

# Hydropedologický průzkum pro účely hydromelioračních opatření v krajině

Markéta Miháliková

ČZU v Praze, FAPPZ, Katedra vodních zdrojů

# Meliorační opatření na zemědělských půdách



- Pozemkové úpravy
- **Úprava vodního režimu půd odvodněním a závlahou**
- Ochrana půd proti vodní a větrné erozi
- Kultivace a rekultivace půd, včetně fyzikálních, chemických a biologických meliorací
- Úpravy toků s malým povodím a malé vodní nádrže
  - Zásady pro přípravu a provádění průzkumů pro meliorační opatření – předmětem normy ČSN 75 4100

# Průzkumem pro meliorační opatření se dokumentují a stanovují:

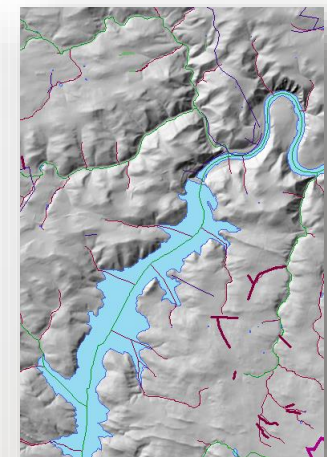
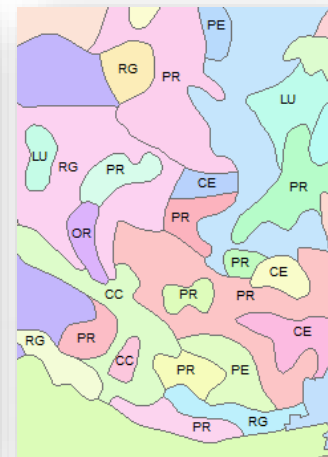
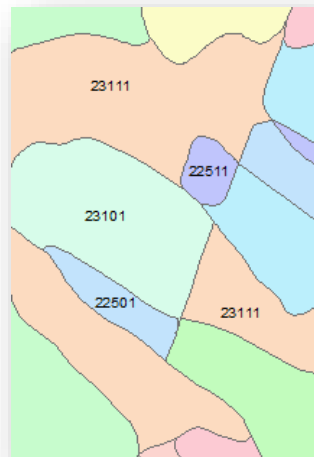


- Zájmy ochrany životního prostředí
- Potřeba a druhy melioračních opatření pro optimální využití zemědělské půdy
- Podklady pro návrh, technologii výstavby a údržbu
- Podklady pro ekonomické hodnocení navržených opatření
- Prognóza důsledků navržených melioračních opatření v zájmové ploše a v okolí na vodohospodářské zájmy, ochranu přírody, životní prostředí a ekologickou stabilitu zájmového území
- Potřebné poznatky se zjišťují
  - průzkumným šetřením
  - průzkumnými pracemi (mapování, sondáž, terénní měření, laboratorní práce)
    - Pro dosažení objektivitu, přesnosti, srovnatelnosti a hospodárnosti průzkumu se používá jednotných metod s maximálním využitím zpracovaných podkladů, průzkumů a databází

# Druhy a charakteristika průzkumů



- A) průzkumy zájmu ochrany přírody a krajiny
  - biologický průzkum
  - průzkum výtvorů a prvků neživé přírody
  - kulturní průzkum
- B) průzkumy pro technická řešení melioračních opatření
  - pedologický
  - klimatický
  - hydrologický
  - fytoocenologický
  - inženýrsko-geologický
  - hydrogeologický
  - geodetický
  - zemědělsko-výrobní



- Průzkumy zájmu ochrany přírody a krajiny předcházejí průzkumům pro technické řešení melioračních opatření
- Ve svých závěrech stanoví požadavky na řešení z hlediska ochrany životního prostředí

