

NÁRODNÁ PRÍRODNÁ REZERVÁCIA SIVÁ BRADA A OKOLIE

Eva MICHAELI

Abstract

The article aims at a complex inventory study of a small scale reserve area by presenting the National nature reserve Siva Brada and its surroundings (the Presov region, the Levoca district, the area of the vilage Spisske Podhradie) which is a territory of Central European importance with the possibility of exploring the recent formation of travertines and the change in species structure of the vegetation resulting from the substrate and the water regime. The detailed field research has resulted in a complex physical and geographical analysis of the region showing some aspects of an unsuitable antropic transformation.

Key words: *nature conservation, national nature reserve, development of travertine (chemogenesis, biolithogenesis), mineral water, travertine, travertine hill, saltyform plants.*

ÚVOD

Spiš je známy tým, že má nesmierne krásnu a pestrú prírodu, a veľmi zložitú históriu, čo potvrdzuje aj to, že práve na Spiši sa nachádza niekoľko lokalít, ktoré sú príspevkom Slovenskej republiky k svetovému kultúrnemu dedičstvu. Do Zoznamu svetového kultúrneho dedičstva (World Heritage List) bol zo Spiša zaradený Spišský hrad s okolím (mestská pamiatková rezervácia Spišská Kapitula, pamiatková zóna Spišské Podhradie, kostol sv. Ducha v Žehre, Národná prírodná rezervácia Dreveník).

Okolie Spišského Podhradia je jedinečné výskytom travertínov, ktoré sú rozložené východne a západne od intravilánu obce. Vedecky i kultúrne zaujímavú lokalitu predstavuje Sivá Brada, na ktorej ako jedinej vyviera aj v súčasnosti minerálna voda a chemogenezou a biolitogenezou sa vytvára travertín. Ostatné travertínové kopy sú fosilné. Sivá Brada bola vyhlásená za štátnu prírodnú rezerváciu 30. XI. 1979 za účelom ochrany formy reliéfu travertínovej kopy a vzácnej slanomilnej, suchomilnej i močiarovej vegetácie. V zmysle zákona je to

Doc. RNDr. Eva MICHAELI, CSc.

*Katedra geografie a geokológie Fakulty humanitných a prírodných vied Prešovskej univerzity
ul. 17. nov. 1, 081 16 Prešov*

územie o výmere do 1000 ha (19,5472 ha) a predstavujú ho ľudskou činnosťou málo pozmenené geosystémy. Platí tu piaty stupeň ochrany. Podľa Zákona Národnej rady Slovenskej republiky 287 čiastka 80/21 zo dňa 21. októbra 1994 je Sivá Brada uvedená v zozname prírodných rezervácií v prílohe č.3 Zákona Národnej rady Slovenskej republiky č. 287/1994 Z.z. a zaradená do kategórie ochrany A Národné prírodné rezervácie (poradové číslo 167). Sivá Brada a jej okolie predstavuje výnimočné územie po stránke floristickej, litogeografickej, morfogeografickej a hydrogeografickej. Nemožno opomenúť ani jeho významnú fyziognomickú hodnotu krajiny dominanty z aspektu pasantského poznávacieho cestovného ruchu.

1. POLOHA A VYMEDZENIE ÚZEMIA

Národná prírodná rezervácia Sivá Brada leží v okrese Levoča v Prešovskom kraji v katastri obce Spišské Podhradie. Podľa geomorfologického členenia Slovenskej republiky patrí do podsústavy Karpaty, provincie Západné Karpaty, subprovincie Vnútorne Západné Karpaty, oblasti Fatransko-tatranskej a v rámci nej do geomorfologického celku Hornádskej kotliny, podcelku Podhradská kotlina, kde sa rozprestiera v strede jej južnej polovice (mapa 1). Nachádza sa severne od Baldoviec vo výške od 465,2 m n.m. do 500,3 m n.m. Predstavuje ju 35 m m vysoká kužeľovitá kopa s pramenným jazierkom na vrchole. Ďalšie pramene a výrony plynov sú na jej svahoch a na úpäť. Sivá Brada je svojou genézou veľmi úzko spätá so svojim okolím do ktorého geneticky zapadá a nie je možné skúmať ju izolovane.

Matematickogeografickú polohu lokality vyjadrujú geografické súradnice, ktoré prechádzajú vrcholom travertínovej kopy: 49° 05' 30" severnej geografickej šírky a 20° 43' 30" východnej geografickej dĺžky. Najväčšia šírka Sivej Brady je 360 m (Z – V), najväčšia dĺžka 335 m (S – J). Kopa má oválny pôdorys. Rezervácia zaberá aj časť zamokrenej lúky pri západnom okraji travertínovej kopy. Rezervácia sa rozprestiera na rozhraní honov Dolky a Kamenec. Najnižšie miesto je na zamokrenej lúke západne od Sivej brady (460 m n.m), najvyššie predstavuje vrchol travertínovej kopy (500,3 m n.m.) a nachádza sa pri pútnickom kostolíku.

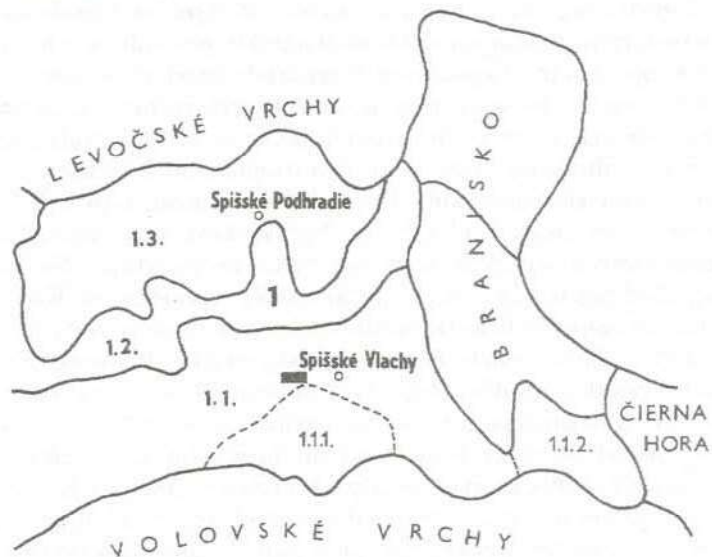
2. VYBAVENIE REZERVÁCIE A ORIENTAČNÉ BODY

Národná prírodná rezervácia Sivá Brada má rozlohu 19 ha a 5472 m². Jej vnútorná vybavenosť je znázornená na mape 2. Priamo na vrchole Sivej Brady sa nachádza sakrálna stavba, pútnická kaplnka sv. Kríža. Pri minerálnom prameni stál už oddávna kríž a modlieval sa pri ňom pustovník. Kopa Sivej Brady symbolizovala Golgotu. Na mieste Kríža postavili jezuiti koncom 17. stor. kaplnku v barokovom slohu, ku ktorej chodili procesie pútnikov. V roku 1771 – 1779 ju kanonici prebudovali a rozšírili do dnešných rozmerov (približne 4,5 m v priečeli, 5 m dĺžka). Na južnom úpäť Sivej Brady sa nachádza zrekonštruovaná budova kúpeľov Sivá Brada s pomocnými budovami, ktoré už neslúžia pôvodnému účelu. Prameň sv. Ondreja na severnom okraji Sivej brady, pri ceste európskeho významu č. E 50 je zachytený a stavebne upravený, podobne i prameň sv. Kríža, pri ktorom je vybudované parkovisko a drevená zrubová stavba o rozmeroch 2 x 3 m.

ORIENTAČNÁ MAPA

(E. MAZÚR, M. LUKNIŠ, 1978)

MAPA 1



1. HORNÁDSKA KOTLINA

1.1. Hornádske podolie

1.1.1. Vládska kotlina

1.1.2. Kluknovská kotlina

1.2. Medvedie chrbty

1.3. Podhradská kotlina

hranica geomorfol. celkov a podcelkov

	hranice okresov katastrov
	NPR Sivá Brada
	sídlo okresu
	toky

Na severovýchodnom svahu Sivej brady sa nachádza geologický vrt, ktorým je zachytený výdatný zdroj minerálnej vody (periodicky eruptuje). Signalizačné body sa v národnej prírodnej rezervácii nevyskytujú. Z objektov infraštruktúry sa tu nachádza transformačná stanica elektrického prúdu pri budovách bývalých kúpeľov na južnom úpätí kopy. Západne od Sivej brady prechádza elektrické vedenie 220 V do Jablonova. Na kope sú staré akvadukty minerálnej vody, ktoré viedli do nádrže zachovanej nad budovou bývalých kúpeľov na južnom svahu kopy. Na severovýchodnom svahu Sivej Brady je kovová trubica, ktorá zachytáva vodu z vyššie spomínaného navŕtaného zdroja. Pri východnom okraji kopy bolo vybudované autoparkovisko o rozmeroch 50 x 85 m. Vyhliadkové veže, signalizačné body, chaty, kameňolomy a štrkovne sa v rezervácii nevyskytujú. Na kopu možno vystúpiť najpohodľnejšie a bezpečne z parkoviska pri prameni sv. Kríža. Z vrcholu je pekný výhľad na celú Podhradskú kotlinu a jej významné lokality napr. plniareň minerálnej vody v Baldovciach, Pažicu, Spišský hrad i Dreveník. Na obzore na východe vidno horskú hradbu Braniska, na severe Levočské vrchy, na juhu Medvedie chrby a za nimi na juhu a juhovýchode Volovské vrchy.

Národnou prírodnou rezerváciou Sivá Brada prechádza po poľnej ceste žltá turistická značka č. 8768, ktorá začína pri kostole sv. Ducha v Žehre, postupuje do národnej prírodnej rezervácie Dreveník a odtiaľ cez prírodnú pamiatku Ostrá hora a Spišský hradný vrch pokračuje pamiatkovou zónou Spišského Podhradia do mestskej pamiatkovej rezervácie Spišská Kapitula, odkiaľ cez Hornú bránu vychádza na travertínovú kopu Pažica (Pažiť, Krížová hora) a jej stredom okolo prírodnej pamiatky Jazierko na Pažiti zostupuje do sedla medzi Pažicou a Sivou Bradou. Cez parčík a objekty bývalých kúpeľov postupuje ďalej na severozápad k ceste medzinárodného významu E 50, popri ktorej smeruje na východ k prameňu sv. Ondreja a odtiaľ cez parkovisko pokračuje lesíkom až ku motorestu Spišský salaš.

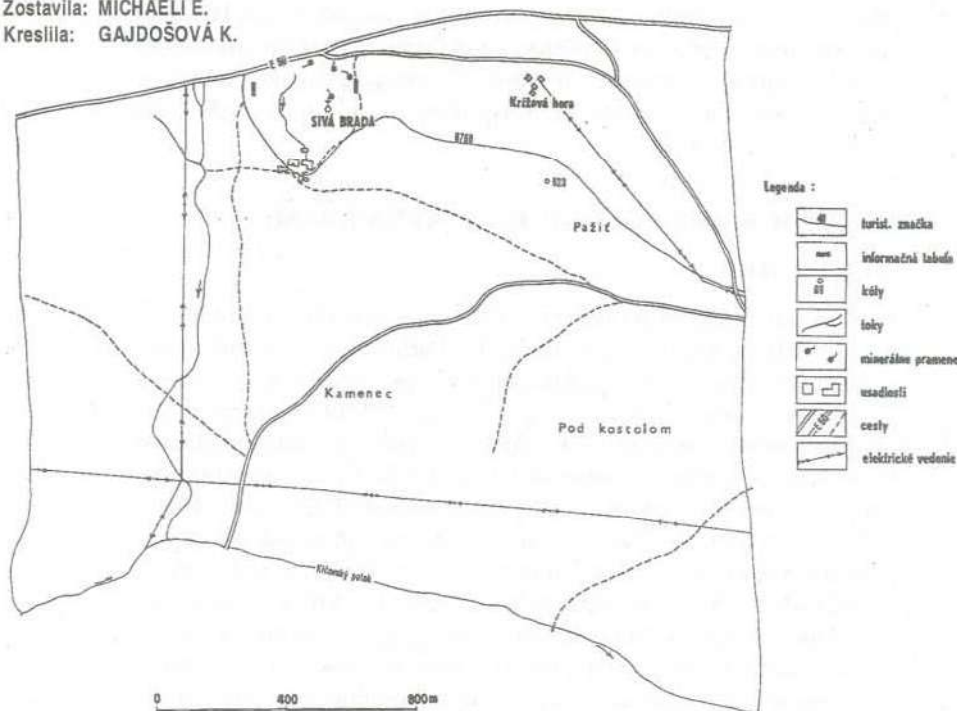
Po tej istej trase, s výnimkou námestia v Spišskom Podhradí, prebieha aj Náučný chodník Dreveník – Sivá Brada (typ turistickej trasy s výchovno-vzdelávacím zámerom, dĺžka 14,5 km, 8 zastávok). Chodník je lineárny, samoobslužný a nenáročný, vhodný pre všetky vekové kategórie. Všetky významné prírodné a kultúrne objekty a javy, ktoré sa na ňom vyskytujú sú vysvetlené na tabuliach. Náučným chodníkom môžeme postupovať ľubovoľne z oboch strán. Okrem trasy náučného chodníka a žltej turistickej značky sú v rezervácii i poľné cesty a vyšľapané pešie chodníky a na severe sa jej priamo dotýka cesta európskeho významu E 50, ktorá sa tu stretáva s hlavnou cestou č. 547 (mapa 2).

