

Vodní režim krajiny – půda základ řešení

Ing. Marek Batysta, Ph.D.



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



Infiltrační schopnost půdy

= je schopnost povrchu půdy pohlcovat vodu

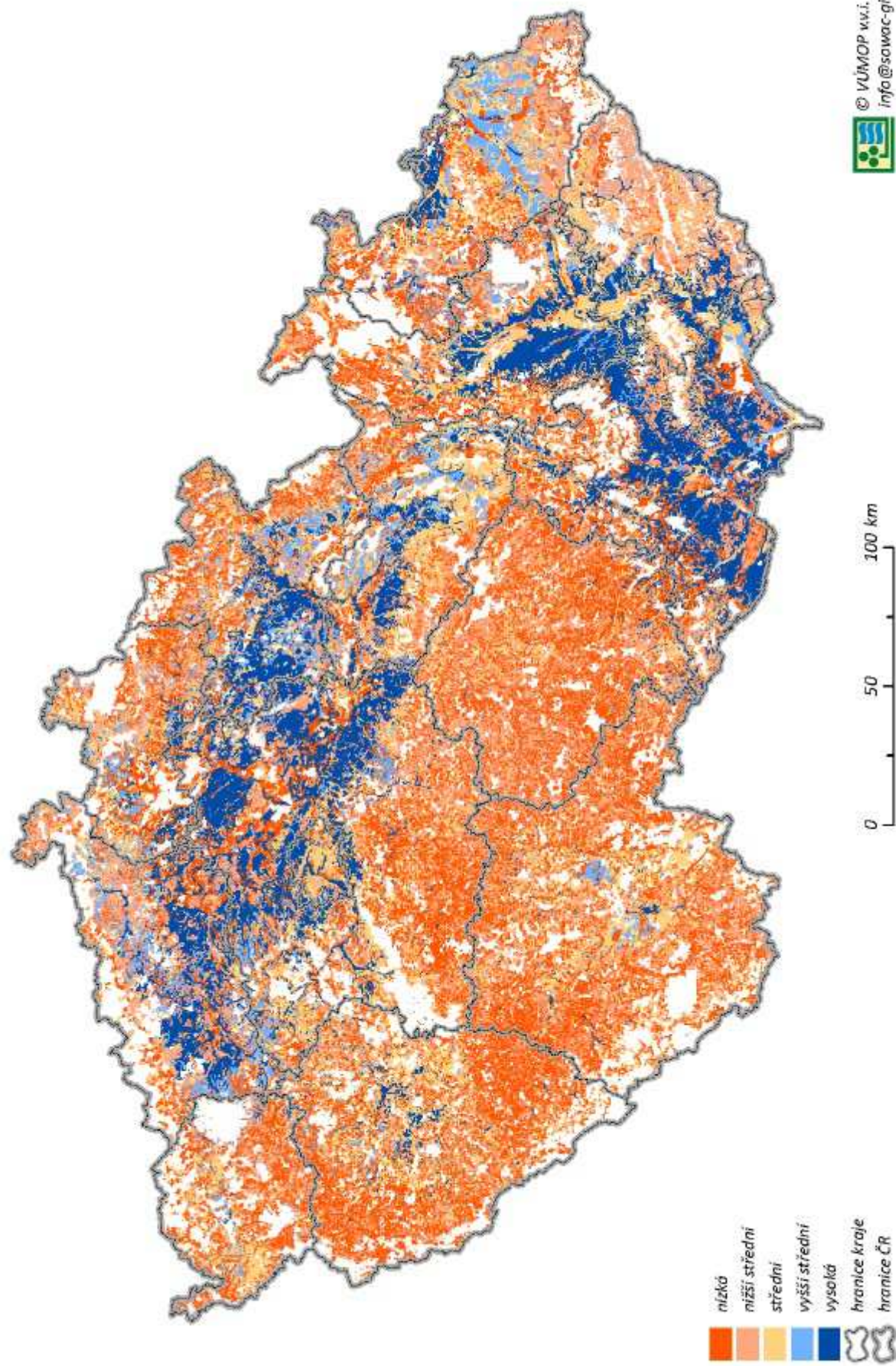
- optimální je střední až vysoká – minimalizuje povrchový odtok vody a vodní erozi
- při extrémně vysoké infiltrační schopnosti hrozí rychlé vyplavování živin a polutantů do podloží a do podzemních vod

Retenční schopnost půdy

= schopnost půdy zadržet vodu v půdním profilu

- nejvyšší retenční vodní kapacitu mají půdy hlinité až jílovitohlinité
- retenční vodní kapacita hlubokých černozemí a hnědozemí je až 350 l/m² půdy
- význam pro omezení výskytu povodní i sucha

Retenční vodní kapacita půd





Vlastnosti půdy ovlivňující hospodaření s vodou

- hloubka půdního profilu,
- pórovitost půdy,
- utužení půdy,
- obsah organické hmoty,
- struktura půdy a stabilita půdních agregátů,
- poškození půdy erozí, půdní pokryv aj.

