



Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i.
Research Institute for soil and Water conservation

Voda a půda v krajině

Jiří Hladík



**CENTRAL
EUROPE**
COOPERATING FOR SUCCESS.



EUROPEAN UNION
EUROPEAN REGIONAL
DEVELOPMENT FUND

Vliv půdy na vodu

- Významné retenční schopnosti (zdravá ornice...)
- Vhodné užívání přispívá zpomalení odtoku vody z krajiny, filtraci vody s pufrační schopností
- Ovlivňuje koloběh látek



Infiltrační schopnost půdy

= je schopnost povrchu půdy pohlcovat vodu

- je určena: pórovitostí, strukturou půdy, skeletovitostí, utužením, rostlinným pokryvem...
- 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

| Rychlost infiltrace i při úplném nasycení | | |
|---|-------------------|--|
| Vysoká | > 0,2 mm/min | hluboké štěrky a písky |
| Střední | 0,1 - 0,2 mm/min | středně hluboké a hluboké půdy, hp až jh |
| Nízká | 0,05 - 0,1 mm/min | půdy s málo propustnou vrstvou, jh až j |
| Velmi nízká | < 0,05 mm/min | bobtnavé jíly, vysoká hladina podz. vody, mělké půdy |

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 340 l/m² půdy
- význam pro omezení výskytu povodní i sucha

| Retenční vodní kapacita půd (l/m ²) | |
|---|-----------|
| nízká | < 100 |
| nižší střední | 100 - 160 |
| střední | 160 - 220 |
| vyšší střední | 220 - 320 |
| vysoká | > 320 |

| Využitelná vodní kapacita půd (l/m ²) | |
|---|-----------|
| nízká | < 80 |
| nižší střední | 80 - 110 |
| střední | 110 - 150 |
| vyšší střední | 150 - 200 |
| vysoká | > 200 |



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, aj.

Tyto vlastnosti ovlivňují:

