

ropteroides (Goep.) Cleal, Shute et Zodrow a *?Autunia conferta* (Sternb.) Kerp, další úlomek lístku neuropteridní pteridospermy a 5 úlomků *?Sphenopteris* sp. do velikosti 5 mm. Dále byla nalezena 5 cm dlouhá větvička *Walchia piniformis* Sternb., rostlinné osy, rostlinná drť a semena (např. *Cordaicarpus*). Tento chudý seznam nestačí k biostratigrafickému zařazení. Přítomnost možného druhu *?Autunia conferta* (Sternb.) Kerp by ukazovala na permanské stáří. Společenstvo vrstu Bč-1 (Hodkovice) (Šetlák 1967) je rovněž velmi chudé – *?Calamites* sp., *?Pecopteris* sp., *?Sphenopteris* sp., *Neuropteris* sp. a *?Walchia* sp. a nepostačuje pro biostratigrafické závěry.

V nevelkém množství fosiliferního materiálu byly nalezeny relativně hojně zoubky xenacanthidních žraloků *Bohemiancanthus carinatus*, blíže neurčitelné zbytky paprskoploutvých ryb (šupiny, fulkra, články lepidotrichií a část těla bez hlavy) a koprology. Živočišné zbytky jsou zbarveny světle až tmavě hnědě. Žraloci druhu *Bohemiancanthus carinatus* jsou důležitou složkou společenstva biozóny *Acanthodes gracilis* (viz Zajíc v tisku), která je v podkrkonošské páni reprezentována rudnickým obzorem. Zarážející je absence jakýchkoliv nálezů akantodů a tedy i nominálního druhu biozóny. Tato skutečnost může mít následující důvody: Předně musíme vzít v úvahu malé množství fosiliferního sedimentu, neboť jeho větší část byla v době odběru vzorků již nedostupná. Další možností je ekologická podmíněnost nepřítomnosti, nebo pravděpodobně spíše vzácnosti tohoto druhu, ovlivněná nějakým neznámým faktorem paleoprostředí. V úvahu nepřichází žádné velikostní vytřídění, neboť byly nalezeny jak izolované zbytky, tak též celý jedinec. Konečně posledním možným vysvětlením může být poněkud mladší stáří obzoru pelskovickej slojky oproti obzoru rudnickému. V tomto případě by mohlo jít o časový ekvivalent některého z obzorů vyšší části vrchlabského souvrství. Tato hypotetická možnost však vyžaduje zhodnocení většího množství fosiliferního sedimentu, který zatím není k dispozici.

I když paleontologické nálezy, chudé a zčásti špatně za-

chovalé, samy o sobě nemohou zatím prokázat, že jde o rudnický obzor, permanské stáří sedimentů se zbytky flóry a fauny, a tedy existence vrchlabského souvrství u Pelskovic a Proseče, se jeví jako nesporné. Protože vyšší dva obzory tohoto souvrství, hájský a kozinecký, jsou omezeny jen na území mezi Jilemníci a Bystrou nad Jizerou, a navíc mají odlišný charakter, máme zato, že přiřazení šedých sedimentů od Pelskovic a Proseče k rudnickému obzoru je správné. Dokládá to i pozice ve stratigrafickém sledu a litologický vývoj obzoru. Nový nález šedých aleuropelitů se zbytky flóry a fauny u Proseče současně potvrzuje, že u Pelskovic nešlo o náhodný výskyt a že obzor má větší rozsah, než se předpokládalo.

