

DVA DRUHY VÝŠKOVEJ PÁSMOVITOSTI PÔD V STREDNEJ EURÓPE SO ZVLÁŠTNÝM ZRETELOM NA ÚZEMIE SLOVENSKA

This study deals with the vertical zonality of soils in Central Europe with special reference to Slovakia. On the basis of factual material two kinds of vertical zonality are substantiated: in the lowlands there is the so-called untrue and in the highlands the so-called true vertical zonality of soils.

Učenie o vertikálnej zonálnosti je nerozlučne späté s menom Dokučajeva (1899). Neskôr ho rozvinuli do šírky a hĺbky najmä ruskí a sovietski pôdoznalci (L. I. Prasolov, S. S. Neustrujev, S. A. Zacharov, J. N. Afanasiev, N. N. Rozov, I. P. Gerasimov). Tiež treba spomenúť napr. A. Meyra, H. Jennyho, H. Pallmanna, ktorí študovali výškovú pásmovitost v Alpách. Pre pôdnych geografov je dôležité, že toto učenie je popri náuke o horizontálnej zonálnosti a pôdnogeografických fáciách a provinciách súčasne jedným zo základných zákonov geografie pôd (najmä pre strednú Európu). Vertikálnu zonálnosť pôd chápeme súčasne ako výsledok jednej z foriem vplyvu reliéfu na rozloženie pôd. Pretože zákon výškovvej pásmovitosti pôd sa môže prejavovať len v rámci pôsobenia zákona šírkovvej zonálnosti a pôdnogeografických fácií, musíme mať na zreteli vždy všetky tri uvedené zákony.

1. VÝŠKOVÁ PÁSMOVITOSŤ PÔD V NIEKTORÝCH KRAJINÁCH STREDNEJ A JUHOVÝCHODNEJ EURÓPY

Hoci si v práci všimame sled pôdnych typov od najnižších k najvyšším polohám, čiže výškovú pôdnu pásmovitost — najmä na Slovensku, chceme sa napred o nej zmieniť stručne v ostatných krajinách, a to najmä v tých, územie ktorých zasahuje, podobne ako naše, jednak do obrovských tektonických depresí medzi Alpami, Karpatmi a Dinárskou sústavou, jednak do uvedených horstiev. Tým ukážeme, že výškové usporiadanie pôd na Slovensku je organickou súčasťou sledov pôd širšieho stredoeurópskeho priestoru.

Centrálnu časť záujmového územia zaberá *Maďarsko*. Najnižšie polohy (vynímajúc územia ovplyvňované spodnou alebo povodňovou vodou) zaberajú černoze prevažne v podobe subtypu „černoze karbonátová“. Podľa Szücsa (40) majú znaky bulharských černoze, ktoré opísali Antipov—Karatajev i Gerasimov ako „dunajské černoze“ alebo pseudomycelárne černoze. Tieto sa na značných rozlohách vyskytujú aj u nás a označujú sa ako černoze mycelárne karbonátové. V menšej miere sú v Maďarsku rozšírené „vylúhované černoze“. V humidnejších polohách, v okrajových častiach nížiny, prípadne aj v nižšej časti podhorských pahorkatín, černoze prechádzajú v hnedozem, nazývanú v Maďarsku aj „hnedou lesnou pôdou podľa Ramanna“ (prípadne „černozeou hnedozemnou“). Najmä v podhorských pahorkatinách sa vyvinuli „hnedé lesné

pôdy s vplavenými ílmi“ (sols lessivés), ktoré sú ekvivalentom našich illimerizovaných pôd. Tieto v tesnej blízkosti úpäť pohorí prechádzajú v „hnedé lesné pôdy s povrchovým oglejením“ (pseudoglej).

V maďarských pohoriach ležia na kyslých silikátických horninách prevažne „kyslé nepodzolované hnedé lesné pôdy“. Uďávajú sa aj „podzolované hnedé lesné pôdy“ (39, 40), presnejšie sa však nelokalizujú.

V severnej *Juhoslávii* — na nížine Báčky a Banátu — prevládajú podľa Rozova (cit. podľa 16) typické černoze. Aj tu ide, zrejme, o „dunajské černoze“. Smerom k pohoriam sa menia na vylúhované a degradované černoze. Ešte južnejšie — na juh od Sávy a Dunaja — sa tiahne pás hnedozemí, ktoré na pahorkatinách pod pohoriami Dinárskej sústavy vystriedajú illimerizované pôdy a pseudogleje. Illimerizované pôdy sú značne rozšírené najmä na pahorkatinách Šumadie (južne od Belehradu). Juhoslovanskí pôdoznanci (podobne ako naši) označovali donedávna illimerizované pôdy a pseudogleje ako pôdy podzolované. Presnejšie: pôdy na širokých chrbtoch pahorkatín boli „podzoly“ a na svahoch „gajnače“. Gerasimov (14) je toho názoru, že juhoslovanské pseudogleje, gajnače i podzoly sú geneticky príbuzné a nazýva ich „hnedými pseudopodzolovými pôdami“ a „pseudopodzolami“, pričom tieto Gerasimove termíny sú synonymom pre naše illimerizované pôdy, prípadne aj pre ich prechody k pseudoglejom.

V pohoriach Dinárskej sústavy v nižšom pásme — pod listnatými lesmi — pôdny kryt reprezentujú hnedé lesné pôdy, nad ktorými — pod ihličnatými lesmi — sú kyslé hnedé lesné pôdy, prechádzajúce k horským podzolovým pôdam.

V podhorských pahorkatinách *Rumunška*, západne od Karpát, na plochých elementoch reliéfu sú vyvinuté pôdy, ktoré v Rumunsku pôvodne označovali ako „sekundárne podzoly“ (Cernescu, 1935), od roku 1958 ako „parapodzoly“. Podľa Cernesca (4) ide o pôdy typu „sols lessivés“ Duchaufoura, Parabraunerde Mückenhausena a pseudopodzoly Gerasimova. Sú to teda illimerizované pôdy s rôznym stupňom oglejenia.

V rumunských Karpatoch sú hnedé lesné pôdy, ktoré smerom hore sa stále viac zakysľujú, až prechádzajú cez hnedé lesné podzolované pôdy k podzolum.

