

МАКЕДОНСКА АКАДЕМИЈА НА НАУКИТЕ И УМЕТНОСТИТЕ
MACEDONIAN ACADEMY OF SCIENCES AND ARTS

ПРИЛОЗИ, IV 1-2 – ОДДЕЛЕНИЕ ЗА БИОЛОШКИ И МЕДИЦИНСКИ НАУКИ
CONTRIBUTIONS, IV 1-2 – SECTION OF BIOLOGICAL AND MEDICAL SCIENCES

Посебен отпечаток
Offprint

NIKOLAE DONİTA und HANNES MAYER

HOCHMONTAN-SUBALPINES FICHTENWALDGEBIET
DER KARPATEN

СКОПЈЕ – SKOPJE
1983

NIKOLAE DONIȚĂ und HANNES MAYER

HOCHMONTAN-SUBALPINES FICHTENWALDGEBIET DER KARPATEN

In the western part of the Carpathian Mountains the spruce-forests are in a sociological way very similar to hercynical and alpine fir-pine woods. The character of the vegetation in the eastern and southern parts of the Carpathian Mountains is very distinct but the relationship to the Rodo-pian Mountains is much closer. A description of zonal and azonal associations is given. Larch-trees and cembran-pines are only of residual character.

1. CHARAKTERISIERUNG DES FICHTENWALDES (Borhidi 1971)

a) Ost- und Südkarpaten (Abb. 1)

Gegenüber alpinen und herzynischen Fichtenwäldern differenzieren vor allem dazische Trennarten (vgl. *Fagion dacicum*).

Karpatisch (Ost- und Südkarpaten): *Aconitum moldavicum*, *A. toxicum*, *Melampyrum saxosum* ssp. *baumgartenianum*, *Pulmonaria filarskyana*, *Ranunculus carpaticus*.

Dazisch (auch Ostbalkan): *Bruckenthalia spiculifolia*, *Melandrium nemoralis*, *Moehringia pendula*, *Heracleum palmatum*, *Doronicum carpaticum*, *Campanula abietina*.

Dazisch-illyrisch-Ostalpenrand: *Soldanella hungarica*, *Cirsium wlksteinii*, *Euphorbia carniolica*.

Über die Karpaten hinausgreifende Verbreitung: *Hieracium transylvanicum*, *Salix silesiaca* (karpatisch-dazisch), *Adenostyles orientalis*, *Telekia speciosa*, *Potentilla ternata*, *Phyteuma nanum*, *Festuca versicolor*, *Ribes petraeum* var. *carpaticum*.

Systematisch stehen die Fichtenwälder der Ost- und Südkarpaten (*Campanulo abietinae-Piceion*, BORHIDI 71) den mösischen Piceeten (Balkan, Rhodopen) näher als jenen der Westkarpaten.

b) Westkarpaten (vgl. Jahn 77, Abb 2)

Parallelen zur ostalpinen Gesellschaftsgliederung sind unverkennbar (Matuszkiewicz 73, Samek 57, Randuška 80). Soziologisch haben die westkarpatischen Fichtenwälder Beziehung zu den