# Některé průzkumy pro technická řešení

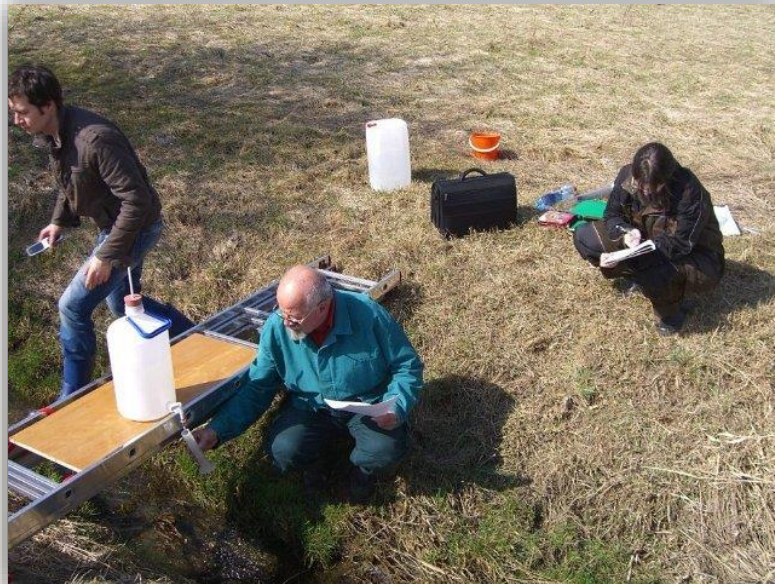


- **Hydrologický průzkum** - zjišťování a rozbor hlavních hydrologických proměnných veličin a parametrů přírodního prostředí zahrnujících
  - **oběh povrchových vod** (atmosférické srážky, výpar a evapotranspirace, povrchový odtok) včetně dalších fyzicko-geografických charakteristik, režim splavenin, kvalitativní a kvantitativní charakteristiky povrchových vod
  - **podzemní vody**
    - hladiny a pohyb podpovrchové vody,
    - vlhkosti vadózní zóny,
    - vydatnost studní, vrtů, pramenů,
    - dotace povrchových toků podz. vodou,
    - popř. infiltrace z vodních toků,
    - drenážní odtok,
    - chemické složení drenážních a podzemních vod



Foto F. Doležal

# Měření průtoku malého vodního toku koncentrační metodou (Kunratice 2011)



# Některé průzkumy pro technická řešení



- **Hydrogeologický průzkum** - soubor geologických šetření a prací ke stanovení hydrogeologických poměrů
  - tj. stanovení původu, výskytu, vlastností a režimu podzemní vody v horninovém prostředí zkoumaného území
  - syntézu údajů o klimatických, geologických, hydrogeologických a hydrochemických poměrech včetně údajů o zdrojích znečištění a současném vodohospodářském využívání území pro:
    - technické řešení melioračních staveb a opatření a způsob zemědělského užívání a hospodaření na pozemcích
    - posouzení vlivu melioračních opatření a zemědělského užívání a hospodaření na vodohospodářské zájmy

# Stupně průzkumu



- Odborný posudek
  - Údaje tematických map, literatury a podkladů odborných služeb (ČHMÚ, Geofond...)
  - Požadavky na další průzkumy
  - Může být konečným stupněm průzkumu
- Předběžný průzkum
  - Využití dokumentace dřívějších průzkumů + ověření v terénu
  - Technické práce v omezeném rozsahu
  - Může být konečným stupněm průzkumu
- Podrobný průzkum
  - Vyhodnocení předchozích poznatků + terénní a laboratorní práce v potřebném rozsahu
- Doplnkový průzkum
  - Další prohloubení poznatků, specifické skutečnosti





# Pedologický průzkum pro meliorační opatření na zemědělských půdách



- Předmětem technické normy TNV 75 4102
- **Pedologický průzkum** - základní podklad pro přípravu melioračních opatření a současně i pro jejich provoz a pro posouzení vlivu melioračních staveb na životní prostředí
- Rozsah a kvalita zpracování musí z komplexního hlediska umožnit posouzení půdních poměrů a stanovit:
  - charakteristiku nevyhovujícího stavu (zdroje a příčiny)
  - potřebu, rozsah a doporučený druh melioračních opatření pro plánované využití a ochranu zemědělské půdy
- a dále poskytnout podklady pro:
  - technické řešení, technologii výstavby, provoz, údržbu, rekonstrukci, revitalizaci a modernizaci
  - prognózu vodního režimu a úrodnosti půdy po provedené melioraci

# Pedologický průzkum pro meliorační opatření na zemědělských půdách



- Při zpracování průzkumu je nutno využít v rámci prováděného průzkumného šetření všechny dostupné elaboráty a dokumentaci dříve provedených meliorací a mapové podklady
- Provádí se ve vhodném časovém období, v případě potřeby se doplňuje režimovým šetřením
- **Předběžný pedologický průzkum**
  - materiály KPP a výsledky bonitačního průzkumu
  - dle potřeby další pedologické a hydropedologické šetření a práce
  - požadavky na pedologický průzkum vyplývající z předběžného průzkumu nutno zahrnout do podkladů pro projekt průzkumných prací