Úplne obdobné pomery sú i v severnejšie ležiacej *Zakarpatskej Ukrajine*, ktorá tvorí súčasne bezprostredné pokračovanie východoslovenského územia. S pôdnymi pomermi na pahorkatinách južne od Východných Karpát sa zaoberali už viacerí sovietski autori. Vernanderová (45) na tomto území videla hnedozemno-podzolové pôdy. Fridland (10) po rozsiahlych analýzach prišiel k názoru, že ide o podzolovo-žltozemné pôdy. Rudneová (37) ich zasa chápe ako podzolované oglejené hnedozeme. Pre nás je zvlášť zaujímavé konštatovanie Rudneovej, že tieto pôdy sú blízke pôdam „sols lessivés“ francúzskych a belgických pôdoznalcov (illimerizované pôdy). Najnovšie sa zaoberajú pôdami Zakarpatskej Ukrajiny Dmitrenko a Šestidesiatná (6). Na juh od Karpát uďávajú „mačino-hnedozemné“ a „hnedozemno-podzolové pôdy“.

V Karpatoch samých sú podľa nich hnedé lesné pôdy, nad nimi horské podzolové pôdy a nad hornou hranicou lesa horské mačinoé pôdy. Treba spomenúť, že hnedé lesné pôdy tu opisoval náš Zlatník (48) už r. 1938 i napriek vtedy vžitým názorom, že v týchto pohoriach prevládajú podzolové pôdy. Zlatník tu videl tiež humusové podzoly vo výškach 1270—1570 m na miestach nie príliš svahovitých (pozri tiež R. Šály, 42, str. 64).

V *Rakúsku* na würmských sprášiach predhorí Álp sa vytvoril sled pôd, ktorý Fink (8) označuje ako „Gross-Catena“: černozem — zhnednutá černozem (verbraunter Tschernosem) — hnedozem (Braunerde) — Parabraunerde (illimerizovaná pôda), mierne oglejená Parabraunerde a pseudoglej.

V rakúskych Alpách, okrem vápencových pásiem a flyšovej zóny, sú napred hnedé

lesné pôdy, ktoré cez podzolové hnedé lesné pôdy a semipodzoly prechádzajú do podzolov. Nad nimi sú rôzne alpínske mačínové pôdy. Pre švajčiarske Alpy Pallmann (27) udáva do výšky 1400 m predovšetkým hnedé lesné pôdy, do 2100 m podzoly, do 2400 m pod kosodrevinou humusové podzoly. Nad nimi sú alpínske „humusovo-silikátové pôdy“ (alpínske mačínové pôdy).

Obdobný sled pôd na sprášiach, ako sme videli v Rakúsku, sa vytvoril i v *severnom Sasku*. Z práce Lieberotha (20) vidíme, že na saských sprášiach v značnej vzdialenosti od Krušných hôr sú „tmavé šedohnedé lessivé pôdy“, ktoré zaraďuje uvedený autor k „hnedým pôdam lessivým“ (naše degradované černoze a hnedozeme). Smerom južným — bližšie k pohoriu — sa začínajú „typické lessivé“ a ešte vyššie pseudogleje (naše illimerizované pôdy a pseudogleje).

2. VÝŠKOVÁ PÁSMOVITOSŤ PÔD NA SLOVENSKU

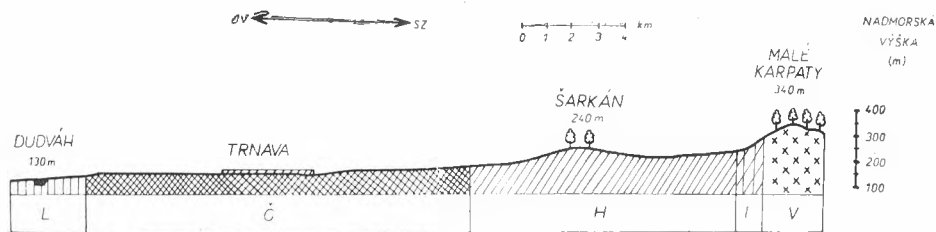
Na zákonitú zmenu pôdných typov pri narastaní nadmorských výšok územia poukázali pre naše podmienky ako prví V. Novák (25, 26) a I. Zvorykin (49, 50). Túto problematiku ďalej rozpracovali najmä P. M. Savickij (38), J. Pelíšek (29, 30, 31, 32, 33, 34), B. Hruška (18) a čiastočne aj J. Němeček (22). Z týchto autorov sa najviac vertikálnou zonalitou pôd na Slovensku zaoberal B. Hruška a J. Pelíšek. Posledný z menovaných publikoval aj článok, v ktorom zovšeobecnil viacročné skúsenosti o výškovej pásmovitosti pôd Československa (32). V tejto práci uvádza okrem poznatkov z Vysokých Tatier, ktoré uverejnil už skôr v samostatnom článku (31), aj vertikálne pásma pôd na Babej hore na Orave, v Belanských Tatrách, na Vihorlate a dokonca aj výškovú pôdnu stupňovitosť v údolí Dunaja pri Gabčíkove. B. Hruška (18) zameral svoju štúdiu o výškovej pásmovitosti pôd na oblasť Nízkych Tatier a Slovenského rudohoria. Údaje v uvedených prácach sú veľmi cenné a v podstate odrážajú všeobecné zákonitosti vertikálnej zonality pôd, a to predovšetkým pre horské oblasti. Žiaľ, vertikálna zonalita pôd v nížinách nebola zatiaľ dostatočne osvetlená. Pokúsime sa preto na dvoch konkrétnych príkladoch ukázať výškovú pásmovitosť pôd v nížinách Slovenska.

Výšková pásmovitosť pôd v nížinách a kotlinách Slovenska

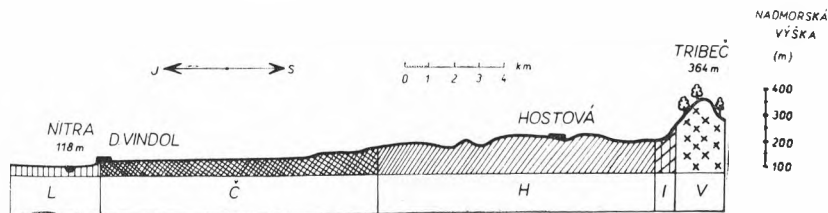
Už na začiatku chceme zdôrazniť, že budeme skúmať len pásma, zóny pôd, ktoré vznikli v makroreliefe, v dôsledku dlhodobého účinku podnebia a vegetácie. To znamená, že nemáme v úmysle študovať rozloženie pôd, ktoré vzniká v nížinách, v podmienkach mikroreliefu a mezoreliefu, predovšetkým pôsobením podzemnej vody ako hlavného činiteľa. V tomto prípade totiž nejde o vertikálnu zonalitu pôdy, ale o komplexy a asociácie pôd (15).