Tyto vlastnosti ovlivňují:

- infiltraci vody do půdy
- akumulaci a retenci vody v půdě

Hloubka půdního profilu



litozem



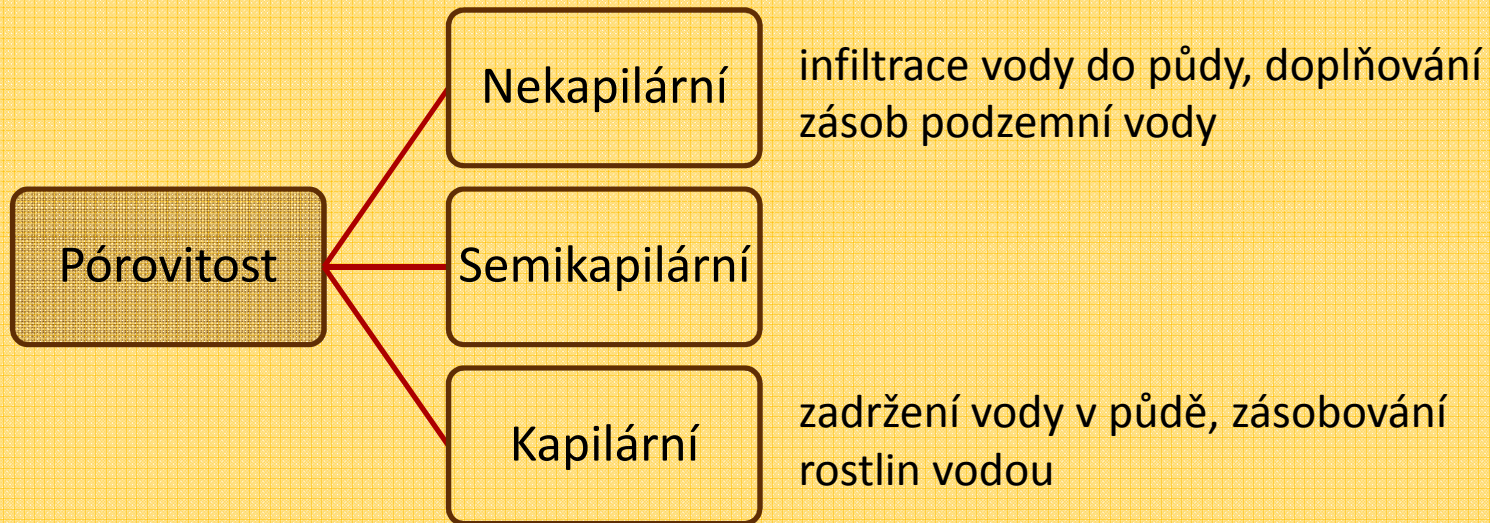
černozem

Hloubka půdy je ovlivněna:

- půdním typem
- stupněm degradace půdy (např. erozí)

Pórovitost půdy

Má zásadní význam pro infiltraci vody do půdy i akumulaci vody v půdě.



Celková pórovitost je obvykle kolem 50 % pokud není půda utužena.

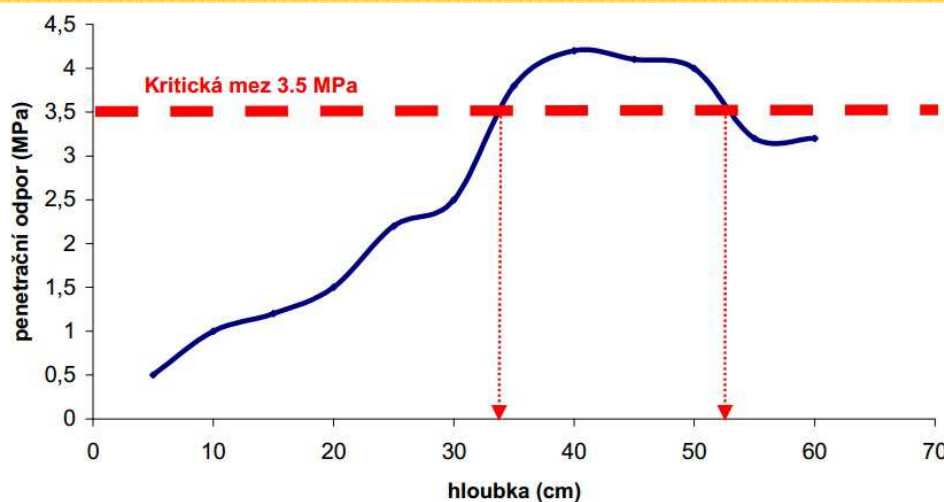
Utužení půdy

= zvýšení penetrometrického odporu půdy

= snížení pórovitosti

= zvýšení objemové hmotnosti půdy

➔ zmenšení využitelné hloubky půdy
zhoršení infiltrační i akumulační schopnosti půdy



Utužené podorničí (zdroj: Brtnický a kol. 2008)



