

Typologická a fytoocenologická charakteristika tatranských lesov z pohľadu klimatických a hydrických pomerov.

Typological characteristics and Phytosociological characteristics of the Tatra
forests terms of climate and hydrological conditions.

Jaroslav Škvarenina¹; Helena Hlavatá²

Technická Univerzita vo Zvolene, Fakulta lesnícka, Katedra prírodného prostredia,

T.G.Masaryka 24, 960 53 Zvolen¹; Slovenský hydrometeorologický ústav, Odbor

Meteorologická služba, Ďumbierska 26,041 17 Košice²

Abstrakt

Vzťah medzi klimatickými podmienkami prostredia (makroklima a výšková klíma) a fytoocenózou vyjadrujú vegetačné stupne (vs) resp. lesné vegetačné stupne (lvs) v zmysle Hančinského (1972). Na území TANAP-u sa vyskytujú lesné spoločenstvá bukového (4. vs), jedľovo-bukového (5. vs), smrekovo-bukovo-jedľového (6. vs), smrekového (7. vs), kosodrevinového (8. vs) vegetačného stupňa a v neposlednom rade aj nelesného alpínskeho vegetačného stupňa (9. vs). Vo Vysokých Tatrách sa uplatňuje aj smrekovcovo-smreková centrálno-karpatská varianta. Okrem dominancie smreku je charakterizovaná prirodzeným výskytom prírodného smrekovca (od 5. vs vyššie) a limby (od 6. vs) a predovšetkým neúčastou buka a nízkym zastúpením jedle. Charakter klímy sa vo vzťahu k vegetácií často krát vyjadruje za pomoci tzv. klimadiagramov podľa Waltera a Lietha (1960). Klimadiagram, kde namiesto teploty vzduchu použijeme hodnoty potenciálnej evapotranspirácie nám pomerne rýchlo porovnáva množstvo vody vyparenej z biocenózy s vodou do nej vstupujúcej prostredníctvom zrážok. Takto získaný klimadiagram sa nazýva klimadiagram klimatickej vodnej bilancie (Škvarenina et al. 2002). V danom príspevku sú spracované po jednotlivých lvs Walterov klimadiagram a modifikovaný klimadiagram klimatickej vodnej bilancie (CWB).

Kľúčové slová lesné vegetačné stupne, klimadiagram, klimatická vodná bilancia, potenciálna evapotranspirácia

Abstract

The relationship between climate protection (macroclimate climate and altitude) and phytocoenoses represent altitudinal vegetation zones - stages. The territory TANAP occurring beech forest communities (4th zone), fir-beech (5th zone), spruce-beech-fir (6th zone), spruce (7th zone), dwarf pine (8th zone) growing degree and last but not least, the treeless alpine vegetation level (9th zone). Larch-spruce-central Carpathian option also applies in the High Tatras. In addition to the dominance of spruce is characterized by the occurrence of natural larch (from 5th zone above) and Arolla pine (from the 6th zone) and mostly non-participation of beech and fir-represented. This evaluation was made by means of climate diagrams of climatic water balance (Skvarenina et al. 2002). Climatic water balance (CWB) is defined as the difference between precipitation (P) and potential evaporation (PE) respectively.

Keywords vegetation zone – stage, climate diagraph, climatic water balance, potential evaporation

Úvod

Prevažná časť územia TANAP-u bola počas posledného zaľadnenia (würm) pod ľadovou prikrývkou, alebo ňou bola silne ovplyvnená (Fleischer 1994, Hančinský 1972, Randuška et al. 1986, Zlatník 1959). Až po definitívnom ústupe ľadovca a následnom oteplení sa vytvorili podmienky pre osídľovanie spočiatku nestromovou, neskôr i stromovou vegetáciou. Už v pre boreálnom období (pred 8 – 10 tisíc rokmi), horná hranica lesa bola vo výške 1000 m. Takmer polovicu územia Tatier zaberali borovicovo-brezové lesy. S otepľovaním podnebia v boreáli (pred 8,8 – 7,5 tisíc rokmi) sa intenzívne začal rozširovať smrek i do vyšších polôh. V borovicovo-brezových lesoch bola výrazne zastúpená lieska. Mohutný rozvoj lesov nastal počas teplého atlantika (pred 7,5 – 4,5 tisíc rokmi). Na južných svahoch dub vystupoval aj do nadmorskej výšky nad 1000 m. Mohutne bolo vyvinuté pásmo kosodreviny. Vo vlhkejšej etape atlantika sa rozšírila jedľa spolu so smrekom na úkor borovice a brezy. Náhlý pokles vlhkosti v subboreáli (pred 4,5 – 2,5 tisíc rokmi) spôsobil výrazný úbytok lesov, najmä liesky a bresta. Významnú zložku tatranských lesov tvorila jedľa a buk, v nižších polohách najmä dub. V staršej časti subatlantického obdobia prevažovali jedľovo-bukové a jedľovo-smrekové porasty. V mladšej časti nastali výrazné zmeny vplyvom ľudských zásahov. Zmenšila sa celková výmera lesov, znížila sa horná hranica lesa, nápadne pokleslo zastúpenie listnatých drevín, nastal rozvoj borovic, briez a nestromových porastov (Fleischer 1994). Na juh od