Nížiny Slovenska tvoria roviny a pahorkatiny. Pahorkatiny tvoria nad rovinami zreteľný stupeň. Vyznačujú sa širokými, plochými chrbtami, ktoré miestami nadobúdajú charakter až mierne zvlnenej roviny. Nadmorská výška na pahorkatinách veľmi pomaly stúpa od rozhrania s rovinami (110 — 130 m), smerom k pohoriam, v susedstve ktorých dosahuje maximálne 300 m (21). V dôsledku vplyvu pohoria sa vytvorili na pahorkatine pásma alebo stupne klimatických podmienok, ktoré v minulosti boli sprevádzané aj pásmami rozdielnej vegetácie (step až lesostep — dúbava — dubohrabina). Nerovnaké klimatické a vegetačné podmienky boli popri zásahoch človeka tými najdôležitejšími faktormi vzniku jednotlivých pásiem pôd rozdielných typov.

Na pahorkatinách pozorujeme takúto výškovú pásmovitosť pôdných typov: černoze — hnedozeme — illimerizované pôdy (klasifikácia podľa Němečka, 23 a Šályho, 42).



Profil 1. Výšková pásmovitost pôd na Trnavskej pahorkatine (Podunajská nížina). Priečný profil cez Križovany — Trnavu — Naháč. L — lužné pôdy, Č — černozeme, H — hnedozeme, I — illimerizované pôdy, V — hnedé lesné pôdy.



Profil 2. Výšková pásmovitost pôd na Žitavskej pahorkatine (Podunajská nížina). Priečný profil cez D. Vindol — Hostovú — Jelenec. L — lužné pôdy, Č — černozeme, H — hnedozeme, I — illimerizované pôdy, V — hnedé lesné pôdy.

Uvedenú výškovú pásmovitost pôd dokazujú dva priečne profily (profil 1 a 2) o dĺžke 32 a 28 km cez Trnavskú a Žitavskú pahorkatinu, na ktorých sú pre úplnosť znázornené aj hydromorfné pôdy aluviálnej nivy a pôdy najnižšieho stupňa pohoria. Vychádzajúc z roviny sa pahorkatina začína zreteľným stupňom, ktorý je súčasne hranicou dvoch rozdielnych skupín pôd: hydromorfného a automorfného radu. Hydromorfný rad pôd nachádzame na nivách väčších riek, lemujúcich pahorkatiny a predstavuje prevažne asociáciu lužných a nivných pôd s ich subtypmi: lužná pôda černozemná, lužná pôda glejová, lužná pôda karbonátová, nivná pôda karbonátová, nivná pôda glejová, resp. komplexy zasolených pôd. Všetky tieto pôdy boli ovplyvnené alebo aj teraz sú, podzemnou, prípadne povodňovou vodou, vznikli na aluviálnych sedimentoch, a preto ich nerátame za člena radu bioklimatickej vertikálnej zonality pôd. Len pre úplnosť poznamenáme, že prevládajúcim pôdnym typom na nivách, ktoré sú znázornené na profiloch (rieka Váh a Nitra), sú *lužné pôdy* s hlbokým humusovým horizontom a oglejenou spodinou, keďže podzemná voda ovplyvňuje po celý čas roka pôdny profil kapilárne podpretou vlhkosťou. Sú to prevažne karbonátové pôdy s obsahom humusu 3 — 6 %.

Na pahorkatine sa začína automorfný rad pôd černozemou. Černozem sa nachádza na výškovom stupni približne 120 (140) až 180 (200) m n. m. s priemernou ročnou teplotou 8,5 — 10 °C s ročným úhrnom zrážok 550 — 600 mm. Karbonátové, prípadne mycelárne karbonátové černozeme sa nachádzajú na južných okrajoch pahorkatiny, kým smerom k pohoriam pribúdajú černozeme vylúhované a degradované. Černozeme majú hnedočierny až tmavohnedý humusový horizont, ktorý obsahuje 2 — 4 % humusu, ktorý vznikol humifikáciou organických látok stepnej a lesostepnej vegetácie. Sú to pôdy biologicky činné s neutrálnou pôdnou reakciou. Vo väčšine prípadov je pôdotvorným substrátom spraš.

V nadmorskej výške asi od 160 (200) do 250 (300) m nachádzame na pahorkatinách Slovenska najčastejšie *hnedozem*. Priemerná ročná teplota v oblasti ich rozšírenia je 8 — 8,5 °C, ročný úhrn zrážok 600 — 700 mm. Vyskytujú sa na sprášiach alebo sprášovitých horninách, kde pôvodný porast tvorili väčšinou teplomilné dúbavy. Vyššie polohy hnedozemného pásma pôd (približne od 200 m n. m.) pokrývajú illimerizované hnedozeme (1). Pôdny profil hnedozeme tvorí humusový a iluviálny horizont a pôdotvorný substrát. Tieto pôdy sú charakteristické s 2,0 — 2,5 % humusu v humusovom horizonte a zretelným posunom ílnatých častíc z humusového horizontu do horizontu iluviálneho. Z pôdneho profilu sú vylúhované uhličitaný, a preto má pôda slabokyslú reakciu.

Ďalšie výškové pásmo (približne 240 — 300 (350) m n. m.) sa nachádza v blízkom susedstve s pohorím, a to často až na náplavových kuželloch podhoria, kde priemerný ročný úhrn zrážok je 650 — 800 mm a teplota 7 — 8 °C. Pôdy, ktoré vznikli na svahovinách alebo na sprášových pokryvoch, prevažne pod pôvodným porastom dubohrabín, menej bučín, nazývame *illimerizovanými pôdami*. Pôdny profil týchto pôd sa člení na humusový, eluviálny a iluviálny horizont a na pôdotvorný substrát. Pôda sa vyznačuje výraznou textúrnou diferenciáciou, ktorá sa prejavuje zvýšením ílovitých častíc pôdy (veľkosť pod 1 mikrón) v iluviálnom horizonte oproti eluviálnemu až v trojnásobnom množstve. V humusovom horizonte sa nachádza 1,5 — 2,5 % humusu horšej kvality a celá pôda má slabokyslú až kyslú reakciu. Vo vyšších polohách pásma illimerizovaných pôd nachádzame illimerizované pôdy oglejené až pseudogleje. V týchto pôdach je intenzívnejší stupeň illimerizácie sprevádzaný aj povrchovým oglejením pôdy.