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

Hloubka půdního profilu



litozem



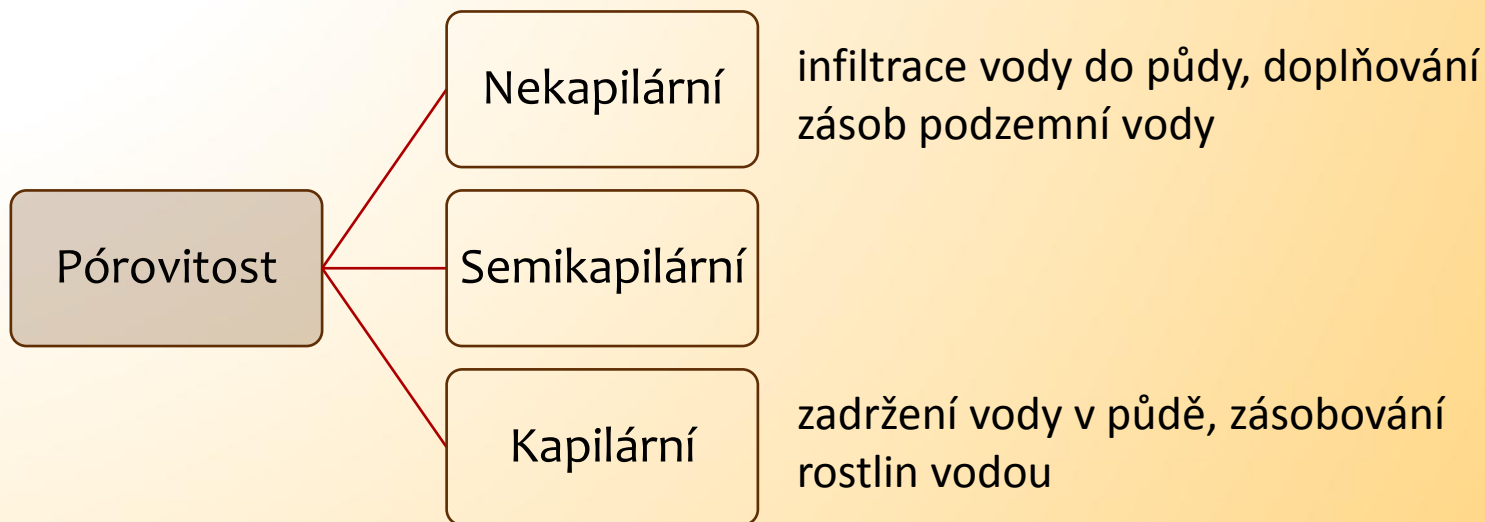
černozem

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

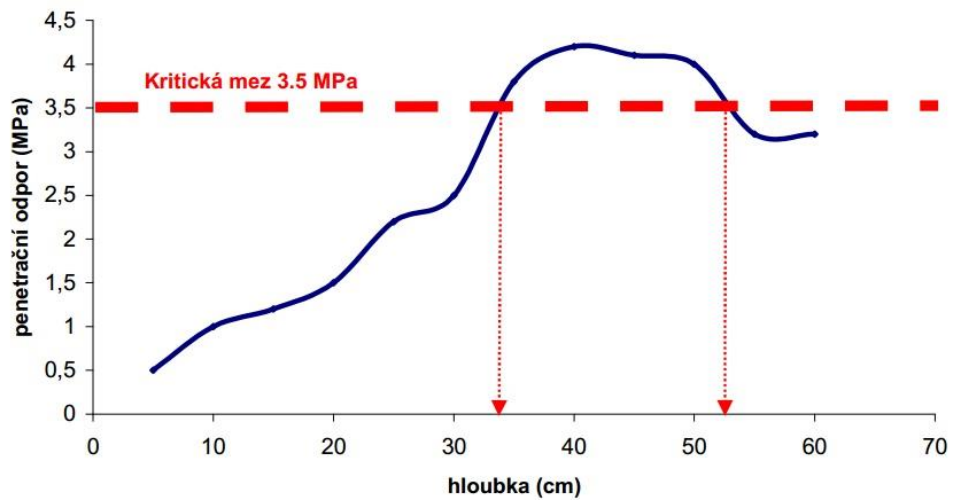
= snížení pórovitosti

= zvýšení objemové hmotnosti půdy



zmenšení využitelné hloubky půdy

zhoršení infiltrační i akumulární schopnosti půdy



Utužené podorničí (zdroj: Brtnický a kol. 2008)

