

TERÉNNÍ VÝUKA PŮDNÍHO POKRYVU FIELD EDUCATION OF SOIL COVER

Alois Hynek, Geografický ústav Přírodovědecké fakulty, Masarykova univerzita Brno, e-mail: hynek@sci.muni.cz

Abstract

Traditional education of soils for students of landscape ecology has been based especially on the fundamentals of pedology with appreciating the GIS technology making soil maps accessible in specifying landscape geoecosystems. Meanwhile advanced ICT raise paradoxical difficulty with interpretation of excellent maps covering soil attributes. That is some of the reasons to pay attention studying soils in the field. The soil survey was carried out in the Rapotina basin, midwest Moravia, the middle part of the Svitava river watershed in the frame of composite physical geography fieldwork/survey. The attainment targets were selected with respect to educational objectives specified by Marzano and Kendall taxonomy. Provided subject covered physico-geographical components as landforms, topoclimate, water cycle, phytocenoses and soil cover. Its survey was based on pedology but respecting concept of spatiality, first of all on the topo-choric level emphasizing horizontal links between elementary soil bodies integrated to topochores – collaterally gradient, divergent or convergent, concentric, lines, edges, transitional – fuzzy, regularly rhythmical, mosaics, annular etc. Field validation and innovation was the main purpose of education in the field with open discourse of field evidence supporting the landscape ecology in contemporary version intended on ecosystems services, e.g in CICES sense.

Key words: *educational objectives, soil field survey, landscape*

Úvod

Výchozí pozice tohoto příspěvku se opírá o pedologii, či jak se dnes chápe šířeji o půdní vědy, nicméně jeho klíčovou kategorií je prostorovost rozšíření půd na zemském povrchu. Nejde o tradiční výčty, seznamy půd, mapy půdních typů v určitých územích, ale o jejich prostorové uspořádání, které zde označujeme jako prostorovost. Tu rozlišujeme od prostoru, jehož nejuvýstižnější, nejen geografickou, charakteristiku podal D.Harvey (2006), který rozlišuje prostor absolutní, relativní a relační. Právě k relačnímu prostoru se zřetelně přiblížili Miklós a Špinerová ve své monografii z r. 2013. Jeho základem je leibnizovské pojetí prostorových vztahů mezi objekty, což není vůbec triviální úloha, navíc je umocněna možností virtuálního pojetí, jímž se např. vyznačuje tzv. kyberprostor. Miklós a Špinerová (2013, 11) zmiňují *pattern*, což je velmi výstižný termín pro grafický projev prostorovosti. Zatímco tyto autoři zůstávají ukotveni v krajinné ekologii, v naší ambici, zahájené s J.Vávrou (Hynek, Vávra, 2007) je širší geografický přístup, který vyvrcholil v textu (Hynek, 2011) v rámci monografie editované H.Svobodovou, v němž jsou rozlišeny tyto prostorovosti: místa, území, krajiny, regiony a globiony. Jejich základem je právě relační chápání prostoru. Prostorovost je dána procesem, který ji produkuje, s čímž přišel první H.Lefebvre (1972, anglicky 1991), prostor se tak děje, je to „prostorové uspořádání vztahů mezi lidmi a nehumánními věcmi, tedy jak jsou místa sociálně a materiálně utvářena, předělávána a zakoušena v kontextu měnících se ekonomických, politických a kulturních vztahů mezi místy, lidmi a věcmi... včetně vlivů prostoru na tyto vztahy a mocenské vztahy s nimi spojené“ (Cloke, P., Crang, P., Goodwin M., 2014, 940)

Současné studium prostorového rozšíření půd, resp. jejich prostorové proměnlivosti se vyhýbá výstižnému konceptu struktury půdního pokryvu, který uvedl do literatury V.Fridland, především ve své monografii z r.1972, která je dodnes nakladatelstvím Mysl nabízena. Tak

např. J.Zinc (2013) píše o geopedologii v rámci velmi intenzivního průniku geomorfologie a pedologie, nicméně redukováného na geomorfometrii. Právě touto morfometrií se snaží specialisté proniknout do vztahu půdy a reliéfu, který bývá někdy chápán jako půdotvorný faktor, jindy jen jako podmínka (Ľ.Mičian), Miklós a Špinerová (2013) píší o reliéfu jako o *modifikátoru* odtokových procesů, v tradici ruské fyzické geografie (Glazovskaja, Djakonov, in Hynek, 2012) se píše o reliéfu jako retranslátoru pohybu látek a energií, což není v rozporu s chápáním role reliéfu jako modifikátoru. Dnes se stalo módou psát o georeliéfu, což např. nesdílí britská geomorfologie, která se stále drží *landforms* či *relief/topography*, nepochybně bychom pak měli zřejmě psát o geoklimatu, ba i o geopůdě, což vyhlíží dost absurdně, ba směšně.. Ale v pozdní modernitě se denně rodí nové a nové koncepty, kdy dokonce není nezbytné být odborníkem v určité disciplíně, ale je možné ji 'interpretovat' jinou disciplínou, často jen formálně bez znalosti obsahu.

Nicméně nesmíme opomenout vzdělávací ráz příspěvku, který přihlíží k českému národnímu kurikulu, dost šroubovaně označovanému jako Rámcový vzdělávací program (2008), v našem případě jsme zvolili gymnaziální úroveň, protože dnes je dostupnost středoškolského vzdělávání téměř stoprocentní. Otázkou je samozřejmě jeho kvalita, která začíná pro nás právě u půdy: tu nenajdeme v biologii, v geografii se píše o půdním obalu (sic!) zřejmě Země. Celkově málo podporuje environmentální/ekologické vědomí žáků, což se projevuje následně v celé populaci. Naše zkušenost z učitelského studia geografie je v případě učiva týkajícího se půdy doslova tristní – nejen nezájem, ale téměř nechut' se půdami zabývat. Naštěstí v neučitelském studiu geografie je situace zcela opačná: zřetelný zájem a obrovská chuť do terénního studia půd, z čehož v tomto příspěvku těžíme. Je nezbytné podotknout, že náš vzdělávací koncept je založen na taxonomii vzdělávacích cílů v pojetí Marzana a Kendalla, které k nám přinesl J.Vávra (2011 a 2013).

Tab. 1: Nová taxonomie a tři domény znalostí (Marzano & Kendall 2007), podle J.Vávry in Hynek, Vávra, 2011.

Taxonomické úrovně	Systémy myšlení	Domény znalostí
Úroveň 1	Obnovování (<i>Retrieval</i>)	I Informace
Úroveň 2	Pochopení (<i>Comprehension</i>)	II Mentální postupy
Úroveň 3	Analýza (<i>Analysis</i>)	III Psychomotorické postupy
Úroveň 4	Používání znalostí (<i>Knowledge Utilization</i>)	
Úroveň 5	Metakognice (<i>Metacognition</i>)	
Úroveň 6	Přemýšlení o sobě (<i>Self-system Thinking</i>)	

J.Vávra (2011) uvádí, že Marzano & Kendall (2007, 11) přicházejí s novou taxonomií vzdělávacích cílů. Jejich model chování (*Model of Behavior*), který je zaměřený na žáka samotného, jeho „dimenzi“, jeho rozhodování „jít do toho“, chtít se vzdělávat. Jedná se o žákův systém metakognitivní, ve kterém si stanovuje cíle a strategie, dále kognitivní systém, ve kterém zpracovává relevantní informace. Záměrně používáme vzdělávací cíle, protože jedním ze záměrů Marzana & Kendalla (2007) byl integrovat kognitivní, afektivní a psychomotorické cíle do jednoho modelu (viz Tabulka 1). Z předloženého modelu vyplývá, že vychází z předešlých „osvědčených“ a dostatečně známých taxonomií vzdělávacích cílů (Bloom 1956, Krathwohl 1964, Anderson 2001 a další, in Vávra, 2011). Využívá domény znalostní - informace, mentální a psychomotorické procesy. Systémy myšlení z Andersona (2001) člení do více úrovní, kognitivní na obnovované, pochopené, analyzované a používané, dále následuje metakognitivní systém a systém „přemýšlení o sobě“ (*self-system*).