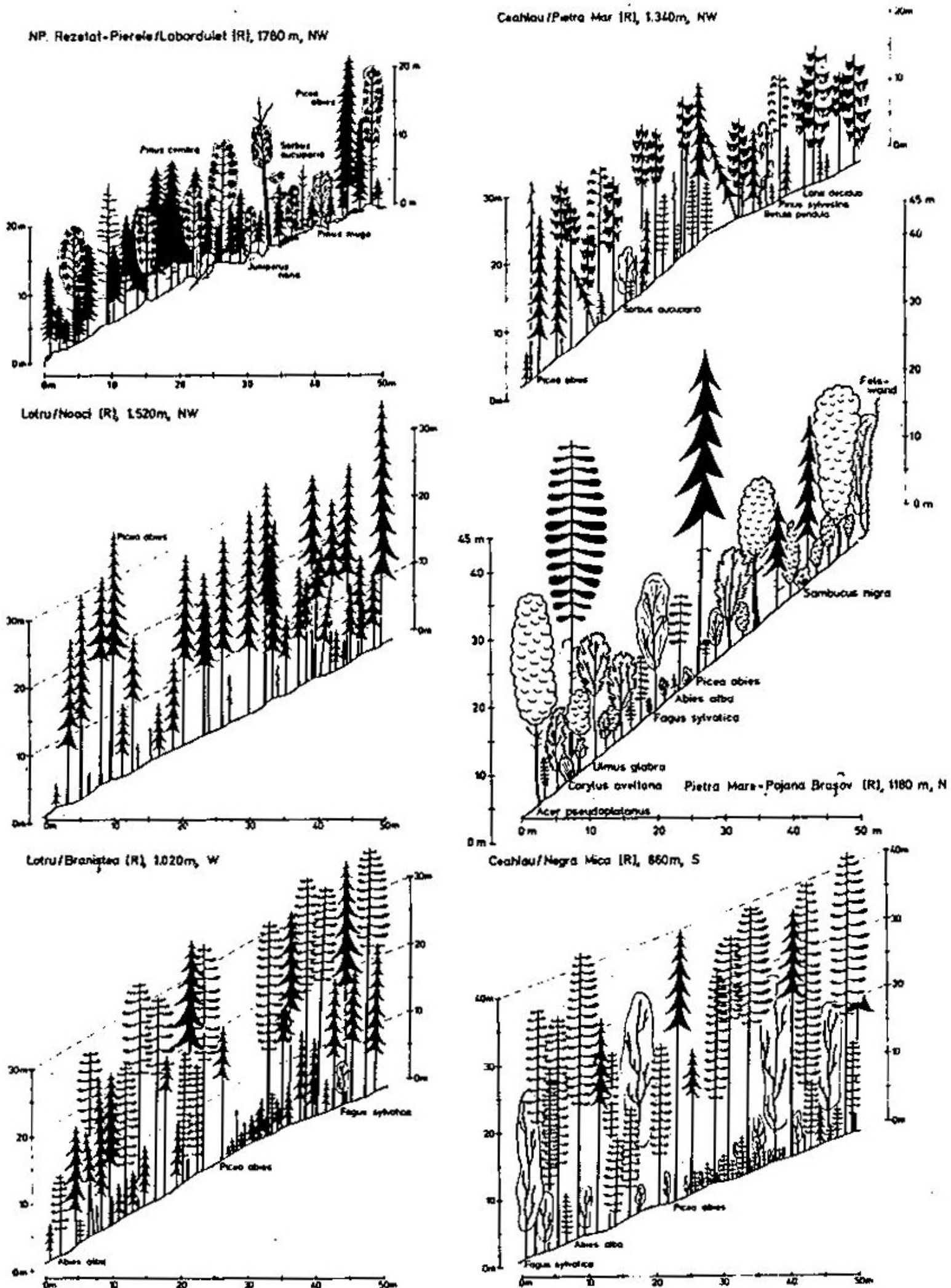


Abb. 1 – Begmischwälder in den Süd- und Ostkarpaten. Zirben-Fichtenwald im Nationalpark Rezetat. Reliktischer Lärchen- Fichtenwald am Ceahlau. Subalpiner Heidelbeer-Fichtenwald in Lotru. Montaner Fichten-Tannenwald mit Farnen in Lotru (1020 m). Farn-Petasites-Fichten-Tannenwald, Fagus-Variante; Negra mica. Hirschzungen-Fichten-Bergahornwald (Pojana).

