

ČASŤ 1

FYZICKO-GEOGRAFICKÉ  
POMERY

## Fyzicko-geografické pomery

Charakteristickou črtou historického regionálneho rozdelenia Slovenska je jeho úzka spojitosť s geografickým prostredím. Bývalé komitáty v značnej miere zodpovedajú vnútrohorským kotlinám, ktoré vytvárajú prirodzený základ sídelnej siete. Vynikajúcim ukázkovým príkladom toho sú komitáty: Turčiansky, Liptovský a Oravský, ale tento činiteľ možno uplatniť taktiež v prípade iných bývalých komitátov vrátane Spišského.

Spiš je v základnom rozložení sústavou dvoch kotlin – Popradskej v severnej časti a Hornádskej v južnej časti, s rozličnou orientáciou, a to v smere JZ – SV a ZSZ – VJV, ale celkové situovanie regiónu možno v zásade charakterizovať ako poludníkové, čo pri celkovej rovnobežkovej orientácii Západných Karpát, v rámci ktorých sa nachádza Spiš, spôsobuje, že tento kraj tvorí zaujímavý prierez Západnými Karpatmi.

Historický, či tiež rozmanitý spoločensko-politický charakter regiónu ako teritoriálnej jednotky zapríčinil, že z pohľadu fyzicko-geografických pomerov nebol predmetom samostatného spracovania. Na druhej strane prírodný priebeh hraníc regiónu v značnej miere spôsobil, že sa v praxi stal predmetom množstva vedeckých prác, najčastejšie sa dotýkajúcich buď Tatier a ich predpolia, alebo Karpát ako celku a ich jednotlivých súčastí.<sup>1</sup> Výnimočnosť Tatier, ktoré tvoria jediný karpatský horský masív alpského charakteru, sa odzrkadľuje v stave bádania, ktoré je výrazne pokročilejšie v porovnaní s inými fyzicko-geografickými jednotkami. Tie spravidla nie sú tak podrobne spracované v samostatných monografiách. Spiš je vzhľadom

na svoje dejiny ponímaný ako celok v populárnych i populárno-náučných prácach, ale tiež v slovenskej a poľskej turistickej regionalizácii.<sup>2</sup>

Jednotlivé komponenty prírodného prostredia Slovenska vrátane Spiša boli podrobne spracované v národných atlasoch Slovenska, v prvom, vydanom v roku 1980,<sup>3</sup> a v ďalšom z roku 2002, tu predovšetkým zameranom na komplexné predstavenie prírodného prostredia, ako aj jeho využitia človekom a *antropopresiu\**, teda celého geografického prostredia.<sup>4</sup> Naproti tomu poľský Spiš bol z fyzicko-geografického hľadiska komplexne spracovaný v prvom dieli *Spišských štúdií*.<sup>5</sup>

Spiš charakterizovala dlhodobá stabilizácia hraníc. Od momentu začlenenia celého Spiša do hraníc Uhorska (obsadenie Spišského starostovstva v roku 1769) zmeny hraníc Spiša mali kozmetický charakter a týkali sa v podstate jeho južnej hranice, t.j. hraničného úseku s Gemerom a Abovsko-turianskou stolicou. V roku 1882 Štós prestal byť súčasťou Spiša a stal sa súčasťou Abova; prechodne v päťdesiatych rokoch 19. storočia k regiónu Spiša patrili Vernár a Úhorná. Variabilné bolo prináležanie niektorých hraničných fragmentov pozdĺž hlavného chrbta Volovských vrchov a taktiež pri hornom toku Hnilca.<sup>6</sup> Úprava hraníc Spiša po roku 1769 zasahovala približne 2% jeho povrchu.

V tomto spracovaní bude použitá rozloha Spiša zhodná s hranicami existujúcimi od roku 1882. Na takto vymedzenom území mal Spiš veľkosť (podľa údajov z roku 1910) 3654 km<sup>2</sup>,<sup>7</sup> z čoho nakoniec Poľsku pripadlo necelých 195 km<sup>2</sup> a Slovensku 3460 km<sup>2</sup>.<sup>8</sup>

<sup>1</sup> Pozri napríklad Mikuláš KONČEK a kol.: *Klíma Tatier*. Bratislava 1974, Mieczysław HESS; Barbara LEŚNIAK a Danuta RAUCZYŃSKA-OLECKA: Stosunki klimatyczno-bonitacyjne obszaru Podhala, in: *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Jagiellońskiego: Prace Geograficzne*, roč. 58, 1984, s. 7 – 35. *Karpaty Polskie: Przyroda, człowiek i jego działalność*, pr. zb., ed.: Jadwiga Warszyńska. Kraków 1995. Apoloniusz RAJWA a kol.: *Przyroda*, in: *Tatry i Podtatrze*, ed.: Piotr Bąk a kol. Zakopane a Poprad 2000.

<sup>2</sup> Zvlášť v turistických sprievodcoch a monografiách. Pozri Stanisław FIGIEL: *Polski Spisz*. Warszawa 1997. Jozef ĎURČEK: *Spiš: Turistický sprievodca*. Bratislava 1979. Pavol KOREC a kol.: *Kraje a okresy Slovenska: Nové administratívne členenie*. Bratislava 1997.

<sup>3</sup> *Atlas Slovenskej socialistickej republiky*. Bratislava 1980.

\* *Antropopresia* súhrn antropogénnych (t.j. človekom vyvolaných) a antropických (t.j. s človekom súvisiacich, týkajúcich sa človeka) faktorov prostredia, v podstate celá sféra vplyvu človeka a jeho interakcie s prostredím (pozn. red.).

<sup>4</sup> *Atlas krajiny Slovenskej republiky*. Bratislava a Banská Bystrica 2002.

<sup>5</sup> Maria J. PANKÓWNA: *Stan badań środowiska geograficznego Polskiego Spisza*. TÁŽE: Warunki naturalne Polskiego Spisza, in: *Polski Spisz: Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Jagiellońskiego: Prace Etnograficzne*, roč. 22, 1987, s. 59 – 143.

<sup>6</sup> Pozri *Atlas Slovenskej*, s. 117 – 118.

<sup>7</sup> Magyar Statisztikai Közlemények, Ú. S., 42. kötet: *A magyar szent Korona országainak 1910. évi Népszámlálása: Első rész: A népesség főbb adatai*. Budapest 1912, s. 254.

<sup>8</sup> *Statistická příručka republiky Československé*, vol. 1. Praha 1925, s. 17\*.

# Topografia

## Poloha Spiša

Spiš sa nachádza zväčša vo vnútornej časti Západných Karpát. V základnom obryse zaberá územie, ktorého osou sú rieky Poprad a Hornád. Týmto spôsobom bývalý komitát leží naraz na oboch stranách európskeho rozvodia, čo je dôsledkom jeho mierne sa zvažujúceho priebehu na síce krátkom, ale pre Spiš kľúčovom úseku, t.j. medzi najdôle-

(tu Podhalianskom) pokračuje rovnakým chrbtom cez masív Mengusovských štítov na Rysy. Tu hranica opúšťa hlavné štíty Tatier a európske rozvodie a stáča sa na sever, prechádza cez Žabie štíty do Rybieho potoka, ktorým vedie až po jeho ústie do Bialky, Bielej Vody/Bialka – korytom Bialky, v podstate k jej ústiu do Dunajca (v súčasnosti do Čorštýnskeho jazera), s výnimkou niekoľkokilometrového úseku, kde hranica Spiša od západu



Obr. 1. Typická spišskú krajinu tvorí striedanie horských masívov a kotlín. Na obrázku v poradí zhora: Vysoké Tatry s Podtatranskou kotlinou, Kozie chrbty a časť Hornádskej kotliny.

žitejšími strediskami Spiša – historickým Kežmarkom a Levočou, v súčasnosti Popradom a Spišskou Novou Vsou. Na tomto mieste európske rozvodie prebieha o viac ako 100 metrov nižšie než medzi Liptovom a Spišom, hoci i tu je jeho priebeh taktiež dosť pozvoľný. Vo všeobecnosti sa dá konštatovať, že polohu Spiša možno charakterizovať pomenovaním priečna vo vzťahu k situovaniu základných geografických krajín. Európske rozvodie v smere od západu na východ tvorí najprv časť západnej hranice Spiša, následne prechádza cez centrálnu časť bývalého komitátu, nakoniec na krátkom úseku vedie východnou hranicou regiónu.

Územie Spiša susedí s Podhalianskom a Liptovom v strednej časti západnej hranice Spiša, t.j. na štíte menom Čubrina, potom na hlavnom chrbte Vysokých Tatier, odkiaľ hranica s Malopoľskom

obchádza obec Nová Belá (Nowa Biała), ležiacu na ľavom brehu Bielej vody. Od ústia Bielej vody do Dunajca hranica Spiša vedie na dlhom úseku riekou Dunajec (na území Čorštýnskeho jazera bližšie k jeho južným brehom) až do miesta, kde sa Dunajec za ústím Lesnického potoka otáča na sever. Potom hranica Spiša zasa prechádza na hlavný chrbát Malých Pienin, odkiaľ smeruje do sedla Rozdiel, kde vstupuje na Lubovniansku vrchovinu, v poľskom názvosloví známu ako Sandecké Beskydy (Beskid Sądecki). Ďalej sa hranica Spiša tiahne Sandeckými Beskydami na ich hlavný chrbát (úsek Obidza – Eliášovka), ktorým schádza do doliny Popradu poniže Mníška nad Popradom. Ten predstavuje najsevernejšiu časť spišského regiónu. Následne hranica bývalého komitátu smeruje na krátkom úseku proti prúdu

rieky Poprad do obce Sulín. Tu hranica opúšťa líniu rieky Poprad a začína susedstvo so Šarišom, pričom rozdeľuje Sulín na časť spišskú a šarišskú. Od Širokého vrchu prechádza hrebeňom Lubovnianskej vrchoviny, nakoniec medzi Chmeľnicou (Spiš) a Hajtovkou (Šariš) znovu schádza k rieke Poprad, ktorú prekračuje. Pretína Spišsko-šarišské medzihorie medzi Jakubanmi (Spiš) a Šambromom (Šariš), vstupuje do Levočských hôr, mína vrch Siminy a smeruje na chrbát Zámčiska a Piesočného vrchu v Levočských vrchoch, kadiaľ vedie európske rozvodie, dosahujúc miesto, kde sa zbieha viacero chrbtov Levočských vrchov.\* Odtiaľ sa hranica Spiša otáča chrbtom Škapovej, pretína rieku Torysu pod Vyšným Slavkovom, Slavkovský potok. Potom vystupuje východným svahom Braniska na jeho chrbát, z neho sa následne dostáva na chrbát Čiernej hory, z ktorého pod ústím Hnilca schádza do doliny Hornádu (v súčasnosti sa na tomto mieste nachádza vodná nádrž Ružín), kde začína zároveň susedstvo s Abovom. Územie od ústia Belej do Hornádu predstavuje najvýchodnejší bod Spiša. Potom sa hranica otáča v smere Kojšovskej hole, pokračuje na hlavný chrbát Volovských vrchov a rovnakým chrbtom mieri na juhozápad na vrch Osadník, ktorý je zasa najjužnejšie položeným bodom Spiša. Je to zároveň miesto, v ktorom sa stretávajú územia Spiša, Abovsko-turnianskej stolice a Gemera. Od Osadníka hranica Spiša pokračuje severozápadným smerom či už v ďalšom úseku hlavným chrbtom Volovských vrchov, či v značnej dĺžke severnými svahmi tohto chrbta a v oblasti Palcmanskej Maše smeruje k rieke Hnilec. Na krátkom úseku hranica Spiša ide hore Hnilcom cez Slovenský raj, v okolí Dobšinskej ľadovej jaskyne odbočuje na sever, oblúkom obchádza Vernár a zasahuje územie Nízkych Tatier, kde sa dostáva až na vrch Úplaz. Odtiaľ už ako spišsko-liptovská hranica schádza hrebeňom nad dolinou Čierneho Váhu a vchádza do Podtatranskej kotliny, z východnej strany obchádza európske rozvodie (Šuňava), vystupuje k Tatrám a štítni Bášt a Kôprovským štítom prichádza na Čubrinu.

Hranica Spiša sa prekrýva so štátnou hranicou na úseku od Čubriny po ústie Javorinky do Bialky. Následne sa dostáva na územie Poľska, kde sa opäťovne spája so štátnou hranicou už pred Lysou nad Dunajcom a pokračuje ňou do Sulína. Na ďal-



Obr. 2. Hranicu Spiša s Gemerom kedysi tvorila obec Uhorná.

