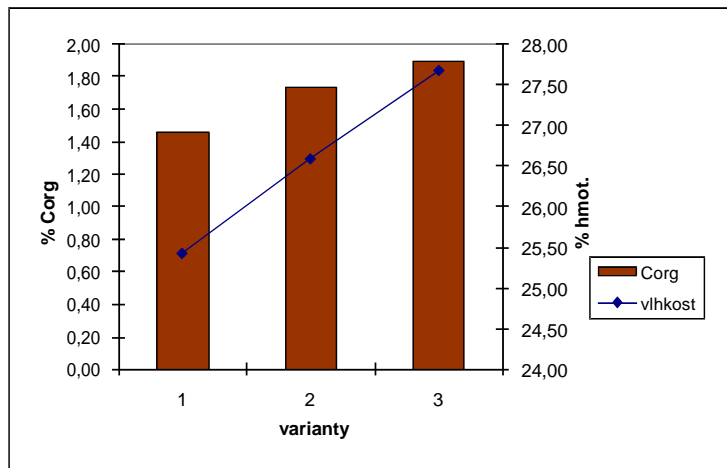


Graf 4: Vztah mezi Corg a vlhkostí půdy – začátek vegetace 2014

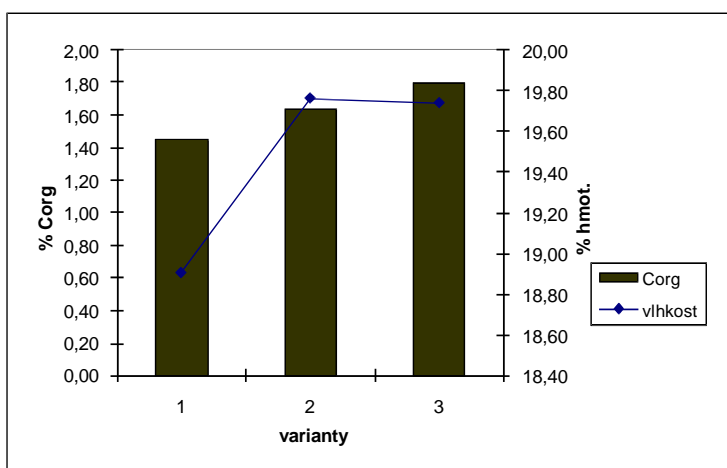
K největšímu úbytku vody dochází v orničním horizontu, a proto je třeba zvažovat, jakou technologii zpracování půdy zvolíme, zejména v oblastech s nedostatkem vláhy a v období, kdy zásoba vody v ornici klesá pod dostupnou hranici.



Graf 5: Vztah mezi Corg a vlhkostí půdy – konec vegetace 2014



Graf 6: Vztah mezi Corg a vlhkostí půdy – začátek vegetace 2015



Graf 7: Vztah mezi Corg a vlhkostí půdy – konec vegetace 2015



## **Diskuze**

Význam organického hnojení spočívá mimo jiné v jeho kvalitě, množství a způsobu zapravení do půdy, což ovlivňuje fyzikální, chemické i biologické vlastnosti půdy a tím živinný stav pro potřebu rostlin (Prax, 1997). Přísun organického materiálu může být různý např. formou hnoje, kompostu, posklizňových zbytků, slámy či zaorávání meziplodin.

Způsob zpracování půdy ovlivňuje podstatně propustnost půdy pro vodu, což je z hlediska přívalových srážek i sucha velmi podstatné. Dlouhodobé zpracování půdy jak bezorebné tak i konvenční, může změnit objem pórů, stabilitu půdních agregátů a obsah organické hmoty a tím změnit celou půdní strukturu (Drees et al., 1994; Lal et al., 1994). Dobře obhospodařovaná půda zmenšuje důsledky náhlých změn počasí (Foto 1). S těmi musíme při právě probíhajícím oteplování počítat (Kutílek, 2012). Množství organické hmoty v půdě ovlivňuje infiltrační a retenční schopnost půdy. Infiltrace půdy neboli vsak vody do půdy, je přímo úměrná stabilitě půdní struktury a organické hmoty v půdě (Badalíková, 2010), velikostí objemu a struktuře pórů (Patel, Singh, 1981, Ankeny a kol., 1990; Badalíková a kol., 2007). Spolu s tím se mohou měnit další vlastnosti půdy ovlivňující její infiltrační a retenční schopnost a pohyb půdní vody v profilu. Pokorný a kol. (2012) uvádí, že retenční schopnost půdy je maximální množství vody, které je půda schopna trvaleji zadržet vlastními silami po dobu 24 hodin v téměř rovnovážném stavu po nadměrném zavlažení. Další hodnocení půdní vlhkosti v kteroukoliv dobu měření může být vztaženo k suché hmotnosti půdy.

## **Závěr**

Na základě získaných výsledků můžeme konstatovat, že zapravená organická hmota ve formě kompostu pozitivně ovlivnila příjem a zadržení vody v půdě po delší dobu. Současně bylo zjištěno, že s každoroční aplikací kompostu se zvyšoval obsah organické hmoty v půdě. Organická hmota v půdě má svůj opodstatněný význam z hlediska zachování produkční schopnosti i v období nižšího úhrnu srážek.

## **Poděkování**

Príspevek vznikl s podporou Ministerstva zemědělství ČR projektu č. QJ1210263 v rámci programu Komplexní udržitelné systémy v zemědělství „KUS“ a z (částečné) institucionální podpory na dlouhodobý koncepční rozvoj výzkumné organizace.

## Reference

- ANKENY, M., D., KASPAR, T. C., HORTON, R., 1990: Characterization of tillage and traffic effect on unconfined infiltration measurements. *Soil Sci. Soc. of America Journal*, 54, s. 837 - 840.
- BADALÍKOVÁ B., 2014: Budoucí priorita voda. *Zemědělský týdeník* 18/2014, roč. XVIII, s. 8-11
- BADALÍKOVÁ, B., 2010: Struktura půdy. In: Certifikovaná metodika Hůla J. a kol.: Dopad netradičních technologií zpracování půdy na půdní prostředí. 58 s.
- BADALÍKOVÁ, B., HRUBÝ, J., POKORNÝ, E., 2007: Rychlost infiltrace vody do půdy indikuje stav půdního profilu. *Úroda* 4/2007, s. 56-57
- BADALÍKOVÁ B., MAREŠOVÁ K., 2009: Zlepšení infiltrace půdy po aplikaci kompostů z biologicky rozložitelných odpadů In CD: Mezinárodní vědecká konference, Využitie výsledkov výskumu k zlepšeniu vzťahu poľnohospodárskej činnosti a životného prostredia, Mužla, Slovensko, s.1-9
- BROWN, S., COTTON, M., 2011: Changes in soil properties and carbon content following compost application: Results of on - farm sampling. *Compost Science and Utilization*, 19 (2): 87-96
- DREES, T., KARATHANASIS, A. D., WILDING, L. B., BLEVINS, R. L., 1994: Micromorphological characteristic of long-term no-tillage and conventionally tilled soils. *Soil Sci. Soc. Of America Journal*, 58, s. 508 – 517
- KUTÍLEK, M., 2012: Půda planety Země. Nakladatelství Dokořán, 1. vyd., 199 s
- LAL, R., MAHBOUBI, A. A., FAUSEY, N. R. (1994): Long term tillage and rotation effects on properties of a central Ohio soil. *Soil Sci. Soc. of America Journal*, 58, s. 517 – 522
- Patel, M. S., Singh, N. T., 1981: Changes in bulk density and water intake rate of a coarse textured soil in relation to different levels of compaction. *J. Indian Soc. Soil Sci.*, 29, s. 110 – 112.
- POKORNÝ, E., BRTNICKÝ, M., DENEŠOVÁ, O., PODEŠVOVÁ, J., 2012: Charakteristika antropogenní degradace černozemí luvických v oblasti Hané. Monografie, Mendelova univerzita v Brně, 1.vyd., 99 s
- PRAV, A., 1997: Ubývá půdní humus. *Úroda*, roč. 45, č. 7, s. 24 – 27.



*Foto 1: Pukliny v půdě při špatném hospodaření  
– nedostatek půdní organické hmoty*

(Foto Badalíková)

***Kontaktní adresa:***

*Ing. Barbora Badalíková*

*Ing. Jaroslava Novotná, Ph.D.*

*Zemědělský výzkum, spol. s r.o.*

*66441 Troubsko*

*e-mail: [badalikova@vupt.cz](mailto:badalikova@vupt.cz)*

# OPATŘENÍ PRO SNÍŽENÍ DOPADU SUCHA V PRODUKČNÍCH OBLASTECH

*Hynek Míka*

## **Abstract:**

The contribution offers some recent findings on how to proceed in growing crops in areas affected by drought. What agro-technical practices choose to reduce the possibility of water shortage. It is a response to adverse climatic changes which are expected by the experts in the following period. These changes will bring some major changes in growing field crops. It is the introduction of procedures which keep in the soil as much water as possible. This is mainly the tillage, providing enough organic material and other elements for optimal plant nutrition, principles in the use of fertilizers and selection of suitable varieties.

**Key words:** climate change, agro-technical practices, soil processing (tillage), organic material, plant nutrition, fertilizers, varieties of crops.

## **Abstrakt:**

Příspěvek nabízí některé současné poznatky, jak postupovat při pěstování plodin v oblastech zasažených suchem. Jaké agrotechnické postupy zvolit pro redukci možného nedostatku vody. Jde o reakci na nepříznivé klimatické změny, které odborníci očekávají v následujícím období. Tyto změny přinesou některé zásadní změny při pěstování polních plodin. Jde o zavedení postupů, které udrží v půdě co nejvíce vody. Jde především o zpracování půdy, zajištění dostatku organické hmoty a dalších prvků pro optimální výživu rostlin, zásady při použití průmyslových hnojiv a volbě vhodných odrůd.

**Klíčová slova:** klimatické změny, agrotechnické postupy, zpracování půdy, organická hmota, výživa rostlin, průmyslová hnojiva, odrůdy plodin

Schopnost omezit co nejvíce vliv sucha na pěstování zemědělských plodin vychází ze stavu naší krajiny. Krajina a především její základní složka - půda má rozhodující vliv na zadržení vody v prostředí. Jde především o schopnost půdy infiltrovat a dlouhodobě udržet vodu. Ne vodní nádrže, ale půda je rozhodující pro udržení vody v krajině a zajištění jejího dostatku pro zemědělské plodiny.

Z výsledků pozorování a měření meteorologů a klimatologů vyplývá, že v současnosti dochází k trvalým klimatickým změnám (zvyšování teploty, nerovnoměrné rozložení srážek). Na tom se např. shodli čeští i slovenští odborníci na konferenci Zemědělské a půdní sucho, která se uskutečnila ve dnech 29. - 30. dubna 2016 v Kutné Hoře. V jakém rozsahu je to pravda ukáže čas, ale stačí pár statistických údajů, aby bylo zřejmé, že ke změnám klimatu dochází.

Poslední 3 roky byly nejteplejší od roku 1961 a všechny měly nedostatek sněhu. Září, v roce 1992, byl poslední měsíc, kdy teplota byla nižší než dlouhodobý průměr (1951 - 1980). Od té doby, již 283 měsíců teplota nepoklesla. Duben 2016 byl nejteplejší duben za dobu měření od roku 1880 a byl sedmým měsícem za sebou, který prolomil rekord. Dle názoru odborníků růst globální teploty, který dříve trval celou dekádu, nyní planeta zvládne za 3 měsíce. Prodlužují se i období, kdy nejsou žádné srážky, např. v roce 2014 nepršelo celé 4 měsíce (o tom, že může být ještě hůře, svědčí např. rok 1540, kdy dle kronik nepršelo po dobu 11 měsíců). Dochází i ke změnám v režimu rozložení srážek. V průběhu roku je zatím jejich úhrn přibližně stejný, ale stále častěji se vyskytují v kratší a intenzivnější podobě. Navíc v kombinaci se zvýšenými teplotami je vyšší výpar vody a tak se její nedostatek v krajině zvyšuje. Uvedené klimatické změny, tj. jiný režim srážek a zvyšující se teploty povedou k větším nárokům na znalosti při pěstování plodin a především prověří stav půdy v ČR. Projevují se minulé i současné lidské zásahy do české krajiny.

### **Jaký je současný stav půdy v České republice?**

Dle **Výzkumného ústavu meliorací a ochrany půd ČR** vypadá celkový stav následovně:

Zásahy do půdy od roku 1938 významně snížily infiltrační a retenční schopnost půdy v ČR. Díky záborům, erozi, utužením, dehumifikaci klesla schopnost naší půdy zadržet vodu z 10 800 000 000 m<sup>3</sup> na 5 040 000 000m<sup>3</sup>.

Jaké vlastnosti půdy jsou pro zachování infiltračních a retenčních schopností nezbytné:

- zachování půdy jako takové
- zrnitostní složení půdního profilu
- strukturní stav půdy - vliv na utužení půdy
- hloubku půdy - mineralogické složení jílové frakce
- charakter pórů a jejich rozložení - tj. poměr gravitačních a kapilárních pórů
- obsah a kvalita humusu
- půdní pokryv.

Některé z výše uvedených vlastností půd jsou dané jejich vývojem a prakticky je nelze ovlivnit. Další vlastnosti půdy jsou přímo závislé na způsobu hospodaření na půdě a na kvalitě péče o ní, bohužel mnohdy způsobem, který způsobuje její degradaci.

Jde především o:

**Zábor půdy** - nevratná ztráta půdy- denně ubývá okolo 9 -15 ha půdy (ročně jde o cca 4500 ha). Většinou se jedná o nejkvalitnější druhy, neboť zábory probíhají především v místech větší koncentrace lidí (města), která historicky vznikala v nejúrodnějších oblastech. Mimo ztráty půdy jako jedinečného zdroje naší obživy, dochází ke ztrátě akumulčních a infiltračních schopností krajiny, rychlejšímu odtoku vody a často i ke zvyšování teploty v zastavěné oblasti. Podíl záboru na celkovém snížení retenční kapacity krajiny od roku 1938 je z celkových 5,760 mld 2,4 mld kubíků vody. Od roku 1938 bylo zastavěno 800000 ha půdy.