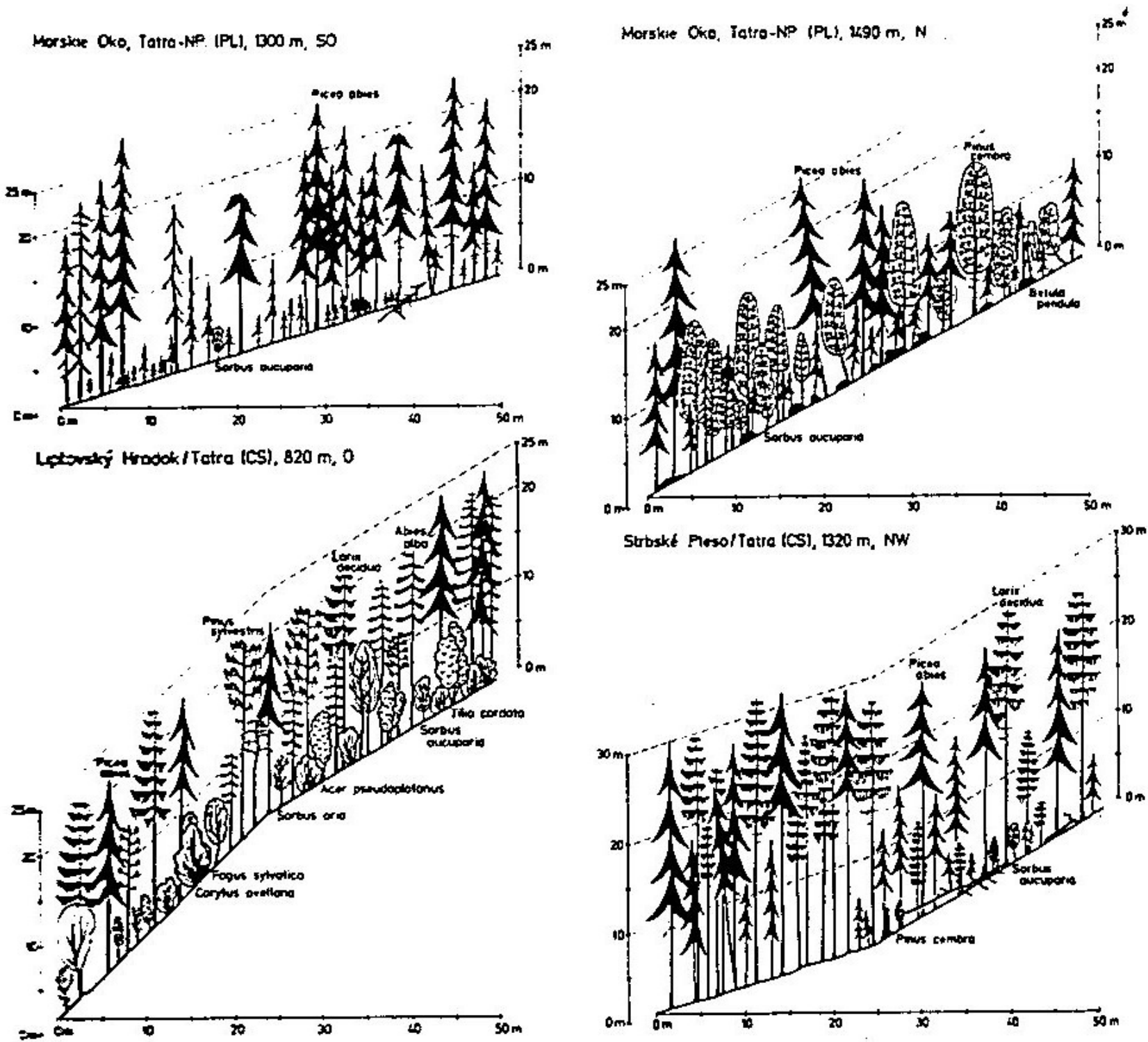


Abb. 2 – Nadelwälder in den Westkarpaten. Zirben-Fichtenwald an der Waldgrenze am Morskie Oko-See im Tatra-Nationalpark (1496 m). Subalpiner Heidelbeer-Fichtenwald (1300 m). Subalpiner Lärchen-Fichtenwald, wobei Lärche nur am Steilhang nachhaltig konkurrenzfähig ist; Strbské Pleso. Tieflagenvorkommen der Tatra-Lärche in einem trockenen Fichten-Tannenwald mit Waldkiefer (*Melampyrum nemorosum*).

Ostalpen, den Sudeten und den Ostkarpaten. Durch den gebirgigen Charakter sind sie wesentlich reicher gegliedert als in den Ost- und Südkarpaten. Vielfach handelt es sich um wenig verschiedene, regionale Rassen der gleichen Gesellschaft (Braun-Blanquet 30). Geographische Trennarten im Vergleich zu den Ostalpen: *Salix silesiaca*, *Galium schultesii*, *Chrysanthemum rotundifolium*, *Soldanella carpatica*, *Dentaria glandulosa*. Westkarpatische Fichtenwälder sind verarmt, denn *Rhododendron ferrugineum*, *Soldanella montana* und *Erica carnea* fehlen bzw. treten nicht gesellschaftsbildend auf wie in den Alpen (Braun-Blanquet 30). In den angrenzenden Ostkarpaten klingen viele mitteleuropäische Arten aus, dafür dazische Elemente. Die Fichtenwälder der Westkarpaten stehen zwischen den stärker verarmten herzynischen und den artenreicheren dazischen Fichtenwäldern ohne deren ausgeprägte Eigenständigkeit.

2. VERBREITUNG DER FICHTENWÄLDER (Abb. 3)

a) Westkarpaten

Die untere subalpine Fichtenstufe fehlt auf Kalk und am Karpatenrand im Kontakt zum ungarischen Tiefland. Westkarpatische Fichtenwälder sind weitgehend rein (*Sorbus aucuparia*), nur an der unteren Grenze mit Tanne, Buche oder Bergahorn angereichert, an der oberen sporadisch mit Lärche oder Zirbe, meist unmittelbar in Latschenbestockungen übergehend. Wie in den kontinentaleren inneren Ostalpen können sich Fichte und *Calamagrostis villosa* in Binnenlagen auch montan stärker durchsetzen. Ähnlich wie in den Ostalpen steigen die Höhengrenzen vom westlichen Gebirgsrand (Große Fatra 1050-1300 m) zum Gebirgszentrum (Hohe Tatra 1200-1500 m) deutlich an, etwa so hoch wie in den Sudeten. Sokołowski (1928) wies diesen Trend besonders auf Schattseiten, aber auch am Ostabfall der Tatra nach.

Exposition	N	W	S	O
Zentrum	1630	1600	1580	1560
Ostabfall	1530	1550	1560	1500

Höhenstufe des Piceetum subalpinum

Ostalpen	Westkarpaten	Ostkarpaten	Südkarpaten
1400-1900 m	1100-1500 m	1200-1650 m	1300-1850 m

Gegenüber den Zentralalpen zeigen in den Karpaten alle Vegetationsgrenzen eine deutliche Depression (Braun-Blanquet 30).

b) Ostkarpaten

Fichtenwälder dominieren in einer 200 km langen, etwa 75 km breiten zusammenhängenden Zone, im Norden von 1100-1500 m, im Süden von 1250-1800 m (tiefalpine Grenze bei 1850-2000 m). In winterkalten, schneereichen, subkontinentalen Beckenlagen liegt die Untergrenze bei 600 m, in Andesit- und Kalkgebirgen die Obergrenze bei 1650-1700 m (1750 m) (Resmeriță 75). In den bis 500 m breiten Fichtenwaldgürtel dringen bis 1200 (1300) m Tannen-Fichtenwälder vor. Natürliche Fichtenwälder bilden eine 400-500 m breite Stufe, deren oberster 100-150 m breiter Teil aufgelockert ist mit eindringender Latsche und Alpenrasen-Elementen.

c) Südkarpaten

In dem deutlich wärmeren und trockeneren Gebirge löst sich die in den Ostkarpaten noch zusammenhängende Fichtenwaldzone in vier