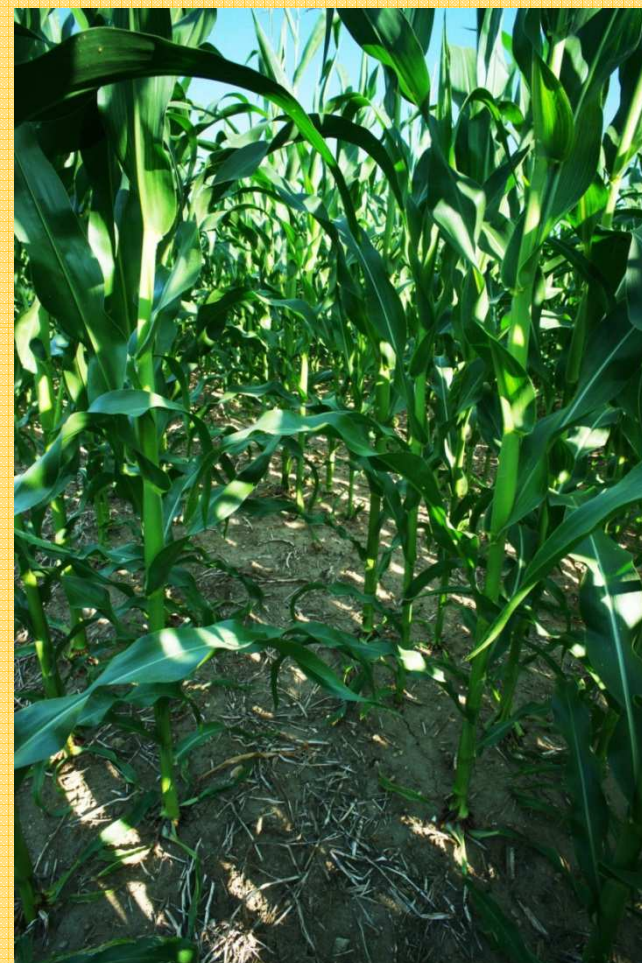
Projev utužení půdy

Obsah organické hmoty

Pozitivně ovlivňuje fyzikální vlastnosti půdy a hospodaření půdy s vodou (zlepšuje produkční i mimoprodukční funkce půdy).



Bez ponechání organické hmoty



S ponecháním organické hmoty

[Úvod](#)[Půda](#)[Půdní organická hmota](#)[Ochrana půdy v ČR
a dehumifikace](#)[Organická hnojiva](#)[Modely bilancování](#)[Výpočet bilance
on-line](#)

Úvod

Vítáme Vás na stránkách věnovaných půdní organické hmotě. Stále častěji se během půdních průzkumů setkáváme se špatným stavem půdního prostředí. V mnohých případech je to důsledek intenzivního hospodaření, kdy je na jedné straně po půdě požadována produkce, avšak na straně druhé ji za to nic nevracíme. Tím je míněna především péče o půdu, kdy je v mnohých případech půda doslova drancována. Nové odrůdy, chemizace zemědělství a průmyslová hnojiva doposud zaručují v letech bez srážkových extrémů požadované výnosy, trpí ale půdní prostředí a snižuje se přirozená úrodnost půdy. Je jen otázkou času, kdy bude u špatných hospodářů při současném způsobu hospodaření dosaženo pomyslné dno a půda „přestane fungovat“.

O významu půdy se nemusíme dlouze rozepisovat. Velké civilizace vznikaly od pradávna v místech, kde byla zaručena obživa obyvatel, tedy v místech s dostatkem kvalitní půdy. Půdu tedy lze považovat za klíčový faktor rozvoje lidstva a je nutné ochranu půdy diferencovat na kvantitativní a kvalitativní.

Půda ale neplní jenom funkce produkční. Nejméně stejně významné jsou i funkce mimoprodukční. Je třeba si uvědomit, že zdravá půda dokáže zadržet až 400 l vody v m³, což je nepředstavitelné množství, které by jinak odtékalo po povrchu do povrchových toků. A víme, co nadbytek vody dokáže – stačí si vzpomenout na nedávné povodně. Půda „pečuje“ také o podzemní vody a to nejen tím, že přes ni voda protéká a podzemní vody jsou přes ni dotovány, voda je zároveň v půdě filtrována a čištěna. Půda je velice výkonná „biologická továrna“, v půdě látky vznikají, jsou rozkládány, transformovány... Vše díky biologickému oživení. A to je výčet jen těch nejdůležitějších funkcí.



www.organickahmota.cz

Příklad 1:

Online výpočet bilance organické hmoty v orných půdách

Katastrální území

Krásná Hora nad Vltavou (okres Příbram);6



Hodnoty

Rok



Plodina



Úroda



Hnojivo



Množství
hnojiva t/ha



Meziplodina



+ přidej řádek

2013

Ječmen jarn



5,5

Kejda skotu+



20

vyberte plodinu



smaž řádek

2014

Pšenice ozim



úroda

Kejda skotu+



20

Svazenka vratil



smaž řádek

nebo

6.01 - 9999.9



2015

Kukuřice na



úroda

Kejda skotu+



20

vyberte plodinu



smaž řádek

nebo

35.01 - 40.00



Přepočti bilanci

Vypočtená bilance OH

Rok

Bilance

2013

3,60 tC/ha

2014

6,47 tC/ha

2015

2,29 tC/ha

Výsledná bilance

12,36 tC/ha

Slovní popis výsledku
(doporučení)

Aplikace organického hnojení není nutná

Příklad 2:

Online výpočet bilance organické hmoty v orných půdách

Katastrální území

Klecany (okres Praha-východ);666033



Hodnoty

Rok

Plodina

Úroda

Hnojivo

Množství
hnojiva t/ha

Meziplodina

+ přidej řádek

2013

Cukrová a kr ▼

5,5

Kaly z ČOV ▼

10

vyberte plodinu ▼

smaž řádek

Spalitelné látky:



30

2014

Ječmen jarn ▼

6,5

vyberte hnoj ▼

dávka hnojiva

vyberte plodinu ▼

smaž řádek

2015

Pšenice ozirn ▼

8

vyberte hnoj ▼

dávka hnojiva

vyberte plodinu ▼

smaž řádek

Přepočti bilanci

Vypočtená bilance OH

Rok

Bilance

2013

-3,43 tC/ha

2014

-1,03 tC/ha

2015

1,33 tC/ha

Výsledná bilance

-3,13 tC/ha

Slovní popis výsledku
(doporučení)

Aplikace organického hnojení je vhodná

Slovní popis výsledku
(doporučení)

Aplikace organického hnojení je vhodná

Vypočtená dávka
organického hnojení
pro různé druhy
hnojiv

Kategorie hnojiva	Druh hnojiva	Dávka
Organická hnojiva	Chlévský hnůj průměrné kvality	18 t/ha
Organická hnojiva	Kejda hovězího dobytka	165 t/ha
Organická hnojiva	Kejda prasat tekutá	22 t/ha
Organická hnojiva	Kompost	24 t/ha
Organická hnojiva	Trus drůbeže	39 t/ha
Digestát dle vstupní suroviny do BPS	Jateční odpad tekutý	7 t/ha
Digestát dle vstupní suroviny do BPS	Kejda prasat + kukuřičná siláž tuhá	8 t/ha
Digestát dle vstupní suroviny do BPS	Kejda prasat tuhá	12 t/ha
Digestát dle vstupní suroviny do BPS	Kejda skotu tuhá	8 t/ha
Digestát dle vstupní suroviny do BPS	Kejda skotu+ kukuřičná siláž tuhá	12 t/ha
Digestát dle vstupní suroviny do BPS	Siláž kukuřice tekutá	9 t/ha
Digestát dle vstupní suroviny do BPS	Siláž kukuřice tuhá	8 t/ha
Digestát dle vstupní suroviny do BPS	Slepičí trus tekutý	9 t/ha
Digestát dle vstupní suroviny do BPS	Slepičí trus tuhý	8 t/ha
Digestát dle vstupní suroviny do BPS	Vedlejší živočišné produkty tekuté	10 t/ha
Digestát dle vstupní suroviny do BPS	Vedlejší živočišné produkty tuhé	8 t/ha
Vlastní koeficient	0 %	0 t/ha

Poznámka: Výsledná hodnota množství organického hnojiva je vypočtena podle hodnoty stanovené modelem.
Jedná se tedy pouze o číslo vyrovnávající deficit bez vazby na Nitrátovou směrnici a další závazné normy.
Vyrovnání deficitu je nutné rozdělit do více let.

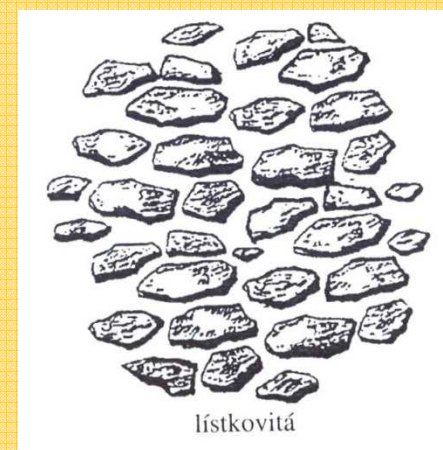
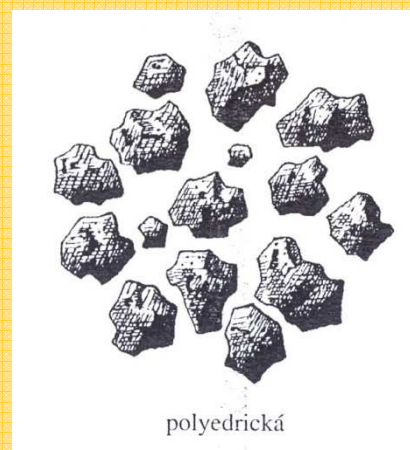
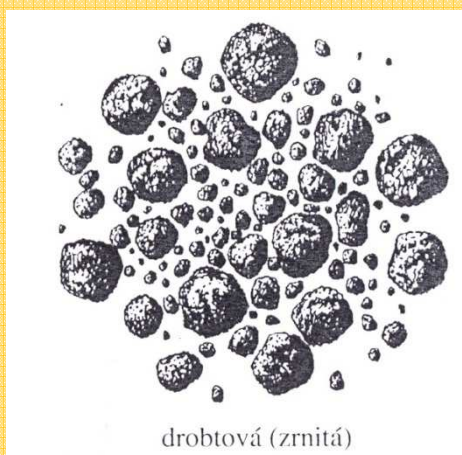
Struktura půdy

Významně ovlivňuje pórovitost půdy i infiltrační a akumulační schopnosti půdy.

