

# Bioklimatické a zrážkové pomery v horských a vysokohorských oblastiach Slovenska na príklade Tatier

*Hlavatá, H., Škvarenina, J., Čepčeková, E.: Bioclimatic and Precipitation Conditions in Mountain and Alpine Areas of Slovakia on Example of High Tatras Mts. Životné prostredie, 2011, 45, 2, p. 64 – 70.*

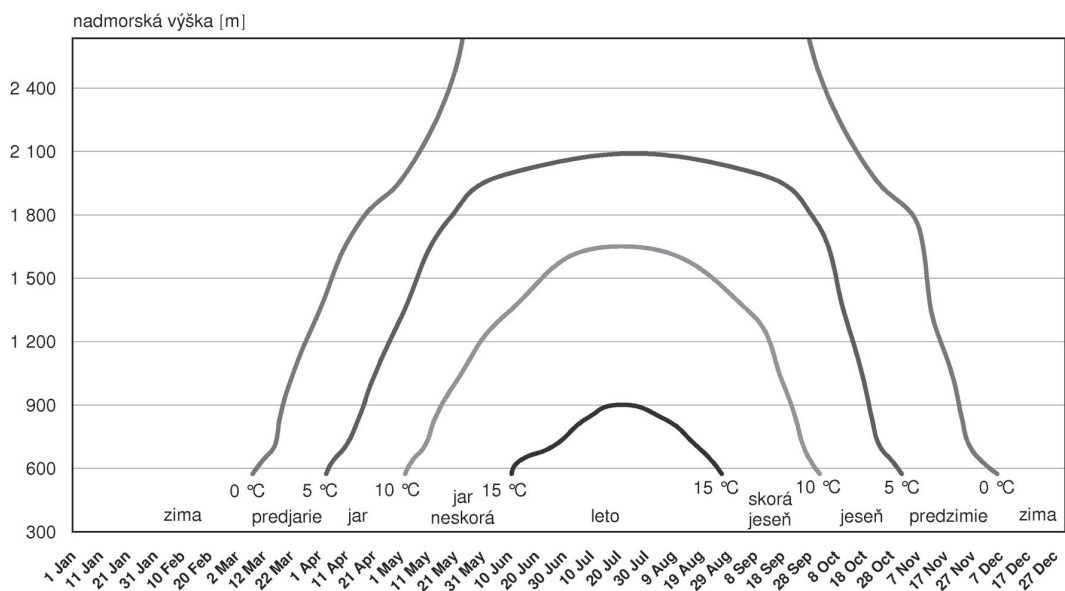
In presented paper we deal with analysis of precipitation totals and air temperature characteristic in the period 2005 – 2010 in compared with 30-years normal 1961 – 1990 in 6 climatological stations represents sub-Tatra and 12 totalizers in High Tatras. In the contribution there is made an analysis of annual sums and sums for the period June – September, October – May of totalizers. On climatological stations in the sub-Tatra region based on higher amounts of precipitation of the warm half-year, except Lomnický štít, where is higher amount in cold half-year. In the analysis of the average annual precipitation in the period 2005 – 2010 on climatological stations and totalizers with increasing altitude, average annual sums increases. Precipitation measured by totalizers in the period 1961 – 2010 confirmed this trend. Maximum monthly precipitation totals were measured in May 2010, which is associated with extensive rainfalls caused mostly by cyclonic weather situation.

**Key words:** mountain climate, bioclimate, totalizers, precipitation totals, sub-Tatra region

V územiach, ktorých povrch je výškovo rozčlenený, je zonálnosť vegetácie kombinovaná vertikálnou vegetačnou stupňovitosťou. Vegetačná stupňovitosť v danom území je podmienená zmenou makroklimy, najmä teplôt a zrážok s meniacou sa nadmorskou výškou terénu. Tieto zmeny priamo pôsobiach ekologických faktorov na vegetáciu spôsobujú, že od nížin do hôr v tom istom území sa menia životné podmienky pre vegetáciu, čo sa odráža v jej skladbe, prípadne aj v zmenách vegetačných formácií (Randuška et al., 1986). Vegetačná stupňovitosť je jav založený na výškovom gradiente klímy a geomorfológii terénu a rozvíja sa na báze vegetačnej zonality, ktorá je na Zemi javom primárnym. V Českej a Slovenskej republike sa vegetačná stupňovitosť najčastejšie vyjadruje prostredníctvom vegetačných stupňov v zmysle lesníckej klasifikácie (Zlatník, 1976) (pomenovanie podľa dominantných druhov drevín). V geobotanických kruhoch sa stupňovitosť vegetácie charakterizuje podľa tzv. geografických výškových stupňov (Moravec et al.,

