

PŮDA DŘÍVE A NYNÍ

Prax Alois, Hybler Vítězslav, Pokorný Eduard,
Vopravil Jan, Zbyněk Kulhavý

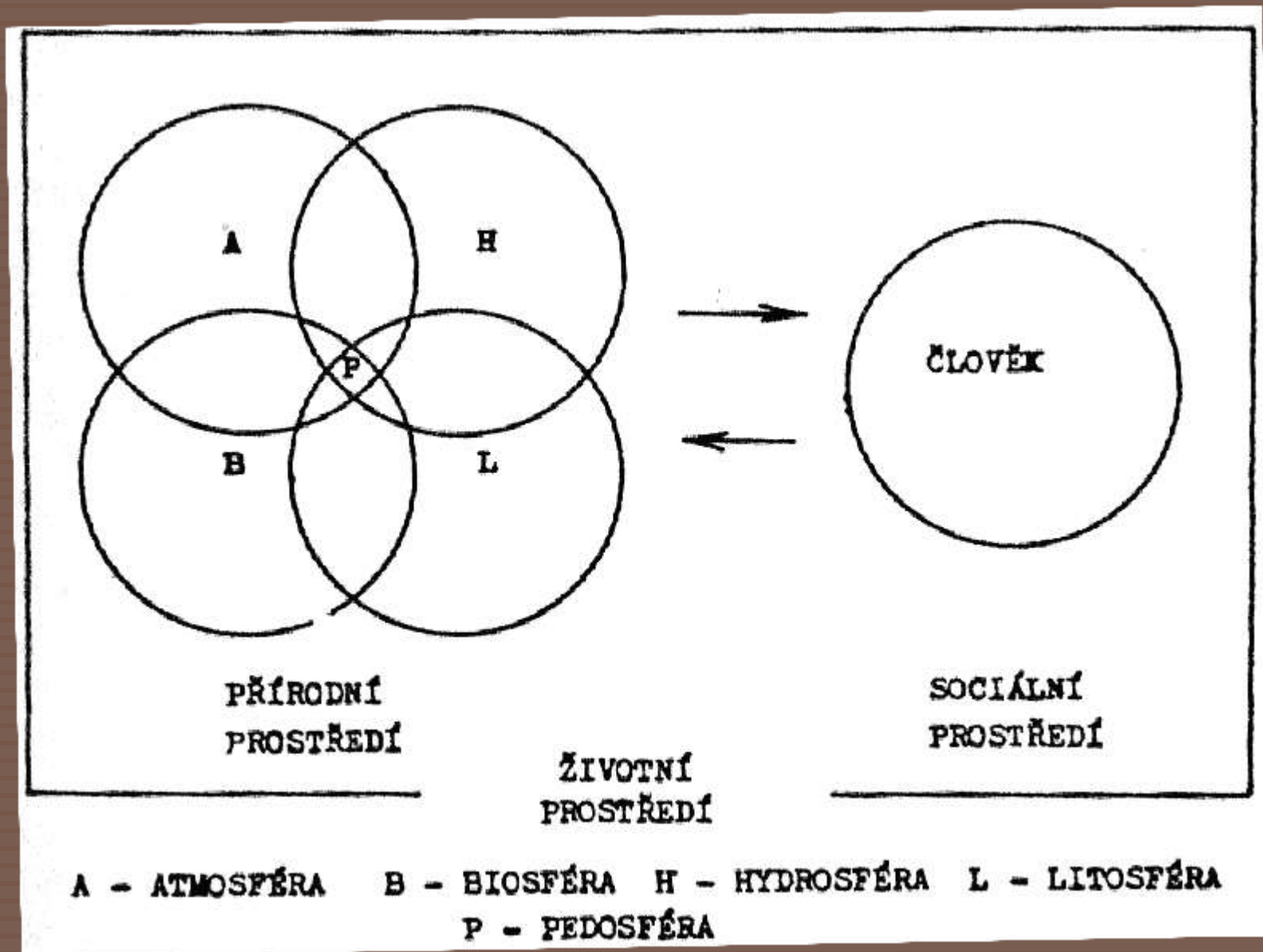
Motto:

„Půda nebude nikdy uniformována; národy a kultury se mohou střídat i směšovat, 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 přetrvá...“

Karel Čapek: Ornice

Lidové noviny 24. září 1933

Půda, pedogeneze, půdní režimy



Faktory půdotvorného procesu

Mateční hornina

Klimatický faktor (podnebí)

Biologický faktor (zahrnuje vegetaci a edafon)

Vliv člověka (kultivace)

Podzemní voda

Podmínky půdotvorného procesu

Konfigurace terénu

Stáří půd

Pedologické klasifikace

Geneticko-agronomická stupnice (1961 – 1986)

Morfogenetický klasifikační systém půd (1986 – 2000)

Taxonomický klasifikační systém půd ČR (2001)

Komplexní průzkum zemědělských půd (KPP, KPZP)

Byl zahájen v roce 1961 a ukončen 1971

Souběžně probíhaly dvě akce:

- **půdoznalecký průzkum** – bylo otevřeno 700 000 sond na ploše 7,2 mil. ha a provedeno přes 2 mil. analýz.
- **soustavné agrochemické zkoušení půdy (SAZP)** kdy je v 5 letých cyklech kontrolována ornice na obsah přístupných živin P a K, půdní reakci a potřebu vápnění. Výsledky slouží k vypracování plánů hnojení

Obě akce se navzájem doplňují

Půdoznalecký průzkum lze členit na tyto na sebe navazující etapy:

- a) **terenní průzkum** (příprava, rekognoskace terénu, výkop sond a popis půdních profilů, odběr vzorků, vypracování náčrtu půdní mapy)
- b) **laboratorní zpracování půdních vzorků**
- c) **kancelářské zpracování výsledků**
- d) **předání výsledků praxi (zadavateli)**

Půdotvorné procesy:

černozemní proces

hnědnutí (zvětrávání)

ilimerizace

podzolizace

nivní proces (sedimentace)

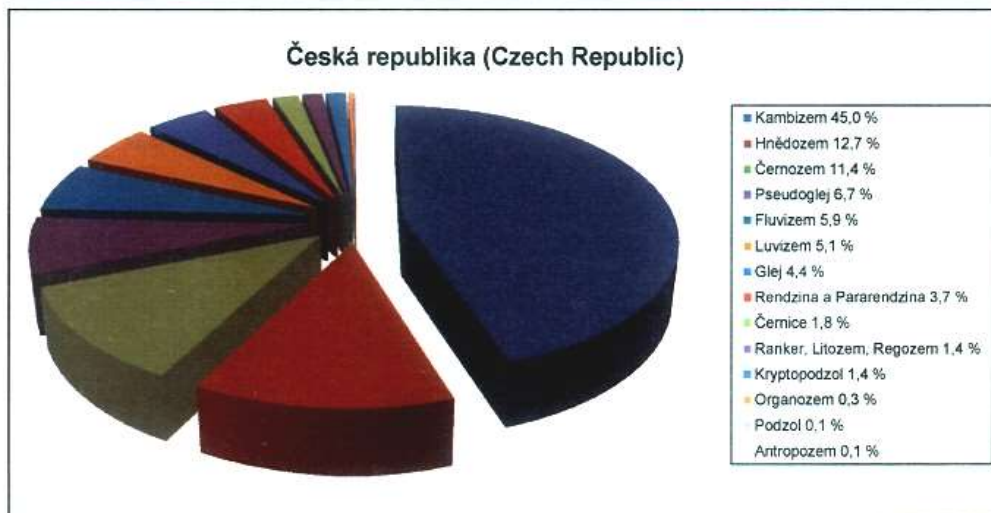
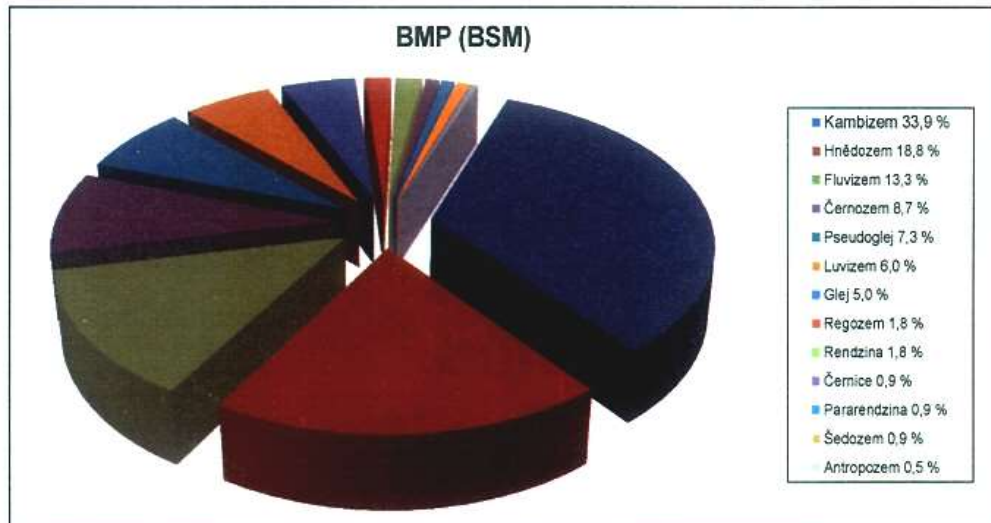
oglejení, glejizace

rašelinění

Půdní typy a půdní druhy v ČR

Procentické zastoupení půdních typů v BMP a na zemědělském půdním fondu ČR

The proportional representation of soil types in the BSM and in the agricultural land resources of the Czech Republic.