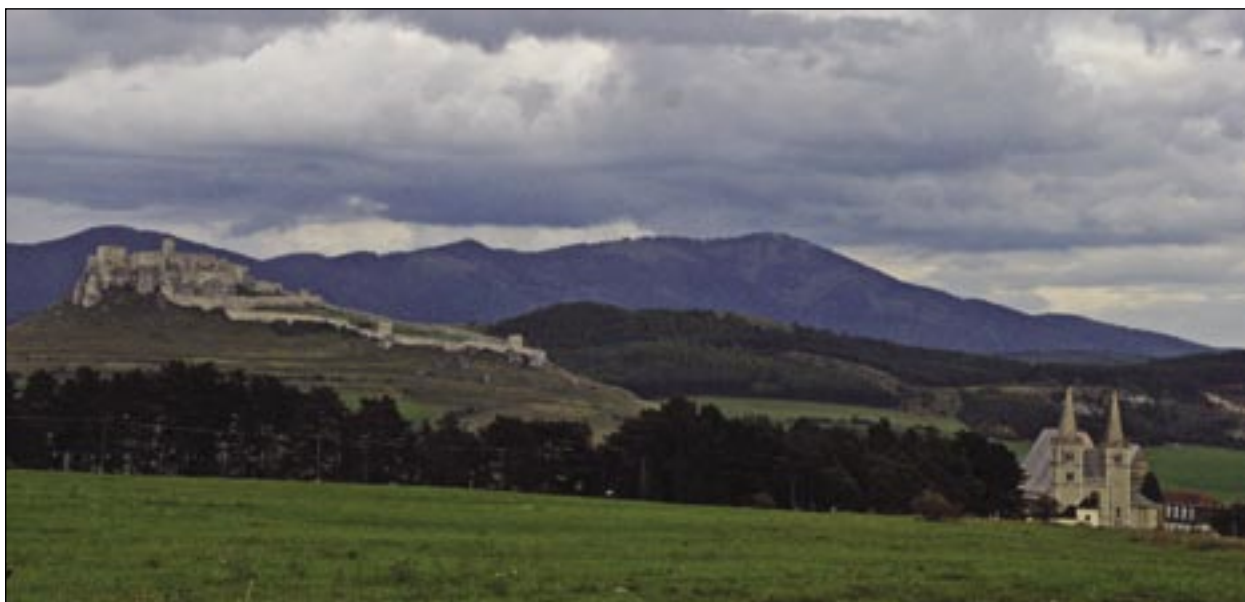


Obr. 3. Hranicu Spiša a Malopoľska pri Červenom Kláštore tvorí rieka Dunajec.



Obr. 4. Na hranici Spiša s Abovom leží obec Veľký Folkmár.

\* Hranica tu smeruje na nepomenovanú kótu 1238,5 m n. m., ktorá je najvyšším bodom jedného z centrálnych hrebeňov – chrbtov pohoria; leží na výraznom centrálnom chrbte JZ – SV Krížový vrch, 1080,8 – kóta 1036,2, v najvyššom bode z neho odbieha síce dosť výrazný, ale veľmi krátky hrebeň na Škapovú, ktorý sa za ňou rozbieha do viacerých dolín a podružných hrebeňov (pozn. red.).



Obr. 5. Hranicu Spiša a Šariša tvorilo pohorie Branisko.

šom úseku hranica Spiša prechádza územím Slovenska. V poľskej časti regiónu Spiša sa nachádza časť okresu Nový Targ (Nowy Targ) a východná časť Tatranského okresu. Podľa bývalého delenia na okresy<sup>9</sup> na území slovenského Spiša leží celý Levočský okres, takmer celé okresy: Kežmarský, Gelnický a Spišskonovoveský. Ďalej sa tu nachádzajú väčšie časti Popradského (bez západnej oblasti) a Staroľubovnianskeho (bez východnej oblasti) okresu a taktiež menšie územia okresov: Košice – vidiek, Rožňava a Brezno.

Štátna hranica sa na území Spiša začína pri ústí Javorinky do Bialky, pokračuje hore Javorinkou a asi po 2 km sa stáča na severovýchod, pretína Krížový vrch a južnými svahmi sa dostáva do sedla nad Lapšankou (Łapszanka), Kopilca (Kopylec) po Pieskový vrch (Pieskowy Wierch), kde na jeho južných svahoch mení svoj smer zo severovýchodného na východný. Odtiaľ mína od juhu Petrolovku, vedie cez Malorovku, schádza do doliny Osturnianskeho potoka (Kacvinianka/Kacwinianka), vystupuje na Frankovskú horu a na Frankovskej hore sa otáča na sever. Následne chrbtom prechádza na vrch Nad Księży Gąszcz, odkiaľ klesá k Starovinskému potoku a sleduje jeho tok približne 2 km. Stadiaľ pokračuje ďalej na západ, na sever a východ, dostáva sa k Dunajcu a tvorí hranicu Spiša asi 0,5 km severozápadne od Lysej nad Dunajcom.



Obr. 6. Pohľad z najvyššieho bodu poľany na Kláštorisku (stredoveký Mons Speculationis - Pozorovateľská skala) smerom na západ smerom ku Kozím vrchom, ktoré prechádzajú do Nízkych Tatier. Tu sa rozprestiera hranica Spiša s Liptovom.

<sup>9</sup> V hraniciach z rokov 1996 – 2003. Súčasnú (od roku 2004) obvodov, ktoré zodpovedajú poľským obvodom štátnej správy (1990 – 1998), svoju súčasnú územnú podobu nadobudli najčastejšie premenou z bývalého okresu (napríklad Kežmarský, Staroľubovniansky), respektíve spojením niekoľkých bývalých okresov. Napríklad Popradský z bývalého okresu Popradského a Levočského, Spišskonovoveský z bývalého okresu Spišskonovoveského a Gelnického.

# Fyzicko-geografické rozdelenie Spiša

Celé územie Spiša sa nachádza v oblasti Západných Karpát. V Poľsku a na Slovensku používané systémy fyzicko-geografickej klasifikácie sú v zásade podobné tak z hľadiska kritérií, ako aj štruktúry. Existujú však určité rozdiely v rozhraní niektorých jednotiek vyššieho rádu. V Poľsku sa rozlišujú vnútorné a vonkajšie Karpaty na základe geologicko-morfologického kritéria a výraznej rozmanitosti prírodného prostredia.<sup>10</sup> Zatiaľ čo staršie vnútorné Karpaty pozostávajú z málo odolných flyšových útvarov kriedovej a paleogénnej doby, vonkajšie Karpaty z odolných paleozoických kryštallických hornín, metamorfických a mezozoických usadených hornín. Na základe tohto kritéria hraničným pásmom medzi vnútornými a vonkajšími Karpatmi je Pieninské bradlové pásmo.<sup>11</sup> Beskydy patria už do vnútorných Karpát. V slovenskom rozdelení E. Mazúra a M. Lukniša<sup>12</sup> sa do vonkajších Karpát zahŕňa až Fatransko-tatranská oblasť.\*

Podľa poľských kritérií sa na Spiši nachádza časť subprovincie vnútorných Západných Karpát a súčasne oblasti Východných Beskýd, konkrétne celku Sandecké Beskydy, presnejšie povedané jeho podcelku – predĺženie Radzejovej (Radziejowa) pásma na Slovensku, ktoré sa začína pri Obidze s najvyšším vrchom Eliášovka (1024 m n. m.) a vytvára chrbát oddeľujúci stredný a dolný tok Popradu, a tiež celok Ľubovnianska vrchovina, v oblasti Spiša do 884 m n. m. na Širokom vrchu.<sup>13</sup>

Geomorfologický celok Pieniny zaberá na Spiši územie od prielomu Bialky po Jarabinu. Podľa poľských kritérií ho delíme na tri podcelky. Spišské Pieniny tvoria 14 km dlhý rovnobežkový chrbát od prielomu Bialky pod Kramnicou po ústie Nedeckého potoka (Nedečanka/Niedziczanka) do Dunajca, s najvyšším vrchom Žar (879 m n. m.).

Pásmo Plašnej (889 m n. m.) medzi Červeným Kláštorom a Veľkým Lipníkom tvorí na Spiši časť vlastných Pienin. Na druhej strane na Spiši leží väčšia časť Malých Pienin (Małe Pieniny) s najvýraznejšou časťou celého celku, t. j. Vysokými skalkami (1050 m n. m.). Podľa slovenskej terminológie sa Pieniny nečlenia, na území Slovenska tvoria jeden celok, zahŕňajúci vlastné i Malé Pieniny. Južnú hranicu Pienin vytvára predovšetkým línia potokov Tribšskej rieky (Trybska Rzeka), Lapšanky, Nedečanky, Dunajca a potoka Lipník. Táto línia oddeľuje Pieniny od celku Spišská Magura (Magura Spiska).

Od severu prvou oblasťou subprovincie vnútorných Západných Karpát na Spiši je región, ktorý podľa slovenského i poľského názvoslovía možno opísať ako Podhŕňno-magurskú oblasť (Obszar Podhalańsko-Magurski). Zahŕňa niekoľko geomorfologických celkov severovýchodného Spiša.

Celok Oravsko-novotarská kotlina (Kotlina Orawsko-Nowotarska), presnejšie jej podcelok Novotarská kotlina (Kotlina Nowotarska) zasahuje na Spiš menším územím nad dolným tokom Bielej vody a Dunajcom od Novej Belej po Fridman, severne od Spišských Pienin (Pieniny Spiskie). Jej dno nachádzajúce sa na tomto úseku je položené vo výške 500 – 600 m n. m.

Hlavný chrbát Spišskej Magury, dlhý viac ako 30 km, tvoria dva podcelky: Repisko (s najvyšším rovnomenným vrchom 1259 m n. m.) a Veterný vrch (s najvyšším vrchom 1111 m n. m. západne od rovnomenného vrchu 1101 m n. m.), oddelené Toporeckým sedlom (802 m n. m.). Súčasťou poľskej Spišskej Magury, presnejšie podcelku Repisko, je skupina Kopilca (Kopylec) a Kura-

<sup>10</sup> Porovnaj Józef KONDRACKI : *Geografia fizyczna Polski*, Warszawa 1988. Jarosław BALON a kol. : *Regiony fizycznogeograficzne*, in: *Karpaty Polskie*, ed.: Jadwiga Warszńska. Kraków 1995, s. 117.

<sup>11</sup> Daniela MLYNÁRČIKOVÁ a Apoloniusz RAJWA : *Budowa geologiczna*, in: *Tatry i Podtatrze*, s. 50.

<sup>12</sup> Pozri Geomorfologické jednotky, in: *Atlas krajiny*, s. 88. Je tiež potrebné podčiarknuť, že poľské klasifikácie sú vo svojej podstate komplexnými klasifikáciami, zatiaľ čo slovenská klasifikácia, prinajmenšom podľa názvu, je klasifikáciou geomorfologickou.

\* Toto však nie je problémom vo fyzicko-geografickej klasifikácii. Poľskí autori tu používajú jasné kritérium. Problém vytvára nekompatibilitu oboch delení na území Beskýd pre jednotky nižšieho rádu, ktoré vytvárajú dojem, že fyzicko-geografické rozdelenia na tejto úrovni sú spracované výlučne po štátnu hranicu. Tu predstavené fyzicko-geografické rozdelenie vychádza z kritérií používaných poľskými geografi, využíva postuláty oboch poľských klasifikácií i slovenskej klasifikácie, vo fragmentoch tvoriac autorský pokus fyzicko-geografického rozdelenia (pozn. autora).

<sup>13</sup> Skúška integrácie fyzicko-geografického rozdelenia vedie k rozdeleniu Sandeckých Beskýd na 3 subjednotky: Radzejovej pásmo, Pásmo Krynickej Javoriny/Jaworzyny Krynickej a Ľubovniansku vrchovinu – na juh od línie Kurovské sedlo – tok Mušinky/Muszynky – tok Popradu – tok Sulínskeho potoka – sedlo Vabec.

šovského vrchu (Kuraszowski Wierch) s výškou 1037 m.n.m. Stredohorskou kotlinou, nachádzajúcou sa na úrovni približne 700 m.n.m. v okruhu Repiska medzi samotným Repiskom a skupinou Kopilca a Kurašovského vrchu, je vyčlenená časť Osturnianska brázda. Podhorskými kotlinami skupiny Veterného vrchu sú od strany Dunajca časť Staroveská kotlina vo výške asi 500 m.n.m. a od strany Popradu časť Ružbašské predhorie asi 200 metrov poniže Toporeckého sedla.

Horný tok potoka Biela a územie okolo ústia Javorinky do Bialky tvoria Ždiarsku brázdú – podcelok Podtatranskej brázdy, ktorá tvorí jeden celok so Zakopanskou kotlinou (Kotlina Zakopiańska), hoci s ňou bezprostredne nesusedí. Podtatranská brázdá tvorí pozdĺžnu kotlinu so severným úpäťm Tatier.

Východný okraj Malých Pienin a Spišskej Magury v oblasti Kamienky a Hniezdneho susedí s celkom Spiško-šarišské medzihorie. Tento región s vrchmi vyššími ako 800 m.n.m. tvorí široké predpolie Levočských vrchov od severovýchodnej strany. Súčasťou Spiško-šarišského medzihoria na území Spiša sú podcelky Lubovnianska kotlina a Jakubianska brázdá – vyhlbené formy ohraničujúce od severovýchodu Spišskú Maguru a Levočské vrchy s dnami položenými asi 550 m.n.m. Na Spiši sa taktiež nachádza západný výbežok podcelku Lubotínska pahorkatina, ktorý od východu uzatvára Lubovniansku kotlinu, cez ktorú tečie stredný tok Popradu.

Levočské vrchy ako geomorfologický celok sú rozľahlým horským masívom rozdeleným do štyroch chrbtov, z ktorých dva na osi JZ – SV tvoria európske rozvodie. Najvyšším vrchom je Čierna hora (1289 m.n.m.). Jadro Levočských vrchov tvorí podcelok Levočská vysočina, ktorá je strmšia v severnej časti. Do Hornádskej kotliny zostupuje podcelkom Levočské planiny (výška okolo 500 – 1100 m.n.m.), v rámci ktorej sa vzhľadom na konfiguráciu terénu taktiež rozlišuje na západe na časť Levočské úboče a na východe na časť Oľšavická planina. Do Popradskej a Lubovnianskej kotliny sa Levočské vrchy zvažujú podcelkom Levočská vrchovina (výška okolo 550 – 900 m.n.m.), schádzajúcim k samotnému korytu Popradu, pričom Levočské vrchy zostupujú do Popradskej kotliny časťou Lubické predhorie a do Lubovnianskej kotliny časťou Kolačkovský chrbát.