1994). Prehľad týchto klasifikácií podáva tab. 1. Vyplýva z nej, že do sféry pôsobenia horskej a vysokohorskej klímy spadajú spoločenstvá od 5. jedľovo-bukového vegetačného stupňa až po alpínske spoločenstvá sitín a subniválne spoločenstvá machov a lišajníkov. Pre charakteristiku bioklimatických a zrážkových pomerov sme si preto vybrali najvyššie pohorie Slovenska – Tatry. Podnebie horské a podnebie vysokohorské (alpínske) charakterizovali viacerí autori (Krečmer, 1980; Barry, 1991). Klimatické a bioklimatické podmienky montánneho až alpínskeho stupňa možno charakterizovať nasledovne:

- nižší tlak vzduchu a parciálny tlak kyslíka;
- vyššia intenzita priameho slnečného žiarenia, predovšetkým jeho ultrafialovej zložky v dôsledku menšej hustoty vzduchu a nižšej koncentrácie atmosférických prímiesí (menšieho zákalového faktora atmosféry);
- nižšia teplota vzduchu, denné a ročné amplitúdy teploty sa znižujú s rastúcou výškou (s výškou



Obr. 1. Bioklimatické teplotné obdobia roka v orografickom celku Tatry

rapídne klesá termická kontinentalita a narastá oceanita podnebia);

- z bioklimatického hľadiska ekológie rastlín sa výrazne uplatňuje vplyv orografických a expozičných pomerov, napr. pri clonení obzoru, dĺžke ožiarenosti, ale aj v dĺžke trvania snehovej pokrývky a pod.;
- horské a vysokohorské podnebie je charakteristické výskytom bohatých zrážok, ale aj tu sa uplatňuje orografický faktor, a to hlavne náveternosť a záveternosť svahov, väčšie zrážkové úhrny v lokalitách orientovaných náveterne voči prevládajúcemu prúdeniu a naopak, menej zrážok v oblastiach

tzv. *zrážkového tieňa* (v závetrí voči prevládajúcemu prúdeniu vzduchu), ako aj vrcholová inverzia zrážkových úhrnov; častý je výskyt hmiel za nízkej oblačnosti (horské hmly), ktoré často spôsobujú zníženie horizontálnej dohľadnosti;

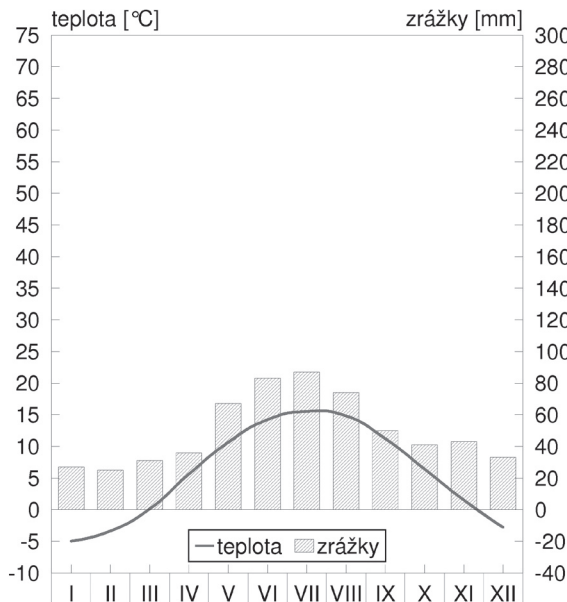
- podiel snehových, resp. tuhých zrážok na celkovom ročnom úhrne zrážok predstavuje vo výškach 1 500 m okolo 45 %, avšak v polohách alpínskeho pásma môže presahovať 70 % (Petrovič, 1973); snehová pokrývka sa často vyskytuje počas celého roka, v závislosti od nadmorskej výšky, expozičie a tvaru reliéfu;

Tab.1. Porovnanie vegetačných stupňov podľa Zlatníka (1976) a výškových (geobotanických) vegetačných stupňov podľa Moravca et al. (1992)