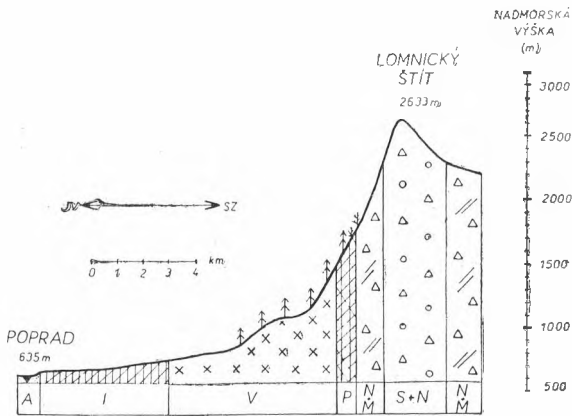
V priečných profiloch pre lepšiu názornosť uvedené *hnedé lesné pôdy* sa nachádzajú už v pohoriach. Všeobecne tieto pôdy sa vytvorili na zvetralinách rôznorodých hornín (žula, rula, fylity, andezity atď.), a to väčšinou pod listnatými lesmi. Priemerná ročná teplota je v týchto polohách 6 — 8 °C a ročný úhrn zrážok 700 až 900 mm. Charakteristickou črtou hnedých lesných pôd je horizont vnútro pôdneho zvetrávania, v ktorom sa uskutočňuje intenzívny rozklad prvotných minerálov a nastáva hromadenie ílu na mieste. V oblasti hlavného rozšírenia týchto pôd pozorujeme intenzívny vplyv morfológicko-substrátových pomerov na pôdotvorný proces. Na hlbších delúviách sú tieto pôdy illimerizované, na minerálne chudobnejších horninách kyslé a na nepriepustných svahovinách zas oglejené. V tomto pásme však prevládajú spravidla hnedé lesné pôdy, humusový horizont ktorých obsahuje 2 — 3 % humusu horšej kvality so slabokyslou pôdnou reakciou.

Výšková pásmovitosť pôd v pohoriach Slovenska

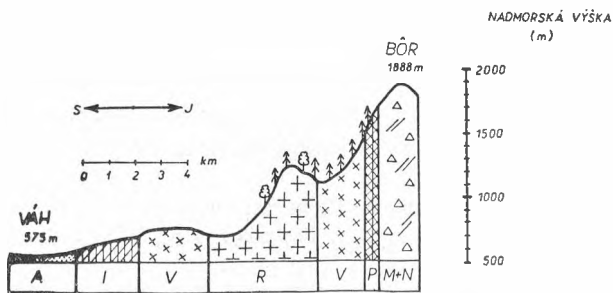
Aj keď zmena pôdnych typov v závislosti od nadmorskej výšky bola opísaná pre horské oblasti Slovenska dostatočne podrobne v prácach Pelíška a Hrušku, pokladáme za potrebné v súvislosti s vertikálnou zonalitou pôd v nížinách poukázať znova na niektoré charakteristické črty výškovej pásmovitosti pôd našich hôr. K tejto problematike sa vracame aj preto, že v našej práci používame odlišnú klasifikáciu pôdnych typov. Pre názornú ilustráciu, uvádzame dva priečne profily cez pohoria, ktoré už spomínaní autori podrobne opísali.

Prvý priečný profil (profil 3) o dĺžke 18 km (vzdušnou čiarou) charakterizuje vertikálnu zonalitu pôd vo Vysokých Tatrách a časti Popradskej kotliny na úseku Veľká Lomnica — Lomnický štít. Profil 4 je dlhý 16 km (vzdušnou čiarou) a pretína časť Liptovskej kotliny pri obci Palúdzka a severné svahy Nízkyh Tatier až po končiar Bôr.

Pretože výšková pásmovitosť pôd je až na niektoré malé odchýlky v obidvoch prípadoch rovnaká, podávame pre oba priečne profily spoločné hodnotenie.



Profil 3. Výšková pásmovitost pôd vo Vysokých Tatrách a Popradskej kotline. Priečný profil cez Veľkú Lomnicu — Tatranskú Lomnicu — Lomnický štít. A — nívné pôdy, I — illimerizované pôdy, V — hnedé lesné pôdy, P — podzolové pôdy, M — mačtinové alpínske pôdy, N — nevyvinuté pôdy, S — primitívne pôdy a skaly.



Profil 4. Výšková pásmovitost pôd v Nížkych Tatrách a Liptovskej kotline. Priečný profil cez Palúdzu — Lazisko — Bôr. A — nívné pôdy, I — illimerizované pôdy, V — hnedé lesné pôdy, R — rendziny, P — podzolové pôdy, M — alpínske mačtinové pôdy, N — nevyvinuté pôdy.

V rámci Liptovskej a Popradskej kotliny, na aluviálnych nívnach riek Popradu a Váhu nachádzame *nívné pôdy*, ktoré nie sú pásmom vertikálnej zonality pôd, pretože ich typologické zatriedenie neurčuje priamy vplyv vegetácie a podnebia. Tieto mladé pôdy periodicky postihuje aluviálna akumulácia, a preto ich vlastnosti sú veľmi rôznorodé.

Okrem nívných polôh sú v Liptovskej a Popradskej kotline vyvinuté prevažne *illimerizované pôdy*. Tieto pôdy sme už charakterizovali. Však je namieste poznamenať, že v tomto prípade sa illimerizované pôdy nachádzajú v odlišných podmienkach, kde priemerná ročná teplota je 5 — 7 °C, nadmorská výška 600 — 700 m a ročný úhrn zrážok okolo 650 — 800 mm. Tieto prírodné podmienky sa prejavujú na pôdach tak, že sú viac oglejené (kým nejde o priepustný substrát), prípadne majú kyslejšiu reakciu. Preto prevládajú predovšetkým illimerizované pôdy oglejené, pseudogleje alebo illimerizované pôdy podzolované.

Najnižší výškový stupeň vertikálnej zonality pôd v pohoriach predstavujú *hnedé lesné pôdy*. V nižších polohách, t. j. do 750 (800) m n. m. majú charakter hnedých lesných

pôd nízkych pohorí, o ktorých sme už písali. Vo vyšších nadmorských výškach (800 — 1500 m) sa so stúpaním humidity podnebia (priemerný úhrn ročných zrážok 800 — 1000 mm, priemerná ročná teplota 2 — 5 °C) začína v pôdach okrem sialického zvetrávania prejavovať i podzolový proces. Preto vo vyšších polohách prevládajú hnedé lesné pôdy kyslé a podzolané. Pod porastom zmiešaných a ihličnatých lesov majú silne kyslú reakciu a na povrchu pôdy sa hromadí nadložný humus. Podľa Nemečka (23) procesy premien organických látok javia v hnedých lesných pôdach zákonitosti vertikálnej zonality. Obsah humusu hnedých lesných pôd nižších polôh je 2 — 3 %, vo vyšších stúpa na 4,5 % a vo vysokých horských polohách až na 5 až 6 %, ba i viac.