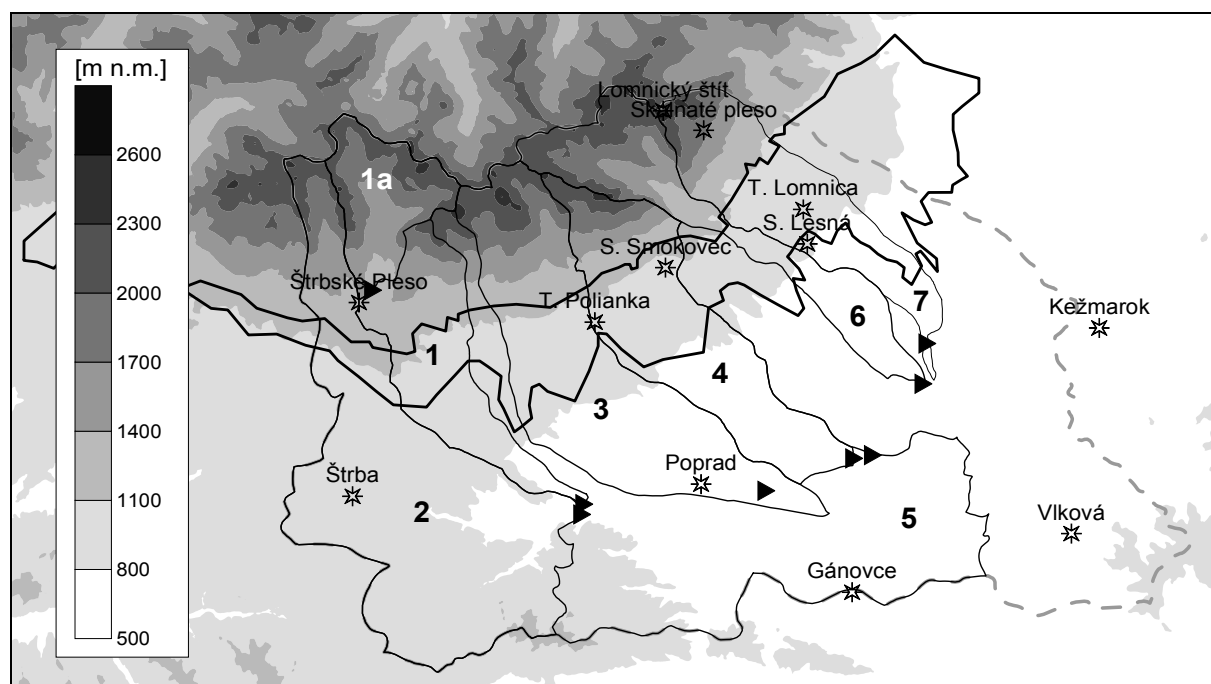
hřebeňa Tatier, smerom od západu k východu, zvyšuje sa kontinentalita klímy. A tak náveterné severozápadné a severné svahy majú podstatne viac zrážok a vyššiu vzdušnú vlhkosť ako svahy južné. Nápadne sa to prejavuje na rozšírení buka. Nachádza sa na severných svahoch slovenských i poľských Tatier, v povodí Oravice, z juhu Jalovecký potok. V najvýchodnejšej časti Tatier ustupujú prejavy horskej kontinentality, preto výskyt buka na území Belianskych Tatier je výrazný nielen na ich okraji, ale aj v povodí Javorinky, pomerne hlboko v masíve Vysokých Tatier (Fleischer 1994). Jedľa má na vhodných stanovištiach v lesoch výrazné zastúpenie (okolie Tatranskej kotliny), v Tichej doline dokonca vystupuje až do nadmorskej výšky 1500 m, kde sa stretáva s limbou. Kontinentalita klímy je obmedzujúcim faktorom i pre jedľu, aj keď v oveľa menšej miere ako pre buk. Jednotlivo i v malých skupinách sa nachádza v centrálnej časti Vysokých Tatier. Jej pôvodné zastúpenie pravdepodobne bolo oveľa výraznejšie, najmä na vlhkých stanovištiach (Fleischer 1994). Vzťah medzi klimatickými podmienkami prostredia (makroklima a výšková klíma) a fytocenózou vyjadrujú vegetačné stupne (vs) resp. lesné vegetačné stupne (lvs) v zmysle Hančinského (1972). Za základnú vegetačnú stupňovitosť sa pokladá taký prejav vegetácie, ktorý odráža makroklimatické podmienky. Z tohto pohľadu sa na území TANAP-u vyskytujú lesné spoločenstvá bukového (4. vs), jedľovo-bukového (5. vs), smrekovo-bukovo-jedľového (6. vs), smrekového (7. vs), kosodrevinového (8. vs) vegetačného stupňa a v neposlednom rade aj nelesného alpínskeho vegetačného stupňa (9. vs) Škvarčina et al. (2002). Vegetačná stupňovitosť však vykazuje určité odchýlky regionálnej povahy, ktoré ZLATNÍK (ex FLEISCHER 1994) označil ako varianty vegetačnej stupňovitosti. Prejavujú sa i v drevinovom synuziálnom komplexe, spravidla gradáciou alebo úbytkom až neprítomnosťou určitej dreveniny. Smrekovcovo-smreková centrálna-karpatská varianta sa uplatňuje aj vo Vysokých Tatrách. Okrem dominancie smreka je charakterizovaná prirodzeným výskytom smrekovca (od 5. vs vyššie) a limby (od 6. vs) a predovšetkým neúčastou buka a nízkym zastúpením jedle. Dubovo-ihličnatá karpatská varianta sa uplatňuje na styku kontinentálnejších podtatranských kotlín s vlastným územím TANAP-u. Napríklad v Popradskej kotline sa nachádzajú pôvodné dubové porasty na melafýrovom podloží (rezervácia Dubina). Na okraji Liptovskej kotliny, na vápencovom podloží, sa nachádzajú reliktné borovicové porasty so smrekom (NPR Suchá dolina). Pri obci Mlynčeky (v ochrannom pásme TANAP-u) sa vyskytuje typické kotlinové spoločenstvo lipových smrečín (TiP), (Fleischer 1994).