Vegetačné stupne	Výškové geobotanické vegetačné stupne (horné hranice)
1. dubový	1. planárny - nížinný (do 200 - 300 m)
2. bukovo-dubový	2. kolinný - pahorkatinový (do 400 - 500 m)
3. dubovo-bukový	3. submontánny - podhorský (do 600 - 700 m)
4. bukový	
5. jedľovo-bukový	4. montánny - horský (do 1 100 - 1 200 m)
6. smrekovo-bukovo-jedľový	
7. smrekový	5. supramontánny - oreálny, tiež vyšší horský (do 1 250 - 1 550 m)
8. kosodrešinový	6. subalpínsky - nižší vysokohorský (do 1 800 - 1 850 m)
9. alpínsky	7. alpínsky - vysokohorský
	8. subniválny - nižší snežný (nad cca 2 400 m)
	9. niválny - snežný (Alpy)
Zdroj: Zlatník (1976)	Zdroj: Moravec et al. (1992)

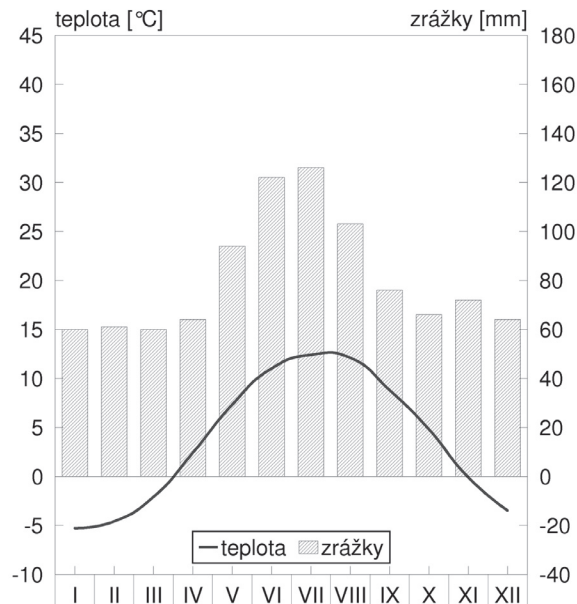
**Poprad 695 m n. m.**  
(roky 1951-1980)

Priemerná roč. teplota = 5,7 °C Priemerný roč. úhrn zrážok = 597 mm



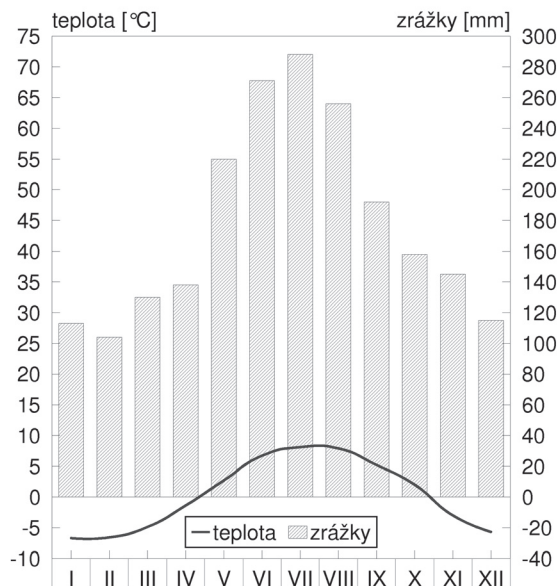
**Štrbské Pleso 1360 m n. m.**

Priemerná roč. teplota = 3,6 °C Priemerný roč. úhrn zrážok = 968 mm



**Zbojnická chata 1980 m n. m.**  
(roky 1951-1980)

Priemerná roč. teplota = 0,36 °C Priemerný roč. úhrn zrážok = 2130 mm



Obr. 2. Klimadiagramy troch tatranských staníc: Zbojnická chata (1 980 m), Štrbské Pleso (1 360 m) a Poprad (695 m) názorne reprezentujú nárast zrážok, ako aj pokles teplôt vzduchu s rastúcou nadmorskou výškou

- významnú úlohu zohráva vietor, tento prvok podmieňuje ukladanie a premiestňovanie snehu, ale tiež pôsobí ako významný biometeorologický prvok pri tzv. schladzovaní, nakoľko odovzdávanie tepla z povrchu organizmov do okolia závisí nielen od teploty vzduchu, ale aj od rýchlosti prúdenia vzduchu. Vietor má výrazné biometeorologické účinky. Napr. pri teplote vzduchu 0 °C a rýchlosti vetra 10 km.h<sup>-1</sup> je pocitová teplota -4 °C, avšak pri rýchlosti 40 km.h<sup>-1</sup> klesá pocitová teplota až na hodnotu -16 °C. S rastúcou rýchlosťou vetra sa zvyšuje evapotranspirácia. Vietor sa na horskej vegetácii prejavuje aj mechanickými a deformačnými účinkami (tvorba zástavových korún) a iné.