Najčastejšie v nadmorskej výške nad 1200 (1500 m) prechádzajú hnedé lesné pôdy do nesúvislého pásma *podzolových pôd*, ktoré sa vytvárajú len na hlbších a priepustných delúviách minerálne chudobných hornín. V týchto pôdach vzniká eluviálny a iluviálny horizont podzolizáciou, t. j. diferencovanou translokáciou železa a hliníka spolu s organickými látkami. Pri intenzívnom hromadení prevažne organických látok v iluviálnom horizonte vzniká humusový podzol. Podzolové pôdy majú silne kyslú reakciu a vytvárajú sa pod smrečínami a kosodrevinou, v podmienkach priemernej ročnej teploty 2 — 4 °C a priemernými ročnými zrážkami od 1200 do 1400 (1600) mm.

Nad pásmom podzolových pôd a nad hranicou lesa a kosodreviny nad (1800 m n. m.) nachádzame už len alpínske mačínové, nevyvinuté a primitívne pôdy vysokohorských polôh.

Alpínske mačínové pôdy sa vytvárajú pod súvislým pokrovom vysokohorských lúk. Ich mačina má hnedú alebo čiernu farbu a obsahuje veľké množstvo nerozložených organických látok.

Nevyvinuté pôdy sa vytvárajú na mladých skalných sutinách, prípadne na strmých svahoch. Ich povrch je len trsovite zatravný. Sú silne skeletové a obsahujú menej ako 60 % jemnozeme.

Pod *primitívnymi pôdami* rozumieme tie miesta na skalách a balvanoch, ktoré sa stali sídlom nižších rastlín, t. j. machu, rias, lišajníkov atď., pôsobením ktorých sa začína vytvárať jemnozeme.

Z uvedeného materiálu vyplýva, že vertikálna zonalita pôd v pohoriach Slovenska má tieto stupne: hnedé lesné pôdy — podzolové pôdy — alpínske mačínové pôdy, nevyvinuté pôdy a primitívne pôdy.

Nakoniec treba spomenúť, že pri sledovaní vertikálnej zonality pôd nachádzame aj výnimky, ktoré sú zapríčinené substrátom alebo pôsobením svahovej vody. Tak na vápencoch, dolomitoch, trávrtine a podobných horninách účinnok jednostranne prevládajúcich bázických prvkov bráni vytváraniu zonálnych pôd. Na takýchto horninách sa vyskytujú pôdy pod názvom *rendziny* (profil 4). V podmienkach prebytočného podmáčania pôdy pri prameňoch, výveroch, bystrinách na svahoch vznikajú pôdy, ktoré sa tiež vymykajú zo zákonitosti vertikálnej pôdnej zonality: glejové pôdy, prípadne rašeliniská. Aj človek svojimi zásahmi do prírody často narušil prirodzenú vertikálnu zonalitu pôd. Vysadením monokultúr smrečín v nižších polohách, vytlačením lesa a obrábaním pôdy zmenil pôvodnú prirodzenú dynamiku pôdotvorných procesov a charakter pôd. Preto sa na mnohých miestach rekonštrukcia pôvodnej výškovej pásmovitosti pôd stretáva s mnohými prekážkami.

3. DVA DRUHÝ VÝŠKOVEJ PÁSMOVITOSTI PÔD

Výšková pásmovitost pôd sa spája v literatúre prevažne len s pohoriami. V predchádzajúcich kapitolách sme si ukázali, že platí i okrem pohorí — v nížinách či kotlinách

Na tomto mieste chceme odôvodniť náš návrh rozdeliť výškovú pásmovitosť pôd na dva druhy. Rozoznávame: 1. výškovú pásmovitosť pôd nížinnú (kotlinovú) alebo nepravú a 2. výškovú pásmovitosť pôd horskú (pravú).

Rozhranie medzi nimi tvorí zhruba úpätnica pohorí. Znova opakujeme, že tu máme na myslí len pôdy automorfne (terestrické).

Treba podotknúť, že v našej literatúre J. Pelíšek (32, 33) už rozdelil výškovú pásmovitosť, a to na dva typy: horskú a údolnú. Horská výšková pásmovitosť pôd je podľa Pelíška vyvinutá hlavne „... v lesných horských oblastiach a prilahlej oblasti nížinnej a pahorkatinnej v nadmorských výškach spravidla nad 300 m“ (33, str. 424). Tento Pelíškov horský typ pásmovitosti rozdeľujeme na dva druhy. Pelíškova údolná stupňovitost (pásmovitost) je v podstate vyvolaná geomorfologicko-hydrologickými pomermi v podmienkach mikroreliefu a mezoreliefu. Okrem toho tu ide o pôdy hydromorfneho radu. V tomto prípade by sme mohli hovoriť o komplexoch a asociáciách pôd. My pri delení výškovej pásmovitosti používame výraz „druh“ pásmovitosti namiesto „typ“ pásmovitosti, keďže posledný názov sa používa v sovietskej literatúre v spojení: „typ štruktúry výškovej pôdnej zonálnosti“, pod ktorým sa rozumejú rôzne sledy horských pôdnych typov v jednotlivých šírkových bioklimatických zónach.

J. Němeček (22) na území ČSSR vyčleňuje tri oblasti a pásma vertikálnej zonálnosti: 1. nížinná a údolná oblasť, 2. pahorkatinná a vrchovinná oblasť a 3. horská oblasť.

Príčiny, ktoré nás viedli k vyčleneniu už uvedených dvoch druhov výškovej pôdnej pásmovitosti, možno zhrnúť takto:

1. Zmena bioklimatických pomerov (narastanie humidnosti podnebia) od centra nížiny (kotliny) smerom k okrajom je viac spôsobovaná približovaním sa k pohoriam ako samotným stúpaním terénu. K podobnej zmene by dochádzalo i vtedy, keby nížina smerom k pohoriu vôbec nestúpala, alebo by dokonca mierne klesala (!). Klimatický vplyv pohoria sa totižto neobmedzuje jeho úpätnicou, ale zasahuje až do prilahlej nížiny (kotliny), v ktorej v dôsledku toho vznikli rôzne bioklimatické pásma. V samom pohorí sa menia bioklimatické pomery už vlastným zväčšovaním sa nadmorskej výšky. Sú teda príčiny zmien podnebia v nížinách (kotlinách) a pohorciach rozdielne. Uvedené by sa však mohlo pokladať len za „formálny“ dôvod k vydeleniu dvoch druhov výškovej pásmovitosti, a to hlavne preto, že rôzne „príčiny“ zmeny podnebia v nížinách (kotlinách) a pohorciach nemajú nič spoločné s pedogenetickými procesmi.