Vegetačné stupne predstavujú z ekologického hľadiska vertikálne členenie vegetácie. V horizontálnom členení sa rastové podmienky lesných spoločenstiev diferencujú najmä

podľa pôdno-humusových podmienok do ekologických radov, medziradov a hydrických súhrnov skupín lesných typov. Typu daných klimatických a pôdnych podmienok zodpovedá určitý typ biocenózy. Typizáciou stanovišťa spolu s biocenózou lesa vytvára sa typ geobiocenózy – lesný typ. Na území TANAP-u sa rozlíšilo celkovo 122 typov lesných geobiocenóz (Fleischer 1994). Podľa ekologickej podobnosti sa lesné typy združujú do skupín lesných typov, ktoré predstavujú okrem iného rámec potenciálnej drevinovej vegetácie.

Materiál a metódy

V našej práci sme podrobnejšie analyzovali povodie horného Popradu po Kežmarok (sivá prerušovaná čiara) a jeho subpovodia (1-Poprad-Svit, 1a-Poprad-Štrbské Pleso, 2-Mlynica, 3-Velický potok, 4-Slavkovský potok, 5-Poprad-Matejovce, 6-Studený potok, 7-Skalnatý potok) podrobne zobrazuje obrázok 1. Pri typologickej klasifikácii územia sme vychádzali z týchto zdrojových dokumentov: mapové podklady (Fytocenologický prieskum mapy 1:50 000) vychádzajúce zo všeobecného typologického prieskumu Randuška a kol. (1959), porastové mapy ŠL TANAP v mierke 1 : 10 000 a práca Fleischera (1994).



Obrázok 1 Povodie horného Popradu po Kežmarok (sivá prerušovaná čiara) a jeho subpovodia (1-Poprad-Svit, 1a-Poprad-Štrbské Pleso, 2-Mlynica, 3-Velický potok, 4-Slavkovský potok, 5-Poprad-Matejovce, 6-Studený potok, 7-Skalnatý potok), rozmiestnenie zrážkomerov použitých pri výpočte zrážkových úhrnov v povodiach (hviezdičky, názvy staníc) a hranica územia postihnutého veternou kalamitou (hrubá čiara); trojuholníky označujú hydrologické stanice. (Holko, 2008).

Výsledky a diskusia

V tabuľke 1 je znázornený celkový prehľad skupín lesných typov (slt.) podľa lesných vegetačných stupňov/vegetačných stupňov (lvs/vs) ako aj podľa trofických ekologických radov (A, A/B, B, B/C, C, D) a hydrických súborov (a, b), a to pre celé územie TANAP-u v roku 1994. Žltou farbou sú zvýraznené stl ktoré spadajú do našej záujmovej oblasti (povodie horného Popradu po Kežmarok a jeho subpovodia). Sledované územie patrí hlavne do kyslého trofického ekologického radu A. Pôdne prostredie je minerálne chudobné a kyslé. V synúzií bylín dominujú oligotrofné a acidofilné rastlinné druhy *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Calamagrostis villosa*, *Homogyne alpina*, *Avenella flexuosa*.

lvs	Ekologický rad					
	A	A/B	B	B/C	C	D
4			Ft*			Fde*
5	Fap* Pa PiP	FA* PA	AF*	FAc* TiP**		Fde PPide** PAde**
6	FaP LP** PiP Pa	FA PA	AF*	FAc	FrAc AAc**	FP PiL
7	LP SP CP			AcP		FP PiL*
8	M CM PM*				RM	Mc

Súbor	a				c
		BAI PiL AP			

* výskyt len v Západných Tatrách,
** výskyt len vo Východných Tatrách

Tabuľka 1 Prehľad skupín lesných typov TANAP-u podľa lvs, trofických ekologických radov a hydrických súborov podľa Fleischera (1994).

Skupiny lesných typov (slt.) zastúpené v **rade A**:

PIP (*Pineto – Piceetum*, borovicová smrečina). Najväčší výskyt je v centrálnej časti Východných Tatier, od Tatranskej Kotliny po Štrbský prah, na glejových pôdach fluvio-glaciálu. Skupina tvorí 10,7 % výmery lesných porastov.

Vegetačný stupeň: 5 – 6 vs, priemerná ročná teplota vzduchu (T): 3 – 5 °C, priemerné ročné úhrny zrážok (Z): 900 1200 mm, nadmorská výška (H): 700 – 1100 m.

SP (*Sorbeto – Piceetum*, jarabinová smrečina) je typické spoločenstvo hornej hranice lesa. Vyskytuje sa v oligotrofných až podzolových kambizemiach a na podzolochoch. Skupina tvorí 15,2 % výmery lesných porastov. Tvorí prirodzené pásmo smrečín pod hornou hranicou lesa. Dôležitým faktorom, ktorý podmieňuje vytváranie spoločenstiev *SP* (resp. od neho odvodených) je klíma a jej extrémnosť (studené, drsné podnebie s krátkou vegetačnou dobou). Extrémna klíma, námrazy a veternosť deformujú koruny i kmene stromovej vegetácie, v drevinovom zložení preto absentuje buk a jedľa. Dlhé obdobie vegetačného pokoja, vysoká snehová pokrývka a krátke vegetačné obdobie podmieňujú nižšiu biologickú aktivitu pôd, bohaté zrážky vyplavujú humus do spodných vrstiev. Randuška a kol. (1986) v rámci *SP* rozlišujú dve podskupiny, ktoré sú vývojovo, drevinových porastom odlišné. Sú to: *Lariceto – Piceetum* (smrekovcová smrečina) a *Cembreto – Piceetum*, (limbová smrečina). Smrek ako hlavná drevina má smerom k hornej hranici lesa obmedzený vzrast. Významnú primiešaninu v porastoch, najmä na skeletnatých morénach a skalnatých bralách tvoria smrekovec a limba, ktoré vzrastom prevyšujú smrek.