Uvedený přístup je zmíněn proto, že řada univerzitních učitelů je přesvědčena, že stačí studentům říci co a jak je, čímž je naplněna pedagogická stránka výuky předmětu. Zkušenosti pedagogové jsou víc než předčítači odborných spisů díky své pedagogicko-psychologické průpravě, přesvědčivosti jakož i přiměřenému dramatickému umění.

Půdní pokryv

Dnes se setkáváme s úsilím řady autorů prosadit do studia půd, jejich prostorového uspořádání, řadu nových termínů, bohužel ne vždy s úctou k původním pedologickým idejím, což skuteční znalci řeší jejich rozvíjením. Samozřejmě nelze staromilsky dogmaticky trvat na dobových konceptech, ale odsudky zárodečných idejí nejsou na místě, zvláště když narůstá terminologický zmatek. Přitom lze použít 'juxtapose principle', kdy prostě vedle sebe postavíme termíny, jež jsou často jen synonyma původních termínů. Výchozím konceptem je pedosféra – soubor všech půd, jež se vyskytují na Zemi. Není bez zajímavosti, že její identita není vždy uznávána vedle stejnocenné atmosféry, hydrosféry atd. Půdní pokryv pak představuje prostorové uspořádání pedosféry, ve fridlandovském pojetí (Fridland, 1972) strukturu půdního pokryvu. Následné koncepty, např. Zincova *geopedologie* nejsou ničím než jiným než jednou z operacionalizací půdního pokryvu stejně jako *pedodiverzita*, v jejíž české verzi (Pedologické dny 2004) našel Šefrna (2004) odvahu přihlásit se k Fridlandově struktuře půdního pokryvu. Problémem pro řadu pedologů je právě prostorovost, která by měla mít svou vlastní terminologii, sice respektující pedologické taxony, ale se svým vlastním jazykem prostorovosti. Vzhledem k velké náročnosti terénního studia půd jsou zaváděny nejrůznější velmi sofistikované metriky poskytující hypotetický prostorový obraz půdního pokryvu. IUSS – Mezinárodní unie půdních věd mj. vydává Newsletter pedometrické komise – Pedomatron. Jsou však příklady velmi uvážených a vyvážených inovací v diagnostice, klasifikaci a mapování půd jak ukazuje stejnojmenná monografie editovaná J.Sobockou (2011).

Půdní pokryv je, podle B.Rozanova (2004, 32-39), jednou ze strukturních úrovní organizace půdy, a sice tou nejvyšší založenou na rozlišení materiality půdy, jejích formách, složení, stavbě odpovídající látkově energetickému interaktivnímu procesu jejich přetváření. Základní strukturní úrovní je atomární, následně molekulární, elementárních mechanických částic, půdních agregátů/pedů, půdních horizontů, půdního profilu (pedon?) a konečně půdní pokryv. Ten je považován za předmět geografie půd. Již V.Kovda (1981) chápal půdní pokryv jako součást půdně-ekologických systémů biosféry s významnou biogeochemickou funkcí, v dnešním pojetí ekosystémů jako kapitálu (Millennium Ecosystem Assessment), ekosystémových služeb v evropském konceptu CICES (Haines-Young and Potschin, 2011).

Velkým impulzem pro studium půdního pokryvu byl přínos V.M.Fridlanda (1972), který se zabýval jeho strukturou. Časopis Geoderma otiskl v r. 1974 jeho pojetí, uvádějící tři typy elementárních půdních areálů: stejnorodé, flekaté/palety a pravidelné. U nás se nejen V.Fridlandem, ale i jinými autory řešícími otázku půdního pokryvu zabývali, mj. J.Němeček a M.Tomášek (1983) v rámci území ČR, pro něž vytvořili mapu struktur půdního pokryvu, půdních mezokombinací zahrnujících půdní asociace v měř. 1:500 000 vycházející z map pedoasociací ČR v měř 1:200 000. Nejnověji charakterizuje půdní pokryv ČR L.Šefrna (2011). Jedním z problémů vztahů půd a reliéfu v ČR je problematické používání geomorfologických termínů z regionálního členění reliéfu Hory a nížiny, Zeměpisný lexikon ČR (Demek, Mackovčín, eds., 2006), kteří dávají přednost označení (geo)reliéfu podle relativních výšek, zatímco prostorová struktura půdního pokryvu ČR spíše respektuje absolutní výšky, byť relativní výšková členitost reliéfu není zanedbatelná, ale záleží především na měřítku. Markantní je to v případě pahorkatin, jež se podle Demka, Mackovčina, eds. (2006) mohou vyskytovat v jakékoliv nadmořské výšce, zatímco fytogeografové, např. V.Skalický (1988) chápe reliéf především podle absolutních výšek.

Pahorkatiny tak patří k výškovým vegetačním stupňům používaných v botanice a fytogeografii (V. Skalický, in Divíšek J. et al., 2010):

- Planární - roviny především ve 150-210 m n. m.
- Kolinní - teplé pahorkatiny přibližně 135-500 m n. m.
- Suprakolinní - pahorkatiny a vrchoviny ve 200-550 m n. m.
- Submontánní - podhorský - úpatní svahy našich hor, vrchoviny ve 450-800 m n. m.
- Montánní - hornatiny přibližně 750-1100 m n. m.
- Supramontánní - cca 1000-1370 m n. m.
- Alpínský - 1200-1600 m n. m.

Proto je lepší interpretovat pahorkatiny, vrchoviny, hornatiny atd. z Hor a nížin ČR (Demek, Mackovčín, eds., 2006) v termínech relativní výškové členitosti. Vidím ze svého okna svah vysoký přes 300 m, nicméně stěží věřím tomu, že žijí v hornatině.

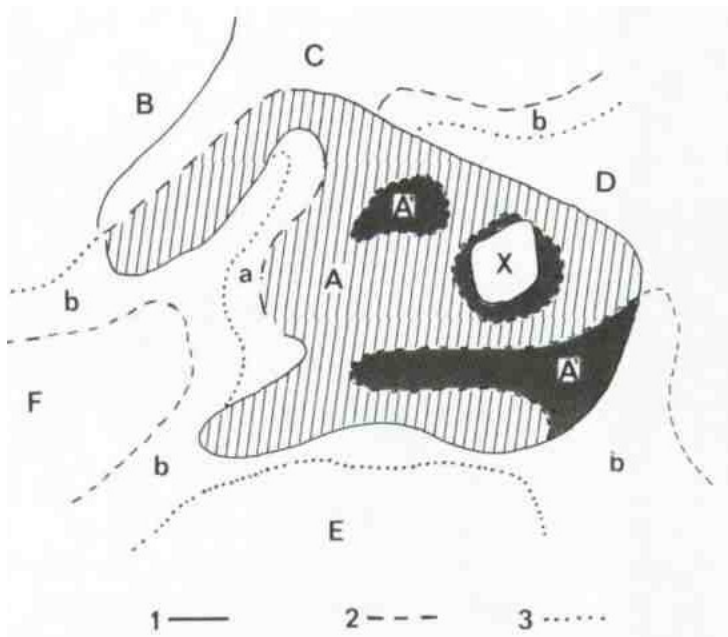
Ale vraťme se ještě k Fridlandovi, který sdružuje elementární půdní areály do půdních kombinací podle jejich horizontálních vazeb:

Tab.2: Vazby mezi elementárními půdními areály v půdních kombinacích (podle Fridlanda, 1972)

povaha vazeb mezi složkami kombinací			
stupeň kontrastu	bilaterální	unilaterální	chybějící nebo slabé vazby
vysoký	komplexy	kateny	mozaiky
nízký	palety/flekaté	variace	tašety

V případě půdního pokryvu však nesmíme ubírat prvenství ve specifikaci půdních prostorových těles W.Johnsonovi, který s nimi přišel již v r. 1963, kdy vymezil pedon a polypedon, který našel své místo v půdní taxonomii USA (Soil Survey Staff, 1975). Byl sice přijat kriticky a dodnes vyvolává polemiky(např. Ditzler, 2005) nicméně i u nás se stal předmětem nejen zájmu, ale i aplikací, víceméně se uznává, že komplexní průzkum zemědělských půd akceptoval *polypedon* jako inspirující prostorovou mapovací jednotku pro mapy v měř. 1:10 000. Svým způsobem jeho synonymem je pedotop německé provenience (G.Haase) či genon provenience francouzské (Boulaine, 1969). Při troše dobré vůle lze najít dost shod i s Fridlandovým elementárním půdním areálem. Dost možná je i elementární prostorovou jednotkou přírodní krajiny, prakticky shodnou např. s topochorou (Hynek, 1980, 1987, 2011).