Národná prírodná rezervácia Sivá Brada je vybavená dvoma úradnými informačnými tabuľami, ktoré oboznamujú turistickú a ostatnú verejnosť o akú kategóriu chráneného územia ide, aký stupeň ochrany platí na jej území (piaty stupeň) a čo z toho pre návštevníkov vyplýva. Informačné tabule sú umiestnené (mapa 3) pri prameni sv. Kríža (východné úpätie kopy) a na západnom svahu kopy pri ceste (odbočka z E 50) k budovám bývalých kúpeľov. Východne od Sivej Brady sa rozprestiera travertínová kopa Pažica 522,2 m n.m. s pútnickými kaplnkami a krížovou cestou (Božie muky). Najstaršou je kaplnka sv. Rozálie (1666). Je upra-

VYBAVENIE NPR SIVÁ BRADA

MAPA 2

Zostavila: MICHAELI E.
Kreslila: GAJDOŠOVÁ K.



vená do rokokového slohu a neďaleko od nej je kaplnka sv. Jána Nepomuckého (1766). Na Pažici je postavený motorest Spišský salaš (PD Jablonov) s príslušenstvom (budovy hygienických zariadení, stánky pre predaj výrobkov, letné posedenie pred salašom, javisko pre folklórne slávnosti, parkovisko 50 x 35 m pre hostí motorestu, pôvodne tu bola i ohrada pre poľovnú zver, ktorú už zrušili). Severným okrajom kopy prechádza hlavná cesta č. 547. Na juhojuhovýchodnom svahu kopy sú staré, opustené travertínové lomy, v ktorých sa dnes nachádza divoká skládka domového odpadu vytvorená prevádzkovateľom salaša. Toto riešenie je zarážajúce a krajne nevhodné. Travertínové lomy na Pažici boli v minulosti pravidelnou zastávkou na trasách exkurzií najmä geológov, geografov, pedológov, či botanikov. Dnes po pôvodných profiloch v lomoch niet ani stopy, sú prekryté odpadom, ktorý za suchého leta tlie a zamoruje toto jedinečné miesto štipľavým dymom. Vybudovanie Spišského salaša priamo na Pažici treba považovať za necitlivý zásah do prírodných pomerov skupiny travertínových kôp na západ od Spišského Podhradia. Z prírodných pamiatok sa na Pažici nachádza travertínové jazierko s menlivou hladinou vody (závrt). Južne od Pažice je travertínová lokalita Kamenec 475 m n.m. Má nevýrazný tvar plochej nízkej kopy, pokrytej zväčša hlinami. Vo vrchole kopy niekoľko kutísk po vylámanom travertíne, ktoré slúžili v minulosti ako priestory pre vývoz rozbitého skla z plniarne minerálnej vody v Baldovciach.

Okrem vrcholovej časti približne 100 x 180 m celá kopa je súčasťou agrosystému PD. Je fyziognomicky nenápadná a jej vyhraničenie oproti flyšovým horninám je veľmi obtiažne Juhozápadne od Sivej brady, sa nachádza hon Hradská lúka, na ktorom je významná (pred melioračným zásahom významnejšia) lokalita slatiných lúk, kde najmä v minulosti bol celý fyzickogeografický komplex vo veľkej miere ovplyvňovaný minerálnou vodou bohatou na soli, CO_2 , H_2S z prameňov na Sivej Brade i v Baldovciach.

3. TEKTONICKÁ A GEOLOGICKÁ STAVBA ÚZEMIA

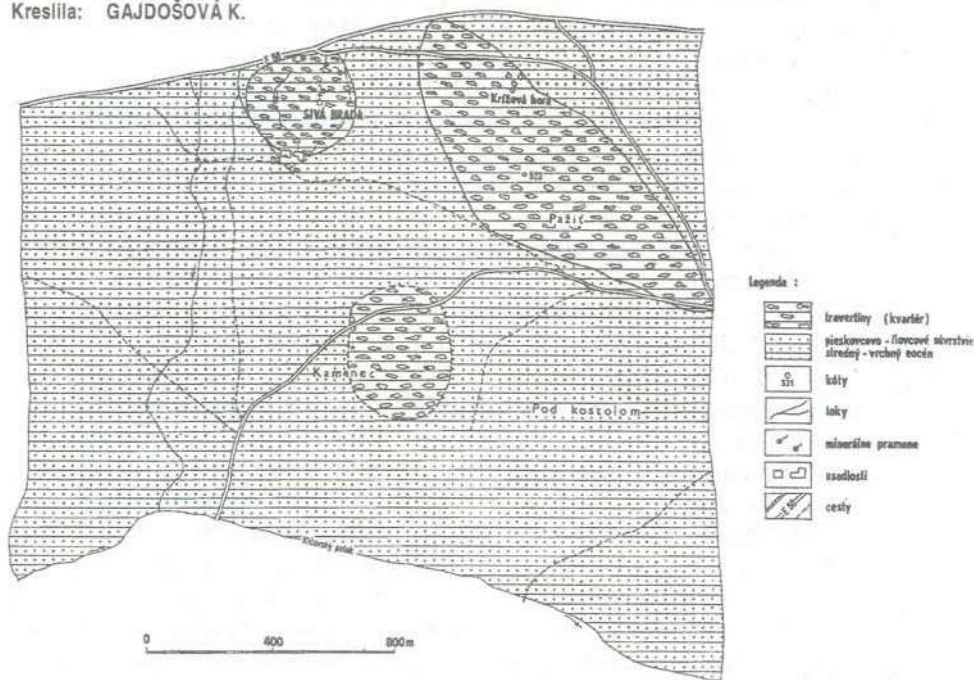
3.1. TEKTONIKA

Územie národnej prírodnej rezervácie Sivá Brada a jej okolie leží v geomorfologickom celku Hornádskej kotliny podcelku Podhradská kotlina a patrí do geologicko-tektonickej jednotky vnútrokarpatského paleogénu, ktorý sa nachádza na juh od bradlového pásma. Štruktúrne sa táto jednotka sformovala z flyšovej kriedovo-paleogénnej geosynklinály, sčasti už za doznievajúceho mezoalpínskeho, najmä však neoalpínskeho vrásnenia. Ústredná časť geosynklinálneho priestoru bola v oblasti Vysokých Tatier. Na západ do oblasti Žiliny a na východ smerom k Humenským vrchom sa priestor zužoval. Na juh prechádzal do pokojnejšieho pásma medzi Štrbou a Braniskom so subflyšovým vývojom. Sedimentácia v tomto priestore bola prerušená pyrenejskou fázou pohybov. Vďaka značne konsolidovanému podložiu došlo ku vzniku širokých plochých antiklinál a synklinál, ktoré predstavovali základy budúcich kotlín a pohorí. Tak vzniklo medzi Tatrami a bradlovým pásmom na severe a Slovenským rudohorím a Nízkymi Tatrami na juhu obrovské brachysynklinórium. Počas štajerskej fázy pohybov dochádza k diferencovaným pohybom s vystupovaním a poklesávaním jednotlivých krýh. Jednou z poklesnutých krýh je aj Hornádska kotlina. Základné rysy jej podrobnejšej tektonickej stavby boli dané zlomovou poklesovou a prešmykovou tektonikou. Tektonická stavba paleogénu Hornádskej kotliny je podmienená sústavou zlomových línií, ktoré delia jej územie na rad väčších a menších krýh. Prelínajú sa tu tri skupiny zlomových systémov. Prvá predstavuje zlomy smeru SZ-JV až ZSZ-VJV. K nej geneticky patria aj zlomy smeru Z-V. Druhú skupinu predstavujú zlomy smerov SV-JZ a VSV-ZJZ a tretiu zlomy S-J. Zlomy smeru Z-V predstavujú staré štruktúrne línie, ktoré sa uplatnili pri formovaní sedimentačného priestoru centrálno-karpatského paleogénu pred strednoeocénou transgresiou. Ku koncu eocénu sa začínajú uplatňovať pohyby na tektonických líniách smerov SZ-JV a ZSZ-VJV. Majú intenzívnu orogenetickú povahu a znamenajú prechod ku geosynklinálnemu vývinu sedimentačného priestoru s typickými flyšovými faciami. Kombinácia týchto smerov so zlomami smeru JZ-SV podmienila, že v synklinóriu sa plochý reliéf hlboko rozčlenil. Zlomové línie smeru SZ-JV sa uplatňujú v Hornádskej kotline práve v okolí Spišského Podhradia. Západne od Spišského Podhradia sa krížia s priečnymi zlomami smeru JZ-SV. Hlavná línia prebieha medzi Spišskou Novou Vsou a Ordzovianami a je sprevádzaná početnými podružnými líniami. Dochádza tu k prešmykovaniu SV krýh cez kryhy JZ. Systémom týchto

GEOLOGICKÁ MAPA

MAPA 3

Zostavila: MICHAELI E.
Kreslila: GAJDOŠOVÁ K.



zlomov boli v kotline vytvorené výrazné depresie a elevácie. Medzi Spišskou Novou Vsou a Spišským Podhradím možno predpokladať v sedimentačnom priestore plochú eleváciu, ktorá sa prejavuje predovšetkým hlbším zálivovitým vnikaním bazálneho paleogénu do oblasti Slovenského rudohoria. Vnikanie pieskovcových súvrství do kotliny pozdĺž Braniska svedčí zase o depresii v sedimentačnom priestore. V kotline sa najmenej uplatnili tektonické poruchy smeru S-J, ktoré tu patria k najmladším. Na západnom okraji Braniska je pozdĺž zlomu S-J výrazný prešmyk kryštalinika na pieskovcové súvrstvie. Na miestach kde sa križujú zlomové línie smerov JZ-SV so zlomami ZJZ-VSV (SZ-JV) vyvrelí minerálne pramene a pri Spišskom Podhradí sa z nich vyzrážali a uložili travertíny do morfolologickej formy travertínových kôp.

Vrstvy pieskovcovo-ílovcového súvrstvia, ktoré budujú Podhradskú kotlinu sú väčšinou uložené plocho. Ich priemerný sklon je 10 – 20°. Strmšie uložené sú len pri zlomoch a významnejších tektonických zónach. Vystupujú tu na tektonickej elevácii (M. Lukniš 1965) súvisiacej s existenciou podzemného mezozoického chrbta, tiahnuceho sa od Spišského Štvrtka na západe po Spišské Podhradie na východe. Z tektonického hľadiska predstavuje Podhradská kotlina hrast', kde je pod flyšom vyvýšený chrbát mezozoika. Prechodné pieskovcové súvrstvie a pieskovcové súvrstvie v Medvedích chrbtoch, ktoré ohraničujú Podhradskú kotlinu na juhu a v Levočských vrchoch na severe vystupuje tu v brachysynklinále.

3.2. GEOLOGICKÁ STAVBA

Národná prírodná rezervácia Sivá Brada a jej okolie leží v Podhradskej kotline, ktorej územie predstavuje po geologickej stránke relatívne homogénny celok budovaný pieskovcovo-ílovcovým súvrstvom vnútrokarpatského paleogénu. Zo širšieho okolia rezervácie možno spomenúť prechodné pieskovcové súvrstvie, ktoré buduje Baldovskú horu na juhu. Významnú skupinu hornín podieľajúcich sa na stavbe Podhradskej kotliny predstavujú kvartérne sedimenty.

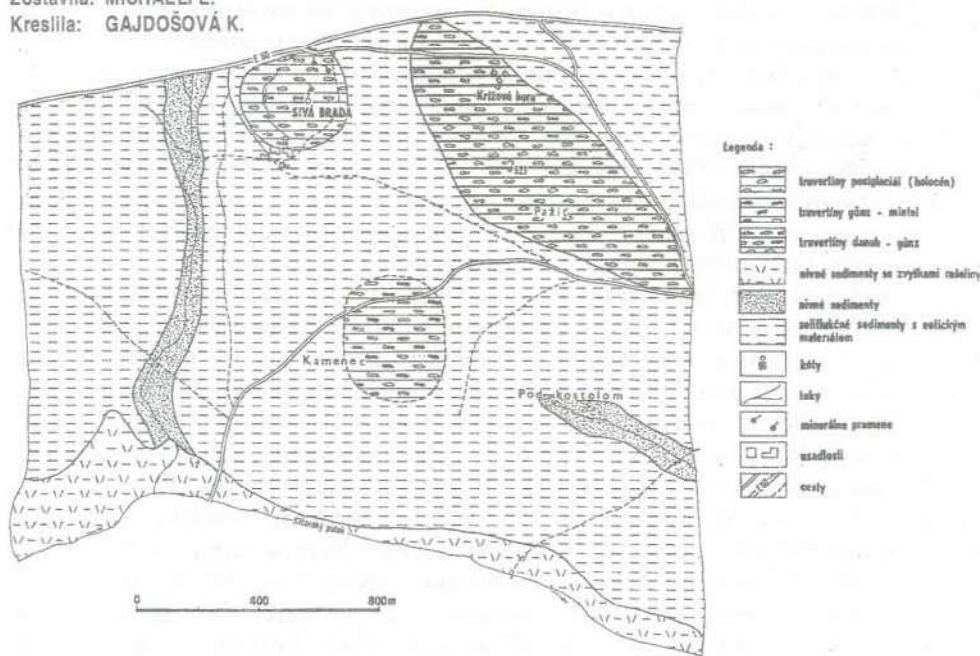
3.2.1. Pieskovcovo-ílovcové súvrstvie. Až na malé výnimky ide o typický flyš tvorený temer výlučne pieskovecami a ílovcami, zhruba v pomere 1:1. Lokálne však niektorá z týchto zložiek prevláda, obvyčajne ílovcová. S podložími i nadložími je súvrstvie späté vertikálnymi i laterálnymi prechodmi. Mocnosť súvrstvia značne kolíše. Vyznačuje sa rytmickým striedaním pieskovcov a ílovcov. Pieskovce sú šedé až modrošedé, vápnité, vzácnejšie dolomitické, navetrávajúce do do žltohneda. Doskovité až hrubolavicovité polohy sú 4-15-30-100 cm, maximálne 250 cm mocné. Masívne pieskovce sú spravidla stredne zrnité. Vo vrchných polohách sú jemnozrnnnejšie a laminované. Odľučnosť pieskovcov je lavicovitá, tenko doskovitá až lupenatá. Objavujú sa v nich konkrécie sideritu. Ílovce sú prevažne šedé a šedo zelené, jemne piesčité laminované, bridličnaté, tabuľkovité s bridličnatolastúrnatou odľučnosťou. Zvetrávaním získavajú žltohnedú farbu. Tvoria ich vrstvy 5-15-50-200 cm mocné s ojedinelými drobnými vložkami pieskovcov a celkom výnimočne sú v nich drobné šošovky uhlia. Súvrstvie obsahuje podľa E. Benešovej (1959) len chudobnú mikrofaunu (drobné deformované globigeriny), alebo je sterilné. Podľa nájdenej mikrofauny jeho vek je vrchnoeocénny až spodnooligocénny. Celková mocnosť sa pohybuje okolo 600-750 m, miestami aj viac (mapa 3).