2. Pri zmene bioklimatických pomerov od centra nížiny (kotliny) k vrcholom prilahlých pohorí sa menia v oblasti úpätnice výrazne a pre genézu pôdnych typov podstatne geomorfologicko-geologické pomery. V nížinách (kotlinách), ktoré predstavujú tektonicky relatívne poklesávajúce územia, a tým priestory hromadenia sa prevažne mocných vrstiev sypkých sedimentov (neogén, kvartér) s rovinným či pahorkatinným reliéfom, sa vytvárajú pôdne typy blízke pôdam rozsiahlych rovín, na ktorých sa uplatňuje horizontálna zonálnosť. V pohorciach — územiach relatívne sa dvíhajúcich — prevládajú zasa pevné horniny, na ktorých sa vytvorili strmšie svahy. Vlastným pôdotvorným substrátom je tu väčšinou pomerne plytké svahové delúvium obsahujúce často značné percento úlomkov pevnej materskej horniny, čo podstatne ovplyvňuje pôdotvorný proces. Okrem toho zrážková voda preniknúcšia do pôd ležiacich na strmších svahoch pôsobí v pedogenéze ináč ako v nížinách. Do pôdotvorenia tu tiež významne zasahujú procesy svahovej modelácie (denudácie). Špecifitosť tvorenia pôd v pohorciach, výsledkom ktorej sú „autonómne“, „horské“ pôdne typy, sa už dávno uznáva. V tejto súvislosti si dovoľíme uviesť formuláciu Rodeho: „... v horských podmienkach nachádzame také formy reliéfu, také klimatické podmienky a také horniny, ktoré v rovinných podmienkach sa nevyskytujú. Vďaka týmto dvom okolnostiam v horských podmienkach vznikajú také kombinácie

pôdovných faktorov a typy pôd, ktoré v podmienkach rovinného reliéfu nemôžu vzniknúť“ (35).

Aj napriek tomu, že pôdy nížin (kotlín) a pohorí v dôsledku rozdielnych geomorfologicko-substrátových pomerov predstavujú dva samostatné čiastkové rady, je tu vytvorený súčasne jediný sled pôd od černoziemí v nížinách až po primitívne pôdy vysokohorských polôh, čo je odrazom zmien bioklimatických pomerov vyvolaných stúpaním v makroklimatických stredoeurópskych podmienkach. Uvedený celý sled pôd predstavuje vlastne jeden z typov štruktúry výškovej pásmovitosti pôd.

3. Vďaka uvedeným skutočnostiam sa v rámci nížin vytvorila jedna reťaz bioklimatických pôdnych typov (Finkova „Gross — Catena“): černoziem až pseudoglej, ktorá miestami je vytvorená dokonca na rovnakej hornine (spraš). V pohoriach je druhá reťaz bioklimatických pôdnych typov: hnedé lesné pôdy až primitívne pôdy, ktoré miestami sú tiež vytvorené na prakticky rovnakej hornine (napr. granit a pod.). V čase zmien bioklimatických pomerov sú pôdy jednotlivých katén navzájom vystriedateľné. To znamená, že z černozieme môže vzniknúť až pseudoglej (aj naopak). Pôdne typy z rôznych katén sa však nikdy nemôžu zameniť jeden druhým. Keby napr. aj v pohorí vznikla horská černoziem, bude mať iné vlastnosti ako nížinná, na čo poukazuje napr. aj Ganssen (12). Vyplýva to z „autonómnosti“ horských pôd, ktorá, samozrejme, platí v akýchkoľvek klimatických podmienkach a bez ohľadu na ne.

Na vytvorení rozdielu medzi pôdami v nížinách a pohoriach sa zúčastňoval a aj dnes sa zúčastňuje človek. Vplyv jeho kultúrnej činnosti bol oveľa intenzívnejší v nížinách ako v pohoriach. To sa prejavilo napr. zachovaním sa v súčasných klimatických podmienkach Slovenska najnižšieho člena výškovej pásmovitosti pôd, t. j. černozieme (21).

4. Je zaujímavé si všimnúť, že hranice medzi pôdnymi typmi v rámci jedného druhu: zonálnosti sú prevažne v podstate bioklimatického charakteru. Hranica medzi nížinným a horským sledom pôd, teda zhruba úpätnica, je však povahy geomorfologicko-geologickej. Konkrétne ide o hranicu medzi illimerizovanými pôdami až pseudoglejami a hnedými lesnými pôdami. V detaile však obyčajne nejde o čiarovú hranicu, ale o širšie, či užšie pásmo, v ktorom často je hnedá lesná pôda illimerizovaná na podsvahových delúviách, akoby spojivo medzi oboma sledmi pôd.

ZÁVER

1. V rámci výškovej pásmovitosti bioklimatických pôdnych typov možno rozlišovať dva druhy: a) výšková pásmovitost nížinná, kotlinová, nepravá, b) výšková pásmovitost horská, pravá.

2. Bioklimatické pôdne typy v nížinách (kotlinách) vytvárajú jeden rad (reťaz — Catena), často vytvorený na rovnakých alebo veľmi podobných horninách. Na Slovensku (a v niektorých krajinách strednej Európy) ho tvoria tieto pôdy: černoziem (černoziem mycelárne karbonátová; černoziem vylúhovaná, černoziem degradovaná) — hnedozem (hnedozem typická, hnedozem illimerizovaná) — illimerizovaná pôda (illimerizovaná pôda typická, illimerizovaná pôda oglejená) až pseudoglej.

Bioklimatické pôdne typy v pohoriach vytvárajú druhý rad (reťaz — Catena), tiež často vytvorený na rovnakých alebo podobných horninách. Na Slovensku (a v mnohých európskych krajinách) ho tvoria tieto pôdy: hnedá lesná pôda (hnedá lesná pôda nasýtená, kyslá, podzolovaná) — podzolové pôdy (humusový podzol) — alpínske mačtinové a nevyvinuté pôdy — primitívne pôdy.

Kým medzi pôdnymi typmi v rámci jednotlivých radov sú hranice v podstate bioklimatického charakteru (ovplyvnené prípadne i zásahom človeka), hranica medzi oboma radmi

— konkrétne medzi illimerizovanými pôdami až pseudoglejami a hnedými lesnými pôdami
— je geomorfologicko-geologickej povahy.

3. Uvedené rady bioklimatických pôdnych typov sú narušované pôdnymi typmi vytvorenými na extrémnych substrátoch (vápence, dolomity, minerálne jalové viate piesky, kremeň a pod.), prípadne v extrémnych hydrologických pomeroch.

