

ANALÝZA PRIESTOROVEJ ŠTRUKTÚRY KRAJINNEJ POKRÝVKY OKOLIA SMOKOVCOV (VYSOKÉ TATRY) PRED VETERNOU KALAMITOU V ROKU 2004

Martin Bánovský

Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta, Katedra fyzickej geografie a geoekológie

Abstract: The article is part of the project, which main concern is to evaluate changes of specific parameters of the geosystem situated in the affected area. It is based on application of large scale geoeological fieldwork and usage of multi-dimensional statistical methods. The underlying assumption is that a change of one parameter that characterizes a specific component of a landscape affects also other components of a landscape system and therefore it is not possible to examine them individually. The aim of this article is to analyse spatial structure of land cover of the area around Smokovce before the windstorm calamity. This paper offers a basis for evaluation of changes in landscape structure. My research was based on CORINE Land Cover method accompanied by interpretation of materials from remote sensing, fieldwork and usage of Geographic Information Systems.

Key words: Land cover mapping, Starý Smokovec, CORINE Land Cover, the Tatras National Park

1. ÚVOD

Silná veterná smršť, ktorá sa prehnala územím Tatranského národného parku (TANAP) 19. novembra 2004 spôsobila ráznu zmenu životného prostredia. Tento článok je súčasťou riešenia úlohy, ktorá si kladie za cieľ na základe aplikácie veľkomierkového geoekologického terénneho výskumu a použitia moderných viacrozmerných štatistických metód zhodnotiť zmeny vybraných parametrov geosystému v zasiahnutom území. Pritom sa vychádza z predpokladu, že zmena v jednom parametri charakterizujúcom vybrané komponenty krajiny vplýva i na ostatné zložky krajinného systému a preto ich nie je možné skúmať oddelene.

Cieľom tohto článku je analyzovať priestorovú štruktúru krajinej pokrývky okolia Smokovcov pred kalamitou. Táto informácia tvorí bázu pre hodnotenie zmien v krajinej štruktúre, teda pre hodnotenie procesu, ktorého výsledok každého pri pohľade na Tatry po kalamite dozaista zarazil.

Krajinnú pokrývku analyzujeme podľa metodiky CORINE Land Cover interpretáciou snímok DPZ doplnenou o informácie z vykonaného terénneho prieskumu.

2. METODIKA

Krajinná pokrývka predstavuje zhmotnený priemet prírodných priestorových daností (morfopolohových a bioenergetických) a zároveň súčasného využívania krajiny, t. j. spoločnosťou, resp. človekom pretvorenej (kultivovaných objektov) alebo vytvorenej (umelých objektov) krajiny. Jej prejav sa na zemskom povrchu diferencuje predovšetkým svojím vzhľadom a morfoštruktúrnymi vlastnosťami. Krajinnú pokrývku možno preto chápať aj ako deskripciu – opis objektov zemského povrchu (napr. tráva, stromy, skaly, budovy, voda a pod. (EEA in Feranec, Oľahel, 2001). Pod krajinnou pokrývkou teda rozumieme určitú trojrozmernú vrstvu krajiny, ktorá predstavuje najvrchnejšiu „viditeľnú“ vrstvu krajinej sféry (Feranec, Oľahel, 2001).

Proces tvorby mapy krajinej pokrývky sme rozdelili na tri fázy. V prvej, *prípravnej fáze* sme si vyhrančili záujmové územie, ktoré korešpondovalo s územím riešeným v rámci projektu, určili metodiku vyhraničovania areálov krajinej pokrývky a súčasne prevzali legendu 3. úrovne použitej metodiky CORINE Land Cover (Feranec, Oľahel, 1999). Nemenej dôležitým krokom tejto fázy bolo získanie podkladov, čo v našom prípade predstavujú farebné ortofotomapy v digitálnej forme (jpg) s rozlíšením jedného obrazového bodu 50 x 50 cm, z mája 2003.