3.2.2. Kvartérne sedimenty. Reprezentujú ich travertíny, pramenity, štruktúrne penovce a eluviálne, deluviálne a eluviálno-deluviálne hlinito-piesčité až hlinito-kamenité sedimenty pieskovcovo-ílovcového flyša, ktoré vznikli na mieste, alebo boli do kotliny zvečnené zo susedných pohorí. Tvoria mocné pokrovy, ktorých dôležitosť sa výrazne prejavuje v geologickej stavbe, lebo ich hrúbka má čitateľný význam. V Podhradskej kotline sú zastúpené eluviálno-deluviálnymi a deluviálnymi hlinami s rôznym podielom úlomkov hornín a eolického materiálu. Na plochých širokých chrbtoch kotlinovej pahorkatiny sa nachádzajú hlinité eluviá o mocnosti 1 – 2 i viac metrov. Deluviálne hlinité sedimenty sú vyvinuté na úpätiach svahov kotlinovej pahorkatiny. Ich mocnosť je 2 – 6 m, miestami viac. Hlinitokamenité deluviálne sedimenty vystupujú na obvode Pažice. Ich mocnosť je rôzna, mení sa veľmi rýchle od miesta k miestu, ale v priemere je to 1 – 4 m. Delúviá s podielom eolického materiálu (mocnosť 5 – 10 m) sa rozprestierajú na juhu Podhradskej kotliny v páse medzi Nemešanami, Baldovcami a Spišským Podhradím. Najvýznamnejšie kvartérne sedimenty v Podhradskej kotline sú travertíny, štruktúrne penovce a pramenity. Vznikli a vznikajú vyzrážaním CaCO_3 z minerálnych prameňov kalcium-nátrium-sulfátového a kalcium-sulfátového typu za podpory procesu vodným rastlinstvom. Vyskytujú sa na Sivej Brade, Pažici a na Kamenci. Ich vek a mocnosť travertínovej masy je rôzna. Najmladšie fácie sladkovodných vápencov budujú Sivú Bradu (postglaciál). Ich mocnosť je

MAPA KVARTÉRNÝCH SEDIMENTOV

MAPA 4

Zostavila: MICHAELI E.
Kreslila: GAJDOŠOVÁ K.



podľa vrtov 14,80 m (Ložek V. 1964) a sú uložené na zvetraných flyšových horninách. Travertíny, ktoré na Sivej Brade prevažujú, sú pri vrchole kopy biele, jemne kryštalické s premenlivým množstvom dutiniek a pórov vyplnených snehobielym kalcitom. Vznikli diagenetickým spevnením (travertinizáciou) štruktúrnych penovcov a pramenitov. Pri prameni vo vrchole kopy a pri vrte na svahu vzniká v súčasnosti pramenit. Kráterová fácia vápencov vzniká v hrdle prameňa, často je znečistená mangánom, železom a kalmi. Slabo sú zastúpené štruktúrne penovce. Travertíny sú klenbovite zvrstvené a striedajú sa v nich biele vrstvičky so svetlookrovými. Na povrchu kopy je málo zvetralín, prakticky iba plytká rendzinová pôda.

Travertíny Pažice pochádzajú z interglaciálu donau/güzn. Ich mocnosť je okolo 20-25 m. Nie sú také biele, celistvé a pevné ako napr. drevenické. Neobsahujú hľuzy aragonitu. Šedastá a hnedastá farba je spôsobená prítomnosťou Fe a humusových častíc.

Kamenec predstavuje rozľahlé ložisko travertínov a štruktúrnych penovcov z interglaciálu günz/mindel. Ich mocnosť je malá (okolo 3 – 5 m). Severne od Baldoviec na močaristej Hradskej lúke sú vytvorené nesúvislé travertínové pokrovy, kde mocnosť travertínov je niekoľko cm, výnimočne aj viac ako 1 m. Vznikli v močaristom prostredí. Menšie výskyty travertínov sa nachádzajú na roľiach medzi Spišskou Kapitulou a Kamencom s chotárnym názvom „Pod kostolom“. Sú tu tri malé lokality tvorené pevným bielym travertínom.

Priestor v ktorom sedimentovali travertíny z minerálnych prameňov bol pomerne malý a predisponovaný predovšetkým tektonikou a geomorfologickým charakterom okolitého územia. Minerálne pramene sa presúvali z miesta na miesto podľa ciest priepustnosti vytvorených tektonickými poruchami. Sú tu teda ložiská rôzneho veku, nie však v priamej superpozícii nad sebou, ale vedľa seba, lebo tlak vody nebol schopný prekonať stále narastajúci vodný stĺpec úmerný rastúcej mase travertínu. Pramene sa preto premiestnili na nižšie položené miesta, ktoré vyhovovali sile ich výtlaku. Pri Spišskom Podhradí sa minerálne pramene premiestňovali dvoma na seba kolmými smermi, ktoré sú zhodné s tektonickými líniami ZSZ – VJV a JZ – SV. Na ich priebehy sa viažu i travertínové kopy a medzi nimi sa nachádzajú nesúvislé pokrovy penovcov.

Väčšina spišských travertínov je snehobiela s pruhmi a hľuzami aragonitu. Sú tvrdé a celistvé, pevné v ťahu a majú mnoho iných výborných vlastností, pre ktoré sú vyhľadávanou dekoračnou a stavebnou surovinou. V chemickom zložení prevláda kalcit, aragonitu je málo, z iných prvkov sa vyskytuje Al, Ba, Ca, Fe, Mg, Si a Mn. Spišské travertíny patria medzi naše travertíny najlepšej kvality. Ich ťažba v okolí Spišského Podhradia preto nebola zastavená, hoci všetky lokality majú mimoriadnu paleontologickú, fyzickogeografickú, archeologickú a tým aj kultúrnu hodnotu. Na Sivej Brade, ako jedinej, sa nikdy neťažili. Kvartérne biogénne sedimenty reprezentuje rašelinisko medzi Nemešanami a Baldovcami vo výške 430 – 450 m n.m. na honoch Baldovské kúpele, Hradská lúka, ktoré dnes existuje len v náznakoch. Sú tu kyslé odvodnené lúky. V doline Klčovského potoka pri Baldovciach i východne od nich bola na nich vrstva slatinnej rašeliny, ktorú rozrušili meliorácie a poľnohospodárska kultivácia.

4. GEORELIÉF

4.1. STAVEBNÉ JEDNOTKY A ICH VZŤAH K RELIÉFU

Vcelku je horninové zloženie územia rezervácie a jej okolia málo pestré. Samotná Sivá Brada predstavuje z litologického hľadiska homogénny celok budovaný z holocénnymi travertínmi bielej farby, podložie ktorých tvorí pieskovcovo-ílovcové súvrstvie vnútrokarpatského paleogénu. Sivé travertíny Pažice sú z interglaciálu donau/günz. Okolie rezervácie buduje pieskovcovo-ílovcové súvrstvie vnútrokarpatského paleogénu prekryté kvartérnymi klastickými a biogénnymi sedimentami. Odolnosť hornín zohrala pri formovaní georeliéfu v Podhradskej kotline dôležitú úlohu, ale základné črty jej georeliéfu boli vo veľkej miere podmienené geologicko-tektonickým vývinom územia. Pieskovcovo-ílovcové súvrstvie patrí k málo odolným komplexom hornín (Michaeli E. 1991) a vytvoril sa na ňom hladko modelovaný mierne zvlnený georeliéf pahorkatiny s miernymi svahmi, širokými dolinami a plochými širokými chrbtami. Kvartérne sedimenty prispievajú k zjemňovaniu reliéfu. Charakteristickou formou georeliéfu na tomto súvrství v pahorkatine sú úvaliny a úvalinové doliny, ktorých dná sú zanesené hlinito-ílovitým materiálom.

Travertíny Sivej Brady a Pažice patria v celkovom kontexte geologickej stavby Podhradskej kotliny k odolným horninám. Aj napriek nevelkej mocnosti, genéza, štruktúra, chemické zloženie a pozícia uprostred mierneho georeliéfu pahorkatiny, vytvárajú z nich morfológicky nápadnú zložku. Viazu sa na ne formy modelácie skalných stien, krasové javy, zosúvanie (cambering) atď.

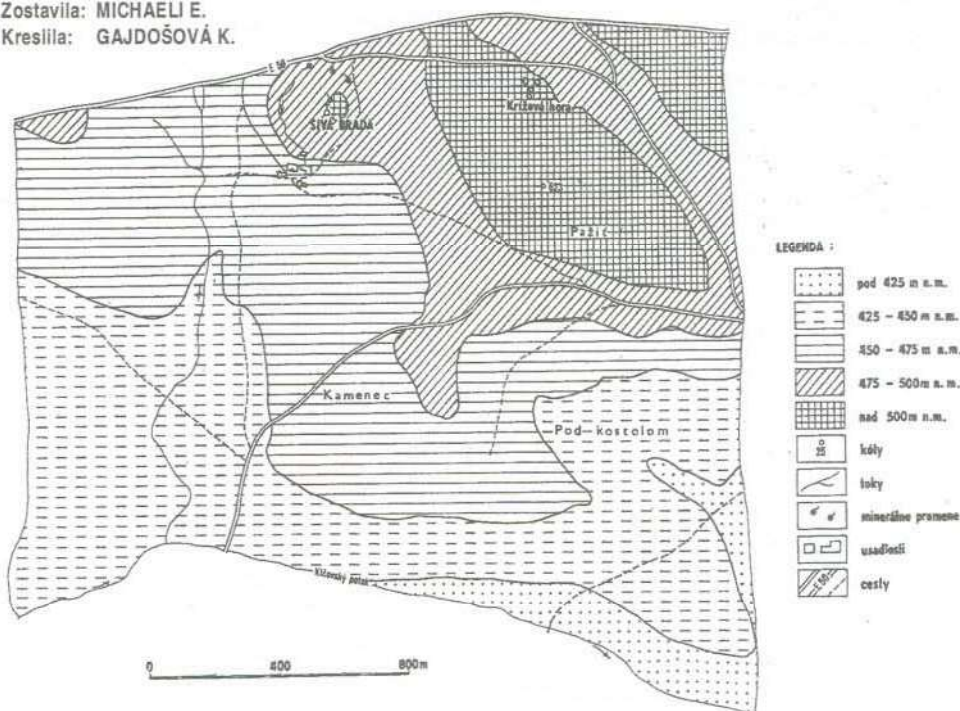
4.2. ANALÝZA GEORELIÉFU

Podhradská kotlina predstavuje oproti okolitým celkom Levočským vrchov a Medvedích chrbtov v morfológickom zmysle depresiu, ktorej povrchová tvárnosť je málo pestrá. Je to svojrázny geomorfológický podcelok Hornádskej kotliny o rozlohe 60 km² a aj napriek monotónnosti, ktorá vyplýva z geologickej stavby územia vyznačuje sa zaujímavým georeliéfom. Nemá charakter symetricky okruhlastej priehlbiny s ústrednou hydrografickou osou. Je pretiahla západovýchodným smerom. Os východnej časti tvorí spojnice Spišské Podhradie, Korytné, ktorú využíva cesta E 50 a západná časť medzi Spišským Hrhovom a Spišským Podhradím je uklonená mierne k juhu. Potoky stekajúce z Levočských vrchov a Braniska ju pretekajú naprieč. Georeliéf kotliny je hladko modelovaný, mierne zvlnený, plytko členený a pestrejší iba v okolí Spišského Podhradia na travertínových kopách.

HYPSOMETRICKÁ MAPA

MAPA 5

Zostavila: MICHAELI E.
Kreslila: GAJDOŠOVÁ K.



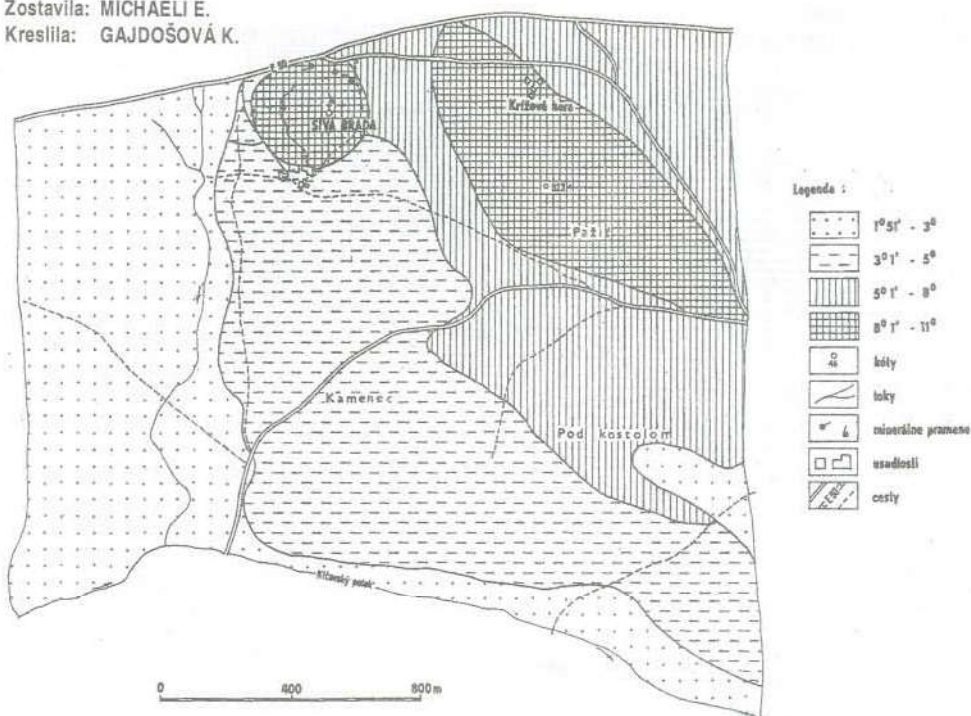
Ako podklad pre terénne mapovanie mi poslúžili topografické mapy v mierke 1:10000. Aj napriek pomerne monotónnej geologickej stavbe, na ktorú nadväzuje málo pestrý georeliéf, boli mapy v mierke 1:10000 pre prácu v teréne nevyhovujúce a neumožnili zachytiť niektoré mikroformy georeliéfu napr. pukliny na travertínových kopách, bloky travertínu odsunuté po svahu camberingom, škrapy, mikrokaskády na Sivej Brade atď. Výsledkom terénneho mapovania je geomorfologická mapa Národnej prírodnej rezervácie Sivá Brada v mierke 1:10000. Sú v nej zachytené z hľadiska priestorového rozšírenia všetky základné formy georeliéfu. Dopĺňujúce mapy ku geomorfologickej mape, ktoré vyjadrujú charakter územia z niektorých špecifických hľadísk sú hypsometrickú mapu (mapa 5) a mapu stredného uhla sklonu (mapa 6) v mierke 1:10000.