LITERATÚRA

1. Bedrna Z., Džatko M., *Príspevok k štúdiu vplyvu reliéfu na vlastnosti hnedozeme centrálnej časti Trnavskej pahorkatiny*. Geograf. čas., č. 3, Bratislava 1963. — 2. Breburda J., *Die genetische Gliederung der Böden der Tschechoslowakei...* Giessen 1958. — 3. Cernescu N., *Condițiile naturale de clima si sol din RPR*. Bucuresti 1954. — 4. Cernescu N., *Kriterien der Bodenklassifikation in Rumänien*. Sborník ČSAZV, Rostlinná výroba, č. 6—7, Praha 1960. — 5. Dmitrijeva N. V., *O borych lesnych počvach Kodr*. Počvov., č. 7, 1958. — 6. Dmitrenko P. A., Šestidesjatnaja N. E., *Vlijanie izvestkovaniia na plodorodije počv Zakarpatija*. Počvov., č. 10, 1962. — 7. Fink J., *Zur Systematik fossiler und rezenter Lössböden in Österreich*. VI. Congr. Int. de la Sc. du Sol, Vol. E, Paris 1956. — 8. Fink J., *Die Böden Österreichs*. Mitteil. der Geogr. Ges., zv. 100, zoš. III, Wien 1958. — 9. Fridland V. M., *Opyt počvenno-geografičeskogo razdelenija gornych sistem SSSR*, Počvov., č. 9, 1951. — 10. Fridland V. M., *O podzolisto-žoltozemnych počvach predgorij Karpat*. Počvov., č. 8, 1952.

11. Fridland V. M., *Seminar po počvennoj karte Jevropy*. Počvov., č. 2, 1963. — 12. Ganssen R., *Bodengeographie mit besonderer Berücksichtigung der Böden Europas*. Stuttgart 1957. — 13. Gerasimov I. P., *Glejevyje pseudopozoly Centralnoj Jevropy i obrazovanie dvočlennych pokrovnych nanosov*. Izvestija AN SSSR, seriia geogr., č. 3, 1959. — 14. Gerasimov I. P., *Počvy Centralnoj Jevropy i sviazannye s nimi voprosy fizičeskoj geografii*. Moskva 1960. — 15. Gerasimov I. P., Glazovskaja M. A., *Osnovy počvovedeniia i geografija počv*. Moskva 1960. — 16. Gracianskij A. N., *Priroda Jugoslavii*, Moskva 1955. — 17. Hraške J., *Príspevok k poznaniu pôd Juhoslovenskej nížiny*. Sborník ČSAZV, Rostlinná výroba, č. 6—7, Praha 1960. — 18. Hruška B., *Výšková pásmitosť lesných pôd Nižných Tater a Slovenského rudohoří v oblasti Horehroní*. Lesnícky časopis II, č. 1, 1956. — 19. Chiritza C. D., *Sol de forêt de la region carpatique et précarpatique Roumaine, leurs successions génétiques et géographiques*. VI. Congr. Int. de la Sc. du Sol, Vol. E, Paris 1956. — 20. Lieberoth I., *Über die Bodenentwicklung auf Löss in Nordsachsen*. Sborník ČSAZV, Rostlinná výroba, č. 6—7, Praha 1960.

21. Lukniš M., Plesník P., *Nížiny, kotliny a pohoria Slovenska*. Bratislava 1961. — 22. Němeček J., *Genetická charakteristika hlavních půdních typů Československa*. Sborník ČSAZV, Rostlinná výroba, č. 6—7, Praha 1960. — 23. Němeček J., *Genetická a agronomická charakteristika půd ČSSR*. Sborník ČSAZV, Rostlinná výroba, č. 3—4, Praha 1963. — 24. Němeček J. a kol., *Půdoznalecký průzkum ČSSR*. Souborná metodika, část A. VTI, Praha 1962. — 25. Novák V., *Vztahy mezi podnebí a půdou se zvláštním zřetelom k půdám Čech*. Publikace Min. zeměd., Praha 1922. — 26. Novák V., *Schematický náčrt klimazonálních typů půd ČSR*. Sborník ČAZ I. A., seš. 1, Praha 1926. — 27. Pallmann H., *Pédologie et phytosociologie*. C. R. de la Conf. de Pédologie Méditerranéenne. Alger-Montpellier 1.—20. mai 1947. — 28. Pasternak P. S. — Skiba V. V., *Soderžanije i sostav gumusa borych lesnych počv Karpat*. Počvov., č. 12, 1962. — 29. Pelíšek J., *Stručný nástin výškové pásmitosti půdních typů v Českomor. vysočině*. Sborník Čsl. spol. zem., č. 1—2, 3—4, Praha 1938. — 30. Pelíšek J., *Výšková pásmitosť pôd a humusové podzoly v lesných oblastiach severozápadní Moravy*. Lesnícká práce, 1941.

31. Pelíšek J., *Výšková pásmitosť pôd v oblasti Vysokých Tater*. Geogr. čas., č. 1—2, Bratislava 1955. — 32. Pelíšek J., *Výšková půdní pásmitosť ČSR*. Sborník ČSAZV, Lesnictví III, č. 8, 1957. — 33. Pelíšek J., *Lesnícké půdoznalství*, Praha 1957. — 34. Pelíšek J., *Atlas hlavních půdních typů ČSSR*, Praha 1961. — 35. Rode A. A., *Počvovedeniije*, Moskva 1955. — 36. Rozov N. N., *Razvitije učeniija V. V. Dokučajeva o zonalnosti počv v sovremennyj period*.

Izvestija AN SSSR, serija geogr. č. 4, 1954. — 37. Rudneva E. N., *K voprosu o genezise burych lesnych počv predgorij Zakarpatija*. Počvov., č. 10, 1957. — 38. Savickij P. M., *Z pŭdni geografije Československu*. Zem. archiv XXI, Praha 1930. — 39. Stefanovits P., *A talajföldrajz eredményei és feladatai Magyarországon*. Földrajzi közlemények, č. 1, 1959. — 40. Szűcs L., *Zur Frage der Bodenklassifikation in Ungarn*. Sbor. ČSAZV, Rostlinná výroba, č. 6—7, Praha 1960.

41. Šály R., *Príspevok k poznaniu našich podzolových lesných pôd*. Lesnícky časopis VI, č. 4, Bratislava 1960. — 42. Šály R., *Hlavné typy lesných pôd na Slovensku*. Bratislava 1962. — 43. Tarábek K., *Pôdnogeografický náčrt Hornej Nitry*. Acta geol. et geogr. Univ. Com., Geographica Nr. 1, Bratislava 1959. — 44. Tyškevič G. L., *Počvy pod jelovými lesami Karpat*. Počvov., č. 2, 1958. — 45. Vernander N. B., *Počvy Zakarpatskoj oblasti USSR*. Počvov., č. 6, 1947. — 46. Vilenskij D. G., *Geografija počv*. Moskva 1961. — 47. Zacharov S. A., *Učeniye V. V. Dokučajeva o vertikalnoj zonalnosti počv i jego evolucija*. Trudy jubilejnoj sessii posviaščennoj stoletiju so dňa roždenija V. V. Dokučajeva. Moskva—Leningrad 1949. — 48. Zlatník a spol., *Prŭzkum prirodzených lesŭ na Podkarp. Rusi*. Sborník VŮZ v ČSR, sv. 152, č. 7, 1938. — 49. Zvorykin I., *Vývoj názorŭ ruské školy pedologické na pŭdni klasifikaci*. Práca Mor. přir. spol., Brno 1926. — 50. Zvorykin I., Novák V., *Pŭdoznalecký prŭzkum lesního statku Adamova*. Sbor. Vyš. školy zem. Brno 1927.