Obr.1: Pedotop A (zjednodušeno podle Haaseho, 1968, in Campbell, J., Edmonds, W. 1984, s. 84). *A, B, C, D, E, F* a *X* představují dílčí genetické jednotky (polypedony), *A'* označuje variaci *A*, *a* označuje přechodnou zónu z *A* do sousedních tvarů reliéfu, *b* označuje přechodnou zónu z přilehlých tvarů reliéfu, zatímco 1,2,3 vyjadřuje variace ve zřetelnosti hranic ve sledu od ostrých k postupným



Případová studie terénní výuky/učení struktury půdního pokryvu.

Terénní výuka proběhla v jarním semestru 2014 v rámci studijních programů aplikovaná geografie a geografie a kartografie, které nabízí Geografický ústav Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity v Brně učebními předměty Z0121 Terénní praktikum z fyzické geografie (FG) a Z0123 Terénní cvičení z FG. Studentům byla nabídnuta 5 denní terénní výuka v Rapotinské kotlině na soutoku Svitavy a Bělé ve Lhotě Rapotině mezi Boskovicemi a Skalicí n.Svitavou. Díky informačnímu systému MU – is.muni.cz – který je u nás zcela unikátní autorsky originální neustále rozvíjenou koncepcí probíhala více než měsíc před vlastní terénní výukou příprava komunikací mezi učitelem a studenty. Informační systém MU provozuje a vyvíjí Fakulta informatiky Masarykovy univerzity vlastními silami od roku 1999. Podporuje studijní administrativu, e-learning a komunikaci uvnitř školy řadou nástrojů a je masivně využíván asi 30 000 přihlášenými uživateli denně z celkového počtu asi 44 000 aktivních osob na univerzitě. K provozu v tomto rozsahu bylo vyvinuto unikátní technologické řešení. Systém získal prestižní ocenění ISA Award 2009 a EUNIS Elite Award 2005. Vedoucím řešitelského týmu je doc. Ing. Michal Brandejs, CSc. Velmi pozitivní byla pomoc doktorandů Geografického ústavu PřF MU Brno Mgr. H. Slabé a Mgr. Milana Skoupého, který připravil pro studenty mapové podklady vybrané vedoucím terénní výuky. Pro informaci uvádíme schematický pohled do informačního systému výše uvedených předmětů:

Obr.2: Informační zajištění terénní výuky v is.muni.cz

🔗 PřF:Z0123 Terénní cvičení z fyzické geografie (jaro 2014)

Operace

Složka či soubor Vložil/a Vloženo

Studijní materiály předmětu PřF:Z0123

Učební materiály /um/

Odpovědníky /odp/

Odevzdáárny /ode/

Organizační pokyny /op/

Poskytovna <https://is.muni.cz/auth/of/1431/Z0123/jaro2014/>

V duchu vzdělávacích cílů Marzana a Kendalla (viz výše) byla věnována pozornost i formativní stránce výuky, mentálnímu vývoji studentů, jejich osobnímu rozvoji, emotivní/afektivní stránce vzdělávání a také, mj. metakognici, jíž rozumíme vlastní poznávání, způsob dosahování poznatků. Není bez zajímavosti, že řada ruských univerzit ve svých akreditovaných vzdělávacích programech velmi prostě a výstižně rozlišuje: co má student vědět a co má umět, což je jasný důraz na to, co označujeme jako kompetence, česky nejvýstižněji: způsobilost.

Rapotinská kotlina je snadno přístupná vlakem z Brna (40-50 minut), vlak jí projíždí těsně před výstupní stanicí ve Skalici n.Svitavou. Vlastní úvod terénní výuky v Rapotinské kotlině najdeme ve vědecké monografii editované A. Diviakovou (2014): Stav a trendy integrovaného manažmentu životného prostredia na s. 196-213. Základem organizace terénní výuky byla jednoduchá organizační mapa (viz obr.3), která zahrnuje 9 prostorových jednotek ve třech skupinách. A,B,C. Skupina A zahrnuje dno kotliny, B jižní rozsochu a C kotlinový/údolní východní svah. Rapotinská kotlina je součástí průlomového údolí Svitavy na východním okraji Boskovické brázdy, kde Svitava proráží dvěma soutěskami pod Skalici n.Svitavou a pod Lhotou Rapotinou vyšším reliéfem na kontaktu brněnského masívu.

Rapotinskou kotlinu nenajdeme v současnosti v žádném krajinném či FG členění ČR. Nicméně v příspěvku kolektivu autorů (Stehlík, ed.1961) se na s. 503 dozvídáme, že k Blanenskému prolomu „ přiléhá v okolí Lhoty Rapotiny na jeho severní straně erozní kotlina“. Ještě v monografii Geomorfologie českých zemí (J.Demek a kol., 1965, s.146) najdeme zmínku „ Valchovský prolom je odvodňován Bělou, která u Boskovic proráží hlubokým údolím do kotliny u Lhoty Rapotiny, protékané Svitavou“. Nejenže v nejnovějším, 2. vydání Hor a nížin ČR (Demek, J., Mackovčín, P., eds., 2006) , ale ani v předcházejícím (1987) již Rapotinskou kotlinu nenajdeme, přestože v předmluvě k 2.vydání na s. 5 se tvrdí, že „ značně pokročil výzkum přírodních podmínek území ČR...“ Dříve vymezená kotlina u Lhoty Rapotiny je zastoupena Krhovským hřbetem (s.250), jehož charakteristika je pozoruhodná – „ pahorkatina tvaru hřbetu...nad jehož plochý povrch se zvedají stolové (svědecké) vrchy Velký a Malý Chlum...“ nicméně na s. 283 se o nich píše jako o stolových pahorcích. Vzhledem k této řadě nejasností bylo nezbytné použít jiný koncept chápání tvarů reliéfu. V seznamu literatury je uveden australský přístup, který se vyznačuje vynikající vyvážeností studia FG složek, k němuž bylo přihlédnuto, nicméně východiskovým bylo pojetí tvarů reliéfu v pojetí A.Spiridonova (1975), jež je neprávem přehlíženo a řada novějších pojetí nedosahuje jeho úrovně: ne vždy nové je lepší. A. Spiridonov (1975, 7) rozlišuje u reliéfu jakožto souboru nerovností nebo tvarů zemského povrchu:

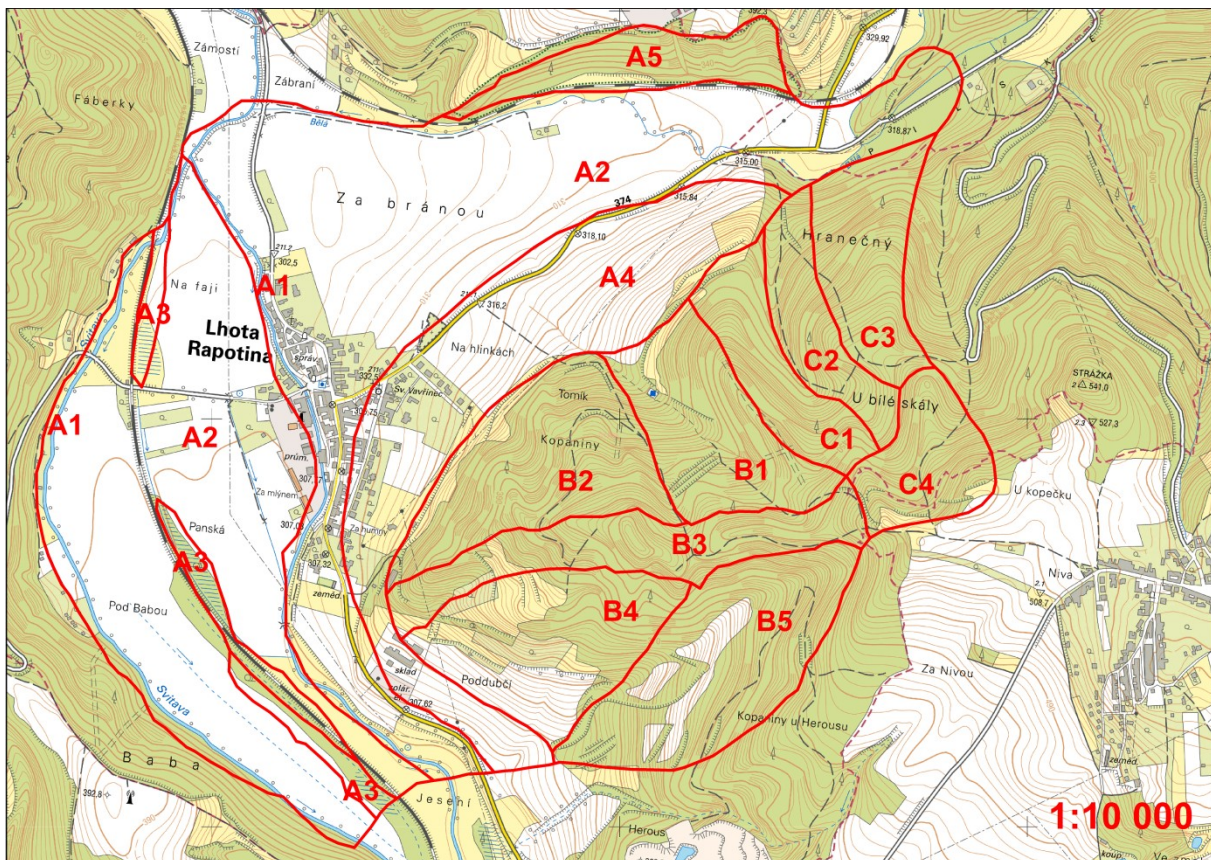
- Prvky reliéfu, tj. elementární povrchy nebo hrany (svahy, rozvodní plošiny, plošky) a liniové prvky (údolnice, hřbítky, hrany, terasové spojnice, úpatnice)
- Tvary reliéfu, tj. objemové nerovnosti/tělesa jednoduchá i složená od topické po planetární prostorovou úroveň
- Skupiny tvarů, tj. jejich přirozené morfologické komplexy nebo asociace.

K základním příznakům reliéfu patří jeho morfografie, morfometrie, geneze a stáří, na nichž jsou založeny klasifikace reliéfu. V našem případě šlo topickou úroveň zahrnující prvky a tvary s pokusem jejich sdružení do skupin. Při tomto vymezení byla značná váha přisouzena horninám, na nichž jsou tvary reliéfu vyvinuty. Dalším východiskem pro rozlišení tvarů reliéfu v Rapotinské kotlině byl článek autorů Hynek, Kredvík (2014), v němž je uplatněn kriticko-konstruktivní přístup k členění reliéfu povodí Střední Svitavy.

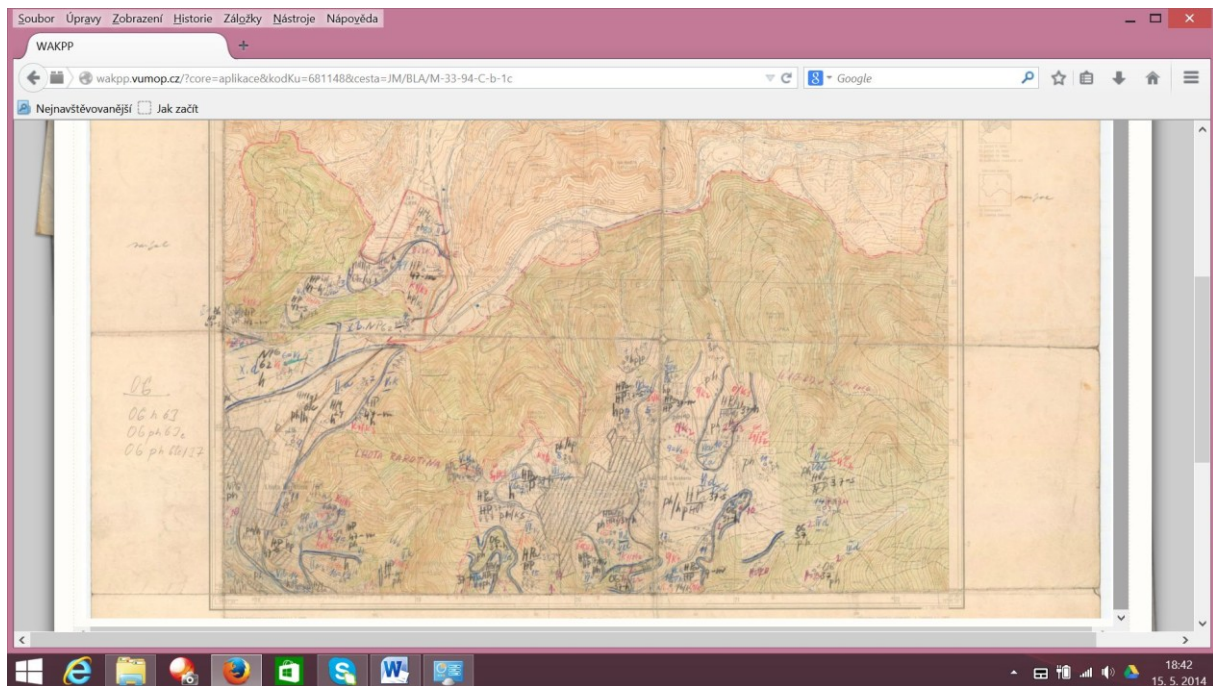
Studentům byly v is.muni.cz předem poskytnuty i podkladové mapy geologické, půdní, typologické lesnické mapy, vodohospodářské a další zdroje, takže předem věděli jak je Rapotinská kotlina složkově fyzickogeograficky charakterizována. Bylo využito i Quittovo pojetí topoklimatu a jeho ukázková tématická mapa, list 24-32, 1:50 000 vedly k zahrnutí

studia topoklimatu v RK. Organizační mapa přitom poskytuje fyzickogeografický kompozitní pohled. Termínem 'kompozitní' nahrazujeme adjektivum 'komplexní', jež považujeme prakticky za nedosažitelné pokud vezmeme v úvahu teorii komplexity. Zato kompozitní přístup umožňuje postupně propojovat FG komponenty. Je třeba být velmi obezřetný v použití technologie GIS, která často nekriticky přebírá mapy FG komponent a mechanicky je řadí na sebe. Tato vynikající technologie vyžaduje promyšlenější obsahové přístupy, příkladem jsou např. zmíněné práce Miklós, Špinerová (2011, 2013), v nichž najdeme sofistikované postupy.