LP (*Lariceto – Piceetum*, smrekovcová smrečina). Je to spoločenstvo 7. vegetačného lesného stupňa v celej oblasti Tatier. V centrálnej časti, od Štrbského Plesa po Stežky, sa vyskytuje i v 6. vls, prevažne v podzolových kambizemiach. Skupina tvorí 4,8 % výmery lesných porastov. Spoločenstvo sa vyskytuje v najkontinentálnejšej časti Tatier. Smrekovec tvorí významnú prímies hlavne na balvanitých morénach a na skalnatých hrebeňoch. Vegetačný stupeň: 7 (6) vs, priemerná ročná teplota vzduchu (T): 1 – 4 °C, priemerné ročné úhrny zrážok (Z): 1000 1400 mm, nadmorská výška (H): 1050 – 1550 m.

CP (*Cembreto – Piceetum*, limbová smrečina). Spoločenstvo tvorí viac-menej pravidelný pás na hranici lesa od Doliny Kežmarskej Bielej vody po Ostredok, kde je západná hranica prirodzeného rozšírenia limby v Karpatoch. Pôdnym prostredím sú humusové a železité podzoly. Skupina tvorí 2,8 % výmery lesných porastov. Vegetačný stupeň: 7 (6) vs, priemerná ročná teplota vzduchu (T): 1 – 4 °C, priemerné ročné úhrny zrážok (Z): 1000 - 1400 mm, nadmorská výška (H): 1050 – 1550 m.

M (*Mughetum acidiphyllum*, kosodrevina) tvorí viac-menej súvislé pásmo nad hornou hranicou lesa s primiešaným smrekom silne obmedzeného vzrastu, jarabinou a vrúbou sliezskou. Kosodrevina tvorí pásmo nad súčasnou hornou hranicou lesa. Vo svojom prirodzenom rozšírení nadväzuje na prirodzenú hornú hranicu lesa, vytvorenú stupňom prirodzených smrečín slt **SP** a jeho variantov. V minulosti kosodreviny a smrečiny na hornej hranici človek na rozsiahlejších plochách odstránil a premenil na hole. V ostatných storočiach zabrala kosodrevina značné plochy, ktoré v minulosti patrili slt **SP** a jeho variantom (Randuška a kol. 1986). Zostúpila buď po lavínových žľaboch, alebo prenikla na plochách narušených človekom. Tento prienik viedol k vytvoreniu podskupín: **PM** (*Piceto – Mughetum*) v centrálnej časti s limbou vytvára variant **CM** (*Cembreto – Mughetum*). Vo fytocenózach sú prítomné acidofilné a oligotrofné druhy, pôdnym prostredím sú surové silikátové a podzolové pôdy, v Belianskych Tatrách i tanglová rendzina. Spoločenstvá kosodreviny v rade A tvoria 19,9 % výmery lesných porastov. Vegetačný stupeň: 8 vs, priemerná ročná teplota vzduchu (T): 0 – 2 °C, priemerné ročné úhrny zrážok (Z): 1300 - 1400 a viac mm, nadmorská výška (H): 1550 – 1900 m.

Súbor a (kyslý). Rastlinné spoločenstvá tohto hydrického súboru ovplyvňuje vyššia hladina spodnej vody. Typické je nahromadenie surového až rašelinového humusu, ktoré je príčinou veľkého zastúpenia acidofilných a oligotrofných druhov.

Skupiny lesných typov zastúpené v **súbore a**:

BAI (*Betuleto – Alnetum*, brezová jelšina) vyskytuje sa na plošinách tatranského fluvioglaciálu. Menšie plochy sú pod Žiarskou dolinou, v okolí Troch studní, ťažisko výskytu je medzi Tatranskou Štrbou a Tatranskou Kotlinou. V pôvodných porastoch dominovala jelša lepkavá, vo vyšších polohách jelša sivá, primiešané boli brezy a vrby. V podraсте prevládajú močaristé až rašelinné druhy, ako napríklad *Carex elongata*, *Carex brizoides*, *Carex canescens*, *Sphagnum* sp., *Caltha palustris*, *Chaerophyllum hirsutum* a iné. Pôdnym prostredím je glejová pôda a vrchovisková pôda. Skupina zaberá 2,1 % výmery lesných porastov.

AP (*Abieto – Piceetum*, jedľová smrečina). V pôvodných porastoch bola jedľa výraznejšie zastúpená. Silne zamokrené lokality sú prirodzene preriedené. Podrast indikuje zamokrenosť prostredia a rašelinenie surového humusu. Vo fytocenózach sú zastúpené druhy, ako napríklad *Sphagnum* sp., *Polytrichum commune*, *Equisetum sylvaticum*, *Caltha palustris*, *Vaccinium myrtillus*. Pôdnym prostredím je glejová pôda rašelinová, podzolová a vrchovisková rašelina. Menšie plochy sa nachádzajú napríklad vo Furkotskej a Batizovskej

doline, súvislejšie na Podbanskom a Podspádoch. Spolu zaberá 1,6 % výmery lesných porastov.

Súbor c (živný) tvoria slt na alúviách potokov a riek s vysoko položenou hladinou podzemnej vody okysličenej a prúdiacej a s periodickými záplavami, teda tam kde sa nadložený humus nehromadí.

Skupiny lesných typov zastúpené v **súbore c**:

Ali (*Alnetum incanae*, jelšina jelše sivej). Fytocenózy sa sústreďujú na alúviá tokov, predstavujú spoločenstvá ovplyvnené spodnou prúdiacou vodou s dostatočnou zásobou minerálnych živín najmä vo vrchných vrstvách pôdy. Nachádzajú sa pozdĺž potokov na celom území TANAP-u. Pôdnym prostredím je rambla, paternia i glejová pôda. V bylinnom podraze je typická účasť druhov *Petasites albus*, vo vyšších polohách *Mulgedium alpinum*, *Doronicum austriacum*. Zaberá 0,3 % výmery lesných porastov.

