

Stav zemědělských půd v České republice s vazbou na vlastnicko-uživatelské vztahy

Jan Vopravil

www.vumop.cz



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

Motto:

„Půda nebude nikdy uniformována; národy a kultury se mohou střídat i směřovat, ale to, po čem budou šlapat, se nedá roznést na kopytech ani promíchat. Snad proto tak rádi mluvíme o rodné zemi; chceme se přidržet její stálosti. Jen se podívejte... jaká solidní a stálobarevná látka je naše půda: ta nás přetrvává...“

Karel Čapek: Ornice

Lidové noviny 24. září 1933

PŮDA

- neobnovitelný přírodní zdroj
- plní mnoho funkcí nezbytných pro lidskou činnost a pro přežití ekosystémů
- degradace půd může být velmi rychlá, přitom procesy jejího vytváření a regenerace extrémně pomalé
- tvorba 1cm půdy trvá stovky až tisíce let

Degradace půdy

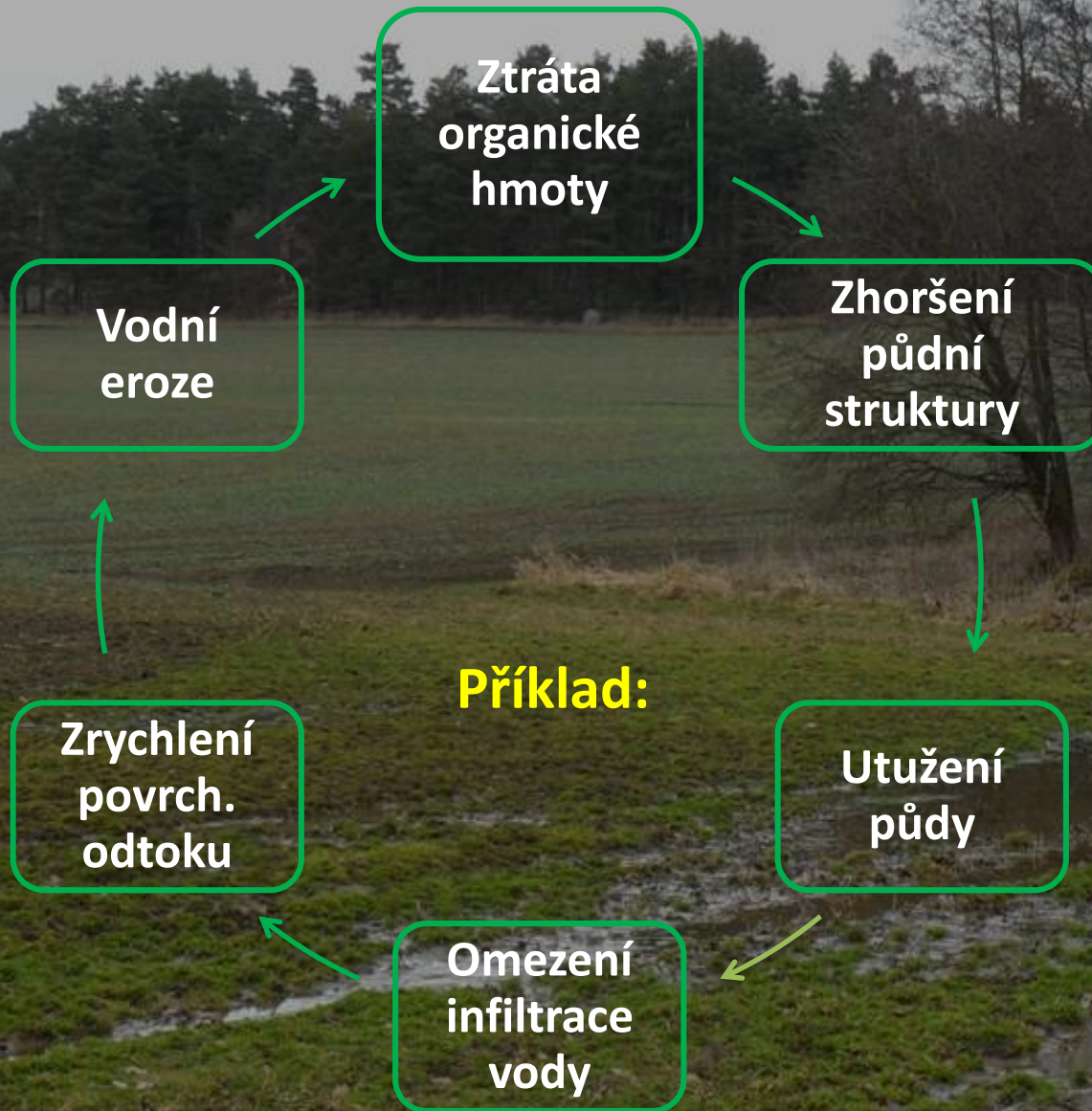
Je ztráta či omezení schopnosti půdy plnit své přirozené funkce.

Hlavní degradační procesy v ČR

- zastavování území (soil sealing)
- vodní a větrná eroze
- okyselování půd (acidifikace)
- úbytek organické hmoty (dehumifikace)
- utužení půd (pedokompakce)
- znečištění půd (kontaminace)
- „mrtvá“ půda



Degradace půdy



Příklad:

Každý jednotlivý degradační proces vyvolává obvykle řetězovou reakci → projevy dalších degradačních procesů poškozujících půdu...

Škody způsobené degradací v Evropě

- Eroze vodní: 115 milionů ha (12 % zemědělské půdy)
- Eroze větrná: 42 milionů ha
Škody: 14 miliard Euro/rok
- Ztráty organické hmoty: až 45 % zemědělské půdy
Škody: 5 miliard Euro/rok
- Utužení: až 36 % zemědělské půdy
Škody: nebyly odhadnuty
- Kontaminace: 3,5 milionů jednotlivých lokalit
Škody: 2,5 – 17 miliard Euro/rok
- Acidifikace
- Salinizace
- Dezertifikace

Největší problém: zástavba (sealing), tj. trvalé zničení půdy a jejich funkcí

Celkové škody v Evropě: 38 miliard Euro/rok

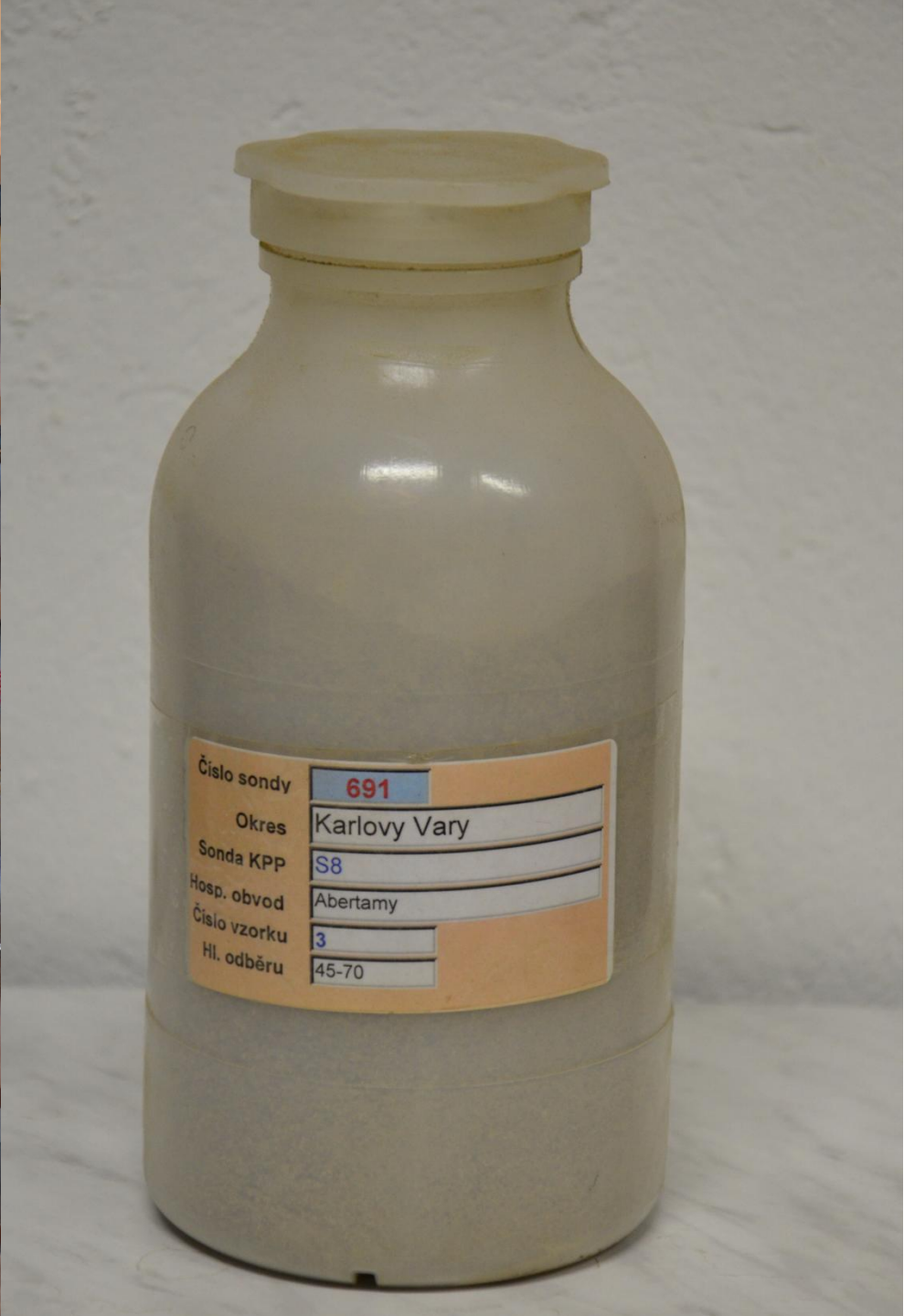
Stav půdy a její ochrana v ČR

- V ČR výrazně lepší podklady a informace než v jiných státech EU
- Od roku 1937 ubylo téměř 800 tisíc ha zemědělské půdy
- V posledních letech se úbytky **zástavbou** zrychlují; ubývají nejkvalitnější půdy
- **vodní eroze** – ohroženo 50 % zem. půd, vážně poškozeno 500 000 ha
- **utužení**: na 40 % zem. půdy; omezena infiltrace a retence, zrychlený odtok
- půdy nejsou intoxikovány a kontaminovány (pouze lokální ohniska)