Zásady zachování optimální struktury půdy:

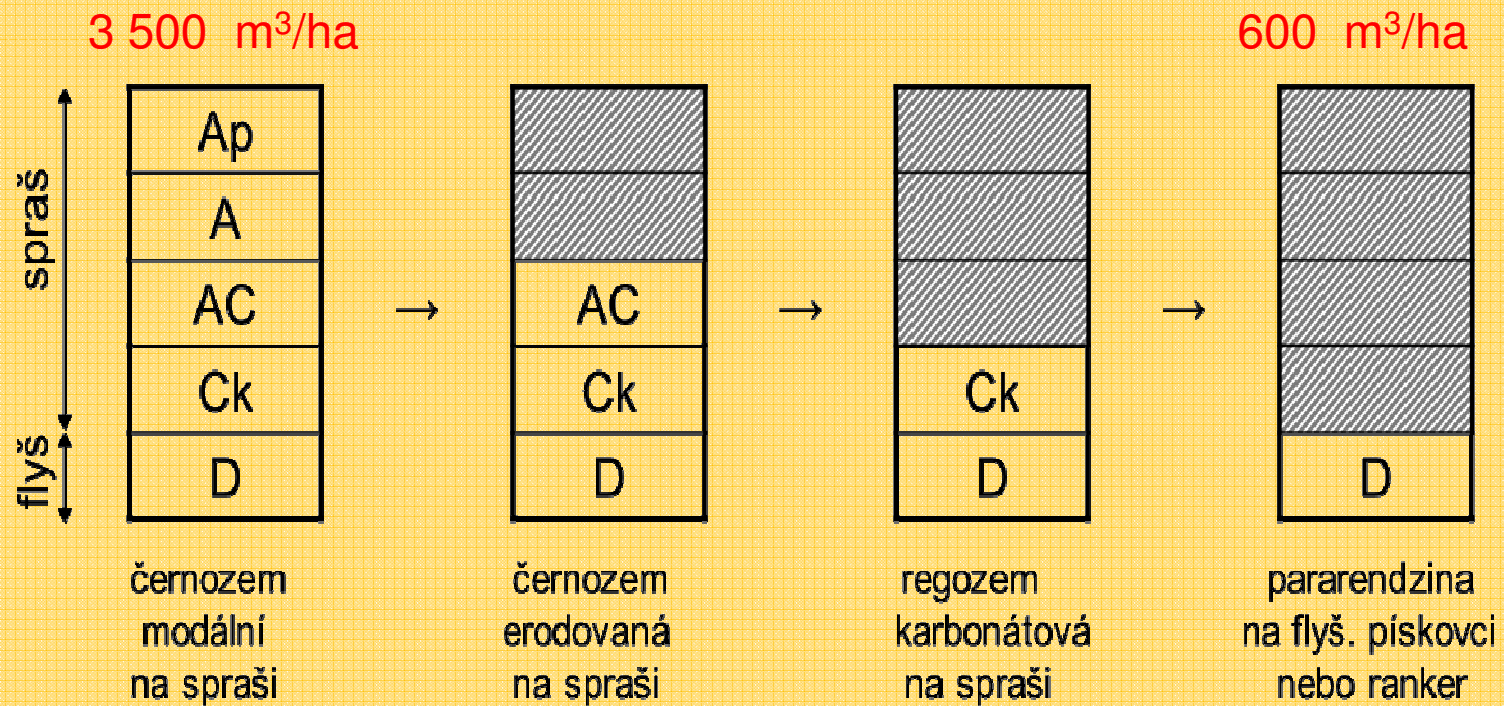
- dostatečné organické hnojení
- udržování optimálních hodnot pH
- prevence utužení půdy těžkými mechanismy
- zastoupení víceletých píceň v osevním postupu, aj.

Příklady půdní struktury:



Eroze půdy

- snížení mocnosti profilu
- zhoršení hydrofyzikálních vlastností
- snížení retenční schopnosti půdy
- riziko sucha i povodní