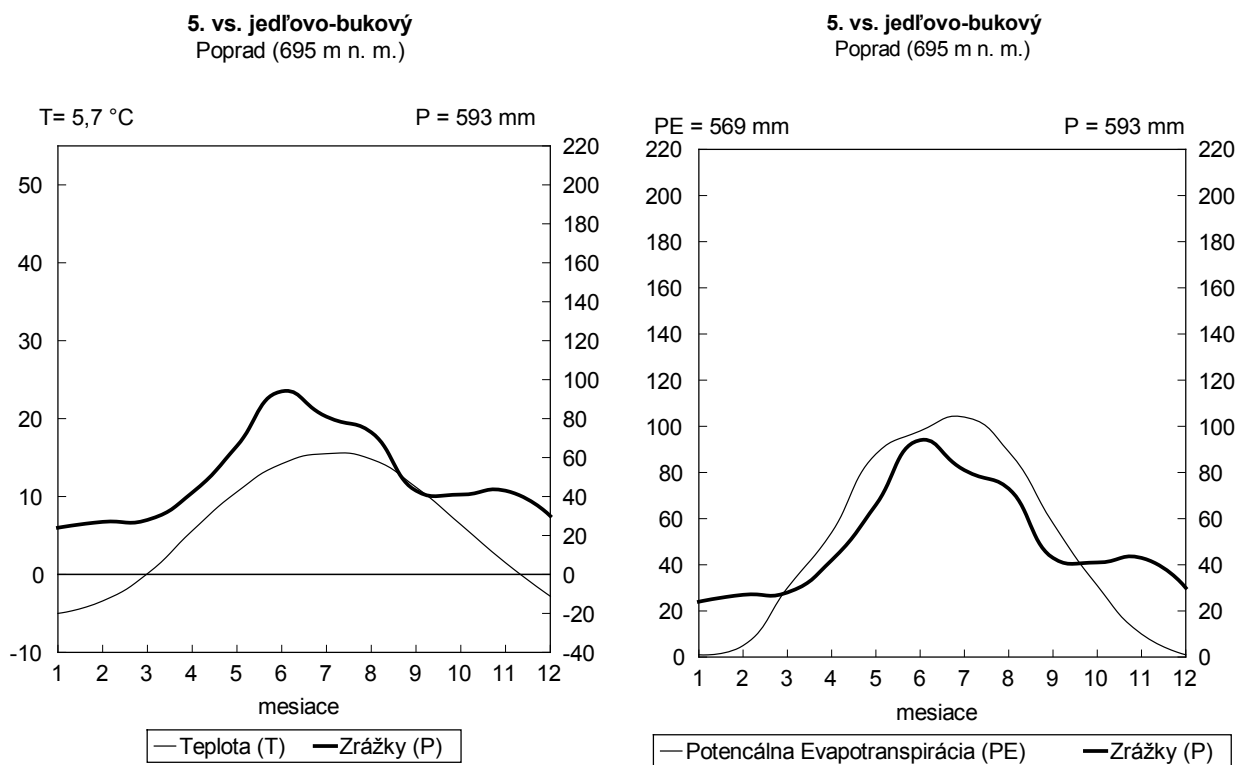
Saf (*Salicetum fragilis*, vrbina s vrbou krehkou) sa nachádza na jedinej lokalite pozdĺž Velického potoka pri Batizovciach. Zaberá 0,1 % výmery lesných porastov.

Charakter klímy sa vo vzťahu k vegetácii veľakrát vyjadruje za pomoci tzv. **klimadiagramov** podľa WALTERA a LIETHA (1960). Klimadiagramy sú konštruované tak, že mesačný priemer teploty a zrážok je v pomere 1:2 t.j. $10\text{ }^{\circ}\text{C} = 20\text{ mm zrážok}$. Týmto pomerom sa autori pokúšali nahradiť nemeranú potenciálnu evapotranspiráciu teplotnou krivkou vo vhodnom zobrazení, a tak vystihnúť prípadnú aridnosť resp. humídnosť danej lokality. Pre slovenské a české pomery AMBROS (1973) použil pomer 1:4, ktorý sa podľa autorovej mienky lepšie vystihuje vyjadrenie aridnej a humídnej klímy. Sme toho názoru, že takéto pomerné vyjadrenie je len približné, a nie je úplne fyzikálne zdôvodniteľné (Škvarenina et al. 2002). Preto sme pri charakteristike vs pristúpili k zásadnej inovácii konštrukcie klimadiagramu. Namiesto teploty vzduchu sme na druhú Y-ovú os vyniesli priemerné hodnoty potenciálnej evapotranspirácie. Touto úpravou je možné pomerne rýchlo porovnať množstvo vody potenciálne vyparenej z biocenózy s vodou do nej vstupujúcou prostredníctvom zrážok priamo v hydrometeorologických jednotkách – mm zrážok (1 mm zrážok = 1 l zrážkovej vody pripadajúci na 1 m² záchytnej plochy). Takto získaný klimadiagram sme nazvali **klimadiagram klimatickej vodnej bilancie** (Škvarenina et al. 2002).

Klimatická vodná bilancia (CWB) je podľa BAUMGARTNERA (1990), EIMERNA a HÄCKELA (1984) definovaná ako rozdiel medzi zrážkami (P) a potenciálnym výparom resp. potenciálnou evapotranspiráciou (PE), pričom platí jednoduchý vzťah: $\text{CWB} = \text{P} - \text{PE}$. **Potenciálnu evapotranspiráciu** definujeme podľa TOMLAINA (1991), ako maximálne