# Podrobný pedologický průzkum



- Zahrnuje:
  - přípravné práce
  - terénní průzkum (rekognoskace, sondážní práce, odběr vzorků a terénní měření)
  - laboratorní práce
  - zpracování závěrů pedologického průzkumu a mapové dokumentace
- Základní rozsah se upravuje (rozšiřuje) o další šetření a práce podle
  - druhů melioračních opatření
  - specifických způsobů melioračních zásahů
  - složitosti přírodních poměrů a charakteristiky nepříznivého stavu
  - potřeby zvláštních opatření
- **Přípravné práce**
  - shromáždění a studium podkladů

# Podrobný pedologický průzkum



- **Terénní průzkum**
- Rekognoskace zájmového území
  - upřesnění pracovních map 1:10 000, 1:5000 až 1:2000
  - vymezení dříve provedených melioračních staveb a inženýrských sítí
  - upřesnění návrhu sondážní sítě
  - upřesnění plochy průzkumu
  - topografie a dynamika vlhkostního režimu půd (např. vlhké a suché období, pramenné vývěry apod.)
- Návrh sondážní sítě pro vhodnou charakterizaci půdních poměrů ve vztahu k hydrologickým poměrům, reliéfu, vegetaci, geologické stavbě území, příčinám nepříznivého stavu a při odvodnění i ke zdrojům zamokření
  - Vpichy pro upřesnění hranic půdních okrsků
- Celková hustota a hloubka sondážní sítě závisí na složitosti přírodních poměrů, místních podmínkách a druhu melioračních opatření
  - Nutno přizpůsobit vlastnickým vztahům a držbě pozemků

# Podrobný pedologický průzkum



Meliorační opatření	Přírodní poměry	Průměrná hustota sond. sítě (ha/sondu)	Hloubka sond (m)	Průměrný počet vzorků na 100 ha
odvodnění	jednoduché	3-5	1.2-1.5	20-30
	složité	1-3	1.2-2.5 (3.5)	30-40
závlaha	jednoduché	7-10	1.0-1.2	15-25
	složité	3-7	1.0-2.0	20-30
protierozní ochrana		0.5-5	0.5-1.0	15-25
kultivace a rekultivace	jednoduché	0.5-5	0.5-1.5 (2.5)	30-50
	složité	0.5-1	0.5-1.5 (2.5)	>100

# Podrobný pedologický průzkum



- **Terénní průzkum (pokračování)**
- Jednoduché poměry – kopané pouze charakteristické sondy, ostatní vrtané (případně i vpichové)
- Složité poměry – doporučují se převážně sondy kopané
- Vrtané sondy – hlavně pro stanovení hydraulické vodivosti, pro režimová pozorování a společně s půdními vpichy pro upřesnění hranic okrsků
- Obvyklá hloubka sond 1,5 m (max. 2,5 m)
  - Pro stanovení hloubky nepropustného podloží až 3,5 m
- Popis půdních profilů, stanovení těžitelnosti zemin

# Podrobný pedologický průzkum



- **Terénní průzkum (pokračování)**
- Odběr **půdních** vzorků – porušených i neporušených – z charakteristických horizontů a vrstev sond
- Vzorky **vody** ze sond a vodních toků – pro stanovení chemických vlastností povrchových a podzemních vod, jejich agresivity a aktivních forem železa v podzemní vodě
- V rámci terénního průzkumu se provádí měření:
  - naražené a ustálené HPV (sondy, vrty, studny) a hladiny vody v nádržích a vodních tocích pro hodnocení výšky a sklonu HPV, případně vzájemných vztahů podzemní a povrchové vody
  - nasycené hydraulické vodivosti půdního profilu a zvodnělých kolektorů
  - další měření podle potřeby, například infiltrační schopnosti půd, vlhkosti půdního profilu, zhutnění a únosnosti půdy, stavu půdní struktury, stanovení vydatnosti soustředěných pramenů apod.