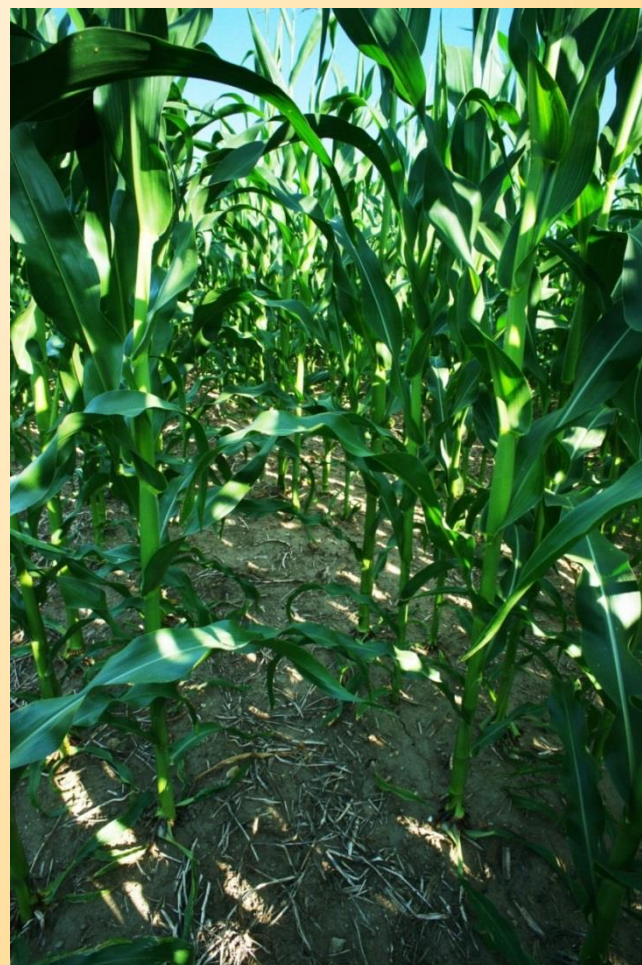
Projev utužení půdy

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



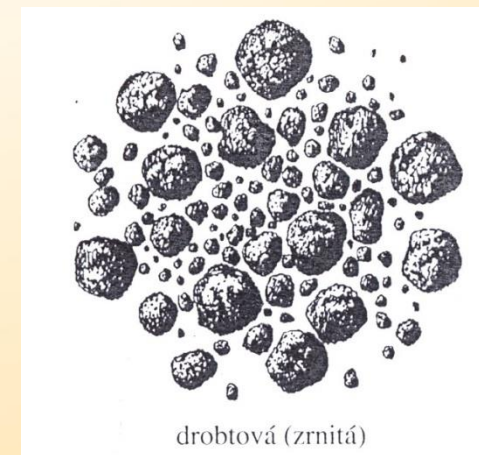
04.06.2014 15:31

Struktura půdy

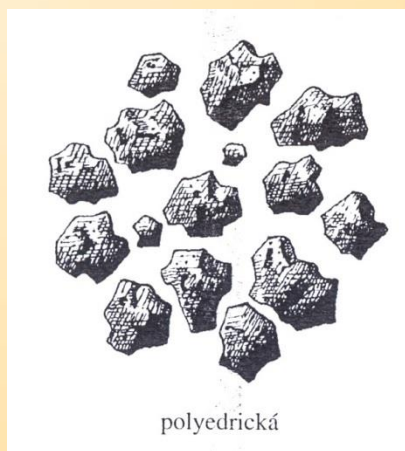
Významně ovlivňuje pórovitost půdy i infiltrační a akumulační schopnosti půdy.

Zásady zachování optimální struktury půdy:

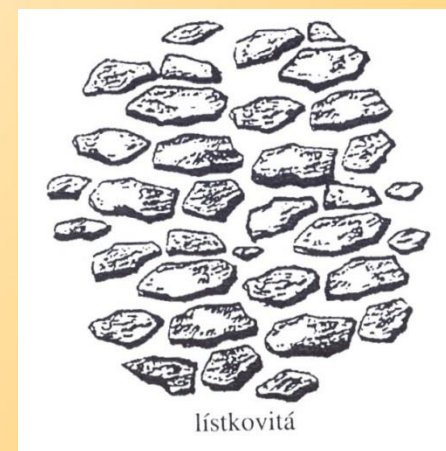
- dostatečné organické hnojení
- udržování optimálních hodnot pH
- prevence utužení půdy těžkými mechanismy
- zastoupení víceletých píceň v osevním postupu, aj.



drobtová (zrnitá)