Pre konštrukciu hypsometrickej mapy som použila výškové hladiny po 25 m, ktoré považujem za vhodné vzhľadom na rozmery územia a vyjadrenie georeliéfu pahorkatiny a z nej vyčnievajúcich travertínových kôp. Vo výškovej hladine do 425 m n.m. sa nachádzajú dna periglaciálnych dolín Klčovského potoka a jeho prítokov. V hladine do výšky 450 m n.m. sú rozložené mokradové depresie a periglaciálne úvaliny. Ďalšiu výškovú hladinu do 475 m n.m. reprezentujú hladko modelované eróznno-denudačné svahy pahorkatiny a nad nimi vyčnieva do 500 m n.m. kužeľovitá travertínová kopa Sivej Brady a plochý povrch Pažice.

MAPA STREDNÉHO UHLA SKLONU

MAPA 6

Zostavila: MICHAELI E.
Kreslila: GAJDOŠOVÁ K.



Nepatrne nad 500 m n.m. vyčnieva vrchol Sivej Brady s kostolíkom a časť povrchu Pažice, ktorý dosahuje v najvyššom bode výšku 523 m n. m.

Mapa stredného uhla sklonu bola vypracovaná podľa metódy rozpracovanej J. Kvitkovičom (1973) z podkladových máp v mierke 1:1000. Najnižšiu sklonitosť $1,5^{\circ} - 3^{\circ}$ má západná časť rezervácie medzi Baldovcami a líniou, ktorá ide od západného okraja Sivej Brady južným smerom ku Baldovciam, kde končí 150 m od SV okraja intravilánu obce. Odtiaľ na východ je sklon $3,1^{\circ} - 5^{\circ}$. Najbližšie západné, severné a východné okolie travertínovej kopy Sivej Brady dosahuje sklon $5,1^{\circ} - 8^{\circ}$ a samotná Sivá brada a travertínová kopa Pažica $8,1^{\circ} - 11^{\circ}$, ale v detailoch miestami aj viac, napr. niektoré časti svahov Pažice i Sivej Brady.

4.2.1. Denudačné formy

Patria k nim **ploché chrbty indikujúce poriečnu roveň**. Sú vyvinuté západne od Sivej Brady na hone Dolky a južne od nej v hone Kamenec na pieskovcovo-ílovcovom súvrství. Rozkladajú sa vo výške od 435 m n.m. do 480 m n.m. Ich šírka sa pohybuje od 70 do 220 m, dĺžka je 600 – 800 m. Relatívne výškové rozdiely sú tu od 20 do 25 m. Sú hladko modelované, len mierne zvlnené. Stredný uhol sklonu sa pohybuje okolo $3^{\circ} - 5^{\circ}$. Priebeh chrbtov je SZ – JV s úklonom k juhu. Možno ich klasifikovať ako zvyšky indikujúce poriečnu roveň, ktorá sa sformovala pravdepodobne medzi rodanskou, valašskou až baltickou fázou tektonických pohybov koncom neogénu až v kvartéri (mapa 7).

Skalné steny. Nachádzajú sa na severovýchodnom a juhozápadnom okraji travertínovej kopy Pažica. Vyvinuli sa na tektonicky predisponovaných puklinách, rozšírených mrazovým zvetrávaním, za pôsobenia podpovrchových gravitačných pohybov (pseudotektonické pohyby), ktoré tu prebiehali na šmykovej ploche, vytvorenej pôsobením tlaku nadložných travertínov na zvetrané flyšové komplexy. Výška skalných stien je 5 – 6 m. Ich horizontálna členitosť je pomerne malá. Na juhozápadnom okraji kopy sú antropicky transformované ťažbou travertínu (lomy), kutacími prácami, skládkovaním odpadu a na severovýchode kutacími prácami a stavebnou činnosťou. Modeláciou skalných stien odpadávaním zvetraného materiálu vznikli pod nimi malé **úsypiskové kužele**.

Pukliny v travertínoch. Stretneme sa s nimi opäť na travertínovej kope Pažica. Sú na seba navzájom kolmé. Prebiehajú naprieč travertínovou kopou v smere SV-JZ a pozdĺž nej v smere SZ-JV. Dĺžka puklín je rôzna 100 – 300 m. Ich hĺbka je okolo 3 – 5 m, šírka od 0,5 do 2 m. Vznikli pôsobením gravitačných podpovrchových pohybov (gravitačný rozpad kôp), kedy došlo k dislokácii jednotlivých krýh travertínu po okrajoch kopy. Počas pleistocénu boli rozšírené mrazovým zvetrávaním a v postglaciáli krasovatením. V puklinách sa nachádzajú krasové kapsy.

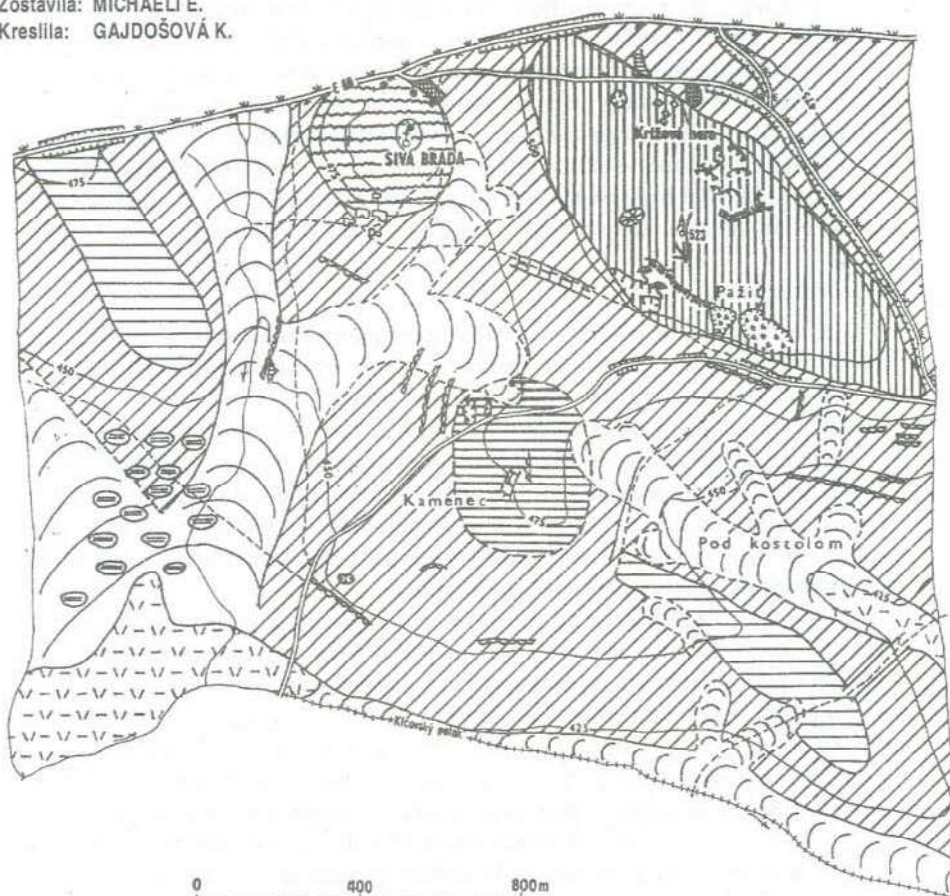
4.2.2. Fluviálnodenudačné formy

Eróznodenudačné svahy. Sú vyvinuté na pieskovcovo-ílovcovom súvrství vnútrokarpatského paleogénu. Svahy sú hladko modelované, mierne zvlnené, prestúpené plytkými úvalinami a sporadicky sa na nich vyskytujú antropogénne terasy. Sú pokryté rôzne mocnou vrstvou zvetralín, prevažne hlinitých s prímiesou

MAPA RELIÉFU

MAPA 7

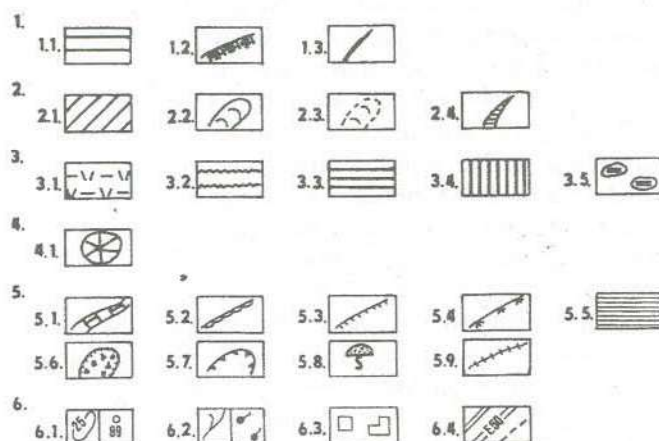
Zostavila: MICHAELI E.
Kreslila: GAJDOŠOVÁ K.



soliflukčného a eolického materiálu. Väčšina z nich je priama, ale sú i svahy konvex-konkávne, napr. v doline Klčovského potoka. Ich sklon sa pohybuje od 5° do 8° , len miestami je 11° . Nachádzajú sa západne a južne od Sivej brady v honoch Dolky a Kamenec a východne od Pažice na hone Za Baštami.

Úvalinovitité doliny. Patrí k nim dolina Klčovského potoka, dolina jeho prítoku z ľavej strany a dolina bezmenného potoka situovaná západne od Sivej brady. Sú veľmi častým typom dolín v kotlinovej pahorkatine. Vznikli spolupôsobením korózných procesov pohybujúcich sa hmôt po svahu a tečúcej vody na tektonicky predisponovaných puklinách, alebo na sieti puklín. Ich rozširovanie bolo podmienené procesmi svahovej modelácie v období periglaciálnej klímy, najmä soliflukčným posunom materiálu. Priečne profily dolín sú konvex-konkávne a často asymetrické. Asymetria je buď výsledkom monoklinálneho uloženia vrstiev, alebo vyklinenia ílovcových vrstiev a nasadenia pieskovcových, alebo

Legenda k mape 7:



1. DENUDAČNÉ FORMY

1.1. ploché chrbty, poriečna roveň, 1.2. skalné steny, 1.3. pukliny v travertínoch

2. FLUVIÁLNO DENUDAČNÉ FORMY

2.1. eróznodenudačné svahy, $5^{\circ}1'-8^{\circ}$, 2.2. úvalinovitité doliny, 2.3. úvaliny, 2.4. erózne ryhy

3. ORGANOGÉNNE A CHEMOGÉNNE FORMY

3.1. mokradňová depresia, 3.2. travertínové kopy postglaciál, 3.3. travertínové kopy günz – mindel, 3.4. travertínové kopy donau – günz, 3.5. plytké nesúvislé pokrovy penovcov

4. KRASOVÉ FORMY

4.1. závrty (krasové pukliny)

5. ANTROPOGÉNNE FORMY

5.1. úvozy, 5.2. antropogénne terasy, 5.3. cestné zářezy, 5.4. cestné násypy, 5.5. parkoviská, 5.6. kameňolomy, 5.7. kutiská, 5.8. neriadené skládky odpadu, 5.9. regulované toky

6. INÉ ZNAKY

6.1. vrstevnice, kóty, 6.2. toky, minerálne pramene, 6.3. usadlosti, 6.4. cesty

opačne. Doliny sú značne široké – 200 až 300 m a na ich dne je jemná piesčitá, hlinitá až ílovitá akumulácia sedimentov. Pozdĺžny profil má mierny sklon, $1,5^{\circ}$ – 3° , preto potoky pretekajúce dolinami často meandrujú. Nepriepustný substrát podporuje tvorbu močiarov alebo topogénnych slatinísk (dolina Klčovského potoka, bezmenný potok západne od Sivej Brady). Mocnosť výplne dna dolín je rôzna, najčastejšie 2 – 3 m. Dĺžka doliny Klčovského potoka je na skúmanom území 2,5 km a potoka západne od Sivej brady 1,6 km.

Úvaliny (dellen). Predstavujú ďalšiu typickú formu reliéfu v kotlinovej pahorkatine v okolí Sivej Brady. Sú to široké, plytké, bezodtoké depresie s korytovitým dnom, ktoré plynule prechádza do konkávných svahov a je vyplnené jemným hlinitým a ílovitým materiálom rôznej mocnosti. Dná úvalín sú často zamokrené, prípadne sú v nich vyvinuté slatiniská. Úvaliny v okolí Sivej brady sú plytké, pretiahle, značne široké, prstovite rozvetvené, s veľmi mierne ukloneným močaristým dnom. Bývajú často asymetrické. Ústia buď do periglaciálnych dolín, alebo končia voľne na svahoch. Ich dĺžka sa pohybuje od 200 – 250 m po 1100 m, šírka je 80 m až 200 m miestami aj viac.

Erózne ryhy. Nie sú častou formou reliéfu v kotlinovej pahorkatine. Sú prevažne krátke (20 m), plytké (1 m) a zasahujú iba zvetralinový plášť.