Druhá, *kabinetná fáza* spočívala v samotnom vyhraničovaní areálov krajinej pokrývky. Zvolili sme postup analógovej interpretácie snímok diaľkového prieskumu Zeme. Vedenie hraníc medzi jednotlivými typologickými jednotkami sme rozdelili na dva kroky. V prvom sme ich viedli na základe signifikantných, ľahko rozlíšiteľných charakteristík – morfoštruktúrnych a fyziognomických znakov. V druhom kroku sme tieto relatívne veľké areály delili na základe odlišnosti interpretačných znakov – textúra a vzorka. Zadefinovali sme si mierku výslednej mapy (1 : 40 000) i najmenší identifikovaný areál. Jeho veľkosť (0,04 ha) sme oproti použitej metodike značne upravili vzhľadom k špecifikám riešeného územia.

Vo *finálnej fáze* sme upravili kvantitatívnu (hranice – plochu) i kvalitatívnu charakteristiku (obsahová náplň) niektorých areálov na základe doplňujúcich informácií z terénneho výskumu.

Tieto operácie, vektorizácie nad rastrom, sme robili v prostredí GIS softwaru ArcView.

3. FYZIKOGEOGRAFICKÁ CHARAKTERISTIKA ZÁUJMOVÉHO ÚZEMIA

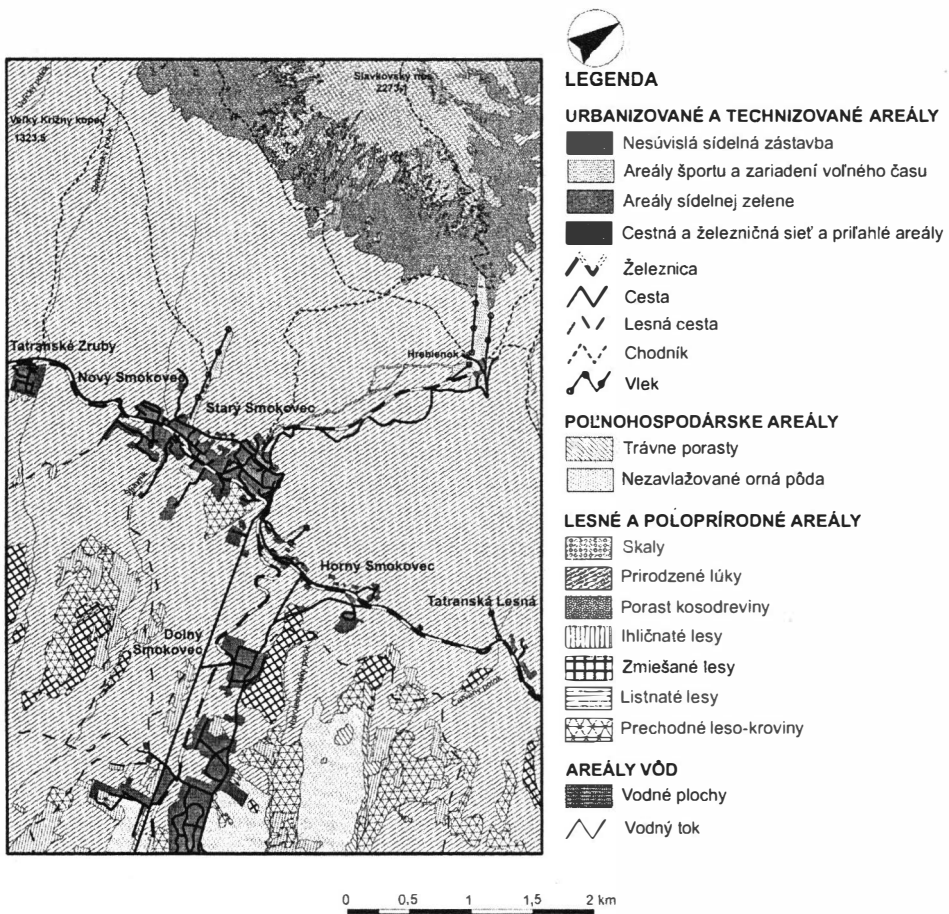
Záujmové územie sa nachádza v okolí Starého Smokovca na rozhraní Podtatranskej kotliny, podcelku Popradská kotlina a Tatranské podhorie a pohoria Tatry, podcelku Východné Tatry a časti Vysoké Tatry (Mazúr, Lukniš, 1980). Územie má obdĺžnikovitý