**Eroze** - vodní eroze postihuje 56 % procent naší půdy, větrná 14 %.

Sníčováním mocnosti humusových horizontů smyvem a zanášením vodních toků sedimenty v níže položených místech. To způsobuje snížení mocnosti profilu a tím ke zhoršení hydrofyzikálních vlastností půdy. Zvyšují se rizika sucha a povodní. Díky erozi se např. snížila schopnost černozemí zadržet vodu z  $3.500\text{m}^3/\text{ha}$  až na  $600\text{m}^3/\text{ha}$  půdy.

### **Utžení půdy**

Stlačování půdy opakovanými přejezdy těžkou mechanizací většinou za nevhodné vlhkosti půdy. Dochází k porušení půdní struktury, kdy snížením počtu gravitačních pórů se snižuje infiltrace vody. Zvláště pak při prudkých deštích dochází spíše k odtoku, než ke vsakování.

### **Dehumifikace**

Nedostatek organické hmoty v půdě z důvodu zpětného nedodávání org. hmoty, která byla ztracena mineralizací. Humusové látky kladně ovlivňují všechny půdní vlastnosti působící rozhodující měrou na obsah živin v půdě i na půdní úrodnost. Jejich přítomnost vede k vysokému poutání živin v půdě, která je 6 – 7 x vyšší než u dalších koloidů - jílových minerálů. Jsou důležitým faktorem ovlivňujícím půdní strukturu, jejímž důsledkem je příznivý vodní, vzdušný a tepelný režim půdy. Detoxifikují škodlivé sloučeniny a částečně váží i těžké kovy. Při jejich nedostatku dochází ke zhoršení půdní struktury a ke ztrátě

schopnosti půdy vázat prvky v půdním sorpčním komplexu. Význam organické hmoty v půdě pro schopnost rostlin delší dobu odolávat nedostatku vody, jasně ukázalo sucho v roce 2015.

### **Řešení stavu z pohledu výzkumu**

V současnosti nikdo předem neví, v jakém časovém horizontu zaprší, popř. jaké množství vody spadne. Relativní jistotou jsou zatím zimní srážky, ale častěji se začíná objevovat nedostatek srážek i v brzkém jaru. Pěstitel by tak měl vycházet z toho, co má v tu chvíli k dispozici s tím, že nic dalšího již také nemusí přijít. Tato extrémní úvaha se sice donedávna zdála být nepravděpodobná, ale po zkušenostech z minulých let a z výhledu o předpokládaném vývoji klimatu, je dobré počítat se vším. Možný nedostatek srážek by měl přimět pěstitele vytvořit na svých pozemcích takové prostředí, které zajistí plodině dostatek vláhy po co nejdelší období.

Z pohledu celé krajiny, nedostatek vody je nutno řešit jako celek, a to formováním krajiny jako komplexu, ale s ohledem na vhodné způsoby hospodaření. Toto řešení by mělo vycházet z výsledků stanovištního mapování zemědělské krajiny. To poskytne podklady jak pro prostorovou úpravu krajiny, tak i pro potřebné pozemkové úpravy a pro volbu vhodných způsobů obhospodařování půdy. Reakcí na klimatickou změnu a hrozbu sucha by měla být systémová řízení vývoje a využívání krajiny jako prostoru veřejného zájmu, zodpovědná krajinná politika a krajinné plánování. Ty by měly nahradit dosavadní libovolné nakládání s krajinou bez jakýchkoliv pravidel. Poskytuje totiž podrobný přehled o místně rozdílných přírodních podmínkách – ať už jde o vlastnosti a úživnost půd, či o jejich kapacitu vázat vodu. Vymezuje v krajině přirozené hranice produkčních podmínek vhodných pro pěstování různých plodin. Tím zároveň poskytuje důležité podklady pro zemědělské a krajinné plánování. Na jeho základě je možné založit vhodné prostorové členění krajiny a vytvořit vhodnou, krajině přizpůsobenou užitelskou a ekologickou infrastrukturu krajiny. Je zároveň nejlepším podkladem pro komplexní pozemkové úpravy, jejichž základním smyslem je zlepšení vodního režimu krajiny.

Z pohledu vlastní zemědělské činnosti bude vhodný způsob hospodaření pro zajištění dostatku vody znamenat v některých oblastech nutnou úpravu, čili dokonce změnu způsobu hospodaření. Řešení se musí hledat v celém komplexu agrochemických postupů v rámci pěstebních technologií a mělo by vycházet z analýzy konkrétní farmy, tj. druh půdy, svažitost, struktura pěstovaných plodin, používané technologie, atd. Teprve na jejím základě by se měly stanovit neoptimalnější postupy pro uspokojení potřeb plodin v období sucha.

Z hlediska pěstování plodin je pro zajištění optimálního růstu plodin potřeba zajistit:

- kvalitní péči o půdu a to především šetření vodou formou vhodné technologie zpracování půdy,
- zajištění optimální a vyrovnané zásoby přístupných živin v půdě,
- vytvoření podmínek pro dobrý rozvoj kořenového systému,
- správný výběr odrůd podle konkrétních podmínek,
- dodržení termínu setí a vytvoření správné struktury porostu,
- fyziologicky zdůvodněné hnojení během vegetace.

### **Sucho v půdě**

Pro snadnější rozhodování a pro zmenšení rizik při volbě vhodných technologií je dobré znát, co se děje v půdě při nedostatku vody. Při vysoušení půdy se postupně přeruší kontakt kořenů s půdními agregáty a kořeny samy o sobě se smršťují. Snižuje se pohyb živin ke kořenům, zvyšuje se koncentrace roztoku v půdě, tlumí se mikrobiální činnosti, klesá mineralizace dusíku a dalších živin z organické hmoty, snižuje se pufrací (tlumící) schopnost půdy a dochází k hromadění škodlivých látek. Důsledkem je nevyrovnaná dostupnost živin a to jak makroprvků (P, K), tak mikroprvků. Při nedostatku mikroprvků se výrazně snižuje efektivita využití ostatních živin.

### **Zpracování půdy**

Základní operací pro uchování vody je zpracování půdy, které má rozhodující vliv na vodní, vzdušný i tepelný režim v půdě a i její biologické, chemické a fyzikální vlastnosti. Pro uchování vody je důležité zvážit, zdali pro konkrétní prostředí je vhodnější zvolit minimalizované zpracování, či klasickou orbu. Při volbě způsobu zpracování půdy rozhoduje druh plodiny, která se bude na pozemku pěstovat (mělce, či hluboko kořenící), utuženost pozemku, druh půdy, svažitost, atd. Např. u hloubky zakořenění jde o přístupnost živin v celém profilu výskytu kořenů a u utužení jde zase o schopnost půdy infiltrovat vodu. Při vysokém stupni utužení dochází k degradaci gravitačních pórů a tím ke snížení schopnosti jímat vodu.

### **Podmítka**

Je podivuhodné, kolik vody se z půdy vypaří i u porostu, který již ukončil vegetaci. V letním období má rozhodující základní význam pro snížení výparu podmítka. Ta by měla proběhnout bezprostředně po sklizni. Při bezorebném zpracování podmítka nahrazuje nízké



strniště rovnoměrně pokryté rostlinnými zbytky. Toto opatření výrazně snižuje výpar ze sklizené plochy.

### **Klasická orba**

Týká se okolo 70 % současného zpracování půdy. Za cenu vyšších energetických vstupů eliminuje chyby ve výživě rostlin, což je dáno podporou mineralizačních procesů. Větším kypřením půdy se zvyšuje intenzita mineralizačních procesů organické hmoty a tím i množství živin pro výživu rostlin. Pro zachování dostatku živin pro rostliny v produkčním období by intenzivní zpracování půdy (orba, podrývání, kypření) mělo probíhat v době, kdy jsou podmínky pro mineralizaci menší (podzim), nebo zařadit plodinu, která je schopna uvolněné živiny poutat (řepka ozimá). Při orbě je organická hmota rovnoměrně rozložena v půdním profilu a zvyšuje se potřeba dodávání organické hmoty do půdy a to s širším poměrem C:N (sláma, hnůj, kompost). U orby dochází k většímu výparu z nakypřené vrstvy, ale také k přerušení kapilárních cest v podorniči. Hrubý povrch orby příznivě ovlivňuje zadržování zimních srážek.

### **Minimalizované zpracování půdy**

- kypření do malé hloubky s občasným jednofázovým prokypřením bez obracení,
- kypření s možným zachováním části rostlinných zbytků na povrchu půdy (min. 30 %) po předplodině, či meziplodině po zasetí,
- setí do nezpracované půdy.

Pokud na povrchu půdy zůstanou rostlinné zbytky, tak půda se sice pomaleji prohřívá, ale déle drží teplo, méně se ztrácí voda výparem a to především u nezapojených porostů na podzim, popř. na jaře při větrném a teplém počasí. Zvyšuje se infiltrace vody do půdy a redukuje se povrchový odtok (snížení eroze).

Snížená intenzita zpracování půdy zvyšuje obsah organické hmoty v půdě a zlepšuje její kvalitu, zlepšuje strukturní stav půdy, zvyšuje biologickou aktivitu půdy, snižuje emise CO<sub>2</sub> do ovzduší a reguluje erozi.

Pro snížení výparu po sklizni je velice důležité nízké strniště a povrch pokrytý rostlinnými zbytky pro snížení výparu. Oproti orbě není narušeno vztlínání vody z hlubších vrstev a tak na jaře, při zahájení vegetace je u orby vyšší obsah vody ve spodní vrstvě a v horní vrstvě při bezorebném zpracování. Je tak vytvořeno lepší prostředí pro využití aplikovaných hnojiv. Při

redukovaném zpracování půdy se organická hmota postupně akumuluje v povrchové vrstvě půdy. S hloubkou její koncentrace výrazně klesá.

Při minimalizovaném zpracování půdy a při suchém počasí má hnojení průmyslovými hnojivy vyšší účinnost než při klasické orbě, což je dáno rozmístěním kořenů v menší hloubce a tak snadnější čerpání méně pohyblivých živin. U minimalizačních technologií se mění pohyb živin v půdě. Zvyšuje se jejich koncentrace v povrchových vrstvách a to jak u živin z hnojení, tak z posklizňových zbytků a půdní organické hmoty. Jejich pohyb se významně nemění ani při hloubkovém kypření. Proto je nutné u hlouběji kořenících plodin dostat živiny z hnojiv do hlubších vrstev. To ale záleží na přesné diagnostice půdního prostředí a stavu půdy (tj. struktura půdy, obsah vody a vzduchu, pH, sorpční schopnosti, koncentrace živin atd).

Nejčastější rozdíly mezi minimálním zpracováním půdy a orbou, ve vztahu k výživě rostlin:

- vyšší obsah živin v povrchové vrstvě půdy a nižší obsah živin v hlubších vrstvách půdy,
- větší objemová hmotnost půdy,
- pozvolnější prohřívání půdy a uvolňování živin z půdní zásoby na začátku jarní vegetace rostlin,
- menší provzdušnění půdy a větší potenciál k vytváření anaerobních zón,
- nižší ztráty vody při zpracování půdy, nižší výpar vody z půdy, vyšší a stabilnější vlhkost půdy a lepší podmínky pro využití živin z půdy a hnojiv při nedostatku srážek,
- postupné okyselování povrchové vrstvy půdy spojené s vyplavováním vápníku do spodních vrstev půdy,
- větší množství posklizňových zbytků a organické hmoty v povrchové vrstvě půdy,
- větší prokořenění povrchové vrstvy půdy, menší poškození kořenů během zimy a na začátku jarní vegetace,
- u některých plodin menší prokořenění v hlubších vrstvách půdy,
- větší aktivita půdních organismů a vyšší obsah enzymů v povrchové vrstvě půdy,
- větší imobilizace aplikovaného dusíku a dalších živin půdní mikroflórou,
- potřeba preciznějšího a operativnějšího přístupu k hnojení rostlin,
- nižší účinnost malých dávek dusíku aplikovaných na povrch půdy,
- nižší účinnost kapalných hnojiv (DAM, roztoky močoviny) aplikovaných na povrch půdy s posklizňovými zbytky,

- vyšší účinnost povrchové a podpovrchové lokální aplikace hnojiv,
- menší ztráty živin erozí a povrchovým smyvem,
- větší ztráty dusíku a nižší účinnost hnojení na vlhkých těžších půdách v chladnějších oblastech,
- větší potenciál ztrát dusíku denitrifikací,
- v aridních oblastech větší riziko zasolení půdy po aplikaci hnojiv.

U slámy obilovin, popř. u dalších zbytků, kde je široký poměr mezi C a N, může být ve vyšších vrstvách půdy dusík blokován v organických zbytcích. Uvolnit jej můžeme intenzivním prokypřením půdy a tím nastartováním mineralizace. Jako následná plodina by měla být např. řepka, která je schopna uvolněný dusík využít.

Pro zachování co nejvíce živin pro jarní plodiny je doporučeno provádět podrývání co nejpozději na podzim, kdy se omezí mineralizace org. látek v půdě díky teplotě.

### **Organická hmota v půdě při použití minimalizačních technologií**

Význam organické hmoty pro schopnost plodin odolávat suchu je neoddiskutovatelný. Jedna z možností, pokud není k dispozici jiný zdroj než posklizňové zbytky a meziplodiny, je nahrazení klasického zpracování půdy formou orby minimalizačními technologiemi. To má zpravidla za následek postupný nárůst organické hmoty v povrchové vrstvě půdy, zatímco s hloubkou její koncentrace klesá. U konvenčně zpracovávaných půd s orbou je organická hmota rovnoměrněji distribuována v celé hloubce ornice. Vynechání orby má za následek postupné naakumulování organické hmoty v několika centimetrové povrchové vrstvě půdy, zatímco s hloubkou její koncentrace ostře klesá. U konvenčně zpracovávaných půd je organická hmota mnohem rovnoměrněji distribuována v celé hloubce ornice.