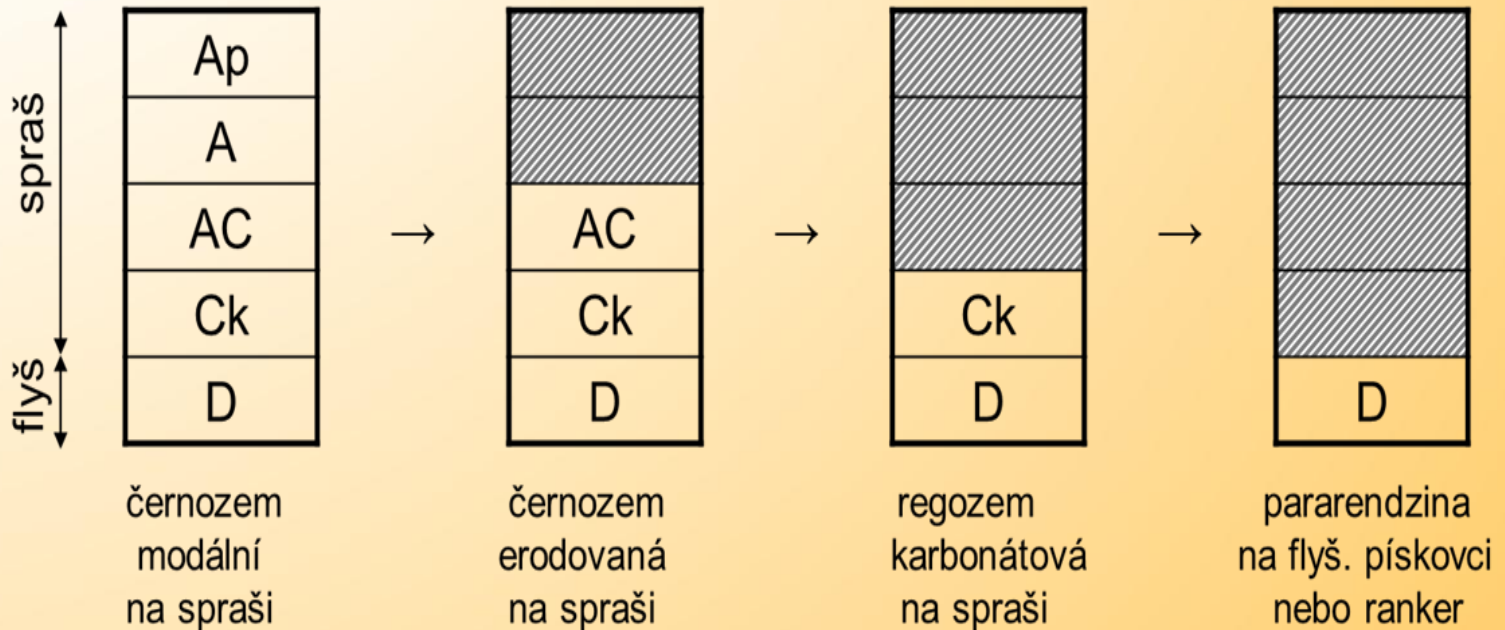
polyedrická



lístkovitá

Eroze půdy

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





Ohrožení půdy

-Hlavní degradační faktory ohrožující půdu v ČR

- 50 % ZPF ohroženo vodní erozí
- 14 % ZPF ohroženo větrnou erozí
- 45 % ZPF ohroženo utužením
- Dále: zábor půdy, dehumifikace, acidifikace, kontaminace

-Změny klimatu v posledních letech

- Změna průběhu teplot a srážek
- častý výskyt povodní, sucha









Legenda

- Vzorový půdní blok
- BPEJ 2009
- BPEJ 1978

rok 1978

4 540 tis. Kč

↓

rok 2009

3 092 tis. Kč

↓

snížení
ceny o

1 450 tis. Kč

Meliorace z latinského melioro

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

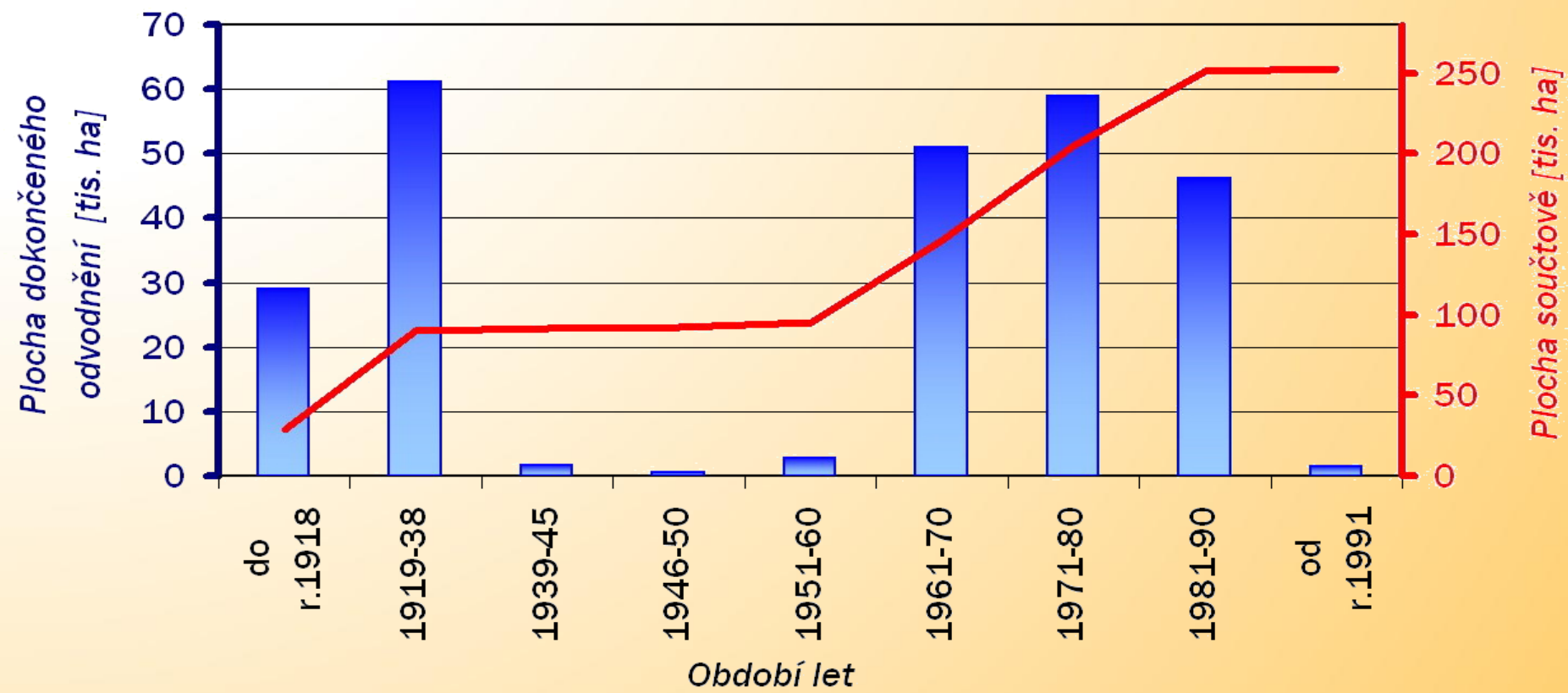
Sklenička (2003)