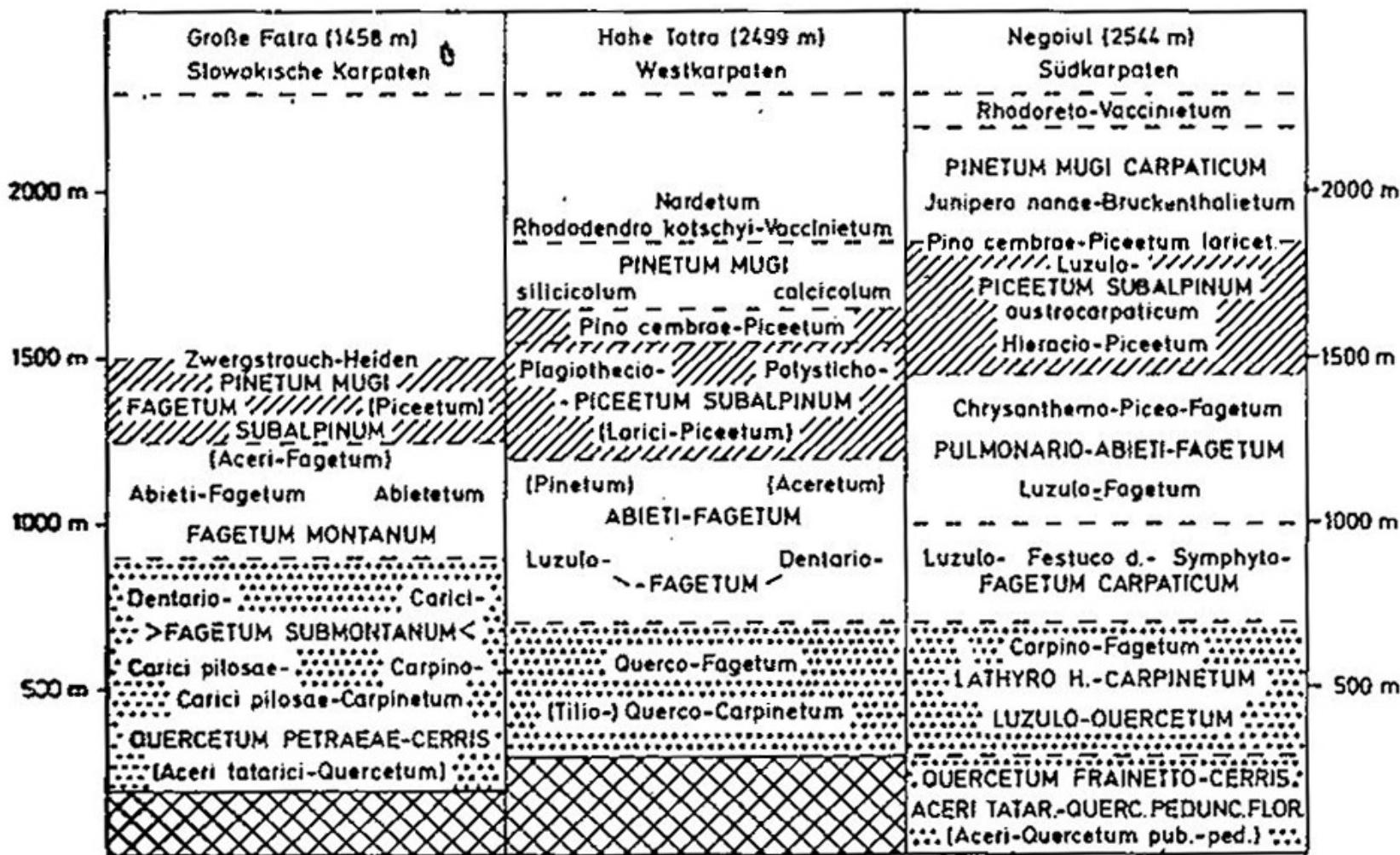


Abb. 3 - Höhenprofile in den Karpaten. In den niedrigen subatlantischen slowakischen Karpaten ist die Buchenwaldstufe mächtig entwickelt, fast durchwegs bis zur Waldgrenze. Für die subkontinentalen Zentralkarpaten (Hohe Tatra) sind nadelbaumreiche, montane und subalpine Wälder charakteristisch, reliktsch auch Zirbe und Lärche. In den Südkarpaten steigen die Höhengrenzen an, vor allem der montanen buchenreichen Gesellschaften, sodaß der subalpine Nadelwald eingeengt wird.

Arealinseln auf: Bucegi, Fagarascher Alpen, Lotru-Parîng-Retezat-, Sar-ko-Godean-Gruppe. Die Fichtenwaldzone schrumpft auf 10 km Breite zusammen und verlagert sich um 100-150 m höher (1300-1850 m), tiefalpine Grenze bei 2200/2300 m. Der Anteil der Tanne und der tannenreichen Mischwälder (*Abieti-Fagetum*, *Abieti-Piceetum*) geht auf Silikat zurück und subalpine *Piceo-Fagetum* Wälder werden vitaler. Während auf Nordhängen die Fichtenwaldzone noch 500-700 m breit sein kann (Fagarascher Alpen), tritt die Fichte im südlichen Parîng-Gebirge nur noch als Mischbaumart an der oberen Waldgrenze auf (*Chrysanthemo-Piceo-Fagetum*, Vida 63) und bleibt am Süabhäng des Godean-Gebirges an der Buchenwaldgrenze aus (Doniță 65).

3. ZONALER SUBALPINDER FICHTENWALD

a) *Hochmontaner Silikat-Habichtskraut-Fichtenwald der Ost- und Südkarpaten* (*Hieracio transsylvanici-Piceetum*)

Die mit dem Homogyno- bzw. *Calamagrostio-Piceetum* vikariierende Gesellschaft bildet schattseitig in den Ost- (1200-1500 m) und Südkarpaten (1300-1600 m) die obere Fichtenwaldstufe auf Rohhumus-