Príkladom ďalšieho rozdielu vo fyzicko-geografickej klasifikácii sú Tatry. Vo svetle slovenskej

metodológie sú Tatry jedným celkom. V Poľsku sa Tatry delia (podľa Kondrackého) na dva mezoregióny. Tatry treba chápať zhodne so slovenským prístupom. U Mazúra a Lukniša makroregiónom (oblasťou), ktorého súčasťou sú Tatry, je Fatransko-tatranská oblasť, zatiaľ čo v Poľsku sú Tatry vymedzené ako makroregión.\* Teda Fatransko-tatranská oblasť zahŕňa západnú a centrálnu časť Spiša. Na spomínanom území k nej patrí celok Tatry, presnejšie podcelok Východné Tatry, z morfológicko-geologických pohľadov delený na časti Vysoké Tatry a Belianske Tatry, rozdelené sedlom pod Kopou (Kopské sedlo, 1756 m.n.m.) a dolinami Zadných a Predných Meďodolov. Hlavný chrbát Tatier na spišskom úseku v jeho západnej časti, t.j. od Čubriny po Zadný Gerlach (najvyšší štít hlavného chrbta, 2638 m.n.m.), prebieha v smere SZ – JV a následne po Sedle pod Kopou v smere JZ – SV. Najvyšším vrchom Vysokých Tatier je Gerlachovský štít (2655 m.n.m.) – najvyšší štít Spiša, Slovenska i Karpát. Okrem Gerlachovského štítu najvyššími štítmi sú Ladový štít (2627 m.n.m.) a Lomnický štít (2634 m.n.m.), Belianskym Tatrám dominuje štít Havran (2152 m.n.m.).

Na južnej strane Tatier sa svahy postupne zvažujú do celku Podtatranská kotlina. Podtatranská kotlina je uzavreté územie medzi Chočskými vrchmi, Tatrami a Spišskou Magurou na severe, Levočskými vrchmi na západe, Kozími chrbtami a Nízkymi Tatrami na juhu a Veľkou Fatrou na západe. Zahŕňa dolinu Váhu povyše ústia Revúcej, následne dolinu Bieleho Váhu; Štrbská pahorkatina ako časť podcelku Popradská kotlina delí Podtatranskú kotlinu na podcelky Liptovská kotlina a Popradská kotlina vytvárajúc zároveň európske rozvodie. Podcelok Popradská kotlina okrem časti Štrbská pahorkatina taktiež zahŕňa dolinu Popradu po Kežmarok a jej ľavobrežnú časť po Podolíne. Najvyššia časť samotnej kotliny (mimo Tatranského podhoria) v oblasti Štrbskej pahorkatiny sa nachádza vo výške od 800 do 900 m.n.m. Oblasť osídlenia Popradu, t.j. úsek od Svitú, cez Poprad, Kežmarok, po Spišskú Belú, leží vo výške od 600 do 700 m.n.m. Uzavretie Popradskej kotliny pod Podolínom sa nachádza na úrovni okolo 570 m.n.m. Podcelok Popradská kotlina sa delí okrem toho na nasledujúce časti: Popradská rovina, Lomnická pahorkatina, Kežmarská pahorkatina, Vojnianske podhorie s izolovaným, neobvyklým masívom Vojnianskej hory (930 m.n.m.), nakoniec Vrbovská pahorkati-

\* Ak v prípade otázky rozdelenia na vnútorné a vonkajšie Karpaty nenachádzam zdôvodnenie pre slovenskú klasifikáciu, tu by som sa k nej priklonil (pozn. autora).

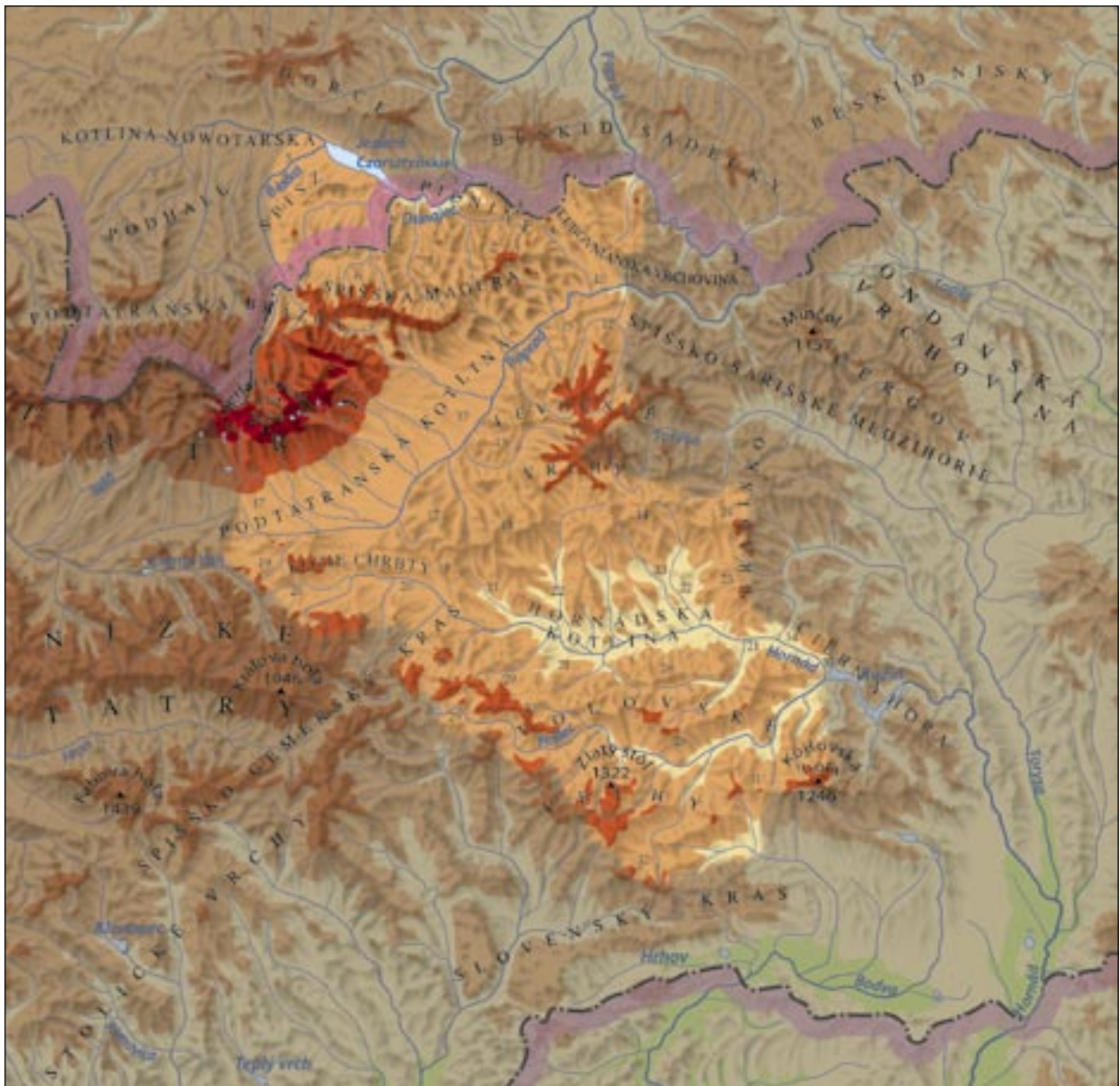
Geomorfologické jednotky v oblasti Spiša

Oblasť	Celok	Podcelok	Časť	Číslo	
Východné Beskydy	Sandecké Beskydy	Radzejovej pásma		1	
	Lubovnianska vrchovina				
	Pieniny	Spišské Pieniny		2	
		Pásmo Plašnej Malé Pieniny		3 4	
Podhŕľno-magurská	Oravsko-novotarská kotlina	Novotarská kotlina		5	
	Spišská Magura	Repisko	Kopylec a Kurašovský vrch Osturnianska brázda	6	
		Veterný vrch	Staroveská kotlina Ružbašské predhorie	7	
	Podtatranská brázda	Zakopanská kotlina		8	
		Ždiarska brázda		9	
	Spišsko-šarišské medzihorie	Lubovnianska kotlina		10	
		Lubotínska pahorkatina		11	
		Jakubianska brázda		12	
	Levočské vrchy	Levočská vysočina		13	
		Levočské planiny	Oľšavická planina Levočské úboče	14	
			Levočská vrchovina	Kolačkovský chrbát Ľubické predhorie	15
	Fatransko-tatranská	Tatry	Východné Tatry	Vysoké Tatry Belianske Tatry	16
		Podtatranská kotlina	Popradská kotlina	Štrbská pahorkatina	17
Popradská rovina					
Lomnická pahorkatina					
Kežmarská pahorkatina					
Vojnianske predhorie					
		Tatranské podhorie		18	
Kozie chrbty		Dúbrava		19	
Hornádska kotlina		Hornádske podolie	Vikartovská priekopa	20	
			Novoveská kotlina	21	
			Vlašská kotlina		
			Kluknavská kotlina		
		Medvedie chrbty	Levočská kotlina	22	
	Podhradská kotlina		23		
Branisko	Smrekovica		24		
	Sľubica		25		
Nízke Tatry	Kráľovohorské Tatry	Predná hoľa	26		
Slovenské rudohorie	Spišsko-gemerský kras	Slovenský raj		27	
	Volovské vrchy	Hnilecké vrchy	Galmus Hnilecké podolie	28	
		Havrание vrchy		29	
		Knola		30	
		Kojšovská hoľa		31	
		Pipitka		32	
	Zlatý stôl		33		
	Čierna hora	Roháčka		34	
Bujanovské vrchy			35		

Autor tabuľky: Milan Barlog.

na, ohraničujúca kotlinu od juhovýchodu. Okrem toho súčasťou Podtatranskej kotliny je podcelok Tatranské podhorie. Je to prechodné pásmo mierne sa zvažujúcich tatranských svahov zostupujú-

cich do Podtatranskej kotliny, ktoré sa nachádza vo výške asi 900 – 1300 m.n.m. Hranica medzi ním a Tatrami je tektonickou hranicou, preto je napriek značnej nadmorskej výške vyňaté z Ta-



Mapa 1. Všeobecno-zemepisná mapa Spiša.



Mapa 2. Územie bývalej Spišskej župy v rámci Slovenskej a Poľskej republiky.

tier a tvorí súčasť Podtatranskej kotliny<sup>14</sup> ako jej subjednotka.

Celok Kozie chrbty tvorí niekoľko desiatok km dlhé pásmo, v západnej, lptovskej časti, známe ako podcelok Važecký chrbát, rozprestierajúci sa na predpolí Nízkyh Tatier medzi Bielym a Čiernym Váhom. Vo východnej časti je to podcelok Dúbrava oddeľujúci Popradskú kotlinu od Hornádskej. V dlhšej spišskej časti tvorí celok európske rozvodie. Najvyšším bodom Kozích chrbtov je Kozí kameň (1 255 m n. m.).

Celok Hornádska kotlina zahŕňa pomerne jasne uzavreté územie pri hornom toku Hornádu medzi Kozími chrbtami a Levočskými vrchmi na severe, pásmami Braniska a Čiernej hory na východe a Volovskými vrchmi, Spišsko-gemerským krasom a Nízkymi Tatrami na juhu. Samotný Hornád na niekoľko km dlhom úseku prechádza Slovenským rajom, kde vytvára prielom Hornádu. Ak si odmyslíme tento úsek, ako aj pramene v Kozích chrbtoch, Hornád tečie Hornádskou kotlinou až po Margecany. Hornádska kotlina je otvorená voči Popradskej kotline na krátkom úseku v okolí Spišského Štvrtka, kde európske rozvodie vedie mierne sa zvažujúcou Vrbovskou pahorkatinou vo výške necelých 800 m n. m. Dno Hornádskej kotliny v jej západnej, hornej časti pred prielomom Hornádu klesá z výšky 750 na necelých 550 m n. m. S klesajúcou nadmorskou výškou sa kotlina rozširuje a jej dno má značne menší sklon a povyše Krompách dosahuje na okrajoch výšku asi 380 m n. m. Hornádska kotlina sa delí na niekoľko subjednotiek. Jej západnú časť tvorí podcelok, vyčlenený úzkou dolinou Hornádu na jeho hornom toku – nazýva sa Vikartovská priekopa; následne časť povodia Hornádu medzi prielomom a Braniskom i Čiernou horou je podcelok Hornádske podolie, na území ktorého sa vyčleňujú ďalšie časti – Novoveská, Vlašská a Kluknavská kotlina. Severnú časť Hornádskej kotliny tvoria dva podcelky: Medvedie chrbty (s časťou Levočská kotlina) a Podhradská kotlina.

Celok Branisko tvorí najvýchodnejšiu časť Fatransko-tatranskej oblasti. Je to poludníkové, 18 km dlhé, niekoľko km široké pásmo vyvýšené po línii zlomu na západnej strane a vytvára prírodnú bariéru, ktorou sa uzatvára Spiš od východu. Hlboko vrytý priesmyk Branisko (751 m n. m.) delí toto pásmo na podcelok vyššej severovýchodnej skupiny Smrekovice (1 200 m n. m.) a podcelok nižšej juhovýchodnej Sľubice (1 129 m n. m.).