Z výzkumů vyplývá, že u bezorebných systémů zpracování půdy se zvýšil obsah půdního organického uhlíku a uhlíku mikrobiální biomasy ve srovnání s orbou. Spolu s uhlíkem je do organických látek v půdě zabudován také dusík. Proto by s klesající intenzitou zpracování půdy vzhledem k menší mineralizaci a k větší imobilizaci dusíku do organických látek v půdě mělo být pro srovnatelné výnosy a kvalitu produkce (např. obsah bílkovin v zrna obilnin) aplikováno v hnojivech o 10 až 40 kg N/ha více než u orby. V prvních letech je z neoraných půd rostlinám zpřístupňováno méně dusíku z půdní organické zásoby než z oraných, což lze korigovat dusíkatým hnojením. Pravděpodobnou příčinou nižší přístupnosti dusíku po vynechání orby je pomalejší mineralizace, popř. vyšší imobilizace, denitrifikace či vyplavování nitrátů.

U orby je obsah Corg ve všech třech vrstvách půdy vyrovnáný, ale u bezorebných způsobů zpracování půdy je obsah uhlíku v horní deseticentimetrové vrstvě vyšší než ve spodnějších vrstvách půdy.

Zvyšuje se i objemová hmotnost půdy, ale při kontinuálním dlouhodobém používání půdoochranného zpracování půdy se postupně zlepšují infiltrační vlastnosti půdy růstem velkých pórů. Makropóry jsou tvořeny žížalími kanálky a kanálky po odumřelých kořenech. Když jsou tyto póry otevřené, pak jsou efektivní, a proto by měla být chráněna půda od zbytečných přejezdů. V zemědělské praxi však běžně dochází při přejezdu těžké zemědělské techniky k poškození makropórů v půdě, a to zejména při větší vlhkosti půdy.

Co se týká mikrobiální biomasy, tak zatímco u orby nejsou podstatné rozdíly mezi vrstvami půdy, u bezorebných technologií je biomasa mikroorganismů nejvíce zastoupena v horní vrstvě půdy a s hloubkou klesá. Větší aktivita půdních mikroorganismů a s tím spojených enzymů v horní vrstvě půdy u neoraných půd má vliv na metabolismus dusíku a dalších živin a jejich využití rostlinami. Půdní mikrobiální biomasa tvoří většinou méně než 5 % organické hmoty v půdě, avšak je nejdostupnějším zdrojem C, N, P a S, degraduje rezidua pesticidů a podporuje půdní agregaci.

S vyšším obsahem organické hmoty, živin a lepšími vláhovými podmínkami v povrchové vrstvě půdy u redukovaného zpracování souvisí také rozmístění kořenů rostlin v půdním profilu. U půdoochranného zpracování je více prokořeněná vrstva půdy 0 – 10 cm, zatímco u orby je větší prokořenění ve vrstvě 10 – 30 cm. Růst kořenů po bezorebném zpracování půdy může být redukován ve srovnání s orbou v počátečních fázích růstu u jarních plodin, a to zejména na těžších, pomalu se prohřívajících půdách.

### **Příjem živin z průmyslových hnojiv**

Vyšší účinnost hnojení v minimalizovaném zpracování půdy se dosahuje v období sucha, kdy pokryv půdy snižuje možnost proschnutí svrchní vrstvy a tak umožňuje snadnější přístup živin z průmyslových hnojiv ke kořenům rostlin. Navíc rozložení většího množství kořenů v menší hloubce usnadňuje příjem živin.

U dusíku, prvku, který má rozhodující vliv na výnos, díky nižší mineralizaci, je kladen větší důraz na vyhodnocení situace pro termín aplikace, výši dávky, druh použitého hnojiva, předplodině, počasí, odrůdy, atd. Každý druh hnojiva a forma dusíku v něm obsažená má jiný způsob působení a každá se tak hodí do jiného prostředí a momentální situace. Součástí praxe by měly být rozborů půdy na obsah živin, popř. využití dalších analýz pro optimalizaci výživy rostlin.

**Správná dávka** - měla by vycházet z analýzy půdy a kalkulaci výnosu.

**Správný čas** - využití všech možností pro načasování termínu aplikace, tzn. využití detekčních přístrojů, např. chlorofolymetr, N-senzory. Využití dělených dávek, stabilizátorů a hnojiv s postupným uvolňováním dusíku atd.

**Správné umístění hnojiv** - v podmínkách, kdy nedostatek vody může být limitující pro příjem živin, bude rozhodující, kam bude hnojivo umístěno. Nemělo by dojít k situaci, aby díky suchu živiny nebyly přístupné rostlinám. Proto by stále větší význam měla být aplikace pod povrch nebo při seti k semenům.

Velice důležitá je vyrovnanost výživy, tak aby byl správný poměr mezi dusíkem, fosforem, draslíkem, mikroprvky atd. Vyrovnanost obsahu všech prvků má zásadní vliv na výši a kvalitu výnosu.

### **Listová výživa**

Listová výživa může krátkodobě řešit nedostatek živin při nepříznivých podmínkách příjmu živin z půdy (sucho). Je to ale limitováno stavem porostu, který je dán, jak dlouho již sucho trvá. Po delší době trvání sucha, které je kombinované s vysokou teplotou, dochází ke špatné hydrataci listů, tj. jejich vadnutí a stáčení a je tak malá metabolická plocha pro příjem živin. Ve fázi, kdy je v listech nedostatek vody má listová aplikace omezené výsledky.

### **Volba odrůd**

Vytvoření optimální struktury porostu má v současnosti největší rezervy v naplňování výnosového potenciálu rostlin a to zvláště na sušších stanovištích. Zejména pak vyšší hustota porostu než optimální, přináší rizika zhoršení zdravotního stavu, polehnutí a zhoršení kvality. Např. u obilovin je doporučeno do oblasti s přísuškou použít odrůdy kompenzačního typu se střední odnožovací schopností, vyšším počtem zrn v klase v kombinaci se střední HTZ a vyšší objemovou hmotností zrna. Jedna z dalších možností je seti směsi kompenzačních odrůd, popř. výnosové a kompenzační odrůdy, které se doplňují ve svých vlastnostech (odolnost vůči suchu, odolnost proti mrazu, choroby, polehání atd.). Tato kombinace snižuje riziko pěstování a zvyšuje stabilitu výnosu a kvality produkce.

Požadavky na odrůdy pšenice pro suché oblasti:

- kvalitní osivo z oblasti bez stresů – nutná znalost provenience osiva, velmi dobrá klíčivost a vysoká energie klíčení,

- kompenzační typy odrůd s nižší odnožovací schopností, vysokým počtem zrn v klasu a průměrnou HTZ,
- menší atraktivnost pro přenašeče viróz (křísek polní),
- dobrá zimovzdornost a odolnost vyjarování spojená s rychlou jarní regenerací rostlin,
- nevyžaduje vyšší dávku morforegulatoru růstu (optimálně do 1 l přípravků s CCC v BBCH 30),
- dobrý zdravotní stav, dostačující jedno fungicidní ošetření ve fázi BBCH 39 – 61 bez výraznějšího „green efektu“,
- menší plocha horních listů a případná regulace metabolismu při vysokých teplotách snižováním aktivní plochy listů, vosková vrstva na povrchu listů,
- vysoká objemová hmotnost zrna.

Pěstování plodin v suchých oblastech, či v sušším období klade u pěstitele zvýšené nároky na znalosti, zkušenosti a rozhodování při volbě a způsobu pěstování plodin. Výsledky výzkumu by měly přispět k usnadnění rozhodování v zemědělské praxi.

### **Literatura**

- VOPRAVIL, J., KHEL, T., BATYSTA, M., HRABALÍKOVÁ, M., HLADÍK, J., SRBEK, J., HUISLOVÁ, P., PETERA, M., MATOUŠKOVÁ, Š.: Drought in relation, Sucho v souvislostech, PŮDNÍ A ZEMĚDĚLSKÉ SUCHO, Sborník příspěvků z mezinárodní konference, Kutná Hora 2016
- FANTA, J.: Drought – landscape as basis for solutions, Sucho – krajina jako základ řešení, PŮDNÍ A ZEMĚDĚLSKÉ SUCHO, Sborník příspěvků z mezinárodní konference, Kutná Hora 2016
- RŮŽEK P., KUSÁ H., MÜHLBACHOVÁ G., VAVERA, R.: Nové postupy ve výživě rostlin a jejich praktické uplatnění v pěstebních technologiích. Sborník pilotního semináře. Zemědělský svaz ČR a Institut vzdělávání v zemědělství o.p.s., 2014

### ***Kontaktní adresa:***

*Ing. Hynek Mika*

*tel.. 606 162 391*

[mikahynek@seznam.cz](mailto:mikahynek@seznam.cz)

**ÚPRAVA FUGÁTU Z DIGESTÁTU BIOPLYNOVÝCH STANIC PRO ZÁVLAHY  
KUKUŘICE URČENÉ PRO VÝROBU SILÁŽE VYUŽITELNÉ  
V BIOPLYNOVÝCH STANICÍCH**

**MODIFICATION OF FUGATAMI FROM DIGESTATE OF BIOGAS PLANTS FOR IRRIGATION ON  
MAIZE FOR SILAGE USEFUL IN BIOGAS PLANTS**

**A. Roy, A. Jelínek, M. Karban, B. Petráčková**

*Research Institute of Agricultural Engineering, v. v. i, Prague 6, Czech Republic*

**Abstract**

The biogas plant produces biogas Digestate as a by product other than Biogas. Fugatami can be used for watering field crops and pastures. It is manageable to separate Digestate and Fugatami. After separation of the Digestate, in separated liquid Fugatami was found, contains residue of organic matter consisting of particles larger than 1 mm, which do not pass easily without problems through splinters portal irrigators. Therefore, it is necessary to find a suitable way to process Fugatami in a suitable condition for complex use of irrigation.

**Keywords:** biogas, Fugatami, irrigation equipment

**Souhrn**

Bioplynová stanice mimo bioplyn produkuje digestát, který je možné separovat na separovaný digestát a fugát. Fugát lze využít pro závlaku polních plodin nebo luk ve starším stádiu vegetace. Po separaci digestátu na separovaný digestát a kapalný fugát bylo zjištěno, že ve fugátu je ještě zbytek organické hmoty obsahující částice větší než 1 milimetr, které neprojdou bez problémů tryskami portálových zavlažovačů. Bylo proto nutné najít vhodný způsob, jak fugát upravit do stavu vhodného pro komplexní využití fugátu pro závlahu.

**Klíčová slova:** bioplynová stanice, fugát, závlahové zařízení

**1. ÚVOD**

Pěstování kukuřice jako plodiny pro výrobu kukuřičné siláže využitelné v bioplynových stanicích se v poslední době stalo jednou z nejdůležitějších polních aplikací. Pro téměř 500 bioplynových stanic vybudovaných v ČR je nutné zajistit pro celoroční provoz dostatečné množství kukuřičné siláže jako přídavek k ostatním jinak nevyužitelným

produktům rostlinného původu-biologicky rozložitelného odpadu. Bioplynová stanice mimo bioplyn produkuje digestát, který je zbytkem z její činnosti a je možné ho využít jako přímé hnojivo, nebo po separaci na separovaný digestát a fugát pro následné kompostování separovaného digestátu a závlivku fugátem polních plodin nebo luk (M. Smetanová UKZÚZ) Uvádí, že přímá závlivka mladých rostlinek fugátem vede k jejich poškození a fugát je možné k závlivce používat až ve starším období růstu.

Pěstování kukuřice pro kukuřičnou siláž k využití v bioplynových stanicích je vhodné podpořit závlivkou, protože často dochází ve starším období růstu k deficitu vláhy a množství narostlé hmoty je přímo závislé na dodané závlaze. Vzhledem k vzrůstu kukuřice je však nutné používat speciální závlahová zařízení, nejčastěji portálové zavlažovače nebo Centr pivot zavlažovače Mader, Shrkli (May 25, 2010), Provenzano G. (2007).

Po separaci digestátu na separovaný digestát a kapalný fugát bylo zjištěno, že ve fugátu je ještě zbytek organické hmoty obsahující částice větší než 1 milimetr, které neprojdou bez problémů tryskami portálových zavlažovačů. Bylo proto nutné najít vhodný způsob, jak fugát upravit do stavu vhodného pro komplexní využití fugátu pro závlahu.

Center- pivot zavlažování (někdy nazývané centrální pivot zavlažování) je zařízení, založené na kruhových zavlažovacích pivotech, které se otáčí kolem čepu (obr. 1) a plodiny jsou zavlažovány z trysek. (Mader, Shellli (May 25, 2010).) - viz obr. 2.



*Obr. 1: Center- pivot zavlažování*





Obr. 2: Nelson T3000 Trashbusters (tryska)

Patentované trysky zaručují rovnoměrný tlak v celém zavlažovači a tím i rovnoměrnou dávku závlahy. Jejich nevýhodou je náchylnost k ucpávání při přítomnosti nečistot v zálivkové vodě.

## 2. MATERIÁL A METODY

ZD Žehuň získalo portálové zavlažovací zařízení pro pokusnou závlahu kukuřičného pole o rozloze 28 ha. Toto portálové zavlažovací zařízení má namontovány speciální patentované trysky, které i při změně tlaku před tryskou zajišťují nastavený průtok tryskou. Tyto trysky, i když jsou konstruovány pro využití odpadní vody, vyžadují dodržení velikosti tuhých příměsí do jednoho milimetru. Fugát z bioplynové stanice obsahuje částice o velikosti až 3,5 mm. Současně zabudovaný filtr před zavlažovačem je tady často zanesený. Úprava fugátu je možná několika způsoby.

### 2.1 Metoda postupné sedimentace

**V jímce pro sběr fugátu po separaci dochází k samovolnému usazování organických částic. Sedimentace je ale pomalá a nevýhodou je zanášení dna jímky a tím i snižování objemu. Rychlost sedimentace se určí laboratorně.**

V odměrném válci se nechá usazovat sušina z fugátu až po dostatečné vyčeření za pomoci přípravku biotechnologického přípravku OXYDOL. Tento přípravek je speciálně určen pro čištění usazovacích lagun.