Complex Soil Survey (agricultural soils) 1962 – 1972

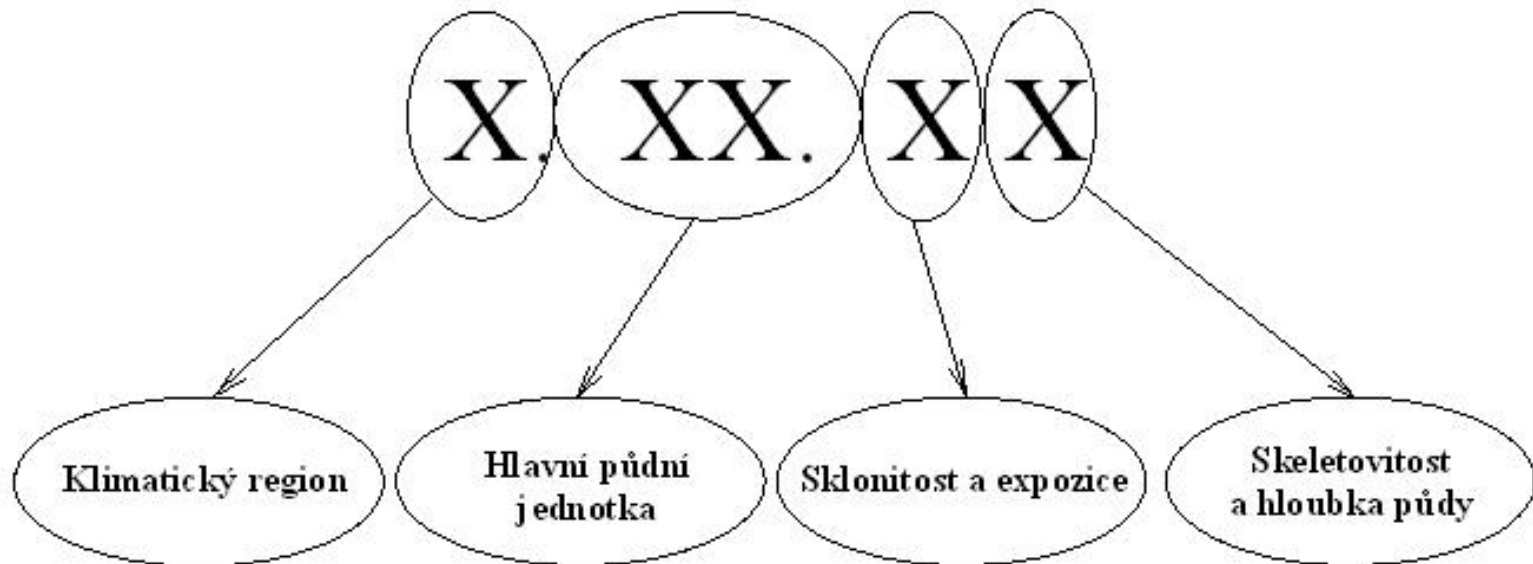
Based on description of soil profiles, analysis of samples, maps drawing up
Field and analytical results

Type of profile pits	Number of profiles	Average density hectares/pit	Number of samples	Analysis	Number of data	Information system (numerical)
basic	352 908	12,1	697 415	<ul style="list-style-type: none"> • simplified texture • reaction 	cca 1 350 000	→ local use
selective	36 735	121,1	144 803	<ul style="list-style-type: none"> • full texture • reaction • CaCO₃ cont. • humus cont. • sorption char. • nutrients 	cca 1 880 000 (partly digitized)	
special	1 520	2 700	6 230 (60 % stored)	previous + physical characteristics	cca 120 000 (mostly digitized)	→ country wide use



Bonitovaná půdně ekologická jednotka (BPEJ)

- základní mapovací a oceňovací jednotka bonitační klasifikace
- označována 5ti místným kódem



Zastavování území

= zakrytí půdy nepropustnými materiály (asfalt, beton)

Příčiny

- nízké ceny pozemků – vyplatí se stavět na zelené louce
- nedostatek stavebních pozemků ve velkých městech

Důsledky

- trvalá ztráta půdy
- půda není schopna plnit své funkce

Stav v ČR

- v r. 2007 ubylo denně 15 ha zemědělské půdy
- od r. 1966 do r. 2007 ubylo 235 000 ha zemědělské půdy

Řešení

- podpora využití stávajících objektů a areálů (braunfields)
- zpřísnění procesu odnětí půdy ze ZPF



Zábor půdy v časovém horizontu 10 let





Eroze půdy

Vliv eroze na funkce půdy

- zmenšení půdního profilu pro rostliny
- ztráta organické hmoty a živin, osiva, sadby
- přímé poškození pěstovaných plodin
- zhoršení infiltrační a akumulační schopnosti půdy

Další negativní působení eroze

- zanášení vodních toků a nádrží sedimenty
- škody na nemovitostech aj.

Příklady protierozních opatření

- úprava tvaru a velikosti pozemku
- ochranné zatravnění, zalesnění
- pásové střídání plodin
- vrstevnicové obdělávání
- terasy, průlehy, meze, příkopy
- zatravnění údolnic



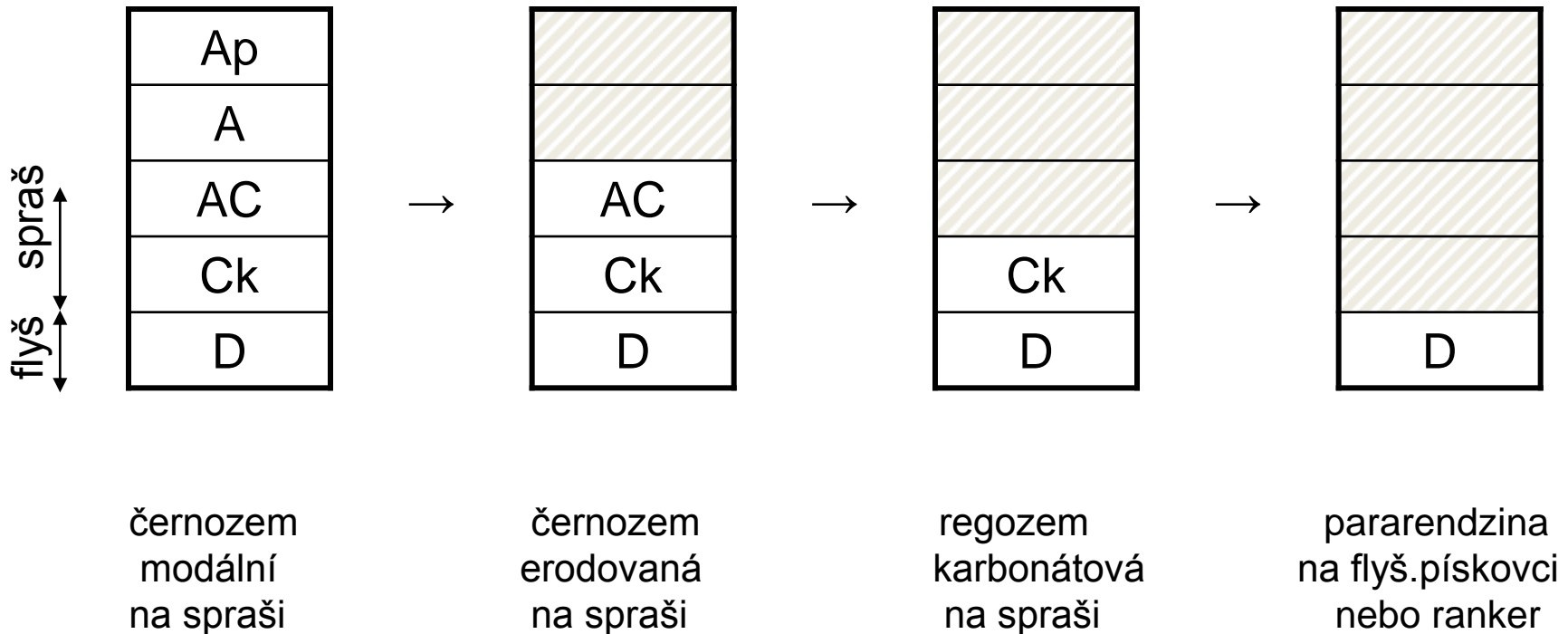


Eroze půdy = ztráta půdy

Černozemní oblast JV Moravy (podhůří Ždánického lesa)

Na rozsáhlých plochách této členité oblasti došlo k zásadní změně půdního pokryvu.