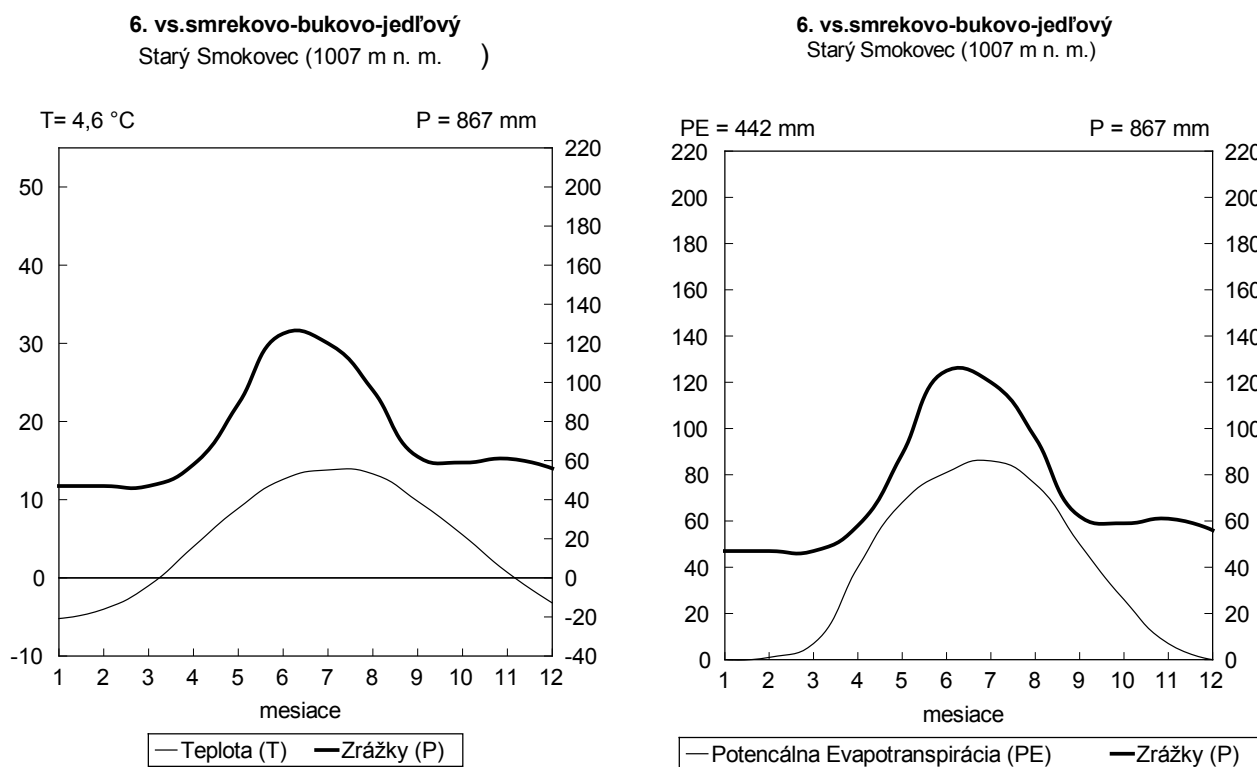
možný výpar pri daných meteorologických podmienkach z dostatočne vlhkej pôdy a vegetácie. Charakterizuje hornú hranicu evapotranspirácie, pokiaľ táto nie je limitovaná nedostatkom vody v pôde. Klimatická vodná bilancia predstavuje podstatne vhodnejší ukazovateľ ako je úhrn zrážok. Napríklad: zrážkový úhrn 60 mm v novembri, kedy sa potenciálne môže vypariť 20 mm vody predstavuje nadbytok vody. Avšak to isté množstvo zrážok v júli, kedy sa potenciálne vyparí 120 mm vody vedie k vzniku sucha. V zahraničí, hlavne v Nemecku, USA a Rusku je klimatická vodná bilancia často používaná ako charakteristika pre stanovenie aridnosti resp. humídnosti krajiny napr. uplatnenie nachádza i v hydrológii, ale i pri štúdiu ekologických nárokov lesných drevín (EIMERN-HÄCKEL 1984, THOMASIUŠ 1991). Na zhotovenie klimadiagramov sme použili dlhodobé priemery klimatických údajov podľa SHMÚ: priemerná mesačná a ročná teplota vzduchu, priemerné mesačné a ročné úhrny zrážok a priemerné mesačné a ročné úhrny potenciálnej evapotranspirácie za obdobie rokov 1951-1980, podľa práce Kolektív (1991).

Z tabuľky 1 vidíme, že naše záujmové sít spadajú do nasledovných vegetačných stupňov: 5. *jedľovo-bukový (jd-bk)*, 6. *smrekovo-bukovo-jedľový (sm-bk-jd)*, 7. *smrekový (sm)*, 8. *kosodrevinový*, 9. *alpínsky (nelesný vs)*.



Obrázok 2 5. vs. jedľovo-bukový – Walterov klimadiagram (vľavo) a modifikovaný klimadiagram klimatickej vodnej bilancie (vpravo)