## 2.2 Metoda odstředění tuhých částic na odstředivce

Fugát je přiveden do odstředivky, např. pro čištění ovocných šťáv. Po odtoku vyčištěné vody je filtr odstředivky vyčištěn a je přivedena další várka. Je sledována čistota vody a čas potřebný k uvedení odstředivky k dalšímu použití. Zároveň je sledována i ekonomika provozu.

## 2.3 Kompletní rozbor biochemických vlastností fugátu a rozbor pūd před a po aplikaci fugátu

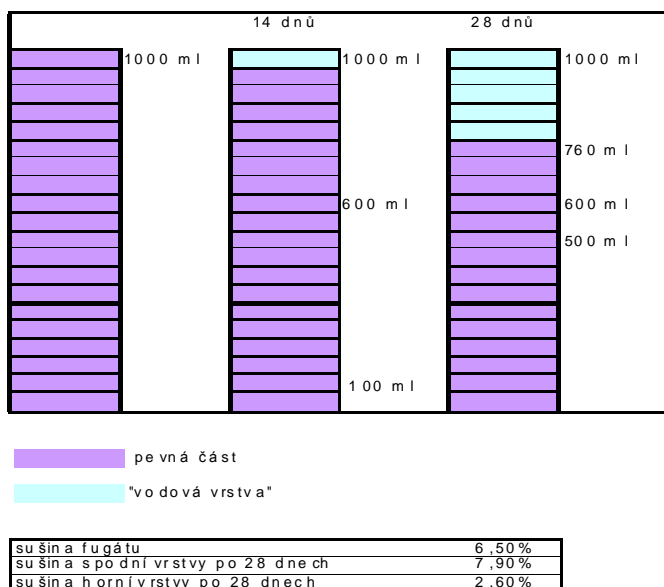
Jsou použity standardní způsoby zjišťování.

## 3. VÝSLEDKY

### 3.1 Metoda postupné sedimentace

V laboratorních podmínkách byl biotechnologický přípravek OXYDOL aplikován podle doporučení výrobce v dávce 0,2 ml do 1000 ml fugátu odebraného ihned po separaci. Přípravek byl promíchán s fugátem a nalit do odměrného válce. Naplněný válec byl ponechán v klidu. Výsledek experimentu, který byl opakován desetkrát, je na obr. 3. Protože uvedené dávkování nemělo za důsledek výrazné vyčištění fugátu, byl pokus opakován ve stejném provedení s desetinásobným množstvím biotechnologického přípravku. I když došlo k částečnému zlepšení, přesto vyčeřeně vody byla cca čtvrtina ze sledovaného vzorku.

Vzhledem k tomu, že přípravek je finančně nákladný (1kg á 5000 Kč) bylo od tohoto způsobu úpravy fugátu upuštěno.



Obr. 3: Aplikace biotechnologického přípravku OXYDOL do fugátu

Dávkování 0,2 ml do 1000 ml fugátu, po 14 dnech přidáno desetinásobné množství.

### 3.1 Simulace uplatnění odstředivky pro dočištění fugátu

Tab. 1: Chemické a fyzikální hodnoty fugátu, fugátu pod sítím a zbytku na síti

Ukazatel	Fugát	Fugát nad sítím 0,25 mm	Fugát pod sítím 0,25 mm
Sušina (%)	8,60	8,61	5,77
Vlhkost (%)	91,40	91,39	94,23
N (%)	0,40	0,42	0,39
N v sušině (%)	4,69	4,85	6,83
N- NH <sub>4</sub> (%)	0,20	0,16	0,19
N-NH <sub>4</sub> v sušině (%)	2,36	1,83	3,27
Spalitelné látky (%)	73,34	70,34	67,57
Spalitelný uhlík (%)	36,67	35,17	33,78
pH	8,1	8,1	8,0

Z výsledků šetření je zřejmé, že došlo ke snížení obsahu organické hmoty, ale ne k výraznému snížení obsahu dusíku. To z hlediska hnojivého účinku je velmi vhodné.

Tab. 2: Chemické a fyzikální hodnoty zeminy s aplikací fugátu a zeminy bez fugátu

Ukazatel	Pokusné pole s fugátem	Kontrolní pole bez fugátu
Sušina (%)	77,16	76,68
Vlhkost (%)	22,84	23,32
N (%)	0,15	0,16
N v sušině (%)	0,20	0,21
N- NH <sub>4</sub> (%)	0,03	0,03
N-NH <sub>4</sub> v sušině (%)	0,05	0,04
Spalitelné látky (%)	10,40	8,32
Spalitelný uhlík (%)	5,20	4,16
pH	7,3	7,5

Chemické a fyzikální hodnoty se po zálivce zeminy fugátem nemění.

### Mikrobiologický rozbor fugátu a listů kukuřice po aplikaci fugátu

Ve vzorcích fugátu byly sledovány mikrobiologické kvalitativní parametry v souladu s požadavky národních právních předpisů pro výstupy a použití biologicky rozložitelných odpadů zpracovaných anaerobní digescí.

Jako indikátory mikrobiologické kontaminace byly stanoveny bakterie rodu *Salmonella* spp., termotolerantní koliformní bakterie, *Escherichia coli* a enterokoky.

Na rostliny kukuřice byl aplikován fugát a po aplikaci proveden rozbor listů na přítomnost patogenních bakterií.

Mikroorganismy byly stanoveny kultivačně na selektivně diagnostických médiích podle standardních operačních postupů Státního zdravotního ústavu.

Tab. 3: Výsledky mikrobiologických stanovení

Indikátorový mikroorganismus	Jednotky	Fugát	Listy
Termotolerantní koliformní bakterie	KTJ/g suš.	< 50	< 50
<i>Escherichia coli</i>	KTJ/g suš.	< 50	< 50
Enterokoky	KTJ/g suš.	< 50	< 50
<i>Salmonella</i> spp.	nález v 50 g	negativní	negativní

Ve vzorcích fugátu a ve vzorcích listů kukuřice po aplikaci fugátu nebyla mikrobiologická kontaminace patogenními mikroorganismy prokázána.

Výsledky měření nárůstu hmoty u padesáti jedinců na sledovaných plochách je uvedeno tabulkách 4 - 7 a na obr. 4.

Tab. 4: Kontrolní plocha

Plocha pro sledování	50 m <sup>2</sup>
Počet vzešlých jedinců	420
Řádkování	73 cm
Počet vysetých zrn	88000/ha

Tab. 5: Zavlažovaná plocha

Plocha pro sledování	50 m <sup>2</sup>
Počet vzešlých jedinců	435
Řádkování	73 cm
Počet vysetých zrn	88000/ha

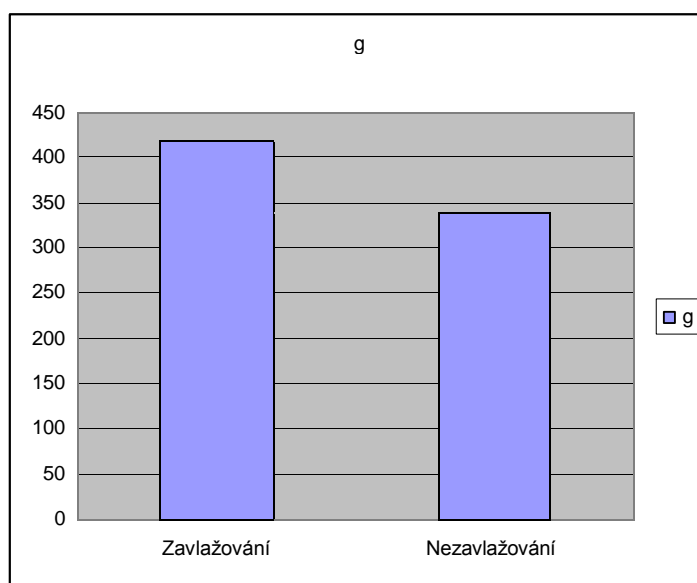
Tab. 6: Nárůst rostlin v orné půdě s aplikací fugátu a v půdě bez fugátu v době od zasetí

Počet dní od zasetí	Průměrná výška rostlin (cm)	
	Pokusné pole s fugátem	Kontrolní pole bez fugátu
18	6	3
38	45	32
55	110	90

Ze zjištěných hodnot je zřejmé, že závlivka před zasetím fugátem má vliv na růst rostlin.

Tab. 7: Průměrné hodnoty nárůstu rostlin před sklizní na pokusné a kontrolní ploše (v roce 2015)

Plocha	Výška (m)	Průměr stonku (cm)
Zavlažovaná	2,45	1,9
Nezavlažovaná	2,30	1,2



Obr. 4: Průměrná hmotnost rostlin

Na obr. 5 a 6 sledujeme měření nárůstu rostlin.



Obr. 5: Měření vzrostlých rostlin



*Obr. 6: Zleva pokusná a vpravo kontrolní rostlina*



*Obr. 7: Stávající způsob separace a současný stále se ucpávající filtr*

#### **4. DISKUSE A ZÁVĚR**

V současné době se fugát z bioplynových stanic využívá hlavně pro závlahu luk a méně vzrostlých plodin. Vysoko vzrostlé kukuřice nelze tímto způsobem zavlažovat a právě dostatečná závlaha zvláště v období přisušků způsobuje značné ztráty na hmotě kukuřice využitelné na siláž. Ověřovaná možnost využít portálový zavlažovač na polích, ke kterým je dovedena odpadní voda (upravený fugát) pro závlahu porostu, prokázala z provedených experimentů se závlahou ekonomicky dostupné řešení tohoto problému. Zásadním nedostatkem této technologie je ucpávání dopravních cest odpadní vody (fugátu) do závlahového zařízení. Ve spolupráci s firmou zaměřenou na závlahová zařízení (Agrovária

Štúrovo, Slovensko) je navržena odstředivka, která bude v dalším období od r. 2016 odzkoušována v poloprovozních podmínkách. Po ukončení ověřovacího provozu bude vydána certifikovaná metodika a ověřená technologie. Takovéto využití fugátu je velmi významné zvláště v oblastech s častým přísuškem a v oblastech s propustnými půdami.

*Poznámka:*

Příspěvek vznikl díky finanční podpoře MZe ČR v rámci institucionální podpory na dlouhodobý koncepční rozvoj VÚZT, v. v. i. (RO0615).

## **5. POUŽITÁ LITERATURA**

- 1) Mader, Shelli (May 25, 2010). "Center pivot irrigation revolutionizes agriculture". The Fence Post Magazine. Retrieved June 6, 2012.
- 2) Provenzano, Giuseppe (2007). "Using HYDRUS-2D Simulation Model to Evaluate Wetted Soil Volume in Subsurface Drip Irrigation Systems". J. Irrig. Drain Eng. 133 (4): 342-350. doi:10.1061/(ASCE)0733-9437(2007)133:4(342)
- 3) Digestáty a jejich využití v zemědělství: <http://uroda.cz/digestaty-a-jejich-vyuziti-vzemedelstvi/>

***Kontaktní údaje:***

*Ing. Amitava Roy, Ph.D.*

*tel. 233022241*

*email: [roy.amitava@vuzt.cz](mailto:roy.amitava@vuzt.cz)*

*Doc. Ing. Antonín Jelínek, CSc.*

*tel. 233022398*

*email: [antonin.jelinek@vuzt.cz](mailto:antonin.jelinek@vuzt.cz)*

*Ing. Barbara Petráčková*

*tel. 233022487*

*email: [barbara.petrackova@vuzt.cz](mailto:barbara.petrackova@vuzt.cz)*

*Ing. Martin Karban*

*tel. 233022307*

*email: [martin.karban@vuzt.cz](mailto:martin.karban@vuzt.cz)*

*Výzkumný ústav zemědělské techniky, v. v. i.*

*Drnovská 507, Praha 6, Czech Republic*

# TECHNICKÉ MOŽNOSTI VYUŽITÍ FUGÁTU BPS JAKO NETRADIČNÍHO DRUHU ZÁLIVKOVÉ „VODY“

Pathó Jan

## **Abstract**

The separated digestate coming from BGS needs further processing. Because of clogging the chopper's hopper by the foam of the digestate the continual mechanical chopping is difficult. The structure of the digestate after separation by means of knives in a tank requires certain time of chopping in doses. Time needed inside the chopper is not exactly calculable, the solid rate in the digestate can constantly change, further more it is a huge amount of digestate for separation. The possible way of processing these big amounts of separated digestate while using the mechanical separation is the continuous centrifugation of the separated liquid.

**Key words:** Mechanical processing of separated digestate by centrifuge

## **Abstrakt**

Separovaný fugát z BPS vyžaduje další úpravu. Mechanická úprava drcením kontinuálním způsobem z důvodu zahlcení vstupního hrdla drtiče pěnou z fugátu je obtížná. Struktura fugátu po separaci s nožovými drtiči v nádobě a v dávkách vyžaduje určitou dobu drcení. Doba zdržení v drtiči není exaktně vypočitatelná, obsah sušiny ve fugátu se neustále může měnit, navíc se jedná o veliký objem hmoty na zpracování. Při mechanickém zpracování separovaného nugátu, možnou cestou na zpracování velikého objemu nugátu, je kontinuální odstředování vyseparované tekutiny.

## **Klíčová slova:**

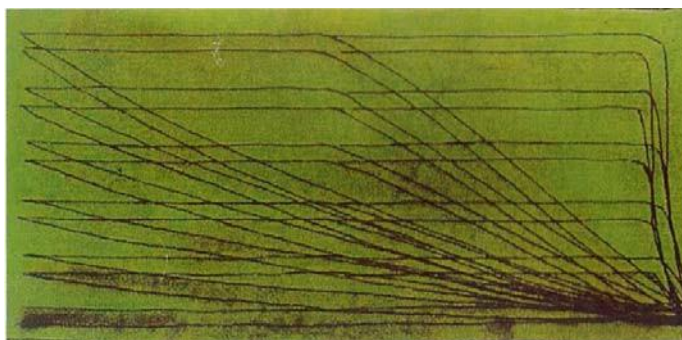
Mechanická úprava separovaného fugátu odstředěním.