Svahy: plošná eroze

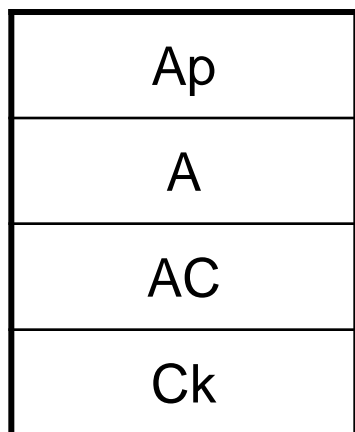


Eroze půdy – akumulace smyté zeminy

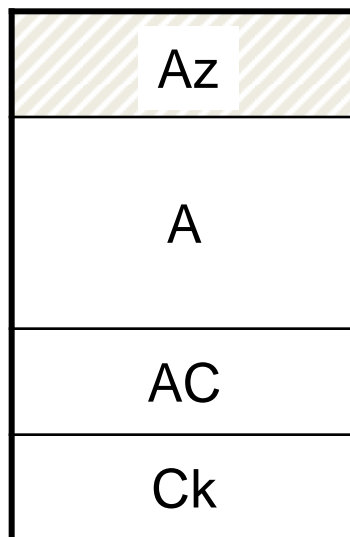


Černozevní oblast JV Moravy

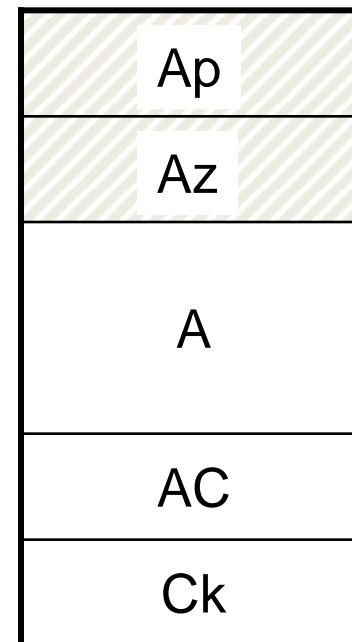
Depresní a podsvahové polohy – akumulace



černozezem
modální



černozezem
akumulovaná



koluvizem
modální

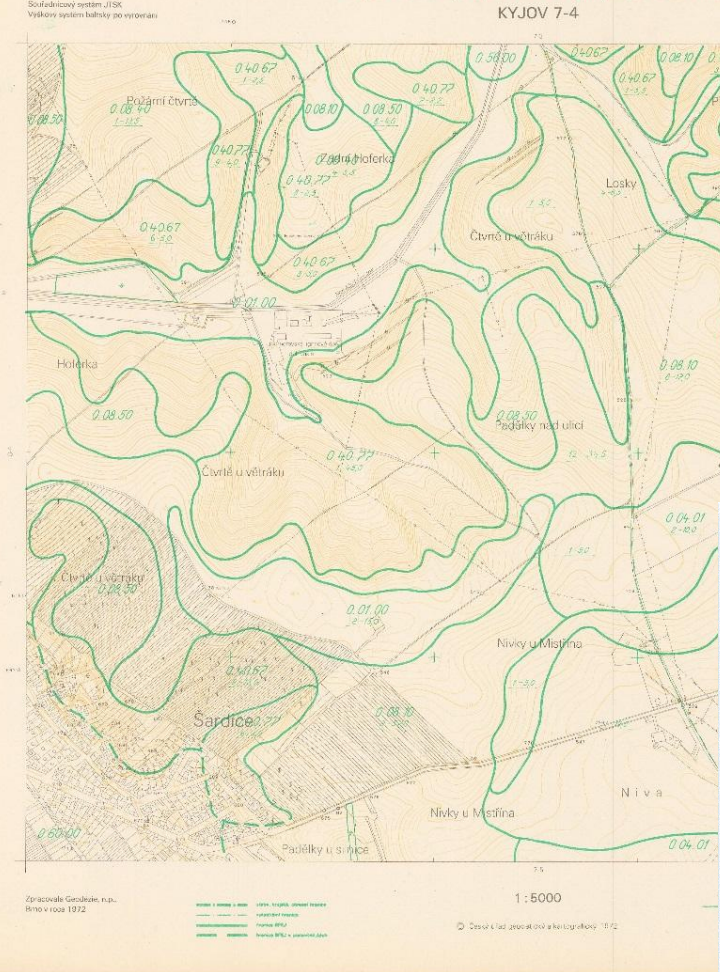
Výsledek erozní degradace

- výrazné změny v půdách a struktuře půdního pokryvu celé oblasti



Eroze půdy – další důsledky

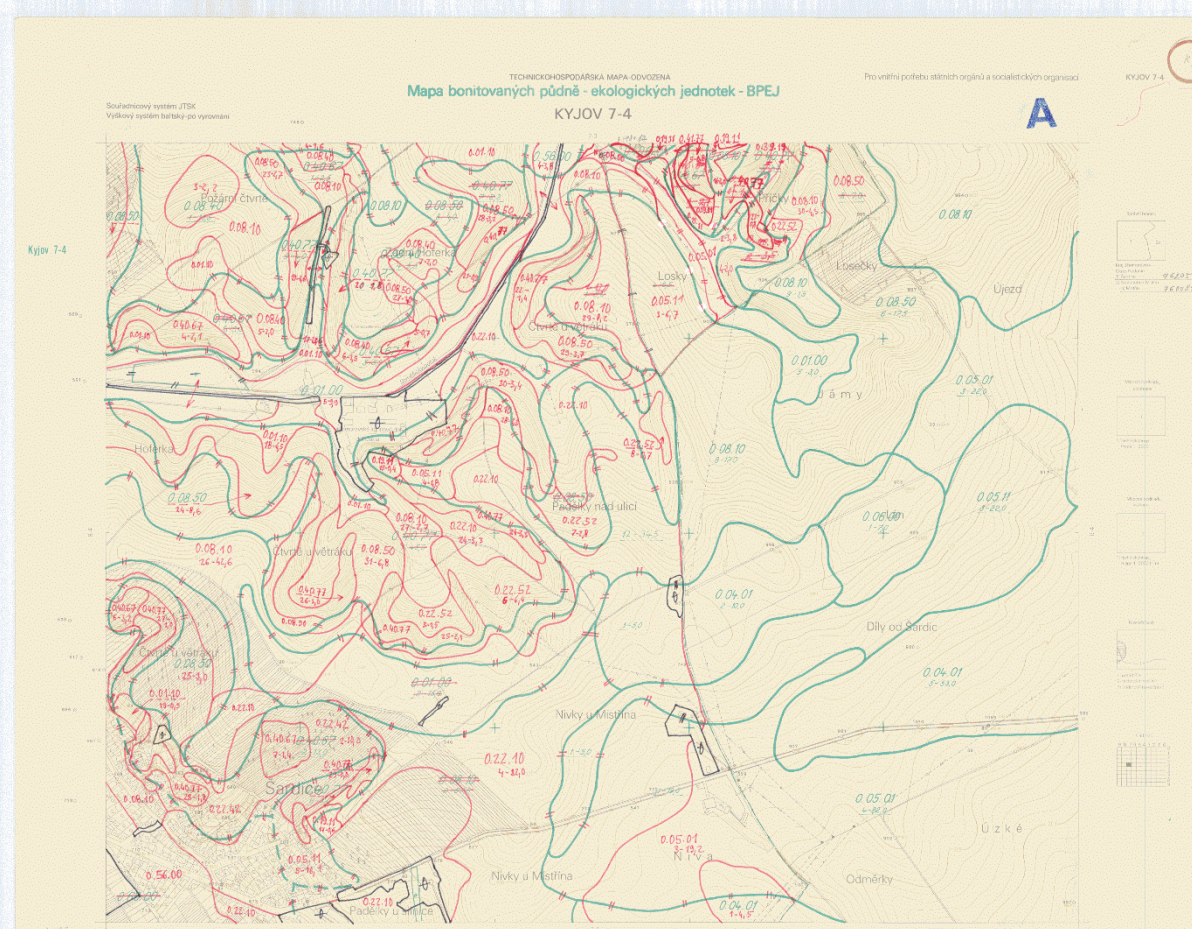




Aktualizace BPEJ v k.ú. Šardice (okr. Hodonín)