4.2.3. Organogénne a chemogénne formy

Patria k nim **mokraďové depresie** pri Baldovciach a travertínové kopy (chemogenéza). Mokraďová depresia zaberá priestor severne od Klčovského potoka pri Baldovciach. Plocha depresie je okolo 1300 m². Nachádza sa pri vyústení siete úvalín a periglaciálnej doliny situovanej západne od Sivej brady do periglaciálnej doliny Klčovského potoka. Voda je obohatená o soli a plyny z minerálnych prameňov. Dno depresie tvoria nepriepustné zvetraliny pieskovcovo-ílovcového súvrstvia, ktoré v nej podmienili vznik topogénneho slatiniska. Dno depresie je rovinaté, pri severnom okraji mierne zvlnené. Sklon sa pohybuje okolo $1,5^{\circ}$. V minulosti tu bolo slatinisko so sukcesným radom spoločenstiev od halo fytných cez slatinné po rašelinové. Melioračno – poľnohospodárskymi prácami boli tieto formácie zväčša zdecimované, prípadne podľahli antropotransformácii.

Postglaciálne travertínové kopy. Patrí k nim Sívá brada (500,3 m n.m.). Nachádza sa v strede severnej polovice skúmaného územia pri styku cesty E 50 európskeho významu s hlavnou cestou č. 547. Je to doposiaľ jediná živá travertínová kopa v priestore Spišského Podhradia. V prameňovom kráteri na vrchole kopy a tiež v menšej miere pri ostatných prameňoch na kope, napr. v okolí kovovej trubice, z ktorej občasne eruptuje zachytený minerálny prameň, vznikla 2-3 cm i viac mocná novovytvorená vrstva pramenitu na rozlohe okolo 20 m², na ktorej môžeme pozorovať mikrokaskády. Ďalšie mikroformy reliéfu sú okolo vrcholového prameňa. Predstavujú ich valy pramenitu, ktoré obťáčajú prameň s prevýšením do 10-12 cm. Rozloha kopy je okolo 800 m². Má ideálny morfológický tvar kopy (bočníkovitý). Na západnom úpätí Sivej brady pretekaním vody z minerálnych prameňov po mierne sklonenom svahu sa vytvorila menšia terasa z pramenitu (10 x 15 m). Západne od nej je močiar, v ktorom sa zhromažďuje minerálna

a zrážková voda. Sklon svahov Sivej Brady je $8 - 11^\circ$, sú hladko modelované, iba na niektorých miestach drobnostupňovité. Výstupy skalného podložia na svahoch sú pomerne časté a v okolí prameňov sa vyskytujú pravidelne (sú recentné). Vrchol travertínovej kopy je plošinatý, o rozmeroch približne 30×30 m. Sivá Brada je najmenej rozrušená prírodnými i antropogénnymi procesmi zo všetkých travertínových kôp v okolí Spišského Podhradia. Na jej deformácii sa nepodieľajú podpovrchové gravitačné plazivé pohyby (cambering) ani antropická činnosť (lámanie kameňa).

Travertínové kopy gүнz – mindel. Do tejto skupiny patrí pomerne rozsiahla travertínová kopa Kamenec (475 m n.m.), ležiaca juhojuhovýchodne od Sivej Brady. Má tvar nevýraznej plochej, nízkej kopy, zväčša pokrytej hlinami. V jej vrchole je niekoľko menších kutísk, ktoré dnes slúžia ako priestory pre vývoz rozbitého skla z blízkej plniarne minerálnej vody v Baldovciach. Mocnosť travertínov je malá a sú silne zvetrané. Okrem vrcholovej časti o rozmeroch 100×180 m je celá kopa súčasťou agrosystému PD v Baldovciach a jej vyhraničenie oproti okoliu je veľmi obtiažne.

Travertínové kopy donau – gүнz. Patrí k nim travertínová kopa Pažica (522,2 m n.m.). Jej rozloha je okolo 4100 m^2 . Travertíny Pažice obsahujú nenáročnú stepnú až lesostepnú malakofaunu, ktorá dokazuje, že vznikli najneskôr v niektorom z teplých staropleistocénnych období. Kopa má oválny pôdorys a presnú hranicu oproti paleogénu nemožno stanoviť, lebo je prekrytá travertínovou sutinou. Miestami sú tu bloky travertínu posunuté podpovrchovými plazivými pohybmi (camberingom). Pažica nemá tvar kopy, ale skôr tabuľovej hory, ktorej plošina sa stretáva so svahmi v hrane. Priemerná šírka plošiny v strede je 500 m, najmenšia je pri okrajoch 50 – 150 m. Je rozdelená sedlom vo výške 510 m n.n. na dve časti. Juhovýchodná má najväčšiu výšku 522 m n.m. a severozápadná 517 m n.m. Pod sedlom deliacim kopu na dve časti je jazierko s (vzácnym ojedinelého morfologického útvaru na travertínovej kope) minerálny prameňom slabej výdatnosti s výronmi plynov CO_2 a H_2S . Povrch kopy je rovinatý len mierne deformovaný, na okrajoch a v strede je prestúpený puklinami. Ich šírka je 0,5 – 1 m až 2 m. Pukliny boli rozšírené dislokáciou okrajových krýh kopy. Na juhozápadnom a severovýchodnom okraji kopy boli na svahoch v lomoch odkryté krasové kapsy. Stredný uhol sklonu na povrchu kopy dosahuje hodnoty $1,5 - 3^\circ$. Svahy sú strmé, miestami ich sprevádzajú kolmé skalné steny. Na okrajoch je deformovaná podpovrchovými gravitačnými plazivými pohybmi (camberingom), ktoré rozrušili jej okraje a antropogénnou činnosťou (lomy kameňa, kutiská a stavebná činnosť).

Plytké nesúvislé pokrovy penovcov. Severne od močaristej Hradskej lúky sa nachádzajú nesúvislé plytké pokrovy penovcov, ktoré sú v okolí Spišského Podhradia pod travertínovými kopami pomerne častým javom. Ich mocnosť je 0,5 – 1 m. Pri melioračných úpravách v roku 1963 došlo k obmedzeniu tvorby penovcov. Penovce sú uložené nielen na povrchu, ale aj v pôdnych profiloch, kde poškodzujú korene rastlín.

4.2.4. Krasové formy

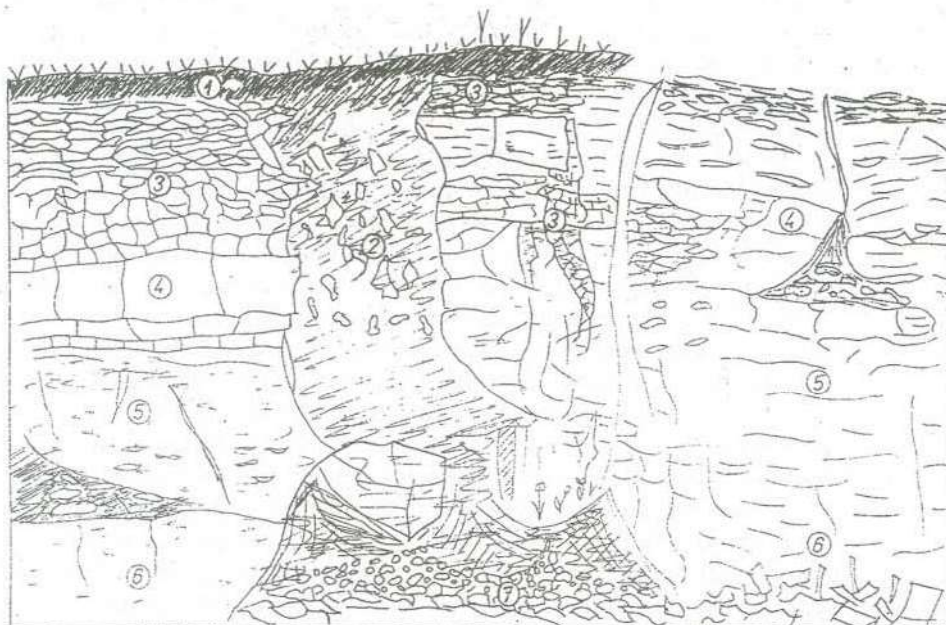
Na Sivej Brade, Pažici a Kamenci krasové formy reliéfu v porovnaní s Dreveníkom nie sú veľmi rozvinuté. Mocnosť travertínov je tu nevelká a obsahujú prímes železa, humusu a iných látok. Na Pažici je malý závrť, v ktorom je jazierko o rozmeroch 4 x 5 m, ktoré je občasne naplnené vodou. Závrť (krasová jama) vznikol na sieti navzájom sa križujúcich puklín, ktorými je kopa prestúpená.

Krasové kapsy sú častou povrchovou krasovou formou na Pažici. Tvorí ich skrasovatené pukliny, ktoré sú odkryté v lomoch na juhojuhozápadnom a severnom svahu kopy. Sú vyplnené hlinitými sutinami červenkastej a žltej farby, ktoré sú pravdepodobne pozostatkom pôdnych sedimentov (terra rossa a terra fusca, Ložek, 1964) a obsahujú i prímes sprašoidných sedimentov a úlomkov travertínu. Ich vek je najskôr staropleistocénny (obr. 1).

PROFIL V TRAVERTÍNOVEJ KOPE PAŽICA

OBR. 1

Nakreslila: MICHAELI E.



1. humózna hlina, 2. mrazová kapsa vyplnená sprašou a travertínovou sutinou, 3. – 4. mrazom rozpukaný travertín, 5. rozpukané travertínové vrstvy, 6. masívne travertíny slabo prestúpené puklinami, 7. opadaný materiál pri päte odkryvu (všetky vrstvy sú silne vápnité)

4.2.5. Antropogénne formy

Úvozy. V skúmanom území sú vyvinuté, na niektorých úsekoch poľných ciest. Vznikli lineárnou eróziou na nevhodne situovaných poľných cestách na honoch Kamenec a Pod kostolom. Hĺbka úvozov je 1 – 1,5 m, šírka 1,5 až 2 m. V reliéfe pahorkatiny, ktorý je charakteristický pre okolie Sivej brady, úvozy nepatria k často sa opakujúcim antropogénnym formám.

Antropogénne terasy. Označujeme nimi terénne stupne rôznej výšky, ktoré sú usporiadané nad sebou, obyčajne vo väčších skupinách na svahoch. Ich vznik je spojený s poľnohospodárskou činnosťou na strmších svahoch kotlinovej pahorkatiny. Ich účelom je zabrániť, alebo aspoň zmierniť pôsobenie erózných procesov. V skúmanom území sú antropogénne terasy zriedkavou formou. Ich maximálna relatívna výška je 70 cm. Rozšírenie úzko súvisí s geomorfologickou hodnotou hornín a sklonovými pomermi územia. Časté sú najmä tam, kde geologické podložie tvorí pieskovcovo-ílovcové súvrstvie s prevahou pieskovcov, ktoré podmieňujú vyšší sklon svahov. Vyskytujú sa len na honoch Kamenec a Pod kostolom.

Cestné násypy a zárezy. Sprevádzajú cestu európskeho významu E 50 pri severnom okraji národnej prírodnej rezervácie Sivá brada a hlavnú cestu č. 547. Najvyššie násypy sú v lokalite západne od Sivej brady, kde cesta prekonáva úvalinovitú dolinu. Sú buď obojstranné, alebo jednostranné. Obdobný charakter majú aj cestné zárezy. Najmohutnejší zárez v skúmanom území prekonáva cesta E 50 pri severnom okraji Pažice, kde je zarezaná priamo do travertínov kopy (mapa 3).

Parkoviská. Sú tu dve parkoviská. Jedno o rozmeroch 50 x 90 m je pri prameni sv. Kríža na východnom okraji Sivej brady. Má asfaltový povrch a druhé o rozmeroch 50 x 35 m je pri motoreste Spišský salaš na severovýchodnom okraji Pažice.

Kameňolomy a kutiská. Sú to antropogénne formy reliéfu, ktoré vznikli ťažobnou činnosťou človeka. Vyskytujú sa na Pažici. Kameňolomy sú na jej juhojuhozápadnom okraji a kutiská prevažne na severnom a severovýchodnom svahu. Lomy sú rozmernejšie, prvý položený západnejšie má šírku 60 m a výšku lomovej steny 12 m, druhý ležiaci východnejšie je široký 150 m a výška lomovej steny je okolo 8 m. Kutiská predstavujú drobné lomy kameňa, ktoré vznikli pre účely výstavby rodinných domov, pivníc ap. Vyskytujú sa najmä na severovýchodnom svahu Pažice na hone Za baštami.

Neriadené skládky odpadu. Tvorí ich domový odpad uložený prevádzkovateľom motorestu Spišský salaš. Časť odpadu bola síce mestským úradom v Spišskom Podhradí vyvezená na riadenú skládku v okrese, ale geologicky a paleontologicky zaujímavá a výnimočná lokalita, ktorá bola vždy navštevovaná počas prírodovedeckých sympózií, či exkurzií je napriek tomu necitlivo poškodená.

Regulované toky. Patria podľa klasifikácie antropogénnych foriem reliéfu (Zapletal 1975) do skupiny litorálnych foriem. Vyskytujú sa len v jedinom prípade a to v doline Klčovského potoka. Pozemky v doline boli v roku 1963 melioračne upravené z týchto dôvodov bol aj Klčovský potok zregulovaný do podoby kanálu. Kanál je hlboký 2,5 m až 3 m. V skúmanom území potok však nie je regulovaný v celej dĺžke, ale len od kóty 428 m n.m. ku štátnej ceste č. 457 až po hranicu skúmaného územia na východe.