## **ÚVOD**

Aplikace fugátu z BPS v době mimo vegetace tradičními způsoby je známa: cisterna a nebo cisterna + mobilní mezisklad + přepravní prostředky přináší zhutnění orné půdy s dalekosáhlými dopady. Kompresie půdy s vytlačěním vzduchu ze struktury zeminy při sníženém množství přísunu strukturované organické hmoty – statkového hnoje anebo kompostu – po několikaleté aplikaci fugátu tímto způsobem přináší téměř neodvratné dopady na úrodnost půdy. Proto při rozhodnutí o této aplikaci musíme neustále vidět stopy přejezdů



cisterny na ornici obr. 1 a tuto skutečnost vzít do úvahy. Snížený měrný tlak od pneumatik cisterny zdánlivě pomůže, ovšem když by to byla bez pochyby pravda, tak by ve světě strojírenství nemohl existovat nýtový spoj – jinak řečeno: cyklicky se opakující malá deformační síla zabezpečuje změnu neodvratnou!! - flotační pneumatiky částečně pomůžou, ovšem jen za předpokladu, když existuje jenom jedna stopa přejezdu na poli. Když to porovnáme se skutečností, vidíme stopy pneumatik. Přejezdy od kraje parcely resp. od místa meziskladu půdu utužujeme!



*Obr. 1 Stopy přejezdu kol traktoru a cisterny na poli*

Z hlediska rostlinné produkce aplikace fugátu během vegetace bez enormního tlaku na půdu je možná s upravenými závlahovými stroji.

Dle míry homogenosti fugátu jsou k tomu vhodné upravené pásové zavlažovače s konzolami na hnojovici, velkoplošné center pivoty vyrobené na tuto aplikaci a také zařízení na mikrozávlahu:

- V případě aplikace fugátu s konzoly pásových zavlažovačů se fugát dostane do meziřádku vysetých plodin, příp. zapracování do půdy s plečkou. Výhoda: po separaci a dostatečné homogenizaci v jímce s vysokou pravděpodobností není potřeba další mechanická úprava (čištění, filtrace). Nevýhody: agresivní roztok zničí pozinkovanou část strojů, po každém cyklu aplikace (30 m šířka záběru) napájení zavlažovače demontovat, stroj přesunout, spojit, vytáhnout PE potrubí a startovat nový cyklus! Vyžaduje dozor, traktor, navíc práce s tečícím fugátem – odpájení zapájení je náročné a je bez „hygienických“ standardů“!
- Mikrozávlaha - je možná aplikace fugátu obdobně jak u velkoplošného stroje. Fugát po separování před aplikací filtrujeme gravel s jemným filtrem (120 Mesh). Samotná separace nestačí.
- Velkoplošné center pivoty upravené na aplikaci fugátu. Výhoda: po homogenizaci tekutiny je aplikace kontinuální až do vyprázdnění skladovací jímky (doba vyprázdnění

6000 m<sup>3</sup>jímky cca. 60 hodin). Nevýhoda: po ukončení aplikace nutný důkladný výplach celého stroje s vodou, samotná separace nestačí.

## **MATERIÁLY A METODY**

Na konci 60-ých a v 70-ých let minulého století se začalo budování tzv. hnojovicových močůvkových závlah a také závlah, kde jednou složkou závlahové vody byla močůvka anebo tekuté hnojivo z prasečích farem bez podestýlky. Tato surovina ředěná se závlahovou vodou sloužila především na závlahu luk a pastvin, maximálně na strniště po sklizni obilovin, kukuřice. Aplikacími jednotkami byly postřikovače na konstrukci strojů FREGAT, event. SIGMATIC se značnými průměry trysek postřikovačů (přes 10 mm). Ředění kejdy, močůvky bylo min. 1 : 20, tj. 20 dílů vody k jednomu dílu tekuté kejdy.

Myšlenka využití tekutého fugátu z BPS v průběhu vegetace rostlin vznikla po dodávkách separátorů k bioplynovým stanicím, kde každý z majitelů anebo provozovatelů se trápí vývozem fugátu – na 6 měsíců nestačí kapacita projektovaných jímek. Na aplikaci fugátu během vegetace fy. Horák vybrala velkoplošný center pivot typu WESTERN PERMAPIPE 8120 upravený na aplikaci agresivních tekutin. Pro případ BPS v Chotovicích se předpokládá aplikace fugátu bez ředění závl. vodou, protože závlahová voda zatím není k dispozici!

Zkoušeli se 3 variace, v osazení aplikátorů na fugát, výrobců NELSON a SIME na stroji:

- a) Stroj byl vybaven dýzama NELSON pro závlahovou vodu a filtrací na 100 Mesh ( síťový filtr 6“ INOX)
- b) Speciální flex. dýzy fy. NELSON T3000 TRASHBUSTER s proměnlivým průměrem dýz tlak. kompenzace je řešena deformací membrány - dýzy.
- c) Na stroj WESTERN PERMAPIPE bylo osázeno 10 aplikačních jednotek s různými průměry dýz a vzdáleností tak, aby dávka z aplikátorů byla stejná jak v centru anebo na nejvzdálenějším místě kruhového obrazce. Stroj je osazen do terénu, kde výškový rozdíl mezi maximem a minimem dle vrstevnic je víc než 16 metrů!

## **DISKUSE**

Obsah sušiny ve vyseparovaném fugátu je proměnná v závislosti od struktury vstupních materiálů do fermentoru BPS. Proto VÚZT Praha realizoval analýzu vyseparovaného fugátu, resp. sušiny z fugátu. Struktura (mechanické velikostní rozložení) fugátu byla vyhodnocena pomocí přepadu přes síto – v sedmi velikostech otvorů sít (od 3,5 mm nejmenší 0,25 mm). V řádku 1 tabulky 1 je vyhodnocení údajů (přepad přes síto) bez

drcení fugátu v nožovém drtiči. Pro změnu mechanických vlastností, hlavně rozměrů tuhých částí – sušiny ve fugátu, se fugát mixoval, drtil dle tab. 1 v třech časových intervalech od 0,5 do 1,5 minut - řádek 2, 3, 4 tabulky 1. Metodika a realizace zkoušek VÚZT Praha.

Tab. 1: Částice na sítích v g v 1000 ml fugátu (\*\*zdroj VUZT PRAHA)

Velikost ok na sítích mm		3,5 mm	2,5 mm	2 mm	1,5 mm	0,71 mm	0,4 mm	0,25 mm
1	g	7,5	33,1	48,4	25,6	88,9	95,4	104,1
2	g	0	0	0	0	28,3	56,2	70,4
3	g	0	0	0	0	20	30	37
4	g	0	0	0	0	0	40	60

Vzorky fugátu: 1 – nemixovaný; 2 – mixovaný 0,5 min; 3 – mixovaný 1 min; 4 – mixovaný 1,5 min

Velikostní strukturu fugátu musíme chápat jako proměnnou v závislosti také na době fermentace, obsahu nakládky do fermentoru, na struktuře suroviny \*\*\* do BPS na dokonalosti homogenizace před separací atd., proto nelze spolehlivě určit ani dobu drcení – mixování.

\*\*\*Krmivo do BPS se liší od krmiva pro HD – surovina (siláž, senáž a ost.) mají větší výtěžnost v dokonale rozmělněném stavu vstupní suroviny! – rozmělnění se doporučuje těsně před vstupem hmoty do fermentoru a ne surového materiálu např. při silážování anebo senážování.

Vyhodnocení práce závlahového stroje WESTERN PERMAPIPE 8120

- Klasické dýzy + filtrace (a)– zkouška stroje WESTERN PERMAPIPE 8120: načerpaný fugát z jímky ucpal filtrační jednotku do 10 minut práce a stroj se stal nefunkčním.
- Flexibilní dýzy patent NELSON T3000 (b)– zkouška stroje WESTERN PERMAPIPE s užitím flexibilních dýz T3000 TRASHBUSTER fy. NELSON nominální průměry dýz do 6 mm (od středu stroje) se postupně ucpaly - neslouží jako řešení.
- Dýzy fixní SIME (c) – u případu aplikace s 10 dýzami stroj WESTERN PERMAPIPE 8120 pracoval dobu 2,5 hodiny. Na zabezpečení rovnoměrnosti dávky při terénních podmínkách místa osazení stroje je potřeba min. stála obsluha frekvenčního měniče na čerpadlu jímky při sledování – měření okamžitého průtoku fugátu přes stroj. Aplikace po uvedené době (2,5 hod.) byla zastavena z důvodu, že biologické dopady aplikace fugátu na kukuřici nebyly známy (otázka: fugát přímým dopadem na listí kukuřice) a z důvodu poruchy napáj. systému za čerpadlem do PE potrubí. Variace 7/c by mohlo sloužit při dokonalé

homogenizaci fugátu jako přechodné řešení do doby vyřešení kontinuálního zpracování sušiny ve fugátu.

Aplikace fugátu bez redukce množství a rozměrů sušiny ve fugátu pomocí filtrů, anebo pomocí flex. dýz nepřináší řešení. Aplikace fugátu s úpravou množství sušiny ve fugátu kontinuálním způsobem v odstředivém separátoru (patent DODA) s použitím dýz NELSON TRASHBUSTER na stroji WESTERN PERMAPIPE 8120 po prototypové zkoušce odstředivého separátoru DODA vid. Tabulka 2 a aplikací hmoty velkoplošným strojem dle výsledku zkoušek propadu přes síto může znamenat řešení problému.

Tab. 3: Částice na sítích v g v 1000ml fugátu \*\*zdroj VUZT PRAHA

Velikost ok na sítích mm		3,5 mm	2,5 mm	2 mm	1,5 mm	0,71 mm	0,4 mm	0,25 mm
1	g	40,5	15,9	19,5	22,6	21,8	42,6	24,5
2	g	0	0	0	0	0	0	53,2

Vzorky fugátu: 1 – bez odstředění; 2 – po odstředění

Druhá prototypová zkouška odstředivého separátoru na kontinuální separaci proběhla 20. června 2016 v Chotovicích. Výsledky měření jsou shrnuty v tab. 2\*\*

## ZÁVĚR:

Separovaný fugát z BPS může sloužit z technického hlediska jako zálivková hmota v době vegetace na rostliny. Druh možných a termín aplikace rostlin fyto-sanitární dopady zásahu na porost nebyly t.č. předmětem řešení. Podmínkou aplikace je, aby vyseparovaný fugát byl zpracován v kontinuální odstředivce a následně skladován v jímce na dlouhodobé skladování. Systém skladování fy. DODA předpokládá okysličování hmoty (snížení emisí) a důkladné míchání adekvátními míchadly na průměry jímek přes 30 metrů a objemy přes 5000m<sup>3</sup>! v jímkách. Hmota odstředěná a skladovaná může sloužit taky na závlahu s mikrozávlahovými způsoby zavlažování především na kapkovou závlahu.

### Kontaktní údaje:

Patho Jan

AGROVARIA export-import spol.s.r.o

Hlavná 49. 94301 Štúrovo, Slovakia

Tel/Fax: 00421 36 7511 183

[www.agrovaria.sk](http://www.agrovaria.sk)

# ZÁVLAHOVÉ SYSTÉMY V ZELINÁŘSTVÍ, VINICÍCH A SADECH

*Patrik Burg, Pavel Zemánek*

## **Abstract**

The paper deals with the characteristics of irrigation systems used in contemporary horticulture. The experimental part presents the results of a five-years monitoring the effect of drip irrigation on yield grapes with varieties Rulandslé gray. Were studied variants of the standard dose, reduced benefits and increased irrigation water. From the obtained results confirm the positive effect of drip irrigation on the yield of grapes for watering the standard dose.

**Keywords:** drip irrigation, vineyards, grape yield

## **Abstrakt**

Příspěvek se zabývá charakteristikou závlahových systémů využívaných v současném zahradnictví. Experimentální část uvádí výsledky pětiletého sledování vlivu kapkové závlahy na výnos hroznů u odrůdy Rulandské šedé. Byly sledovány varianty standardní dávky, snížené a zvýšené dávky závlahové vody. Ze zjištěných výsledků lze potvrdit pozitivní vliv kapkové závlahy na výnos hroznů při zavlažování standardní dávkou.

**Klíčová slova:** kapková závlaha, vinice, výnos hroznů

## **ÚVOD**

Moderní systémy pěstování zeleniny, ovoce a hroznů jsou spojeny s využíváním intenzifikačních technologií a progresivních prvků. Lze mezi ně bezpochyby zařadit také závlahové systémy. Jejich využíváním se zahradnická produkce mimo jiné rozšířila i do aridních (suchých) oblastí v různých částech světa, kde by jinak v důsledku nedostatku vody nebyla realizovatelná. Voda totiž představuje jednu ze základních složek všech živých organismů, které ji využívají pro udržení struktury a průběh životních funkcí. Zajištění optimálních dávek vody výrazně ovlivňuje kvantitativní i kvalitativní znaky produkce. Jako příklad lze uvést celkové zvýšení výnosů, lepší vyrovnanost a vyšší jakost tržních částí pěstovaných komodit (obsahové látky).

Vedle doplňování vodního deficitu jsou v posledních letech závlahové systémy využívány rovněž pro přihnojování rostlin pomocí tekutých hnojiv a k úpravě mikroklimatu.

V zahradnické výrobě ve světě i u nás jsou v současnosti běžně využívány 3 typy závlahových systémů. Jedná se o systémy s využitím **postřiku**, **mikropostřiku** a **kapkové závlahy**.

Závlaha **postřikem** (obr.1) představovala v průběhu minulého století v podmínkách ČR jednu z nejrozšířenějších variant závlahových systémů uplatňovaných v zahradnické produkci. Pro jejich potřebu byly v řadě oblastí vybudovány závlahové soustavy využívající vodu z nádrží (např. Mušovská jezera v Jihomoravském kraji) nebo přirozených vodních toků (např. okolí Labe). Tyto závlahové systémy nebo jejich části jsou v provozu i v současnosti.

Postřik imituje svým provedením přirozené dešťové srážky, kdy je voda na půdní povrch nebo do porostu aplikována prostřednictvím postřikovačů. Jejich konstrukční provedení ovlivňuje vedle intenzity závlahy (aplikované množství vody za časovou jednotku) také její kvalitu (velikost kapek resp. kapkového spektra).