Literatura

- Havlena, V. (1964): Geologie uhlenných ložisek 2. – Nakl. ČSAV, Praha.
 Hynie, O. (1950): Geologický podklad pro výzkumné vrtby na uhlí v permokarbonu u Hodkovic v Libereckém kraji. – MS Geofond, Praha.
 Prouza, V. (1993): Výsledky nového geologického mapování permokarbonu mezi Kozákovem a Hodkovicemi nad Mohelkou. – Sbor. VII. uhel. geol. konf. přírodotv. fak. UK, 167–169, Praha.
 Středa, J. (1971): Geologicko-petrografické poměry mnichovohradišské deprese u Hodkovic nad Mohelkou. – Sbor. geol. Věd, Geol., 21, 109–156, Praha.
 – (1972): Problematika výskytu uhlenných slojí v mnichovohradišské depresi u Hodkovic nad Mohelkou. – Sbor. Severočes. Mus., Ser. Natur., 4, 123–140, Liberec.
 Šetlák, J. (1967): Seznam fosilií z vrstu Bč-1. – Nepublikovaný posudek, Ústř. úst. geol., str. 1, Praha.
 Tásler, R. (1965): Permokarbon v podloží křídy severovýchodně od maršovicko-bezdězské elevace. – Sbor. geol. Věd, Geol., 9, 99–101, Praha.
 – (1985): Mnichovohradišská pánev – zhodnocení geologických a uhlenně ložiskových poměrů. – MS Čes. geol. úst. Praha.
 Zajíc, J. (v tisku): Vertebrate Zonation of the Non-marine Perm-Carboniferous Basins of the Czech Republic. – IGCP 328 Final Report, Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg.

Ceský geologický ústav, Klárov 3/131, 118 21 Praha 1

Hodnocení půdních znaků, vlastností a režimů pro účely půdní kategorizace

Evaluation of soil characteristics, properties and regimes for soil categorization purposes

MILAN TOMÁŠEK

Soil science, Soil categorization, Soil signs, Soil properties, Soil regimes

V současné době, kdy také Český geologický ústav v Praze začlenil mezi své aktivity průzkumné, výzkumné a kartografické práce z oboru pedologie, vystoupila do popředí i užitečnost seznámit geology, zejména kvartérně geologicky nebo ekologicky zaměřené, s hodnocením nejvýznamnějších půdních znaků, vlastností a režimů, tak jak se jim tyto mohou dostat do rukou v podobě popisů půdních profilů, zápisů terénních sledování a výsledků laboratorních analýz půdních vzorků.

Za půdní znaky přitom považujeme fenomeny postižitelné smyslově, zejména vizuálně. Půdní vlastnosti jsou naopak skutečnosti zjistitelné hlavně analytickou cestou. Za půdní režimy konečně pokládáme zpravidla periodické změny některých půdních vlastností v čase, nejčastěji v průběhu kalendářního roku.

Tento příspěvek se podrobněji věnuje zejména půdním znakům. Z půdních vlastností pak hlavně nejdůležitějším vlastnostem mechanickým, chemickým a fyzikálně che-

mickým. U půdních režimů je pozornost soustředěna na zúžený výběr těch nejvýznamnějších. V tomto příspěvku zájemce nenajde podrobnější informace o některých důležitých fyzikálních vlastnostech (např. tzv. „hydrolimitech“), neboť v tomto případě jde o samostatné, velmi rozsáhlé a náročné téma, které by zasluhovalo více prostoru.

Předkládaný elaborát, který je převážně kompilačního charakteru chce usnadnit uživateli orientaci v hlavních půdoznaeleckých hodnotících kriteriích a ušetřit mu pracné hledání informací po zdrojích rozptýlených v různých, často specializovaných a někdy i obtížně dostupných pedologických prácích.