# Terénní průzkum



# Podrobný pedologický průzkum



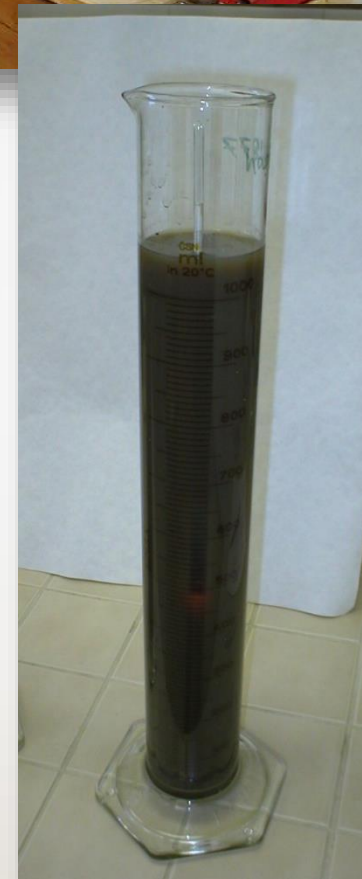
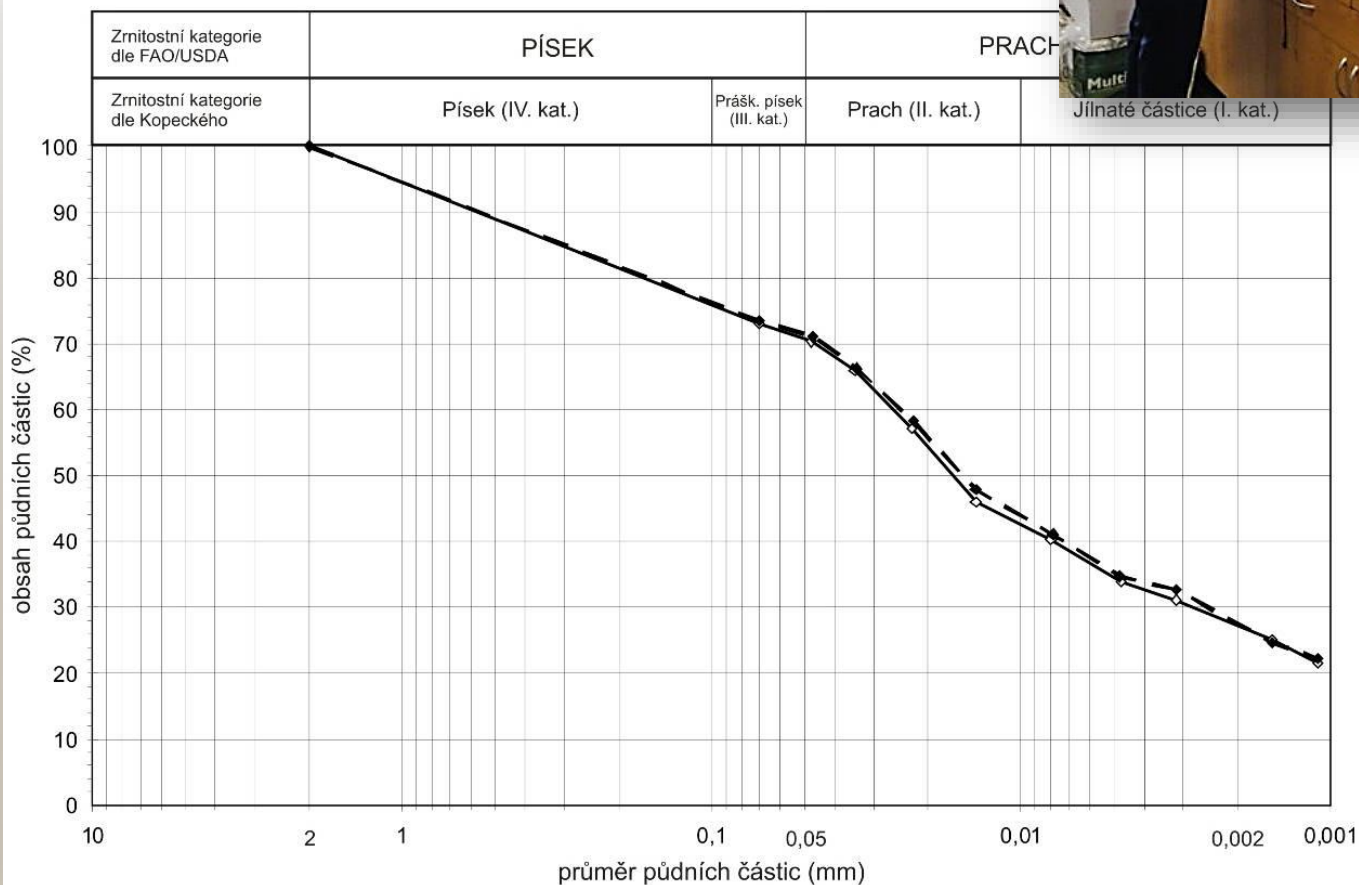
- **Laboratorní práce**
- Podmíněny druhem melioračních opatření a specifičností podmínek zájmové plochy
- Stanovují se:
  - zrnitostní rozbory (jemnozemě <2 mm)
  - stanovení konzistenčních charakteristik (mez plasticity, mez tekutosti, index plasticity, index konzistence)
  - agregátové rozbory
  - fyzikální rozbory neporušených vzorků (včetně objemových změn)
  - retenční čáry půdní vlhkosti
  - chemické rozbory
    - pH,  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , obsah humusu, sorpční kapacita a nasycení sorpčního komplexu,
    - obsah živin a případně mikroelementů, agresivita povrchové a podzemní vody na stavební materiály, železo celkové v podzemní vodě a podle potřeby další rozbory