Na území Spiša sa nachádza nepatrná severovýchodná časť celku Nízke Tatry, ktorú tvorí po-

vodie potoka Bystrá, jedného z prítokov horného Hornádu. Ide o časť Predná hoľa, ktorá v južnom smere siaha po kótu Úplaz (1 555 m n. m.) a patrí do pásma podcelku Kráľovohoľské Tatry, jednej z dvoch subjednotiek Nízkyh Tatier.

K územiu Spiša patrí aj severovýchodná oblasť rozľahlej oblasti Slovenského rudohoria. Jednou z jeho najcennejších prírodných častí je Slovenský raj, podcelok, nachádzajúci sa v celku Spišsko-gemerský kras. Na Spiši sa nachádza severná a centrálna časť Slovenského raja, ležiaca severne od línii riek Hnilec a Veľkej Bielej vody. Slovenský raj je krasovou planinou vyzdvihnutou do výšky od necelých 1 000 po takmer 1 300 metrov (Ondrejisko, 1 271 m n. m.), pričom ju rozdeľuje dolina Hnilca. Časť rozprestierajúca sa na Spiši sa vypína do výšky 350 m nad Hnilcom a okolo 500 m nad Hornádom.

Celok Volovské vrchy tvorí rozľahlú horskú skupinu zaberajúcu asi 1/4 celkového povrchu Spiša, nachádzajúcu sa na juh od rieky Hornád a na východ od Slovenského raja. Volovské vrchy sa delia na niekoľko masívov. V ich rámci sa výrazne odlišujú Hnilecké vrchy, podcelok položený medzi Hornádom na severe a Železným potokom a následne Hnilcom na juhu, siahajúce do výšky 1 127 m n. m. na kóte Bukovec. Na severnom úpätí Hnileckých vrchov sa vyníma časť Galmus a v južnej časti doň patrí časť Hnilecké podolie, tvorené dolinou Hnilca. So Slovenským rajom susedí podcelok Havraních vrchov a na východ od nich sa rozprestiera podcelok Knola s vrcholom Babiná (1 255 m n. m.). Juhovýchodnú horskú skupinu predstavuje podcelok Kojšovská hoľa s rovnomenným najvyšším vrcholom (1 246 m n. m.), a južný výbežok Spiša sa nachádza v podcelku Pipitka (1 225 m n. m.). Juhozápadnou a zároveň najvyššou časťou Volovských vrchov je podcelok Zlatý stôl. Spoločne s Knolou na západe a Pipitkou a Kojšovskou hoľou na východe vytvára jadro celého regiónu, ktorý od juhu uzatvára Spiš, s vrchmi prekračujúcimi 1 200 m n. m., s najvyšším vrchom Zlatý stôl (1 322 m n. m.).

K Spišu taktiež patria nepatrné západné časti chrbta geomorfologického celku Čierna hora s najvyšším vrcholom Roháčka (1 028 m n. m.) nachádzajúce sa na severnej (podcelok Roháčka) a juhozápadnej strane (podcelok Bujanovské vrchy) vodnej nádrže Ružín, t. j. ústia Hnilca do Hornádu. Tento nevelký celok je najvýchodnejšou časťou Slovenského rudohoria. Pri nádrži Ružín sa nachádza najnižší bod Spiša ležiaci pod 330 m n. m.

<sup>14</sup> *Geological Map of the Czech Republic : Geological Map of the Slovak Republic*, ed.: Otto Fusána a kol. Kolín 1993.

# Neživá príroda

## Geológia a reliéf územia

Sformovaný horský systém Karpát, ktorého súčasťou je Spiš, je výsledkom alpskej orogenézy trvajúcej od kriedy (pred 90 miliónmi rokov) do mladších treťohôr (pred 15 miliónmi rokov). Vonkajšie Karpaty, ktorých časť zasahuje územie Spiša, sú budované z flyšu kriedy a starších treťohôr a navrstvili sa v stredných a mladších treťohorách. Hranice s vnútornými Karpatmi tvorí Pieninské bradlové pásmo, vytvorené v kriede a treťohorách. Vnútorne Karpaty sú staršie než vonkajšie. V okruhu vnútorných Karpát sa nachádzajú kryštallické masívy, rovnako navrstvené v treťohorách, ktoré sú miestami pokryté usadeninami pochádzajúcimi z príkrovov kriedy, ako aj kotliny, respektíve horské skupiny budované z vnútrokarpatského flyšu (staršie treťohory).<sup>15</sup>

Proces formovania súčasného reliéfu územia Spiša sa začal v období vrstvenia horských masívov pred približne 20 miliónmi rokov (so začiatkom v miocéne). Obdobia vrstvenia sa striedali s obdobiami tektonického pokoja, ktorých pozostatkom sú zarovnané povrchy. Vyvyšovanie Tatier z južnej strany nastalo pozdĺž Podtatranského zlomu a Podtatranskej kotliny. V tom istom čase došlo k vyzdvihnutiu Nízkych Tatier. Zdvíhajúce sa hory boli pokryté usadenými horninami, ktoré po procese zdvihu ustupovali vplyvom erózie a denudácie. Slovenský raj je vyzdvihnutou krásnou planinou. V pliocéne boli vyvýšené Pieniny. Výsledkom tohto procesu sa v oboch horských komplexoch vytvorili riečne prielomy, konkrétne Hornádu, Hnilca a Dunajca.<sup>16</sup>

V pleistocéne boli Tatry zaľadnené pravdepodobne štyri razy. Zaľadnenia zanechali v Tatrách množstvo poľadovcových foriem: ľadovcové cirky často naplnené vodou (tatranské plesá), *mutóny* (guliaky – oblé skalné pahorky), visuté doliny

s početnými vodopádmi, ľadovcové žľaby (*kary*) v tvare U, morénové valy. Nezaľadnené časti hôr a ich predpolia, podobne ako i iné horské komplexy, podliehali periglaciálnym reliéfovým procesom. Okrem Vysokých Tatier sa totiž zaľadnenie dotklo iba niektorých dolín Nízkych Tatier.<sup>17</sup>

Tatry sú veľhorami príkrovovej stavby, ich kryštallický základ je budovaný najmä granitoidmi – granodioritmi a tonalitmi, na južnom okraji taktiež mylonitmi. Čiastočne, v severnej časti, sú Tatry pokryté pozostatkami križňanského príkrovu, zloženého z usadenín, v ktorých vznikla o. i. Belianska jaskyňa. V Belianskych Tatrách sa dobre zachoval taktiež chočský príkrov. Granodiority a granitoidy tvoria Vysoké Tatry; pre Belianske Tatry sú charakteristické vápence a dolomity.

Podtatranská priekopa vytvára pozdĺžnu kotlinu so severnou hranicou Tatier, vytvorenú eocénymi slietovitými bridlicami.

Pieninské bradlové pásmo tvorí dlhý úzky oblúk budovaný z mezozoických vápencových skál, v podstate vo flyšovej clone (sliene, ílovité bridlice). Trikrát podliehalo horotvorným pohybom. Vzniklo ešte v kriede, v treťohorách bolo stlačené alebo polámané pozdĺž zlomov. Tu nachádzajúce sa magmové skaly (bazalty a andezity) sú vlastne dôsledkom prieniku magmy do štrbín bradlového pásma na styku s magurským príkrovom.<sup>18</sup> Pieniny tvoria v rámci Pieninského bradlového pásma osobitú horskú skupinu – úsek početného (Spišské Pieniny, Malé Pieniny) alebo kompaktného (samotné Pieniny) vystupovania vápencových vyvýšení v dĺžke okolo 30 km, medzi Bialkou na západe a Lubovnianskou vrchovinou na východe. Mezozoické vápencové horniny vystupujúce v rámci Pienin patria k sérii pieninskej, haligovskej a čorštýnskej. Okrem tohto úseku formácie budujúce Pieninské bradlové pásmo sa prepádajú pod mladšie útvary (tu

<sup>15</sup> Táto podkapitola spája pojednávanie otázok z oblasti geológie a reliéfu terénu vzhľadom na významnú rolu práve geologickej minulosti a skladby pre formovanie terénu a reliéfových procesov v minulosti i súčasnosti. Rozvinutie tu uvedených otázok nájde čitateľ Daniela MLYNÁRČIKOVÁ a Apoloniusz RAJWA : Budowa geologiczna, s. 53 – 58 a TÍŽE : Rzeźba terenu, in: *tamže*, s. 61 – 65, ako aj Vladimír HANZEL a kol. : List 27, in: *Vysvetlivky k základnej hydrogeologickej mape SR 1 : 2 000 000*. Poprad a Bratislava 1996, s. 9 – 14. Stručný, populárny výklad možno nájsť v príslušných kapitolách Pavol KOREC a kol.: *Kraje a okresy* a Jozef ĎURČEK : *Spiš*.

<sup>16</sup> Marek SKAWIŃSKI : Gospodarka, in: *Tatry i Podtatrze*, s. 29.

<sup>17</sup> Daniela MLYNÁRČIKOVÁ a Apoloniusz RAJWA : Rzeźba terenu, s. 61 – 65.

<sup>18</sup> TÍŽE : Budowa geologiczna, s. 53 – 58.

flyšové), hoci v celej niekoľko desiatok kilometrov dlhej oblasti vystupujú skalné výstupy i útvary.

Samotné Pieniny na 2,5 km úseku sú v priamej línii preťaté 9 km meandrami Dunajca, ktorého epigeneticko-antecedentný prielom má charakter kaňonu hlbokého 200 – 450 m. V Pieninách sa nachádza tiež niekoľko menších prielomov.

Oravsko-novotarská kotlina tvorí ohyb medzi Západnými Beskydami a týmito pohoriami: Skorušinským, Gubalovským a Gliczarovským (nazývaným tiež Bukovinským/Bukowińským). Jej východná časť – Novotarská kotlina je naklonená východným smerom; budovaná je karpatským flyšom magurského príkrovu, pokrytom fluvioglaciálnymi nánosmi.

Z vnútrokarpatského flyšu je utvorená Spišská Magura, okrem mezozoického ružbašského „ostrova“, ktorý je budovaný z vápenca a dolomitov. V štruktúre Spišskej Magury dominujú vrstvy pieskovec a ílovitých bridlíc s podielom zlepcov. Od Popradskej kotliny je oddelená tektonickým zlomom, pozdĺž ktorého sa dvíhajú skalné výstupy vápencov, dolomitov a slieňovitých bridlíc; v oblasti ružbašského „ostrova“ sa taktiež nachádzajú vyvrážené travertíny, kedysi exploátované. Cez ružbašský „ostrov“ tečie rieka Poprad priečnym prielomom z Popradskej kotliny do Lubovnianskej kotliny. Pre Spišskú Maguru sú charakteristické pohyby más – zosuvy objavujúce sa po silných dažďoch a topení snehu, podmienené sklonom i rezom vrstiev budovaných striedavo z bridlíc a pieskovec.

Lubovnianska vrchovina je súčasťou Sandeckých Beskyd\* a z geologického pohľadu zároveň jediným masívom Spiša, ktorý patrí k vonkajším Karpatom, je vytvorená karpatským flyšom magurského príkrovu, hlavne z pieskovca. Na rozdiel od Radzejevej pásma, ktorého časť zasahuje na Spiš, Lubovniansku vrchovinu charakterizuje menšia energia reliéfu, kopcovité sformovanie terénu. Jej povrch je popretkávaný eróznodenudačnými zníženinami. Na jej povrchu vystupujú menšie zhľuky skaliek, napríklad v okolí Litmanovej. Cez Sandecké Beskydy vedú dva prielomy Popradu – antecedentný prielom medzi Podolíncom a Hniezdnym a prielom v paleogénnych vrstvách magurského pieskovca na úseku Leluchów/Andrzejówka – Piwniczna/Mnišek nad Popradom. Pozdĺž Popradu v blízkosti jeho meandrov sú početné pozostatky terás a epigenetických úrovní. V okolí Kremnej sa zachovali najrozsiahlejšie pozostatky starého zarovnaného povrchu.

Poprad na svojom strednom toku (poniže Ružbašského predhoria) tečie či už užšou dolinou, alebo širšou v závislosti od škály vystupovania pieskovec v podloží. Najširšou je dolina Popradu na úseku tvoriacom časť Spišsko-šarišského medzihoria, tektonicky zníženej Lubovnianskej kotliny. Na ílovité bridlice nadväzuje Jakubiánska brázda, ktorá má eróznodenudačný charakter.

Levočské vrchy sú flyšovou horskou skupinou budovanou z mohutných paleogénnych vrstiev pieskovec zapadajúcich rôznosmerne pod uhlom 10 – 15°, tenších – ílovitých bridlíc, brekcií a zlepcov. Reliéf Levočských vrchov je kopcovitý. Levočská planina je popretínaná eróznymi dolinami rozšírenými v podloží budovanom z ílovitých bridlíc.

Stavba Nízkych Tatier je analogická s Vysokými Tatrami. Ich hlavný chrbát tvorí kryštalický základ (ruly, kryštalické bridlice, *granodiority*) s pozostatkami príkrovu, tu chočského, vápencovo-dolomitového a v prípade Kozích chrbtov melafýrového. V dolomitových a vápencových formáciách sa vyskytujú krasové javy.