Silikat-Podsolen. Den mittelwüchsigen (20-30 m), langkronigen Hochlagen-Fichtenreinbeständen sind an der unteren Grenze *Sorbus aucuparia* var. *glabrata*, Buche, Tanne und Bergahorn beigemischt (*Fago-Piceetum*); sporadisch Lärche. Vielfach flächig Windfahnenkronen, Eisbruchschäden und starker *Usnea longissima*-Behang. Artenarme Strauchschicht: *Ribes petraeum* var. *carpaticum*, *Lonicera nigra*. K.: *Eurphorbia carniolica*, *Corallorhiza trifida*, *Melampyrum saxosum* ssp. *baumgartenianum*. Viele Fichtenwaldarten: *Luzula sylvatica* (Tannen-Ausbildung), *Listera cordata*, *Lycopodium annotinum*, *Blechnum spicant*, *Homogyne alpina*, *Soldanella hungarica* var. *major*; artenreiche Mooschicht: *Plagiothecium undulatum*, *Bazzania trilobata*, *Ptilium crista-castrensis* (Abb. 1). Ausbildungen mit *Calamagrostis arundinacea* (*Dicranum undulatum*) in tieferer Lage. Oxalis-Fichtenwald (25-30/35 m) an frischen Standorten mit *Streptopus amplexifolius*, *Ranunculus carpaticus*, *Veratrum lobelianum*, *Athyrium distentifolium*; Kontakt zum farnreichen Hochstauden-Fichtenwald (Purcean 66).

b) *Subalpiner Heidelbeer-Fichtenwald der Westkarpaten*

(*Plagiothecio-Piceetum tatricum*,
Myczkowski-Lesinski 74,
Randuška 80, Kubicek-Jurko 75)

Die artenärmere Tatra-Rasse des *Homogyno-Piceetum myrtilletosum* (1150-1550 m) auf Granit ist reicher an Fichtenwaldelementen: *Moneses uniflora*, *Lycopodium annotinum*, *Luzula luzulina*, *Plagiothecium undulatum*, *Sphagnum girgensohnii*, *Calamagrostis villosa*, *Hieracium rotundatum*; reichlich Moose: *Rhytidiadelphus loreus*, *Barbilophozia lycopodioides* et *floerkei*.

c) *Hochmontan-tiefsubalpiner Hochstauden-Fichtenwald*

(*Chrysanthemo rotundifolii-Piceetum subalpinum*, Borhidi 71)

In den Westkarpaten (Hohe Tatra) an Kalk und intermediäre Gesteine gebunden, entwickelt sich die Einheit in den *Ost- und Südkarpaten* (Abb. 2,4) auf bodensaurer-intermediärer Unterlage mit frisch-feuchten Moder-Hangschuttböden, besonders in niederschlagsreicher Luvlage. Die noch wüchsigen, astigen Fichtenbestände (20-25/30 m) sind aufgelockert. Montan (1100-1500 m) werden äzonal feuchte Schutthänge/Gräben und Bachrunsen besiedelt. In den feuchten, hochstaudenreichen Hochlagenwäldern dominiert die Fichte allein. Bezeichnend: *Rumex arifolius* ssp. *carpaticus*, *Polystichum luersenii* (*paleaceum* x *lobatum*) und üppige Hochstauden: *Streptopus amplexifolius*, *Cicerbita alpina*, *Aconitum paniculatum* ssp. *lasianthum*, *A. toxicum*, *Caltha laeta*, *Cirsium waldsteinii*, *Doronicum austriacum*, *D. columnae*, *Adenostyles kernerii* et *orientalis*, *Athyrium distentifolium*, *Veratrum lobelianum*. Zurücktretende Fichtenwaldarten (Purcean 66): *Homogyne alpina*, *Luzula luzulina*, *L. luzuloides*; viele Farne und *Mnium*-Arten. Die westkarpatische Tatra- und Beskiden-Ausbildung (1200–