BPEJ před aktualizací (1973) - v ha

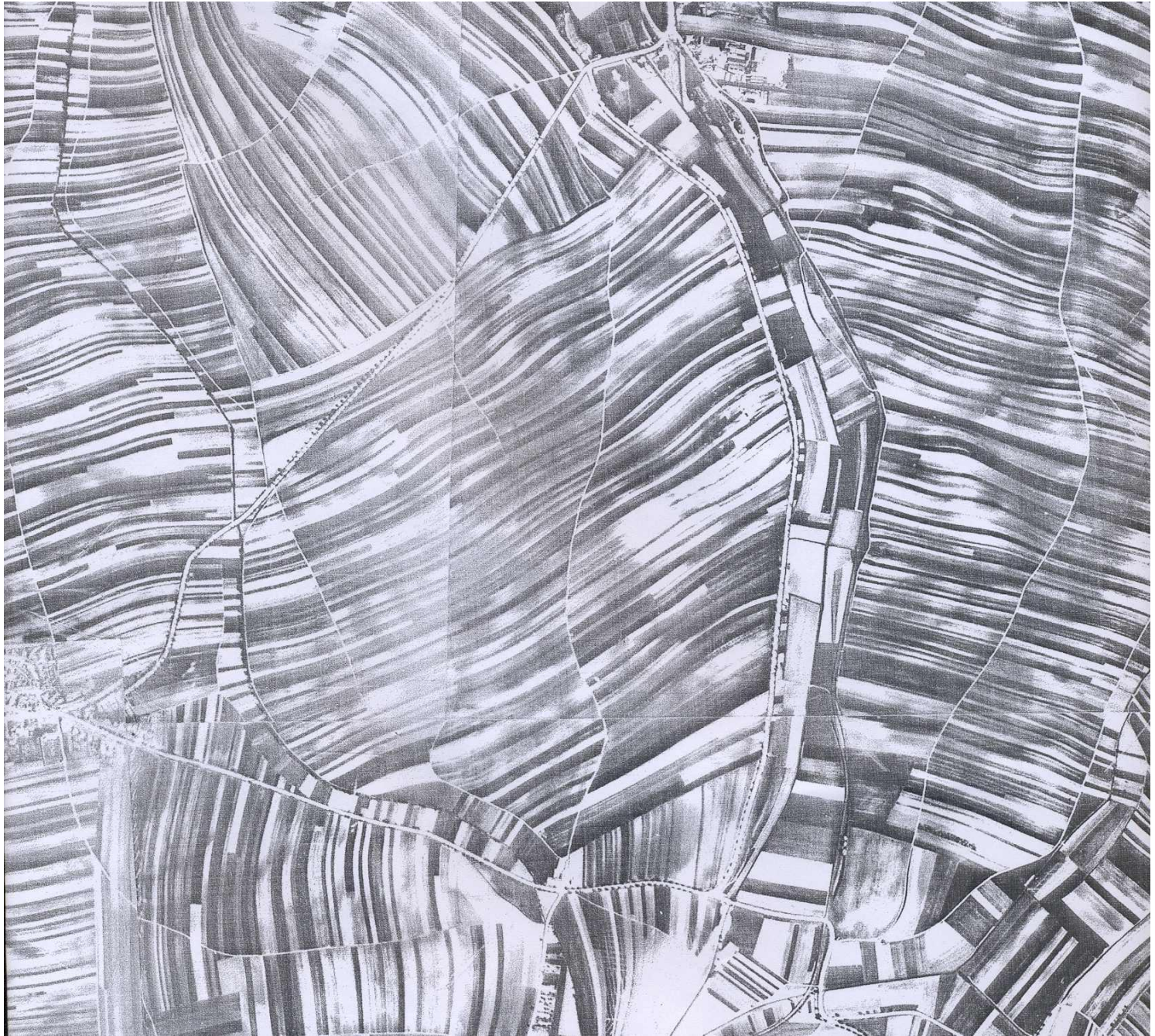
0.01.00 289,0



BPEJ po aktualizaci v roce 2000 - v ha

0.01.00 45,7

Stav 1938



Stav 1971



Stav 1993



Jedním z faktorů přispívajících k erozi půdy je značná velikost
půdních bloků v ČR.



Acidifikace půdy

= okyselování půd a jejich debazifikace (snížení obsahu bazických kationtů Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , Na^+ v půdním sorpčním komplexu).

Příčiny

Přírodní:

- humidní klima, rozklad organické hmoty, zvětrávání minerálů...

Antropogenní:

- spalování fosilních paliv, doprava – emise oxidů S a N
- kyselá působící hnojiva (síran amonný, draselný...)
- odběr bazických prvků (Ca) sklizní
- intenzivní závlaha
- vysoké zastoupení obilovin a málo víceletých píceň v OP

Dehumifikace půdy

Význam humusových látek

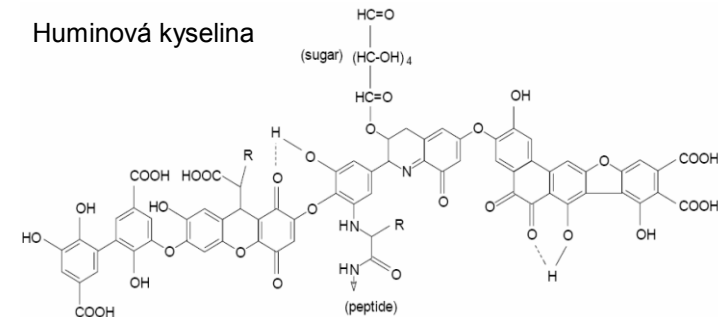
- sorpce kationtů (živin)
- povrchová koncentrace polutantů
- příznivý vliv na stabilitu půdní struktury

Příčiny

- působení eroze půdy
- zvýšená mineralizace po odvodnění
- zvýšená aerace a následná mineralizace po rozorání TTP
- nedodávání org. hmoty do půdy při intenzivním hospodaření

Důsledky

- ztráta stability půdních agregátů, zranitelnost erozí
- snížení filtrační a akumulární schopnosti půd
- zvýšení mobility kontaminantů
- snížení poutání živin, ohrožení vod eutrofizací

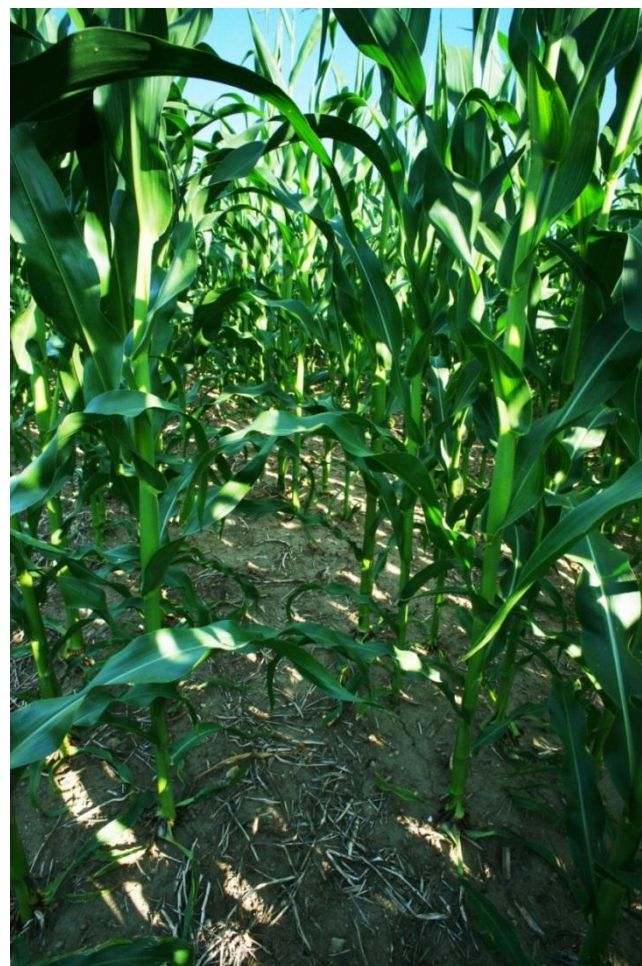


Obsah organické hmoty

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



Bez ponechání organické hmoty



S ponecháním organické hmoty

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**.

Utžení půdy

- = snížení pórovitosti půdy
- = zvýšení objemové hmotnosti
- = zvýšení penetračního odporu

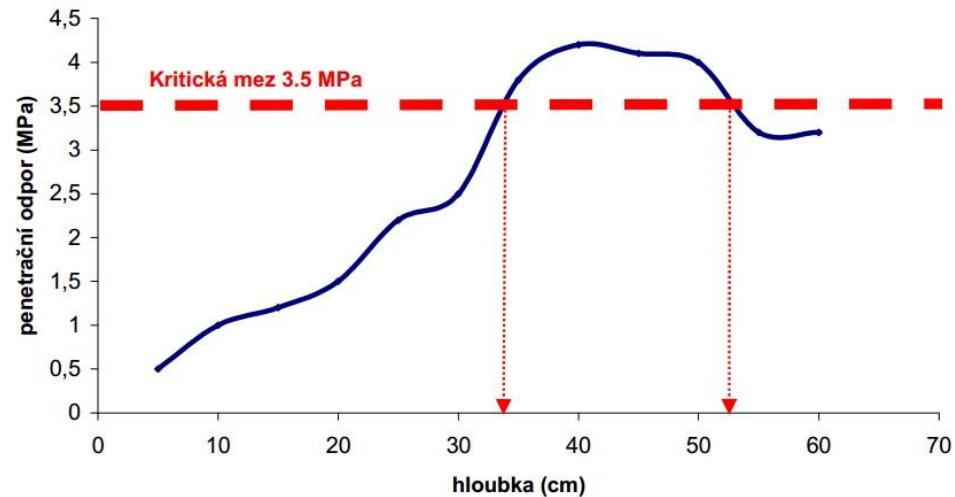
Příčiny

Genetické (ohroženo 15 % z.p.)

- zrnitost půdy (těžké půdy)
- struktura půdy, obsah Ca, Mg...

Antropogenní (ohroženo 30 % z.p.)

- pojezdy těžké mechanizace (za nevhodné vlhkosti půdy)
- orba do stále stejné hloubky
- nedostatek pícnin v osevním postupu
- nedostatečné organické hnojení





Profil se zřetelnou pedokompakcí a nepříznivou strukturou



Kontaminace půdy

- v ČR pouze lokální problém

Vstup kontaminantů do půdy

- imise - průmysl, doprava
- imise ze spalování tuhých paliv v intravilánech
- těžba a zpracování rud
- aplikace čistírenských kalů a sedimentů do půdy
- záplavy v areálech fluvizemí
- aplikace hnojiv a pesticidů
- deponie odpadů, staré zátěže, havárie...