Popradska kotlina je depresia ohraničená zlomami, budovaná vnútrokarpatským flyšom, ktorý pokrýva pravdepodobne krížňanský a chočský príkrov. Na vrstvách ílovitých bridlíc, pieskovec, slieňov a zlepcov sú položené fluvioglaciálne nánosy – štrky a piesky prevrstvené hlinou – s hrúbkou 30 – 50 m, a dokonca 60 m. Nánosy sa vytvorili počas jednotlivých zaľadnení ľavými prítokmi Popradu a usadili sa v podobe náplavových kužeľov a riečnych terás. Reliéf Popradskej kotliny má pahorkovitý charakter a je tvorený dlhými riečno-ladovcovými kužeľmi. Charakteristickým prvkom reliéfu sú čelné morény uzatvárajúce tieto doliny: Batizovskú, Velickú a Studenú.

Slovenský raj tvorí skrasovatený zarovnaný povrch, ktorý bol vo vrchnom pliocéne a štvrtohorách zdvihnutý o 300 – 400 m. Budovaný je predovšetkým z vápencov a dolomitov.

Hornádska kotlina je tvorená najmä pieskovcami, málo odolnými ílovitými bridlicami a slieňmi centrálnokarpatského paleogénu, ako aj riečnymi nánosmi (pozdĺž riek). V okolí Hrabušíc vystupujú paleogénne vrstvy vápencovej genézy a na východ od nich zlepenca i hrubozrnné pieskovce. Vikartovskú priekopu tvoria ílovité bridlice a úsek od Jánoviec po Spišské Podhradie má v podloží zachovaný mezozoický chrbát. V okruhu kotliny, od Hôrky po Dreveník okolo Spišského Podhradia, vystupujú travertínové kopy; travertín sa

\* Podľa slovenského členenia je súčasťou Východných Beskyd (pozn. red.).



Obr. 7. Travertínové skalné veže na Dreveníku.

buď tvorí aj naďalej (Sivá Brada), alebo podlieha krasovým procesom. Tvarovanie Hornádskej kotliny je pahorkovité, tiež miestami rovinné.

Branisko je oddelené výrazným zlomom od Hornádskej kotliny i Levočských vrchov. V centrálnej časti je budované rulami, pararulami, migmatitmi, amfibolitmi, ako aj granodioritmi a dioritmi. Na druhej strane na okrajoch vystupujú tiež mezozoické vápence a dolomity, kvarcity (kremence), pieskovce a bridlice. Pásmo má úplne horský charakter, je značne členité, miestami sa tu nachádzajú rôzne skalné výstupy a krasové javy.

Čierna hora má veľmi komplikovanú geologickú a tektonickú skladbu. Tvoria ju zlepenca, pieskovce (tiež zmetamorfované), ílovité bridlice, vápence a dolomity, rádiolarity, kremence, porfýry, fylity, magnezity, tonality. Veľmi rôznorodá skladba je výsledkom horotvorných pohybov, ktoré viedli k zvrásneniu mezozoických hornín a kryštalinika. Sú tu tiež zachované pozostatky trefotriedneho povrchu, ako i rozmanitý reliéf

v usadených horninách (vápence, dolomity, kvarcity) vrátane krasového.

Volovské vrchy sú rozľahlou horskou skupinou s hlbokými, prevažne úzkymi dolinami (prípomínajúcimi kaňony), s výnimkou erózne rozšírenej terasovitej doliny Hnilca.<sup>19</sup> Miestami vystupujú skalné formy. Volovské vrchy sa vyznačujú veľmi rôznorodou geologickou stavbou. Nachádzajú sa tu slabo zmetamorfované hutné a kompaktné usadené horniny, fylity, pieskovce a kvarcity, vyvrelé horniny, aj marginálne vystupujúce vápence a dolomity (napríklad Galmus). Hory obsahujú ložiská železných rúd i neželezných kovov.<sup>20</sup>

Spomedzi súčasne prebiehajúcich reliéftvorných procesov najväčším rozšíreným je denudácia, zvlášť silná v usadených horninách. Široko vystupuje taktiež zvetrávanie skál pod vplyvom insolácie, ktoré v prípade málo odolného flyšu vedie k masovým pohybom, odtrhnutiam a zosuvom, a následne sporadicky k tvorbe nevelkých zosuvových jazier. Na svahoch zbavených rastlinnej pokrývky hlavným reliéftvorným procesom je deflácia a prejavujú sa tu aj širšie eolické procesy. Dôsledkom veľkých zrážok je splavovanie a vyhlbovanie materiálu z brehov a jeho následná akumulácia v dolinách. Na území Spiša sa vyskytujú rozličné krasové javy. Je to vápencový kras a v dôsledku toho krasový reliéf v Belianskych Tatrách a tiež na území Slovenského raja a v Pieninách,<sup>21</sup> miestne tiež na Branisku.\* S vyššie uvedeným sa viaže výskyt jaskýň krasového pôvodu. Na území Slovenského raja je v súčasnej dobe známych 427 jaskýň, z toho zhruba 90 je situovaných južne od Hnilca, teda mimo územia Spiša. Medzi týmito osobitné miesto zaujíma Dobšinská ľadová jaskyňa ležiaca na hranici Spiša a Gemera, v ktorej sa nachádza 145 000 m<sup>3</sup> ľadu. Mnoho jaskýň sa taktiež nachádza v Belianskych Tatrách a v Pieninách, či v časti Hnileckých vrchov Galmus. Rádovo desiatky sú aj v oblasti Folkárskej a Murovanej skaly.

Z geomorfologického pohľadu pre osídlenie sú najvýhodnejšie oblasti kotlin s menším sklonom a malým členením, t.j.:

- centrálna časť Popradskej kotliny od Svitú po Kežmarok
- dno Hornádskej kotliny od Smižian po Spišské Vlaky
- Podhradská kotlina zahŕňajúca strednú časť poriečia Margecianky (prítok Hornádu).

<sup>19</sup> Tamže.

<sup>20</sup> Pavol KOREC a kol. : *Kraje a okresy*, s. 287, 291, 298, 312, 349 a 366. *Atlas krajiny*, s. 74 – 76.

<sup>21</sup> Daniela MLYNÁRČIKOVÁ a Apoloniusz RAJWA : *Rzeźba terenu*, s. 65 – 70.

\* Výrazným krasovým územím je Galmus, menšie krasové ostrovy sa vyskytujú aj na východnom okraji Spiša – Folkárska a Murovaná skala – krasový reliéf majú aj travertínové lokality v Hornádskej kotlině (pozn. red.)

## Pôdy

Rôznorodosť pôd spišského regiónu je podmienená rozmanitosťou jeho geologickej stavby a reliéfu (klíma, riečna sieť).

Litogenické pôdy patria medzi pôdy skladby i vlastností podmienených materskou horninou, ktorej vlastnosti (minerálne a chemické zloženie), ako aj odolnosť voči zvetrávaniu rozhodujú o priebehu pôdotvorného procesu.<sup>22</sup> Litozeme (pôdy iniciálne kamenisté) a regozeme (pôdy iniciálne mačtinové) sa nachádzajú výlučne vo Vysokých Tatrách, litozeme v stupni hôľ a skalných útesov, regozeme na morénach a štrkoviskách. Rankre, hlbšie než iniciálne pôdy, vystupujú taktiež v stupni kosodreviny a čiastočne hornej hranici horského lesa. Rendziny sa objavujú vo väčšej miere v Pieninách i Pieninskom bradlovom pásme, a taktiež v Belianskych Tatrách, Slovenskom raji, na Kozích chrbtoch, v Nízkych Tatrách a miestami na Branisku, Čiernej hore, vo Volovských vrchoch a v Spišskej Magure; pararendziny predovšetkým v Hornádskej kotline.<sup>23</sup>

Autogénne pôdy majú dobre rozvinutý profil, ktorý poukazuje na ich výraznú spojitosť s klimatickými podmienkami a flórou. Výrazne dominujú na Spiši. Týka sa to všeobecne kambizemí kyslých (hnedých kyslých pôd), ktoré prevládajú v Spišskej Magure, vo väčšej časti Sandeckých Beskýd, Levočských vrchov, Volovských vrchov a Braniska, ako aj zalesnených častí Belianskych a Nízkych Tatier v n. v. 1 000 – 1 500 m; kambizeme výrazne nasýtené (hnedé vyluhované i vlastné hnedé pôdy) zaberajú značné oblasti v Podtatranskej kotline i Hornádskej kotline. Hnedozeme sa nachádzajú na nevelkých povrchoch, o. i. v spišskom Zamagurí, izolovaných miestach okolo Huncoviec a Spišských Vlách. Podzolové pôdy ležia v spišskom Zamagurí, v centrálnej časti Levočských vrchov a Braniska, v horných častiach Volovských vrchov porastených ihličnatým lesom i v niektorých častiach Vysokých i Nízkych Tatier, vo výške 1 000 – 1 500 m n. m., ako aj nad hornou hranicou lesa.

Naplavené pôdy, čiže fluvizeme, sú späté s vývojom dolín a dynamikou svahových procesov. Predmetom nášho záujmu sú tu aluviálne pôdy späté s dnovými nánosmi dolín. Prevažujú v dolinách riek a väčších potokov: Dunajca, Bialky, Ne-

dečanky, Popradu na takmer celej dĺžke i krátky úsek Hornádu. Rozprestierajú sa na rozľahlých územiach v okolí Spišskej Belej v rozvetveniach Popradu a kežmarskej Bielej vody.

Hydrogenické pôdy v tomto území sú predovšetkým kyslé pseudoglejové pôdy na rozľahlých svahových vyšších častiach Popradskej kotliny. Okrem toho lokálne sú to organozeme (rašelinové a hnílobné pôdy v oblasti rašelinísk, respektíve bahenné pôdy), pseudogleje a gleje (glejové pôdy) na plochách s vyzdvihnutou úrovňou spodných vôd a plochy čiernic (lužných pôd) pozdĺž Hornádu a okolo Spišského Podhradia.

Vysoký obsah humusu (> 2,3%) sa vyskytuje iba v lužných pôdach a rašelinových pôdach okolo Spišského Podhradia, Spišských Vlách a Spišskej Novej Vsi. Reakcia pôdy je neutrálna a miestami slabo zásaditá v Novotarskej, Popradskej a Hornádskej kotline, tiež v Pieninách, Slovenskom raji a čiastočne v Belianskych Tatrách, Nízkych Tatrách a na Branisku. Na ostatnom území je kyslá, všeobecne povediac, pH klesá zároveň s nárastom nadmorskej výšky.

Pôdy celého Spiša (neberúc do úvahy neklasifikovanú oblasť Tatier) sa radia k vlhkým pôdam. Z pohľadu zrnitosti dominujú pôdy hlinité (kotliny Novotarská, Popradská a Hornádska; Spišská Magura), ktoré prechádzajú zároveň s narastaním nadmorskej výšky do piesčito-hlinitých až hlinito-piesčitých pôd. Na druhej strane početnými plochami od Svitú po Spišské Vlchy, tiež v Zamagurí, v okolí Starej Lubovne a Spišskej Belej sú zastúpené ílovito-hlinité pôdy. Podiel kamenitých frakcií, prekračujúci 20% (pôdy strednokamenisté) na rozľahlých plochách Nízkych Tatier, Kozích chrbtov, Slovenského raja, Volovských vrchov, Braniska a Čiernej hory, Levočských vrchov, Tatier a Spišskej Magury, 50 – 75% (pôdy silno a veľmi silno kamenisté) prekračuje iba v Tatrách a 50% lokálne pod Kráľovou hoľou v Nízkych Tatrách.

Najvýhodnejšie podmienky pre osídlenie existujú v oblasti výskytu lužných pôd, teda nad Hornádom a v Podhradskej kotline. Pomerne výhodné sú tiež územia akumulácie riečneho materiálu na dne dolín. Na území spišského Zamaguria dominuje komplex pastiersky, v Lubovnianskej vrchovine a svahoch Spišskej Magury obilno-pastiersky. Obdobne v Popradskej kotline a zemiakový v dolinách Hornádu a Hnilca.<sup>24</sup>

<sup>22</sup> Prijatá klasifikácia pôd: Stefan SKIBA : Pokrywa glebowa, in: *Karpaty Polskie*, s. 70 – 74.

<sup>23</sup> Pavol KOREC a kol.: *Kraje a okresy*, s. 287, 291, 299, 349, 366 a 367. *Atlas Slovenskej*, s. 18 – 19. *Atlas krajiny*, s. 106 – 107.

<sup>24</sup> Marek SKAWIŃSKI : *Gospodarka*, s. 29.

# Klíma

Na klímu<sup>25</sup> Spiša má vplyv viacero činiteľov: kontinentálna geografická poloha, začlenenie v rámci Karpát, orografia, nadmorská výška, expozícia svahov.

Teplotné pomery. Základným činiteľom diferencujúcim teplotu vzduchu na území Tatier a Podtatranska je veľký rozdiel nadmorskej výšky. Zvislý gradient teploty vzduchu na území Spiša činí priemerne 0,56 °C/100 m, hoci sa mení v závislosti od ročného obdobia (I: 0,35 °C; VII: 0,6 °C) i vlhkosti (vlhký vzduch 0,3 °C; suchý 1 °C). Existujú jednak činitele modifikujúce proces adiabatického poklesu: forma terénu (vyhlbená alebo vypuklá) a expozícia. Na vybraných miestach nachádzajúcich sa na vyvýšenine teplota môže byť vyššia než na rovnakej alebo nižšej úrovni v doline. Obdobne na rovnakej alebo vyššej úrovni na južnom svahu je teplejšie než na severnom. Zvislý gradient teploty vzduchu v oblasti Vysokých Tatier činí 0,53 °C/100 m.