tvar – 6,5 km x 4,4 km, orientovaný severozápadným resp. juhovýchodným smerom. Rozkladá sa v nadmorskej výške od 770 do 2 310 m. V centrálnej časti záujmového územia sa nachádza Starý Smokovec. Juhovýchodnú časť tvorí podhorie v okolí Novej Lesnej, severná časť zasahuje do ústia Veľkej Studenej doliny, v západnom cípe územia sa nachádza Veľký Krížny kopec (1 323 m n. m.). Záujmovému územiu dominuje masív Slavkovského štítu. Z hľadiska geologickej stavby je severná, najvyššia časť územia tvorená kryštalinikom tatrika, teda biotitickými granodioritmi. Na juhovýchode sa spod kvartéru ostrovčekovite vynárajú flyšové piesky a íly Podtatranskej kotliny. Kvartér je zastúpený hlavne nespevnenými glaciálnymi, glaci-fluviálnymi a fluviálnymi sedimentmi. Od najvyšších po najnižšie časti územia identifikujeme tieto morfológicko-morfometrické typy reliéfu: extrémne členitá veľhornatina, stredne členitá hornatina, stredne členitá vrchovina a stredne členitá pahorkatina (Tremboš, Minár, 2002). V masíve Slavkovského štítu majú prevahu formy denudačné (bratnatý až hladký reliéf na granodioritoch), v nižších častiach formy akumulácie gravitáciou a prechodné formy (polygenetické sutinové akumulácie), formy glaci-fluviálnej a fluviálnej erózie a akumulácie. (Lukniš, 1968). Územie patrí podľa Lapina a kol. (2002) do chladnej klmatickej oblasti (C, júlový priemer teploty vzduchu 16 °C) a v rámci nej od najvyšších po najnižšie polohy do okrskov: mierne chladný, veľmi vlhký (C1, júl ≥ 12 °C až < 16 °C), chladný horský, veľmi vlhký (C2, júl ≥ 10 °C až < 12 °C), a studený horský, veľmi vlhký (C3, júl < 10 °C). Z hľadiska typov režimu odtoku (Šimo, Zaťko, 2002) patrí záujmové územie do oblasti vysokohorskej s prechodne snehovým typom typom režimu odtoku (akumulácia: X-III(IV), vysoká vodnosť: IV-VII(VIII), najvyššie Qma: (V – VI (VII – IV)), najnižšie Qma: (I – II) a stredohorskej oblasti so snehovo dažďovým typom odtoku (akumulácia: X – III (IV), vysoká vodnosť: IV – VII (VIII), najvyššie Qma: V – VI (VII>IV), najnižšie Qma: I – II). Záujmovým územím preteká Studený potok, Červený potok, Novolesniansky potok, Štiavnik, Slavkovský a Velický potok. Celé územie patrí do povodia rieky Poprad. Z pôdnych typov a subtypov v záujmovom území prevládajú podzoly modálne a humusovo-železité, sprievodné podzoly organozemné, litozeme a rankre; z ľahších zvetralín kyslých hornín. V podhorí sa vyskytujú pseudogleje modálne kyslé až pseudogleje stagnoglejové, sprievodné pseudogleje organozemné a gleje; zo svahovín a proluviálnych sedimentov. Nad hornou hranicou lesa sú litozeme modálne silikátové a rankre, sprievodné kambizeme podzolové, lokálne podzoly (Šály, Šurina, 2002). Potenciálna prirodzená vegetácia sa v závislosti od nadmorskej výšky záujmového územia mení od najvyšších častí po najnižšie nasledovne: alpínske kyslomilné spoločenstvá (*Juncetea trifidi*, *Salicetea herbaceae*, *Thlaspietea rotundifolii* p.p.) s ostrovkovitými areálmi spoločenstiev horských pramenísk a vysokobylinných subalpínskych nív (*Cardamino-Montion*, *Cratoneurion commutati*, *Adenostylin alliarie*), subalpínske kosodrevinové a travné kyslomilné spoločenstvá (*Pinion mugo* p.p., *Nardinion* p.p.), smrekové lesy čučoriedkové (*Euvaccinio-Piceenion*), jedľové a jedľovo-smrekové lesy (*Abetion*, *Vaccinio-Abietenion* p.p.), lužné lesy podhorské a horské (*Alnenion glutinoso-incanae*), vrchoviská a prechodné rašeliniská (*Oxyocco-Sphagnetea*) (Michalko a kol., 1986). Reálnu vegetáciu väčšiny územia tvoria smrekové a jedľovo-smrekové lesy, lokálne s výskytom limby. Nad hornou hranicou lesa tento prechádza do porastov kosodreviny a alpínskych lúk. V nižších polohách sme identifikovali mozaiku zmiešaných lesov tvorených prevažne dubom a smrekom. Ďalej sa vyskytujú nelesné spoločenstvá krovín, pionierske lesy a v okolí sídiel synantropná vegetácia a parkové výsadby. V južnej časti územia sa vyskytujú mozaikovite porasty lúk a pasienkov a burinné spoločenstvá obrábaných