Základní prvky celého systému představuje zdroj vody, čerpací stanice, zásobní nádrže a rozvodné potrubí uložené v nezámrazné hloubce pod půdním povrchem zakončené hydranty. Na hydranty jsou napojena vlastní výdejní zařízení nejčastěji zastoupená pásovými zavlažovači nebo přenosným rychlospojčným potrubím (ocelové, hliníkové, plastové) situovaný souběžně s vysázenými řádky opatřeným postřikovači. Nejběžnější typy u nás byly zastoupeny např. zavlažovači SIGMAT, ODRA, HRON, PÁLAVA atd. V posledních letech se objevují moderní typy např. od firem BAUER, CIPA, FERBORAIN.

Předností závlahy postřikem je především univerzálnost. Ta spočívá v možnosti rovnoměrné plošné aplikace vody u širokého spektra pěstovaných rostlin a půdních druhů, do jisté míry bez ohledu na tvar a svažitost zavlažovaných pozemků. Nesporně také relativně malé nároky na množství mechanických nečistot obsažených v používané vodě.

Nevýhody spočívají ve vyšší investičních nákladech a ve vysokých požadavcích na kvalitu použitých materiálů. Opomíjet nelze vysokou spotřebu vody a z toho plynoucí požadavky na vydatnost vodního zdroje.



*Obr. 1: Samonavíjecí bubnový postřikovač v porostu košťálovin*

Stále oblíbenější variantu závlah využívá v posledních letech zejména při pěstování zeleniny a ovoce představuje **mikropostřik**. V obecné rovině lze říci, že celý systém vzdáleně připomíná zmenšenou variantu postřiku. Ve skutečnosti se však vyznačuje řadou specifik.

Systém mikropostřiku je tvořen zpravidla hlavním podzemním rozvodným řádem, na který se podle požadavků napojují povrchové řády rozvodného potrubí tzv. linie s mikropostřikovači. Tyto nadzemní linie bývají umístěny přímo v řádcích pěstovaných kultur nebo na opěrné konstrukci (trvalé porosty). Důvodem je zajištění průjezdnosti meziřadí pro mechanizaci provádějící jednotlivé kultivační zásahy. Mikropostřikovače zpravidla nemají schopnost tlakové samoregulace a požadovaná rovnoměrnost závlahy tak může být narušena. Z tohoto důvodu bývá rozvodný systém rozdělen do tlakových pásem pomocí redukčních ventilů. Sortiment mikropostřikovačů je nabízen celou řadou výrobců a prodejců např. NETAFIM, NAANDAN, RAIN BIRD.

Mezi hlavní přednosti mikropostřiku lze uvést jeho celkovou úspornost. Voda je aplikována v menších objemech do blízkosti pěstovaných rostlin, které ji tak mohou lépe využít. Jemné kapkové spektrum přispívá k postupnému zasakování vody do půdy, čímž se výrazně snižuje riziko povrchové eroze. Mikropostřik lze rovněž využít pro účely hnojivých závlah.

Význam systému vzrůstá zejména v trvalých porostech v souvislosti s jeho využitím při klimatizační a protimrazové závlaze. Ta představuje možnost aplikace vody do porostu v jarních měsících, kdy v důsledku výraznějších poklesů teplot může docházet k poškození vegetativních orgánů (rašící očka) nebo generativních orgánů rostlin (květní pupeny). Principem ochrany je uvolnění skupenského tepla při přechodu vody z kapalné do pevné fáze.

Určitou nevýhodu mikropostřiku představuje ve srovnání s postřikem vedle vysokých investičních nákladů, požadavek na vyšší čistotu vody. Ta musí být zajištěna pomocí filtračních zařízení např. ve formě pískových, síťových nebo diskových filtrů.



*Obr. 2: Potrubí pro kapkovou závlahu v porostu*

Poslední typ konstrukčního řešení představují **kapkové závlahy** (obr.2). Jejich základní prvek je tvořen zavlažovacími hadicemi na kterých jsou v potřebných vzdálenostech rozmístěny kapkovače. Tyto hadice se ukládají souběžně s řádky pěstovaných plodin u trvalých porostů bývají uchyceny ve výšce cca 0,3 – 0,8 m nad půdním povrchem na opěrné konstrukci. Hadice jsou vyráběny z plastů s různou délkou životnosti. Pro trvalé porosty jsou určeny hadice s životností až 15 let, pro závlahu zelenin a např. jahod jsou vhodné tenkostěnné hadice s životností 1–3 roky. Jiné řešení představují hadice z trvanlivého polyethylenu, které se z pozemku odstraňují zpravidla před sklizní nebo na konci vegetace navíjením na speciálně konstruované navíjecí bubny. Jednotlivé linie hadic jsou napojeny na hlavní rozvodné potrubí, které je stejně jako u předchozích typů závlah často uloženo pod úrovní terénu.

Jednotlivé typy kapkovačů mohou být umístěny vně zavlažovacího potrubí nebo v jeho vnitřním prostoru. Jsou schopné dávkovat různé množství závlahové vody, které se pohybuje nejčastěji v rozpětí od 0,5–12 litrů za hodinu. Objem vydané vody přímo souvisí s typem zvoleného kapkovače. Kapkovače různé konstrukce jsou mimořádně citlivé na obsah mechanických nečistot. Součástí celého systému je proto i v tomto případě kvalitní filtrace vody. Ve výškově členitých terénech bývá navíc vřazen tlakový regulátor, který zabezpečuje rovnoměrnost tlaku v systému a tím i vyrovnanou kvalitu závlahy. Na trhu jsou dostupné kapkové závlahy od celé řady výrobců např. NETAFIM, EURODRIP, NAAN.

Přednost kapkové závlahy spočívá v pozvolném, vysoce hospodárném dávkování vody do bezprostřední blízkosti rostlin. Ve srovnání s oběma předchozími typy závlah nedochází k přímému kontaktu závlahové vody s listovou plochou rostlin. Snižuje se tak riziko nežádoucího ovlhčení a případného šíření houbových chorob. To má velký význam zejména ve vinohradnictví (obr. 3).



*Obr. 3: Kapková závlaha ve vinici – detail*



Společným znakem mikropostřiku a kapkových závlah je vysoká produktivita práce a možnost vysokého stupně automatizace jejich provozu.

Povrchový a podpovrchový způsob závlah má z pohledu rozšíření spíše okrajový význam a v podmínkách ČR není využíván. Při **brázdovém podmoku** (obr. 4) je voda dopravována do rýh předem vyhloubených se zavlažovanými řádky, předpokladem je u tohoto systému spádovost pozemků. Při **podpovrchovém systému závlah** se nejčastěji využívá bodová závlaha, umožňující přímou aplikaci vody do blízkosti kořenů. Podle zahraničních zkušeností patří k hlavním přednostem systémů dostatečné provlhčení půdy a minimalizace jejich narušení využívanými mechanizačními prostředky.



*Obr. 4 Závlaha vinice brázdovým podmokem*

## **MATERIÁLY A METODY**

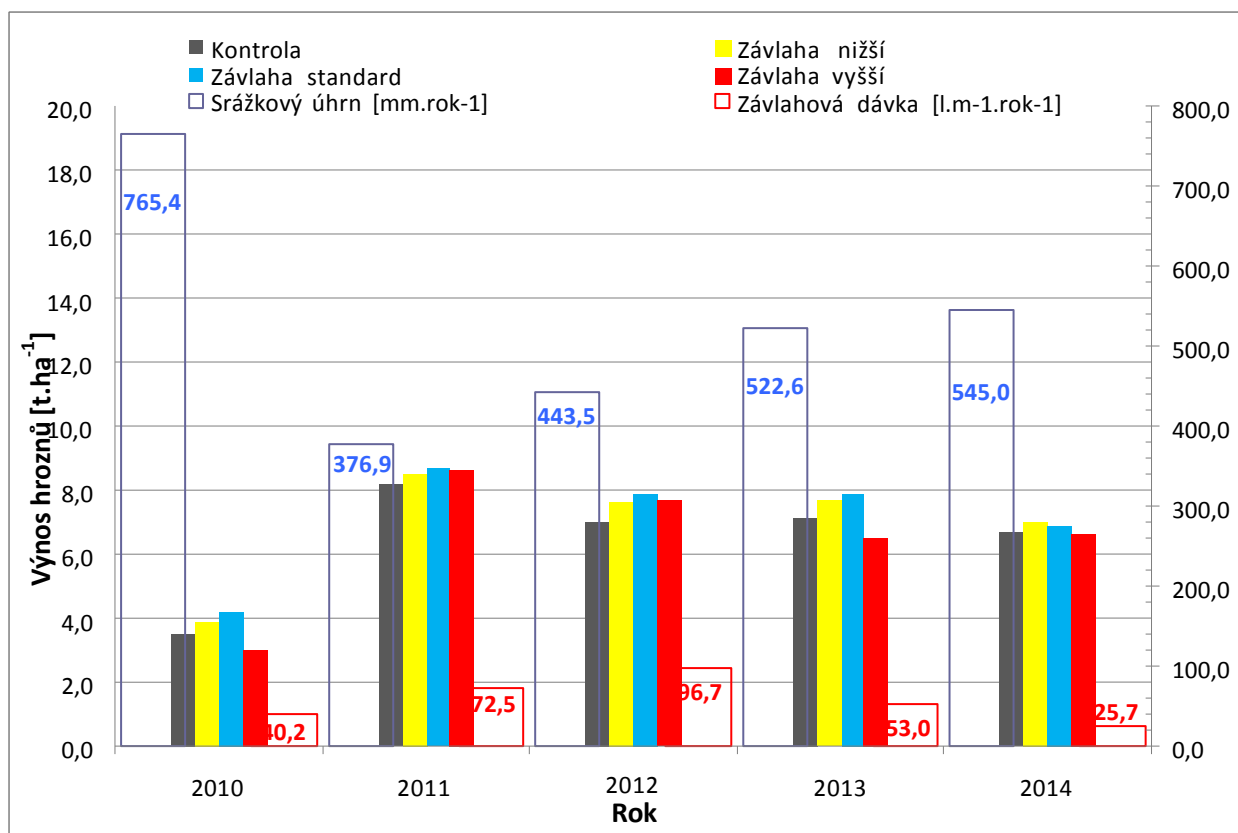
Ústav zahradnické techniky je dlouhodobě zapojen do výzkumu v oblasti kapkových závlah ve vinnicích. V pětiletém sledování v období 2010 – 2014 byl hodnocen vliv kapkové závlahy na výnos hroznů u odrůdy Rulandské šedé. Experimenty probíhaly v obci Stošíkovic ve Znojemské vinařské podoblasti. Vinnice se nachází na písčité až písčito-hlinité půdě, spon 2,60 x 1,00 m, délka řady v každé variantě byla 100 m (odpovídá 100 ks keřů). V experimentu byly sledovány 3 varianty závlahové dávky a varianta kontrolní (bez závlahy). Dávky byly voleny tak, aby odpovídaly standardní dávce ( $2,3 \text{ l.h}^{-1}$ ), zvýšené dávce ( $3,5 \text{ l.h}^{-1}$ ) a snížené dávce ( $1,6 \text{ l.h}^{-1}$ ) závlahové vody. Současně byla sledována také celková dávka vody v daném roce a srážkový úhrn. Výnos byl stanoven vážením hroznů ze 100 keřů v každé variantě a přepočten na hodnotu v  $\text{t.ha}^{-1}$ .

## VÝSLEDKY

Výsledků sledování vlivu kapkové závlahy na výnos hroznů odrůdy Rulandské šedé, v obci Stošíkovice, za období 2010–2014 uvádí Tab.1 a Graf 1.

Tab. 1: Výnosy hroznů, množství dodané závlahové vody a roční srážkové úhrny

ROK	Varianta, výnos hroznů [t.ha <sup>-1</sup> ]				Celková dávka vody		Srážkový úhrn
	Kontrola	Závlaha nižší (1,6 l.h <sup>-1</sup> )	Závlaha standard (2,3 l.h <sup>-1</sup> )	Závlaha vyšší (3,5 l.h <sup>-1</sup> )	[l.m <sup>-1</sup> .rok <sup>-1</sup> ]	[mm.rok <sup>-1</sup> ]	[mm.rok <sup>-1</sup> ]
2010	3,5	3,9	4,2	3,0	40,2	13,3	765,4
2011	8,2	8,5	8,7	8,6	72,5	23,9	376,9
2012	7,0	7,6	7,9	7,7	96,7	31,9	443,5
2013	7,1	7,7	7,9	6,5	53,0	17,5	522,6
2014	6,7	7,0	6,9	6,6	25,7	8,5	545,0
Kumulovaný výnos 2009 – 2014 [t.ha <sup>-1</sup> ]	32,5	34,7	35,6	32,4			



Graf 1: Výnosy hroznů, množství dodané závlahové vody a roční srážkové úhrny

## DISKUZE

Ze zjištěných výsledků lze potvrdit pozitivní vliv kapkové závlahy na výnos, kdy dochází stabilně ke zvýšení výnosu o přibližně 10 % při závlaze standardním způsobem ve srovnání s nezavlažovaným porostem. Z porovnání výsledků kumulovaných výnosů za 5 let a velikosti závlahových dávek (závlahových variant), je patrné, že zvýšené množství vody o cca 50 % - varianta zvýšená závlaha nepřináší adekvátní zvýšení výnosu. Naopak v letech 2010, 2013 a 2014 bylo zaznamenáno snížení výnosu ve srovnání s nezavlažovanou kontrolou.

U variant se sníženými závlahovými dávkami o cca 30 % - varianta snížená závlaha došlo k snížení výnosu o 4 % - proti variantě standardní. Ze zjištěných výsledků lze potvrdit pozitivní vliv kapkové závlahy na výnos hroznů při zavlažování standardním způsobem. Závlahové systémy jako celek sehrávají v moderním zahradnictví významnou roli. Jejich správné a efektivní využívání minimalizuje možná rizika spojená s poškozením porostu zejména v důsledku nedostatku srážek v klimaticky nepříznivých obdobích.

Výrazně pozitivně ovlivňují výši výnosu a kvalitu sklizených produktů. Investiční náklady na jeden hektar pěstitelských ploch se v současných podmínkách ČR pohybují přibližně na úrovni 100 000–200 000 Kč.ha<sup>-1</sup>.

