

VEDECKÉ SPRÁVY

FRANTIŠEK ZATKALÍK

**VPLYV RELIÉFU A OROGRAFIE POHORIA NA CHARAKTER
A DIFERENCIÁCIU LESNEJ POKRÝVKY V ZÁPADNEJ ČASTI
NÍZKYCH TATIER**

František Zatkalík: Influence of the relief and of the orography of mountain range upon the character and differentiation of forest cover in western part of the Nízke Tatry Countains. Geogr. Čas., 31, 1979, 3; 1 profile, 4 figs, 1 table, 32 refs.

The author deals with the problems of the influence of relief and of the orography of mountain range upon the structure and spatial differentiation of forest cover in western part of the Nízke Tatry Mountains. In the work, in relief he judges the influence of exposure and steepness of slope through climatic and soil conditions, concave and convex forms to geomorphologic conditions. In the orography of mountain range he judges especially the position of the Nízke Tatry Mountains in the West Carpathians, which through climatic changes influences also the structure and differentiation of forest cover.

Vegetácia, ktorá je súčasťou prírodnej krajiny, je veľmi zložitým prírodným útvarom. Jej vnútorná štruktúra i priestorové usporiadanie nie sú náhodné a chaotické, ale sú závislé aj od zložitých vzťahov a vlastností zložiek prírodného prostredia. Nie každá zložka prírodného prostredia priamo ovplyvňuje vegetáciu. Rastlina dostáva látky a energiu cez priamo pôsobiace zložky. Pri našom štúdiu je dôležitá tá zložka, z ktorej vychádzajú látka i energia. Každá prírodná krajina je relatívne uzavretým systémom, teda každá vychodiaca látka a energia z niektorej zložky zasiahne štruktúry ostatných zložiek prírodnej krajiny a tým aj štruktúry priamopôsobiacich zložiek. Prijaté látky a energia sa pretransformujú pri priamopôsobiacich zložkách v novú kvalitu, ktorá sa odovzdá vegetácii. Bolo by chybou, keby sme všetky látky i energiu potrebné pre vegetáciu prisudzovali iba priamopôsobiacim zložkám, hoci sú ich nositeľmi, pretože tým by sme neriešili fyzickogeografickú podstatu priestorovej štruktúry vegetácie v krajine.

V predloženom príspevku budeme posudzovať vplyv reliéfu a orografie pohoria na charakter a diferenciaciu lesnej pokrývky cez priamopôsobiace zložky. Na uvedených príkladoch si nebudeme všimaf vplyv ostatných zložiek, ktoré z metodického hľadiska pokladáme za nezávisle premenné, hoci sú vo

vzájomnej interakcii a kontinuite, ale iba vplyv reliéfu a orografie ako determinujúceho činiteľa. Predmetným územím je západná časť Nízkych Tatier. Prírodné pomery sme opísali v predošlých prácach [Zatkalík 1973, 1977].

VPLYV RELIÉFU NA CHARAKTER A DIFERENCIÁCIU LESNEJ POKRÝVKY

Postavenie reliéfu v prírodnej krajine je často prioritné, pretože určuje nielen jej celkovú fyziognómiu, ale rozhodujúcim spôsobom ovplyvňuje aj štruktúru, ako aj vzťahy jej zložiek. Reliéf sa najvýraznejšie uplatňuje v silne rozčlenenej krajine, kde sa striedajú rôzne reliéfové tvary a kde je rôzna orientácia strání voči slnku, rôzna sklonitosť strání a kde sú veľké výškové rozdiely. Na tieto rôzne vlastnosti reliéfu sa viažu klimatické, hydrologické, edafické, vegetačné a živočíšne zmeny. Reliéf môžeme teda v slede krajino-tvorných faktorov postaviť na prvé miesto [Müller, Wille 1942].

Všimnime si bližšie, ako sa bude reliéf uplatňovať pri realizácii lesného spoločenstva a jeho priestorovej diferenciacii. Keď sa na lesné spoločenstvá budeme pozeráť z ekologického hľadiska, pre rast a vývoj rastlín nebudú rozhodujúce vlastnosti reliéfu, ale vlastnosti a matérie zložiek zúčastňujúcich sa na fyziologických procesoch v rastline, t. j. teplo, voda, svetlo, vzduch a živiny. Reliéf sa v takomto prípade ako taký nebude priamo zúčastňovať na realizácii lesného spoločenstva a na jeho priestorovej diferenciacii, ale iba nepriamo cez uvedené prvky zložiek. Pre rastlinu bude jedno, či bude rásť na stráni alebo na dne doliny, hlavnou vecou bude dostatok tepla, svetla, vody, vzduchu a živín. Pre rastlinu je ľahostajné, či dostane vodu z atmosferických zrážok alebo z podzemnej vody. Z tohto ekobiologického hľadiska napr. Walter (1970) rozoznáva tieto faktory: pomery teplotné, vodné, intenzitu svetla a dĺžku dňa, rôzne chemické a mechanické faktory. Ten istý autor pokladá rozdelenie faktorov na klimatické, orografické a edafické za zastaralé. Ani v práci Schmithüseny (1961) nenachádzame stať o reliéfe ako o faktore alebo podmienke pôsobiacom na vegetačnú pokrývku. Reliéf však zahŕňa do faktorov stanovišťa (Standort), ktoré vytvárajú jeho kvalitu a na základe tejto kvality, lepšie povedané schopnosti, čo môže vegetácii poskytnúť, realizuje sa vegetačná pokrývka. Skutočnosť, že reliéf vplýva na vegetáciu nepriamo, vedie mnohých bádateľov, najmä z radov biológov, k tomu, že analyzujú prevažne iba klimatické a edafické faktory. Keby sme študovali iba bezprostredne pôsobiace faktory zložiek, resp. ich prvky, riešili by sme len sociopriestorovú štruktúru rastlinných spoločenstiev mimo prírodnej krajiny. Kauzálne vzťahy jednotlivých komponentov prírodného prostredia v krajine sú také tesné a vzájomne podmienené, že posudzovanie iba priamych vplyvov na vegetáciu nerieši dialektickú jednotnosť vegetácie s krajinou. Niektoré otázky vplyvu reliéfu na charakter vegetačnej pokrývky rozviedol Milkov (1953) na príklade Ruskej roviny a Plesník (1961, 1967, 1970).