# Laboratorní práce

## – zrnitostní rozbory



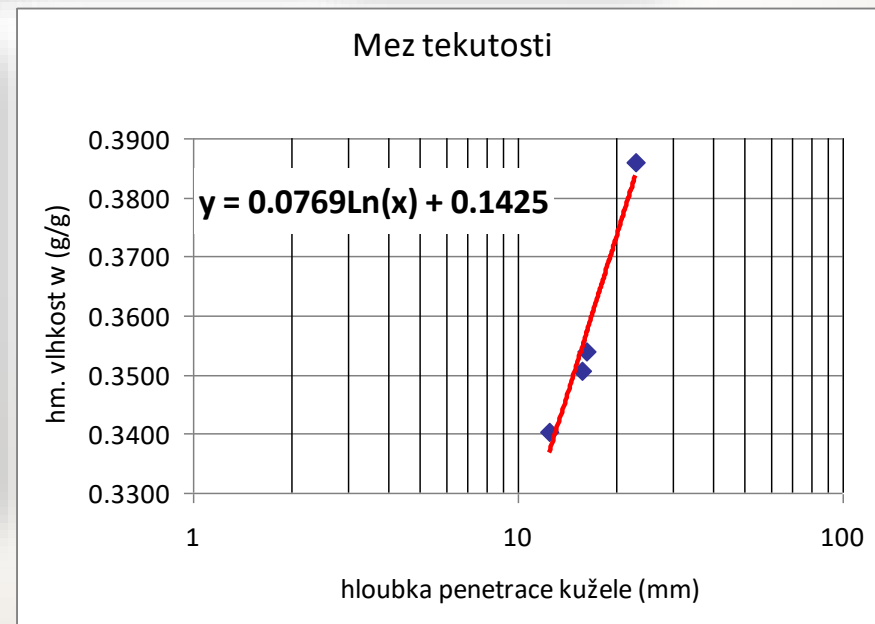
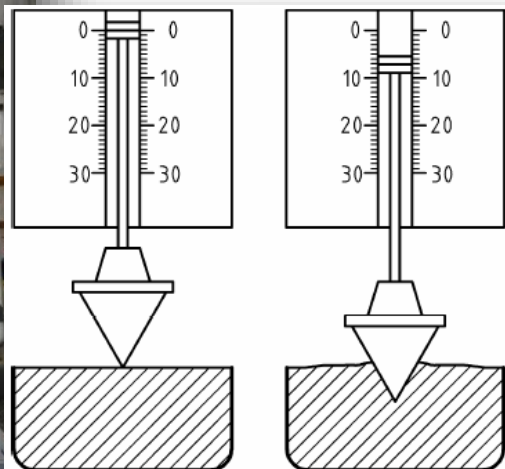
**Zrnitostní křivka - hloubka 80 cm**



# Laboratorní práce

– stanovení konzistenčních charakteristik

- (mez plasticity, mez tekutosti, index plasticity, index konzistence)