SKUPINA PŮD	PŮDNÍ TYP
1. LEPTOSOLY	LITAZEM LI RANKER RN RENDZINA RZ PARARENDZINA PR (RZ + PR 4 % ZPF)
2. REGOSOLY	REGOZEM RG (1 % ZPF)
3. FLUVISOLY	FLUVIZEM FL (6 % ZPF) KOLUVIZEM KO
4. VERTISOLY	SMONICE SM
5. ČERNOSOLY	ČERNOZEM CE (11 % ZPF) ČERNICE CC (2 % ZPF)
6. LUVISOLY	ŠEDOZEM SE HNĚDOZEM HN (13 % ZPF) LUVIZEM LU (5 % ZPF)
7. KAMBISOLY	KAMBIZEM KA (45 % ZPF) PELOZEM PE
8. ANDOSOLY	ANDOZEM AD
9. PODZOSOLY	KRYPTOPODZOL KP (1,5 % ZPF) PODZOL PZ (0,1 % ZPF)
10. STAGNOSOLY	PSEUDOGLEJ PG (7 % ZPF) STAGNOGLEJ SG
11. GLEJSOLY	GLEJ GL (4 % ZPF)
12. NATRISOLY	SLANEC SC
13. SALISOLY	SOLONČAK SK
14. ORGANOSOLY	ORGANOZEM OR (29 tis. ha)
15. ANTROPOSOLY	KULTIZEM KU ANTROZEM AN

akumulace
humusu - černozemě



Ilimerizace –
hnědozem, luvizem



Hnědozem modální - Litenčice



Luvizem modální - Troubsko

Hydromorfní proces –
PG, SG, GL, OR, **FM**



Hydromorfní proces –
PG, SG, GL, OR, FM





Glej akvický – Lachovice

Hnědnutí (braunifikace) –
kambizem
(dř. hnědá půda)



Podzolizace – podzol,
kryptopodzol



Podzol arenický – Bělá pod Bezdězem

Klasifikační stupnice zemin podle Nováka

Obsah jílnatých částic (pod 0.01 mm)	Půdní druh	Klasifikace
1.0 – 10 %	písčitá	P lehká
2.10 – 20 %	hlinitopísčitá	HP lehká
3.20 – 30 %	písčitohlinitá	PH střední
4.30 – 45 %	hlinitá	H střední
5.45 – 60 %	jílovitohlinitá	JH těžká
6.60 – 75 %	jílovitá	JV těžká
7.nad 75 %	jíl	J těžká

Půdní úrodnost a bonitace půd

Půdní úrodnost, respektive produkční potenciál půd, produkční schopnost půd, bonita půdy – to jsou pojmy vyjadřující schopnost půdy poskytnout daným rostlinám takové životní podmínky, že člověku ve své konečné fázi zabezpečí to, čemu se říká „úroda“.

Úrodnost půdy je její souhrnná vlastnost, která je dána celým souborem fyzikálních, chemických, ale také biologických charakteristik celého půdního profilu.

Bonitovaná půdně ekologická jednotka



Půdní fond

Celková výměra půdního fondu ČR je 7 886 tis. ha. Zemědělský půdní fond tvoří zhruba polovinu (54 %) celkové rozlohy ČR.

V nadmořské výšce nad 500 m n. m. se nachází více než 28,0 % zemědělského půdního fondu, nad 600 m n. m. více než 10,0 % a nad 700 m n. m. 3 % zemědělského půdního fondu. Oblasti s vyšší nadmořskou výškou (nad 500 m n. m.) lze považovat za méně příznivé z hlediska provozování zemědělské činnosti. Díky poměrně vysoké hustotě obyvatelstva ČR má však zemědělská činnost tradici i v těchto oblastech a v omezeném rozsahu se provozuje až do výšek 1 250 m n. m.

Půdní fond

Výměra zemědělské půdy se k 31.12.2001 téměř nezměnila a zůstává prakticky stabilní na úrovni cca 4,3 mil. ha. Poněkud se snížila výměra orné půdy a proto mírně poklesl stupeň zornění (na 72%), podíl trvalých travních porostů je naopak vzhledem ke klimatickým podmínkám nízký, v průměru 22,5 %.

Na 1 obyvatele ČR připadá 0,41 ha zemědělské půdy a 0,31 ha orné půdy.

Z půdních druhů převažují půdy středně těžké (66%), lehkých půd je kolem 25 % a velmi těžkých půd 9 %.

Pramen: Český ústav zeměměřický a katastrální - 2002

Vývoj půdního fondu ČR od r. 1927 v tis. ha

Rok ¹⁾	Zem. půda	Orná půda	Chmelvice	Vínice	Ovocné sady	Trvalé kultury ³⁾	Zahrady	Louky ⁴⁾	Pastviny ⁴⁾	Trvalé travní porosty ²⁾	Lesní půda	Celková výměra půdy	ZP/obyvatele v ha	OP/obyvatele v ha	Procento zornění
1927	5 095	3 812	16	5	x	x	95 ²⁾	767	400	1 167	x	x	0,49	0,36	74,82
1937	4 988	3 847	12	7	x	x	74 ²⁾	743	317	1 060	2 353	7 887	0,46	0,35	77,13
1948	4 751	3 524	7	6	x	x	149 ²⁾	727	346	1 073	2 407	7 886	0,53	0,40	74,17
1951	4 679	3 362	9	6	x	x	162 ²⁾	710	376	1 086	2 507	7 886	0,52	0,37	71,85
1956	4 667	3 418	9	7	x	x	193 ²⁾	738	302	1 040	2 524	7 886	0,50	0,36	73,24
1961	4 573	3 370	9	7	x	x	189 ²⁾	697	302	999	2 581	7 889	0,48	0,35	73,69
1966	4 513	3 352	9	8	48	66	147	657	291	948	2 599	7 889	0,46	0,34	74,27
1971	4 465	3 315	9	10	54	73	147	639	289	928	2 607	7 890	0,46	0,34	74,24
1976	4 444	3 316	10	12	54	76	149	615	286	901	2 613	7 890	0,44	0,33	74,62
1981	4 374	3 294	11	15	54	80	151	578	273	851	2 624	7 890	0,42	0,32	75,31
1986	4 327	3 269	11	16	53	80	155	567	256	823	2 627	7 890	0,42	0,32	75,55
1991	4 287	3 219	11	16	51	78	158	577	256	833	2 629	7 886	0,42	0,31	75,09
1992	4 284	3 185	11	16	51	78	158	602	262	864	2 629	7 886	0,42	0,31	74,35
1993	4 283	3 175	11	16	50	78	158	609	263	872	2 629	7 886	0,41	0,31	74,13
1994	4 282	3 173	11	16	50	78	158	610	263	873	2 629	7 886	0,41	0,31	74,10
1995	4 281	3 158	11	16	50	77	158	620	267	888	2 630	7 887	0,41	0,31	73,77
1996	4 280	3 143	11	16	50	77	159	630	272	901	2 630	7 887	0,41	0,31	73,43
1997	4 279	3 098	11	16	59	77	159	663	283	946	2 631	7 886	0,41	0,30	72,40
1998	4 280	3 091	11	16	50	77	159	668	285	953	2 631	7 886	0,41	0,30	72,22
1999	4 284	3 101	11	16	49	76	160	663	284	947	2 634	7 886	0,41	0,30	72,38
2000	4 280	3 082	11	16	49	76	160	-	-	961	2 637	7 886	0,41	0,30	72,00
2001	4 277	3 075	11	16	49	76	161	-	-	965	2 639	7 886	0,41	0,30	71,89
2002	4 273	3 068	11	16	48	75	161	-	-	968	2 643	7 886	0,41	0,30	71,80
2003	4 269	3 062	11	16	48	75	161	-	-	971	2 644	7 886	0,41	0,29	71,72
2004	4 265	3 055	11	18	47	76	162	-	-	972	2 646	7 886	0,41	0,29	71,62
2005	4 260	3 047	11	19	47	77	162	-	-	974	2 647	7 886	0,41	0,29	71,52

Pramen: ČSÚ, ČÚZK

Poznámka: ¹⁾ V letech 1976 – 1996 údaj k 1. 1. daného roku, za roky 1971 a 1966 k 1. 4. za rok 1961 k 31. 12. 1960, za rok 1956 k 15. 12. 1965, za rok 1951 k 28. 1. 1951, za rok 1948 k 1. 3. 1948.