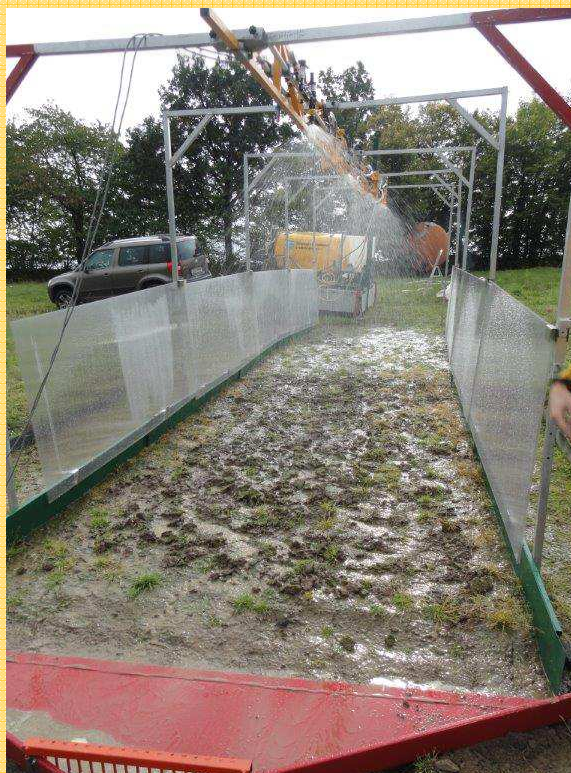


Ověřování půdoochranných technologií

Plodiny: kukuřice, čirok, brambory, cukrovka

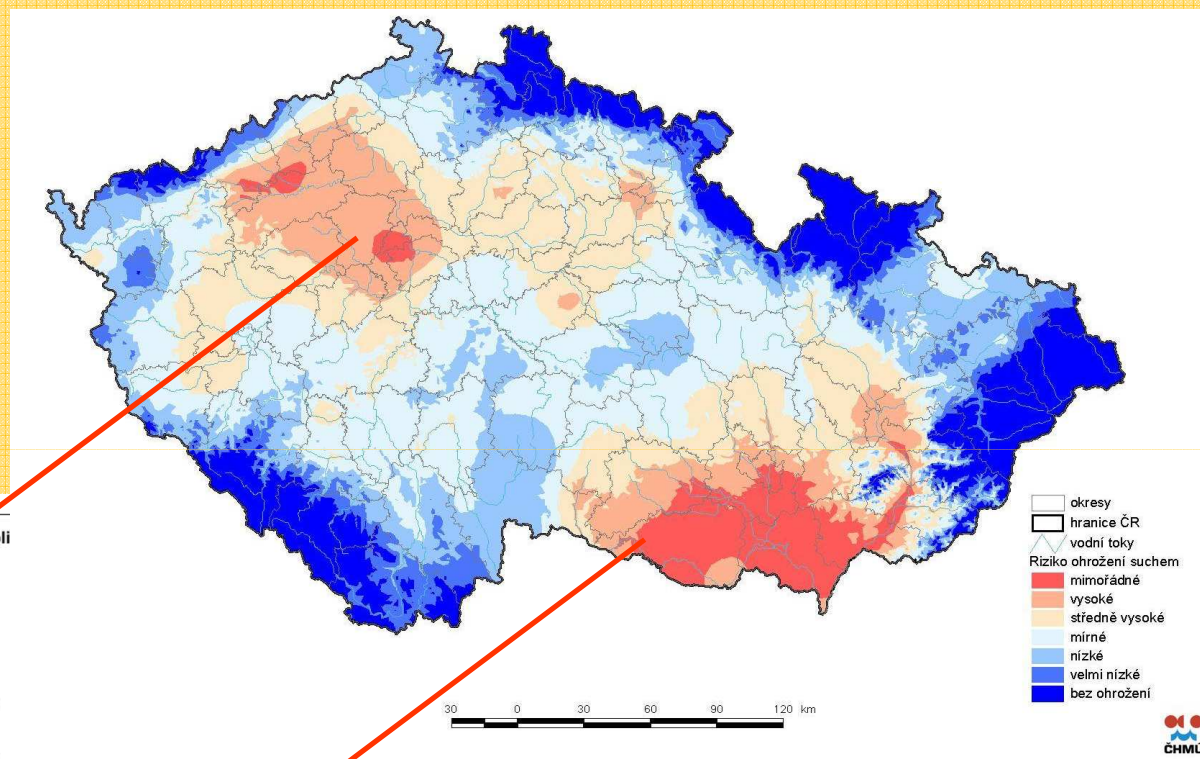
Varianty:

- konvenční zpracování, řádek 75 cm
- konvenční zpracování, řádek 37,5 cm
- strip-till
- bezorebné setí
- plečkování
- aplikace organické hmoty...



Možnosti řešení degradace půdy a její ovlivnění změnou klimatu na příkladu aridních oblastí