V ekológii krajiny sa na teplotné hodnotenie územia využíva diagram biometeorologických období (sezón) roka (obr. 1). Diagram nás názorne informuje, že typické leto (s priemernými dennými teplotami nad 15 °C) sa v masíve Tatier vyskytuje len cca do nadmorskej výšky 900 m. Vo vyšších nadmorských výškach postupne zanikajú tradične ponímané ročné obdobia. Napr. vegetácia subalpínskeho stupňa prežíva v podmienkach jari a po chýbajúcom lete plynulo prechádza do jesenného obdobia. Organizmy adaptované na najvyššie vegetačné stupne alpínskych lúk a subniválneho vegetačného stupňa prežívajú v drsných podmienkach predjaria a predzímia. Na obr. 2 je porovnanie roč-

ných chodov mesačných zrážok a teploty vzduchu na troch tatranských stanicích Poprad (695 m), Štrbské Pleso (1 360 m) a Zbojnícka chata (1 980 m) v rôznych nadmorských výškach pomocou tzv. klimadiagramov. Takéto porovnanie staníc poukazuje na niekoľko zaujímavých faktov:

- s rastúcou nadmorskou výškou pomerne rýchlo klesá teplota vzduchu a evidentne sa skracuje vegetačné obdobie (priemerná denná teplota je  $\geq 10^{\circ}\text{C}$ );
- vysoko položené údolia a svahy vykazujú najvyššie úhrny zrážok (Zbojnícka chata je lokalita s rekordnými úhrnmi zrážok na Slovensku);
- rozloženie a úhrny zrážok sú v Tatrách podmienené nadmorskou výškou, ako aj orientáciou miesta voči prevládajúcemu oceánickému západnému prúdeniu, pričom na stanicích juhovýchodného masívu Tatier sa prejavuje vplyv tzv. *zrážkového tieňa* ako fenoménu kontinentálnej klímy horského typu mierneho pásma;
- zrážky vo Vysokých Tatrách majú jednoduchý, jednovrcholový ročný chod s mesačným maximom v júli a minimom prevažne vo februári; letné maximum je viazané na zonálne prúdenie v období tzv. európskeho monzúnu (viacdenné obdobia trvalých dažďov), ako aj dôsledkom letných intenzívnych búrok konvektívneho pôvodu a s nimi spojených lejakov;
- amplitúda ročného chodu zrážok (rozdiel medzi najvyššou a najnižšou hodnotou) s nadmorskou výškou rastie, naopak, amplitúda teploty vzduchu s rastúcou nadmorskou výškou klesá ako dôsledok menšieho vplyvu radiačného ochladzovania a ohrievania sa vzduchu od povrchu.

Na klimatologických stanicích sa na meranie teploty vzduchu v termínoch o 7.00, 14.00 a 21.00 h používa presný ortuťový teplomer. Množstvo zrážok v tvare vody alebo voda z rozpustených tuhých zrážok (zo snehu, krúpok, prípadne z usadených zrážok) sa na klimatologických a zrážkomerných stanicích meria zrážkomerom o 7.00 h. Zrážkomer (zrážkomerná súprava) pozostáva zo štyroch častí: zrážkovej nádoby, lievika, kanvice a odmerky. Množstvo vody v kanvici zrážkomeru sa meria špeciálnou kalibrovanou odmerkou, upravenou pre zachytný plošný obsah  $500\text{ cm}^2$ . Odmerka je valcovitá sklenená nádoba, ktorá má na skle vyznačené delenie, ktoré zodpovedá desatinám milimetra množstva zrážok. Snehové zrážky sa zachytávajú do nádoby bez lievika. Odstraňuje sa aj kanvica. Sneh sa dá roztopiť a voda sa zmera odmerkou. Pri meraní sa nádoba vymieňa za rezervnú. Sieť klimatických a zrážkomerných staníc, ktoré sa nachádzajú v nadmorskej výške okolo 1 000 m, dopĺňajú vo vysokohorských polohách stanice so špeciálnymi súčtovými zrážkomermi nazývanými totalizátory. Totalizátory