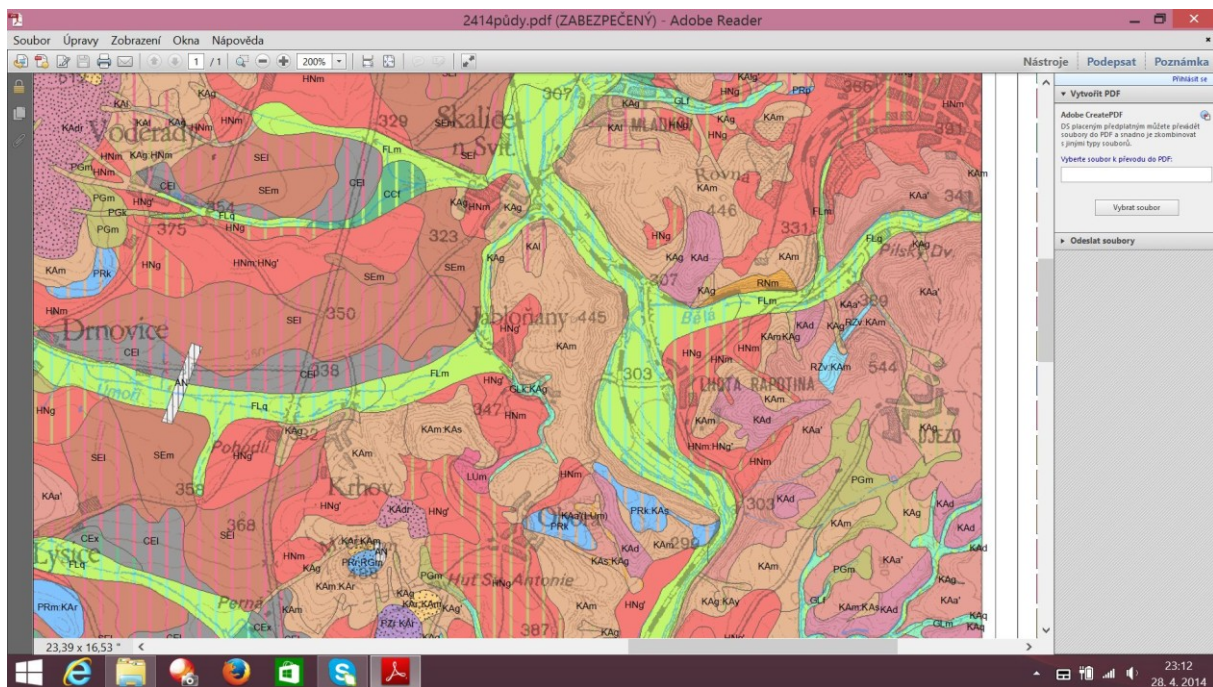
Obr.3: Organizační mapa Rapotinské kotliny pro terénní výuku. A1-5: dno Rapotinské kotliny, B1-5: jižní rozsocha, C1-4: východní svah (návrh: A.Hynek, grafika: M.Skoupý)



Obr.4: Půdní mapa z Webového archívu Komplexního průzkumu půd zachycující část Rapotinské kotliny, <http://wakpp.vumop.cz/>



Obr.5 Půdní mapa ČR, 1:50 000, výrez listu 24-14, Boskovice

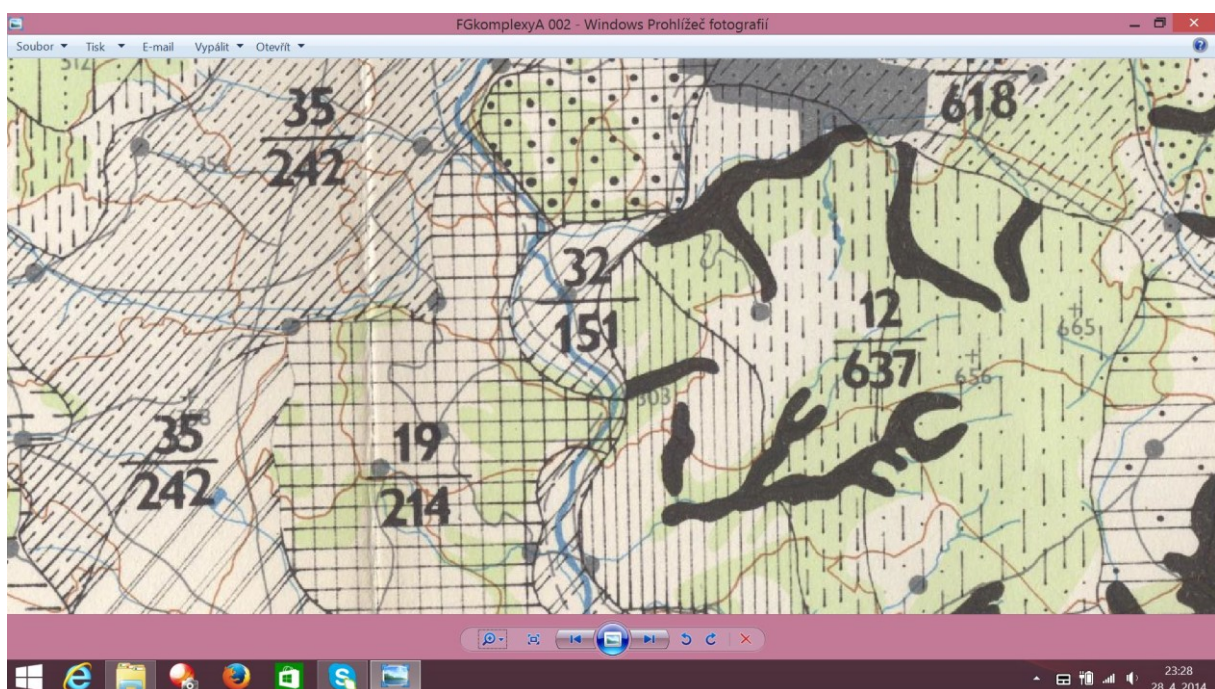


Reliéf (soubor tvarů zemského povrchu) Rapotinské kotliny (RK) zahrnuje soubory tvarů kotliny – dna, svahů a hran. V případě svahů západních, jižních a severních, jež jsou vyvinuty v permských sedimentech boskovické brázd, jde o jejich různorodé soubory, ale velmi složitý je svah východní, který je nejen heterostrukturní (v pojetí J.Krejčího (1964), ale současně vázaný na východní okrajový zlom boskovické brázd na jejím kontaktu s blanenským prolomem, potažmo i valchovským. V jižní části kotliny jsou na tomto svahu téměř odneseny permské sedimenty a obnažen granodiorit brněnského masívu intenzivně těžený v kamenolomu Herous. Zato východní svahy RK jsou ještě daleko zajímavější. Na

kontaktu prolomu a brázdy je vyvinuta rozsocha, ukloněná od V k Z, seřezávající plynule granodiorit, permské sedimenty a dále k V i devonské vilémovické (spodnokarbonské?) vápence a spodnokarbonské droby v nadmořských výškách 541 m.n.m. až 330 m n.m., tedy více než 200 m vysoký impozantní svah. V jeho genezi se projevuje mladopaleozoická tektonika boskovické brázdy jako *half-grabenu* a pokřídová tektonika kerná – úklon blanenského prolomu, jeho východní klínové kry. To vše s několika vlnami erozně denudačních pochodů.

Rapotinská kotlina splňuje vzdělávací požadavky na terénní výuku/učení svou dobrou dostupností, prostorovou rozmanitostí a rovněž řadou nedořešených FG témat, čímž může probouzet u studentů explorační zájem – možnost objevit dosud neznámé poznatky, což je pro dobré studenty silně motivující a vede k růstu efektivity vzdělávání. Když jsme našli na návsi ve Lhotě Rapotíně velký stůl, tak jsme si zde vytvořili základnu, z níž studenti vyráželi za svými výzkumy. Je potřeba zdůraznit, že nešlo primárně o pedologii, někteří studenti měli za sebou předmět Pedogeografie se základy pedologie, ale ne všichni. To se vůbec neukázalo jako minus, ale naopak: ti, kteří kurzem prošli ochotně ostatním vysvětlovali jak lze půdy v terénu zkoumat, čímž si sami zpevnili svou kognici i metakognici a ti, kteří jim naslouchali získali společným studentským jazykem relativně rychle a účinně potřebné know-how, jež si, mimochodem, v terénu týmovou spoluprací ještě utužili. Pokus studenti brali z půdních profilů vzorky, tak nebyly určeny pro možné laboratorní zpracování, nýbrž pro makroskopickou analýzu (lupy) u zmíněného stolu a fotodokumentaci. Studium půdního pokryvu bylo jednou ze součástí kompozitního studia FG komponent zahrnující analýzu tvarů reliéfu na horninách, pokus o analogii studia topoklimatu (Quitt, 1987), oběh vody, vegetační kryt – aktuální reálná vegetace, lesnická typologie (výhodou byla účast studentek, jež studují biologii – pro geografa terno v loterii). Dobrým zdrojem celostního přístupu k vymezení chórických jednotek krajiny, v našem případě *nanochor* se ukázala mapa nanochor z r.1986, která pokrývá celé území okresu Blansko. Nicméně sami autoři mapy si nejsou označením '*nanochory*' až tak jisti, je zde evidentní vliv terminologie krajinné ekologie tehdejší NDR. V našem pojetí jde spíše o mikrochory.