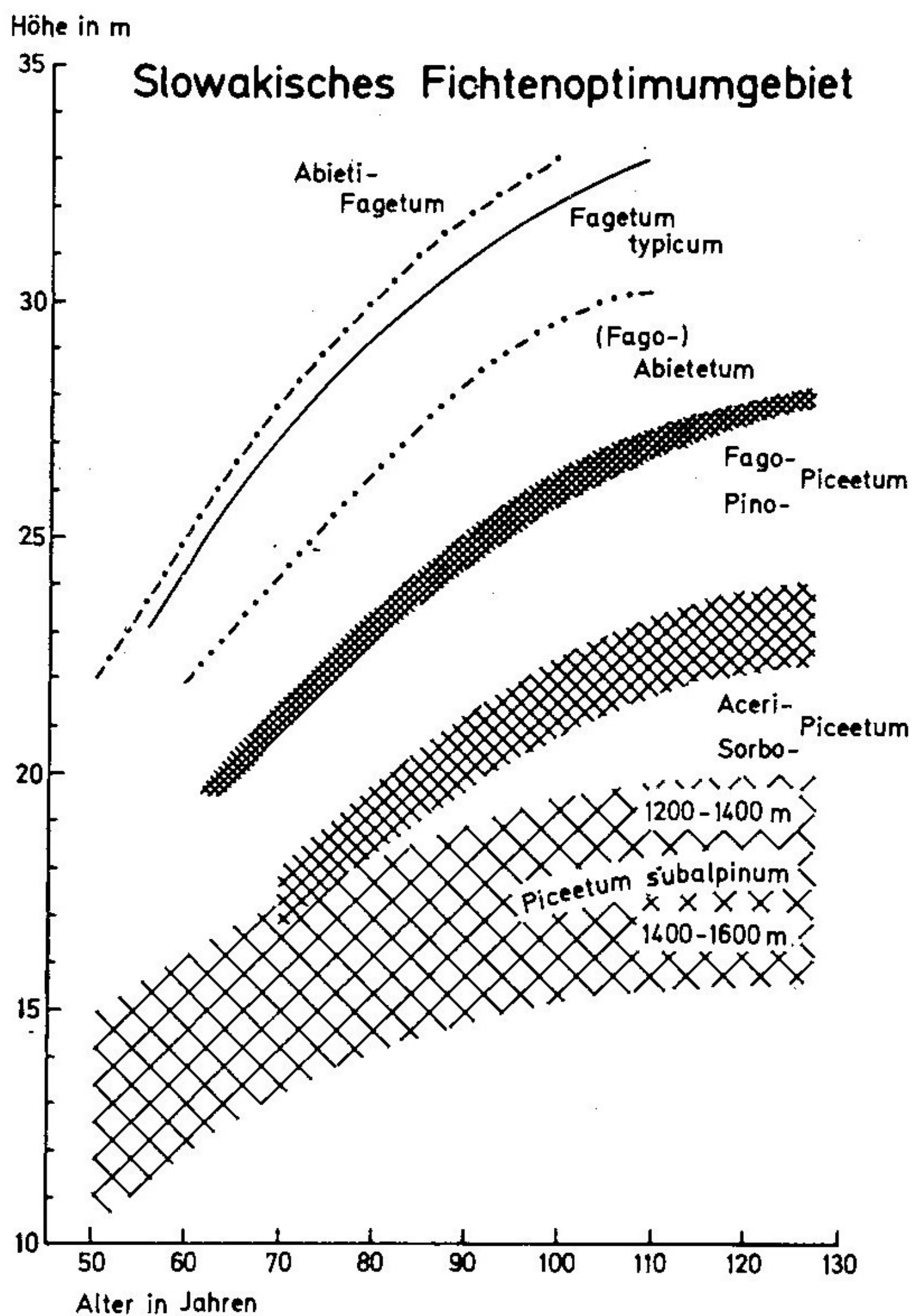


Abb. 4 – Höhenwachstum der Fichte in Waldgesellschaften des slowakischen Fichtenoptimumgebietes (nach Randuška 63) und im subalpinen Bereich (1200-1600 m, Vincent 33).

1400 m) auf Kalk kennzeichnen: *Aconitum firmum*, *Soldanella carpatica* (Matuszkiewicz 73, Kubicek-Jurko 75, Samek-Jančarik 57). Transsylvanische Gebietsausbildung mit *Campanula abietina*, *Soldanella hungarica*, *Adenostyles alliariae* ssp. *kernerii*, *A. orientalis*, *Pulmonaria rubra*, *P. filarskyana*, *Doronicum carpaticum*, *Heracleum palmatum*, *Telekia speciosa*. Die wüchsige, typische *Athyrium distentifolium*-Silikat-Ausbildung (25-30 m) mit *Polystichum paleaceum*, *Thelypteris limbosperma*, *Cystopteris sudetica*. *Saxifraga cuneifolia*-Ausbildung auf frischerem, basenreichem Silikat-Hangschutt (Piatra Mare, Buiculescu 75) mit *Symphytum cordatum*, *Pulmonaria rubra*, *Galium odoratum*. Auf analogen Kalkhangschuttstandorten differenzieren *Achillea schurii*, *Cortusa matthioli* ssp. *pubens*, *Polystichum lonchitis*. Lokal (Slowakei 17.000 ha, Korpel 78) sind fichtenreiche Lawinenschutzwälder von Bedeutung. (Abb. 5.)