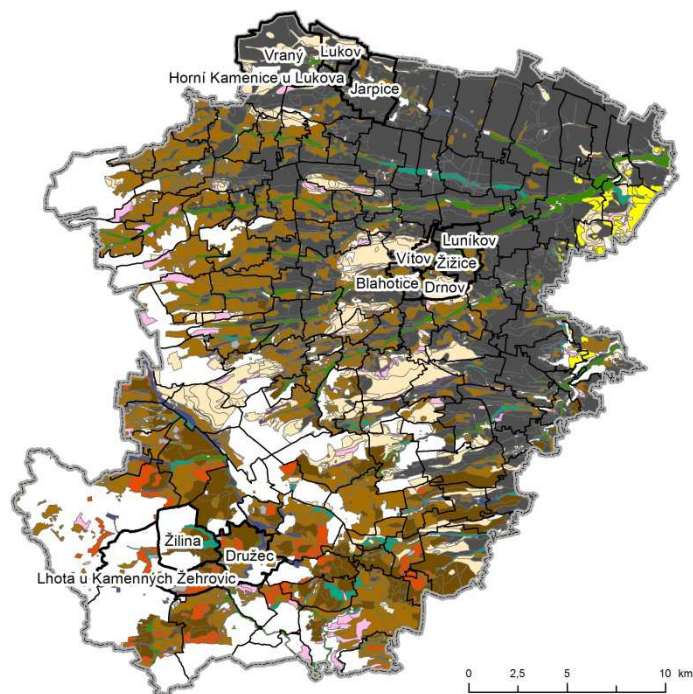
Okresy:
Kladno
Břeclav



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

Půdní pokryv modelových lokalit

Půdní typy - okres Kladno



půdní typy

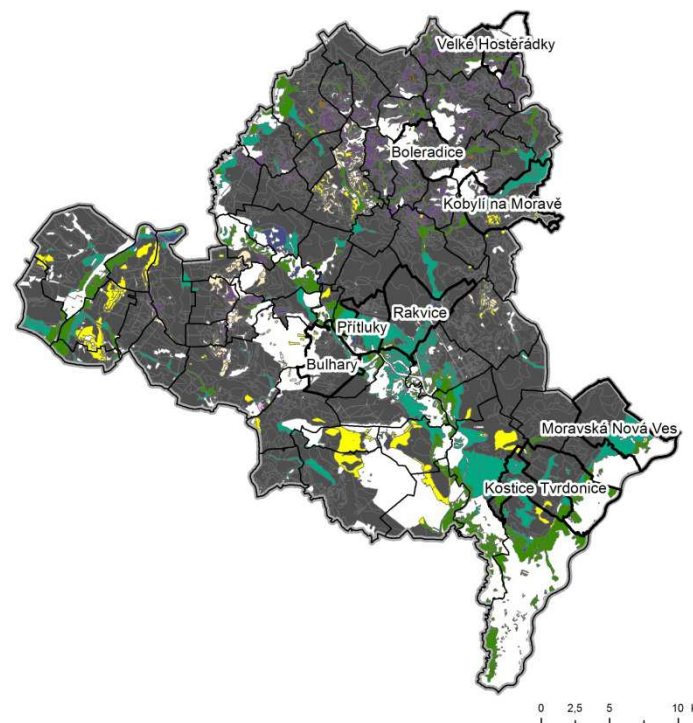
- | | | |
|------------------------|------------------------------|------------------|
| černozemě | kambizemě, rankery, litozemě | hranice okresu |
| hnědozemě | silně svažitě půdy | hranice kú |
| luvizemě | pseudogleje | zájmové lokality |
| rendziny, pararendziny | fluvizemě | |
| regozemě | černice | |
| kambizemě | gleje | |

zdrojové data: BPEJ 2012 (© VÚMOP v.v.i.),
geoportal.suzk.cz,
správní hranice: © CZUK 2011
software: ArcGIS 10



© Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i.
www.vumop.cz, www.sowao-gis.cz
info@sowao-gis.cz

Půdní typy - okres Břeclav



půdní typy

- | | | |
|------------------------|------------------------------|------------------|
| černozemě | kambizemě, rankery, litozemě | hranice okresu |
| hnědozemě | silně svažitě půdy | hranice kú |
| rendziny, pararendziny | fluvizemě | zájmové lokality |
| regozemě | černice | |
| kambizemě | gleje | |

zdrojové data: BPEJ 2012 (© VÚMOP v.v.i.),
geoportal.suzk.cz,
správní hranice: © CZUK 2011
software: ArcGIS 10



© Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i.
www.vumop.cz, www.sowao-gis.cz
info@sowao-gis.cz