Ako sme uviedli, reliéf nepriamo vplýva na vegetáciu. Podľa niektorých autorov je možný i bezprostredný vplyv na rastlinu, ale iba mechanický [Šeníkov 1964, Markov 1962]. Na skutočnosť nepriameho vplyvu reliéfu na vegetáciu poukázali aj autori botanických prác, najčastejšie ho však ilustrujú vegetačnými profilmi [Gams 1918, Remenskij 1924, Markov 1962, Braun-Blanquet 1964, Šeníkov 1964 a iní].

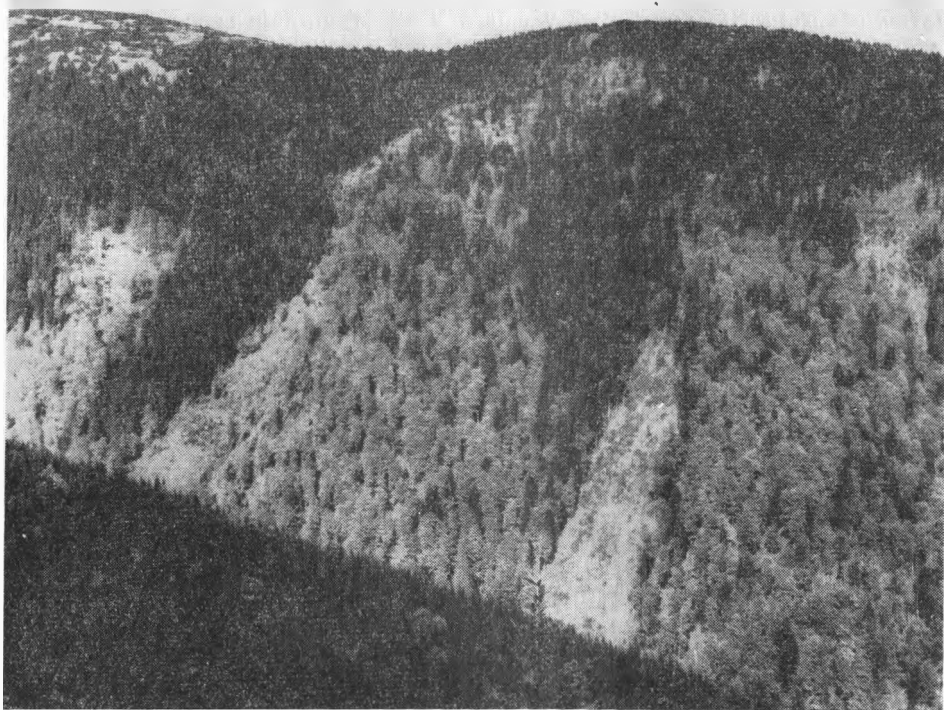
Na študovanom území, vďaka veľkej petrografickej pestrosti hornín, ako aj klimatickým podmienkam a veľkej relatívnej výške, vznikol silne rozčlenený reliéf s bohatými formami reliéfu, so strmými stráňami, úzkymi dolinami, vyklenutými tvarmi a pod. V takomto silne rozčlenenom reliéfe sa lesná pokrývka nevyvíja vždy vo svojom typickom vývoji, ktorý by odpovedal makroklimatickým pomerom študovaného územia, ale tu vzniká pestrá mozaika rôznych typov, subtypov a variet lesných spoločenstiev. Podobné príklady uvádza Doluchanov (1970). Rastlinné spoločenstvá tu vytvárajú niekedy zložitejšie, inokedy menej zložité kontinuum, pri ktorom sa môže stretnúť aj viac odlišných typov rastlinných spoločenstiev. Na tento moment poukázala i Alexandrova (1966), ktorá však stálosť rastlinného kontinua pokladá za relatívnu, pretože je štrukturálne heterogénne a vo svojich častiach nejednotné. Čím bude reliéf územia pestrejší, tým bude diferenciacia lesnej pokrývky zložitejšia. Rastlinné kontinuum na rôznych typoch morfoštruktúr pokladá za katény v určitom vegetačnom stupni, napríklad rastlinné kontinuum na stráni v stupni bučín a jedľobučín. Takéto rastlinné kontinuum po dosiahnutí dynamickej rovnováhy s prírodným prostredím sa bude vyznačovať vo všetkých častiach stráne dynamickou stálosťou, aj keď bude heterogénne a nejednotné.

Vývoj základných rastlinných spoločenstiev a ich formovanie do teritoriálnych jednotiek v pohoriach je v prvom rade závislý od vplyvu reliéfu.

VPLYV EXPOZÍCIE A STRMOSTI STRÁNÍ CEZ KLIMATICKÉ A PŮDNE POMERY NA CHARAKTER A DIFERENCIÁCIU LESNEJ POKRÝVKY

Nerovnaké množstvá absorbovaného tepla a svetla na stráňach rôznej expozície voči slnku je dostatočne známe. Dokazujú to aj mikroklimatické pozorovania na stráňach rôzne expozície (napr. Markov 1962, Pelíšek 1964, Mjačková 1963, Mičian 1965 a iní). Hodnota absorbovaného tepla na stráňach rôznej expozície je v našich zemepisných šírkach závislá tiež od sklonitosti stráne a od makroklimatickej polohy. Strmšie, k slnku exponované stráne môžu absorbovať väčšie množstvo tepla ako stráň pri tej istej expozícii s menším sklonom. Najviac tepla môžu prijať tie stráne, na ktoré dopadajú slnečné lúče kolmo. Na odvrátených stráňach je závislosť od sklonitosti stráne obrátená. Čím je stráň strmšia, tým môže prijať menšie množstvo tepla. Veľký vplyv na príjem tepla má aj oblačnosť. Difúzne žiarenie stiera expozičné rozdiely a potom stráne rôznej sklonitosti a expozície dostanú približne rovnaké množstvo difúzneho žiarenia (Svoboda 1952). Množstvo energie, ktoré prijme stráň priamym žiarením, je závislé okrem sklonu a expozície aj od geografickej polohy, od dennej a ročnej doby, od kontinentality podnebia, ako aj od vegetačnej pokrývky. Trunerove merania (1958) dokazujú, že na hornej hranici lesa teploty môžu dosiahnuť vysoké hodnoty. Napríklad na hornej hranici lesa — v oblasti Ťztahlu — teplota pôdy na stráni so sklonom 35° a v hĺbke 0,6 cm dosahuje až 80 °C (merané v júli 1957). Podobné hodnoty nameral aj roku 1958. Teploty nad 75 °C trvali v priebehu dňa vyše hodiny. Pri našich meraniach, ktoré sme urobili na juhozápadnej stráni Chabenca a na južnej stráni Košariska 28. 5. 1973, teplota pôdy v hĺbke 0,6 cm a v nadmorskej výške 1115 m dosiahla 52 °C a vo výške 1630 m 47,9 °C.