# Laboratorní práce

– agregátové rozbory



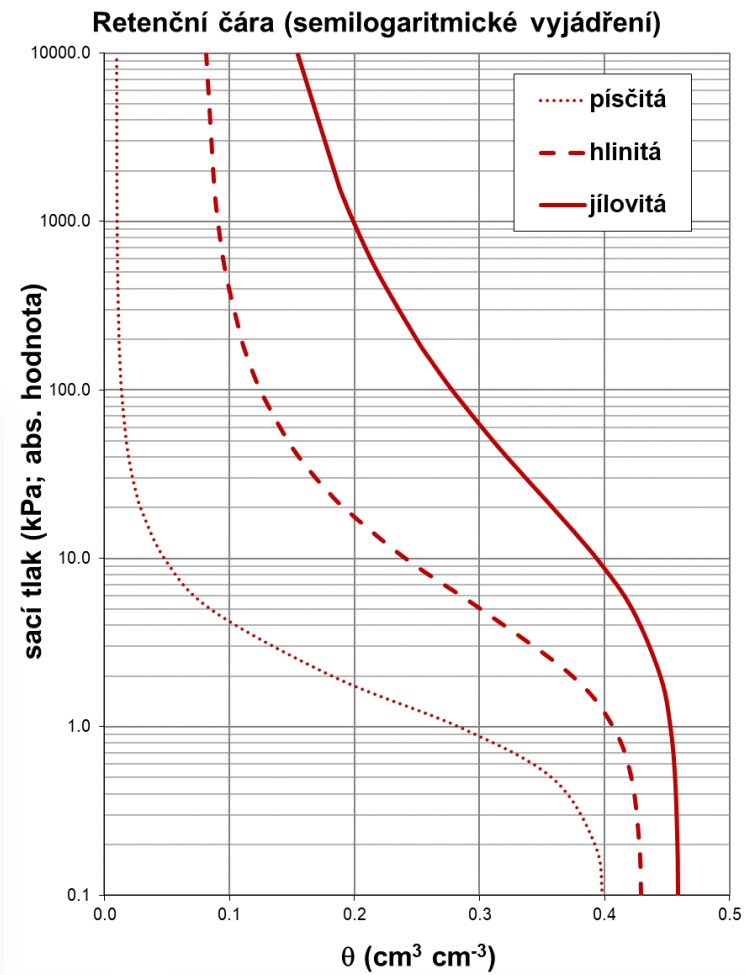
# Laboratorní práce

- fyzikální rozbory neporušených vzorků
  - (včetně objemových změn)



# Laboratorní práce

– retenční čáry půdní vlhkosti



# Laboratorní práce



## – chemické rozbory

- pH,  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , obsah humusu, sorpční kapacita a nasycení sorpčního komplexu,
- obsah živin a případně mikroelementů, agresivita povrchové a podzemní vody na stavební materiály, železo celkové v podzemní vodě a podle potřeby další rozbory



Obrázky: <http://www.bdl.cz/laboratorni-pristroje-3k/michani-trepani-14k/trepacky-a-vortexy-104k/reciprocni-trepacky-301k/reciprocni-trepacka-velke-platform-ssl2-2406p>

<https://eluc.kr-olomoucky.cz/verejne/lekce/2526>



# Podrobný pedologický průzkum



- Zpracování závěru pedologického průzkumu a mapové dokumentace
- Všechny údaje, jejichž znalost je nezbytná pro řešení dané meliorační problematiky
- Odpovědi na otázky, jejichž řešení bylo požadováno a projednáno v projektu průzkumných prací
- Půdní mapy a vlastní zpráva se zpracují na základě všech podkladů shromážděných a zjištěných v období přípravy terénním průzkumem a laboratorními rozbory

# Druhy melioračních opatření a specifických poměrů (pro určení rozsahu prací)



- Odvodnění při zamokření vysokou hladinou podzemní vody
- Plošné zamokření napjatou hladinou podzemní vody
- Zamokření svahovými podzemními vodami s volnou nebo napjatou hladinou způsobující plošné zamokření, liniové, bodové, popřípadě difúzní vývěry
- Odvodnění ve složitých přírodních poměrech při kombinaci zdrojů a příčin zamokření
- Odvodnění zrnitostně těžkých, málo propustných půd
- Stanovení potřeby a druhu zvláštního opatření na drenáži
- Oblasti s nebezpečím zasolení půd
- Regulovatelné odvodňovací systémy (regulační, retardační drenáž)
- Odvodnění rašelin a vytěžených rašelinných ložisek
- Rekonstrukce a modernizace odvodňovacích zařízení
- Závlaha (čistou vodou)
- Závlaha odpadními vodami a kejdou
- Protierozní ochrana půdy
- Průzkum pro kultivační a rekultivační opatření
- Průzkum pro skrývku kulturních vrstev půdy
- Průzkum pro pozemkové úpravy

Zdroje obrázků: <http://hydropedologie.agrobiologie.cz/>  
a dále vlastní materiály autorky, pokud není uvedeno jinak



Děkuji za pozornost