Obr. 3. Zrážkomerný totalizátor vo Velickej doline umožňujúci monitoring dažďa a snehu v podmienkach alpskej klímy. Foto: Jaroslav Škvarenina

zachytávajú zrážky za dlhšie obdobie a v súčasnosti sú u nás jediným dostupným prostriedkom na meranie zrážok v oblastiach veľmi vzdialených od osídlenia. V podstate sú riešené ako klasické zrážkomery, majú však primerane veľkú zachytnú nádobu, ktorá musí zodpovedať očakávaným zrážkam medzi dvoma meracími termínmi (na jar a v jeseni). Totalizátory sú schopné zachytiť množstvo vody, ktoré predstavuje asi  $5\,000\text{ mm}$  zrážok. Aby voda v totalizátore nezmrzla, pridávajú sa doň pred meraním látky zabráňujúce mrznutiu (NaCl). Proti výparu sa chránia zachytené zrážky  $0,5$  až  $1\text{ l}$  oleja s nízkym bodom tuhnutia. Najdôležitejšou časťou totalizátora je zachytná plocha s veľkosťou  $250\text{ cm}^2$ , cez ktorú padajú zrážky do zbernej nádoby. K totalizátoru je pevne pripojená mohutná kruhová Nipherova protiveterná ochrana s horným okrajom na úrovni zachytnej plochy s priemerom asi  $0,95\text{ m}$ . Totalizátor je pevne postavený na troch nohách, pričom je zachytná plocha vo výške  $2$  až  $4\text{ m}$  nad terénom v závislosti od snehových pomerov (obr. 3). Metodika merania je jednoduchá. Zameranie hladiny vody v zbernej nádobe sa správne vykonáva ako priemer z meraní v troch bodoch na obvode okraja zachytnej

plochy s odstupom po 120°. Na suchej odmernej tyčke možno s presnosťou na 1 mm odčítať výšku, po ktorú bola ponorená do vody s vrstvou oleja. Jeden milimeter výšky tekutiny v zbernej nádobe zodpovedá 8 mm spadnutých zrážok. Na jar a na jeseň sa robí rovnaké zameranie výšky hladiny. Úhrny zrážok namerané totalizátormi sa prostredníctvom údajov z blízkej zrážkomernej stanice prepočítavajú na kalendárny a hydrologický rok, čo potom umožňuje vypočítať priemerné ročné úhrny zrážok za rôzne dlhé obdobia. Odvodené mesačné úhrny zrážok pre totalizátory sú žiadané rovnako často ako vypočítané ročné úhrny zrážok. Pri odvodzovaní mesačných úhrnov zrážok pre totalizátory sa vychádza z úhrnov zrážok za obdobie október až apríl, máj až september na porovnávacej zrážkomernej stanici a z vypočítaného ročného úhrnu zrážok pre totalizátor.

### Zrážky v tatranskej oblasti v rokoch 2005 – 2010

Analýza zrážok v oblasti Tatier je pomerne zložitá, pretože zrážkové úhrny sa menia v závislosti od nadmorskej výšky a expozície voči prevládajúcemu prúdeniu. Hlavný hrebeň delí celú tatranskú oblasť na výrazné zrážkové návetrie a zúvetrie, čo sa prejavuje výraznými rozdielmi v zrážkach. Dôsledkom toho je v západne a severne exponovaných svahoch viac zrážok ako na južne alebo východné orientovaných svahoch pri tej istej nadmorskej výške.

Podľa viacerých zdrojov (Konček, 1974; Petrovič, 1973) predstavujú ročné úhrny zrážok vo Veľkej Studenej doline, pri Zbojníckej chate (1 980 m n. m.) slovenský rekord. Totalizátor bol pri tejto chate postavený v roku 1948. V dlhodobom priemere 1961 – 2010 je v tejto lokalite ročný úhrn zrážok 2 922 mm,

maximálny ročný úhrn zrážok je 4 126 mm z roku 1974, čo predstavuje viac ako 40 stolitrových sudov vody za rok spadnutej na jeden štvorcový meter pôdy. Vo Veľkej Studenej doline sú ešte ďalšie dva totalizátory: pod Svišťovým štítom (1 997 m n. m.) a pod Streleckou vežou (1 806 m n. m.). Ďalšie totalizátory sa nachádzajú vo Velickej, Bielovodskej, Javorovej, Monkovej, Červej doline, pri Popradskom Plese, na Hrebienku, pri Ždiaranke a na Starom Salaši.