²⁾ Údaje jsou informativní, dílčí náčet je zaokrouhlený

³⁾ Ovocné sady a zahrady

⁴⁾ Od roku 2000 jsou statisticky vedené pouze trvalé travní porosty

Procesy degradace půd v ČR

- eroze vodní a větrná
- debazifikace a acidifikace
- degradace fyzikálního stavu půd (kompakce, ztráta půdní struktury)
- degradace znečištěním a kontaminací
- úbytek organické hmoty
- degradace biologická



Profil se zřetelnou pedokompakcí a struktura z pedokompakce

Černozemní oblast jihovýchodní Moravy – okres Hodonín

Modelové území 2 200 ha, z toho 1 620 ha orné půdy.

Nadm. výška 200 – 320 m n.m., roční srážky 510 mm, průměrná roční teplota 9, 2°C.

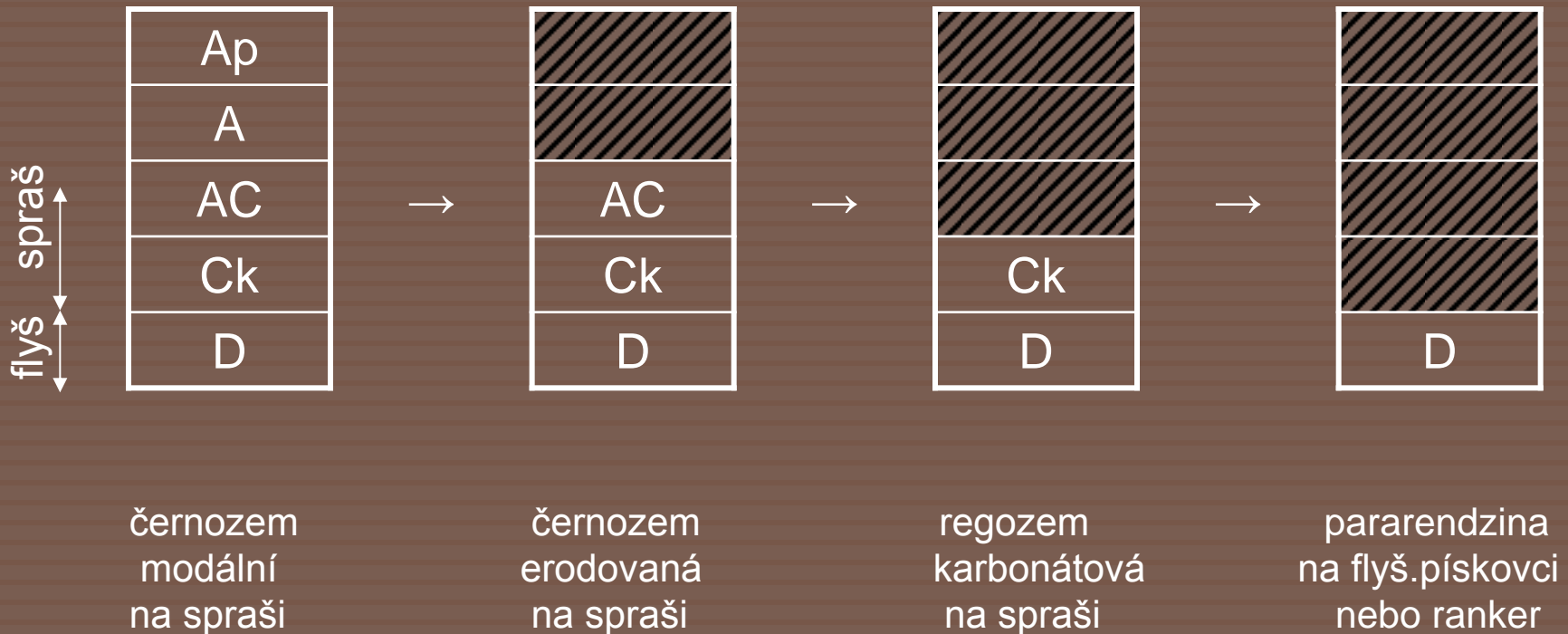
Černozemě v různém stadiu eroze (1962), pokryv spraše (mocné 0,5 – 2,0 m) nad flyšovým pískovcem nebo břidlicí, krátké (150 – 300 m) svahy se svažitostí 5 – 15°, výjimečně až 18°).

- 1938 – 1950: Drobná držba „řemenových“ parcel
- 1950 – 1960: Násilná kolektivizace, rozorání mezí, cest, likvidace drobných remízků, stromů, vytvoření bloků orné půdy 180 – 300 ha
- 1960 – 2005: Rychlý rozvoj plošné (i rýhové) vodní eroze
- 2007: Zcela jiný půdní pokryv

Černozemní oblast JV Moravy (podhůří Ždánického lesa)

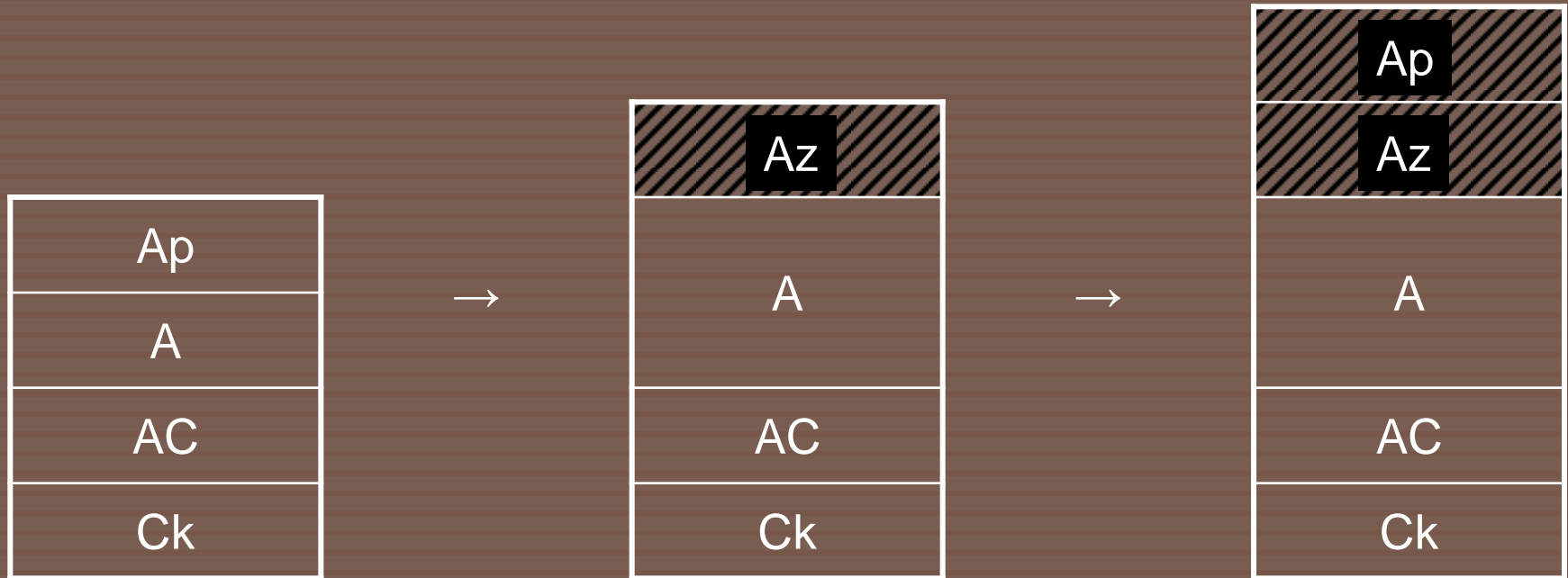
Na rozsáhlých plochách této členité oblasti došlo k zásadní změně půdního pokryvu.

Svahy: plošná eroze



Černozemní oblast JV Moravy

Depresní a podsvahové polohy – akumulace



černozem
modální

černozem
akumulovaná

kolluvizem
modální

Výsledek erozní degradace

výrazné změny v půdách a struktuře půdního pokryvu celé oblasti

Z celkové plochy 2263 ha zkoumaného území byly vyloučeny:
les (155 ha), osídlení (267 ha), aluviální polohy (60 ha), opuštěné
půdy + sady + terasy (170 ha)

Bylo vyhodnoceno 1626 ha orné půdy

- | | |
|-------------------------------|-----------------|
| □ Výrazně erodované půdy 1938 | 234 ha – 14,4 % |
| □ Výrazně erodované půdy 1971 | 444ha – 27,3 % |
| □ Výrazně erodované půdy 1993 | 866 ha – 53,3 % |
| □ Výrazně erodované půdy 2004 | 924 ha – 56,8 % |