Obr.6. Mapa nanochor (Lacina, Quitt, 1986, výřez), jednotka 32/151 je Rapotinskou kotlinou, byť v původní mapě je označena jako Svitávecká, původní měřítko 1:100 000.



Debata u stolu na návsi probíhaly během dne prakticky neustále, navíc byli studenti vzájemně propojeni přes své mobily bez nichž dnes snad ani nedokáží žít. Dost z nich mělo spolu s námi i notebooky se samozřejmým připojením k internetu, takže např. byla k dispozici obrovská databáze Masarykovy univerzity, např. <http://atoz.ebsco.com/Titles/16644> či <http://atoz.ebsco.com/Customization/Tab/16644?tabId=15288>. Do toho byly stále přinášeny vzorky přírodnin a vedena debata o jejich identifikaci. Role pedagoga tak byla především v tuteurské poloze, sám se řadu nových poznatků dozvěděl přímo od studentů a otázka: může učitel naučit i to, co sám nezná? nemá triviální řešení. Nás zde zajímá interpretace terénních poznatků o struktuře půdního pokryvu.

Obr.7: Jižní rozsocha Rapotinské kotliny (foto A.Hynek)



Obr.8: Kontakt jižní rozsochy a okrajového svahu brněnského masívu (foto A.Hynek)



Obr.9: Dno Rapotinské kotliny, severní část (foto A.Hynek)



Obr.10: Východní svah Rapotinské kotliny (foto A.Hynek)



Obr.11: Řečiště a niva Svitavy v dolní části Rapotinské kotliny (foto A.Hynek)



Obr.12: Půdní profil na sprašové hlíně v Rapotinské kotlině (foto A.Hynek)



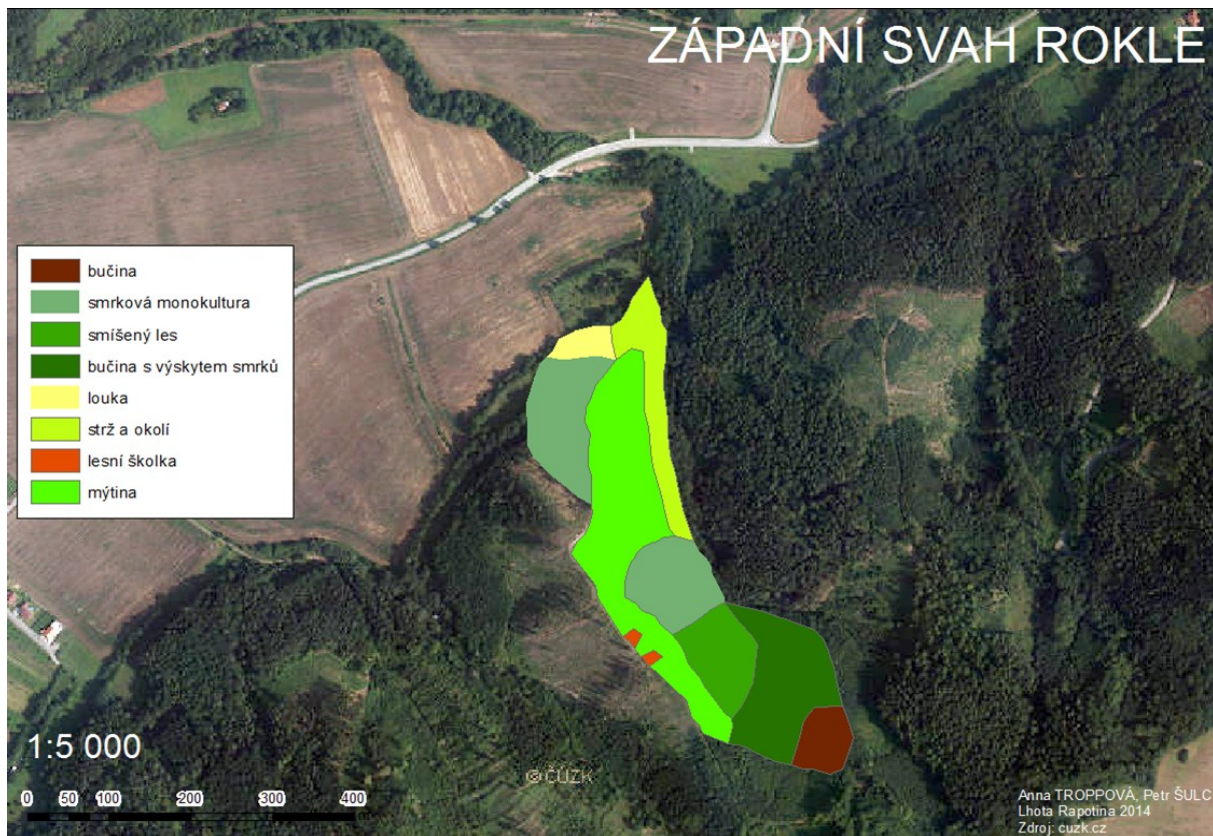
Obr.13: Půdní profil na permských rokytenských slepencích (foto A.Hynek)



Obr.14: Volba terénních jednotek pro krajinný výzkum (T.Čejka, L.Patrnčiak)



Obr.15: Příklad krajinného mapování v Rapotinské kotlině (A.Troppová, P.Šulc)



Obr.16: Půdní profil fluvizemě (foto: J.Tajovský, T.Sosnovcová)



Obr.17: Strž v jižní rozsoše (foto: V.Umlauf, J.Stehno)



Obr.18: Půdní profil fluvizemě oglejené (foto: J.Černovský, D.Kucharčík, Z.Studenka)



Obr.19: Vápencový odkryv ve východním svahu Rapotinské kotliny (foto:M.Hvězda, J. Sháněl)



Topochorická struktura půdního pokryvu – interpretace terénního studia

Autor příspěvku předložil topochorickou verzi prostorového uspořádání přírodní krajiny ve své kandidátské práci Topochory dyjské části Znojemska v r. 1980, z ní pak vyšla monografie s P.Trnkou, který do ní přidal část biogeografickou (Hynek, Trnka, 1981). Východiskem byla prostorová geomorfologicko-pedologická analýza části povodí Dyje mezi Vranovem a Hevlínem opírající se především o Komplexní průzkum půd a vlastní terénní geomorfologický výzkum. Koncept topochor byl založen na pracích Sočavy, Isačenka, Solnceva, D.L.Armanda, Gvozděckého a dalších autorů tehdejší sovětské školy, ale rovněž

na přístupech Haaseho, Richtera a dalších autorů z tehdejší NDR. Vyvíjel se v návaznosti na tehdejší ideje Ľ.Mičiana, J.Drdoše, L.Miklóse, J. O'ahéla a dalších slovenských autorů. Model fyziotopu podle Miklóse a O'ahéla (1978) má dodnes svou vysokou heuristickou hodnotu. Rovněž autor sdílel přístupy R.Chorleyho a B.Kennedyové v tehdejší vlně přístupu k systémům. V současnosti se velmi pozitivně k topicko-chorickým ukazatelům reliéfu vyjadřují Miklós a Špinerová (2013, 39), kteří zvládli jejich procesní mapovou operacionalizaci.