4.3. VÝVIN GEORELIÉFU

Reliéf Podhradskej kotliny je z hľadiska vývinu zložitý. V období medzi štajerskou fázou pohybov (karpát/báden) a atickou (panón/pont) mali v Karpatoch prevahu denudačné procesy, ktoré viedli k znižovaniu reliéfu a výškové rozdiely medzi kotlinou a susednými pohoriami sa zmenšili. Výsledkom pôsobenia denudačných procesov bol zarovnaný povrch. Ide o polygeneticky zarovnaný povrch, ktorý bol v rámci denudačnej chronológie Západných Karpát pomenovaný ako stredohorská roveň. V tomto období boli položené základy dnešnej riečnej siete. Hornádska kotlina predstavovala plytkú depresiu obkľúčenú nízkymi vrchovinami. Zvyšky povrchov, ktoré indikujú na túto etapu zarovnávanie sa zachovali predovšetkým v okolitých pohoriach. Počas atickej fázy pohybov kotlina relatívne poklesla a v susedných pohoriach nastala deformácia stredohorskej rovne. Obdobie relatívneho tektonického pokoja medzi atickou a rodanskou fázou tektonických pohybov by bolo možné charakterizovať vývinom úpätných plošín na úpätí Braniska a v susedných Medvedích chrbtoch. Za rodanskej fázy pohybov (dák) Hornádska kotlina relatívne poklesla a Levočské vrchy sa nerovnomerne vyzdvihli a boli rozčlenené hlbokými dolinami. Počas pliocénu (dák/ruman) Hornád a jeho prítoky laterálnou eróziou rozšírili dná svojich dolín, prestali sa zahľbovať a upravením svahov k ustálenej eróznej báze zarovnali dno kotliny do širokej plošiny, zvyšky ktorej dnes predstavujú poriečnu roveň. Hornád na nej tiekol v asymetrickej polohe, pri južnom okraji kotliny.

Na rozhraní pliocénu a pleistocénu dochádza v Karpatoch k novým tektonickým pohybom (valašská fáza) germanotypného charakteru. Kotlina opäť relatívne poklesla a susedné pohoria sa vyzdvihli. To vyvolalo novú vlnu erózie. Týmto procesom sa najmladší povrch zarovnávanie – poriečna roveň, novou vlnou erózie podmienenou tektonickými pohybmi rozčlenil do systému plochých širokých chrbtov v rôznych relatívnych výškach. Z analýzy týchto dvoch vekovo odlišných zvyškov zarovnaných povrchov možno v skúmanom území predpokladať len jednu etapu zarovnávanie reliéfu a to najmladšiu, ohraničenú rodanskou (dák/ruman) a valašskou (spodný vilan) až baltickou (mindel/riss) fázou pohybov. Zvyšky indikujúce najmladší zarovnaný povrch – poriečnu roveň sa nachádzajú na chrbtoch medzi periglaciálnymi dolinami a úvalinami.

Na tomto povrchu počas teplých a vlhkých období pleistocénu a v holocéne z minerálnych prameňov, vyvierajúcich na tektonických líniiach vyššie uvedených smerov sedimentovali sladkovodné vápence (najprv sypké a štruktúrne penovce, potom pramenité a diagenetickým spevnením týchto typov vznikli travertíny).

Morfogenetické procesy v holocéne len slabozmenili reliéf z obdobia pleistocénu. V epiatlantiku zasiahol do reliéfu územia svojou hospodárskou činnosťou človek. Jeho pôsobenie na reliéf bolo priame i nepriame a v tomto priestore o to väčšie, lebo súborom svojich fyzickogeografických podmienok bol od dávnych dôb veľmi vhodný na osídlenie.

5. KLIMATICKÉ POMERY

Klimatické pomery územia boli spracované na základe literatúry. Mikroklimatické pozorovania a merania som v teréne neuskutočnila, jednak z objektívnych príčin, ale najmä preto, že pozorovania za krátke obdobie by nepriniesli žiaduce výsledky.

Podhradská kotlina klimaticky patrí do mierne teplej oblasti B, jej mierne vlhkej podoblasti, okrsku B₄, ktorý je mierne teplý, mierne vlhký so studenou zimou, dolinový. Je to kotlina prechodného typu medzi teplými, nízkopoloženými a vysokopoloženými. Teplotné pomery sú zhruba homogénne, čo súvisí s malou disekciou reliéfu územia. Oproti susedným územiám je kotlina chladnejšia a v zimných mesiacoch sú tu časté teplotné inverzie. Najchladnejším mesiacom je január, najteplejším júl. Spišské Podhradie má priemernú januárovú teplotu -5,9°C, júlovú 17,1°C a priemerná teplota vegetačného obdobia je 13,7°C (pozorované obdobie 1901 – 1950, 1931 – 1960). Ročná amplitúda teploty je v Spišskom Podhradí 23,2°C (Kol. autorov 1966).

Kotlina je relatívne suchým územím. Spišské Podhradie v ročnom priemere má 567 mm zrážok. V zime z toho spadne iba 176 mm zrážok. Leto je daždivé hlavne zásluhou búrok z tepla. Maximum zrážok je v júli a minimum vo februári. Vo vegetačnom období sa vyskytuje priemerne 164 dní s dažďom. Priemerný počet dní so snežením je 20. Prevládajúci smer vetra počas roka, ale aj v letnom období je západný a severozápadný vietor. Podhradská kotlina je teda aj v najteplejšej časti roka len mierne teplá. Priemer maxima teplôt je 30°C, kontinentalita územia je 34%. Časté sú zimné inverzie, ktoré spôsobuje stabilné zvrstvenie ovzdušia. Inverzie sú sprevádzané hmlou a s nimi súvisia aj extrémne nízke teploty vzduchu. Kotlina je na zrážky chudobná, čo súvisí s jej polohou na záveternej strane klenby Vysokých Tatier. Územie je zároveň ohradené pohoriami pred vplyvom vzduchových hmôt z juhu.

6. POVRCHOVÉ A PODPOVRCHOVÉ VODY

Hydrograficky patrí Sivá Brada s okolím do povodia Hornádu. Priamo v rezervácii pramení jedna zo zdrojníč Klčovského potoka, ktorý sa vlieva do Hornádu pri Spišských Vlachoch. Riečnu sieť tvorí Klčovský potok s prítokmi. Vodné režimy tokov sa nepozorujú. Sklony dŕien dolín sú malé a často bývajú zamokrené. Nepramenia v rezervácii, ale v jej širšom okolí. Na travertínoch nie je žiadna riečna sieť.

Charakter podpovrchových vôd územia je podmienený geologicko-tektonickou stavbou. Obyčajné podzemné vody v pieskovcovo-ílovcovom súvrství vnútrokarpatského paleogénu sú vo forme puklinových vôd. Vzhľadom na vlastnosti paleogénneho súvrstvia, v ktorom sa striedajú nepriepustné ílovce s priepustnými pieskovecami v pomere 1:1, a vzhľadom na rozmery skúmaného územia sa tu nevytvorili väčšie zásoby podzemných vôd. Ani kvartérne sedimenty nie sú z hľadiska zásob podzemných vôd významné.

Minerálne vody vyvierajú na severospišskej tektonickej línii na Sivej Brade a pri Baldovciach. Sú to glauberovské zemité kyselky. V Baldovciach je sedem minerálnych prameňov s teplotou 10 – 11°C o výdatnosti niekoľko desiatín litrov za sekundu. Odtiaľ pochádza aj známa stolová voda „Baldovská“. Na Sivej Brade je päť prirodzených minerálnych prameňov a jeden prieskumný vrt B – 2 (zachytený do kovovej trubice). Minerálna voda z tohto vrtu pôvodne slúžila na zásobovanie kúpeľov na Sivej Brade. Vrt je hlboký 132 m a erupčné prejavy sú z hĺbky 119 m. Založený bol v roku 1956. Erupcie postupne slabnú a intervaly medzi nimi sa predlžujú.

Vo vrchole Sivej Brady je minerálny prameň okolo, ktorého je vytvorené jazierko. V súčasnosti má priemer približne 2 m, pred 35 rokmi to bolo okolo 6 m a vodný stĺpec prameňa sa pohyboval vo výške 10 – 20 cm nad terénom. Uniká z neho viac ako 100 l plynu za jednu minútu. Na severnom okraji Sivej Brady vyviera prameň Sv. Ondrej (upravený v rokoch 1940 – 1942), na východnom sa nachádza prameň Sv. Križa (stavebne upravený v 60-tych rokoch). Minerálna voda z prameňov na Sivej Brade má celkovú mineralizáciu od 6260 mg.l⁻¹ (Sv. Križ) do 7920 mg.l⁻¹ (vrt B -2). Najvyšší obsah CO₂ 2650 mg.l⁻¹ má prameň Sv. Ondreja. Teplota prameňov je 16 – 21°C, výdatnosť niekoľko desiatín l.s⁻¹. Minerálne pramene majú svoj pôvod vo vyvýšenom mezozoickom chrbte ležiacom v Podhradskej kotline pod flyšovými súvrstviami v nevelkej hĺbke.

Na travertínovej kope Pažica je jazierko (0,11 ha), ktoré má menlivú hladinu vody, závislú od zrážkových pomerov. Počas suchého leta, keď sa voda stráca, možno na dne pozorovať stále výrony plynov.

7. ŠTRUKTÚRA PÔDNEHO KRYTU

Pôdna pokrývka Sivej Brady a jej okolia je málo pestrá, čo úzko súvisí s monotónnou predkvartérnou i kvartérnou geologickou stavbou územia, ňou podmieneným menej rozmanitým reliéfom, ako aj nevelkou rozlohou samotnej rezervácie, ak neberieme do úvahy jej širšie okolie.

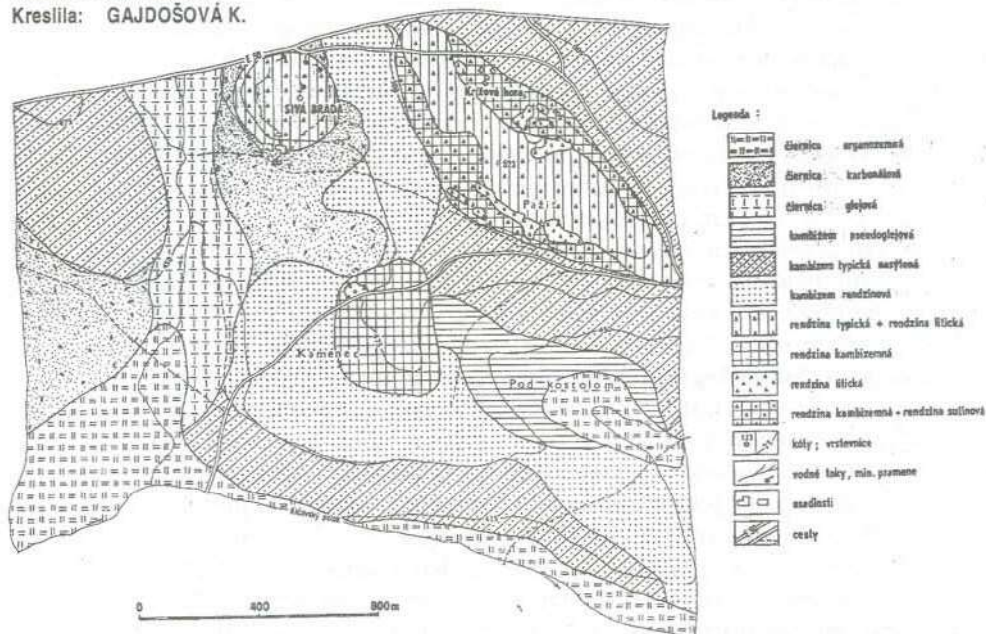
V rámci Slovenskej republiky patrí pôdny kryt Podhradskej kotliny k pôdam stredne vysoko položených kotlín. Na jeho diferenciacii sa podieľa vertikálna zonálnosť pôd vnútrohorských kotlín, detailna diferenciacia a azonálnosť. Južne a východne od Sivej Brady sú vyvinuté anhydromorfné pôdy, v jej juhozápadnom okolí prevažujú pôdy hydromorfné, podmienené špecifickými hydrologickými pomermi (mapa 8). Travertínovú kopu pokrýva súbor rendzín. Štruktúru pôdneho krytu tu tvoria: čiernica organozemná (fluvi -organic phaeozems), čiernica karbonátová (fluvi – calcaric phaeozems), čiernica glejová (fluvi – gleyic phaeozems), kambizem pseudoglejová (stagno-gleyic cambisols), kambizem typická nasýtená cambisols), kambizem karbonátová (calcaro-eutric cambisols), rendzina typická (orthic rendzinas), rendzina litická (calcaric lithosols), rendzina kambizemná (cambic rendzinas), rendzina sutinová.

Čiernica organozemná (fluvi-organic phaeozems). Je vyvinutá v doline Klčovského potoka na mokradovej rovine (pôvodne topogénne slatinisko) severne

MAPA PÔDNYCH TYPOV A ICH SÚBOROV

MAPA 8

Zostavila: MICHAELI E.
Kreslila: GAJDOŠOVÁ K.



od Baldoviec, pozdĺž toku až po hranicu skúmaného územia a v doline jeho bezmenného prítoku. Má výrazný humusový horizont A_1 , hlboký 50 cm sivočiernej farby, ktorý prechádza do substrátu v malej miere ovplyvneného glejovým procesom. Stratigrafia: T, AG, G_0 , G_r . Hladina podzemnej vody je v hĺbke 1 - 2 m. Na povrchu humusového horizontu sa nachádza 15 až 30 cm mocný rašelinový horizont, ktorého mocnosť vzhľadom na melioračné úpravy terénu je premenlivá. Miestami je úplne rozrušený. Zrnitosť ide o hlinité pôdy, obsah humusu je okolo 3,2%. Sorpčný komplex pôdy je nasýtený. Územie sa využíva prevažne ako orná pôda, iba severne od Baldoviec ako lúka. Čiernice organozemné vznikli tu melioráciou slatiniska.

Čiernica karbonátová (fluvi-calcaric phaeozems). Vyvinutá je na hone Hradská lúka. Jej vznik podmienili vody minerálnych prameňov zo Sivej Brady a Baldoviec, ktoré sú bohaté na soli vápni. Pôdy majú vysoký obsah $CaCO_3$ a to 20 - 30%. Na niektorých miestach sa v nich tvorí pevná vrstva vápenatých novotvarov „adka“, ktorá škodí koreňom rastlín. Ich sorpčný komplex je nasýtený bázami, reakcia alkalická a obsah humusu okolo 3%.