Stav 1938



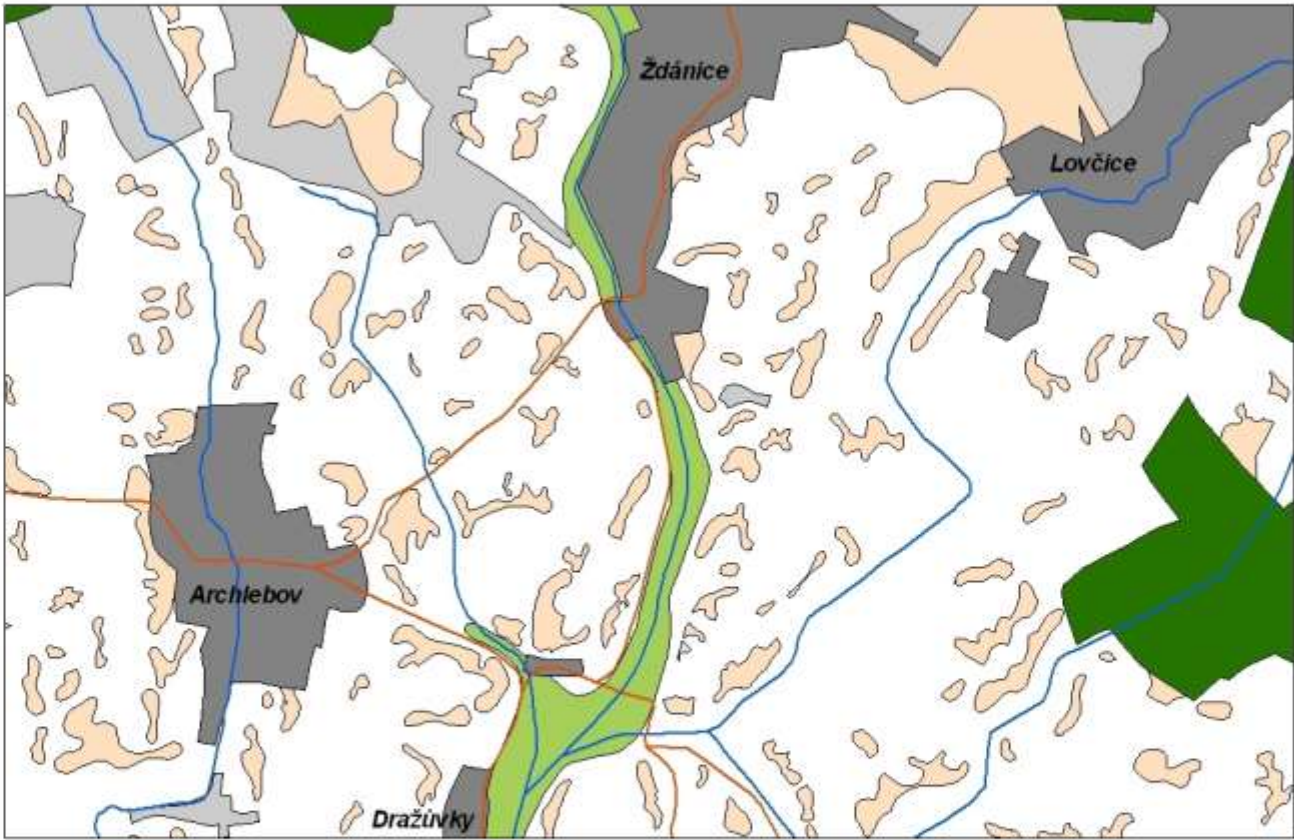
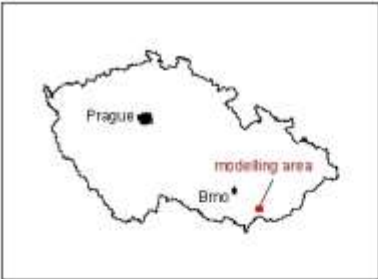
Stav 1971



Stav 1993



Areas of expressively eroded land - 1938

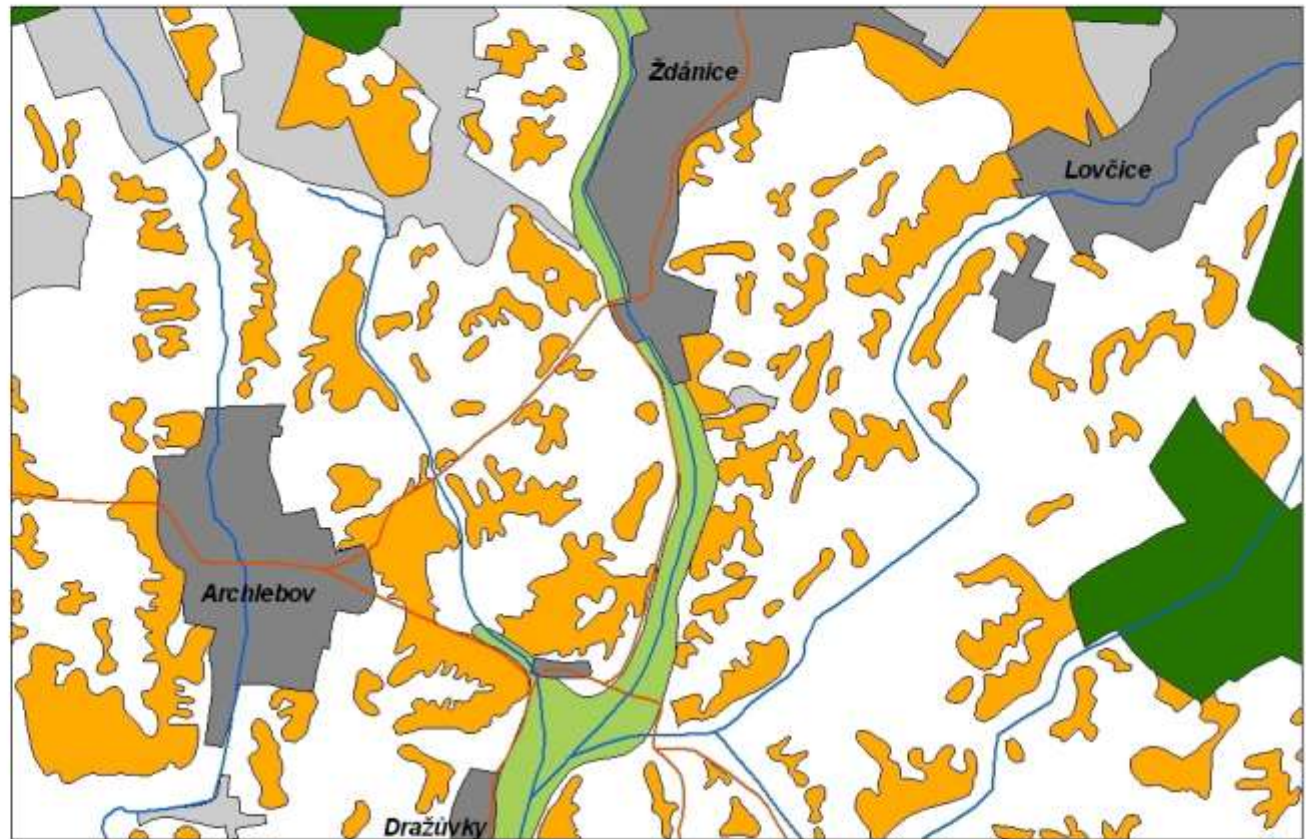
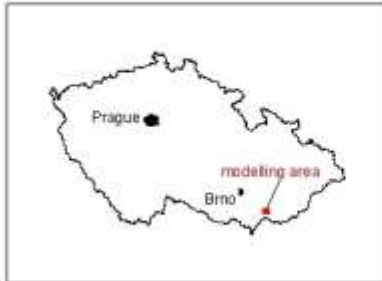


1:20 000

Legend:


-  non-evaluated soils
-  villages
-  fluvisols
-  forest
-  expressively eroded soils 1938
-  roads
-  streams

Areas of expressively eroded land - 1971

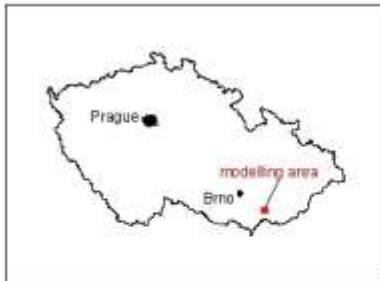


1:20 000

Legend:

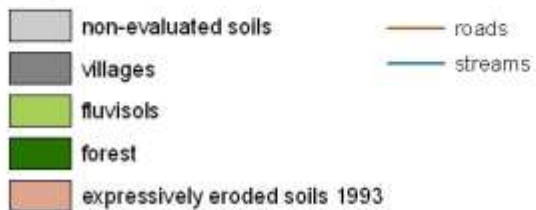
- | | | | |
|---|--------------------------------|---|---------|
|  | non-evaluated soils |  | roads |
|  | villages |  | streams |
|  | fluvisols | | |
|  | forest | | |
|  | expressively eroded soils 1971 | | |