plôch. Z hľadiska územnej ochrany prírody a krajiny tvorí hranicu medzi TANAP-om a ochranným pásmom TANAP-u Cesta Slobody. Veľká časť územia nad Cestou Slobody zasahuje do NPR Slavkovská dolina a Studené doliny.

4. CHARAKTERISTIKA KRAJINNEJ POKRÝVKY ZÁUJMOVÉHO ÚZEMIA

Na mape krajinej pokrývky okolia Smokovcov (obr. 1) je identifikovaných 346 areálov rozdelených do 16 typov areálov krajinej pokrývky v štyroch hlavných triedach: urbanizované a technizované areály, poľnohospodárske areály, lesné a polo-prírodné areály a areály vôd.



Obrázok 1 Krajinná pokrývka v záujmovom území (okolie Smokovcov)

Urbanizované a technizované areály reprezentujú človekom človekom najviac pretvorené časti kultúrnej krajiny. V záujmovom území sú zastúpené štyrmi typologickými jednotkami. *Nesúvislá sídelná zástavba* tvorená najmä turistickými ubytovacími zariadeniami a zariadeniami služieb sa nachádza prevažne v intraviláne tatranských osád (Tatranské Zruby, Nový, Starý, Horný a Dolný Smokovec, Tatranská Lesná). Výnimkou je horná stanica ozubnicovej železnice na Hrebienok s príľahlým hotelom. *Areály športu a zariadení voľného času* sú reprezentované zjazdovkami (Jakubkova lúka, Hrebienok a menšie zjazdovky nad hotelmi) a sánkarskou traťou Hrebienok – Starý Smokovec. *Cestná a železničná sieť a príľahlé areály* (Cesta Slobody, miestne cestné komunikácie, parkoviská a Tatranská železnica s ozubnicovou železnicou Starý Smokovec – Hrebienok). *Areály sídelnej zelene* vo forme parkov a cintorína. Vzhľadom k výnimočným podmienkam záujmového územia – exponovanosť územia z hľadiska cestovného ruchu a veľký podiel z časti hospodárskeho lesa, sme vyčlenili tri líniové typologické jednotky. Vleky, turistické chodníky a lesné cesty. Táto trieda areálov krajiny pokrývky zaberá spolu 4,7 % plochy záujmového územia.