## ZÁVĚR

Příspěvek se zabývá charakteristikou závlahových systémů využívaných v současném zahradnictví. Experimentální část uvádí výsledky pětiletého sledování vlivu kapkové závlahy na výnos hroznů u odrůdy Rulandské šedé. Byly sledovány varianty standardní dávky, snížené a zvýšené dávky závlahové vody. Ze zjištěných výsledků lze potvrdit pozitivní vliv kapkové závlahy na výnos hroznů při zavlažování standardní dávkou (2,3 l.h<sup>-1</sup>). Kapková závlaha vinic je významným intenzifikačním činitelem především na výsušných půdách. Zkušenosti potvrzují i jejich zásadní vliv při zapěstování nových výsadeb vinic. V klimaticky nepříznivých obdobích představuje jejich správné a efektivní využívání zásadní snížení rizika poškození porostu odumíráním keřů, popř. nízké kvality i výnosu hroznů.

### ***Kontaktní adresa:***

*Doc. Ing. Patrik Burg, Ph.D.*

[patrik.burg@seznam.cz](mailto:patrik.burg@seznam.cz)

*Prof. Ing. Pavel Zemánek, Ph.D.*

[pavel.zemanek@mendelu.cz](mailto:pavel.zemanek@mendelu.cz)

*Ústav zahradnické techniky, Zahradnická Fakulta MENDELU v Brně*

*Valtická 337, 691 44 Lednice, ČR*



## VÝSTAVBA OBJEKTŮ WOLF SYSTÉM

Stále více častěji se setkáváme s produkty firmy WOLF SYSTEM. V rámci evropského koncernu WOLF SYSTEM Group s 50-ti letou historií působí v České republice od roku 1992 jedna z jeho společností WOLF SYSTEM spol. s r.o. se sídlem v Horoměřicích. Aplikuje veškeré poznatky a know-how daného oboru získané ze zemí Evropské unie na domácí trh. Při realizaci svých produktů však převážně používá tuzemských surovin a výrobků.

Hlavními stavebními produkty jsou železobetonové stavby – nádrže, jímky a sila, dále stájové a halové objekty pro všechny oblasti hospodářství. V neposlední řadě se jedná o výrobu a výstavbu montovaných dřevostaveb – nízkoenergetických domů a budov s větším rozsahem užití. Firma WOLF SYSTEM za dobu své působnosti v České republice realizovala více než tisíc staveb v oblasti zemědělství, průmyslu a komunálních služeb.

**Kruhové železobetonové nádrže a jímky** jsou stavěny pomocí vlastního kruhového bednění jako monolit. Jedná se zejména o nádrže a jímky pro zemědělství v provedení fermentory, dofermentory a koncové sklady pro bioplynové stanice. Uplatnění nacházejí i nádrže pro čistírny odpadních vod, sprinklerové, požární a retenční nádrže. K uskladnění sypkých materiálů jsou také v železobetonovém provedení stavěna sila a to jak pro zemědělské tak i pro průmyslové potřeby.

Konstrukční pevnost železobetonových nádrží WOLF SYSTEM je zajišťována spolehlivým monolitem bez jakýchkoliv propojovacích elementů v bednění, což vytváří předpoklady pro budoucí bezproblémový provoz těchto staveb.

V bioplynových stanicích, které se v zemědělství v současné době realizují, lze velice dobře zhodnotit kejdru i ostatní rostlinnou produkci zemědělských podniků. Fermentory, dofermentory a skladovací nádrže se „značkou“ Wolf System vyrostly za poslední tři roky u více jak 130 bioplynek. Železobetonové nádrže pro bioplynové stanice splňují požadavky konstrukční stability, nosnosti a vibrační odolnosti pro instalaci technologických prvků. Jsou to nádrže v provedení tzv. otevřené, kruh v kruhu, s plnou nebo částečně uzavřenou stropní deskou. Součástí bioplynových stanic jsou taktéž stavěny příjmové a přečerpávací jímky různého konstrukčního provedení.

Nezbytným prvkem stěny a stopu fermentorů je vnitřní ochrana betonu pomocí speciální folie. Tato se při montáži stěny vkládá přímo do kruhového bednění. V provozu bioplynové stanice chrání železobetonovou konstrukci před agresivními účinky biometanu a zvyšuje plynotěsnost nádrží. Z důvodu omezení teplotních rozdílů na vnější a vnitřní straně stěny fermentoru se používá tepelná izolace extrudovaným polystyrenem, kterou lze též při zhotovování stěny vložit do bednění. Přínosem je úspora pracovních operací a času montáže – po betonáži stěny a odbednění je betonová stěna opatřena tepelnou izolací a ochrannou folií. Tento technologický postup byl Stavební akademií v roce 2010 oceněn bronzovou medailí.

**Halové objekty** realizuje firma též pro široký okruh zákazníků a to od jednoduchých střešních konstrukcí až po kompletní budovy. Provádí také montáže nosných konstrukcí

včetně dodávek opláštění a montáže střešní krytiny ze zateplených a nezateplených materiálů. Příkladem je výstavba objektů pro živočišnou výrobu, stáje pro ustájení hovězího dobytka, objekty pro výkrm prasat a drůbeže, skladové haly a jízdárny. Základní používané materiály jsou ocel, dřevo, beton a jejich vzájemná kombinace.

Jedním typem staveb, který slouží jezdeckému sportu a je rozšířen v celé Evropě, jsou **jízdárny**. Tyto objekty zajišťují rekreační i profesionální výcvik a další potřeby pro milovníky ježdění na koních. V těchto jízdárnách se může provozovat také léčebná hypoterapie s cílem zlepšení zdravotního stavu dětí i dospělých, která podporuje a upevňuje harmonický rozvoj osobnosti a duševního zdraví. Jízdárna je svou velikostí uzpůsobena tak, aby vyhovovala parkurovému skákání, výcviku začátečníků i pokročilých jezdců.

Na bázi **montovaných dřevostaveb** nabízí firma širokou škálu rodinných domů ve vazbě na nejmodernější trendy ekologického a zdravého bydlení. Provedení konstrukce domů vyhovuje současným požadavkům na co nejnižší spotřebu energií. Tyto tzv. nízkoenergetické domy mohou být na přání zákazníka dodány v různých variantách dokončení. Pomocí tohoto výrobního systému dřevostaveb realizuje firma i objekty většího rozsahu jako jsou administrativní budovy, školky, penziony a podobně. Tento produkt zařazuje firma **WOLF SYSTEM** do své nabídky pod označením **WOLF HAUS**.

Tým zkušených pracovníků využívající veškeré získané poznatky a know-how daného oboru ze zemí Evropské unie přispívá k profesionalitě a spolehlivosti práce celé společnosti. Cílem je přinést kvalitní, rychle realizované a hospodárné výrobky ke spokojenosti zákazníků.

**WOLF SYSTEM spol.s r.o.**

Únětická 885

252 62 Horoměřice



## SPOTŘEBA PITNÉ VODY NA FARMÁCH SKOTU PODLE VELIKOSTI STÁDA DOJNIC

### 1) Základní stádo 350 ks dojnic + uzavřený obrat bez býků

Vodní zdroj minimálně 1 l/sec a potřebná zásoba na 10 dnů činí  
865 m<sup>3</sup>  
respektive 1730 m<sup>3</sup> na 20 dnů.

### 2) Základní stádo 500 ks dojnic + uzavřený obrat bez býků

Vodní zdroj minimálně 1,35 l/sec a potřebná zásoba na 10 dnů činí  
1170 m<sup>3</sup>  
respektive 2340 m<sup>3</sup> na 20 dnů.

### 3) Základní stádo 750 ks dojnic + uzavřený obrat bez býků

Vodní zdroj minimálně 2,05 l/sec a potřebná zásoba na 10 dnů činí  
1775 m<sup>3</sup>  
respektive 3550 m<sup>3</sup> na 20 dnů.

Pro potřeby skladování pitné vody v zásobnících je nutná její minimální úprava a ta se zajišťuje instalací úpravny vody podle zjištěné kvality vody resp. potřeby jejího čištění.

Pro potřeby hrubého mytí v dojárnách a stájích je vhodné jímat a využívat vodu dešťovou zachycováním do zásobníků o příslušné velikosti.

Železobetonové zásobníky je možné o navržených (a jiných) velikostech stavět jako nadzemní, částečně zapuštěné do terénu nebo zcela zapuštěné tzv. podzemní.

Současně může být zachycená voda sloužit i jako zásobník požární vody.

**WOLF SYSTEM spol. s r.o.**

Únětická 885

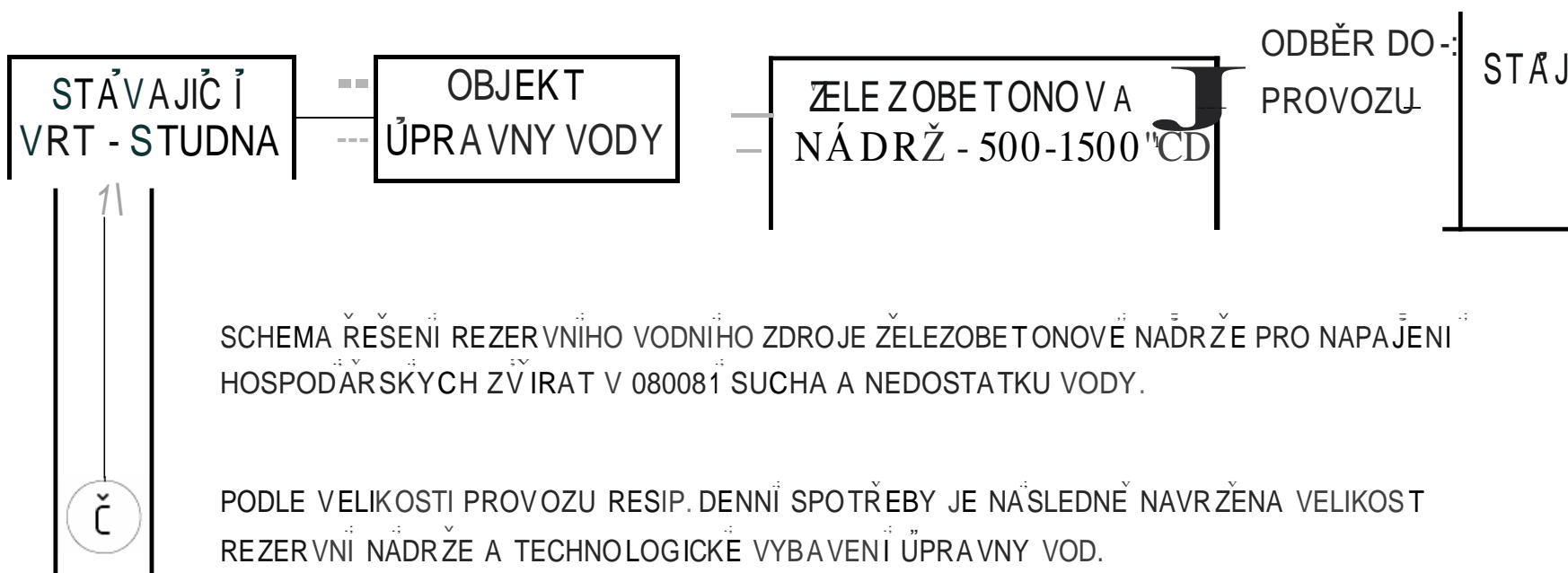
252 62 Horoměřice





ZÁSOBNÍKY NA VODU S ÚPRAVNOU VODY  
PRO NAPAJENÍ HOSPODÁŘSKÝCH ZVÍŘAT

SCHEMA





## Choťovice – Snižování vláhového deficitu

MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ

# Hospodaření s vodou v zemědělství, podporované trendy a výhled

*RNDR. PAVEL PUNČOCHÁŘ, CSC,  
SEKCE VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ  
MINISTERSTVA ZEMĚDĚLSTVÍ*

## Choťovice – Snižování vláhového deficitu



**Celkem 9x od 1997**

### POVODNĚ

1997, 1998, 2000, 2001, 2002  
2006, 2009, 2010, 2013



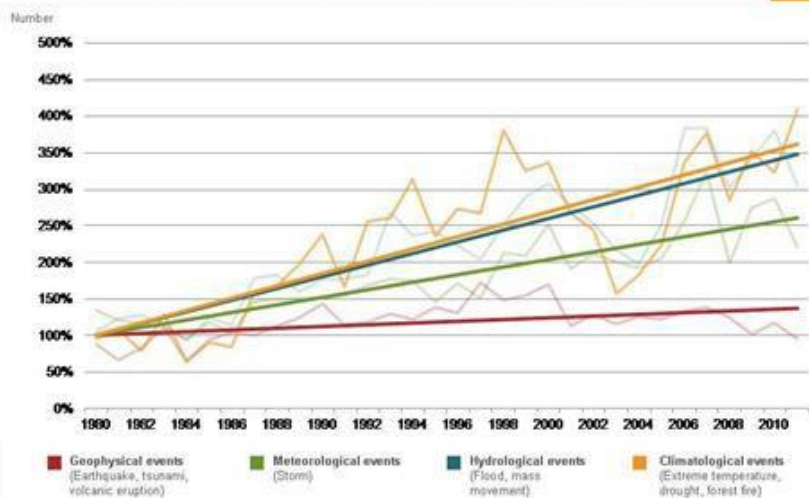
**Celkem 2,5x od 1997**

### SUCHO

2003, 2014, 2015



## Choťovice – Snižování vláhového deficitu



## Choťovice – Snižování vláhového deficitu

### Výskyt přírodních katastrof souvisejících se změnou klimatu ve světě (1980 – 2011)

povodně	3 455
bouře, uragány	2 689
sucha	470
vysoké teploty	395



## Choťovice – Snižování vláhového deficitu

	2002	2003	2015
srážky [mm]	864	507	532
% průměru	130	76	79
zdroje povrchové vody [mld. m <sup>3</sup> ]	6,5	3,8	VII bilance sepočítá
zdroje podzemní vody [mld. m <sup>3</sup> ]	1,6	1,2	VII bilance sepočítá