Meliorace

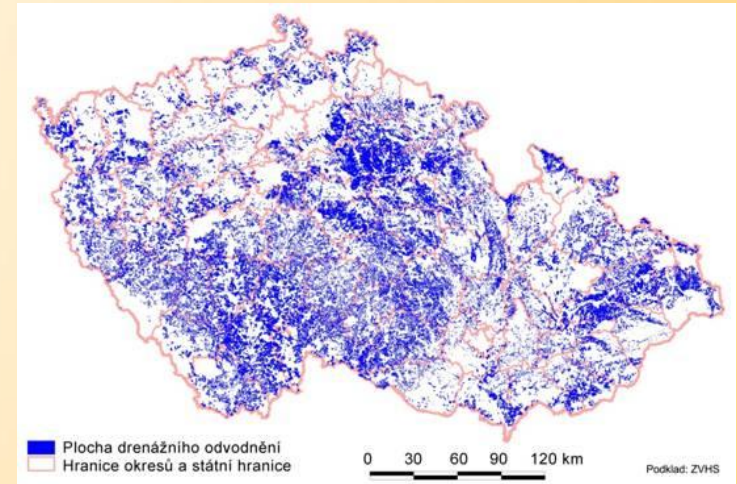
- zlepšit, vylepšit, zvýšit hodnotu
- poopravit, vylepšit
- vyléčit, uzdravit
- vyléčit se, uzdravit se
- opravit
- obdařit, obdarovat

Sklenička (2003)

„Meliorace jsou biologická a technická opatření, která slouží ke zlepšení podmínek pro zemědělství, lesnictví a vodní hospodářství při současné ochraně přírodních a kulturních hodnot krajiny.“

Současný stav

- Přes 25 % území ZPF je odvodněno
 - z toho je jen 19 % zamokřeno
- 4 % území ZPF zavlažováno
- V ČR podceněn význam závlah na stabilizaci produkce v podmínkách změn klimatu
- z celé plochy světa je jen 11 % zemědělská půda, z té je jen 17 % zavlažováno, ale těchto 17 % zavlažovaných zemědělských půd vyprodukuje 45 % světové produkce potravin



Příklady nežádoucích projevů v průběhu dožívání stavby drenážního odvodnění



Kaverna, způsobená vnitřní erozí půdy v místě drénu a následným vyplavením půdních částic.



Vodní eroze zemědělské půdy způsobená vývěrem drenážních vod na povrch území v místě poškození svodného drénu.

Eroze pokračuje po svahu směrem k HOZ.

Odvodněná zemědělská půda - možný potenciál pro systematickou tvorbu mokřadů



Metodika půdního průzkumu zemědělských pozemků určená pro pachtovní smlouvy.

(Metodický postup)

Jan Vopravil | Tomáš Khel | Jiří Hladík | Lucie Havelková



Návrh textu doplnění pachtovní smlouvy k pozemku/ům

Principy udržení kvality propachtované půdy je vhodné zahrnout přímo do pachtovní smlouvy. Níže je uveden návrh možného znění textu, na který je navázána samotná metodika terénního průzkumu specifikovaná v této publikaci.

Pachtýř je povinen na předmětném pozemku hospodařit s péčí řádného hospodáře (§ 2336 zák.č. 89/2012 Sb., občanský zákoník) tak, že pozemek po uplynutí doby pachtu bude vykazovat obdobné půdní vlastnosti, anebo lepší. Zejména se jedná o to, aby nepoškodil či nezhoršil jeho fyzikální, chemické a biologické vlastnosti. Pachtýř se dále zavazuje k dodržování zásad správné zemědělské praxe a podmínek, které mu pro jeho činnost ukládá legislativa České republiky týkající se ochrany zemědělské půdy. Před uzavřením smluvního vztahu a po jeho ukončení bude na pozemku proveden podrobný pedologický průzkum za účasti propachtovatele a pachtýře. Průzkum provede odborná osoba (pedolog) v rozsahu metodického postupu, který je nedílnou součástí této smlouvy. Vyhodnocení každého pedologického průzkumu obdrží každá ze smluvních stran ve formě odborného posudku nebo stanoviska. Bude-li průzkumem zjištěna degradace půdy způsobená prokazatelně činností pachtýře během trvání pachtu (vyhodnocení jejich příčin a důsledků), budou navržena opatření k nápravě stavu. Průkazné negativní změny půdních vlastností bude nutné v nejkratším termínu odstranit, v opačném případě bude požadována a vypočtena finanční kompenzace.“

Rozdělení pedologických průzkumů

Podle požadavků vlastníka či pachtýře půdy a podmínek konkrétního pozemku lze provádět:

- 1) **základní půdní průzkum** – základní popis stavu půdy, klasifikace a profilace půdy na předmětném pozemku, odběr směsných porušených půdních vzorků pro stanovení základních charakteristik půdy
- 2) **rozšířený půdní průzkum** – v opodstatněných případech, nebo v případě zájmu vlastníka půdy, je možné základní půdní průzkum rozšířit o specifické činnosti zahrnující penetrometrický průzkum a rozšíření stanovovaných analýz (obsah rizikových látek a prvků v půdě), popř. odběry neporušených půdních vzorků (Kopeckého válečků)

Sondážní práce

Hustota sondážní sítě se volí podle velikosti a členitosti vymezené plochy a není tedy možné přesně definovat množství provedených sond, neboť odráží místní podmínky, které měly vliv na utváření půdy. Minimální počet sond je podle TNV754102 zvolen v rozsahu 1 sonda/0,5-5ha, v průměru tedy cca. 1 sonda/3 ha. Místa vpichů jsou volena tak, aby došlo k zaznamenání reprezentativních míst pro větší území. Při volbě míst je důraz kladen na reliéf terénu, kdy je nutné zaznamenat profilaci půd v katéně, tedy na vrcholu, ve středu a ve spodní části svahu. Dále je nutné zachytit půdy depresních poloh, poloh poblíž vodotečí a jinak specifických či narušených míst. Základní síť sond navrženou posuzovatelem je možné v průběhu průzkumu rozšířit na podkladě požadavku vlastníka, nebo potenciálního pachtýře tak, aby v budoucnu nedošlo ke sporům apod.

Množství odebraných vzorků

V rámci přípravných prací a na podkladě rekognoskace terénu lze odhadnout množství odebraných vzorků. Konečný počet se však odvíjí od požadavků vlastníka půdy. Orientační doporučené plochy pro odběry vzorků v závislosti na pěstované kultuře vycházející z podmínek AZZP jsou uvedeny dále.

orná půda - průměrná plocha na 1 půdní vzorek činí 8 ha; hloubka odběru odpovídá mocnosti orničního profilu

trvalé travní porosty - průměrná plocha na 1 půdní vzorek je shodná s ornou půdou; vzorky se odebírají do hloubky 15 cm s tím, že se drnová vrstva odstraňuje

chmelnice - jeden průměrný vzorek se odebírá z plochy 3 ha; u samostatných, na sebe nenavazujících chmelnic se odebírá jeden vzorek z každé chmelnice bez ohledu na její výměru; vzorek je odebírán z hloubky 25 cm

vinice - průměrný vzorek se odebírá ze 2 ha; je třeba přihlížet k půdní vyrovnanosti a terénní členitosti - na velkých svazích a při značné půdní nevyrovnanosti pozemku je třeba plochu na jeden vzorek přiměřeně zmenšit; hloubka odběru odpovídá mocnosti humusového horizontu

ovocné sady - průměrná velikost plochy pro odběr jednoho půdního vzorku činí 3 ha; hloubka odběru je 30 cm

Analýzy odebraných půdních vzorků

Odebrané půdní vzorky jsou po odběru neprodleně odevzdány do akreditované laboratoře k provedené vybraných půdních analýz (www.cia.cz). Rozsah analýz se odvíjí od typu půdního průzkumu:

základní půdní průzkum

vzorkovnice: papírový sáček

- zrnitost¹
- půdní reakce (výměnná)²
- kationtová výměnná kapacita a nasycenost výměnnými bazemi³
- obsah přijatelných živin⁴
- obsah oxidovatelného uhlíku (Cox)⁵ a jeho přepočet na humus pomocí Welteho přepočtového koeficientu

rozšířený půdní průzkum

vzorkovnice: skleněná vzorkovnice cca. 200ml; nejlépe plastová nádoba o objemu 3 l (např. kbelík)

V případě zájmu vlastníka, nebo na doporučení posuzovatele (potenciální možnost kontaminace půdy), je základní sada rozborů rozšířena o stanovení:

- obsahu skeletu⁶
- obsahu rizikových prvků RP (podle vyhlášky 13/1994Sb.⁷)
- obsahu rizikových látek RL (dtto)

Pro potřeby analýz základního půdního průzkumu je nutné odebrat cca. 2 kg směsného vzorku (větší množství je vhodné kvartací, nebo jinou metodou přizpůsobit požadované hmotnosti – možno provádět až v laboratoři). Pro potřeby stanovení RP a RL je potřeba naplnit celou skleněnou vzorkovnici. Vzorek pro stanovení skeletu musí mít hmotnost 5-10 kg.

¹ ISO 11277

² ČSN ISO 10390

³ ISO 13536

⁴ZBÍRAL, J. a kol. Jednotné pracovní postupy – Analýza půd I. Ústřední kontrolní ústav zemědělský, Brno 2010. 290 s. ISBN 978-80-7401-031-6. – metoda Mehlich III.

⁵ ISO 14235

⁶ dtto ⁴

⁷ ISO 11466

Vyhodnocení změn půdních charakteristik po skončení pachtovní smlouvy a jeho důsledky

Vyhodnocení změn vybraných půdních ukazatelů po skončení platnosti pachtovní smlouvy bude provedeno na podkladě srovnání výsledku prvotního a kontrolního půdního průzkumu. Při vyhodnocení výsledků analýz podle rozsahu základního průzkumu nesmí dojít ke zhoršení, resp. ke změně kategorizace (klasifikace) dané půdní charakteristiky V případě analýz rozšířeného půdního průzkumu nesmí být překročeny limity dané platnou legislativou (vyhláška 13/1994 Sb.).

Průkazné negativní změny půdních vlastností bude nutné v nejkratším termínu odstranit, v opačném případě bude vyčíslena finanční kompenzace odvíjející se od nákladů nutných k uvedení půdy do stavu před uzavřením pachtovní smlouvy.

Pachtovní smlouva

uzavřená dle zák. č. 89/2012 Sb. občanského zákoníku mezi:

.....
(dále jen „propachtovatel“)

a

.....
(dále jen „pachtýř“)

1. ÚVODNÍ PROHLÁŠENÍ

1.1 Propachtovatel má ve svém vlastnictví pozemky:
.....

2. DOBA PACTHU

2.1 Tato smlouva se uzavírá na dobu neurčitou a lze ji vypovědět ve dvanáctiměsíční výpovědní době.

[ALTERNATIVNĚ: Tato smlouva se uzavírá na dobu určitou od do].