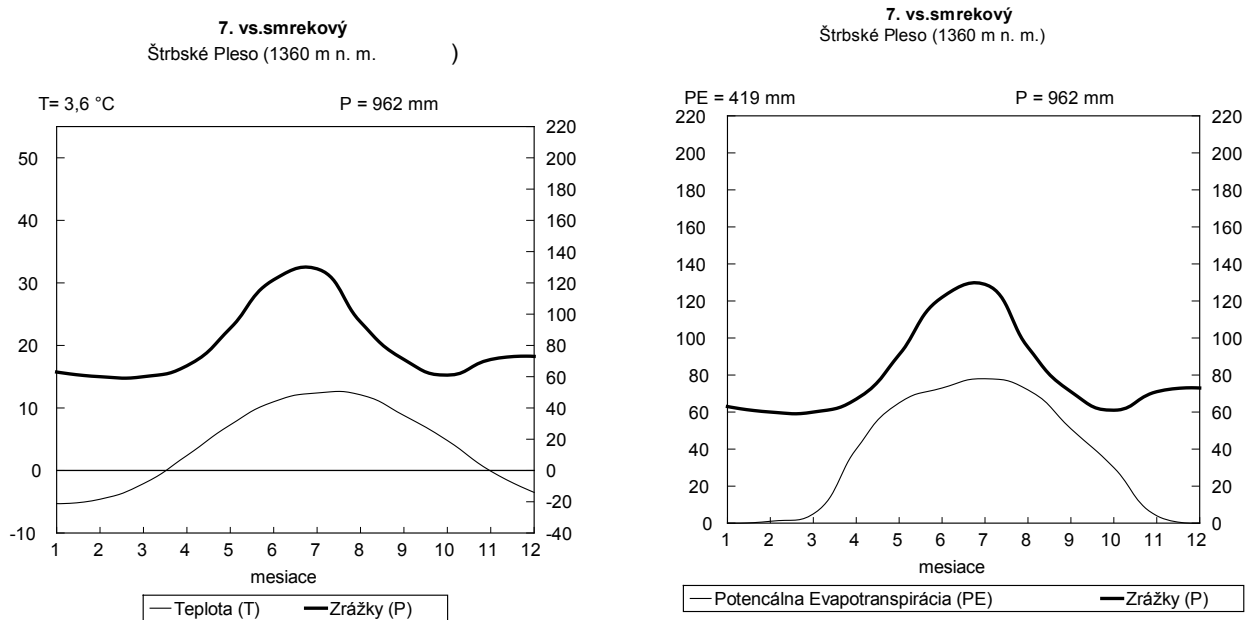
Obrázok 2 prezentuje situáciu v 5. vs. Stanica Poprad spadá do 5 vs. len okrajovo, hlavne teplotne v zmysle Ambrosa (1993). Zrážkovo a klimatickou vodnou bilanciou patrí táto stanica podstatne nižšie (4. resp. až 3 vs.), čo je však dôsledok výrazného zrážkového tieňa a sčasti aj vnútrohorskej kontinentality Popradskej kotliny a južnej strany svahov orografického celku Tatry. Vodná bilancia daná rozdielom zrážok a výparu je napriek značnej nadmorskej výške (695 m n. m.) záporná. Aj tento hydrologický prejav potvrdzuje fakt, že limnigrafické stanice na tokoch v okolí mesta Poradu len registrujú stav odtoku, ktorý sa tvorí v horskom masíve Tatier a samotné územie Popradskej kotliny sa podieľa na tvorbe odtoku len prípadnými lokálnymi dažďami resp. búrkami.



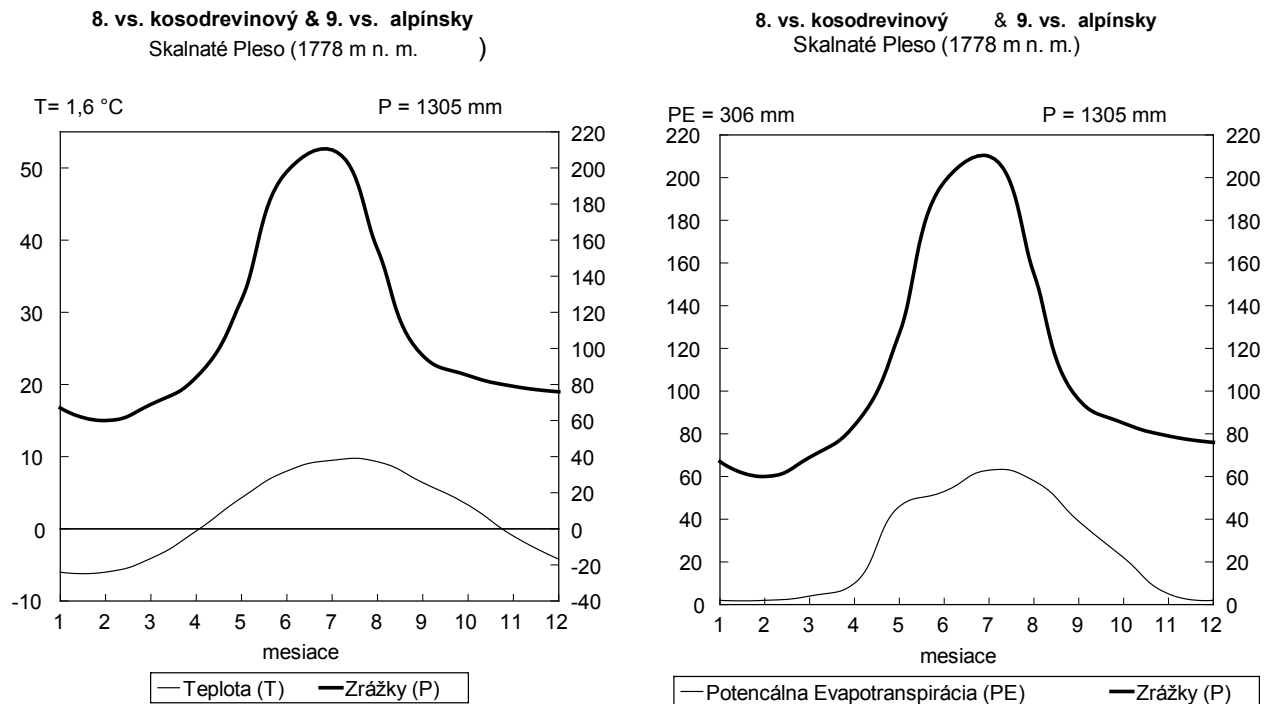
Obrázok 3 6. vs smrekovo-bukovo-jedľový – Walterov klimadiagram (vľavo) a modifikovaný klimadiagram klimatickej vodnej bilancie (vpravo)

Na reprezentáciu 6. vs sme použili stanicu Starý Smokovec (1007 m n. m.). Táto stanica najvernejšie zastupuje územie jadra veternej kalamity z roku 2004. Z klimadiagramu vodnej bilancie vidíme sčasti napätú vodnú bilanciu v jarnom období, čo však do istej miery saturuje topenie snehu. Neskoré jarné mesiace a skoré leto je charakterizované prevahou zrážok nad výparom. Zhoršená vodná bilancia nastáva až koncom leta. (obrázok 3). Siedmy vegetačný

stupeň reprezentuje poloha stanice na Štrbskom Plese (1360 m n. m.). Klimatická vodná bilancia prakticky dáva potenciál odtoku po celý rok. Zrážky prevyšujú potenciálny výpar celoročne, len záverom leta sa znižuje nadbytok zrážok nad výparom (obrázok 4).