Areas of expressively eroded land - 1993

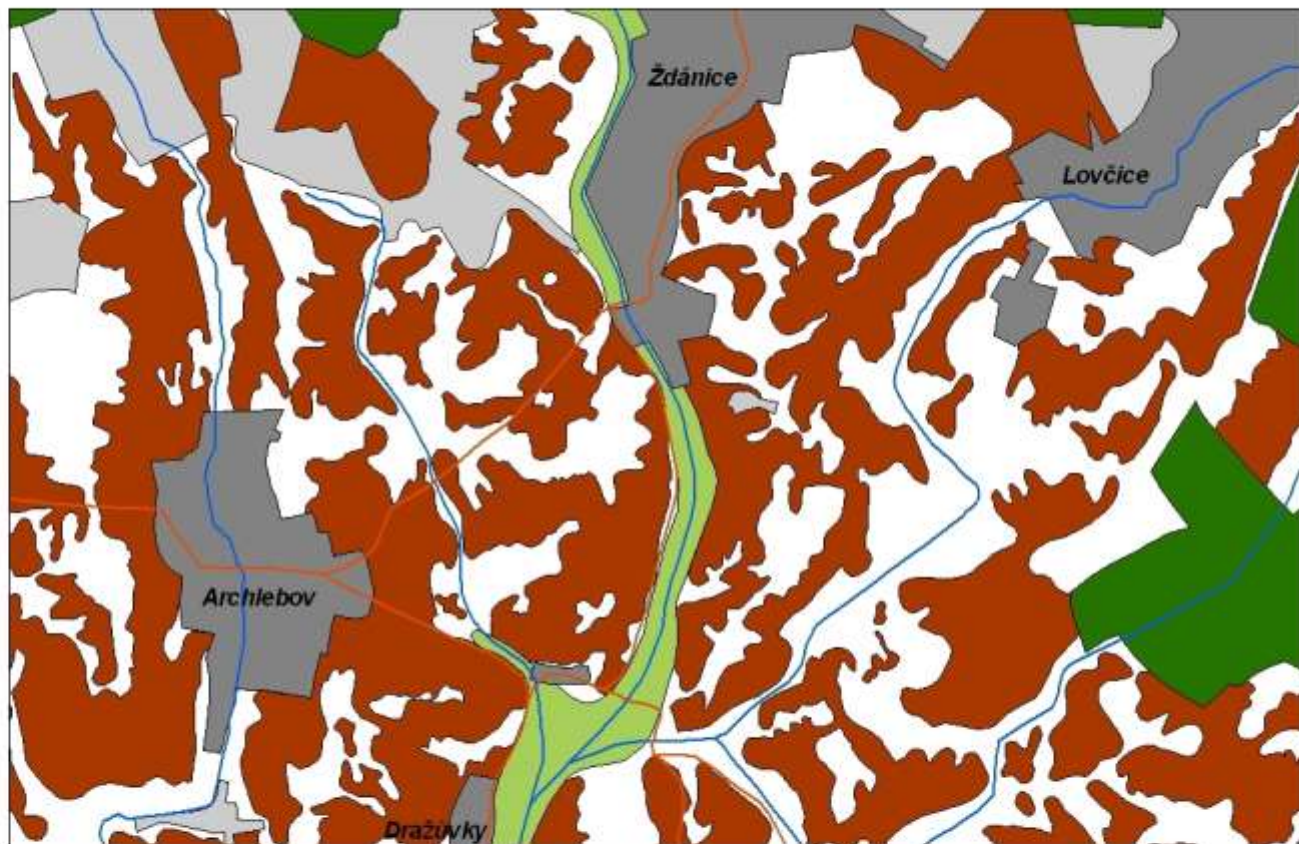
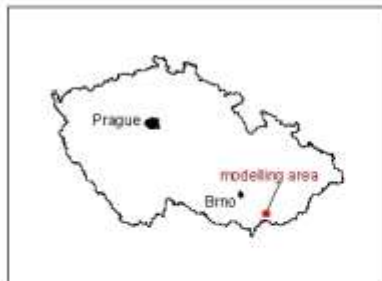


1:20 000

Legend:



Areas of expressively eroded land - 2004



1:20 000

Legend:

- non-evaluated soils
- villages
- fluvisols
- forest
- expressively eroded soils 2004
- roads
- streams

Bilance vody a vodní režim půdy

Vodní režim půdy je prostorové a časové uspořádání vody v půdě.

Je to souhrn všech jevů vnikání vody do půdy, jejího pohybu a zadržování v půdě a také unikání z půdy.

Kvantitativně je charakterizován

bilancí vody v půdě,

která zahrnuje hodnoty počáteční a konečné zásoby vody v půdě a všechny příjmové a výdajové složky vody za určité časové období.

Bilance vody a vodní režim půdy

Lze ji vyjádřit rovnicí :

$$Z_1 + S + P_1 + P_2$$

=

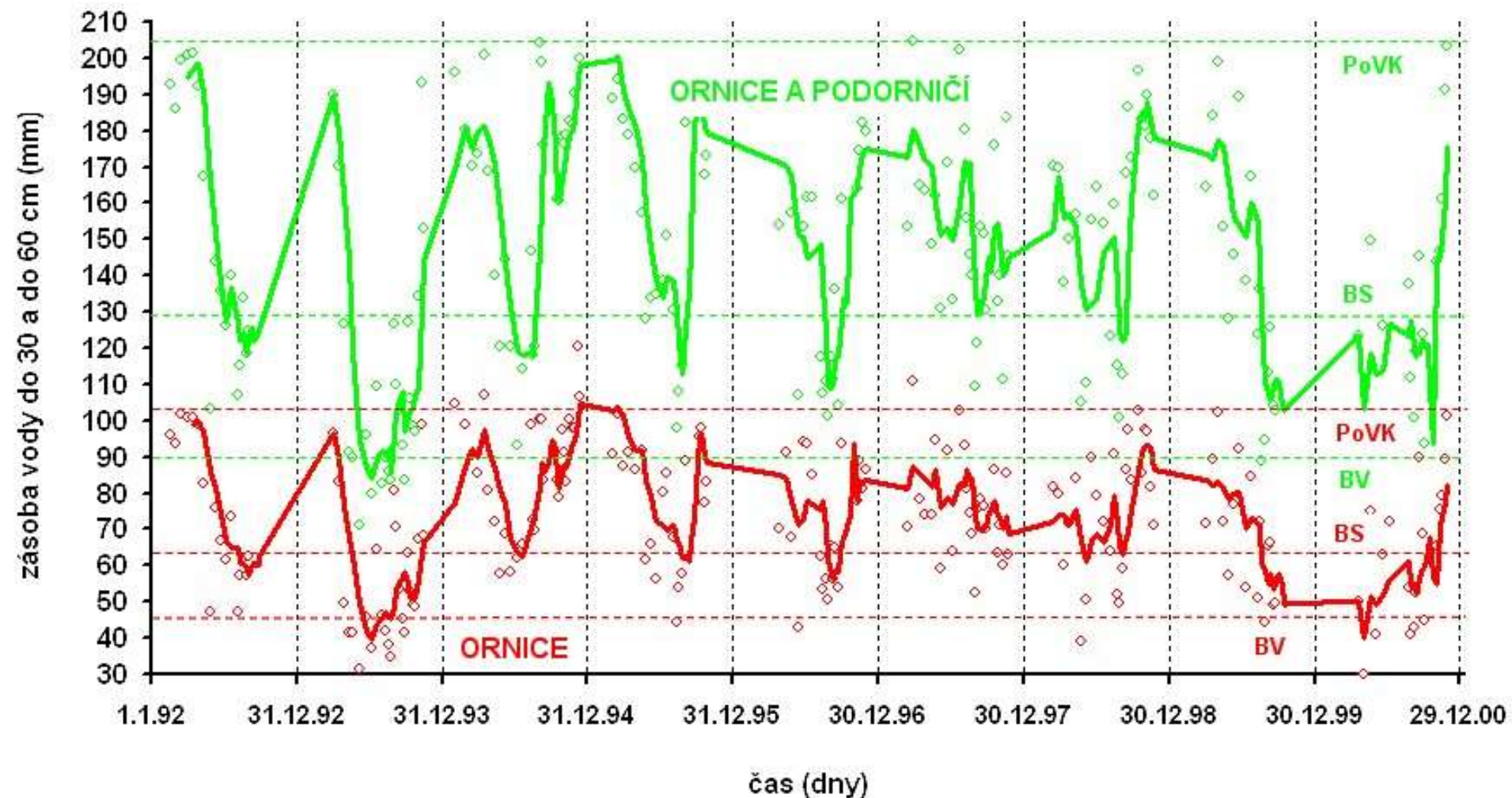
$$E + T + O_1 + O_2 + Z_2$$

Typy vodního režimu podle Rodeho

- I. Režimy s věčným půdním ledem
- II. Režimy promyvné a periodicky promyvné (perkolační)
 - a) Půdy s promyvným režimem
 - b) Půdy s periodicky promyvným režimem
- III. Režimy nepromyvné (interperkolační)
- IV. Režim bažinný (stagnantní)
- V. Režim výparný (respirační)
- VI. Režim závlahový (irigační)

Dynamika zásoby vody v ornici a podorničí (ZVÚ Kroměříž, pšenice po vojtěšce)

PoVK - polní vodní kapacita, BS - bod snížené dostupnosti, BV - bod vadnutí)



Spotřeba vody rostlinami

Na tvorbu 1kg sušiny spotřebuje:

Pšenice	340 – 380 kg vody
Žito	350 – 450 kg vody
Oves	370 – 600 kg vody
Brambory	250 kg vody
Louka	800 kg vody
Vojtěška	1 000 kg vody

Za vegetační období spotřebuje:

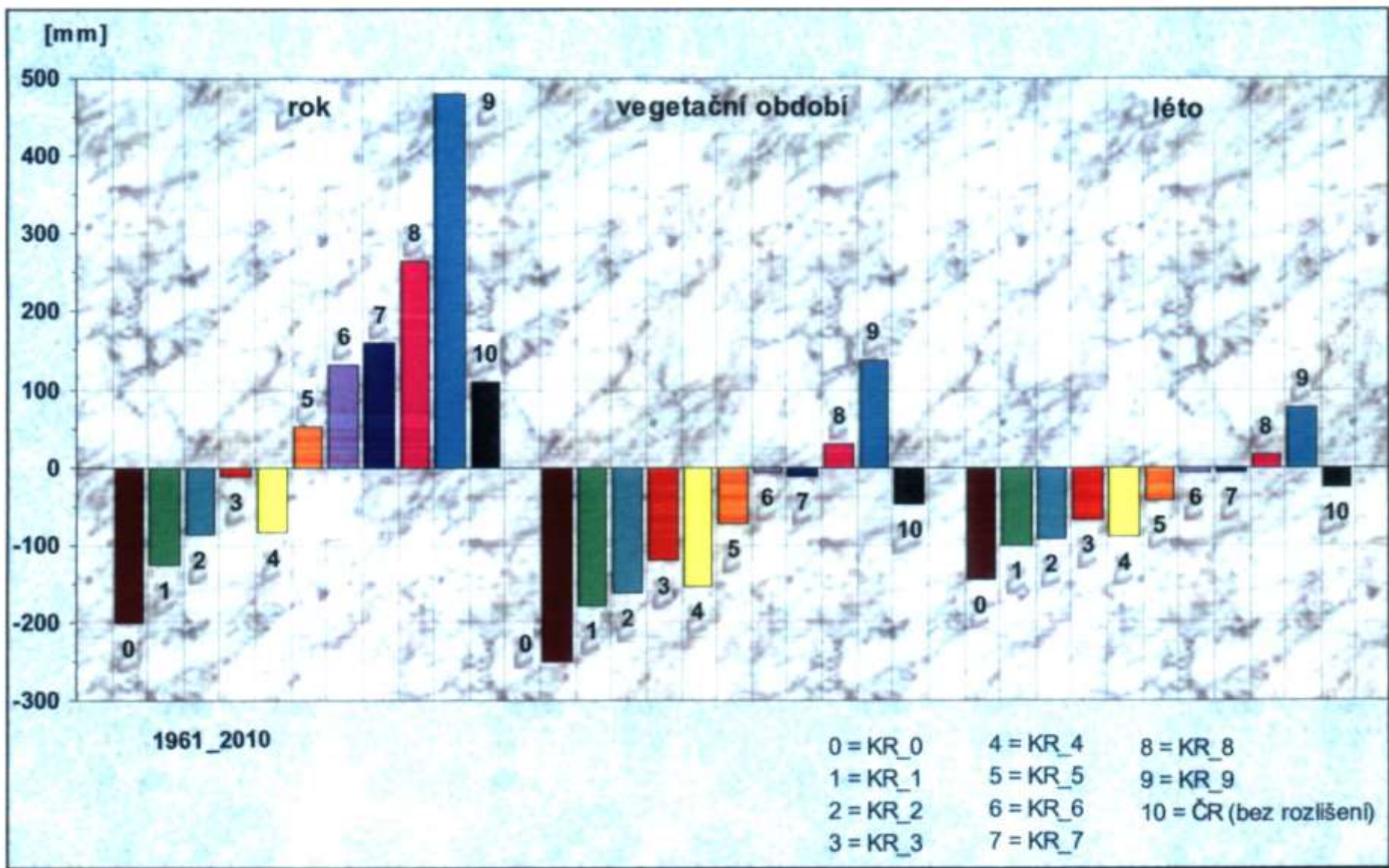
Ječmen	18 000 hl vody
Pšenice	24 000 hl vody
Oves	40 000 hl vody
Zelí	88 000 hl vody
Chmel	120 000 – 160 000 hl vody

Na jeden hektar musí být k dispozici od 15 do 16 milionů kilogramů vody

Po převodu na mm to představuje:

Žito	220 mm
Ječmen	250 mm
Pšenice	270 mm
Brambory	200 mm
Cukrovka	240 – 550 mm
Vojtěška	480 mm
Kukuřice	450 mm
Zelí	620 mm



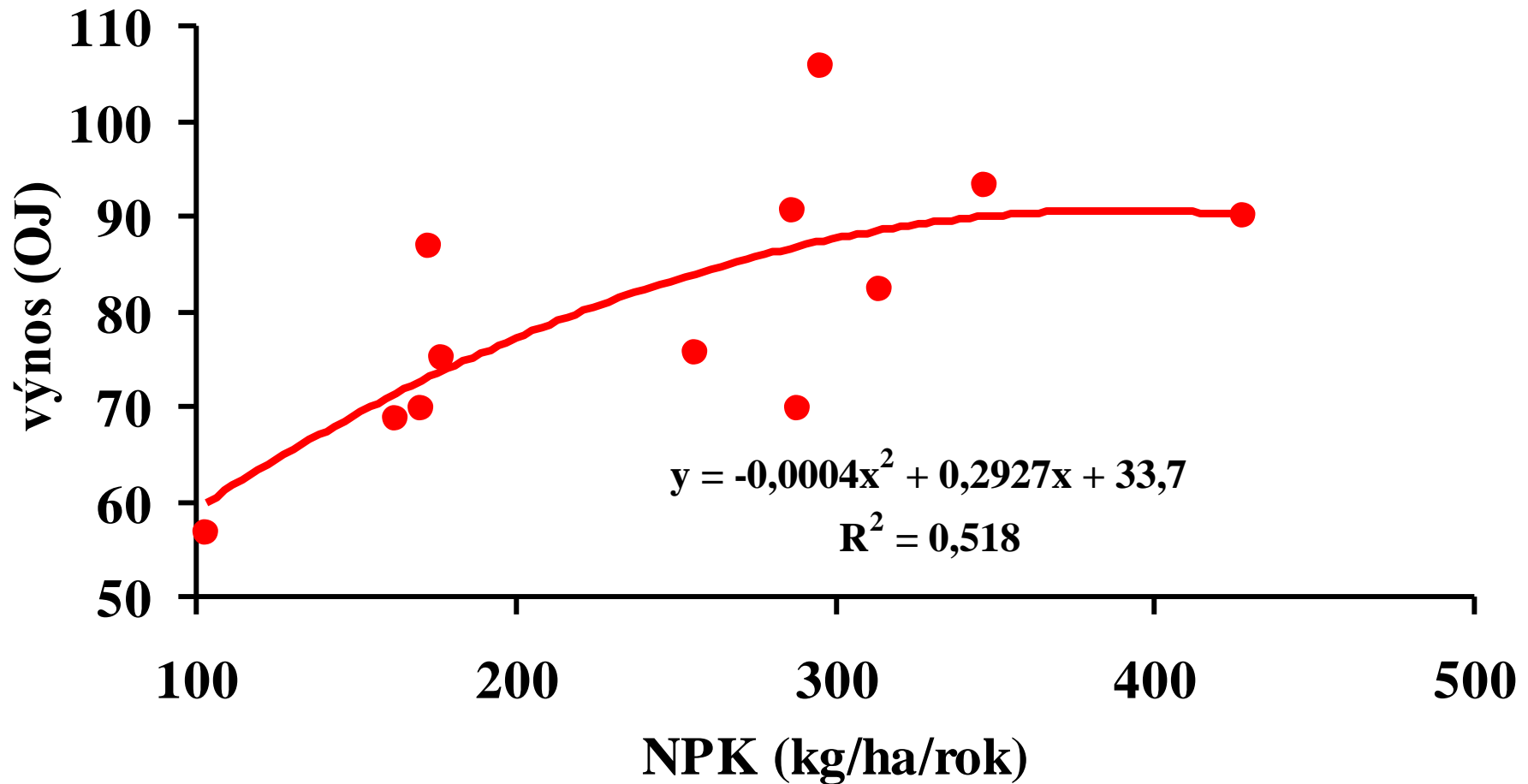


Potenciální vláhová bilance travním porostem (mm) na území České republiky, průměrné dlouhodobé hodnoty v klimatických regionech (1961-2010)

Dopady systémů hospodaření na půdní vlastnosti

Vztah mezi dodanými živinami a výnosem (n = 12)