„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.“

Druhy meliorací

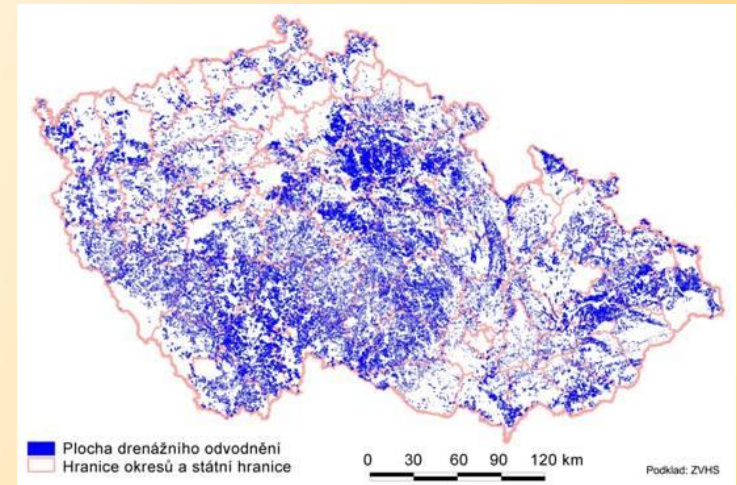
- **Odvodňovací** – odvodnění zamokřené půdy
- **Závlahová** – zavlažování půd s nedostatkem vláhy
- **Půdoochranná**
- Vápnění silně kyselých půd
- Vylehčování těžkých půd
- Protierozní ochrana půd
- Vysazování melioračních dřevin

Detail území horního Labe (po Mělník, F povodí cca 2 tis. km²)



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



Technické faktory, lidský faktor

- dochází k dožívání systémů (drenážní, ale i závlahové)
- naprostá absence údržby, zejména detailů
- vandalismus



Změny v institucích a přístupech

Meliorační stavby = (mapy, zákresy, dokumentace...) → **jedinečné technické podklady**
důležité při správě a údržbě díla!

| | |
|-------------|--|
| 1970 - 2001 | SMS (Státní meliorační správa) |
| 2001 - 2012 | ZVHS (Zemědělské Vodohospodářská Správa) Správci HMZ (hlavních Melioračních Zařízení) Povodí (Vltavy, Labe, Ohře, Moravy, Odry) Lesy ČR |
| 2013 - nyní | SPÚ (Státní Pozemkový Úřad) Správci HMZ (hlavních Melioračních Zařízení) Povodí (Vltavy, Labe, Ohře, Moravy, Odry) Lesy ČR |

vlastník pozemku / nájemce / stát

HMZ / detail

Podklady k melioračním stavbám vlastní několik subjektů navíc v různém stavu a provedení → nutná DIGITALIZACE a SJEDNOCENÍ dat do jednoho systému!!!

1970

SMS

2001

ZVHS, Povodí, LČR...