Pol'nohospodárske areály sa vo forme *nezavlažovanej ornej pôdy* nachádzajú najmä v nižšie položenej JV časti územia s hladšie modelovaným reliéfom v okolí Dolného Smokovca a ostrovčekovite vo forme *trávných porastov* s relatívne malou plochou ako nezalesnené fragmenty starých pasienkov pod Cestou Slobody. Spolu tieto areály zaberajú 5,8 % plochy záujmového územia.

Lesné a poloprírodné areály majú najväčší podiel na ploche záujmového územia (89,5 %). V najvyšších polohách identifikujeme *areály skál* prevažne vo forme periglaciálnych skalných morí, ktoré nižšie prechádzajú do mozaikovitých štruktúr s *prírodnými lúkami* (alpínske lúky) a hlavne s *porastmi kosodreviny* (od výšky cca 1 800 m. n. m). Horná hranica *ihličnatého lesa*, ktorý zaberá najväčšiu plochu tohto typu krajiny pokrývky sa na záujmovom území pohybuje vo výške zhruba 1 550 m. n. m pričom vo forme smrekových monokultúr zostupuje aj do najnižších častí. Pod Cestou Slobody majú veľké zastúpenie *prechodné lesokroviny* najmä vo forme prirodzenej alebo vysadenej mladiny a krovitých porastov. Len malú časť zaberajú *zmiešané lesy* a *listnaté lesy*, ktoré sa nachádzajú vo forme líniového porastu pozdĺž Červeného potoka. Táto trieda krajiny pokrývky predstavuje ekologicky najstabilnejšie plochy, ktoré sú človekom najmenej pretvorené.

Areály vôd sú reprezentované najmä typologickou jednotkou *vodný tok*. Záujmovým územím pretekajú tieto vodné toky: Studený potok, Červený potok, Novolesni-ansky potok, Štiavnik a Slavkovský potok. Vodné toky dopĺňajú ekologickú sieť územia a sú dôležitými biokoridormi. Slavkovské pleso v severozápadnej časti územia zaberá vôbec najmenšiu plochu, je zaradené do typologickej jednotky *vodné plochy*.

5. ZÁVER

Krajinná pokrývky ako najvrchnejšia „viditeľná“ vrstva krajiny sféry a jej štruktúra sa spolu s reliéfom v hlavnej miere podieľajú na vytváraní obrazu krajiny. Príroda na obraze Vysokých Tatier v novembri 2004 urobila nový ťah štetcom, ktorým rázne zmenila životné prostredie v podhorí našich veľhôr. V našom článku sme analyzovali

priestorovú štruktúru krajinej pokrývky okolia Smokovcov pred touto udalosťou, čo je bázu pre hodnotenie zmien krajinej pokrývky, ktorá je súčasťou krajinej sféry.

Charakterizované územie sa nachádza v okolí Smokovcov. Na území s plochou 28,6 km² sa postupne mení z poľnohospodársky využívaného predhoria na juhovýchode (min. nadm. výška 770 m n. m.) až po nehostinné skalné hrebene Slavkovského štítu (max. nadm. výška 2 310 m n. m.). V článku predkladáme fyzickogeografickú charakteristiku záujmového územia a charakteristiku jeho krajinej pokrývky. Podľa použitej metodiky CORINE Land Cover spojenej s interpretáciou materiálov diaľkového prieskumu Zeme, terénnym výskumom a použitím geografických informačných systémov sme identifikovali a charakterizovali 4 hlavné triedy krajinej pokrývky: urbanizované a technizované areály, poľnohospodárske areály, lesné a poloprírodné areály a areály vôd. Tieto sme ďalej rozdelili do 16 typologických jednotiek.

Práca je bázu pre hodnotenie zmien krajinej pokrývky vo vybranom území v rámci projektu ktorého cieľom je komplexne charakterizovať príčiny, následky a vybrané riešenia kalamity, so zameraním na problematiku povodňovej hrozby a optimalizácie vegetačnej pokrývky.

Príspevok vznikol v rámci projektov s finančnou podporou Univerzity Komenského v Bratislave č. UK/207/2007 a Vedeckej grantovej agentúry Ministerstva školstva SR a Slovenskej akadémie vied (VEGA) č. 1/3052/06.