3. PACTOVNÉ

3.1 Pachtovné činí,- Kč/ha/hospodářský rok tj. celkem,- Kč/hospodářský rok. Hospodářským rokem se rozumí období od 1.10. do 30.9.

3.2 Pachtovné bude pachtýřem uhrazeno vždy nejpozději do 1.10. po konci příslušného hospodářského roku [ALTERNATIVNĚ: ...na začátku příslušného hospodářského roku] a to převodem na účet propachtovatele č.ú.

3.3 Pro případ prodlení v úhradě pachtovného si smluvní strany sjednávají smluvní pokutu ve výši 0,1% za každý den prodlení. Prodlení v úhradě pachtovného delší než 30 dnů se dále považuje za podstatné porušení podmínek této smlouvy pachtýřem a propachtovatel je v takovém případě oprávněn vypovědět tuto pachtovní smlouvu s okamžitou platností (tj. bez výpovědní doby).

3.4 Daň z nemovitých věcí hradí propachtovatel. [ALTERNATIVNĚ: V případě změny výše daně z nemovitých věcí hrazené propachtovatelem za pozemky bude výše pachtovného odpovídajícím způsobem upravena tak, aby v plné výši tuto změnu zohledňovala.]

3.5 [ALTERNATIVNĚ: Výše pachtovného bude vždy k 1.10. automaticky upravena o míru inflace (vyjádřená přírůstkem průměrného ročního indexu spotřebitelských cen za předcházející kalendářní rok dle ČSÚ).]

4. PRÁVA A POVINNOSTI STRAN

4.1. Pachtýř je povinen na předmětném pozemku hospodařit tak, aby pozemek po uplynutí doby pachtu vykazoval obdobné, anebo lepší půdní vlastnosti, které měl v době uzavření smlouvy. Pachtýř dbá zejména o to, aby nedošlo k poškození nebo zhoršení fyzikálních, chemických a biologických vlastností půdy. Z tohoto důvodu bude na pozemku před uzavřením smluvního vztahu a po jeho ukončení proveden podrobný pedologický průzkum za účasti propachtovatele i pachtýře. Průzkum provede odborná osoba (pedolog) v rozsahu metodického postupu, který je nedílnou součástí této smlouvy. Vyhodnocení každého pedologického průzkumu obdrží každá ze smluvních stran ve formě odborného posudku nebo stanoviska. Bude-li kontrolním průzkumem zjištěna degradace půdy způsobená prokazatelně činnostmi pachtýře během doby trvání pachtu (vyhodnocení jejich příčin a důsledků),

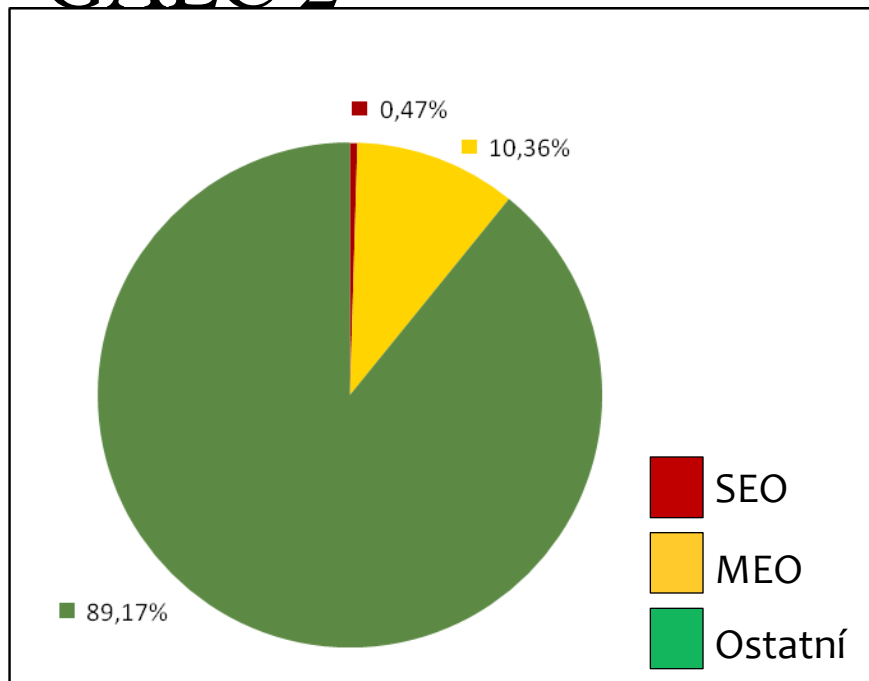
Příklady současného řešení problematiky půdy

1) MZe

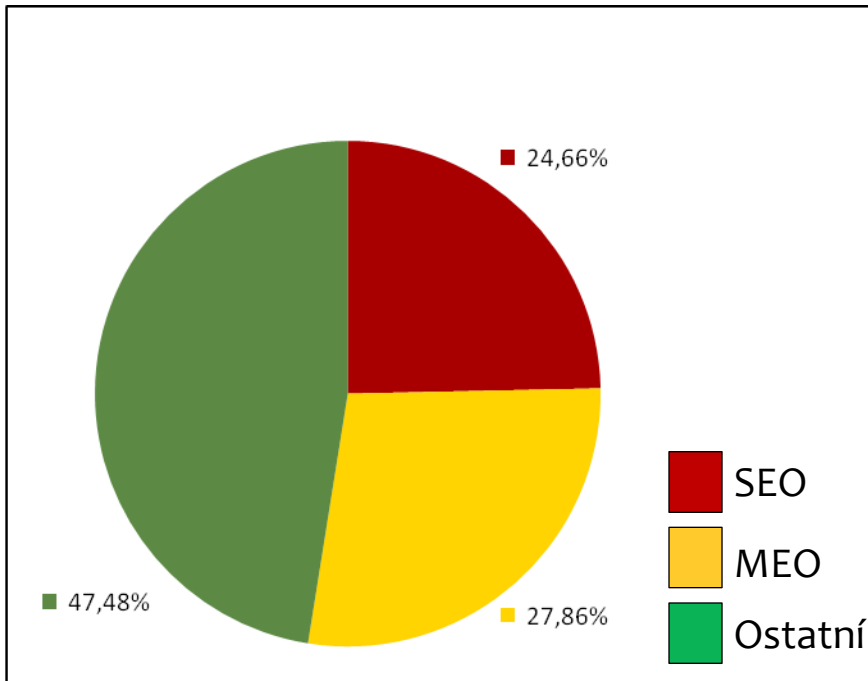
Standardy GAEC (DZES)

- postihují plochy na něž jsou poskytovány dotace
- nejsou schopny půdu zcela ochránit např.

Vymezení SEO a MEO v GAEC

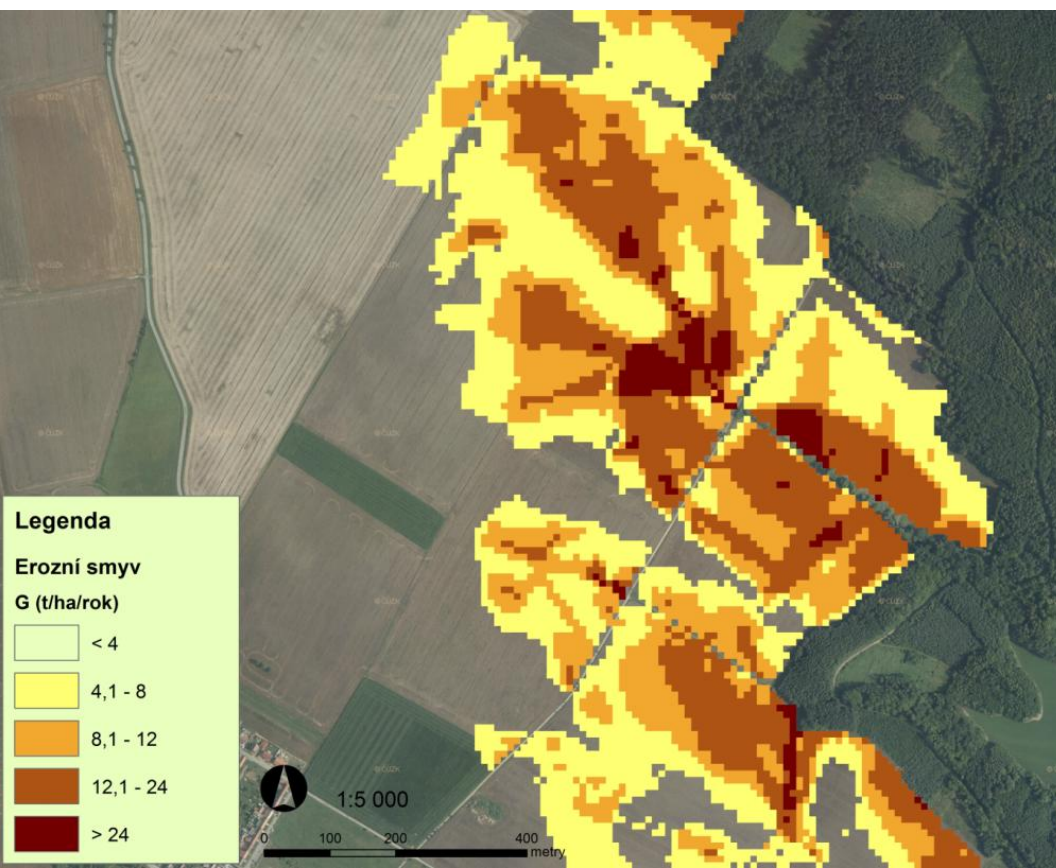


Skutečný stav v ČR



GAEC – Dalešice

B2 – na části půdního bloku se vyskytuje plocha MEO, a proto musí být na takto označené ploše pěstovány plodiny pouze s využitím půdoochranných technologií.