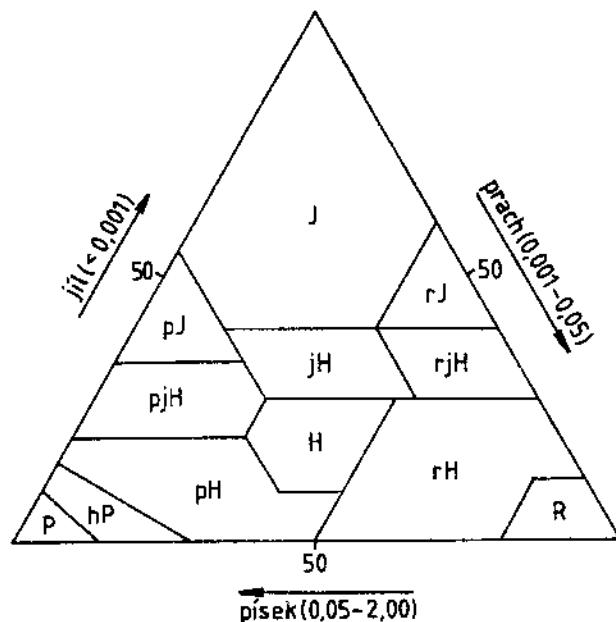
Převážnou část uvedených kriterií lze kromě jiného s výhodou použít především k bodovému ohodnocení kvality půd z nejrůznějších hledisek.

Konkrétní údaje jsou uvedeny v tabulce 1.

Tabulka 1. Hodnocení půdních znaků, vlastností a režimů

kritérium	hodnota
hloubka půdy/cm (KPZP):	
mělká	pod 30
střední	30–60
hluboká	61–120
velmi hluboká	nad 120
mocnost humusového horizontu / cm (KPZP):	
mělká	pod 18
střední	18–25
hluboká	26–30
velmi hluboká	nad 30
skeletovitost / % objem. (KPZP):	
žádná	pod 5
příměs	5–10
slabá	11–25
střední	26–50
silná	51–75
velmi silná	nad 75
zrnitostní složení – V. Novák: obsah frakce pod 0,01 mm / %	
lehké – hlinité	0–10
hlinitopísčité	10–20
střední – písčitochlinité	20–30
chlinité	30–45
čekré – jílovitohlinité	45–60
jílovité	60–75
jílové	nad 75
zrnitostní složení – trojúhelníkový klasifikátor (viz obr. 1)	
lehké	P, hP
střední lehčí	pH
střední	H, rH, R
střední těžší	pJH, jH, rJH
těžké	pJ
obsah humusu / % (KPZP):	
velmi nízký	pod 1,0
nízký	1,0–2,0
střední	2,1–3,0
vysoký	3,1–5,0
velmi vysoký	nad 5,0
složení humusu / HK:FK (Pospíšil):	
nepříznivé	pod 1,0
střední	1,0–1,1
příznivé	nad 1,1

HK = huminové kyseliny, FK = fulvokyseliny



Obr. 1. Trojúhelníkový klasifikátor půdní zrnitosti

Půdní zrnitost: lehká: P – písek, hP – hlinitý písek, střední lehčí: pH – písčitá hlina; střední: H – hlína, rH – prachovitá hlína, R – prach; střední těžší: pJH – písčitá jílovitá hlína, jH – jílovitá hlína, rJH – prachovitá jílovitá hlína; těžká: pJ – písčitý jíl, J – jíl, rJ – prachovitý jíl

převažující typ jílových minerálů:

kaolinitický

illitický

montmorillonitický

allofanický

minerální síla půdotvorného substrátu (Ložek):

horniny a zeminy s vysokým obsahem jedné nebo více minerálních živin, případně organických látek sedimenty se středně vysokým až vysokým obsahem CaCO₃ horniny a zeminy středně až málo výživné s nízkým obsahem vápna až nevápnité horniny a zeminy s nepatrným obsahem živin (bližší specifikace je uvedena níže)

kritérium	hodnota
obsah karbonátů / % (KPZP):	
žádný až velmi nízký	pod 0,3
nízký	0,3–3,0
střední	3,1–25,0
vysoký	25,1–60,0
velmi vysoký	nad 60,0
výměnná půdní reakce / pH/KCl (KPZP):	
silně kyselá	pod 4,5
kyselá	4,5–5,5
slabě kyselá	5,6–6,5
neutrální	6,6–7,2
alkalická	nad 7,2
výměnná sorpční kapacita (T) / mval/100g (KPZP):	
velmi nízká	pod 8
nízká	8–13
střední	14–24
vysoká	25–30
velmi vysoká	nad 30
nasycení sorpčního komplexu (V) / % (KPZP):	
extremně nenasycený	pod 30
nenasycený	30–50
slabě nasycený	51–75
nasycený	76–90
plně nasycený	91–100