Původně autor rozlišoval čtyři typy topochor – skalární, gradientové, vektorové a mozaikové, nicméně postupně dospěl k tomu, že jejich oddělování neodpovídá jejich terénní identifikaci a dospěl tak k tomu, že horizontální proměnlivost připojování topů do topochor může být současně gradientová, mozaiková i vektorová a ani skalární topochory ve své 'čisté' verzi jsou spíše výjimečné, byť existují. Ukazuje se např., že řada řádně vyhlížejících rovin a plošin může mít soubory velmi různorodých zvětralin s pokryvy mladších sedimentů, jež prošly složitou neogénně-pleistocenní exogenezí.

Autorovy názory na topochory postupně vykristalizovaly v jejich zatím poslední verzi publikované v Kolečkově monografii (Kolečka, 2011). Jsou založeny (Hynek, 2011) na chápání reliéfu, který spolu s trofitou půd/zvětralin/hornin, teplotním a vlhkostním režimem určuje *spatial pattern*, tedy přírodní geometrii krajiny na topické úrovni. Váha těchto činitelů je vzájemně velmi proměnlivá, navíc teplo je dáno expozicí a advekčním přenosem, zatímco vlhkost, konkrétně voda v jakémkoliv skupenství je horizontálně pohyblivá v oběhu vody. Trofita není dána jen prostým obsahem živin, ale jejich přístupností pro organismy závislejícím především na vlhkosti (xerothermní topy mohou být troficky bohaté, ale voda limituje jejich dostupnost).

Při topicko-chorické prostorové analýze můžeme v naší přírodní krajině identifikovat tyto základní tendence geometrického uspořádání s významnou rolí reliéfu jako retranslátoru pohybu látek a energií (Hynek,2011):

- skalární/izotropní,
- gradientové/katenové rovnoběžné,
- koncentrické/gradientové rozbíhavé,
- koncentrické/gradientové sbíhavé,
- liniové/ síťové/vektorové,
- paletové/ostrůvkovité,
- hranové,
- tranzitní neostré,
- rytmické/cyklické/repetitivní,
- mozaikové ,
- prstencovité.

Touto 'optikou' je možné v terénu rozlišit velmi pestré, rozmanité uspořádání struktury půdního pokryvu kompozitně propojené s vegetací a v případě kulturní krajiny i s využitím země. V terénní výuce půdního pokryvu pak jde o to, aby studenti měli určité pomocné vodítko, jež není dogmatem, ale skutečnou pomůckou pro pochopení prostorovosti půdního pokryvu. Bez této intelektuální podpory jde jen o percepci, která je sice důležitá, ale ve srovnání s imaginací má tendenci spíše k emocím než k intelektu, byť toto jejich rozdělení neplatí absolutně. Na druhé straně nelze vše redukovat na vyplňování předepsaného terénního formuláře (např. Hynek, 2003), byť jde o další důležitou pomůcku. Nesmí však zůstat jen u vyplnění, následná interpretace je naprosto nezbytná pro pochopení významu a smyslu, jehož nejnovější verzí je zjednávací princip, o němž autor psal v monografii editované A.Diviakovou (2014). Jde tak i o naplnění požadavku studia ekosystémových služeb, tématu, jež dnes má silnou sociální váhu.

Závěr

Studium půdy zaznamenalo v posledních dvaceti letech zcela revoluční vývoj díky ICT, pokročilé instrumentalizaci a mezinárodní spolupráci, např. projekt SOTER, v níž se ani česká ani slovenská pedologie neztrácejí. Georadary, geomorfometrie, pedometrika, kriging, digitální terénní modelování, nové půdní mapy založené na nových přístupech k terénnímu výzkumu půd přinášejí nové poznatky. Ale tyto změny jsou někdy považovány za kontroverzní, např. Cheng et al. (2001). V každém případě je nezbytné spojovat tyto intelektuální výboje s jejich aplikacemi v řešení praktických úloh, např. trvalé udržitelnosti, poskytování služeb, kulturním rozvoji atd. Slovenská geografie ve svém programovém prohlášení v 60. letech se jednoznačně přihlásila k propojení empirie, teorie a aplikací geografie, kterýžto impulz šel poněkud do ústraní, což je možné nahlížet i jako generační otázku či roli profilujících geografů, kteří si někdy geografii přizpůsobují k obrazu svému a mocenskými hrami ji často ovládnou, zastaví tak potřebný diskurz, deleuzovský 'becoming', což zřejmě v české a slovenské pedologii nenastává, jejich dynamika je pro geografii příkladná. Přímo v terénu je pak nezbytné myslet nejen induktivně a deduktivně, nýbrž i *abduktivně* jak doporučuje např. norský geograf Holt-Jensen (2009). Přihlásit tento příspěvek na TU Zvolen je 'nošením sov do Atén', zdejší krajinná ekologie i pedologie jsou na takové úrovni, že účelem tohoto příspěvku je spíše se dozvědět něco nového na již III. Mezinárodní vědecké konferenci. Snad trochu alternativní přístup k výuce může zaujmout.

Literatura

- Australian soil and land survey field handbook, 3rd ed., 2009. The National Committee on Soil and Terrain. Collingwood, Vic., CSIRO Publishing, 265 pp.
- BOULAINÉ, J. 1969. Sol, pédon, et géonon: concepts et définitions. Bulletin de l'Association Française pour l'Etude du Sol, 2, 31-40.
- CAMPBELL, J., EDMONDS, W. 1984. The Missing Geographic Dimension to *Soil Taxonomy*. Annals of the Assoc. Of Amer. Geographers, 74, s.83-97.
- CLOKE, P., CRANG, P., GOODWIN M., 2014. *Introducing Human Geographies*, 3rd ed.. London and New York, Routledge, 1058 s.
- DEMEK, J., MACKOVČIN, P., eds. (2006): *Hory a nížiny. Zeměpisný lexikon ČR*, 2.vyd. AOPK ČR: Brno, 582 s.
- DEMEK J. a kol.(1965): *Geomorfologie českých zemí*. Nakladatelství ČSAV, Praha, 336 s.+ přílohy včetně Přehledné obecné geomorfologické mapy západní části ČSSR v měř. 1:500 000.
- DITZLER, C. 2005. Has the Polypedon's Time Come and Gone? NCSS Newsletter, issue 30, s.1-3. Dostupné na: https://www.google.cz/?gws_rd=ssl#q=Johnson+polypedon+1963
- DIVIAKOVÁ A. ed. 2014. Stav a trendy integrovaného manažmentu životného prostredia. Vydavateľstvo TU vo Zvolene, 220 pp., vedecká monografia, p.196-213.
- DIVÍŠEK, J. et al. 2010. *Biogeografie, multimediální výuková příručka*. Dostupné na: https://is.muni.cz/el/1431/jaro2010/Z0005/18118868/index_book_5-3.html
- FRIDLAND, V.M. 1972. *Struktura počvěnnogo pokrova*. Moskva: Mysl, 1972. 423 s.
- HAASE, G. 1968. *Pedon und Pedotop*. In: *Landschaftforschung*, ed. H.Barthel. Leipzig, Herrmann Haack, s.57-76
- HAINES-YOUNG, R. and POTSCHIN, M. 2011. *Common International Classification of Ecosystem Services (CICES): 2011 Update*. Contract No: No. EEA/BSS/07/007. Nottingham, University of Nottingham, 17 s.