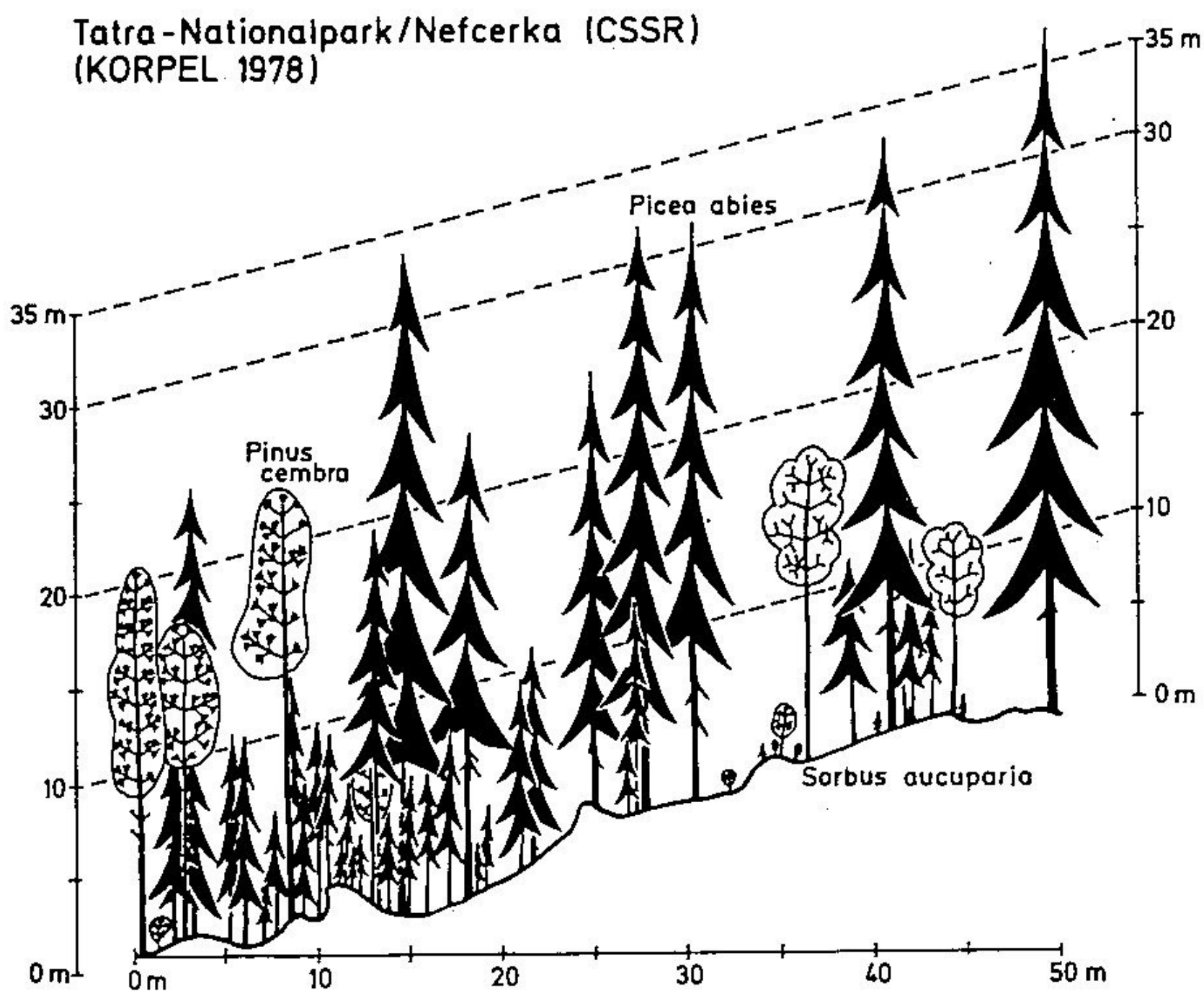


Abb. 5 – Slowakische Naturwaldreservate. Tatra Nationalpark, Lawinen-Zirben-Fichten-Schutzwald (Korpel 78).

d) *Subalpiner Karbonat-Fichtenwald*
(*Polysticho lonchitis-Piceetum*
subalpinum, Matuszkiewicz 73)

Der artenreiche Fichtenwald (1000-1500 m) auf Moderrendzinen (Westtatra, Ostkarpaten) hat ein vielseitiges Gefüge. Reichlich Fichtenwaldarten: *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*, *Moneses uniflora*, *Homogyne alpina*, *Plagiothecium undulatum*, *Luzula luzulina*, *Athyrium distentifolium*; Laubwaldarten: *Phyteuma spicatum*, *Dentaria glandulosa*, *Paris quadrifolia*. Standortstypische Kalkschuttzeiger: *Asplenium viride*, *Cystopteris montana*, *Valeriana tripteris*, *Polystichum aculeatum*; Feuchtigkeitszeiger: *Polygonatum verticillatum*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Aconitum calybotrion*, *Veratrum lobelianum* belegen die frischeren, vor allem schattseitigen Standorte, auch Farne. Reichlich Moose: *Mnium spinosum*, *Hylocomium splendens*. Auf trockeneren, sonnseitigen Standorten des Tatra-Nationalparks (Samek-Jančarik 57) fehlt *Polystichum lonchitis*. CA.: *Belidiastrium michelii*, *Calamagrostis varia* (*Carex alba*, *Sesleria varia*), *Cirsium erisithales*, *Luzula sylvatica*, *Cortusa matthioli*; Feuchtigkeitszeiger (*Adenostyles alliariae*, *Geranium sylvaticum*) nicht vital. Zum alpinen *Adenostylo glabrae-Piceetum* differenzieren *Chrysanthemum rotundifolium* und *Veratrum lobelianum*.

e) *Waldgrenzen-Fichtenwald*

Hochsubalpiner Silikat-Zirben-Fichtenwald (*Pino cembrae-Piceetum*, Myczkowski 69, 72). Der Relikt-Charakter der Karpaten-Zirbe ist ausgeprägt. Es fehlt eine geschlossene Lärchen-Zirbenwaldstufe wie in den Alpen. Im oberen Fichtenwaldgürtel werden kleinflächig azonale und konkurrenzgünstige Extremstandorte an Rücken, Felsen und Bergstürzen besiedelt und nur an der obersten Fichtenwaldgrenze werden in einer schmalen (50-100 m) Zone Mischbestände mit Fichte gebildet; Tatra-Nationalpark (1350-1700 m; Einzelbäume 1000-1900 m). Nur an edapischen und klimatischen Grenzstandorten mit skelettreichen Podsolböden wird Zirbe nicht sofort von Fichte überwachsen. B.: Fichte ist auch an der Waldgrenze noch wüchsiger als Zirbe; Lärche nur lokal, ferner *Betula carpatica*, *Sorbus aucuparia* var. *glabrata*. In offene Bestände dringt vital *Pinus mugo* ein. S.: *Lonicera nigra*, *Rosa pendulina*, *Juniperus communis*, *Ribes petraeum*, *Salix silesiaca*. K.: *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*, *V. uliginosum*, *Empetrum nigrum*, *Gentiana punctata*, ferner *Calamagrostis villosa*, *Luzula sylvatica*, *Veratrum lobelianum*, *Soldanella carpatica*, *Listera cordata*. M.: *Pleurozium schreberi*, *Rhytidiadelphus triquetrus* et *loreus* (Hohe Tatra, Myczkowski 69; Belaer Tatra, Rodnaer Alpen).