typ vodního režimu (Rode, Kovda):

promyvný

periodicky promyvný

nepromyvný

výparný

nivní

bažinný

závlahový

(bližší specifikace je uvedena níže)

perkolace:

snížená – vododržnost výrazně převládá nad vodopropustností (půdy se sklonem k povrchovému převlhčování)

normální – vodopropustnost v přibližně rovováze s vododržností

zvýšená – vodopropustnost výrazně převládá nad vododržností (půdy se sklonem k výsuhnosti)

typ vzdušného režimu (Bedrna):

neprodrysný

tlumený

sezónně tlumený

krátkodobě sezónně tlumený

prodrysný

(bližší specifikace je uvedena níže)

typ zasolení (Bedrna):

žádné

síranové

sodové

chloridové

stupeň zasolení:

žádný závisí na typu zasolení

nízký

střední

vysoký

Specifikace minerální sily půdotvorného substrátu:

Horniny a zeminy s vysokým obsahem jedné nebo více minerálních živin, případně organických látek:

– silně vápnité horniny (vápence, dolomity)

– traverty

– sladkovodní křídy

– silně vápnité slatiny a kvartérní limnické usazeniny (organické látky a CaCO₃ v různém poměru)

– slatiny a rašeliny

– bazické vyvřeliny s vyšším obsahem dvojmocných bází (čediče, bazanity, diabasy, některé tefrity, melafity a spility)

– bazické vyvřeliny s nižším obsahem dvojmocných bází (zejména znělcové tefrity)

– tufy a tufty bazických vyvřelin s vyšším obsahem dvojmocných bází

– tufy a tufty bazických vyvřelin s nižším obsahem dvojmocných bází (zejména znělcových tefritů, znělců, trachytů)

– amfibolity a příbuzné horniny, bazické vložky v krystaliniku

– bazická intruziva (gabbro, gabbrodiort)

– slaběji bazické horniny, případně nerozlišitelné střídání hornin bazických s neutrálními až kyselými (např. jílovské pásmo, některé metamorfované diabasy)

– hadce, peridotity, pikrity

Sedimenty se středně vysokým až vysokým obsahem CaCO₃:

– křídové „opuky“ a tvrdé slínovce Českého masivu

– křídové vápnité pískovce Českého masivu

– křídové slínky Českého masivu

– převážně jílovité sedimenty mořského neogénu

– převážně písčité sedimenty mořského neogénu

– slinité horniny karpatského flyše

– silně vápnité pískovce karpatského flyše

– vápnité slepence permokarbu (Boskovická brázda)

– spráše

– spráše a soliflukční sedimenty s vysokým podílem slínového detritu („bílé“ spráše)

– vápnité navátky

– terasy převážně z karbonátového materiálu

– terasy převážně z bazického materiálu

– vápnité nivní uloženiny

Horniny a zeminy středně až málo výživné s nízkým obsahem vápna až nevápnité:

a) Vyvřeliny a metamorfika:

– andezity a příbuzné horniny

– ryolity a dacity

– andezitové tufy a туфы

– ryolitové tufy a туфы

– kyselé porfiry, porfyrity a keratofiry

– neutrální porfiry, porfyrity a keratofiry

– znělce a trachity

– kyselé horniny žulového typu

– neutrální horniny žulového typu

– ortoruly

– granulity

– pararuly

– svory a fyllity

b) Sedimenty:

– proterozoické břidlice a droby

– převážně břidlicová souvrství staršího paleozoika a kulmu

– permokarbonské pískovce a arkózy nevápnité

– permokarbonské prachovce a jílovce nevápnité

– permokarbonské pískovce a arkózy slabě vápnité nebo s vápnitými polohami

– permokarbonské prachovce a jílovce slabě vápnité nebo s vápnitými polohami

– převážně písčité sedimenty limnického tertiéru

– neogenní terasové štěrkopisky

– převážně jílovité horniny a zeminy limnického tertiéru

– limnický tertiér slabě vápnitý nebo s vápnitými polohami

– karpatský flyš v typickém vývoji se střídáním pískovců a břidlic, většinou slabě vápnitých

– karpatský flyš v typickém vývoji, výrazně vápnitý

– flyšové pískovce slabě vápnité až nevápnité

– jílovité horniny a zeminy flyše

c) Kvartérní pokryvy:

– sprášové hliny

– eolicke a soliflukční hliny s převahou sprášového materiálu („spraše“ vyšších poloh)

– terasy z převážně kyselého materiálu

– glaciofluviální štěrky

– moreny

– nevápnité (místy slabě vápnité) nivní uloženiny

– svahoviny a polygenetické hliny z převážně karbonátového materiálu

– svahoviny a polygenetické hliny z převážně bazického materiálu

– svahoviny a polygenetické hliny z převážně kyselého materiálu

– svahoviny z karbonátového materiálu s bloky

– svahoviny z bazického materiálu s bloky

– svahoviny z kyselého materiálu s bloky

– skeletovité svahoviny z karbonátového materiálu

– skeletovité svahoviny z bazického materiálu

– skeletovité svahoviny z kyselého materiálu

– kamenná moře a sutě z karbonátového materiálu

– kamenná moře s sutě z bazického materiálu

– kamenná moře a sutě z kyselého materiálu

Horniny a zeminy s nepatrnným obsahem živin:

– buňžníky

– křemence

– křemité pískovce

– křemité slepence (brdské kambrium)

– kaolinické kvádrové pískovce

– navátky

Specifikace typu vodního režimu:

– permafrost (trvale zmrzlé půdy – u nás neprichází v úvalu)

– promyvný: průsak atmosférických srážek půdním profilem, jejich část jako podzemní nebo vnitropůdní boční voda odteká z půdy

– periodicky promyvný: převládnutí vertikálního pohybu vody v půdě, promývání se však neuplatňuje každoročně

– nepromyvný: voda atmosférických srážek zasakuje mělké do půdy, vy-pařováním a transpirací se z ní rychle ztrácí

– výpar: výpar převládá nad zásakem

– nivní: atmosférické srážky humidních oblastí zasakují periodicky nebo trvale do půdy, jejich plynulý odtok brzdí a znemožňuje trvale vedenou hladinu podzemní vody

– bažinný: voda sezónně nebo trvale pokrývá a zamotává povrch půdy

– závlahový: vodní režim uměle vytváří člověk

Specifikace typu vzdušného režimu:

– neprodrysný: minimální vnitropůdní i mimopůdní cirkulace vzduchu

- tlumený: výměna vzduchu mezi půdou a atmosférou během roku je nepatrná a probíhá jen během několika měsíců
- sezónně tlumený: během vegetačního období je výměna mezi půdou a atmosférou intenzivní, na dlouhou dobu se však zastavuje (vliv dlouhotrvající sněhové pokrývky)
- krátkodobě sezónně tlumený: výměna vzduchu mezi půdou a atmosférou je v průběhu roku přerušována jen na krátké období
- prodyšný: trvalé a intenzivní provzdušňování půdní půdní masy

Literatura

- Bedrna, Z. (1977): Pódotvorné procesy a půdné režimy. – Veda, Bratislava.
- Damaška, J. et al. (1967): Průzkum zemědělských půd ČSSR, 2. díl, MZVŽ. Praha.

Hraško, J. et al. (1991): Morfogenetický klasifikační systém půd ČSFR. – VÚPÚ. Bratislava.