Priemerná ročná teplota je najvyššia v oblasti kotlín. Na severnej strane v Oravsko-novotarskej kotline dosahuje okolo +5,5 °C (Maniowy), zatiaľ čo v Popradске kotline, nachádzajúcej sa o 100 – 200 m vyššie, sú hodnoty analogické alebo vyššie – od +5,5 °C do +6,5 °C (Poprad +5,8 °C; Kežmarok +6,5 °C; Vyšné Ružbachy +6,1 °C) a v Hornádskej kotline od +6 °C do +7 °C (Levoča +6,2 °C; Spišská Nová Ves +6,7 °C). Podobné teplotné pomery ako v Hornádskej kotline panujú v doline Hnilca (Švedlár +6,4 °C).<sup>26</sup> Na Spišsko-gubalovskej vrchovine sa priemerná ročná teplota pohybuje od +4 °C do +5,5 °C (Tatranská Bukovina/Bukovina Tatranska +5,3 °C), na úpätí Tatier na severnej strane od +3,5 °C do +5 °C (Zakopane +4,8 °C; Kuznice +4,2 °C; Lysá Poľana +3,8 °C; Tatranská Javorina +4,1 °C). Na južnej strane, na Tatranskom podhorí, priemerná ročná teplota vzduchu je okolo +5 °C (Tatranská Lomnica +5,2 °C, Starý Smokovec +4,7 °C, Podbanské +4,8 °C). Najnižšia priemerná ročná teplota bola zistená v roku 1956 na Lomnickom štíte –5,2 °C. Pre Tatry je príznačná výrazná klimatická pásmovitosť a priemerná ročná teplota

klesá do –4 °C v najvyšších častiach hôr (Štrbské pleso +3,4 °C; Popradské pleso +2,2 °C; Skalnaté pleso +1,6 °C; Lomnický štít –3,7 °C).

Najchladnejším mesiacom je január, hoci hlboko v horách ním môže byť február. Priemerná ročná teplota v Tatrách závisí od výšky a expozície. Na Lomnickom štíte činí –12 °C. Najnižšia priemerná mesačná teplota vzduchu bola nameraná vo februári 1965 –18,1 °C. Na druhej strane na južných svahoch už vo výške 1300 – 1700 m.n.m. sú tieto hodnoty rovnaké alebo vyššie než v Oravsko-novotarskej kotline i v dolinách Spišsko-gubalovskej vrchoviny, kde sa priemerná januárová teplota pohybuje od –5,5 °C do –7 °C. O 1 °C teplejšie je na vyvýšeninách Spišsko-gubalovskej vrchoviny (Tatranská Bukovina –5,2 °C). Kotliny na južnej strane Tatier sú o minimum teplejšie: od –5,5 °C do –6,5 °C. Vrchoviny na slovenskej aj poľskej strane sa vyznačujú tou istou teplotou, ktorá je o niečo vyššia ako priemerná teplota v kotlinách na oboch stranách. Analogická alebo nižšia priemerná januárová teplota v kotlinách vo výške 450 – 700 m n. m ako teplota zo svahov, zvlášť južných vo výške 800 – 1500 m.n.m., je spôsobená inverziou. Prítomnosť tohto javu je výsledkom členitosti terénu. Inverzia sa najčastejšie vyskytuje v januári, najmenej v júni a v júli. Priemerný počet inverzných dní v Oravsko-novotarskej kotline môže dosiahnuť až 250 v priebehu roka. Medzi Popradom a Starým Smokovcom činí 168. Najrozsiahlšími inverznými oblasťami na území Spiša sú: Novotarská kotlina spolu s dolinou okolo Dunajca a Hornádska kotlina s dolinou Hnilca.

Absolútne teplotné minimum v blízkosti Spiša zaznamenané na poľskej strane kleslo až na –41,7 °C (Jablonka na Orave), na slovenskej strane –39,2 °C (Východná na Liptove), keď v najvyšších častiach Tatier neprekračuje –32 °C. Oblasti, kde bol zaznamenaný najväčší počet inverzií, sú: Oravsko-novotarská kotlina po Maniowy a Bielovodská dolina poniže Tatranskej Bukoviny, o niečo menej Popradská kotlina. Zimné a jarné in-

<sup>25</sup> Pozri tiež Daniela MLYNÁRČIKOVÁ a Marek SKAWIŃSKI : Klimat, in: *Tatry i Podtatrze*, s. 72 – 78. Mikuláš KONČEK a kol. : *Klíma Tatier*. V tejto klasifikácii uvedené údaje pochádzajú z meteorologických staníc a miest nachádzajúcich sa buď na území Spiša, alebo v jeho bezprostrednom susedstve (okolo 3 km).

<sup>26</sup> Pavol KOREC a kol.: *Kráje a okresy*, s. 287, 291, 298, 312, 349 a 366.

verzie sa taktiež objavujú v Tatrách a Popradskej kotline. Inverzné teplotné rozdiely v krajných prípadoch môžu dosiahnuť takmer 30 °C.

Najteplejším mesiacom je júl. Priemerná júlová teplota v Oravsko-novotarskej kotline presahuje +15 °C, v doline Popradu činí okolo +15,5 °C – +17 °C a v doline Hornádu dokonca prekračuje +17 °C. V Spišsko-gubalovskej vrchovine i na úpäť Tatier sa pohybuje od +13 °C do +15 °C. Priemerná júlová teplota Tatier úzko súvisí s nadmorskou výškou, pričom sa pohybuje od +13 °C na najnižších miestach hôr do +4 °C (Lomnický štít +4,2 °C) v štítových častiach.

Absolútne teplotné maximá v Oravsko-novotarskej i Popradskej kotline sú v rozpätí od +33 °C do +36 °C (Maniowy +35,5 °C, Poprad +34,4 °C). Na vrchovinách i na úpäť Tatier sú tieto hodnoty o niečo nižšie (od +29,1 °C v Kužnicach do +33,1 °C v Starom Smokovci), na štítoch Tatier zase dosahujú +20 °C (Lomnický štít +19,4 °C).

Vegetačné obdobie v Oravsko-novotarskej i Popradskej kotline trvá 180 – 200 dní, na vrchovinách podľa rôznych prameňov 175 – 190 dní alebo 140 – 180 dní a v Tatrách sa skraca v závislosti od výšky, na Lomnickom štíte neprekročí 41 dní.

Obdobie s priemernými dennými teplotami vzduchu nižšími ako 0 °C sa označuje ako klimatická zima. V Hornádskej kotline trvá viac ako 90 dní (Spišská Nová Ves 98 dní), v kotlinách: Oravsko-novotarskej i Popradskej okolo 100 dní a na vrchovinách od 100 do 130 dní, v Tatrách sa predlžuje do 243 dní na Lomnickom štíte.

Klimatické leto charakterizuje priemerná denná teplota vzduchu vyššia ako +15 °C. V Oravsko-novotarskej i Popradskej kotline je takýchto dní 45 – 60, na vrchovinách 30 – 50 a v Tatrách: na Hali Gašienicovej (1500 m.n.m.) ledva 10, na Kasprovom vrchu už iba 1 a na Lomnickom štíte klimatické leto netrvá ani jeden deň.

Priemerná denná amplitúda teploty vzduchu v Oravsko-novotarskej kotline i na Spišsko-gubalovskej vrchovine sa pohybuje v rozmedzí od 8 do 12 °C a v Tatrách od 5 do 10 °C (na Lomnickom štíte 5,9 °C). Vo všeobecnosti klesá zároveň s výškou a na úrovni 700 m.n.m. dosahuje priemer 11 °C.

Ročná amplitúda teploty v Hornádskej kotline prekračuje 23 °C (Levoča 23,3 °C, Spišská Nová Ves 23,1 °C), v Popradskej kotline i doline Hnilca presahuje 22 °C (Poprad 22,1 °C, Kežmarok 22,3 °C, Vyšné Ružbachy 22,6 °C, Švedlár 22,4 °C), v Oravsko-novotarskej činí 21 – 22 °C (Maniowy 22,2 °C), na Spišsko-gubalovskej vrchovine 18 – 20 °C (Tatranská Bukovina 20,1 °C), v Tatrách sa zasa spravidla znižuje súčasne s výškou od približne 21 °C (Tatranská Lomnica), viac ako 19 – 20 °C (Lysá Poľana, Tatranská Javorina, Starý Smokovec), 18,5 °C (Štrbské pleso), približne 17,5 °C (Popradské pleso), 16,5 °C (Lomnické pleso) do necelých 16 °C v oblasti Lomnického štítu. Možno skonštatovať, že tá istá príčina (to znamená zimné teplotné inverzie) spôsobuje, že hodnoty v Tatrách sú nízke a v kotlinách, zvlášť Hornádskej, veľmi vysoké.

*Priemerné viacročné teploty januára, júla a roku [ °C] vybraných staníc<sup>27</sup>*

Meteorologická stanica	nadmorská výška	január	júl	rok	amplitúda
Maniowy	520	-6,5	+15,7	+5,5	22,2
Tatranská Bukovina	880	-5,2	+14,9	+5,3	20,1
Lysá Poľana	988	-5,6	+13,2	+3,8	18,8
Tatranská Javorina	1000	-6,0	+13,8	+4,1	19,8
Lomnické pleso	1778	-6,5	+10,0	+1,6	16,5
Lomnický štít 1961 – 1990	2635	-11,6	+4,2	-3,7	15,8
		-11,2	+3,4	-3,9	14,6
Popradské pleso	1513	-6,4	+11,2	+2,2	17,6
Štrbské pleso 1961 – 1990	1330	-5,9	+12,6	+3,4	18,5
		-5,3	+12,2	+3,6	17,5
Starý Smokovec	1018	-5,6	+14,4	+4,7	20,0
Tatranská Lomnica	840	-5,7	+15,4	+5,3	21,1
Vyšné Ružbachy	617	-5,9	+16,7	+6,1	22,6
Kežmarok	630	-5,5	+16,8	+6,5	22,3
Poprad 1961 – 1990	703	-5,9	+16,2	+5,8	22,1
		-5,0	+15,5	+5,8	20,5
Levoča – Levočské lúky	ok. 480	-6,5	+16,8	+6,2	23,3
Spišská Nová Ves	470	-5,8	+17,3	+6,7	23,1
Spišské Vluchy 1961 – 1990	388	-5,3	+17,0	+6,8	22,3
Švedlár	482	-5,6	+16,8	+6,4	22,4

Použité údaje z rokov 1961 – 1990 v porovnaní s obdobím 1931 – 1960 umožňujú jednoducho vyvodiť záver, že priemerná ročná teplota nepodlieha zmene, avšak teplotné podmienky sa zmiernili – január bol teplejší a júl chladnejší a nakoniec ročná teplotná amplitúda vzduchu sa znížila o takmer 1 °C.

## Zrážky

Zásadný vplyv na zrážky majú: cyklonálna cirkulácia zo severozápadu a západu a konvekcia, teda dvíhanie sa vzduchových mäs ponad horským chrbtom. Najväčšie úhrny zrážok v analyzovanom regióne majú horské masívy: Vysoké Tatry, Nízke Tatry a Slovenské rudohorie. Horské pásmo Tatier vytvára tzv. zrážkový tieň, v ktorom sa nachádzajú kotliny: Popradská a Hornádska, dosahujúce pomerne malé úhrny zrážok. Najnižší priemerný úhrn zrážok, t.j. menej ako 500 mm, vykazujú Švábovce na juhovýchod od Popradu a v samotnom Poprade je to okolo 600 mm. Úhrny zrážok následne rastú so zväčšovaním vzdialenosti od Tatier: v juhovýchodnom smere pozdĺž Hornádu a v doline Hnilca;<sup>28</sup> v severovýchodnom smere pozdĺž Popradu dosahujú podobné hodnoty; v Švedlári a Starej Lubovni takmer 800 mm. Zatiaľ čo na severnej strane Tatier sú zrážky značne vyššie: v Oravsko-novotarskej

kotline činia okolo 700 – 800 mm ročne a v Spišskej Magure od asi 800 do 1 140 mm na hlavnom chrbte. V Tatrách sú ročné úhrny zrážok od necelých 1 200 mm na podhorí, v štítovej oblasti dosahujú viac ako 2 000 mm. Maximum zrážok sa vyskytuje v júli (v Hornádskej kotline menej než 80 mm, v Spišskej Magure viac ako 120 mm), v Tatrách v júni (viac ako 200 mm). Najmenej zrážok na Spiši pribudne v januári a vo februári (v Hornádskej kotline menej než 20 mm/mesiac a Sandeckých Beskydách viac ako 50 mm/mesiac), v Tatrách zasa v októbri. Na teplý polrok (IV – XI) pripadá 66 – 70 % ročného úhrnu zrážok s výnimkou južného svahu Tatier (60 – 66 %) a štítových častí (Lomnický štít 53 %).

V rokoch 1901 – 1960 krajné úhrny ročných zrážok boli: Levoča v roku 1921 – 288 mm, Zbojnická chata v roku 1960 – 2 362 mm. Za obdobie rokov 1951 – 2 000 absolútne mesačné maximum zrážok činilo od menej ako 200 mm v okolí Kežmarku, po viac ako 500 mm v Tatrách, absolútne denné maximum zasa mali vo Švedlári, ako aj v Poprade: 71,3 i 79,3 mm, keď v Tatrách táto hodnota značne prevyšovala 100 mm: Štrbské pleso 115,5 mm, Tatranská Javorina 136,5 mm.