BPEJ 3.02.00

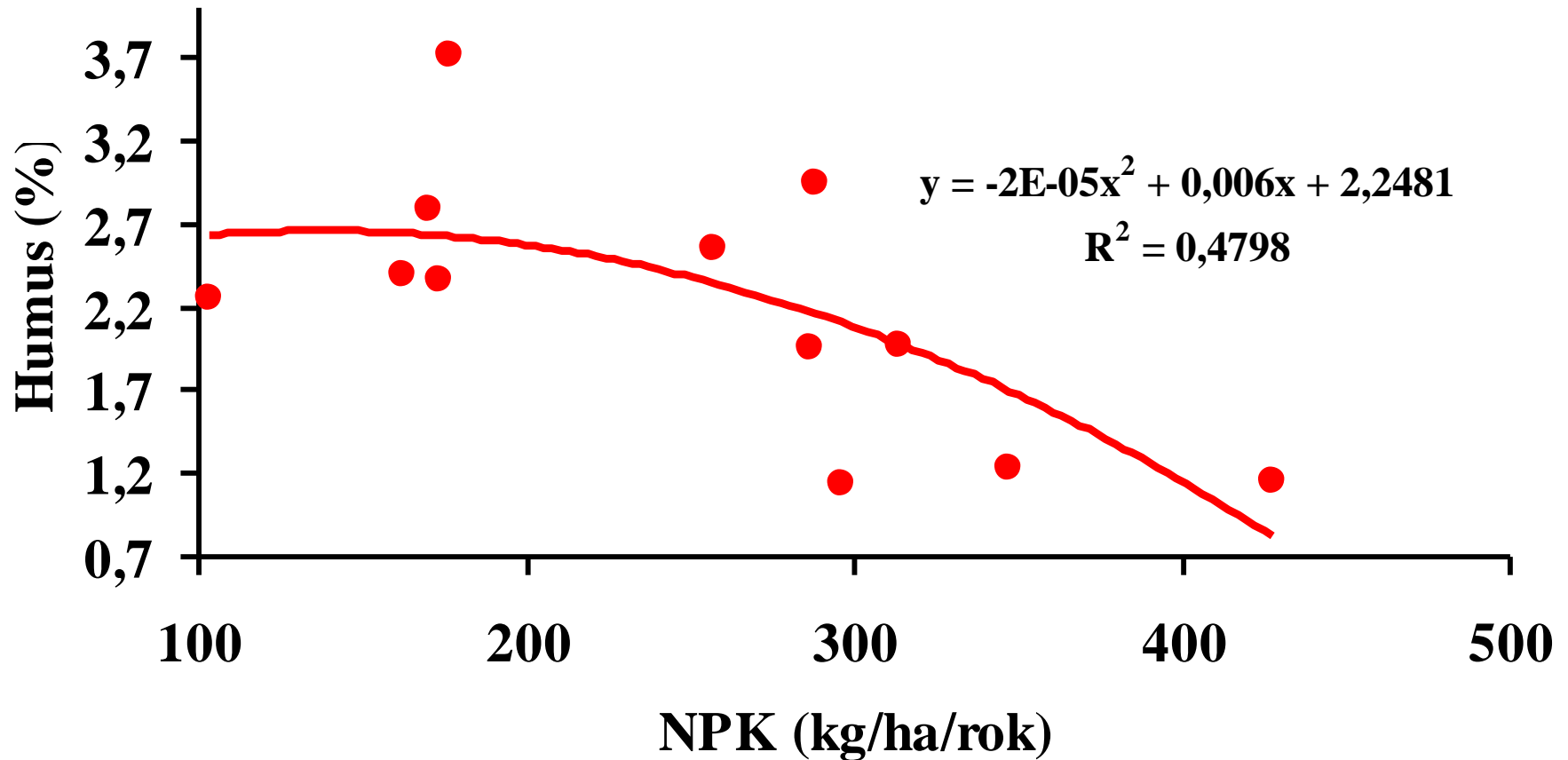


Dopady systémů hospodaření na půdní vlastnosti

Vztah mezi dodanými živinami a obsahem humusu

(n = 12)

BPEJ 3.02.00



V ornici a podorničí černozemí luvických v okrese Kroměříž bylo zjištěno, že:

- **objemová hmotnost** přesahuje agroekologický limit $1,45\text{g/cm}^3$
- **minimální vzdušnost** je pod limitem 10 %
- **kvalita humusu** je nízká (poměr HK/FK je pod 1)
- **rel. nasycenost SK** je ve srovnání s historickými údaji snížena z 90 % na 73 %
- **nasycenost SK vápníkem** je nedostatečná (63 % místo požadovaných alespoň 65 %)
- **bazální respirace** v ornici je nízká (0,59 mg CO₂/100g/hod)

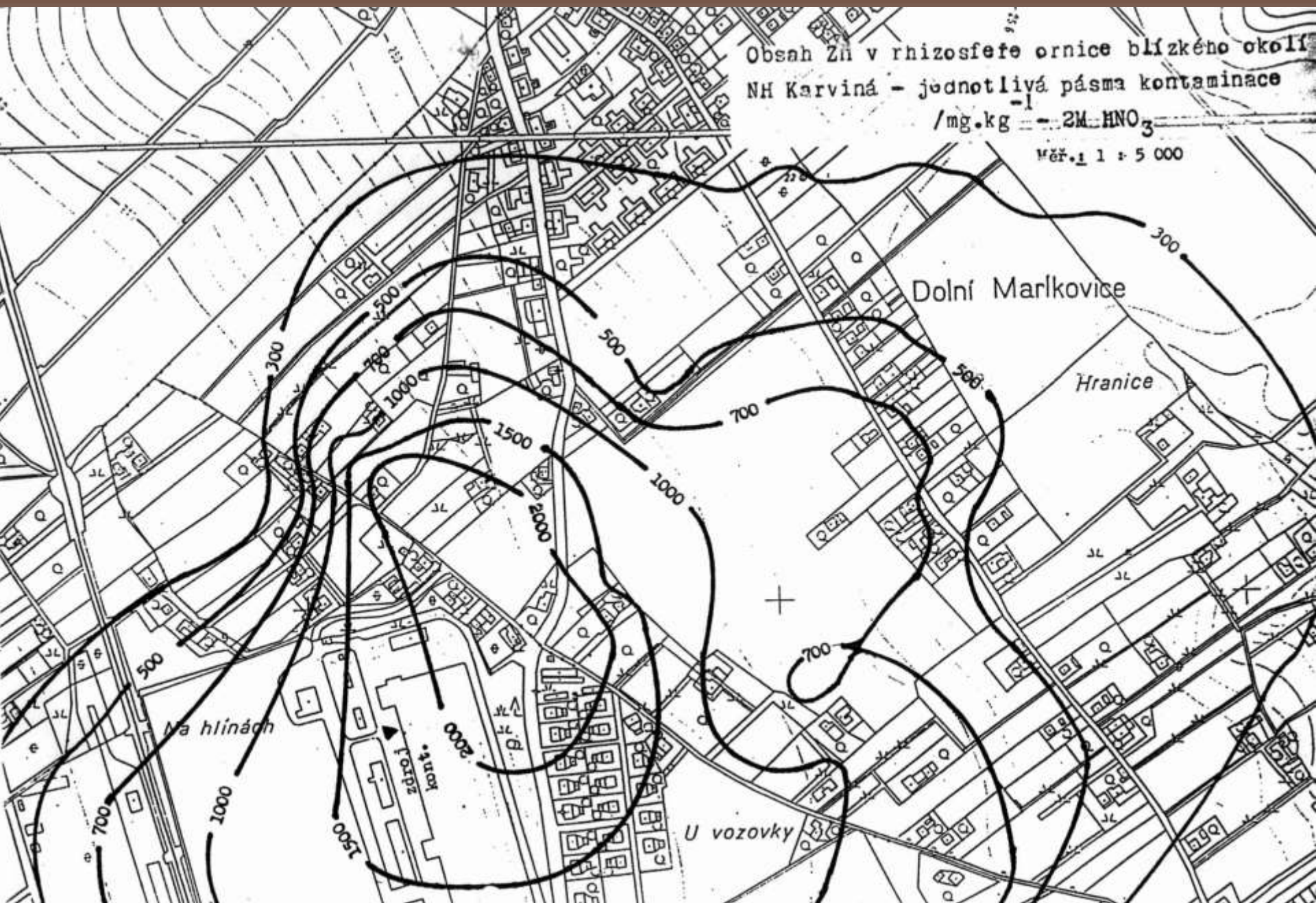
Pokud nedojde ke změně systémů hospodaření (nedostatečného vápnění a náhrada klasických organických hnojiv zaorávanou slámou), dá se očekávat, že:

- **obsah humusu** (organických látek) v půdě bude klesat
- relativně se bude zvyšovat **fyziologická stabilita organických látek**
- **poměr C/N** bude nadále klesat

Obsah Zn v rhizosfere ornice blízkého okolí
NH Karviná - jednotlivá pásma kontaminace