Za obdobie 2005 – 2010 najviac zrážok spadlo v rokoch 2005, 2007 a 2010. V rokoch 2006 a 2008 bolo zrážok najmenej. Dokonca v roku 2006 v lokalite Starý Salaš bol zaznamenaný najnižší ročný úhrn zrážok (921 mm) od r. 1961. V roku 2008 bol v lokalite pod Svišťovým štítom zaznamenaný najnižší ročný úhrn 1 372 mm od roku 1961. V lokalite Bielovodskej doliny spadlo v r. 2008 iba 1 352 mm, čo je najmenej od roku 1961 (tab. 2).

Z analýzy sezónnych súm zrážok meraných totalizátormi v poslednom období vyplýva, že dochádza k zreteľnému úbytku zrážok v letnom období jún – september a väčšie zrážkové úhrny sa vyskytujú v období október – máj (tab. 3). V roku 2010, ktorý bol na celom Slovensku na zrážky veľmi bohatý (hlavne v mesiacoch máj a jún), boli vo Vysokých Tatrách zaznamenané ročné úhrny zrážok, ktoré miestami dosahovali až 300 % z hodnôt dlhodobého priemeru za obdobie 1961 – 1990. V nadmorských výškach 1 300 m a viac (v lokalite Javorovej a Bielovodskej doliny, na Ždiaranke a pri Popradskom Plese) boli v máji a v júni 2010 zaznamenané najväčšie mesačné úhrny zrážok (od roku 1961).

Pri analýze mesačných úhrnov zrážok na klimatických staniách sa ukázalo, že na väčšine staníc majú zrážky jednoduchý ročný chod s minimom v zime (prevažne vo februári) a maximom v lete (prevažne

Tab. 2. Priemerné úhrny zrážok odvodené z meraní totalizátormi v období 2005 – 2010

	Nadmorská výška [m]	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	rok
		[mm]												
Popradské Pleso	1 498	151	76	137	64	164	198	198	207	131	79	126	100	1 631
Velická dolina	2 082	300	205	290	191	423	193	195	229	135	224	353	227	2 964
Hrebienok	1 277	121	64	83	55	135	158	182	173	76	70	87	59	1 263
Pod Streleckou vežou	1 806	192	108	173	103	239	196	228	216	98	135	150	117	1 954
Pod Svišťovým štítom	1 997	287	162	206	125	282	195	223	214	106	150	174	146	2 268
Zbojnícka chata	1 980	374	200	290	189	392	229	310	266	159	215	264	204	3 092
Bielovodská dolina	1 605	137	114	186	121	284	265	202	233	159	155	158	123	2 137
Javorová dolina	1 525	120	99	168	102	255	272	251	239	178	139	135	102	2 060
Monková dolina	1 798	132	102	189	124	323	256	204	232	151	175	213	123	2 223
Starý salaš	1 290	69	58	98	58	148	202	223	206	144	81	82	64	1 431
Ždiaranka	1 250	76	56	92	61	145	204	168	170	110	85	82	58	1 306
Červená dolina	1 880	271	162	247	139	331	264	283	300	136	182	192	141	2 648

Tab. 3. Sezónne úhrny zrážok v mm merané totalizátormi za obdobie 1961 – 2010

	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Rok</b>								
priemer	1520	2380	2536	2922	2049	1820	1406	1224
max	2215	3864	3473	4126	2953	2827	2515	1790
rok	1962	1974	1967	1974	2001	2001	1962	1962
min	1056	1351	1372	1645	1357	1312	921	845
rok	1986	2003	2008	1969	2008	1996	2006	2003
<b>Jún – September</b>								
priemer	158	216	212	226	218	201	172	143
max	468	753	666	1013	735	662	526	417
rok	VII/2001	VI/1965	VI/1973	VI/1965	VII/2001	VI/2001	VII/2001	VIII/1972
min	16	12	17	30	13	13	13	11
rok	VIII/1973	IX/1986	IX/1969	IX/1969	IX/2006	IX/2006	IX/2006	IX/2006
<b>Október – Máj</b>								
priemer	110	190	211	252	147	127	90	81
max	438	651	821	965	762	667	593	341
rok	V/2010	I/1976	I/2007	I/1976	V/2010	V/2010	XI/1962	V/2010
min	5	6	6	9	3	9	1	1
rok	X/1995	II/1976	II/1976	X/1962	II/1976	II/1976	III/1974	III/1974