Literatúra

- FERANEC, J., OŤAHEL, J. 2001. *Krajinná pokrývka Slovenska*. Bratislava : Veda, 2001. 124. s.
- FERANEC, J., OŤAHEL, J. 1999. Mapovanie krajinej pokrývky metódou CORINE v mierke 1 : 50 000: Návrh legendy pre krajiny programu Phare. *Geografický časopis*, 51, 1999, 1, s. 19-44.
- LAPIN, M., FAŠKO, P., MELO, M., ŠŤASTNÝ, P., TOMLAIN, T. 2002. Klimatické oblasti. In: *Atlas krajiny Slovenskej republiky*. Bratislava : Ministerstvo životného prostredia SR; Banská Bystrica : Slovenská agentúra životného prostredia, 2002, 95 s.
- LUKNIŠ, M. 1968. *Geomorfologická mapa Vysokých Tatier a ich predpolia 1 : 50 000*. Bratislava : Geologický ústav Dionýza Štúra; Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského, Katedra fyzickej geografie.
- MAZÚR, E., LUKNIŠ, J. 1980. Geomorfologické jednotky. In: *Atlas SSR*, Bratislava : Slovenská akadémia vied; Slovenský úrad geodézie a kartografie, 1980, s. 54-55
- MICHALKO, J., BERTA, J., MAGIC, D. 1986. *Geobotanická mapa ČSSR : SSR*. Bratislava : Veda, 1986. 168 s.
- PAVLIČKO, P., VYSOUDIL, M. 2002. Modeling of Georelief Influence on Wind Streaming by the Use of GIS Technology. *Acta Universitatis Palackiana Olomucensis, Fac. Rer. Nat., Geographica 37*, Published by the Palacký University Olomouc, Olomouc, p. 63 – 68. ISBN 80-244-0544-X, ISSN 0231-9365.
- ŠÁLY, R., ŠURINA, B. 2002. Pôdy. In: *Atlas krajiny Slovenskej republiky*. Bratislava : Ministerstvo životného prostredia SR; Banská Bystrica : Slovenská agentúra životného prostredia, 2002, s. 106-107.
- ŠIMO, E., ZAŤKO, M. 2002. Typy režimu odtoku. In: *Atlas krajiny Slovenskej republiky*. Bratislava : Ministerstvo životného prostredia SR; Banská Bystrica : Slovenská agentúra životného prostredia, 2002, s. 103.
- TREMBOŠ, P., MINÁR, J. 2002. Morfologicko-morfometrické typy reliéfu. In: *Atlas krajiny Slovenskej republiky*. Bratislava : Ministerstvo životného prostredia SR; Banská Bystrica : Slovenská agentúra životného prostredia, 2002, s. 90-91.

Analysis of spatial structure of land cover of area around Smokovce before the windstorm calamity

Summary

Land cover as a „visible“ surface layer of landscape together with its structure and relief are main factors that design an image of a landscape. In November 2004 nature made a new „brush-stroke“, which radically changed the environment of foothills of our highest mountain range. In my article I analysed spatial structure of land cover in area around Smokovce before the event took place. This became a basis for evaluation of changes of the land cover. The area of researched territory is 28,6 km² large and it changes gradually from agriculturally used foothills in southeast (with minimal altitude of 770 m) as far as to inhospitable rocky ridge of Slavkovský štít (with maximal altitude of 2 310 m). My article proposes physical-geographic characteristic features of the area and character of its land cover. My research was based on CORINE Land Cover method accompanied by interpretation of materials from remote sensing, fieldwork and usage of Geographic Information Systems. I identified and characterized four main types of land cover: urbanized and technical areas, forest and semi-natural areas and water areas. These were further divided into 16 typological units. My work offers a basis for evaluation of land cover change of the selected area. It is part of the project, which focuses on complex characterization of causes, consequences and specific solutions of the forest calamity. The main focus is on flood threat and optimisation of vegetative cover.