

GEOEKOLOGICKÝ VÝSKUM V ZOSUVNOM ÚZEMÍ OŠČADNICA – ZÁVOZY

Veronika Staškovanová

Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta, Katedra fyzickej geografie a geoekológie, e-mail: staskovanova@fns.uniba.sk

Abstract: The largest landslide in Oščadnica – Závozy has a varied morphology and a mosaic arrangement of geocomplexes occurring within them. These geocomplexes have been adapted to the diversified landforms (head scarp, minor scarps, block fields, colluvial ramparts, peat bogs, dammed lakes). Geoecological research into the landslide area in the Western Outer Carpathians proves interactivity between landforms, soil, vegetation in the complexes impacted of prehistoric mass movements. It shows also response of landslide middle-high mountain environment to the past as well as recent human activities.

Key words: geoecological research; landslide; Outer (Flysh) West Carpathians; field survey

1 ÚVOD

Podrobný geoekologický výskum prírodného prostredia, synchronne a koordinované mapovanie a meranie charakteristík jeho zložiek pomáha pochopiť zákonitosti vývoja krajinej štruktúry, správanie a fungovanie krajinného systému.

Jedným z prírodných procesov, ktoré zásadne a natrvalo menia krajinnú štruktúru a podmieňujú ireverzibilné zmeny pôvodného krajinného systému je proces zosúvania. Zosúvanie dokáže z geoekologicky jednoduchých svahov vytvoriť územie s vysokou geodiverzitou a biodiverzitou. Príkladových štúdií zaoberajúcich sa zvýšenou diverzitou územia postihnutého procesom zosúvania je v oblasti Karpát zatiaľ iba veľmi málo (napr. Hradecký, 2008, Alexadrowicz a Margielewski, 2010), pretože väčšina štúdií zameraných na výskum recentných alebo historických zosuvov a iných svahových deformácií vo flyšových Karpatoch sa zaoberá prevažne príčinami ich vzniku, morfológiou, vývojom deformácií, datovaním foriem reliéfu (napr. Pánek, Hradecký a Šilhán, 2009, Pánek et al., 2009, 2010, Margielewski, 2001, 2006).

Alexandrowicz a Margielewski (2010) sa v svojej práci zaoberajú najmä vzťahmi medzi formami reliéfu v zosuvnom území a výskytom určitých habitátov, pričom však všeobecne opisujú aj vplyv procesu zosúvania na reliéf, pôdny kryt, hydrolo-

gický režim, substrát. Hradecký (2008) na základe výskumu vo vybraných lokalitách v českých Vonkajších Západných Karpatoch vyvodzuje určité závery o vplyve zosuvného procesu na krajinný systém. „Proces zosúvania nielen narušuje rôznou intenzitou charakter pôvodných stanovišť, ale vedie aj ku genéze úplne nových abiotických pomerov na svahoch a v údolných dnách.“ Hradecký (2008) týmito novými abiotickými pomermi myslí zmenu litologických pomerov, vznik vlhkých ekotopov (rarita na pieskovcom budovaných svahoch), sústavu konvexných a konkávných foriem, ktoré významne menia tok materiálu po svahu. Podobne ako Alexandriwicz a Margielewski (2010) konštatuje, že svahové deformácie vo flyšovej krajine výrazne zvyšujú diverzitu a tým následne aj biodiverzitu, čo sa prejavuje výskytom chránených druhov rastlín.