Recenzoval E. Mazúr

Ludovít Mičian — Zoltán Bedrna

ZWEI ARTEN VON HÖHENZONEN DER BÖDEN IN MITTELEUROPA MIT BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG DES GEBIETES DER SLOWAKEI

In der Arbeit beachten wir das Aufeinanderfolgen der automorph-bioklimatischen Bodentypen von den niedrigsten bis zu den höchsten Höhenlagen, also die Höhenzonen der Böden in der Slowakei, und in Kürze auch in den übrigen Ländern, vor allem in denjenigen, deren Gebiet in die tektonischen Depressionen zwischen den Alpen, den Karpaten und den Dinarischen Gebirgen reicht, und in die anliegenden Gebiete der erwähnten Gebirge. Ausserdem beachten wir auch die Anordnung der Böden im nördlichen österreichischen Alpenvorland und im nördlichen Sachsen.

In den Niederungen (den Talkesseln) des untersuchten Gebietes bildete sich eine Reihe von Böden, in vielen Fällen sogar auf demselben Gestein (Löss), die wir mit Fink (8) als Gross-Catena bezeichnen können. Ihre einzelnen Glieder sind; Schwarzerde (in der Slowakei, in Ungarn und im nördlichen Jugoslawien unterscheiden wir Micelar-Karbonat-Schwarzerde, ausgelaugte und degradierte Schwarzerde), Braunerde (typische und illimerisierte), illimerisierter Boden (typischer, vergleyter) bis zu Pseudogley.

In den Gebirgen des untersuchten Gebietes ist eine zweite Reihe von Böden, in vielen Fällen auch auf demselben Gestein (zum Beispiel Granit). Ihre einzelnen Glieder sind: Brauner Waldboden (gesättigter, saurer, podsolierter), Podsolböden (Humuspodsol), alpine Rasenböden und unentwickelte Böden, primitive Böden. (Die Klassifikation ist hauptsächlich nach Němeček 23, 24 und Šály 41.)

Die erwähnten Reihen der bioklimatischen Bodentypen sind durch Böden unterbrochen, die sich auf extremen Substraten bildeten (Kalksteinen, Quarzflugsand und ähnlichen), oder in extremen hydrologischen Verhältnissen.

Wenn die Ebenen und Gebirge auch infolge der verschiedenen geomorphologischen und der Substratverhältnisse verschiedene selbständige Teilreihen von Böden haben, so besteht dennoch eine einzige Reihe von den Schwarzerden in den Ebenen bis zu den primitiven Böden in den Hochgebirgslagen, und das ist das Ergebnis der Veränderungen der bioklimatischen Verhältnisse, die durch das Makrorelief in den mitteleuropäischen makroklimatischen Verhältnissen bestimmt werden.

Die Höhenzonen der Böden teilen wir in zwei Gruppen ein:

1. Die Höhenzonen der Ebenen (der Talkessel), oder die unechten.

2. Die Höhenzonen der Gebirge oder die echten.

Dazu führten uns folgende Tatsachen:

1. Die Veränderung der bioklimatischen Verhältnisse vom Zentrum der Ebene (des Talkessels) aus nach den Rändern wird mehr durch die Annäherung an das Gebirge als durch das Steigen des Terrains selbst hervorgerufen. In den Gebirgen selbst verändern sich die bioklimatischen Verhältnisse schon durch die eigentliche Zunahme der Meereshöhe.

2. Die Ebenen (Talkessel) und die Gebirge haben verschiedene geomorphologische und Substratverhältnisse, was sich in der Bildung von „autonomen“ Bodentypen in den Ebenen (Talkesseln) und den Gebirge zeigte. So entstanden zwei Reihen von Böden. Die Grenzlinie zwischen ihnen verläuft ungefähr am Fusse der Gebirge. Bei den zeitmässigen Veränderungen der bioklimatischen Verhältnisse sind die Böden der einzelnen Catenen in der Lage, dass ein Bodentyp durch eine andere ersetzt werden kann. (Das heisst, dass aus Schwarzerde auch Pseudogley entstehen kann und umgekehrt). Bodentypen verschiedener Catenen können jedoch einander nie ersetzen.

3. Die Grenzen zwischen den Bodentypen innerhalb einer Art von Höhenzonen haben hauptsächlich bioklimatischen Charakter. Die Grenze zwischen der Bodenreihe der Ebene und des Gebirges hat jedoch einen geomorphologisch-geologischen Charakter. Konkret handelt es sich um die Grenze zwischen den illimerisierten Böden und den braunen Waldböden.

Aus dem Slowakischen übersetzt von R. Lindner

Profil 1. Die Höhenzonen der Böden auf dem Hügelland von Trnava (Donautiefene). Querprofil von Križovany — Trnava — Naháč. L — schwarzerdeähnliche Auenböden, Č — Schwarzerden, H — Braunerden, I — illimerisierte Böden, V — braune Waldböden.

Profil 2. Die Höhenzonen der Böden auf dem Hügelland der Žitava (Donautiefene). Querprofil von D. Vindol — Hostová — Jelenec. L — schwarzerdeähnliche Auenböden, Č — Schwarzerden, H — Braunerden, I — illimerisierte Böden, V — braune Waldböden.

Profil 3. Die Höhenzonen der Böden in der Hohen Tatra und im Kessel von Poprad (Westkarpathen). Querprofil von Velká Lomnica — Latranská Lomnica — Lomnický štít. A — Auenböden, I — illimerisierte Böden, V — braune Waldböden, P — Podsolböden, M — Alpine Rasenböden, N — unentwickelte Böden, S — primitive Böden und Felsen.

Profil 4. Höhenzonen der Böden in der Niederen Tatra und im Kessel von Liptov (Westkarpathen). Querprofil von Palúžza — Lazisko — Bôr. A — Auenböden, I — illimerisierte Böden, V — braune Waldböden, R — Rendzinen, P — Podsolböden, M — alpine Rasenböden, N — nicht entwickelte Böden.