Hochsubalpiner Zwergstrauch-Fichtenwald (*Bruckenthalio spicifoliae-Piceetum*, Borza 59, Boşcaiu 71). In den Karpaten und im Ostbalkan bilden die Waldgrenze natürlich oder überwiegend durch

geprägt mit größerer Verwandtschaft zu Rhodopen-Ausbildungen. Zonale und azonale Gesellschaften werden beschrieben. Lärchen und Zirben besitzen nur reliktschen Charakter.

LITERATUR

- Borhidi, A. 1971: Die Zönologie der Fichtenwälder von Ost- und Südkarpaten. *Acta Bot. Acad. Scient. Hung.* 17.
- Borza, A. 1931: Die Vegetation und Flora Rumäniens. *Guide de la sixième Excursion phytogéogr. int. Roumanie*, Cluj.
- Borza, A. 1959: Die Phytocoenose eines Abschnittes der Südkarpaten Rumäniens. *Vegetatio*, 8.
- Boșcaiu, N. 1971: *Flora și vegetatia munților Tarcu, și Cernei*. Ed. Academiei RSR, București.
- Braun-Blanquet, J. 1930: Zentralalpen und Tatra, eine pflanzensoziologische Parallele. *Veröff. Geobot. Inst. Rübel*, Zürich, 6.
- Biuculescu, I. 1975: Die Waldgesellschaften des Pietra Mare-Massivs. *Studii și comunicări*, 19, Sibiu.
- Doniță, N. 1965: Vegetationsstufen der Karpaten Rumäniens. *Rev. Rom. Biol., Ser. Bot.* 10.
- Grințescu, I. 1931: Le problème du mélèze dans les Carpathes roumaines. *Guide de la sixième Excursion phytogéogr. int. Roumanie*, Cluj.
- Jahn, G. 1977: Die Fichtenwaldgesellschaften von Europa. In: Schmidt-Vögt: *Die Fichte*. Hamburg-Berlin.
- Korpel, St. 1978: Entwicklung und Struktur der Fichten- Naturwälder in der Slowakei sowie ihre Funktionsfähigkeit als Lawinenschutz. Weißfluhjoch/Davos.
- Kubicek, F. u. Jurko, A. 1975: Waldgesellschaften des östlichen Orava-Gebietes. *Biolog. práce*, 21, Bratislava.
- Matuszkiewicz, W.-A. 1973: Pflanzensoziologische Übersicht der Waldgesellschaften von Polen. Teil 1. Die Buchenwälder. *Phytocoenosis* 2,2.
- Mayer, H. 1983: *Wälder Europas*, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart – New York.
- Myczkowski, St. 1969: Die Zirbe (*Pinus cembra* L.) – ein Hochgebirgsbaum der Tatra-Wälder. *Zbornik TANAP*, 11, Osveta.
- Myczkowski, St. 1972: Structure and ecology of the spruce association *Piceetum tatricum* at the upper limit of its distribution in the Tatra National Park. Forest Fac. Cracow, Poland.
- Myczkowski, St. 1973: Ecology of spruce (*Picea abies* Kurst.) near the timber line in the forest association *Piceetum tatricum* in the Polish Tatra National Park. *Int. Symposium Biology Woody Plants*, 1967. Bratislava.
- Myczkowski, St. – Lesiński, J. 1974: The distribution of native trees species in the Tatra mountains. *Studia ośrodka dokumentacji fizjograficznej*. 3. Polska Akad. Nauk, Warszawa.
- Plesník, P. 1971: *Die obere Waldgrenze in der Hohen und Belaer Tatra*. Slov. akad. vied, Bratislava.
- Purceleian, St. 1966: *Tipurile naturale de padure din bazinul superior al Teleajenului*. Inst. de Cercetari Forestiere, București.
- Randuška, D. 1963: Über die Standortverhältnisse in Fichtenoptimumgebieten der Slowakei. *Wiss. Zeitschr. TU Dresden*, 12.
- Randuška, D. 1980: *Die Waldgesellschaften der slowakischen Wälder*. Manuskript.

- Resmeriță, J. 1975: Synthese de la végétation de la province Maramureș. *Phytocoenologia* 2.
- Samek, V. – Jancarík, V. – Kriesel, A. – Materna, J. 1957: Die Waldgesellschaften der Nordabhänge der Hohen Tatra (Teil I. Javorina – Tal). *Lesnický časopis* 3, 1.
- Sokołowski, M. 1928: La limite supérieure de la forêt dans le Massiv des Tatras. *Zkłady Karnickie*, Kraków 1.
- Vida, G. 1963: Die zonalen Buchenwälder des ostkarpatischen Florenbezirkes (Transsilvanicum) aufgrund von Untersuchungen im Paring-Gebirge. *Acta Bot. Acad. Scient. Hung.* 9

НИКОЛА ДОНИЦА – НАНЕС МАЈЕР

ВИСОКОМОНТАНСКО-СУБАЛПСКО ПОДРАЧЈЕ НА СМРЧЕВИТЕ ШУМИ ВО КАРПАТИТЕ

Резиме

Смрчевите шуми во Западните Карпати социолошки многу личат на херцинските и алпските четинарски шуми. Фитоценолошката особеност на Источните и Јужните Карпати е изразена во поголемата сродност со родопските облици. Се опишуваат зонални и а зонални заедници. Појавите на аришот и лимбата имаат само реликтен карактер.

Institut für Waldbau
Universität für Bodenkultur
Peter Jordan-Strasse 70
A-1190 Wien
Österreich