– (1962): Rozbor půd. – SVPL. Bratislava.

Ložek, V. (1960–1964): Generální mapy ložisek přirozených hnajiv a minerální sůly hornin. – Ústř. úst. geol. Praha.

Němeček, J. et al. (1967): Průzkum zemědělských půd ČSSR, 1. díl, MZVŽ. Praha.

Pospíšil, F. (1980): Obsah a složení humusu v půdách v českých zemích. – ČSAV. Praha.

Sirový, V. - Facek, Z. et al. (1967): Průzkum zemědělských půd ČSSR, 3. díl, MZVŽ. Praha.

Tomášek, M. (1988): Hodnocení skrývkových materiálů a výkopů pro rekultivace. – Geoindustria. Praha.

Český geologický ústav, Klárov 3/131, 118 21 Praha I

Interakce litosféra–pedosféra

Interaction between lithosphere and pedosphere

MILAN TOMÁŠEK

Soil science, Soil forming conditions, Soil forming substrata

Jak již vyplývá z jedné výstižné, často citované definice půdy, že „půda je oživená část zóny zvětrávání“, je litosféra (vedle klimatu, biologického faktoru, hydrologických poměrů, reliéfu, stáří krajiny a lidské činnosti) jedním z faktorů který určuje směr, intenzitu a rychlosť pedogeneze. Přitom právě litosféra se vedle bioklimatických faktorů při tvorbě půd uplatňuje nejvýrazněji.

Litosféra, která je pro půdoznalce i praktika známa spíše pod vžitým názvem „půdotvorný substrát“, je výchozím materiélem, ze kterého půda vzniká a předmětem přeměn, které v půdě probíhají. Petrografické složení substrátu ovlivňuje rychlosť tvorby půd (zvětrávání pevných hornin), s tím související hloubku půd, jejich skeletovitost, zrnitostní složení na kterém pak závisejí fyzikální, fyzikálně-chemické, biologické a další vlastnosti (agrotechnika apod.). Chemismus substrátu se při vývoji půd nejvýrazněji uplatňuje v souvislosti s obsahem bází, zejména vápníku a hořčíku, na jejichž množství závisí rychlosť vyluhování, které je pak předstupněm dalších degradačních procesů (illimerizace, podzolizace aj.) Vedle obsahu vápníku, hořčíku a hlavních rostlinných živin: draslíku a fosforu je důležitá zejména přítomnost uhličitanů jednomocného sodíku a rozpustných solí: síranů a chloridů, které mohou způsobovat zasolení.

Vliv půdotvorných substrátů na nejvýznamnější znaky a vlastnosti půd nejvíce osvětlí přiložená tabulka 1, ve které jsou současně uvedena kritéria jejich hodnocení.

Tabulka 1. Hlavní kritéria hodnocení půdotvorných substrátů

kritérium	hodnota
mocnost zvětraliny	pokryvu / cm:
mělká	pod 30
střední	30–60
hluboká	61–120
velmi hluboká	nad 120

kritérium	hodnota
skeletovitost (obsah částic nad 2,00 mm) / % obj.:	
žádná	pod 5
příměs	5–10
slabá	11–25
střední	26–50
silná	51–75
velmi silná	nad 75
velikost skeletu / mm v prům.:	
hrubý písek	2,1–4,0
štěrk	4,1–30,0
kameny	30,1–300,0
bloky	nad 300,0

tvar skeletu:

kulatý
polyedrický
kubický
sloupečovitý
plochý

zrnitost (obsah částic pod 2,00 mm) / %:

lehká, trojúhelníkový klasifikátor zrnitosti (viz Tomášek – předchozí článek obr. 1)

střední lehká
střední
střední těžká
těžká

kritérium	hodnota
obsah karbonátů / %:	
žádný	pod 0,3
nízký	0,3–3,0
střední	3,1–25,0
vysoký	25,1–60,0
velmi vysoký	nad 60,0