Priemerný počet dní s búrkou v ročnom meradle je okolo 30 – 35, s výraznou intenzitou najmä v júni a v júli.

Priemerné ročné úhrny zrážok [mm]

Zrážková stanica	Úhrn zrážok	Zrážková stanica	Úhrn zrážok
Maniowy	731	Popradské pleso	1319
Spišská Stará Ves	735	Štrbské pleso	964
Červený Kláštor	775	Starý Smokovec	946
Reľov	927	Tatranská Lomnica	838
Osturňa	862	Stará Lubovňa	771
Tatranská Bukovina	754	Nižné Ružbachy	708
Lysá Poľana	1338	Kežmarok	639
Tatranská Javorina	1179	Poprad	615
Zelené pleso	1994	Torysky	727
Lomnický štít	1645	Levoča	616
Lomnické pleso	1329	Spišská Nová Ves	641
Zbojnická chata	2130	Švedlár	778

## Snehová pokrývka

Dĺžka času zotrvania snehovej pokrývky závisí od množstva snehových zrážok, sformovania a pokrytia terénu a expozície. Na južnej strane Tatier čas zotrvania snehovej pokrývky je kratší než na severnej strane. V Poprade trvalá snehová pokrývka sa priemerne udrží 53 dní a nad Štrbským plesom 111 dní, zatiaľ čo v Oravsko-novotarskej kotline táto doba trvá 100 – 110 dní, v oblasti Spišskej Magury od 80

do 100 a dokonca (spolu) 130 dní a v Tatrách od 140 dní na úpäť do 230 dní na Kasprovom vrchu. V najvyšších častiach hôr sa toto obdobie môže predĺžiť do 290 dní. Prvý sneh v podtatranských kotlinách pripadá na koniec októbra, posledný ešte na koniec apríla. V horách sa prvý sneh objavuje o 20 dní skôr než v kotlinách a posledný ešte v máji. V nadmorskej výške nad 1 000 m sa snehové zrážky môžu vyskytovať počas celého roka.

<sup>27</sup> Pramene: Mieczysław HESS; Barbara LEŚNIAK a Danuta RAUCZYŃSKA-OLECKA : Stosunki klimatyczno-bonitacyjne. Pawol KOREC a kol. : *Kraje a okresy* a Vladimír HANZEL a kol. : Vysvetlivky, s. 16. Zásadne sa dotýka rokov 1931 – 1960 a pre úplnú porovnateľnosť tieto údaje tvoria predmet analýzy. Údaje z rokov 1961 – 1990 sú sporadické; pochádzajú z práce *Atlas krajiny*, s. 98 – 99.

<sup>28</sup> *Tamže*.

Priemerný ročný počet dní so snehovou pokrývkou o výške

Meteorologická stanica	Výška/cm		Meteorologická stanica	Výška/cm	
	1	10		1	10
Červený Kláštor	93,8	51,3	Nižné Ružbachy	101,9	63,0
Lomnický štít	234,4	206,9	Starý Smokovec	125,8	91,1
Poprad	86,4	32,3	Levoča	74,4	36,5

Priemerná výška snehovej pokrývky v priebehu troch desaťročí 1961 – 1990 bola v cm: Švedlár 13,6; Poprad 10,7; Štrbské pleso 55,7; Tatranská Javorina 35,5.

## Veterné pomery

V našom klimatickom pásme dominujúce západné vetry sú v horských i podhorských oblastiach podmienené členitosťou terénu. V Oravsko-notarskej kotline dominujú vetry zo západných smerov a v tatranských dolinách smery vetrov sú ešte viac dané dispozíciou terénu; z toho dôvodu je dominancia vetrov zo severu a z juhu. Podobne je to na Kasprovom vrchu, ale podiel západných vetrov je tu ešte väčší. V spišskom Zamaгурi prevažujú vetry severné a severozápadné, okrem toho v západnej časti Zamaguria západné a vo východnej časti juhovýchodné a menej severozápadné, čo je výsledkom konfigurácie terénu. V Poprade dominujú západné vetry – členitosť reliéfu je tu priaznivá pre posilnenie prevládajúcich smerov cirkulácie, ale už v Kežmarku prevažujú juhozápadné a juhovýchodné vetry – výrazne nadväzujúce na reliéf regiónu. Na druhej strane v kotlinách na južnej strane Tatier sa taktiež prejavuje modifikujúca úloha usporiadania členitosti krajiny, ktorá má pri vysokých relatívnych výškach značný vplyv na cirkuláciu. Na hrebeni Tatier dominujú severozápadné a západné vetry. V Hornádskej kotline a doline Hnilca je opätovne vidieť modifikujúcu úlohu reliéfu terénu, i keď rôznorodosť je nevelká. Napríklad v Spišských Vlachoch sú v malej prevahe severozápadné vetry, kým vo Švedlári dominujú severné a južné vetry.

Popradská kotlina patrí k najveternejším oblastiam Slovenska (18,2 km/h). Duje tu bóra – zimný vietor, vyskytujúci sa pri severnej i severozápadnej cirkulácii. Podobne ako férové vetry bóra je prevažne nárazovitým vetrom.

Podiel bezvetria v Poprade a taktiež v Tatrách nie je vysoký a činí iba 8%. O niečo vyšší, 16%, je podiel bezvetria v úzkych dolinách Dunajca na severe a Hnilca na juhu. Na druhej strane v Hornádskej kotline prekračuje polovicu (51%).

V Tatrách vyskytujúci sa férový vietor má na Podhalijsku miestny názov – hôlny vietor.

Najčastejšie vzniká v chladnom polroku. Jeho vytváranie je nasledujúce: horský chrbát Tatier tvorí prekážku vlhkému vzduchu prúdiacemu od juhu a juhozápadu. Keď tento vzduch stúpa hore, prináša bohaté zrážky a podlieha ochladeniu o 0,3 °C/100 m vyvýšenia (vlhkoadiabatický gradient). Po prekonaní hlavného chrbta Tatier, už ako suchý vzduch, klesá na severnú stranu a teplota ním nesených vzduchových hmôt vzrastá o 1 °C/100 m poklesu (suchoadiabatický gradient). Nárast teploty suchého vzduchu spolu s poklesom výšky je značne rýchlejší ako zvýšenie teploty vlhkého vzduchu, čo spôsobuje, že tento vietor je teplý. Zároveň je pre hôlny vietor charakteristická značná rýchlosť (extrémne nárazy do 80 m/s), ktorá často spôsobuje značné škody. V zime je príčinou prudkého topenia snehu. Najveternejším obdobím je zima (XI – I), najmenej veterným leto (VII – VIII).

## Vyparovanie. Hmla

Skutočné rozmery vyparovania nie sú presne zaznamenané. Jednako vo všeobecnosti možno konštatovať, že súčasne s nárastom výšky sa rozsah vyparovania znižuje. Merania ročných hodnôt vyparovania uskutočňované pri využití Wildeovho evaporimetra vykázali tieto čísla: v Popradskej kotline okolo 400 mm, na vrchovinách zasa od 400 do 200 mm. V poľskej časti Podtatranska na úpätí Tatier ročné úhrny terénneho vyparovania činia 400 mm.

V horách vystupujú advektívne (vodorovne sa pohybujúce) hmly s frekvenciou výskytu od 70 až do 300 dní v roku. Najnižšia frekvencia výskytu hmiel na Spiši, t. j. 20 až 50 dní ročne, sa vzťahuje na svahové povrchy hôr a podhorí. Vyššia, pritom však relatívne nízka (40 – 50 dní) je hodnota pre širokú hornú časť Popradskej kotliny (od Svitú po Kežmarok), zatiaľ čo od Spišskej Belej dole k rieke Poprad, ako aj v doline kežmarskej Bielej vody, Ľubovnianskej kotline a Jakubianskej brázde počet dní s hmlou vzrastá na 50 – 60 ročne. Práve toľko ich je v dolinných formách spišského Zamaguria. V doline Hnilca a v dolnej časti doliny Hornádu tieto hodnoty vzrastajú na 60 – 85 dní a v hlboko inverznej Hornádskej kotline dosahujú 80 – 100 dní ročne.

## Slniečny svit

Hodnota skutočného slnečného svitu v priebehu roka závisí predovšetkým od dĺžky dňa, inými slovami od astronomickej doby roku, ročný úhrn zasa od geografickej šírky. Z tohto dôvodu je najnižšia v zime, najvyššia v lete. Avšak poveternostné podmienky, a tiež sformovanie terénu a expozícia ovplyvňujú trvanie slnečného svitu. I keď minimálny skutočný slnečný svit určite pripadá na december, predsa len maximálny slnečný svit môže dopadať od júla až do októbra; pre tento región je



Obr. 8. Najväčší počet zrážok na Spiši padne v lete. Snímka zachytáva zbieranie oblačnosti nad Podhradskou kotlinou.

charakteristické dlhé obdobie pekného počasia na prelome septembra a októbra, súvisiace so stredom tlakovej výše nad južnou Európou. V januári vyššie hodnoty slnečného svitu sú zaznamenané na chrbte Tatier (Lomnický štít 137 hodín), nie v podtatranských kotlinách, z ktorých najviac vystavená slnečnému žiareniu je Popradská kotlina (95 hodín). V júli je situácia opačná: hodnoty skutočného slnečného svitu sú vyššie v kotlinách (Poprad 257 hodín) ako v horách (Lomnický štít 199 hodín). Počas roka maximálny počet dní bez slnečného svitu je charakteristický pre december, minimálny pre júl.

## Ozón

Merania v oblasti Tatier uskutočňuje monitorovacia stanica v Starej Lesnej v Meteorologickom observatóriu Inštitútu geofyziky Slovenskej akadé-

mie vied a Oddelení archeológie a merania ozónu Slovenského hydrometeorologického inštitútu v Gánovciach pri Poprade.

## Klimatická typológia

Klíma na skúmanom území sa radí do mierne teplého (B), respektíve do chladného typu (C).<sup>29</sup> V rámci typu B rozoznávame viacero podtypov. Podtyp B4 – mierne teplý, mierne vlhký so studenou zimou, kotlinový. Na Spiši k nemu patrí dolina Popradu od Podolínca cez Kežmarok po Poprad, potom dolina Hornádu cez Spišskú Novú Ves po Krompachy. Priemerná januárová teplota je nižšia ako  $-5^{\circ}\text{C}$ . Podtyp B7 – mierne teplý, vlhký, s chladnou zimou, údolný. Do tohto podtypu sa ráta klíma dolín spišského Zamaguria a doliny Popradu od Ružbách po Mníšek. Charakteristická preň je drsná zima s častými teplotnými inverziami. Najväčšia časť skúmaného územia patrí do chladného typu (C), v rámci ktorého sa taktiež rozlišujú podtypy. Podtyp C1 – mierne chladný. Tvorí súvislé pásmo nad 600 m n. m. v severnej časti regiónu a v Levočských vrchoch, nad 800 m n. m. v južnej časti regiónu. Hranice chladného horského podtypu C2 tvoria izo-

termy júla:  $+12^{\circ}\text{C}$  – dolná,  $+10^{\circ}\text{C}$  – horná. Na južných svahoch sa toto pásmo rozprestiera od 1400 do 1700 m n. m., na južných svahoch od 1600 do 1800 m n. m. Oblasť s priemernou júlovou teplotou neprekračujúcou  $+10^{\circ}\text{C}$  zaraďujeme do zimného horského podtypu C3. Patrí doň celý hlavný hrebeň Vysokých Tatier nad 1700 m n. m. na severných svahoch a nad 1800 m n. m. na južných svahoch. Podtyp B4 zaberajúci územie Popradskej i Hornádskej kotliny je najvhodnejším podtypom z hľadiska osídlenia. Zvlášť priaznivé sú územia s južnou expozíciou, predovšetkým nachádzajúce sa medzi Levočskou planinou a Hornádom. Ak sa berú do úvahy rozličné hodnoty zrážok, priaznivejšia pre osídlenie sa javí východná časť spomínaného územia, na východ od Levoče a Spišskej Novej Vsi.

<sup>29</sup> Vladimír HANZEL a kol. : Vysvetlivky, s. 17 a taktiež mapa klimatických oblastí. Je to klasifikácia podľa *Atlasu podnebia ČSSR*. Jej obraz pre Spiš sa čiastočne líši od obsahu v: *Atlas krajiny*, s. 95.

# Hydrografia

Riečna sieť<sup>30</sup>. Územie Spiša je rozdelené európskym rozvodím na dve časti, a to na časť patriacu do úmoria Baltského mora (okolo 45 % povrchu) a časť patriacu do úmoria Čierneho mora (okolo 55 % povrchu).

Európske rozvodie od Čubriny vo Vysokých Tatrách sa otáča na juh, kde opúšťa hlavný chrbát Tatier. Cez Kôprovský a Štrbský štít vedie k Hrubému vrchu, potom chrbtom Soliska zbieha na západ od Štrbského plesa a vedie Štrbskou pahorkatinou (medzi úmoriami), oddeľuje Liptovskú kotlinu od Popradskej. Následne sa znovu stáča na východ, na krátkom úseku prechádza Kozími chrbtami, odkiaľ v juhovýchodnom smere pokračuje Kežmarskou a Vrbovskou vrchovinou, cez Levočské vrchy a Spišsko-šarišské medzihorie a v oblasti Obručného prichádza k Sandeckým Beskydám.