Obrázok 4 7. vs smrekový – Walterov klimadiagram (vľavo) a modifikovaný klimadiagram klimateknej vodnej bilancie (vpravo)



Obrázok 5 8.vs kosodrevinový a 9.vs alpínsky – Walterov klimadiagram(vľavo) a modifikovaný klimadiagram klimatickej vodnej bilancie (vpravo)

Stanica Skalnaté Pleso spadá do bioklimatickej zóny, ktorá je na rozhraní 8. vs. kosodrevinového a nelesného vs. alpínskeho (obrázok 5). Vysoké úhrny zrážok v porovnaní s nízkou potenciálnou evapotranspiráciou sú dôsledkom nadbytku vody v bilancii. 8. ale hlavne 9. vs sú teplotné pomery pre stromovú vegetáciu už veľmi nepriaznivé. Podľa MIDRIAKA (1993) tu však nejde už o lesy v užšom zmysle slova, ale o trvalú subalpínsku vegetáciu, v ktorej dominujú porasty borovice horskej – kosodreviny (*Pinus mugo*) a len sčasti riedke hlavne smrekové porasty, resp. skupinky stromov v tzv. pásme boja nad hranicou lesa. Klimadiagram vodnej bilancie názorne poukazuje na fakt, že práve tieto polohy sa rozhodujúcou mierou podieľajú na odtoku v tatranskej riečnej sieti.

Záver

Sledované územie spadá do vegetačných stupňov: 5. jedľovo-bukový, 6. smrekovo-bukovo-jedľový, 7. smrekový, 8. kosodrevinový, 9. alpínsky. Najvernejšie sledovanú oblasť zastupuje 6 lvs, ktorý reprezentuje stanice Starý Smokovec. Podľa klimadiagramu vodnej bilancie počas neskorých jarných mesiacov a skorého leta je prevaha zrážok nad výparom, k zhoršenej vodnej bilancii dochádza až koncom leta. Siedmy vegetačný stupeň reprezentuje stanica Štrbské Pleso, tu vidíme, že zrážky prevyšujú výpar celoročne, len koncom leta sa nadbytok zrážok nad výparom znižuje. Na rozhraní kosodrevinového a alpínskeho nelesného vegetačného stupňa sa nachádza stanica Skalnaté Pleso. Podľa klimadiagramov vodnej bilancie je zrejme, že práve tieto polohy sa rozhodujúcou mierou podieľajú na odtoku v tatranskej riečnej sieti.

Literatúra

Ambros, Z., 1993: Kombinovaná metóda na určovaní vegetačného stupňa a ekologických rad. Lesnictví – Forestry, 39, s. 471-474.

Baumgartner, A., 1990: Allgemeine Hydrologie, quantitative Hydrologie. Berlin – Stuttgart, Gebrüder Borntraeger, 650 s.

van Eimern, J., Häckel, H., 1984: Wetter und Klimakunde. Stuttgart, Ulmer, 275 s.

Fleischer, P., 1994: Lesné rastlinné spoločenstvá. In: Vološčuk, I., a kol.: Tatranský národný park Biosférická rezervácia. Vydala Správa TANAP vo vydavateľstve Gradus, s. 149 – 160.

- Hančinský, L., 1972: Lesné typy Slovenska. Bratislava, Príroda, 307s.
- Kolektív 1991: Klimatické pomery na Slovensku. Bratislava, Zborník prác SHMÚ 1991. zväzok 33/I, s.173-183.
- Midriak, R., 1993: Lesný pôdny fond v horských oblastiach Slovenska – jeho ohrozenie a ochrana. Lesn. Čas.- Forestry Journal, 39, s. 101-115
- Randuška, D., Vorel, J., Plíva, K., 1986: Fytocenológia a lesnícka typológia. Príroda Bratislava, 344 s.
- Randuška, D., a kol., 1959: Prehľad stanovištných pomerov lesov Slovenska. SVPL Bratislava, 258s.
- Thomasius, H., 1991: Mögliche Auswirkungen einer Klimaveränderung auf die Wälder Mitteleuropas. Forstwiss. Cbl. 110, s. 305- 330.
- Tomlain, J., 1991: Charakteristika suchých a vlhkých oblastí Slovenska. Bratislava, Zborník prác SHMÚ, zväzok 33/I, s.173-183.
- Hlavatá, H., 2012: Zmena zrážkovo – odtokového režimu povrchových vôd v oblasti tatranského fluvio-glaciálu v dôsledku vetrovej kalamity. Dizertačná práca, 143s.
- Škvarenina, J., Tomlain, J., Križová, E., 2002: Climatic water balance of altitudinal zones – stages in Slovakia. Meteorol. zpr. – Meteorological Bulletin, Prague, vol. 55, No. 4, s. 103-109.
- Walter, H., Lieth, H., 1960: Klimadiagramm-Weltatlas. Jena, Fischer Verlag.
- Zlatník, A., 1959: Přehled Slovenských lešů podle skupin lesních typů. Spisy Vědecké laboratoře biocenologie a typologie lesa LF VŠZ v Brně, č.3, Brno, 195s.

Pod'akovanie

Autori ďakujú nasledovným projektom za podporu a financovanie: VEGA 1/1130/12, VEGA 1/0281/11, VEGA 1/0257/11 a agentúry APVV 0423-10 a APVV 0303-11

Kontakt:

Prof. Ing. Jaroslav Škvarenina, CSc.

Technická Univerzita vo Zvolene

T.G.Masaryka 24, 960 53 Zvolen

jarosk@vsld.tuzvo.sk