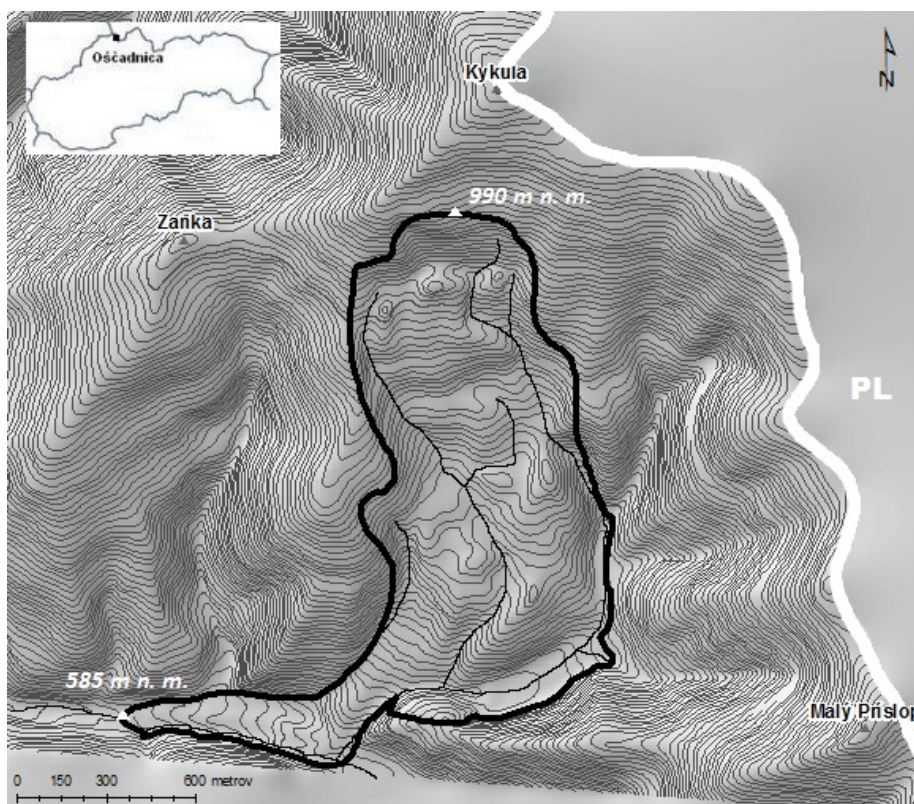
V tomto príspevku sú prezentované výsledky podrobného geoeologického výskumu, pomocou ktorých bolo možné interpretovať vzájomné vzťahy prvkov krajinného systému ovplyvneného procesom zosúvania a taktiež podať interpretáciu odozvy citlivej prírodnej časti krajiny na podstatné antropogénne zásahy. Hlavným cieľom výskumu bolo potvrdiť a špecifikovať vzťah reliéfu (postihnutého zosuvom) a ostatných zložiek fyzickogeografickej sféry. Výskum sa realizoval v katastrálnom území obce Oščadnica (obr. 1), v zosuvnom území nad osadou Závozy. Skúmaná svahová deformácia v rámci zosuvného územia sa nachádza na južnom svahu Kykuly (1087 m n. m.) v nadmorskej výške 585 – 990 m n. m. Tento viacgeneračný zosuv v Kysuckých Beskydách je zaujímavý z viacerých hľadísk. Najmä svojou veľkosťou, komplikovanou morfológiou, výnimočnou akumuláciou v podobe viac ako kilometer dlhého jazyka, ktorý podmienil vznik zrejme najväčšieho opísaného zosuvom hradeného jazera v Západných Karpatoch. Zvláštnosťou je aj zachovanie morfológie čiastkových zosuvov tak starého zosuvu a dlhý vek zosuvnej hrádze paleojazera (vyše 2000 rokov) v tomto území (Pánek et al., 2010).

2 METODICKÝ POSTUP VÝSKUMU

Použitý bola metodický postup jednorazového terénneho výskumu vo veľkých mierkach (Minár et al., 2001), čiastočne zjednodušený vzhľadom na možnosti a ciele geoeologického výskumu v špecifickom zosuvnom území. Geoeologický výskum prebiehal v troch základných etapách:

- prípravná etapa pozostávala zo zberu a spracovania dostupných mapových podkladov v čo najpodrobnejšej mierke a vyhraničenia geoeologických jednotiek,
- hlavná etapa pozostávala zo samotného terénneho výskumu,
- záverečná etapa pozostávala zo spracovania informácií, tvorby geoeologickej databázy zvoleného územia a z analýzy podstatných interakcií medzi prírodnými zložkami krajiny a človekom.