Skutečná erozní ohroženost podle metodiky Janečka a kol., 2012: Lokálně přesahuje dlouhodobý průměrný smyv půdy 24 t/ha/rok.

Erozní událost

1.6.2013 Dalešice

Opatření bylo v souladu s GAEC – pásy obilnin v bloku kukuřice. Obrázky dokumentují následky extrémní srážky o úhrnu cca 40 mm, což je přibližně dvouletá srážka.



Monitoring eroze

Cíle

Zjištění rozsahu problému s erozí a jeho příčin.

Využití podkladů při návrzích protierozních opatření, pro zařazování opakovaně monitorovaných půdních bloků s projevem eroze do MEO a SEO oblastí.

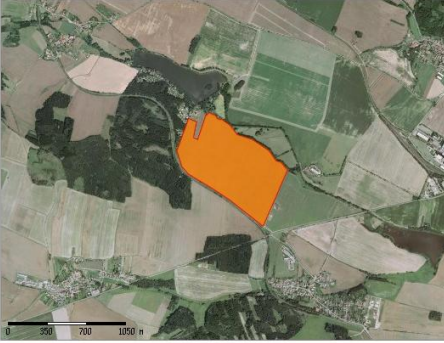
DETAIL události č. 12

Charakteristika události

Datum:	20.5.2011, 12:00
Typ:	eroze vodní - plošná, rýžková, rýžová
Popis:	Pátek dne 20. 5. 2011 mezi 16 - 17 hod. výskyt vodní eroze vlivem dešťových srážek (cca 16 mm).

Vzniklé škody

Na plodinách:	
ne	
Na komunikacích:	
ne	
Na stavbách, studních a ostatní infrastruktuře:	
ornice byla erozně splavena do vodní nádrže vlastníka a investora ing. Petra Filipiho (vodná nádrž „Parný mýn“ k.ú. Krahulov, p.p.č. 5178, 5080 aj.)	



Lokalizace

Místní název:	
Celková výměra (odhad):	ha
Katastrální území:	Čechočovice
Okres:	Třebíč


Místní setření

Datum:	6.6.2011, 15:00
Účastníci:	PÚ - Ing. Jsaša František

PB/DPB LPIS

Kód PB/DPB LPIS	Výměra (ha)	Půdní pokryv	Uživatel
650-1150-726114	51,77	vzrostlý porost	Zemědělské družstvo Stařeč

Fotografie

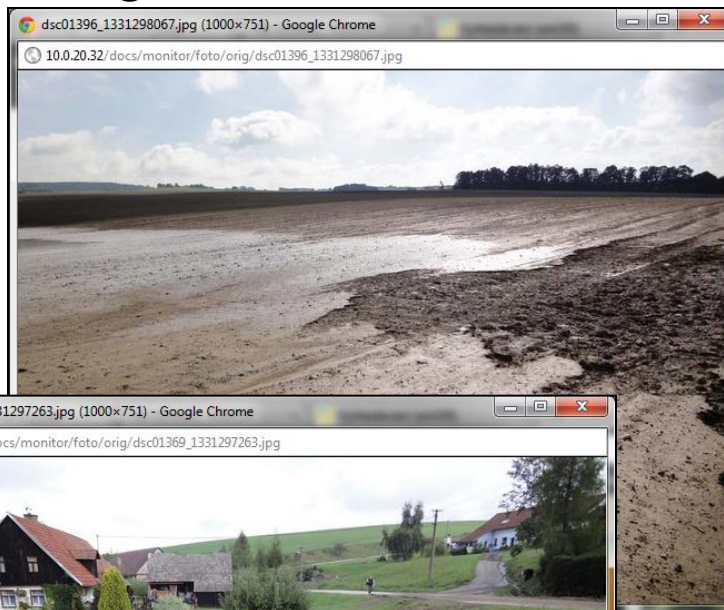
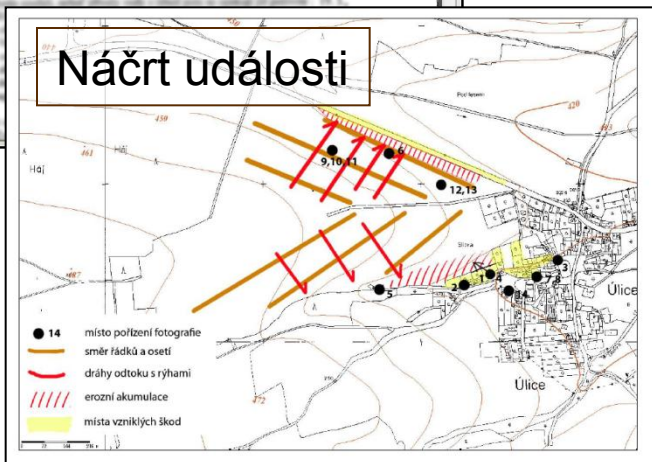
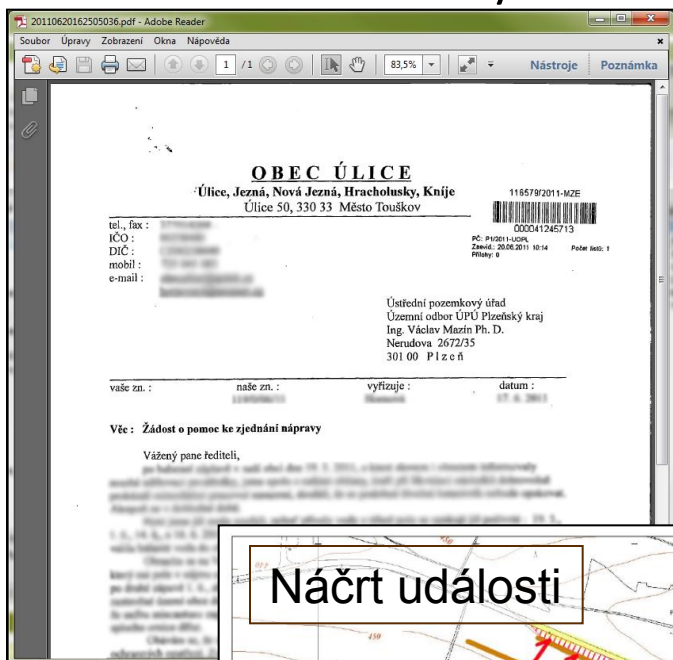


Monitoring eroze

Detail události

Fotografie

Relevantní dokumenty



Půdní vlastnosti

Zrnitostní složení půd

Název frakce	Ø [mm]	kategorie	
Koloidní jíl	< 0,0001	I. kategorie	Jemnozem
Fyzikální jíl	0,0001 – 0,001		
Jemný prach	0,001 – 0,01		
Prach	0,01 – 0,05	II. kategorie	
Práškový písek	0,05 – 0,1	III. kategorie	
Písek	0,1 – 2	IV. kategorie	
Hrubý písek	2 – 4	Skelet	
Štěrk	4 – 30		
Kameny	30 - 300		
Balvany	> 300		

Zrnitostní složení půd (půdní druh)

Podle Nováka

využívá k zařazení pouze obsah I. zrnitostní kategorie

Půdní druh	zkratka	obsah I. kategorie	
Písčitá	p	< 10%	} Lehké půdy
Hlinito písčitá	hp	10 – 20 %	
Písčitohlinitá	ph	20 – 30 %	} Středně těžké půdy
Hlinitá	h	30 – 45 %	
Jílovitohlinitá	jh	45 – 60 %	} Těžké půdy
Jílovitá	jv	60 – 75 %	
Jíl	j	> 75 %	

Pórovitost půdy (voda a vzduch v půdě)

= zastoupení pórů v půdě (%)

Druhy půdních pórů:

- nekapilární (gravitační),
- semikapilární,
- kapilární.