Vyhodnotiť vplyv expozície na vlastnosti vegetačnej pokrývky je dosť zložité



Obr. 1. V úžľabinách sa smrekové porasty vkladajú do stupňa bučín a jedľobučín. Foto F. Zatkalík

té a exaktne málo preskúmané. Namerané hodnoty majú iba lokálnu platnosť. Vplyv expozície sa najlepšie dá sledovať v mieste styku dvoch vegetačných stupňov, kde jednotlivé dreviny sú na faktory prírodného prostredia citlivejšie. Napríklad na juhozápadnej a západnej strane Chabenca (k. 1515 m) priebeh hornej hranice zapojených bučín je závislý od expozície stráni. Na stránach plytkých úžľabín so severozápadnou expozíciou smrekové porasty sa vkladajú do zapojených bučín (obr. 1). V optimálnych klimatických podmienkach tej alebo onej dreviny vplyv expozície sa čiastočne stiera. V horských oblastiach, ale aj inde, kde majú zložitú geologicko-geomorfologickú stavbu, dochádza i k čiastočnej vzájomnej kompenzácii, ba aj k zastupiteľnosti priamopôsobiacich faktorov a podmienok na vývoj vegetácie (Voronov 1963). Komplikovanosť spôsobuje tiež pomer ekologického optima k istému fyziologickému druhu. Amplitúda hraničných hodnôt priamopôsobiacich faktorov prírodného prostredia pri fyziologickom optime je väčšia, ako sú areálové hranice druhov. Fyziologické optimum je modifikované intrašpecifickou a interšpecifickou kon-

kurenciou do ekologického optima. Toto ekologické optimum je potom vyjadrené intenzitou rastu a látkovou produkciou, ktorá je najčastejšie nižšia ako pri fyziologickom optime (Walter 1970).

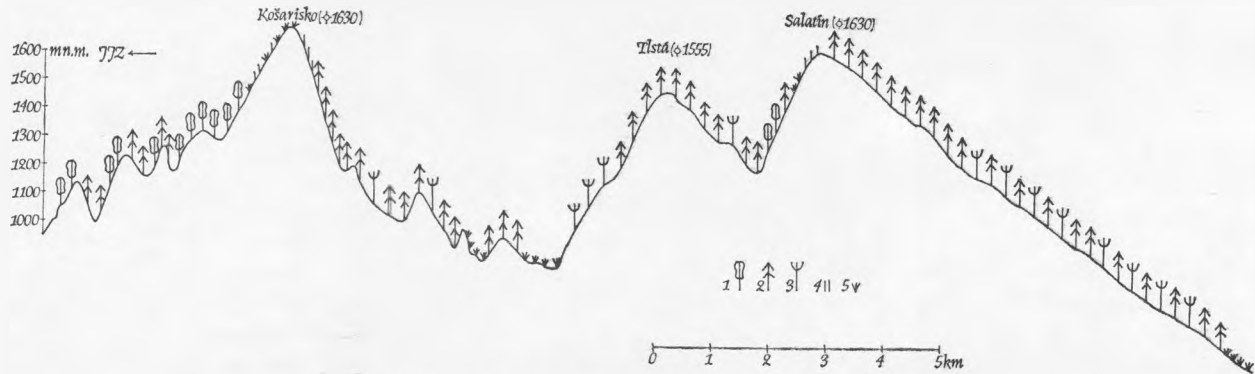
Vplyv expozície strání na štruktúru vegetačnej pokrývky — diferencovaný rôznym príjmom tepla — je v Nízkych Tatrách významným faktorom. Smer hlavného chrbta Nízkych Tatier v smere V—Z predurčuje rôzny príjem tepla na južných a severných stráňach. Rozdielnosť v príjme tepla medzi stráňami rôznej expozície je v zime väčšia ako v lete a zvyšuje sa so stúpajúcou nadmorskou výškou (Plesník 1970, Linkeš 1970).

Vyššia teplota vzduchu i pôdy, ako aj nižšia relatívna vlhkosť vzduchu na južných stráňach podmieňujú väčšie zastúpenie xerofilnejších bylenných druhov a do istej miery aj odlišnú vegetačnú stupňovitosť voči severnej stráni. Rozdiely v expozícii strání sa neodrážajú iba v odlišnostiach vegetácie, ale aj vo vlastnosti pôd. Menia sa hrúbka, morfológia horizontov, chemizmus a pod. Na južných stráňach, kde nenastáva také intenzívne vylúhovanie uhlíčitánov v pôde a posun sesquioxidov (Linkeš 1970), je predpoklad, že lesné spoločenstvá budú floristicky bohatšie, okrem spoločenstiev *Fagetum nudum*, ktoré sa vyskytujú na dolnom okraji bukových a zmiešaných bukových lesov. Rozdielnosť v zastúpení drevín na južných a severných stráňach Nízkych Tatier ukážeme na profile 1.

VPLYV KONKÁVNÝCH A KONVEKNÝCH FORIEM RELIÉFU NA CHARAKTER A DIFERENCIÁCIU LESNEJ POKRÝVKY

Pestrá mozaika foriem reliéfu je často príčinou priestorovej diferenciacie lesnej pokrývky. Formy reliéfu môžu v makroreliéfe vystupovať buď v konkávnej, alebo v konvexnej pozícii. Čím je forma reliéfu z tohto hľadiska nápadnejšia, tým bude štruktúra lesnej pokrývky odlišnejšia od typického vývoja. Niektoré otázky, najmä vo vzťahu k priebehu hornej hranice lesa v Tatrách, rieši Plesník (1970) a ním uvedení autori.