Čiernica glejová (fluvi-gleyic phaeozems). Nachádza sa v doline bezmenného potoka západne od Sivej Brady. Vyvinula sa pod výraznejším vplyvom podzemnej vody. V lete má hladinu podzemnej vody v hĺbke 0,5 - 1 m a tvorí prechod k močiarovej pôde. Stratigrafia: AG, CG, G. V pôdnom profile prebiehajú intenzívnejšie glejové procesy, a to aj v humusovom horizonte. Sú to ťažšie ílovitohlinité

pôdy. Obsah humusu je v nich vysoký, pôdna reakcia neutrálna a sorpčný komplex vysoko nasýtený.

Kambizem typická nasýtená (eutric cambisols). Je vyvinutá na zvetralinách pieskovcovo-ílovcového súvrstvia vnútrokarpatského paleogénu, ktoré sú premiešané s úlomkami travertínov na úpätiach svahov travertínových kôp. Dominantným pedogenetickým procesom je sialitizácia (brunifikácia). Humusový horizont obsahuje okolo 2,5 % kvalitného humusu. Priemerná mocnosť humusového horizontu je okolo 30 cm, farba prevažne hnedá, štruktúra drobnohrudkovitá, obsah skeletu 1%. Horizont (B) je hrdzavohnedý, mocný 40 cm s obsahom skeletu okolo 8%. V hĺbke 65 – 70 cm nasleduje C horizont. Predstavujú ho zvetrané bridlice a pieskovce premiešané so šedohrdzavou zeminou. Pôdna reakcia sa pohybuje od 5,5 v humusovom horizonte, po 5,6 pH v hlbších častiach pôdneho profilu. Sorpčný komplex je v priemere nasýtený na 75%. Stratigrafia: A_{or}, (B), C. Zrnitostne sú tieto pôdy veľmi variabilné, ale prevažne sú hlinité a stredne hlboké.

Kambizem pseudoglejová (stagno-gleyic cambisols). Viaz sa na pieskovcovo-ílovcové súvrstvie vnútrokarpatského paleogénu s prevahou ílovcov. Vyskytuje sa prevažne v záveroch úvalín a úvalinovitých dolín a na plochých chrbtoch i mierne sklonených svahoch pahorkatiny. Geologický substrát, reliéf a na ne viazané hydrologické pomery územia podmieňujú nadmerné prevlhčenie v pôdnom profile a sezónne intenzívnejšie procesy oglejenia. V humusovom horizonte sú tieto pôdy hlinité, hlbšie ílovitohlinité. Ich chemické a fyzikálnochemické vlastnosti sú podobné hnedým lesným pôdam nasýteným.

Kambizem karbonátová (calcaro-eutric cambisols). Nachádza sa na honoch Kamenec a Dolky medzi Sivou Bradou, Kamencom a Pažicou. Viaz sa na karbonátovo-silikátové horniny flyša, pramenity a travertíny, ktoré sa v skúmanom priestore striedajú a navzájom prekrývajú. Sorpčný komplex je nasýtený, pôdna reakcia je v celom profile neutrálna až alkalická, obsah humusu je 2,6%. Stratigrafia: A_{or}, B/, C_{ca}. Pôda je stredne hlboká až hlboká prevažne hlinitá. Predstavuje prechodný subtyp k pararendzine.

Rendzina typická (orthic rendzinas) a **rendzina litická** (calcaric lithosols) tvoria štruktúru pôdneho krytu na travertínoch Sivej Brady a Pažice. Striedajú sa na malých plochách, ktoré nebolo možné kartograficky znázorniť v mape pôdnych typov z dôvodov jej mierky. Rendzina typická má stratigrafiu: A_{1ca}, C_{1ca}, C_{2ca}. Obsahuje karbonáty v celom profile. Je plytká silne skeletnatá (skelet cez 20%), zrnitostne hlinitá. Pôdna reakcia je neutrálna až silne alkalická pH 8,4 – 8,6 a sorpčný komplex je plne nasýtený. Obsah humusu v jemnozemi je vysoký, v priemere 3,5%. Humusový horizont dosahuje hĺbku 15 – 20 cm. **Rendzina litická** je vyvinutá na skalných stenách Pažice a mozaikovite na výstupoch skalného podložia na Sivej Brade. Vyznačuje sa slabým chemickým zvetrávaním, nepatrnou tvorbou humusu a nízkou biologickou aktivitou. Sú to vlastne surové pôdy, ktoré sa málo líšia od materskej horniny. Ich profil je slabo vyvinutý.

Rendzina kambizemná (cambic rendzinas). Vyskytuje sa na travertínoch Kamenca a v kombinácii so suťovou rendzinou na svahoch Pažice. Vytvorila sa po vylúhovaní karbonátov z pôdneho profilu nasledujúcim procesom vnútropôdneho

zvetrávania a hnednutia. Obsahuje menšie množstvo skeletu, najmä vo vrchnej časti profilu. Je stredne hlboká. Zrnitostne je ťažšia. Uhličitany sa vyskytujú v hĺbke okolo 35 – 40 cm. Pôdna reakcia je v humusovom horizonte kyslejšia, pH 6,2, sorpčný komplex je nasýtený. **Rendzina sutinová** sa viaže na bázu svahov a sutiny pod skalnými stenami Pažice. Jemnozom je v celom profile vápnitá.

8. RASTLINSTVO

Pôvodnú vegetačnú pokrývku územia tvorili lesné spoločenstvá. Menšie plochy zaberala vegetácia slatín a stepné formácie. Mierne zvlnené svahy pahorkatiny pokrývali porasty teplomilných dubín (*Potentillo albae-Quercetum*) a dubohrabín (*Carici pilosae-Carpinetum*, Michalko J. a kol. 1986). Lesné spoločenstvá boli už v ranných dobách osídlenia odstránené a viac sa v pôvodnej forme neobnovili. V podmienkach hospodárenia človeka sa tu sformovali tzv. náhradné spoločenstvá napr. spoločenstvá kriačín na medziach, pasienkové a lúčne spoločenstvá. Zvyšok územia kotliny bol premenený na kultúrnu step. Najzaujímavejšia je vegetácia na travertínoch Sivej Brady, Pažice a na lúkach pod Sivou Bradou ovplyvňovaných vodou z minerálnych prameňov, ktoré vyvierajú na kope a stekajú po svahoch na jej úpätie.

Flóra na „živých“ travertínoch Sivej Brady sa odlišuje od flóry Pažice. Je tu vytvorený sukcesívny rad od vlhkomilných formácií halofytnej flóry k stepným spoločenstvám, ktoré sú podobné asociáciám na vápencových skalných substrátoch. Na miestach, ktoré sú pod vplyvom minerálnych vôd obsahujúcich značné množstvo soli je na travertíny viazaný celý rad halofyných druhov i halofytných spoločenstiev. Formovanie halofytných porastov je závislé na stupni zasolenia pôdy a na chemizme travertínov. Tie časti svahov, ktoré sú mimo dosahu vody vytekajúcej z minerálnych prameňov, zarastajú teplomilným rastlinstvom (Šmarda, J. 1962). Teplomilné druhy sa tu často miešajú s vyznievajúcimi halofytmi, ktoré pretrvávajú na týchto stanovištiach, aj keď prísun soli stekajúcou vodou pominul.

Na svahoch Sivej Brady sú vo vegetačnom období nápadné výrazne tmavšie zelené plochy porastov. Podmieňuje ich presakujúca voda, ktorá je bohatá na soli. Ide o areály porastené halofytnými druhmi. Masový výskyt medzi nimi má *Trichophorum pumillum* (páperec nízky), ktorý dodáva porastom tmavozelené sfarbenie. Porasty tohto druhu sprevádzajú najčastejšie druhy ako napr. *Carex distans* (ostrica vzdialená), *Triglochin maritimum* (barička prímorská), *Glaux maritima* (sivulka prímorská), *Plantago maritima* (skorocel prímorský), *Centaureum vulgare* ssp. *uliginosum* (zemežlč obyčajná slatinná), *Scorzonera parviflora* (hadí mor maloubojný), *Lotus corniculatus* ssp. *tenuifolius* (ľadenec rožkatý tenkolistý), *Centaurea oxylepis* (nevädza ostroperá), *Ononis hircina* (ihlica kozia).

Na svahoch s tvorbou pramenitu sa vyskytujú oscilačné štádia s *Plantago maritima* a *Agrostis stolonifera* (psinček výbežkatý) so sprievodnými druhmi *Festuca pseudovina* (kostrava nepravá), *Carex distans*, *Achillea millefolium* (myší chvost obyčajný), *Odontites rubra*, *Preissia commutata* (Šmarda, J. 1962).

Na travertinizovaných horninách sa vyskytujú sukcesie porastov od suchých travertínových skaliek až po porasty na pôdach s dobre vyvinutým humusovým horizontom. Na skalné výstupy podložia sa viažu lišajníky *Lecanora muralis*, *Placodium circinatum* a *Caloplaca* sp. V mikrodepresiách a v štrbinách rastie *Tortella inclinata*, *Cladonia pyxidata* var. *pocillum*, *Bryum elegans*, *Grimmia apocarpa*. Na lokalitách rozšírenia machu sa uchytávajú vyššie rastliny napr. *Thymus praecox*, *Asperula cynanchica*, *Potentilla arenaria*, *Lotus corniculatus*, *Helianthemum rupifragum*, *Viola rupestris*, *Sesseli annuum*, *Festuca sulcata*.

Rendziny typické s 8-10 cm mocným humusovým horizontom, kde ustupujú kryptogami, sú porastené spoločenstvami s *Festuca sulcata* so sprievodnými druhmi *Alium montanum*, *Seseli annuum*, *Carex caryophylla*, *Koeleria gracilis*, *Euphorbia cyparissias*, *Leontodon autumnalis*, *Leontodon hispidus*, *Plantago media*. Sukcesívne na tieto spoločenstvá nadväzuje zapojený porast *Festuca sulcata*-*Carex humilis* so sprievodnými druhmi *Trifolium montanum*, *Trifolium repens*, *Trifolium pratense*, *Hieracium pilosella*, *Avenastrum pubescens*, *Lotus corniculatus*, *Veronica spicata*, *Astragalus danicus*, *Thymus ovatus*, *Achillea millefolium*, *Centaurea oxylepis*, *Centaurea jacea*, *Filipendula vulgaris*, *Polygala vulgaris*, *Galium boreale*, *Dianthus carthusianorum*, *Alyssum montanum*, *Sedum album*, *Sempervivum preissianum*, *Silene otites*, *Seseli annuum*. Z dealpínskych druhov sú tu zastúpené *Helianthemum rupifragum*, *Hipocrepis comosa*, *Sesleria calcaria*, *Phyteuma orbiculare*, *Ranunculus oreophyllus*. Machy a lišajníky sú zastúpené v týchto porastoch druhmi: *Camptothecium lutescens*, *Abietinella abietina*, *Tortella tortuosa*, *Ditrichum flexicaule*, *Encalypta concorta*, *Cladonia pyxidata* var. *pocillum*, *Abietinella abietina*, *Camptothecium lutescens*, *Ditrichum flexicaule*. Miestami v týchto porastoch doznievajú halofyty ako napr. *Plantago maritima*, *Glaux maritima*.

Na severných svahoch Sivej brady sa v terénnych mikrodepresiách nachádza napr. vysokohorský mach *Myurella julacea*. Pozoruhodný je aj výskyt prímorského druhu *Bryum maritimum* pri prameni Sv. Ondreja ako aj druhov *Bryum funkii* a *Bryum kunzei*. Extrémny geologický substrát počnúc pramenitmi cez sypké penovce, štruktúrne penovce až po diageneticky spevnené travertíny podmienil u niektorých druhov vývin nanizujúcich foriem rastlín napr. *Koeleria gracilis*, *Sesleria calcaria*, *Potentilla arenaria*, *Seseli annuum*, *Helianthemum rupifragum*, *Asperula cynanchica*, *Centaurea jacea*, *Veronica spicata*, *Lotus corniculatus* atď.

V plytkých zníženinách pri Sivej Brade a pri Baldovciach, kde pritekala silne mineralizovaná voda sídlili porasty s ostricou *Davalovou*, asociácia *Valeriano simplicifoliae* – *Caricetum davalianae* (Šmarda J., 1962). Lúčne porasty pod Sívou Bradou sú silne ovplyvňované vodou vytekajúcou z minerálnych prameňov, ktorá je bohatá na soli, CO_2 a H_2S . Podľa miery ovplyvnenia pritekajúcou vodou je tu mozaika vyhranených porastov, ostro ohraničených na malých plochách. Sociologicky boli tieto porasty zaradené medzi spoločenstvá zväzov *Thero-Salicornion*, *Caricion fuscae* a *Caricion davalianae*.

Podľa J. Šmardu (1962) lúky pod Sivou Bradou predstavujú klasické územie pre štúdium porastov halofytných, slatinných i rašelinných lúk a ich vzájomných vzťahov. Porasty ovplyvňované buď vodou s vysokým obsahom soli, alebo porasty so silnými krustami pramenitu sú obyčajne bez machu a majú vysoký podiel halofytných druhov. Pokryvnosť porastov je slabá. Tvorí zhluky a kolónie. V porastoch zo zväzu *Caricion davallianae* vystupujú halofytne prvky ojedinele a z machov sú zastúpené iba dva druhy: *Acrocladium cuspidatum* a *Chrysohypnum stellatum*. V prechodných porastoch halofytne prvky úplne vyznievajú a v porastoch zo zväzu *Caricion fuscae* sú zastúpené už iba bežné druhy slatinných a rašelinných lúk bez prímеси halofytných druhov.

Rozšírenie rastlinných spoločenstiev a ich druhová skladba na lúkach pri Sivej Brade je podmienené chemizmom vody minerálnych prameňov, ale aj hĺbkou podzemnej vody vo flyšových pieskovcovo-ílovcových horninách v pahorkatine Podhradskej kotliny. Sukcesný rad závisí od vzdialenosti lúk od zdroja minerálnej vody a odpovedá mu aj súbor pôdných typov (čiernica karbonátová, čiernica glejová, čiernica rašelinová). Miestami sa tu stretávame s nesúvislými vrstvami penovcov na povrchu pôdy i v pôdných profiloch.