2013

Pozitivní účinky odvodnění a souvisejících rekultivací:

- Úprava vodního, vzdušného a tepelného režimu půdy
- Aerace a záhřevnost půdy
- Zlepšení biologické činnosti
- Zpřístupnění pro mechanizaci
- Umožnění velkovýrobních technologií
- Lepší zpracovatelnost
- Při správném managementu vyšší využití živin
- Zpravidla úprava půdní reakce

V důsledku toho vyšší produkční schopnost půdy

Negativní účinky odvodnění

- Urychlení odtoku – porušena transportní a transformační funkce půdy
- Snížení infiltrace do hlubších podzemních vod – povrchový odtok 25 – 30 % srážek
- Snížení retenční schopnosti a retenční funkce půdy urychlením odtoku
- Únik hnojiv a různých látek do povrchových vod
- Přeměna krajiny – úbytek travních porostů, zeleně, podmínky pro erozi
- Mineralizace organických látek po odvodnění
- Meliorační hroby – únik fenolů z ligninu

V důsledku toho přeměna krajiny, kontaminace hydrosféry (nitráty, hnojivy, přípravky na ochranu), emise CO₂ jako skleníkového plynu

Komplexním průzkumem půd (1960 – 1972)

bylo zjištěno:

- trvalé zamokření 235 286 ha
- periodické zamokření 608 495 ha

Celkem zamokřeno

843 781 ha

(19 % zemědělské půdy)

Plochy s vybudovaným odvodněním (2012)

Celkem

1 084 400 ha

(25,3 % zemědělské půdy)

Rozdíl:

249 617 ha

Náklady na 1 ha odvodňovací stavby
v letech 1980 – 86: **60 – 70 tis. Kčs**

Při zbytečně odvodněné ploše 249 617 ha

zbytečně vynaložené náklady cca 16 miliard Kčs
(v cenách roku 1985)

Porovnání: stavba 1 km dálnice -
v roce 1985 cca 12 milionů Kčs.