Vplyv vyklenutých foriem reliéfu, ako sú hrebene, vrcholy, výčnelky, hrany stupňov na stráňach, skalné stupne a pod., prejavujú sa cez klimatické a pôdne pomery na štruktúre lesnej pokrývky. Klimatické pomery na konvexných tvaroch reliéfu sa všeobecne charakterizujú ako zvlášť drsné voči vzrastovým podmienkam lesnej pokrývky, čo súvisí s teplotnými rozdielmi v dôsledku vyššieho príjmu a vyžarovania tepla a to v dôsledku väčšej intenzity svetla a dĺžky denného osvetlenia a ďalej v dôsledku väčšieho prúdenia vzduchu a tým aj zvýšeného výparu, odtoku vody, menšej vrstvy snehovej pokrývky a pod. Strmosť strání nepriaznivo vplyva aj na hĺbku pôd i hrúbku jednotlivých pôdnych horizontov. Na niektorých formách reliéfu, napr. na skalných stenách, skalných stupňoch, v dôsledku strmosti strání sa neudržia zvetraliny, čo zabraňuje rozvoju vegetácie. Drsnosť klimatických podmienok znižuje schopnosť súťaženia, čo umožňuje uplatniť sa aj nenáročným druhom, najmä nenáročným na vodu a bohatosť živín. Napríklad výskyt spoločenstva *Carici humulis* — *Pinetum* Klika 1949 s borovicou sosnou sa v študovanom území viaže iba na skalné stupne na vápencoch a dolomitoch, ako aj na antropogénne degradované analogické stanovištia. Vyskytujú sa na skalných stupňoch v doline Salatínky a na degradovaných stanovištiach pri Ludrovej (Borovisko, k. 866 m) juhovýchodne od Bieleho Potoka (Ostré, k. 1066 m) a pod. Podobné



Profil 1. Vegetačný profil cez západnú časť Nízkych Tatier.

príklady možno uviesť aj z východnej strany Uhliarskeho potoka, kde na rozpadnutých suchých a strmých chrbtoch budovaných dolomitom rastie buk so *Sesleria calcaria* v bylinnom podraste (obr. 2).

Zaujímavé vegetačné pomery vznikajú na samostatných vrcholoch alebo na



Obr. 2. Bučiny so *Sesleria calcaria* v bylinnom podraste. Foto F. Zatkalík

výrazných vyčnievajúcich hrebeňoch, kde je horný okraj vegetačného stupňa. Z hľadiska vegetácie sa tu intenzívne zdrsňujú režimy jednotlivých komponentov prírodného prostredia. Je tu veľká amplitúda teplôt, intenzívne prúdenie, a to tak zostupné, ako aj vzostupné prúdy, zvýšená erózia a pod. Tieto ekologické zvláštnosti, ktoré vyplývajú z vyklenutých foriem reliéfu, v literatúre sa označujú termínom „vrcholový fenomén“ (Gipfelphenomän, Scharfetter 1918). V študovanom území uvedené vrcholové podmienky nachádzame napr. v oblasti Zvolena, na Kozích chrbtoch, ďalej na rássochách skupiny Prašivej a pod. Bučiny v oblasti Kozích chrbtov, Kečky, Zvolena vystupujú až k vrcholu; svojou fyziognómiou pripomínajú hornú hranicu lesa. Sú krivoľa-

ké, nízke, majú široké a výrazne ošľahané koruny, sú porastené lišajníkmi a machmi, miestami sa rozpadávajú, vegetatívne sa zmladzujú a prechádzajú do krovinatých foriem a pod. (obr. 3). Fyziognomická podobnosť týchto bučín s hornou hranicou lesa viedla niektorých autorov (Piskúň 1969, Fekete-



Obr. 3. V oblasti hornej hranice výskytu buk krpatle a vytvára trsy. Foto F. Z a t k a l í k

Blatný 1914) k tomu, že pokladali hornú hranicu bučín za hornú hranicu lesa.

Z oblasti skupiny Prašivej hornú hranicu lesa, ktorá vznikla vplyvom vrcholových podmienok, opisuje autor (Zatkalík 1973). Tesne pod hornou hranicou lesa, na nevýrazných kremencových tvrdošoch, na rázsochách Velkej Chochule a Košariska, súvisle zapojené smrekové porasty sa rozpadávajú. Smrekky sú výrazne ošľahané, košaté a so stúpajúcou nadmorskou výškou rýchle znižujú svoju výšku. V porovnaní s priebehom hornej hranice lesa v blízkom okolí horná hranica lesa je nápadne znížená. Napríklad v oblasti Skorušovej, k. 1348 m, Ondrejovskej hole, k. 1590 m, Chabenca, k. 1515 m a pod.

Vhĺbené formy reliéfu sa na rozdiel od vykľenutých tvarov vyznačujú celým radom klimatických zvláštností (Geiger 1961). V prípadoch, keď sú tieto formy plošne a výškove výraznejšie a uzavretejšie, ako sú napr. kotlinky, hĺboké doliny, široké závery dolín často zapríčiňujú klimatické, a tým aj vegetačné inverzie. Za anticyklónálneho chodu počasia sa v čase bezvetria na dne kotlín a dolín hromadí chladnejší ťažší vzduch. Je tu tiež menší príjem tepla a svetla. Vo zvýšenej miere sa tu hromadí sneh, ktorý sa tu neskôr roztopí, a tým sa vegetačná doba výrazne skraca, napr. v oblasti snehových polí lavínóznych rýh na severných stráňach Veľkej Chochule, v periglaciálnych zníženinách Košariska a pod. Okrem klimatických zvláštností, ktoré sa viac prejavujú v mezoreliéfových vĺbených formách, odlišnosti vznikajú aj vo fyzikálno-chemických vlastnostiach a v štruktúre pôd. Vĺbené formy sú akumuláčnou zónou denudovaného materiálu príľahlých strání. Pôdy sú hĺbšie, s väčším obsahom hľinitých a ílovitých frakcií. Hĺbšie pôdy, s väčším obsahom hľinitých a ílovitých frakcií, môžu viazať väčšie množstvo vody. Často tu nastáva proces ilimerizácie, podzolizácie a oglejenia. Vo vĺbených formách reliéfu vegetácia je spravidla mezofilnejšia, ba miestami, kde sú pôdy silne oglejené so stojatou vodou, vyskytujú sa hydrofilné druhy. Na širokej denudačnej rovni Starých hôr, v oblasti Baraních rohov, v záveroch plytkých a hlbokých dolín, vznikajú rašeliníštia. V byľinnej vrstve sa vyskytujú napr. *Sphagnum* sp., *Equisetum palustre* L. a *Carex rostrata* Stokes a pod.

VPLYV GEOMORFOLOGICKÝCH PROCESOV NA CHARAKTER A DIFERENCIÁCIU LESNEJ POKRÝVKY

V predošlých statiach sme analyzovali vplyv jednotlivých foriem reliéfu. Tieto sú z hľadiska dynamiky v prírodnej krajine relatívne statické. I keď geomorfologické procesy a formy reliéfu treba vidieť vo vzájomnej interakcii, geomorfologické procesy sú javy dynamické, ktoré sa aktívne zúčastňujú na prenose látok a energie. V študovanom území z geomorfologických procesov sú dominantné procesy svahovej modelácie.