Poznámka: 1 – Popradské Pleso, 2 – pod Streleckou vežou, 3 – pod Svišťovým štítom, 4 – Zbojnická chata, 5 – Bielovodská dolina, 6 – Javorová dolina, 7 – Starý salaš, 8 – Ždiaranka

Tab. 4. Priemerné mesačné úhrny zrážok v mm na klimatických stanicích za obdobie 2005 – 2010

Klimatická stanica	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	TP	CHP	ROK
Lomnický štít	231	173	225	114	175	172	173	186	114	95	211	211	934	1 145	2 079
Skalnaté Pleso	126	72	109	67	176	188	232	208	105	86	95	81	976	569	1 545
Štrbské Pleso	106	58	108	48	122	122	130	134	90	61	90	80	645	502	1 148
Tatranská Lomnica	44	37	49	37	101	126	124	107	70	56	50	49	565	285	850
Stará Lesná	41	34	50	37	95	121	124	108	65	51	47	48	551	271	821
Tatranská Polianka	69	48	73	45	113	108	106	127	69	53	61	55	567	360	927

Poznámka: TP – apríl až september, CHP – október až marec

v júni – auguste). Výnimku tvoria vrcholové polohy (Lomnický štít), kde je chod zrážok s hlavným maximom v januári a s vedľajším maximom v novembri – decembri. Hlavné minimum zrážok pripadá na september – október, vedľajšie na apríl (tab. 4). Táto anomália na Lomnickom štíte je spôsobená tým, že v zime sú zrážky zvýšené jednak navievaním snehu, jednak intenzívnou tvorbou usadených zrážok (námrza), ktoré sa hromadia na vnútorných stenách zrážkomera. V lete sa tu vyskytujú silné konvektívne prúdy, ktoré vynášajú drobnejšie kondenzačné produkty do výšky, kým tiažová sila nepresiahne vertikálnu zložku sily výstupného prúdenia. Z hľadiska početnosti výskytu mesačných extrémov zrážok je zrejme, že výskyt zrážkového maxima pripadá spravidla na leto, s najčastejším výskytom v júli a v auguste (tab. 5).

Výskyt minimálnych mesačných úhrnov sa sústreďuje na jar (apríl). Z porovnania ročného chodu zrážok podľa denných maxím pre oblasť Tatier vyplýva, že nadpriemerné hodnoty sa objavujú v období od začiatku mája do konca septembra. V sledovanom období boli maximálne denné úhrny zrážok na konkrétnych stanicích zaznamenané nasledovne: na stanicích Lomnický štít, Tatranská Lomnica a Tatranská Polianka 1. 9. 2010, a to 86 – 57 mm, na stanici Skalnaté Pleso 27. 7. 2010 – 93,2 mm a na Štrbskom Plese dňa 16. 5. 2010 – 89 mm. Jedine stanica v Starej Lesnej maximálny denný úhrn zrážok za sledované obdobie zaznamenala v roku 2005, presnejšie 31. 7. – 45 mm. Zo získaných výsledkov možno usúdiť, že súčasná zrážkomerná sieť doplnená o sieť súčtových zrážkomerov, totalizátorov, v porovnaní s minulosťou lepšie podchy-

Tab. 5. Maximálny denný úhrn zrážok v mm pre jednotlivé mesiace a za celé obdobie 2005 – 2010 (max) na vybraných Tatranských klimatických staniach

Klimatická stanica	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	max
Lomnický štít	57,0	64,7	68,9	31,0	65,9	53,3	39,8	50,9	85,6	42,8	67,2	64,5	85,6
Deň	27	3	2	25	16	2	17	12	1	14	5	28	9/1/10
Skalnate Pleso	37,0	36,1	37,3	29,9	53,3	72,5	93,2	57,2	52,0	62,8	31,4	21,6	93,2
Deň	27	3	2	14	31	3	27	22	1	14	5	6	7/27/10
Štrbské Pleso	57,2	20,5	46,9	25,6	88,9	60,4	43,4	42,7	69,5	45,2	32,6	42,5	88,9
Deň	18	15	1	14	16	3	20	17	1	10	5	16	5/16/10
Tatranská Lomnica	24,5	22,4	30,2	35,0	42,0	45,5	43,5	33,7	57,0	47,5	22,3	25,0	57,0
Deň	23	22	19	14	3	3	23	12	1	10	28	6	9/1/10
Stará Lesná	27,9	22,4	29,5	32,2	42,0	44,8	45,0	33,4	39,5	43,6	22,5	25,4	45,0
Deň	18	22	19	14	3	3	31	12	1	10	28	6	7/31/05
Tatranská Polianka	53,0	21,0	30,4	19,5	43,0	47,0	49,0	51,5	64,3	42,0	26,6	23,2	64,3
Deň	18	15	1	13	31	1	16	27	1	10	28	6	9/1/10