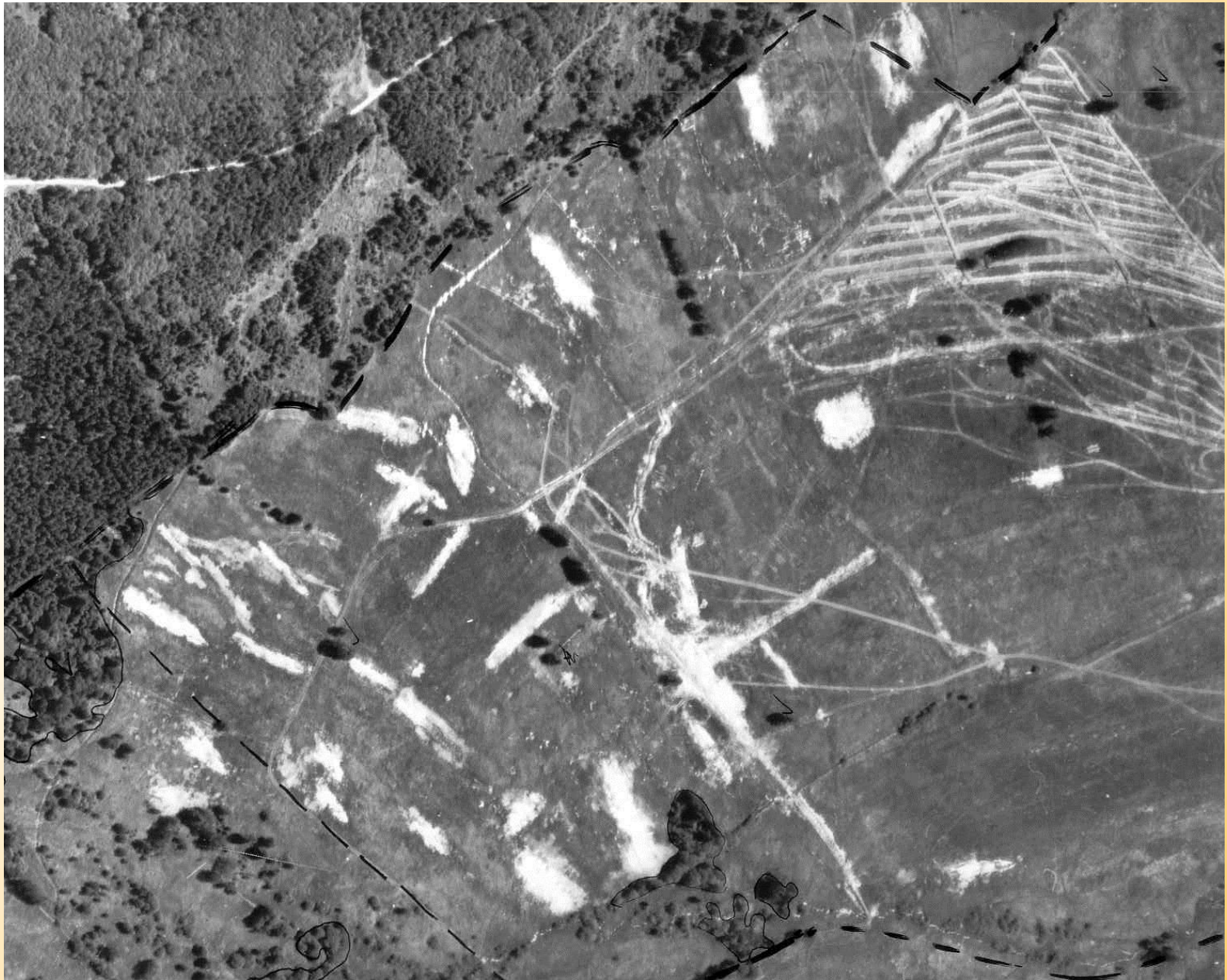
Volarské údolí – profil stagnogleje



Volarské údolí dnes



Meliorační hroby - Strážný





Zarostlá studna -
Strážný

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.

Projevy nefunkčnosti odvodnění





Obnažené drény, jejichž působení bylo provedenou revitalizací ukončeno, při realizaci revitalizace vodního toku u obce Domašín okr. Benešov (AOPK, 2009-11).

Foto: T.Just

Vize, přínos a využití do budoucnosti

Zpracovat koncepci využití krajiny a specifikovat místa, kde je odvodnění přínosem a místa kde nikoliv (vazba na podpůrné programy).

Existence a dostupnosti projektové dokumentace a dalších informací o melioračních stavbách v rámci celé ČR **na jednom místě.**

Systematicky prováděná aktualizace a editace databází melioračních staveb pomocí interaktivních formulářů.

Moderní přístup – regulace odtoku vody.

Vyčistit, upravit, případně kontrolovaně znefunkčnit či zakonzervovat co největší počet odvodňovacích a závlahových systémů.

Významnou možností je i vytvoření (obnova) řízených mokřadů v místech vývěrů vody z poškozených drenáží, či přímý převod celé jeho části.

Odvodněná zemědělská půda - možný potenciál pro systematickou tvorbu mokřadů



Čištění drenážních vod

Bog burn, Nová Zéland, experimentální pastvina



Přítok: 1062 kg N/m²rok

Odtok: 221 kg N/m²rok

Zadržení: 841 kg N/m²rok (79%)

Bergaholm

Uvedeno do provozu v roce 2009
835 m² (~0,3%)

Umělý mokřad
(0.3m)

Sedimentační část
(1m)