Vplyv geomorfologických procesov na vegetáciu je priamy alebo nepriamy. Priamy vplyv uvádzajú viacerí autori (Plesník 1967, Šeníkov 1964, Markov 1962, Somora 1958, Kňazovický 1960 a iní). Vplyv sa prejavuje najmä mechanickým poškodzovaním jednotlivých rastlín, prípadne celých spoločenstiev. V študovanom území sa tento vplyv prejavuje pod skalnými útesmi a na veľmi strmých stráňach, kde zvetraliny pri gravitačnom spáde poškodzujú rastliny, zabraňujú tvorbe jemnozeme a zatláčajú lesné spoločenstvá mimo ohrozenú oblasť. Tieto vplyvy najvýraznejšie pozorujeme pod skalnými útesmi budovanými z dolomitov. Podobný vplyv majú aj lavíny, ktoré sa vyskytujú najmä na severných stráňach skupiny Prašivej. Na ich mechanický vplyv najlepšie poukazujú lavínózne ryhy. Trávnaté spoločenstvá, ktoré ich porastajú, hlboko sa vkleňujú (250—400 m) do lesných porastov (obr. 4). Vplyv lavín môže byť často katastrofálny. Napríklad takáto bola lavína v doline Močidlo, ktorej tlaková vlna zničila 1,5 ha komplex jedľovo-smrekového lesa.

Menej výrazné sú vplyvy svahovej denudácie uskutočňované pomocou iných zložiek prírodného prostredia. Intenzita svahovej modelácie je priamo úmerná sklonu stráně. Ďalej dôležitú úlohu tu majú vegetačná pokrývka, pôdna

druh, dĺžka stráne a pod. V podmienkach prirodzenej denudácie, pre ktorý je charakteristický viac-menej rovnovážny stav medzi pôdotvorením a denudáciou, vplyv na diferenciaciu a charakter lesnej pokrývky nie je až taký výrazný. Pri prirodzenej denudácii sa však pôdy omladzujú (Mičian 1965),



Obr. 4. Lavinózne ryhy na severných stráňach skupiny Prašive. Foto F. Zatkálik

a to najmä v strednej a hornej časti stráne. Na pôdach, kde sa neustále dopĺňajú, lesné spoločenstvá sú floristicky bohatšie a pestrejšie. Tam, kde nastáva rovnováha procesov pôdotvorenia a denudácie, vplyv procesov svahovej modelácie je výraznejší. Takéto stavy nastávajú na strmších stráňach a na stráňach, kde sa porušila vegetačná pokrývka. V optimálnych podmienkach vývoja stráne sa vytvára konvexnokonkávna stráň. V hornej časti stráne budú v dôsledku intenzívnejšej denudácie pôdotvorenia pôdne horizonty tenké. Pôdy sú tu plytké, často rankrové, teplejšie a vysychavé. V spodnej časti stráne naproti tomu sa hromadí denudovaný materiál z hornej časti stráne a tým pôdny horizont zhrubne. Pôdy sú tu hlbšie, zahlinené, vlhkejšie, často oglejené. Tieto odlišnosti sa potom odrážajú aj na charaktere lesnej pokrývky. Názorný príklad takéhoto vplyvu môžeme uviesť z Malých Karpát (Zatkálik 1965), kde v dôsledku svahovej modelácie sa vegetačné stupne menia. V študovanom území sú tieto vplyvy tiež dosť charakteristické, hoci sú kombinované zmenou

vegetácie vyplývajúcej zo zmeny nadmorskej výšky. Príklady môžeme uviesť zo strání Starohorského potoka, kde v hornej časti stránne sa v spoločenstvách jedľo-bučín vyskytujú v bylinnom podraste kalcifilné teplomilnejšie druhy, kým v spodnej časti stránne na podsvahovom kolúviu sú viac zastúpené acidofilnejšie mozofilné druhy. Tieto zmeny podporil aj výskyt druhotných smrečín, ktoré sem prenikli pri holorubných ťažbách. Na miestach, kde sa dno dolín intenzívne zarezáva do podložia a nastáva podrezanie svahov, a tým odnos denudovaného materiálu zo strání, v lesných spoločenstvách sú viac zastúpené druhy zo sutinových lesov. V študovanom území sú tieto javy časté. Môžeme ich sledovať v hornej časti väčšiny dolín.

VPLYV OROGRAFIE POHORIA CEZ KLIMATICKÉ POMERY NA CHARAKTER A DIFERENCIÁCIU LESNEJ POKRÝVKY

Na diferenciaciu lesnej pokrývky má vplyv aj orografické postavenie Nízkyh Tatier v Západných Karpatoch. Keď sa bližšie pozrieme na priebeh vegetačných stupňov v jednotlivých pohoriach Slovenska, všimneme si isté zmeny ich priebehu, ktoré nastávajú od okraja pohorí do vnútra Karpát. Priebeh vegetačných stupňov pre väčšinu územia zodpovedá okrem centrálnej tatranskej oblasti helvétskemu typu, teda stredoeurópskemu (Walter 1970). Jeho priebeh je takýto: na obvodoch pohorí, ktoré sú v blízkosti teplejších nížin a nízko položených kotlín, vyskytuje sa do výšky ca' 500—550 m n. m. vegetačný stupeň dubový, zastúpený prevažne mezofilnými dubovohrabovými lesmi. Tieto za priaznivých pôdnosubstrátových podmienok môžu extrazonálne vystupovať aj vyššie. Nad vegetačným dubovým stupňom sa rozprestiera dosť široký vegetačný stupeň bučín a jedľobučín, ktoré svojím horným okrajom dosahujú nadmorskú výšku 1200—1300 m, miestami až 1400 m (napr. na južných stránňach Nízkyh Tatier). Na stupeň bučín a jedľobučín nadväzuje vo vyšších polohách smrekový stupeň, ktorý je tvorený okrem nepatrného výskytu jarabiny vtáčej (*Sorbus aucuparia* L.) a vŕby sliezskej [*Salix silesiaca* WILLD] čistými smrekovými porastmi. Čisté alebo skoro čisté smrekové porasty vystupujú až do oblasti hornej hranice lesa. Nad hornou hranicou lesa sa vyskytujú krovinné porasty kosodreviny a nad nimi spoločenstvá alpínskych lúk.