## Choťovice – Snižování vláhového deficitu

### Poučení z povodňových situací v ČR

- ❖ Výrazné zlepšení legislativy
- ❖ Zlepšení komunikace – mobilní telefony
- ❖ Informační systém pro obyvatele ČR i okolní státy – změny průtoků, manipulace na nádržích
- ❖ Připravenost záchranných sborů
- ❖ Zvýšení znalosti záplavových území
- ❖ Posílení povodňových preventivních opatření
- ❖ Osvědčily se mobilní stěny



## Choťovice – Snižování vláhového deficitu

### Informační systém vodního hospodářství

[www.voda.gov.cz](http://www.voda.gov.cz)  
[www.water.gov.cz](http://www.water.gov.cz)  
 ( [www.voda.gov.cz/wap](http://www.voda.gov.cz/wap) )

Aplikace „stavy a průtoky“ v šesti jazykových verzích  
 (CZ, SK, D, HU, PL, UK)



## Choťovice – Snižování vláhového deficitu



## Choťovice – Snižování vláhového deficitu

### Strategie vodního hospodářství MZE

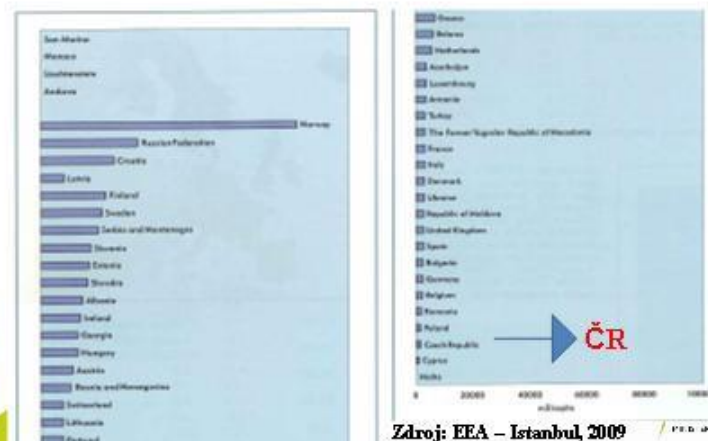
#### Včasná adaptační opatření

- I. protipovodňová prevence a efektivní opatření, stanovení rizik – I., II. a III. etapa programu (4,5 + 15 + 4,4 mld. Kč)
- II. zajistit dostatečné vodní zdroje k překlenutí sucha – princip „poptávky“ – „Konceptce na ochranu před následky sucha“
  - ❖ hájení lokalit pro případnou budoucí akumulaci odtoků v nádržích „povodeň - vodní zdroj“ – „GENEREL LAPV“
  - ❖ posílení retence v krajině



## Choťovice – Snižování vláhového deficitu

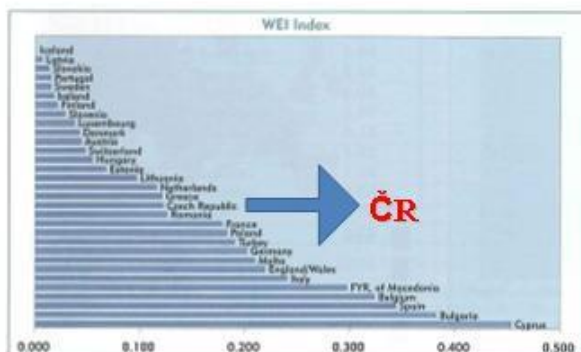
### OECD – „Disponibilní zásoby vody v evropských zemích“



Zdroj: EEA – Istanbul, 2009 / M. A. V. Z. /

## Choťovice – Snižování vláhového deficitu

### OECD – „Využívání vodních zdrojů v zemích Evropy“



Zdroj: Istanbul 2009 – European Waters



## Choťovice – Snižování vláhového deficitu

### Hlavní výstupy scénářů pro ČR

- ❖ celkový úhrn srážek se příliš nezmění
- ❖ dramaticky se změní jejich distribuce v průběhu roku (i meziročně?!)
- ❖ „ZAPOMĚŇTE NA PRŮMĚRY – ROZHODNOU EXTRÉMY“ :  
**povodně a sucha**



## Choťovice – Sniženi vláhového deficitu

- ❖ změnit náhled na povodně – mají negativní dopady → **ale jsou vodním zdrojem pro překlenutí sucha**
- ❖ „stará pravda“ na území ČR (ČSR) – nádržemi zachytit povodně, využít akumulaci k retenci
- ❖ historie vodního hospodářství – Výzkumné ústavy založené již v r. 1919 – rok po vzniku Československa



## Choťovice – Sniženi vláhového deficitu

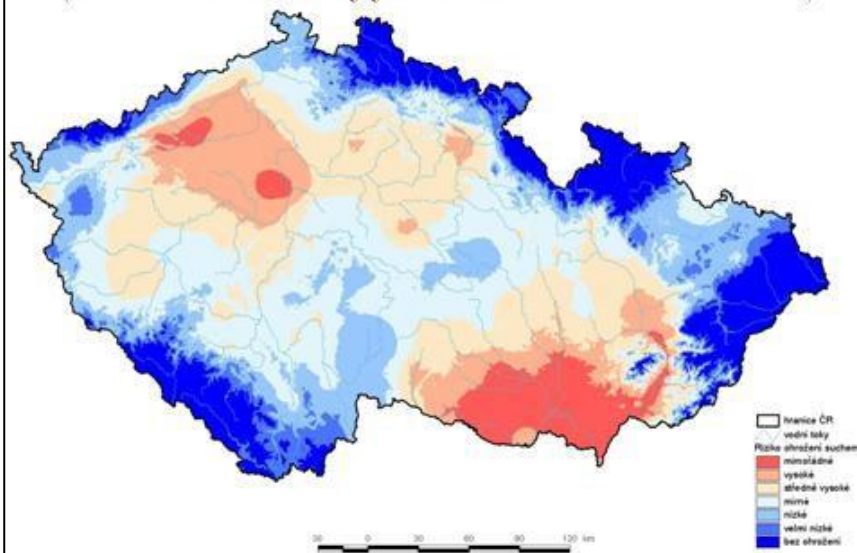
### Bilanční zajištění vodních zdrojů dle scénářů

scénář	% nezabezpečených odběrů				
	Povodí Vltavy, s.p.	Povodí Labe, s.p.	Povodí Ohře, s.p.	Povodí Moravy, s.p.	Povodí Odry, s.p.
střední	53-63	30	45	72	0 <sup>*)</sup>

<sup>\*)</sup> hodnoty z celé soustavy nádrží – ale v r. 2015 nedostatek čné!



## Zemědělské sucho na území ČR ve vegetačním období (míra ohrožení na základě analýzy aktuální vláhové bilance za období 1961–2000)



## Choťovice – Sniženi vláhového deficitu

### Generel vodního hospodářství krajiny České republiky

Etapa I.



Mendelova universita v Brně, Centrum výzkumu globální změny  
AV ČR, VÚV TGM v.v.i., VUT Brno, VÚMOP v.v.i.



## Choťovice – Snižování vláhového deficitu



## Choťovice – Snižování vláhového deficitu

### Meziresortní komise VODA - SUCHO

- založena ministry MZe a MŽP (2014)
- Cíl: Podklady pro vypracování „Konceptce ochrany před následky sucha pro území České republiky“
- 19 členů, zapojeno 12 institucí, + poradní sbor

MZe	MŽP
SPŮ	ČHMÚ
VŮMOP k.v.i.	VŮV TGM k.v.i.
SOVAK	MPO
SVH (Povodí s.p.)	MMR
HES	IEEP

## Choťovice – Snižování vláhového deficitu

### „Příprava realizace opatření pro zmírnění negativních dopadů sucha a nedostatku vody“ (schváleno usnesením vlády ČR č. 620 z 29. července 2015)

- Monitorovací a informativní opatření („A“ – 7 úkolů)
- Legislativní opatření („B“ – 6 úkolů s 9 pod-úkoly)
- Organizační a provozní opatření („C“ – 8 úkolů)
- Ekonomická opatření („D“ – 6 úkolů)
- Technická opatření („E“ – 8 úkolů)
- Environmentální opatření („F“ – 8 úkolů)
- Jiná (doplňující) opatření („G“ – 7 úkolů)

Celkem 50 úkolů, MZe řeší 25, ostatní MŽP, MPO, MV

## Choťovice – Snižování vláhového deficitu

### Generel lokalit k akumulaci povrchových vod

- ❖ rozsáhlé diskuse s dotčenými obcemi, ochranou přírody, s podporou značné části sdělovacích prostředků a veřejnosti – vesměs negativní stanoviska
- ❖ Diskuse k revizi a aktualizaci Generelu k navýšení počtu lokalit zařazením dříve vypuštěných:
  - revize 2015 – návrh rozšíření s.p. Povodí o 27 + 2 z KÚ
  - aktualizace 2016 po projednání s obcemi + 16
  - 2 vyjmuty pro prevenci povodní
  - ?? Výsledek projednání s MŽP

## Choťovice – Snižování vláhového deficitu

### Navrženo založení a financování 12 programů na období 2016 – 2033 (ve 3 etapách)

- **Podpora rozvoje závlahových zařízení**
- Odstranění sedimentů z nádrží a zvýšení objemu akumulované vody
- Propojení vodárenských soustav
- Propojení vodohospodářských soustav
- Údržba drobných vodních toků a výstavba malých nádrží a rybníků bez rybochovného cíle
- Obnova zaniklých rybníků a nádrží
- Příprava výstavby nádrží v regionech vystavených častému suchu
- **Podpora regulace odtoku z melioračních drenáží**



## Choťovice – Snižování vláhového deficitu

### Priority pro rozvoj a obnovu závlah

- Udržet a zmodernizovat stávající soustavy
- Obnovit/rekonstruovat systémy, které existovaly a nebyly legislativně zrušeny
- Realizovat nové, moderní závlahové soustavy (úsporné – kapkové závlahy)
- Zajistit dostatečné vodní zdroje
- Hlavní zavlažovací zařízení („přivaděče“) realizovat s podporou státu a zajistit jejich správcovství
- Upravit podmínky pro rozhodování vodoprávních úřadů při omezení odběrů v posloupnost: vodárenství- závlahy – ostatní účely (obdoba v Nizozemí!)



## Choťovice – Snižování vláhového deficitu

### Dotační tituly pro rozvoj a obnovu závlah

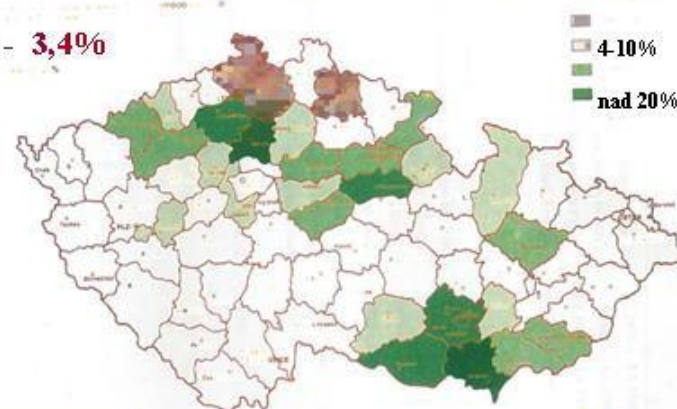
- Podpora vybudování kapkové závlahy v ovocných sadech, chmelnicích, vinicích a ve školkách (60 000,- Kč/ha, dlouhodobý hmotný majetek) -pokračuje
- Podpora konkurence schopnost agropotravinářského komplexu – závlahy: Podpora obnovy a budování závlahového detailu a optimalizace závlahových sítí je nově připravován: Program rozvoje závlahových zařízení ( zahrne HZZ, čerpací stanice, nádrže i detaily)
- Program na podporu rekonstrukce, oprav a modernizace hlavních odvodňovacích zařízení



## Choťovice – Snižování vláhového deficitu

### Situace závlahových systémů v r. 1993

ČR - 3,4%



## Choťovice – Snižování vláhového deficitu

### Stávající využívané závlahové systémy

s. p. Povodí	Počet odběratelů	Průměrný odběr (tis. m <sup>3</sup> )
Labe	48	7 312
Vltavy	22	666
Ohře	31	302,7
Odry	9	194
Moravy – p. Dyje	34	15 637,9
Moravy – p. Moravy	10	40,8



## Choťovice – Snižování vláhového deficitu

### Požadavky na rozšíření zavlažovaných ploch

s. p. Povodí	Počet žadatelů	Plocha k závlaze (ha)
Moravy	29	1 654,9 + dovybavení stávajících
Labe	37	11 954 + dovybavení stávajících
Vltavy	15	433,6 + dovybavení stávajících
Ohře	10	191 + dovybavení stávajících
Odry	0	0



## Choťovice – Snižování vláhového deficitu

### Odvodnění pozemků – r. 1993

ČR – 25,37



Ministry of Agriculture of the Czech Republic

## Choťovice – Snižování vláhového deficitu

### Nastupuje trvalý rozpor v pojetí

- **Ochránci životního prostředí:** „Krajina a půdní profil při správném hospodaření zadrží nesrovnatelně více vody než několik přehradních nádrží – je třeba více mokřadů, zeleně, ochrana půdy a hospodaření se srážkovými vodami“
- **Vodohospodáři:** „Jaký objem vody v aktuální situaci půdy v průběhu ročních období bude skutečně k dispozici v krajině?“
- **Ochránci životního prostředí:** „Když si myslíte, že nestačí, tak si to spočítejte....!“
- **Vodohospodáři:** „A jak bude objem vody dostupný pro hospodářské využití bez akumulace – „trubky z půdy?““



Choťovice – Snižování vláhového deficitu

## Bez sporu rozumným řešením je realizace obou přístupů

❖ Zlepší se životní prostředí, ráz krajiny a revitalizují se upravené vodní toky, vzroste biodiverzita a zlepší se stav ekosystémů

❖ Bude zajištěna dostupnost a udržitelnost našich vodních zdrojů

❖ Proč tedy negování stanovisek, rozpory a zdržování realizace opatření jednostranným nadřazováním veřejného zájmu ochrany přírody?



Choťovice – Snižování vláhového deficitu

## Děkuji za pozornost !

*pavel.puncochar@mze.cz*