Photo: Pia Kynkäänniemi September 2009



Bergaholm, červenec 2010 & 2012



**Retence:
70 kg P/ha rok
29660 kg NL/ha
rok**

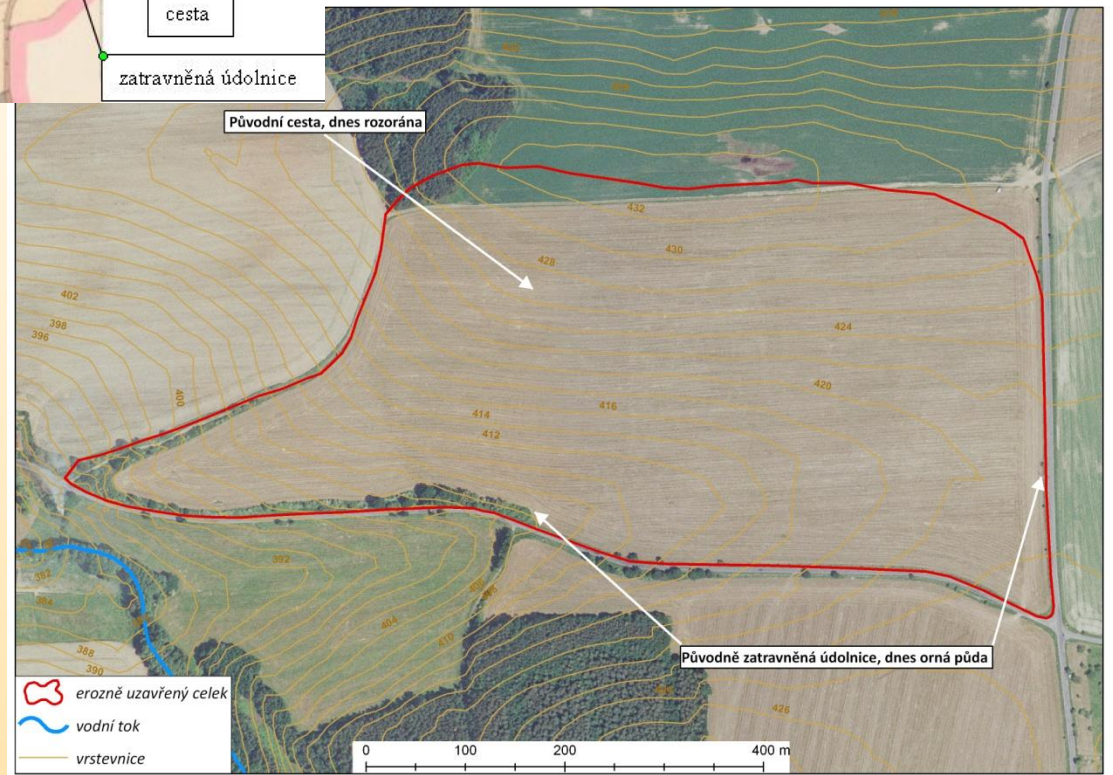
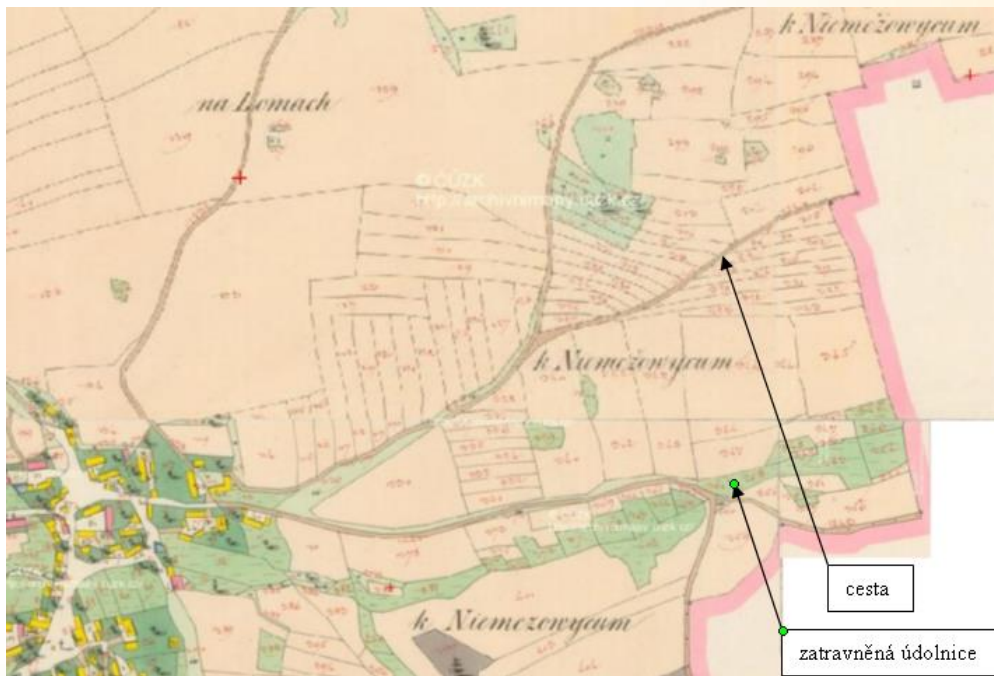


Photo: Pia Kynkäänniemi July 2010

Photo: Pia Kynkäänniemi July 2012



rušení bývalých hydrografických prvků v krajině (remízky, zatravněné údolnice, mokřady, cestní příkopy atd.)

















Děkujeme za pozornost



Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i. 2014
Research Institute for soil and Water conservation 2014