V centrálnej tatranskej oblasti, do ktorej z nášho hľadiska členíme južné stránne Tatier, severné stránne Nízkyh Tatier, Popradskú, strednú a východnú časť Liptovskej kotliny, ako aj časť Hornádskej kotliny, priebeh vegetačných stupňov je odlišný. Na dne kotlín, ako aj v spodnej a strednej časti strání spomínaných pohorí by sa mal vyskytovať vegetačný stupeň bučín a jedľobučín, ktorý však nenachádza tu uplatnenie, okrem oblasti sediel v Nízkyh Tatrách (Hiadelské, Čertovica, Priehyba), cez ktoré buk preniká na severné stránne. Miesto nich sa tu vyskytujú jedľovo-smrekové lesy (najmä na severných stránňach Nízkyh Tatier) a čisté smrekové lesy, ktoré vystupujú z kotlín až po hornú hranicu lesa. V Tatrách, v oblasti hornej hranice lesa, pridružuje sa borovica límba (*Pinus cembra* L.), ktorá tam vytvára nevýrazný úzky vegetačný stupeň. Nad hornou hranicou lesa sú krovinné spoločenstvá kosodreviny a bylinné spoločenstvá alpínskych lúk.

Ak porovnávame priebeh výškových vegetačných stupňov v Západných Karpatoch s priebehom v Alpách, je tu istá analógia. Alpy, ktoré sú mohutnejšie

a rozsiahlejšie, majú rozdiely v priebehu vegetačných stupňov od okraja pohoria do vnútra výraznejšie. Helvétskemu typu odpovedá priebeh na severných svahoch Álp. V centrálnej časti Álp sa vyskytujú tieto vegetačné stupne (Walter 1970): dubový (najčastejšie chýba), borovicový, smrekový, smrekovcovo-limbový a alpský stupeň (kosodrevina a bylenné porasty alpských lúk),

Tab. 1 Porovnanie skutočného množstva zrážok s vypočítanou lineárnou hodnotou podľa Gregora

Klimatická stanica	Nadmorská výška m	Vypočítaná lineárna hodnota zrážok mm	Skutočné množstvo zrážok mm	Prebytok (+) Nedostatok (-)
Banská Bystrica	343	731	853	+122
Ďumbier chata	1740	1604	1328	-276
Korytnica kúpele	850	1070	1081	- 11
Liptovská Teplá	510	815	691	-124
Liptovský Hrádok	648	884	744	-140
Lučivná	790	1034	653	-381
Motyčky	681	968	1085	+117
Partizánska Ľupča	569	845	697	-148
Slovenská Ľupča	371	746	816	+ 70
Vyšná Boca	951	1130	1038	- 92
Poprad	683	970	620	-350
Staré Hory	486	803	1048	+245

z čoho sa dá usúdiť, že vegetačné zmeny nastávajú do vnútra pohorí. Na zmeny v priebehu vegetačných stupňov do vnútra pohoria sa dá usúdiť aj z práce Höllermana (1972).

Podľa Plesníka (1970) „nedostatok buka v tatranskej oblasti, prípadne jeho totálny ústup, ďalej citlivosť smrekovca na expozíciu, ako aj rozšírenie limby v oblasti Tatier zdajú sa byť odrazom klimatických rozdielov, spôsobených väčšou výškou a masívnosťou Tatier, ako aj klimatickými zmenami, ktoré sa odohrávajú pri postupe od okraja do vnútra pohoria“ (s. 431).

Verifikácia uvedenej domnienky pri slabom pokrytí územia Slovenska klimatickými stanicami je obťažná a neúplná. Štúdie, ktoré by riešili otázky klimatických zmien od okraja do vnútra pohorí, v literatúre sme nenašli. Pre charakteristiku klimatických rozdielov nevystačíme ani s vypočítanou termickou kontinentalitou podľa Gorzcsýnskeho vzorca (Nosek 1972), i keď jasne ukazuje, že koeficient kontinentality je v tatranskej oblasti — v kotlinách relatívne vysoký vzhľadom na územie Slovenska. V tatranských kotlinách pozorujeme aj najvyšší vplyv zrážok (kvocient ročného chodu je vyše 3), v ktorých sa najviac prejavuje kontinentálny ráz v ročnom chode zrážok (Petrovič 1956). Pri porovnávaní relatívnej vlhkosti vzduchu, v oblasti tatranských kotlin, je táto nižšia. Na zvýšenú kontinentalitu podnebia poukazujú aj vypočítané hodnoty zrážok prislúchajúce jednotlivým klimatickým stanicám podľa Gregora (Atlas ČSSR, 1966). Podľa vypočítaných hodnôt (tab. 1) tatranská oblasť má menšie množstvo zrážok, ako jej patrí podľa nadmorskej výšky.

Zmeny režimov jednotlivých klimatických prvkov do vnútra Karpát sú nevýrazné a silne modifikované tak vplyvom rôzneho vzdušného prúdenia, ako aj veľkou menlivosťou reliéfu. Zhoršenie klimatických pomerov na vývoj lesnej pokrývky v tatranskej oblasti dokazujú aj Matějkové údaje (1967), ktorý pomocou Patersonovho klimatického indexu (CVP) vypočítal potenciálnu produktivitu lesov v ČSSR.

Pri predpoklade, že zmeny vegetácie do vnútra väčších pohorí sú všeobecne platné a podmienené zmenou klimatických pomerov, najmä zvýšenou kontinentalitou podnebia, zmeny môžeme pokladať za znak zonálnosti a vegetačné zmeny od okraja do vnútra pohorí môžeme nazvať vnútrohorskou zonálnosťou (Plesník 1972).

ZÁVER

Vplyv reliéfu a orografie pohoria na charakter a diferenciáciu lesnej pokrývky v západnej časti Nízkych Tatier je výrazný. Uplatňuje sa buď priamo (mechanicky), alebo nepriamo, cez iné zložky prírodnej krajiny. Pri východozápadnom priebehu hlavného chrbta sa výrazne uplatňujú vplyv expozície a sklonitosť strání, ktoré spolu s orografickým postavením Nízkych Tatier v Západných Karpatoch podmieňujú výrazné zmeny vegetačnej pokrývky. Na regionálne uplatnenie a charakter vegetačnej pokrývky má vplyv forma reliéfu a geomorfologické procesy. Vplyv vyklenutých foriem v oblasti hornej hranice vegetačných stupňov často zvýrazňuje vrcholový fenomén. Ich vplyv udáva na hornom okraji bučín a jedľobučín charakter podobný hornej hranici lesa. Niektorí autori (Piskúň 1969) tu vyčleňujú prirodzenú hornú hranicu lesa. Z geomorfologických procesov sa na charakter a diferenciáciu lesnej pokrývky výrazne uplatňujú denudačno-akumulačné procesy svahovej modelácie. Na denudovaných stránach je často pestrá mozaika typov, subtypov a variet lesných spoločenstiev. Toto kontinuum pokladá za katénu. Po dosiahnutí dynamickej rovnováhy s prírodným prostredím lesné spoločenstvá v katéne sa budú vyznačovať vo všetkých častiach dynamickou stálosťou, aj keď budú heterogénne a nejednotné.