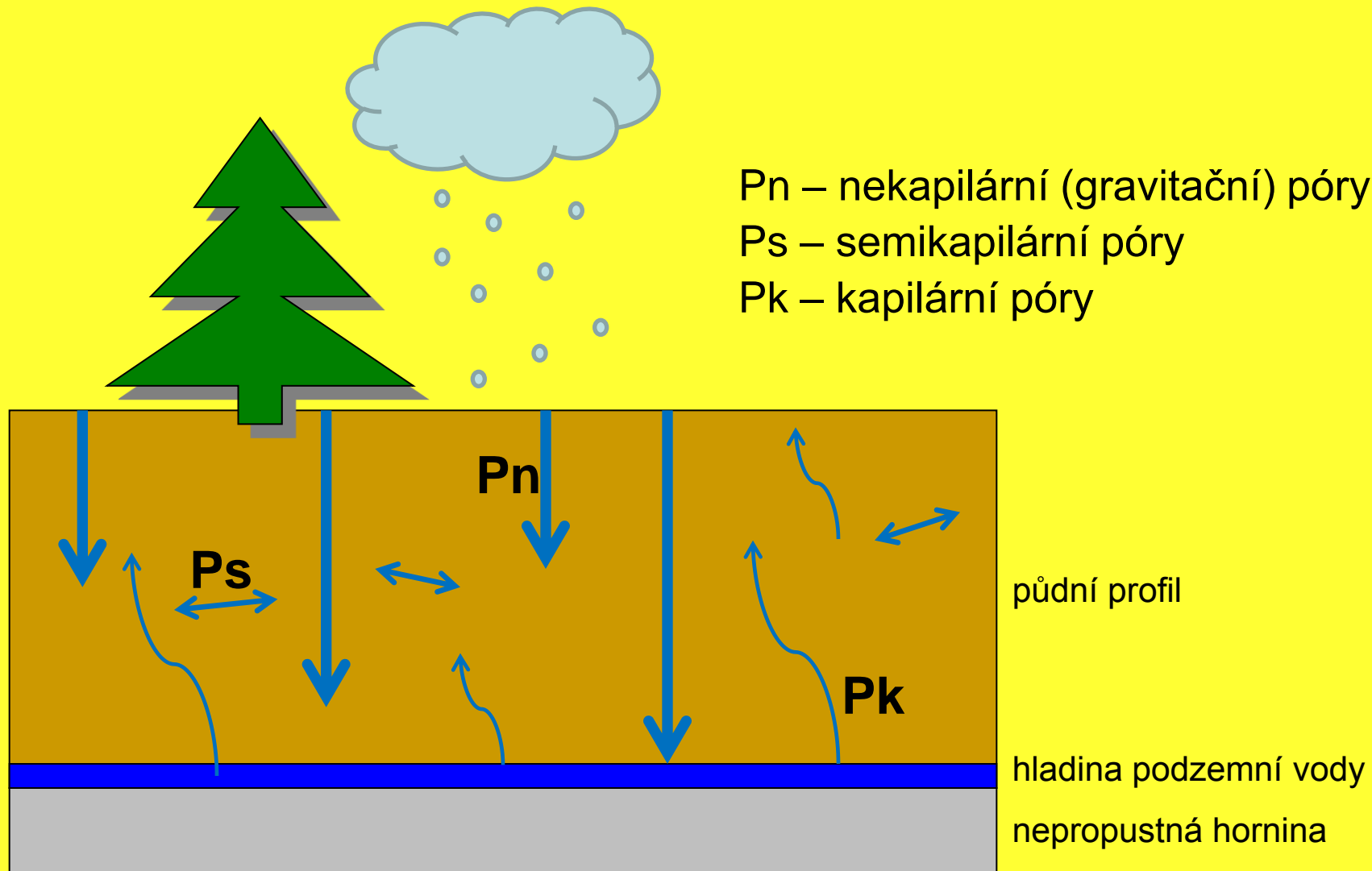
Kapilární póry - optimálně 2/3 pórovitosti

- *nadbytek* znesnadňuje infiltraci vody, vede k provlhčení do malé hloubky a vzrůstu povrchového odtoku → eroze
- *nedostatek* - malá zásoba vody pro vegetaci

Nekapilární póry - pronikání vody do hloubky; zásoba vody v půdě je nízká díky rychlému průtoku vody do nepřístupných hloubek

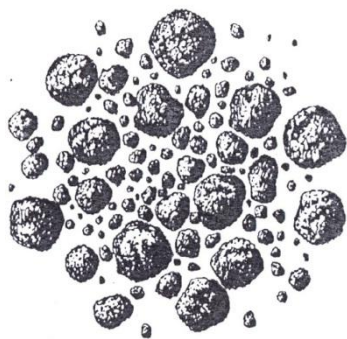


Význam jednotlivých kategorií půdních pórů

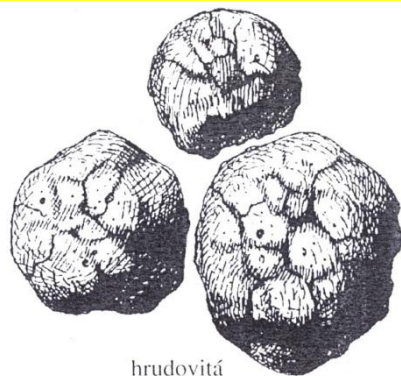


Struktura půdy

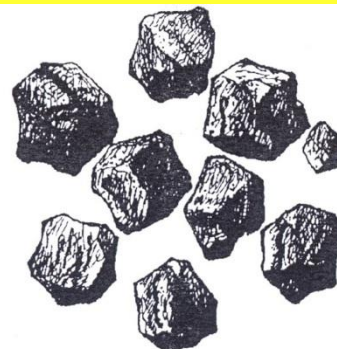
= prostorové uspořádání půdních částic i agregátů



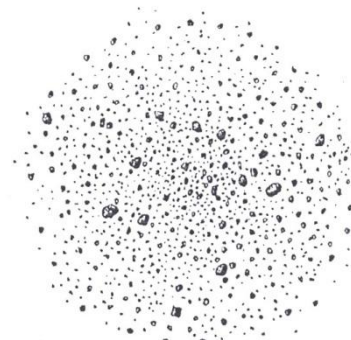
drobtová (zrnitá)



hrudovitá



kostková



práškovitá

drobtovitá

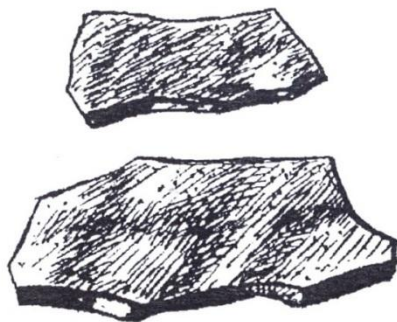
hrudovitá

kostková

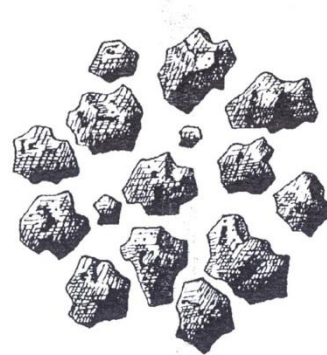
práškovitá



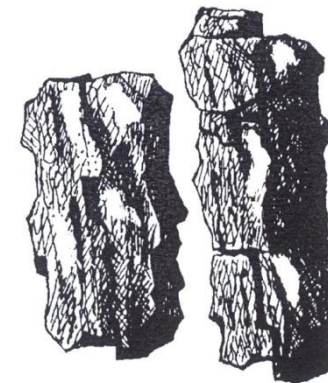
lístkovitá



deskovitá



polyedrická



prizmatická

lístkovitá

deskovitá

polyedrická

prizmatická



Profil se zřetelnou pedokompakcí a nepříznivou strukturou

Reakce půdy

Patří k nejvýznamnějším charakteristikám půdy!

Vyjádření

- koncentrace hydroxoniových (H_3O^+) iontů $c_{\text{H}_3\text{O}^+}$ [mmol/100g zeminy]
 - v jednotkách $\text{pH} = -\log(c_{\text{H}_3\text{O}^+})$
- reakce aktivní $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$ a výměnná pH_{KCl} nebo $\text{pH}_{\text{CaCl}_2}$

Stupnice $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$:	Silně kyselá	< 4,9
	Kyselá	4,9 – 5,9
	Slabě kyselá	5,9 – 6,9
	Neutrální	6,9 – 7,1
	Slabě alkalická	7,1 – 8,0
	Alkalická	8,0 – 9,4
	Silně alkalická	>9,4

Obsah uhličitánů

Význam:

- pufrovací schopnost
- vliv na pH
- zajišťují nasycenost sorpčního komplexu...

Formy:

- CaCO_3
- MgCO_3

Původ:

Primární

- mateční hornina
- půdotvorný substrát
(ve spodní části profilu)

Sekundární

- hnojení
(u povrchu půdy)

Půda	% uhličitánů
bezkarbonátová	< 0,3
slabě vápnitá	0,3 - 3,0
vápnitá	3,1 - 25
slín	25,1 - 60
vápenatá	> 60

Obsah humusu

Humus je odumřelá organická hmota v různém stupni rozkladu a syntézy, jejíž část je vázána na minerální podíl.

Humus (%)	Označení obsahu
< 1,0	velmi nízký
1,0 - 2,0	nízký
2,0 - 3,0	střední
3,0 - 5,0	vyšoký
> 5,0	velmi vyšoký

Půdní jednotka	Obsah humusu (%)
černozem	2,2 - 4,5
hnědozem	1,7 - 1,9
kambizem	1,5 - 3,6
pseudoglej	1,9 - 4,0
fluvizem	3,3 - 4,5
černice	3,8 - 5,3
glej	0,9 - 2,9
podzol	3,4 - 15,5
regozem	2,1 - 3,4

Vyšší obsah humusu neznamená vždy vyšší úrodnost půdy – závisí také na jeho kvalitě!

Kvalita humusu

Humusové látky

Humin

Huminové kyseliny

Fulvokyseliny



Klesá intenzita barvy

Klesá „polymerace“ a stupeň humifikace

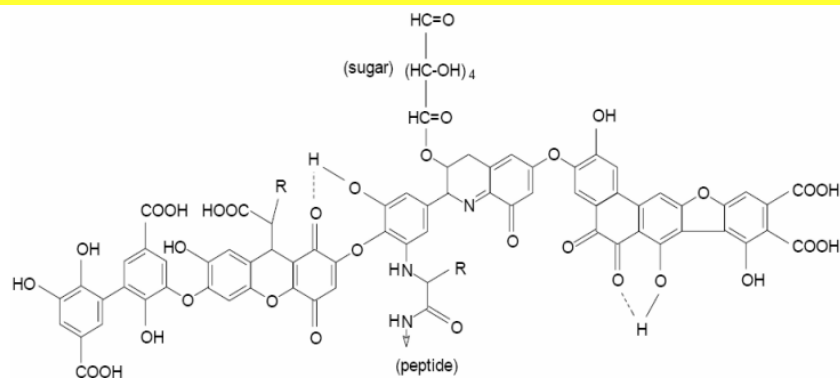
Klesá relativní obsah uhlíku

Stoupá kyselost

Stoupá obsah kyslíku

Relativně kvalitnější je humus s vyšším zastoupením huminových kyselin.

Huminová kyselina





Děkuji za pozornost!

vopravil.jan@vumop.cz



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