9. VYBRANÉ ASPEKTY NEGATÍVNYCH VPLYVOV NA NÁRODNÚ PRÍRODNÚ REZERVÁCIU

Sivá Brada, podľa zákona o ochrane prírody a krajiny patrí do kategórie A chránených území, ktoré sú najcennejšími časťami prírody nielen Slovenskej republiky, ale aj širšieho regiónu. Je to lokalita stredoeurópskeho významu, ktorá umožňuje sledovať sledovať recentnú tvorbu travertínov a zmeny druhovej skladby vegetácie v závislosti od substrátu a vodného režimu.

Ochrana územia z aspektu osobitosti jeho jednotlivých zložiek súčasnou formou je nedostatočná a vyžaduje si sprísnenie, najmä z dôvodov zachovania rôznorodosti podmienok a foriem života v tomto území. Tento stav je možné dosiahnuť len za predpokladu trvalého fungovania a zachovania najrôznejších typov geosystémov, teda celkovej krajinnokoekologickej rôznorodosti – geokodiverzity. Negatívny vplyv na fyzickogeografický komplex Sivej Brady má doprava a jej zariadenia, poľnohospodárstvo a pasantský cestovný ruch.

Účinky negatívnych vplyvov dopravy vyplývajú z polohy rezervácie pri frekventovanej ceste E 50 vedľa parkoviska pri prameni sv. Kríža. Ak cca 70-90 % emitovaného množstva ťažkých kovov z dopravy sedimentuje vo vzdialenosti od 3 do 30 m, potom plynné a tuhé exhaláty poškodzujú na Sivej Brade najmä rastlinstvo, živočístvo a čiastočne kontaminujú aj pôdu. Najviac ťažkých kovov sa v nej viaže na povrchovú vrstvu do 25 cm a zásadité prostredie rendzín zvyšuje ich zadržiavanie kovov v pôde. Dochádza k obmedzovaniu vegetačného rastu rastlín a citlivejšie a vzácne druhy napr. machy a lišajníky sa postupne vytrácajú. Prírodné prostredie rezervácie ohrozuje používanie umelých i prirodzených hnojív a postreky (pesticidy, herbicidy) na okolitých poliach PD. V minulosti ho často ovplyvňovalo aj pasenie oviec a košiarovanie. Rastlinné spoločenstvá Sivej Brady

a Pažice je potrebné ponechať v prirodzenom stave a uvedené aktivity úplne vylúčiť. Pôdny fond rezervácie je ohrozený i priemyselnými exhalátmi prostredníctvom kyslých dažďov a dažďov obsahujúcich toxické chemikálie. Na prírodné prostredie rezervácie nevhodne vplyvajú aj náhodní turisti (výletníci), ako napr. školské zájazdy, ale aj účastníci putovného cestovného ruchu a naberači vody pri prameňoch, ktorí sa zastavujú na príľahlom parkovisku kvôli prestávke na osvieženie. Spoločnou črtou skupín výletníkov sú neúčelné pochôdzky po kope, počas ktorých poškodzujú rastlinstvo a to najmä zošľapovaním, a zberom. Porušuje sa pri tom aj mikrorelief na novovytvorených pramenitoch a štruktúrnych penovcoch. Takým javom je potrebné na Sivej Brade v budúcnosti zabrániť a dodržiavanie zásad ochrany prírody kontrolovať. V prípade porušenia zákona č. 287 NR SR o ochrane prírody a krajiny z októbra 1994 uložiť právnickým i fyzickým osobám pokutu. Vhodná by bola však aj prevencia a to v podobe vybudovaných náučných chodníkov s pevným povrchom na environmentálne vhodných, odolnejších miestach. To by si však vyžadovalo aj sprievodcovskú službu. Medzinárodný význam tejto lokality (súčasť svetového kultúrneho dedičstva) by si zaslúžil zásadné riešenie ochrany. Sívá Brada je jedinečná prírodná lokalita podľa všetkých aspektov, musíme ju preto zachovať pre budúce generácie a pre výskum ako komparačnú plochu v antropicky transformovanej kotlinovej krajine.

Literatúra:

1. Atlas SSR (1980): Geografický ústav SAV a Slovenská kartografia. Kapitola VI., mapa 1, 2, 3, 4, 6, 7, 9.
2. BERTA, J. (1972): Vegetácia slatín a rašelinísk. In: KOL. AUTOROV: Slovensko-Príroda. Obzor, Bratislava, s. 549 – 556.
3. BERTA, J. (1986): Slatiniská. In: MCHALKO A KOL.: Geobotanická mapa ČSSR, Slovenská socialistická republika. Veda, SAV. Bratislava s. 126 – 127.
4. DOSTAL, J., (1934): Rozšíření teplomilné vegetace v Československu. Věda přírodní, Roč. 15, Praha, s. 240 – 242.
5. FUSÁN, O., (1963): Vysvetlivky k prehľadnej geologickej mape ČSSR 1:200000, M-34-XXVII, Vysoké Tatry. Genofond, Bratislava, 215 s.
6. HRAŠKO, J., BEDRNA, Z. (1986): Aplikované pôdoznanectvo. Příroda. Bratislava, s. 253-281, 369-380.
7. HRAŠKO, J., LINKEŠ, V., NĚMEČEK, P., NOVÁK, P., ŠALY, R., ŠURINA, M. (1991): Morfogenetický klasifikačný systém pôd ČSFR VÚPÚ, Bratislava 106 s.
8. HYNIE, O., (1961): Hydrológie ČSSR I. Prosté vody. ČSAV, Praha, s. 480 – 485, 489 – 498.
9. KLIKA, J., (1926): Poznámky k původnímu rozšíření našich lesů. Lesnická práce, roč. 5. Brno, s. 164 – 184.

10. KNEBLOVÁ, V., (1960): Paleontologický výskum interglaciálnych travertínov v Gánovciach. Biologické práce, roč. IV., č.4. Bratislava, s. 1 – 42.
11. KONČEK, M., PETROVIČ, Š., (1957): Klimatické oblasti Československa. Meteorologické správy, roč. 10, č. 5. Bratislava, s. 113 – 119. 11. KOL. AUTOROV, (1966): Klimatické a fenologické pomery Východoslovenského kraja. HMÚ Praha, s. 23 – 192.
12. KOL. AUTOROV, (1970): Slovensko v Praveku. Veda SAV, Bratislava, s. 85 – 104, 192 – 206.
13. KRIPEL, E., (1963): Vývoj rastlinnej pokrývky počas kvartéru na Slovensku. Geologické práce, roč. 64. Bratislava, s. 53- 58.
14. KVIŤKOVIČ, J. (1987): Stredný uhol sklonu reliéfu Slovenska a priestorové rozloženie jeho hodnôt. Geografický časopis, roč. 29, č.1. Veda SAV. Bratislava, s. 3 -18.
15. LOŽEK, V., (1964): Genéza a vek Spišských travertínov. Zborník Východoslovenského múzea v Košiciach, séria A, Prírodné vedy, V., Košice, s. 7 – 33.
16. LOŽEK, V., (1973): Příroda ve čtvrtohorách. Academia, Praha, s. 122 – 168, 187 – 190.
17. LUKNIŠ, M., (1965): Sprievodca po exkurzii X. jubilejného zjazdu čs. zemepisnej spoločnosti. Prešov – Bratislava, s. 20 – 26.
18. MAHEJ, M. A KOL., (1952): Minerálne pramene Slovenska so zreteľom na geologickú stavbu. Práce SGÚ, zoš. 27. Bratislava, s. 3 – 84.
19. MIČIAN, E. (1972): Pôdy. In: KOL. AUTOROV: Slovensko – Príroda. Obzor, Bratislava, s. 361 – 402.
20. MICHALKO, J. A KOL., (1986): Geobotanická mapa ČSSR. Slovenská socialistická republika Veda, SAV. Bratislava, s. 141.
21. MICHALKO, J., (1972): Slanomilná vegetácia. In :KOL. AUTOROV: Slovensko- Príroda. Obzor, Bratislava, s. 547.
22. MIČIAN, E., (1977): Všeobecná pedogeografia. Vysokoškolské učebné texty. PF UK. Bratislava, s. 32 – 33, 51 – 53.
23. MICHAELI, E. (1975): Geomorfológia Hornádskej kotliny. Rigorózna práca, PF UK, Bratislava, 155 s.
24. MICHAELI, E. (1976): Fyzickogeografická regionalizácie východnej časti Hornádskej kotliny, juhovýchodnej časti Levočských vrchov a západných strání Braniska. Kandidátska dizertačná práca PF UK Bratislava, 213 s.
25. MICHAELI, E. (1995): Geomorfologické pomery Hornádskej kotliny. ACTA FACULTATIS PAEDAGOGICAE UNIVERSITATIS ŠAFARIKANAE. Prírodné vedy, roč. XXV. PF UPJŠ. Prešov, s. 233 – 252.
26. MICHAELI, E. (1991): Litologicko-štruktúrne vlastnosti podložia a ich vzťah k reliéfu v Hornádskej kotline. Zborník PdF v Prešove UPJŠ v Košiciach, Prírodné vedy, geografia, 23, zv. 1, Prešov, s. 78 – 98.

27. MICHAELI, E. (1997): Národná prírodná rezervácia Sivá Brada a okolie. Geologická stavba, reliéf, pôdy. Inventarizačný výskum maloplošného chráneného územia. Prešov, manuskript, 40 s.
28. REBRO, A. (1996): Vzácné a obdivované vody Slovenska. TURISTA, Piešťany, s.130 – 132.
29. ŠÁLY, R. (1962): Hlavné typy lesných pôd na Slovensku. SAV, Bratislava, s. 175 – 179, 190 – 191.
30. ŠMARDÁ, J. (1962): Vegetační poměry Spišské kotliny. SAV, Bratislava, s. 137 – 146.
31. ZAPLETAL, L., 1975: Nevratné antropogénne transformácie reliéfu Slovenska. Geografický časopis roč. XXI, č.4, VEDA SAV, Bratislava, s. 325 – 337.
32. ZAŤKO, M. (1972): Podpovrchové vody. In: KOL. AUTOROV: Slovensko – Príroda. Obzor, Bratislava, s. 358.

THE NATIONAL NATURE RESERVE SIVA BRADA AND ITS SURROUNDINGS

Eva MICHAELI

Spis is well known for its beautiful and varied countryside and complex history, proved by the fact that there are several localities here on the World Heritage list. The List includes Spis Castle and its surroundings (the urban preservation zone of Spišska Kapitula, a preservation zone in Spišske Podhradie, the Church of the Holy Spirit in Zehra, the National Nature Reserve in Drevenik). The surroundings of Spišske Podhradie are unique in the occurrence of travertines which can be found to the east and to the west of the village intravilan. With regard to research and culture Siva Brada represents an interesting locality, the only one where mineral water wells up and through chemogenesis and biolitogenesis travertine are formed. The other travertine hills are fossilized. Siva Brada was declared a state nature reserve on November 30 1979 for the purpose of protection of the relief form of the travertine hill and rare sodium chloride philous, xerophilous and marsh vegetation.

In accordance with the law this is a territory with an area of less than one thousand hectares (19.5472 hectares) and it is represented by goesystems little affected by human activities. The fifth grade of protection is applied here. According to the Act of Law of the National Council of the Slovak Republic No.287 part 80/21 of October 21, 1994, Siva Brada is listed as as a nature reserve and ranked among National nature reserves (registration No. 167), namely in the supplement No.3 of the Law of Act of the National Council of the Slovak Republic No. 287/1994 of the Code. Siva Brada represents a unique territory in floristic, litogeographic, morphogeographic and hydrogeographic aspects. The reserve is also important from the point of view of tourism and is especially popular with ramblers and other visitors.

Siva Brada, according to the act of law concerning the nature and countryside reserves is classified as category A of reserve territories which are the most valuable parts of the countryside not only in Slovakia but also in a wider region. It is a locality of Central European importance which enables monitoring of the recent formation of travertines and changes in species structure of vegetation depending on substrate and water regime. The present day protection of the countryside with regard to its unique features and individual parts is insufficient and requires a more rigid attitude, especially for the purpose of preserving the variety of conditions and forms of wildlife in this territory. This state is possible to reach only by preserving the various types of geosystems, i.e. overall ecological variety – geodiversity. Traffic, agriculture and the tourist industry have a negative impact on the physical and geographical complex of Siva Brada.

This results from the position of the reserve in the vicinity of the busy road E 50, next to the parking lot near the Spring of the Holy Cross. 70 – 90% of the emitted amount of heavy metals from the traffic 3 – 30 metres away as well as gas and solid pollutants combine to damage the wildlife and contaminate the soil. The majority of heavy metals are concentrated in the surface layer up to 25 centimetres and the alcalic environment rendzin increases the retention of metals in the soil. Vegetation growth of some plants and more sensitive and rare species, e.g. mosses and lichens are getting very sparse. The natural environment of the reserve is endangered by the use of artificial and natural fertilizers and spraying (pesticides, herbicides) on the surrounding cooperative's fields. In the past the environment was also affected by sheep grazing and sheep-folding. The plant communities of Siva Brada and Pazica should be left in their natural state and all the above-mentioned activities should be completely excluded. The soil fund of the nature reserve is endangered by industrial pollutants through acid rain and rain containing toxic chemicals. One negative influence is caused by occasional tourists (holiday makers), such as children on school trips as well as people who come to take the mineral water and who stop on the nearby parking lot in order to have a rest. A common feature of these holiday-makers is their purposeless walking on the hill during which they damage the vegetation, namely by crushing and picking flowers. The microrelief of newly formed spring stones and structural spume stones is also damaged. In future it is necessary to prevent such activities and to check whether the rules of countryside protection are kept. If the Act of law of countryside protection No.287 of October 1994 of the National Council of the Slovak Republic is violated, it is necessary to fine the physical or legal entities. Siva Brada is a unique natural locality in all its aspects therefore it should be preserved for the future generations as well as for research as a comparative area in antropically transformed valley countryside.

Translated by PhDr. Magdaléna Bila

Recenzenti: Prof. RNDr. Ján Drdoš, DrSc.
Doc. RNDr. Zdenko Hochmuth, CSc.