V oblastiach, kde sa v minulosti intenzívne ťažilo na akumuláčnych formách reliéfu, nastalo často prirodzené zmladenie smreka, a tým aj premena bukových a zmiešaných bukových lesov na druhotné smrečiny.

LITERATÚRA

1. ALEXANDROVA, V. D.: O edinstve nepreryvnosti i diskretnosti v rastitel'nom pokrove. Filosofskije problemy sovremennoj biologii. List. izd. Nauka, 1966. — 2. Atlas ČSSR, Praha 1966. — 3. BRAUN—BLANQUET, J.: Pflanzensozioologie. Grundzüge der Vegetationkunde. Dritte Auflage. Wien—N.Y., 1964. — 4. DOLUCHANOV, A.G.: Voprosy tipologii gornych lesov v svjazi s prirodnoj otноситel'noj nepreryvnosti ich rastitel'nogo pokrova. Teoretičeskije problemy fitocenologii i biocenologii, Moskva 1970. — 5. FEKETE, L., BLATTNY, T.: Verbreitung der forstlich wichtigsten Baume und Sträucher im Ungarischen Staate, Selmecbánya 1914. — 6. GAMS, H.: Principienfragen der Vegetationsforschung. Vierteljahrshr. Naturforsch. Ges. im Zurich, 63, 1918. — 7. GEIGER, R.: Das Klima der bodennahen tuftsichicht. Braunschweig 1961. — 8. HOLLERMANN, P.: Zur Höhenstufung der Vegetation in der Pyrenäen. Peterm. Geogr. Mitt.

1968. — 9. KŇAZOVICKÝ, L.: Lavíny. SAV, Bratislava 1967. — 10. LINKEŠ, V.: Geografia pôd Nízkyh Tatier a priľahlých kotlín. [Kandidátska dizertačná práca.] Banská Bystrica 1970.

11. MARKOV, V. M.: Obščaja geobotanika. Moskva 1962. — 12. MATĚJKA, V.: Klasifikace podněbí Československa se zřetelem k potenciální produktivitě lesů. Meteorologické správy, 20, 2, 1967. — 13. MIČAN, L.: Vplyv geomorfologických pomerov na charakter pôdneho krytu. Acta geol. et geogr. universitatis comenianae. Geographica, 5, 1965. — 14. MJAČKOVÁ, N. A.: Temperatura, vlačnosť verchnego sloja počvy i rastiťelnosť v gornoj lesostepi jugozap. Zabajkalja. Vest. Mosk. univ. N. I. 1963. — 15. MIKOV, F. N.: Vo zdejstvije reliefa na rastiťelnosť i životnyj mir. Moskva 1953. — 16. NOSEK, M.: Metody v klimatológii, Praha 1972. — 17. PETROVIČ, Š.: Podnebie v Tatranskom národnom parku, Martin 1956. — 18. PLESNÍK, P.: Fyzickogeografické podmienky lesnej vegetácie na Slovensku. Zborník prác Les. a drev. múzea vo Zvolene. Zvolen 1961. — 19. PLESNÍK, P.: Vplyv geomorfologických pomerov na hornú hranicu lesa vo Vysokých Tatrách. Geogr. Čas., 19, 2, 1967. — 20. PLESNÍK, P.: Geografické zvláštnosti tatranskej vegetácie z hľadiska iných pohorí. Národné parky, bohatstvo civilizácie. Zborník referátov z medzinárodného sympózia, 1970.

21. RAMENSKIJ, L. G.: Osnovnyje zakonomernosti rastiťelnogo pokrova. Vest. opyt. dela. Voronež 1924. — 22. SCHMITHUSEN, J.: Allgemeine Vegetationsgeographie, Berlin 1961. — 23. SCHARFETTER, R.: Beiträge zur Kenntnis subalpinen Pflanzenformationen. Österreich. Bot. Zeitschrift, 67, 1918. — 24. SOMORA, J.: O rozšírení niektorých lesných drevín v skupine Lomnického štítu. Martin 1958. — 25. SVOBODA, P.: Život lesa, Praha 1952. — 26. ŠENIKOV, P. A.: Vvedenije v geobotaniku, Leningrad 1964. — 27. TURNER, H.: Maximaltemperaturen oberflächennaher Bodenschichten an der alpinen Waldgrenze. Wetter und Leben, 10, 1958. — 28. VORONOV, G. A.: Geobotanika, Moskva 1963. — 29. WALTER, H.: Vegetationszonen und Klima, Stuttgart 1970. — 30. ZATKALÍK, F.: Vzťah vegetačnej pokrývky ku geografickým činiteľom v juhozápadnej časti Malých Karpát. Geogr. Čas., 17, 3, 1965.

31. ZATKALÍK, F.: Horná hranica lesa v skupine Prašivej v Nízkyh Tatrách. Geogr. Čas., 23, 2, 1973. — 32. ZATKALÍK, F.: Vplyv klimatických pomerov na charakter lesnej pokrývky v západnej časti Nízkyh Tatier. Acta Facultatis rerum naturalium Universitatis Comenianae. Geographica, 15, 1977.

Франтишек Заткалик

ВЛИЯНИЕ РЕЛЬЕФА И ОРОГРАФИИ ГОР НА ХАРАКТЕР И ДИФФЕРЕНЦИАЦИЮ ЛЕСНОГО ПОКРОВА В ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ НИЗКИХ ТАТ

Структура и пространственная дифференциация растительности в природном ландшафте не является случайной, хаотичной, а зависит от сложных соотношений и свойств всех составных природной среды. Важную роль в этом процессе играет рельеф и орография гор. На растительность они не влияют прямо, а посредством своих компонентов. Особенность влияния рельефа и орографии состоит в том, что они не обладают массой и энергией, но своими свойствами настолько выразительно влияют на процессы и свойства остальных компонентов, что их роль в ландшафте зачастую становится первостепенной.

В изучаемой местности наблюдается сильная расчлененность рельефа, возникшая в результате взаимодействия пестрого петрографического состава пород с климатическими условиями при наличии значительной амплитуды относительных отметок высот. В такой богато расчлененной местности лесной покров не развивается всегда по типичной линии развития, отвечающей микроклиматическим условиям данной территории, а возникает

здесь пестрая мозаика разных типов, субтипов и вариантов лесных сообществ. Лесные сообщества здесь образуют более или менее сложный континуум.