- HARVEY, D.. 2006: Space as Keyword. In N. Castree , D. Gregory, eds.: David Harvey – a critical reader. Oxford: Blackwell.
- HOLT-JENSEN, A. 2009. Geography: History and Concepts, 4th ed. London, SAGE, 280 s.
- HYNEK, A. 1980. Topochory dyjské části Znojemska. Brno, katedra geografie PřF UJEP, 165 s. + přílohy a mapový náčrt v měřítku 1:25 000 (510 km²). Kandidátská práce, MS.
- HYNEK, A. 1987. Geografická konceptualizace krajiny . Sborník prací 14,ČSAV, GgÚ: Brno, s.245-252.
- HYNEK, A. 2003. Návrh terénního formuláře – krajinný transekt. Dostupné na: https://is.muni.cz/el/1431/.../Krajiny_pruzkum_formular_03-03.pdf
- HYNEK, A. 2011. Názorová diverzita v chápání krajiny – souvztažnost prostorovosti krajiny. In: Kolečka J. a kol., Krajina Česka a Slovenska v současném výzkumu. Masarykova univerzita, Pedagogická fakulta, Brno, Spisy Ped.fak., svazek 151, s.12-46.
- HYNEK, A. 2012.The Deblín(sko)-Locality, Physical Landscape. In: Svobodová H., ed.: Geography and Geoinformatics – Challenges for Practise and Education. Proceedings of the 19th International Conference, Brno, September 8-9, 2011, Masaryk University, Faculty of Education, 194 pp., p.7-18.
- HYNEK, A. 2014. Mentální mapy míst. In: Diviaková A. (ed.), 2014: Stav a trendy integrovaného manažmentu životného prostredia. Vydavateľstvo TU vo Zvolene, 220 pp., vedecká monografia, p.196-213.
- HYNEK, A., KREDVÍK, J. 2014. Fyzickogeografické celky střední části povodí Svitavy. Příspěvky z 31. výroční konference Fyzickogeografické sekce České geografické společnosti konané 5. a 6. února 2013 v Brně ed.: V. Herber, s.20-25.
- HYNEK, A., TRNKA, P. (1981): Topochory dyjské části Znojemska. Folia Fac.Sci.Nat.Univ.Purk.Brun. Geographia, roč. 24, č.1, 103 s., Brno.
- HYNEK, A, VÁVRA J. 2007: (Přinejmenším) čtyři prostorovosti krajiny . In: Fyzickogeografický sborník 5 z 24. výroční konference fyzickogeografické sekce České geografické společnosti 13. a 14.února 2007 v Brně. Fyzická geografie- výzkum, vzdělávání, aplikace , ed.V .Herber, MU Brno, 2007, s.7-14.
- HYNEK, A, VÁVRA J. 2011. Dešifrovací klíč k současným geografickým aneb Úvod do geografie v konvenční terminologii. 125 s.Dostupné na: <https://www.kge.tul.cz/cs/geoedu2012/327-desifrak-geografickeho-vzdelavani>
- CHEN, J., ZHANG, X., GONG, Z., WANG, J. 2001. Pedodiversity: a controversial concept. Journal of Geographical Sciences, vol. 11(1), s. 110-115.
- JOHNSON, W. 1963. The pedon and the polypedon. Soil Science Society of America Proceedings 27: 212–215.
- KOČICKÝ, D. 2013. Tvorba priestorových databáz a moderné informačné technológie pri výskume krajiny. Životné prostredie, 47, 1, s. 32-37.
- KOLEJKA, J. a kol. 2011. Krajina Česka a Slovenska v současném výzkumu. Brno, Masarykova univerzita, Pedagogická fakulta, Brno, Spisy Ped.fak., svazek 151, 342 s.
- KOVDA, V. 1981. Počvěnyj pokrov, jeho ulučšeniye, ispolzovanija i ochrana. Moskva, Nauka, 186 s.
- KOZÁK, J., NĚMEČEK, J., MATULA, S., VALL, M., BORŮVKA, L. 2002. Pedologie. Praha, ČZU, 140 s.
- KREJČÍ, J. 1964. Reliéf brněnského prostoru. Brno, Folia Přírodovědecké fakulty UJEP, spis 4, sv. 5, 123 s.
- LACINA, J., QUITT, E., eds.1986. Geografická diferenciace okresu Blansko. Brno: Geografický ústav ČSAV, 1986, 210 s. Geografie, sv. 3.
- LEFEBVRE H., 1991. The Production of Space.Oxford, Blackwell.
- MARZANO, R., KENDALL, J. et al. 2007. *The New Taxonomy of Educational Objectives*. . London : Corwin Press, A SAGE Publications Company. 194 s.

- MAŠÁT, K. 2002. Metodika vymezení a mapování bonitovaných půdně ekologických jednotek. Praha, VÚMOP, 113 s.
- MIKLÓS, L., ŠPINEROVÁ A. 2011. Krajinnno-ekologické plánovanie LANDEP. TU Zvolen, Harmanec, VKÚ, 159 s.
- MIKLÓS, L., ŠPINEROVÁ A. 2013. Priestorové vzťahy v krajine. TU Zvolen, Harmanec, VKÚ, 159 s.
- MIKLÓS, L., OŤAHEL, J. 1978. Model výskumu fyziotopu. Geografický časopis 30(1), s. 42-54. Půdní mapa ČR, 1:50 000, 24-14 Boskovice. Tematický obsah AOPK ČR, 2008, topografický podklad ČÚZK.
- Rámcový vzdělávací program pro gymnázia, RVP G. Praha, 2008, VÚP, 104 s.
- NĚMEČEK, J., TOMÁŠEK, M. 1983. Geografie půd ČSR. Studie ČSAV 23, Praha, Academia, 100 s. + mapová příloha.
- NOVÁK, P. et al. (1989 – 1993): Syntetická půdní mapa ČR v měřítku 1:200.000, VÚMOP, VÚ GTK, vyd. MŽP ve spolupráci s MZe ČR.
- QUITT, E. 1987. Topoklimatická mapa ČSR, 1:50 000, list 24-32, Brno. Brno, Geografický ústav ČSAV.
- ROZANOV, B. 2004. Morfologija počv – učebnik dlja vysšej školy. Moskva, Akaděmičeskij projekt, MGU im. M.V.Lomonosova. 435 s.
- SKALICKÝ, V. 1988. Regionálně fyto geografické členění. In Hejný S, Slavík B (eds.) Květena České socialistické republiky (Flora of the Czech Republic) 1. Academia, Praha, s. 103–121.
- SOBOCKÁ, J., ed. 2011. Diagnostika, klasifikácia a mapovanie pôd. Monografia. Bratislava, VÚPOP, 335 s.
- SPIRIDONOV, A. 1975. Geomorfologičeskoje kartografirovanije. Nědra, Moskva, 184 s.
- STEHLÍK, O., ed. 1961. Přehled geomorfologických poměrů střední části Československé socialistické republiky. Práce Brněnské základny ČSAV, Acta Academiae Scientiarum Čechoslovenicae Basis Brunensis, seš.11, spis 424, roč. XXXIII, s.493-544 + přílohy včetně Přehledné obecné geomorfologické mapy pod vedením O.Stehlíka
- ŠEFRNA, L. 2011. Rozmanitost půdní krajiny. Životné prostredie, 45, 4, s. 203-205.
- ŠEFRNA, L. 2004. Některé aspekty rozmanitosti půd z pohledu pedogeografa. Pedologické dny 2004, Sborník z konference na téma Pedodiverzita, ČZÚ v Praze, ČPS, GÚ AVČR, 203 s., s.12-19
- Soil Survey Staff, 1975. Soil Taxonomy: A Basic System of Soil Classification for Making and Interpreting Soil Surveys. Agricultural Handbook, 436. Washington, Soil Conservation Service, United States Department of Agriculture, 754 s.
- VÁVRA, J. 2013. Poznávání a poznání ve výuce českého (gymnaziálního) zeměpisu II: styly a strategie. <http://clanky.rvp.cz/clanek/s/g/17203/poznavani-a-poznani-ve-vyuce-ceskeho-gymnazialniho-zemepisu-ii-styly-a-strategie.html>
- Webový archív Komplexního průzkumu půd. Dostupné na: <http://wakpp.vumop.cz/>
- ZINC, J. 2013. Geopedology. Elements of geomorphology for soil and geohazard studies. Enschede, ITC, 136 s.