Spomedzi hlavných prítokov Visly preteká cez opísanú (spomenutú) oblasť Dunajec. Z viacerých potokov prameniach v Západných Tatrách sa vytvorili dve rieky: Čierny Dunajec a Biely Dunajec. Pri Novom Targu sa spájajú a vytvárajú Dunajec, ktorý ďalej tečie východným smerom. Na úseku od Dębna po Nedecú sa na tejto rieke nachádza retenčná (tzv. ochranná) Čorštýnsko-nedecká vodná nádrž s plochou 12,68 km<sup>2</sup> a objemom 231,6 mil. m<sup>3</sup>. Medzi Nedecou a Sromowcami Wyżnymi leží ďalšia nádrž, tzv. vyrovnávací s plochou 0,9 km<sup>2</sup>. Od Sromowców Nižnych Dunajec tvorí 9 km dlhý prielom cez Pieniny. Ponad Szczawnicu mení smer na sever. Na 17 km úseku, medzi Sromowcami Wyżnymi a Szczawnicou, Dunajec vytvára štátnu hranicu. Potom (pokračuje vo svojom toku) tečie na území Poľska. Najdôležitejšími prítokmi Dunajca sú Bialka a Poprad. Sú to pravostranné prítoky, prameniace vo Vysokých Tatrách. Bialka vznikla sútokom Rybieho potoka a Bialky, na značnom úseku tvorí hranicu Podhalianka a Spiša. Medzi Dębnom a Fridmanom vteká do Čorštýnsko-nedeckej vodnej nádrže. Medzi rozvinutými povodiami Bialky a Popradu sa nachádza oblasť odvodňovaná množstvom pomerne krátkych

pravostranných prítokov Dunajca tečúcich zo Spišskej Magury. Najdlhšími z nich sú: Kacvínsky potok, potom Rieka a Lipnícky potok.

Poprad pramení na južných svahoch Vysokých Tatier, vzniká spojením Hincovho a Ladového potoka. Tečie dnom Popradskej kotliny do mesta Poprad východným smerom a následne pokračuje na severovýchod až do Starej Ľubovne. Od Podolínce po Leluchow Poprad preteká cez Spišsko-šarišské medzihorie. V Leluchowe sa prudko stáča na severozápad, na 26 km dlhom úseku po Mníšek nad Popradom vytvára viacero meandrov. Na tomto úseku sa zväčša prekrýva so slovensko-poľskou štátnou hranicou, pričom hranicu Spiša tvorí úsek Sulín – Mníšek. Poniže Mníška opúšťa územie Slovenska a ďalej na poľskej strane smeruje na sever. Pri Starom Sonči sa vlieva do Dunajca.

Úmorie Čierneho mora a zároveň celé povodie Dunaja na Slovensku, tzv. slovenské rozvodie, sa delí na základnú časť povodia Dunaja a povodia Tisy. Slovenské rozvodie sa odpája od európskeho rozvodnia na Kozích chrbtoch, na juh od Šuňavy, vedie južným smerom na vrchol Kráľovej hole na hlavnom chrbte Nízkyh Tatier. Slovenské rozvodie na skúmanom území zároveň vytvára hranicu medzi povodím Váhu na západe a povodím Tisy na východe a zároveň jej prítoku – Slanej i Hornádu, prítoku Slanej. Na Spiši najväčšou riekou povodia Tisy je Hornád, vtekajúci do Slanej až v Maďarsku, kde Slaná ústi do Tisy. Pramene Hornádu sa nachádzajú nad Vikartovcami. Lavostranné prítoky Hornádu odvodňujú Levočské vrchy, pravostranné Slovenské rudohorie.\* V hornej časti toku Hornád prechádza cez Hornádsku kotlinu. Na úseku od Hrabušíc po Smižany Hornád vytvára prielom v Slovenskom raji. Následne preteká cez Hornádsku kotlinu a jej mestá Spišskú Novú Ves, Spišské Vlchy a Krompachy. V Margecanoch sa doň vlieva Hnilec. Tu sa začína vodná nádrž Ružín a potom rieka opúšťa Spiš.

Hnilec pramení pod Kráľovou hoľou a po pomerne krátkom úseku na území Gemera vedie na Spiš a zároveň do Volovských vrchov – časti Slo-

<sup>30</sup> Daniela MLYNÁRČIKOVÁ a Marek SKAWIŃSKI : Klimat, s. 79 – 85.

\* Významný ľavostranný prítok Hornádu Bicír pramení v Hornádskej kotline, jeho prítok Sihot' na úpätí Kozích chrbtov, respektíve ich časti Dúbrava (pozn. red.).

venského rudohoria. Smeruje na východ, v Margecanoch ústi do Hornádu. Hnilec je najväčším prítokom Hornádu na Spiši, ale jeho najdlhším prítokom vôbec je Torysa. Na spišskom území sa nachádza prvý úsek Torysy, od jej prameňov v Levočských vrchoch po Tichý Potok.

Priemerný prítok Dunajca v Červenom Kláštore činí 25 m<sup>3</sup>/s. Priemerný prítok Popradu na území Spiša je 1,3 m<sup>3</sup>/s vo Svite, 2,4 m<sup>3</sup>/s v Poprade, 4,7 m<sup>3</sup>/s v Matejovciach, 9 m<sup>3</sup>/s v Spišskej Belej a 17 m<sup>3</sup>/s (respektíve 16,02) v Chmeľnici. Priemerný prítok Hornádu v Spišských Vlachoch je 6,2 m<sup>3</sup>/s (respektíve 6,31 m<sup>3</sup>/s), prítok Hnilca pri ústí do vodnej nádrže Ružín je 8,1 m<sup>3</sup>/s.<sup>31</sup>

## Jazerá

Ak neberieme do úvahy umelé priehradné jazerá, na Spiši chýbajú väčšie vodné nádrže. Prírodné jazerá s nevelkou plochou sa vo veľkom počte nachádzajú vo Vysokých Tatrách. Sú ľadovcového charakteru a patria sem karové, morénové, karovo-morénové jazerá a ľadovcový kotol (kar). Ich

počet činí 138 s celkovou plochou 2,8 km<sup>2</sup>. Spomedzi 8 tatranských jazier prekračujúcich tento povrch na Spiši leží iba Veľké Hincovo pleso s plochou 20,1 ha. Na Spiši sa nachádza tiež najvyššie položené pleso v Tatrách, teda Modré pleso (poľské pramene: 2157 m n. m., slovenské pramene 2192 m n. m.). Hoci Baranie pliesko leží vo výške 2207 m n. m., je len časovo ohraničenou nádržou a už na konci leta je bez vody. Mimo Tatier vystupujú tiež jednotlivé vodné plochy, chránené ako prírodné rezervácie, zosuvové jazierka v Spišskej Magure: Malé jazerá a Veľké Osturnianske jazero (v okolí Osturne) a Jezerské jazero pri Jezersku. Rovnakého pôvodu je taktiež jazero Baňúr pri Jakubanoch v Levočských vrchoch. Vo Vyšných Ružbachoch sa nachádza travertínové jazierko.

## Napájanie a odtok

Zdrojom napájania sú zrážky, topenie snehovej pokrývky a podzemné napájanie. Zvýšený odtok zaznamenávame v marci – apríli, v období topenia snehu, a v júli, t. j. v období najväčších zrážok. V Tatrách, v ktorých dominuje stredo- a vysokohorský snehovo-dažďový a v istom časovom úseku prechodne snehový režim napájania, topenie nastupuje neskôr, v dôsledku čoho k zvýšenému odtoku dochádza od apríla do júna a vo vyšších častiach hôr do júla, respektíve augusta, t. j. vplyv topenia snehu a letného zrážkového maxima; ku kulminácii odtoku dochádza v máji, čiastočne (vyššie časti hôr) v júni.

Tatry majú zvlášť vysoký odtok prekračujúci v najvyšších častiach hôr 50 l/s/km<sup>2</sup>. Najnižšie prítoky sa vyskytujú od decembra do marca, zvlášť v januári a februári.

Na protíľahlom póle je vrchovino-nížinný dažďovo-snehový režim Hornádskej kotliny s maximom v marci a minimom v septembri. Ostatnú časť Spiša

charakterizuje stredohorský režim snehovo-dažďový s maximom v apríli a dvoma minimami v januári – februári a septembri – októbri. Ten istý režim je charakteristický pre Hornád, Hnilec a Torysu, zatiaľ čo Poprad je napájaný podľa prechodne snehového režimu.

## Podzemné vody

Spomedzi podzemných vôd na Spiši kyselky sa vyskytujú v Starom Smokovci, Kežmarských Žľaboch, Tatranských Matliaroch, Lendaku, Toporci, Slovenskej Vsi a vo Vyšných Ružbachoch. Teplé sírno-vápenaté pramene sa na Spiši nachádzajú v Baldovciach, na Sivej Brade, v Gánovciach, vo Filiciach a v Hôrke pri Poprade. Výskyt sírovo-



Obr. 9. Typické banské vodné dielo - tajch, od stredoveku zabezpečovalo energiu pre stroje v Gelnickom banskom okruhu (na snímke tajch v Úhornej).

<sup>31</sup> Pavol KOREC a kol.: *Kraje a okresy*, s. 287, 298, 312, 349 a 366. Vladimír HANZEL a kol.: *Vysvetlivky. Údaje súbežné podľa: Atlas krajiny*, s. 101.

díkových i sírnych vôd je potvrdený v Spišskej Belej a Lubici. Zmineralizované teplé pramene sa vyskytujú vo Vrbove.

Na Spišskom Zamagurí vystupujú sírovodíkové pramene v Červenom Kláštore – kúpele (Smerdžonka), Lechnici, vo Veľkej Lesnej, Veľkom Lipníku a v Stráňanoch. Okrem toho sa množstvo krasových prameňov nachádza v Pieninách.

Minerálne pramene sa na Spiši vyskytujú taktiež v Dúbrave, Slatvine na území Hornádskej kotliny a v Olšavici (Levočské vrchy), okrem toho v Huncovciach, vo Vojňanoch v Popradskej kotline, ako aj v Lackovej, Hniezdom a v Kamienke pozdĺž zlomu ohraničujúceho Spišskú Maguru od Popradskej kotliny a na území Lubovnianskej vrchoviny v Sulíne, Hraničnom a Legnave.

Z pohľadu systému riečnej siete najvhodnejšie podmienky pre stále osídlenie sú oblasti:

- strednej časti povodia Margecianky
- strednej časti povodia Levočského potoka
- povodia Hornádu od Spišského Štvrťka do Spišskej Novej Vsi

– povodia Popradu medzi Kozími chrbtami, Vrbovskou pahorkatinou a Tatranským podhorím

## Záver

Fyzicko-geografická rôznorodosť Spiša umožňuje vymedziť územia s najlepšimi podmienkami pre trvalé osídlenie. Sú to časti Hornádskej kotliny: Podhradská kotlina v strednej časti povodia Margecianky, následne územia nachádzajúce sa nad Hornádom od Spišského Štvrťka po Spišské Vlchy a stredná časť povodia Levočského potoka, taktiež časti Popradskej kotliny medzi Kozími chrbtami, Vrbovskou pahorkatinou a Tatranským podhorím. V spomenutých oblastiach je usporiadanie fyzicko-geografických činiteľov najpriaznivejšie pre stále osídlenie. Uvedený rozbor potvrdzuje údaje týkajúce sa ekonomickej produktivity územia,<sup>32</sup> podľa ktorých veľmi dobré podmienky poskytuje Podhradská kotlina aj ostatné spomínané oblasti sú charakterizované ako dobré.

<sup>32</sup> Michal LUKNIŠ : Bonita pôdy roku 1929, in: *Etnografický atlas Slovenska*. Bratislava 1990, s. 6. Názov mapy zužuje jej skutočný význam; ekonomickej produktivita nie je totiž odvodeninou výlučne pôd, ale taktiež vplyvu iných činiteľov, a to bezprostredne.

# Výber z použitej literatúry

*Atlas krajiny Slovenskej republiky*. Bratislava a Banská Bystrica 2002.

*Atlas Slovenskej socialistickej republiky*. Bratislava 1980.

*Geological Map of the Czech Republic : Geological Map of the Slovak Republic*, ed.: Otto Fusán a kol. Kolín 1993.

HANZEL Vladimír a kol. : *Vysvetlivky k základnej hydrogeologickej mape SR 1 : 200 000, list 27 : Poprad*. Bratislava 1996.

HESS Mieczysław; Barbara LEŚNIAK a Danuta RAUCZYŃSKA-OLECKA : Stosunki klimatyczno-bonitacyjne obszaru Podhala, in: *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Jagiellońskiego : Prace Geograficzne*, vol. 58, 1984, s. 7 – 35.

*Karpaty Polskie. Przyroda, człowiek i jego działalność*, ed.: Jadwiga Warszzyńska. Kraków 1995.

KONČEK Mikuláš a kol. : *Klíma Tatier*. Bratislava 1974.

KONDRACKI Józef : *Geografia regionalna Polski*. Warszawa 2000.

Polski Spisz, in: *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Jagiellońskiego : Prace Etnograficzne*, vol. 22, 1987.

*Tatry i Podtatrze*, ed.: Piotr Bąk a kol. Zakopane a Poprad 2000.