Среди свойств рельефа на структуру и дифференциацию лесного покрова посредством климатических и почвенных условий влияют экспозиция и угол наклона рельефа. В наших широтах более крутые и экспонированные к солнцу склоны поглощают максимальное количество тепла. Температуры здесь достигают относительно высоких значений, главным образом, на поверхности почвы и, тем самым, неблагоприятно влияют на развитие отдельных молодых видов растений. На крутых южных склонах с высокой температурой воздуха и низкой относительной влажностью, в злаковом ярусе лесных сообществ наблюдается большее количество ксерофильных видов, а в определенной степени также изменяется зональность по сравнению с северными склонами.

Среди остальных свойств рельефа проявляются здесь влияния конкавных и конвексных форм. На конвексных формах проявляется влияние вершинного феномена, наиболее отчетливо наблюдающегося вблизи верхней границы растительных зон. Кроме изменения в составе флоры, зачастую изменяются также и растительные сообщества и снижается верхняя граница леса. Конкавные формы обуславливают почвенные и климатические изменения. Почвы здесь более глубокие, содержат в себе больше глинистых и илестых компонентов, способных впитывать на себя больше влаги. Растительность таких склонов более мезофильная. На ровной, широкой, денудационной вершине вблизи Бараньих рогов в устьях мелких долин образовались торфяники. На дифференциацию лесного покрова влияют также и геоморфологические процессы, главным образом, процессы моделирования склонов. Они сопутствуют дифференциации мощности почвенного горизонта, доли отдельных почвообразующих компонентов и степени омолаживания почв на склонах.

Орографические отношения Низких Татр в Западных Карпатах имеют значительное влияние на зональность растительности. На южных склонах Низких Татр наблюдаются обширные зоны буковых и ело-буковых лесов, которые на северных склонах замещены ело-пихтовыми и пихтовыми лесами. Эти изменения, по всей вероятности, являются результатом общих климатических изменений, связанных с изменениями, наблюдающимися в направлении от краевых участков к центру хребта. Коэффициент континентальности в районе Татр, главным образом, в котловинах, относительно высокий по отношению к остальной территории Словакии. Этот район также получает меньше осадков чем следовало бы для территорий, находящихся на таких же отметках высот над уровнем моря.

Профиль 1. Поперечный вегетационный профиль в западном участке Низких Татр.

Рис. 1. В ложбинах еловый лес вклинивается в зону буковых и чисто-буковых лесов.

Фото: Ф. Заткалик

Рис. 2. Буковые леса с *Sesleria calcaria* в злаковом ярусе.

Фото: Ф. Заткалик

Рис. 3. Вблизи верхней границы произрастания буковый лес отстает в росте и образует пучки.

Фото: Ф. Заткалик

Рис. 4. Лавинные желоба на северных склонах группы Прашова.

Фото: Ф. Заткалик

Табл. 1. Сравнение действительно выпавшего количества осадков с вычисленными линейными значениями по Грегору.

Перевод: Л. Правдова

INFLUENCE OF THE RELIEF AND OF THE OROGRAPHY OF MOUNTAIN RANGE UPON THE CHARACTER AND DIFFERENTIATION OF FOREST COVER IN WESTERN PART OF THE NÍZKE TATRY MOUNTAINS

The structure and spatial differentiation of vegetation in a natural landscape are not accidental and chaotic, but it depends also on complicated relations and properties of the components of natural environment. A significant role in structure and spatial differentiation is played by the relief and orography of mountain range, although both do not exert their influence direct upon plants, but through direct-acting components. The speciality of the influence of relief and orography lies in the fact that they do not possess mass and energy, but with their properties they intervene the processes and properties of the other components so much markedly, that their position in the natural landscape becomes preferential frequently.

Thanks to petrographic variegation of rocks, to climatic conditions and a great relative height, in the area studied a strongly dissected relief arises. In such a richly dissected territory the forest cover does not develop always in its typical development, which would correspond to macroclimatic conditions of respective territory, but a variegated mosaic of various types, subtypes and varieties of forest associations arises here. The forest associations form here a more complicated, another time a less complicated continuum.

Of the relief properties, in the structure and differentiation of forest cover the exposure and steepness of slope take place through climatic and soil conditions. In our geographical latitudes the greatest amount of heat is absorbed on steeper and to the sun exposed slopes. The temperature can reach relatively high values, especially on the surface of soil, and in this way unfavourably exert influence upon the development of young individuals. The southern slopes, where the temperature of air is higher and relative humidity lower, the forest associations have a greater representation of xerophilous species in their herbal stratum and to a certain measure also a different vegetation gradation to northern slope. Of further relief properties concave and convex forms are applied. On convex forms the influence of summit phenomenon is applied, which is most evident on the upper edge of vegetation degrees. Besides the changes in floristic representation also vegetation associations change frequently and the upper timber line is lower. Changes in soil and climate are conditioned by the deepened forms. The soils are deeper, with a greater content of loamy and clayey fractions, which can bind a greater amount of humidity. The vegetation on these places is more mesophilous. On the broad denudation level in the area of the Baranie Rohy there are peat-bogs in the closures of shallow valleys. Also geomorphological processes exert influence upon the differentiation of forest cover, especially those of slope modelling. These ones act differentiation within thickness of soil horizon on the slopes, further as to the representation of soil fractions and so they make the regeneration of soils.

A great influence upon vegetation gradation is exerted by orographic position of the Nízke Tatry in the West Carpathians. On the southern slopes of the Nízke Tatry is a broad vegetation degree of beech-forests and fir-beech forests, which on the northern slopes is replaced by fir-spruce and spruce forests. These changes are probably the result of climatic changes, which connect with the changes from the margin to the inner of mountain range. Continentality coefficient in the Tatra area, mainly in the basins is relatively high regarding the territory of Slovakia and in the same way this area becomes a lesser amount of precipitation than that belonging here according to the height above sea level.

Profile 1. Vegetation profile across western part of the Nízke Tatry.

Fig. 1. In the glens the spruce growths incise into the degree of beech-forests and fir-beech forests. Photo by F. Zatkalík

Fig. 2. Beech-forests with *Sesleria calcaria* in the herbal undergrowth. Photo by F. Zatkalík

Fig. 3. Within the upper boundary of occurrence beech becomes stunted and forms bunches. Photo by F. Zatkalík

Fig. 4. Avalanche grooves on northern slopes of the group Prašivá.
Photo by F. Zatkalík

Table 1. Comparison of actual amount of precipitation with calculated linear value according to Gregor.

From the Slovak translated by A. Krajčír