/mg.kg⁻¹ - 2M.HNO₃

Měř. 1 : 5 000



Příklad změny krajiny záborem půdy – i v tomto případě cenné černozemě

2002



2004



2007

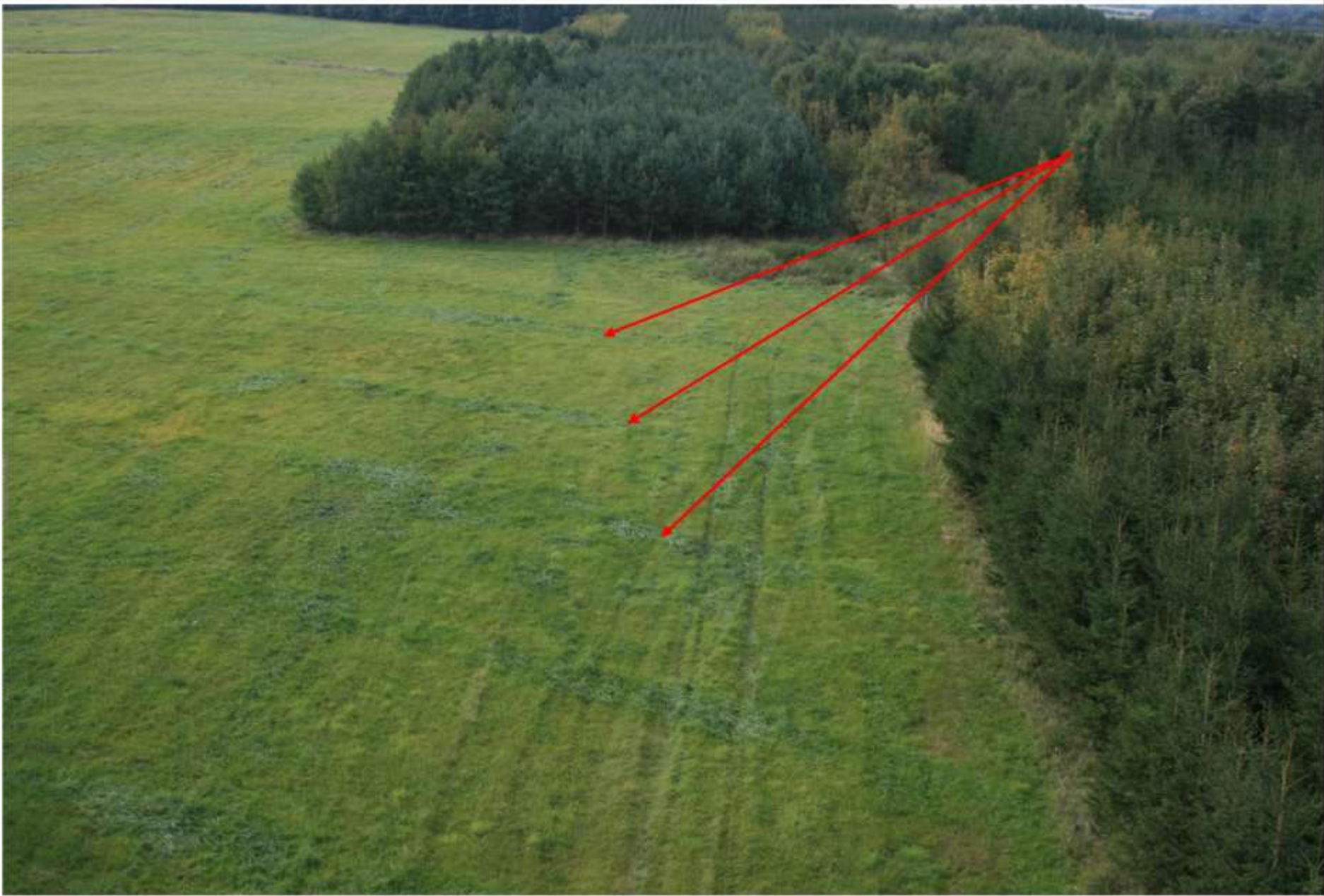


Konec životnosti drenážních systémů

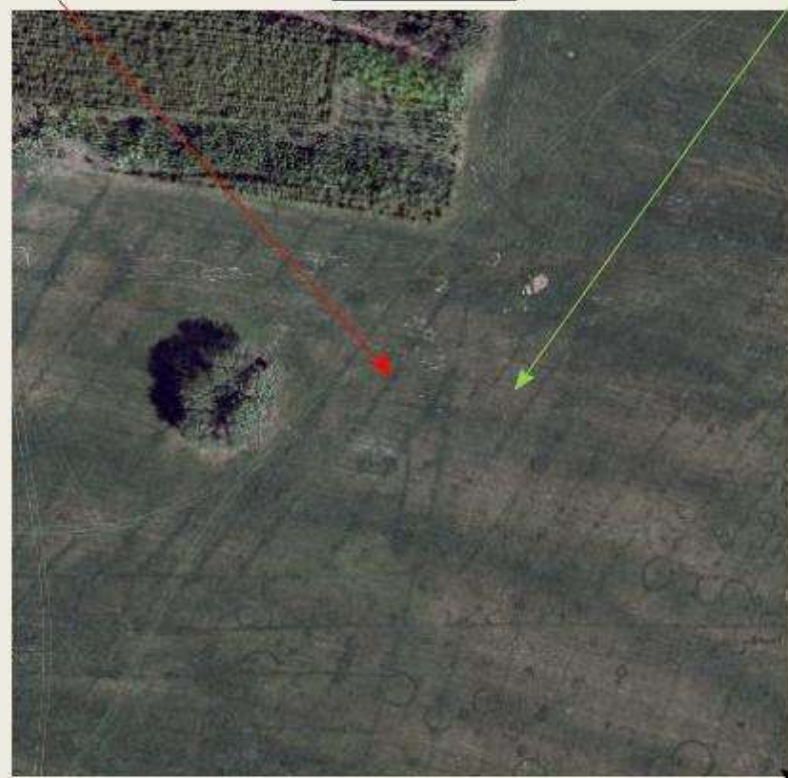
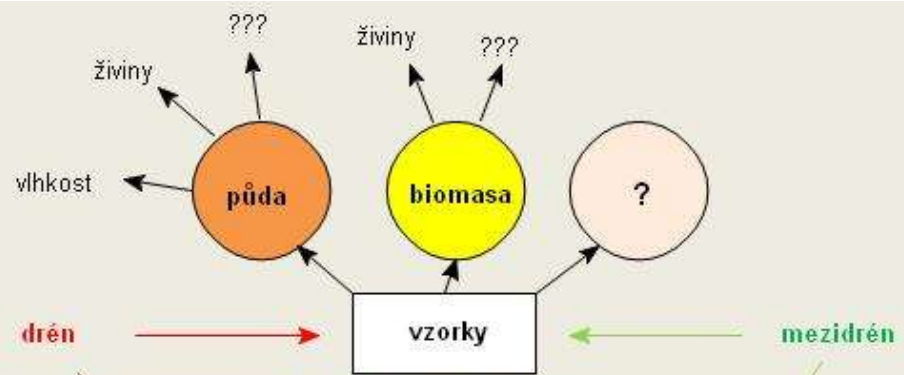












vegetační kryt

Závěry – pozitiva

- Po ukončení KPP (1971) máme podrobné informace o půdních poměrech ČR
- Pokračuje digitalizace archivovaných dat z KPP na VÚMOP Praha
- Půdoznalecká společnost ČR (od 1994) pořádá každoročně „Pedodny“
- Stále nové publikace - např.:
 - Kozák a kol.: Atlas půd České republiky (Praha 2009)
 - Vopravil a kol.: Půda a její hodnocení v ČR
 - Němeček, Vácha, Podlešáková: Hodnocení kontaminace půd v ČR (Praha, 2010)
 - Němec: Cena půdy
 - Kuřílek: Půda planety Země.(2012)
 - Novák, Zlatušková: Výkladový terminologický slovník pedologie. (2012)
 - Poláková, Kubík, Malý: Monitoring zemědělských půd (Brno, 2011)
- Závěrečné zprávy řešených grantů a doktorských disertací s půdoznaleckou problematikou
- Situační a výhledová zpráva PŮDA (Prosinec 2012, MZe ČR)

Závěry – negativa

- Na půdě nehosподаří vlastníci ale nájemci
- Poškození půd nevhodnou agrotechnikou
- Vodní erozí zasaženo téměř 50% ZPF
- Větrnou erozí cca 29% ZPF (Morava 40%, Čechy 23%)
- Znatelný úbytek humusu v ornici ZPF
- Snížení biologické aktivity půd
- Zhoršení fyzikálních poměrů půd – pedokompakce (zvýšení hodnoty Ohr a snížení vzdušné kapacity půd)
- Úbytek zemědělské půdy – zábor cca 15 ha denně
- Končí životnost melioračních opatření
- Projevy řady degradačních procesů na ZPF

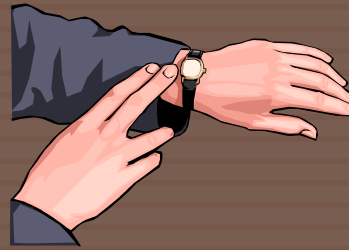
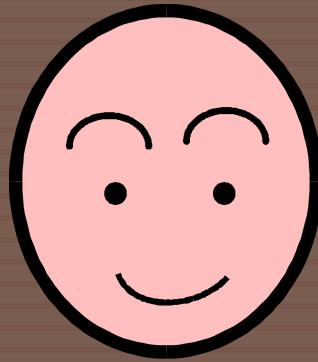


Foto Filip Šlapal: ARA - Továrna na nábytek - JOSEF MADR

Výstava **Kouzlo industriálu: krásné nové továrny české** ve Fragnerově galerii v Praze prezentuje výrazné architektonické kreace na poli průmyslových staveb. Je symbolem progresivní české architektury nikoliv soukromá vila, ale soukromá továrna?

www.lidovky.cz 27. prosince 2011

Čas vypršel



Děkuji vám za pozornost