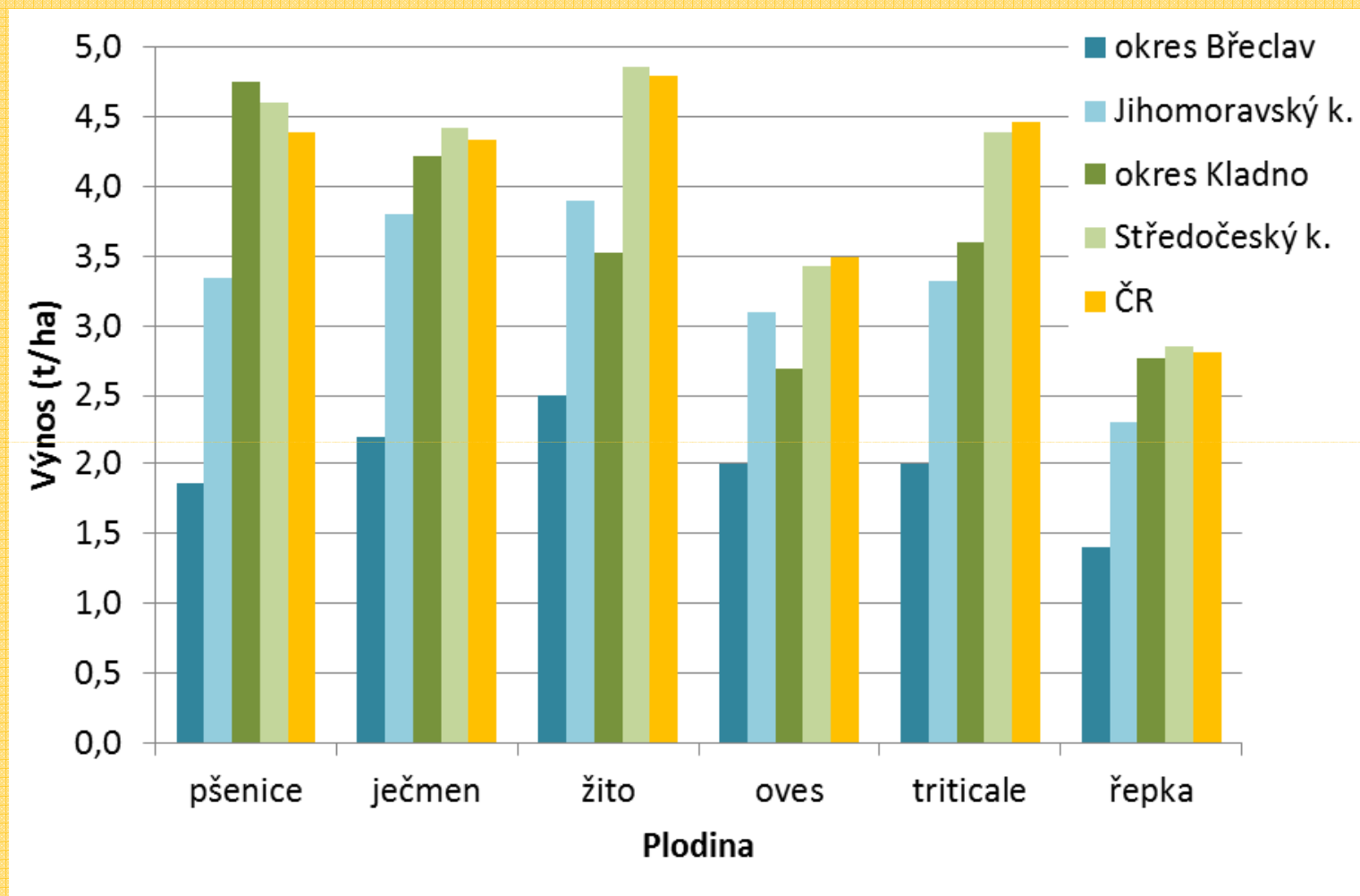


Vliv sucha na zemědělskou produkci

Hlavní problémy suchých oblastí

- snížení výnosu z důvodu nedostatku srážek,
- nutnost závlahy u trvalých kultur (vyšší náklady na produkci),
- obtížné zpracování půdy (vyšší spotřeba nafty, prašnost, tvorba hrud půdy),
- obtížné zaorání organických hnojiv,
- vyšší opotřebení strojů při zpracování suché půdy,
- zvýšený výskyt škůdců (křísek polní, obaleč jablečný...),
- větrná eroze,
- rychlejší mineralizace organické hmoty,
- nutnost hledání odolnějších odrůd,
- špatné využití hnojiv a herbicidů na suché půdě...

Výsledky – porovnání výnosů



Odhady výnosů zemědělských plodin (t/ha) pro okresy Břeclav a Kladno, kraje Jihomoravský a Středočeský a celou ČR v roce 2012.

Ekonomická újma sledovaných oblastí (v %)

Plodina	Jednotka	BV/JM kraj	BV/ČR	KL/Stř. kraj	KL/ČR
pšenice ozimá	%	55,9	42,1	103,7	108,6
pšenice jarní	%	59,5	48,9	91,0	93,4
ječmen ozimý	%	43,4	36,9	101,7	101,5
ječmen jarní	%	57,1	49,7	92,8	95,5
žito	%	64,1	52,2	72,4	73,5
oves	%	64,5	57,3	78,8	77,1
triticale	%	60,2	44,8	82,0	80,7
průměr obilovin	%	54,9	43,7	100,9	104,8
řepka	%	60,6	49,8	97,2	98,6

Suchem způsobená ekonomická újma (%) okresů Břeclav a Kladno ve srovnání s Jihomoravským a Středočeským krajem a s celou ČR v roce **2012**.

Ekonomická újma sledovaných oblastí (v Kč/ha)

Plodina	Jednotka	BV/JM kraj	BV/ČR	KL/Stř. kraj	KL/ČR
		2012/2011	2012/2011	2012/2011	2012/2011
pšenice ozimá	Kč/ha	21 560	21 560	6 160	5 390
pšenice jarní	Kč/ha	13 915	13 255	3 630	3 245
ječmen ozimý	Kč/ha	18 700	17 270	3 080	2 805
ječmen jarní	Kč/ha	15 015	15 125	4 565	3 960
žito	Kč/ha	10 450	12 320	6 050	6 710
oves	Kč/ha	7 700	8 965	4 565	5 170
triticale	Kč/ha	12 925	13 860	4 895	5 060
průměr obilovin	Kč/ha	23 100	23 350	6 270	5 720
řepka	Kč/ha	16 120	15 400	770	330

Ekonomická újma (Kč/ha) okresů Břeclav (BV) a Kladno (KL) ve srovnání s Jihomoravským a Středočeským krajem a s celou ČR v porovnání s rokem **2011**.



Návrhy a doporučení

Organizační a agrotechnická opatření

- organické hnojení půdy (min. 1x za 5 let)
- osevní postupy s odolnými odrůdami
- pěstování meziplojin (např. luskobilné směsky)
- organizace agrotechnických zásahů (využití podzimní vláhy)
- mulčování z plodin a meziplojin (omezení výparu)
- podrývání půdy (zlepšení akumulace vody)
- větrolamy (omezení vysušování půdy a větrné eroze)
- úpravy krajiny pro zvýšení retenčních schopností



Legislativa ochrany půdy

Novela zákona 334/1992 Sb., o ochraně ZPF (41/2015 Sb.)

- restrukturalizace orgánů ochrany ZPF (nově ČIŽP)
- kvalitativní ochrana půdy (kontaminace, eroze)
- zavedení systému evidence informací o kvalitě půdy
- změna odvodů za vynětí ze ZPF
(změna výjimek, výpočtu odvodů, předkládané podklady)



Legislativa ochrany půdy

Návrh SMĚRNICE EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY o zřízení rámce pro ochranu půdy (2006)

Definování oblastí ohrožených:

- vodní či větrnou erozí
- úbytkem organické hmoty
- utužením
- zasolením
- sesuvy

Další řešené oblasti:

- kontaminace půdy
- zvyšování povědomí veřejnosti o ochraně půdy

Děkuji za pozornost!



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