cuje množstvo zrážok, ktoré v Tatrách v priebehu roka spadne. Vďaka údajom z totalizátorov, vypočítaných a odvodených podľa porovnávacích staníc, sú zrážkové pomery horských oblastí lepšie monitorované. Pri údajoch z totalizátorov treba však brať do úvahy inú metódu získavania údajov o mesačných a ročných zrážkach, v porovnaní s tou, ktorá sa používa na klimatických staniach.

\* \* \*

Horská, vysokohorská klíma sa z hľadiska organizmov vyznačuje predovšetkým extrémne krátkym vegetačným obdobím, tuhými zimami s množstvom snehu, a silným vetrom. Tieto, spolu s osobitými pôdno-geologickými podmienkami, viedli k sformovaniu osobitých montánných a alpínskych spoločenstiev organizmov. Okrem porastov horských ekotypov smreka, kosodreviny a borovice limbovej sa tu z vysokohorskej flóry nachádza ešte zvonček alpínsky, králik alpínsky, nátržník zlatý, horce, iskerník pseudohorský, alpínsky, ľadovcový, a kostravu nízku, pestrú, sitinu trojzárezovú ale aj vrbu bylinnú a iné druhy. Značnú časť brál a podložia pokrývajú početné machy a lišajníky. Podobne sa náročným podmienkam klímy adaptovali aj živočíchy (napríklad: kamzík vrchovský tatranský, svišť vrchovský tatranský, hraboš tatranský a hraboš snežný tatranský, orol skalný a i.). Ich spoločným znakom je na jednej strane mimoriadna schopnosť adaptácie sa na drsné bioklimatické podmienky, no na druhej strane je to aj veľká citlivosť na zmeny prostredia (napr. imisie, antropický tlak turistického priemyslu, resp. človekom vyvolané zmeny klímy). Preto by mali byť tieto spoločenstvá objektom trvalej ochrany a starostlivého monitoringu.

*Príspevok vznikol s podporou projektov APVV-0423-10 a VEGA 1/0281/11.*

#### Literatúra

- Barry, G. R.: Mountain Weather and Climate. London and New York : Mathuen, 1981, 311 p.
- Konček, M. a kol.: Klíma Tatier, Bratislava : Veda SAV, 1974, 242 s.
- Krečmer, V. a kol.: Bioklimatologický slovník terminologický a explikativní. Praha : Academie, 1980, 242 s.
- Petrovič, Š.: Priemerné úhrny zrážok podľa totalizátorov za obdobie 1961 – 1970 a 1951 – 1970 na Slovensku. Meteorologické zprávy, 1973, 26, 6, s. 157 – 164.
- Randuška, D. a kol.: Fytocenológia a lesnícka typológia. Bratislava : Príroda, 339 s.
- Hlavatá, H., Faško, P., Škvarenina, J.: Zbojnická chata – miesto rekordných zrážok na Slovensku. Tatry : dvojmesačník Správy Tatranského národného parku, člena IUCN. Tatranská Lomnica : Štátne lesy TANAPu, 2007, 3, s. 7 – 9.
- Moravec, J. a kol.: Fytocenologie. Praha : Academie, 1992, 403 s.
- Zlatník, A.: Lesnícká fytocenologie. Praha : SZN, 1976, 495 s.

**Ing. Helena Hlavatá,** [helena.hlavata@shmu.sk](mailto:helena.hlavata@shmu.sk)

**Ing. Eva Čepčeková,** [eva.cepcekova@shmu.sk](mailto:eva.cepcekova@shmu.sk)

**Slovenský hydrometeorologický ústav, Regionálne stredisko Košice, Ďumbierska 26, 041 17 Košice**

**Prof. Ing. Jaroslav Škvarenina, CSc.,**

[jarosk@vsld.tuzvo.sk](mailto:jarosk@vsld.tuzvo.sk)

**Katedra prírodného prostredia Lesníckej fakulty Technickej univerzity vo Zvolene, T. G. Masaryka 2117/24, 960 53 Zvolen**