Geoeologické jednotky sa najčastejšie vyčleňujú využitím metód tradičnej regionalizácie – metódou naloženia máp alebo metódou vedúceho faktora a následnou rekognoskáciou ich hraníc terénnym výskumom (Minár et al., 2001). Použitie metódy



Obrázok 1 Poloha zosuvného územia Oščadnica – Závozy

naloženia máp bolo problematické. Problémom bola neexistencia analytických mapových podkladov vo veľkých mierkach pre zvolené územie Oščadnica – Závozy a taktiež priestorová nepresnosť dostupných mapových podkladov. Tento problém je popísaný aj v prácach Minár et al., 2001, Minár, 2003 a i. Nutnosť spresňovať a preverovať údaje podkladových máp z odborných inštitúcií pri veľkomierkovom geoeologickom výskume zdôrazňuje i Falt'an (2005), ktorý realizoval terénny výskum v susediacich oblastiach Javorníkov a Kysuckej vrchoviny. Naložením nepresných mapových podkladov by vznikla mozaika príliš malých, prakticky nemapovateľných geoeologických jednotiek. Výhodou pri metóde naloženia máp je ten fakt, že by geoeologické jednotky v tomto prípade mali mať charakter kvázi homogénnych geotopov (jednotka topickej dimenzie podľa Neef et al., 1973). Kvôli vyššie spomínaným problémom bola uprednostnená metóda vedúceho faktora. V zosuvnom území bol ako regionalizačné kritérium použitý reliéf, pretože jeho charakter má v tomto prípade osobitú dôležitosť. Avšak komplikovaná morfológia reliéfu v zosuvnom území značne sťažovala vyhraničovanie geoeologických jednotiek na úrovni geotopov. Bolo nutné pristúpiť k riešeniu tohto problému a tak boli pomocou foriem georeliéfu ako vedúceho faktora vyhraničené v zosuvnom území jednotky rôzneho

typu. Geoekologické jednotky v zosuvnom území Oščadnica – Závozy tak tvoria geotopy na báze elementárnych foriem reliéfu (v zmysle Minára a Evansa, 2008) a v špecifických prípadoch (kvôli malým segmentom reliéfu, ktorým prislúchajú geotopy s obmedzenou možnosťou ich mapovania vzhľadom na ich príliš malú veľkosť) nanogeochoéry na báze zložených foriem.

Samotný terénny výskum pozostával zo zbierania primárnych informácií o jednotlivých zložkách prírodnej časti krajiny. Tie boli získavané komplexnou analýzou ich vlastností na výskumných bodoch (resp. minimálnych výskumných plochách – tesseraách). Poloha základných výskumných bodov bola stanovená tak, aby sa v každej vyčlenenej jednotke nachádzal minimálne jeden (pri heterogénnych geoekologických jednotkách viac) dostatočne reprezentatívny výskumný bod. V rámci geoekologického výskumu bola komplexná analýza vykonaná na 83 výskumných bodoch. Komplexnou analýzou na výskumnom bode boli zisťované a v inventarizačných listoch (Minár et al., 2001) zaznamenávané iba niektoré vybrané charakteristiky prírodnej krajiny.

Z charakteristik reliéfu boli zaznamenávané prevažne morfolometrické parametre v blízkom okolí tessery (nadmorská výška pomocou výškomeru, sklon a orientácia reliéfu pomocou geologického kompasu, horizontálna a normálová krivosť), genéza a rozmery mikroformy, prejavy (súčasných) geomorfologických procesov. Charakteristiky pedosféry (pôdny typ a subtyp, hrúbka a farba horizontov, zloženie, veľkosť a opracovanie skeletu, transformačný proces a jeho intenzita) a litosféry (genéza a vek horniny) boli zisťované prevažne vizuálne z vŕtaných, v piatich prípadoch z kopaných sond. Pôdny druh bol určovaný prstovou skúškou, neboli vykonávané odbery vzoriek na laboratórne analýzy. Najmenej podrobné bolo zaznamenávanie vlastností biosféry. Pre jednotlivé etáže spoločenstiev bol stanovený zápoj, výška, súpis dominantných a sprievodných druhov. Ďalej bola určená reálna a potenciálne prirodzená fytoceenóza. V relevantných prípadoch bola zaznamenávaná aj výška hladiny podzemnej vody. Informácie z výskumných bodov boli extrapolované do priestoru geoekologických jednotiek. Z nich bola vytvorená databáza pripojená k vrstve s vyčlenenými jednotkami v prostredí ArcGISu 9.2, ktorá obsahuje okrem informácií o analyzovaných charakteristikách fyzickogeografickej časti krajiny aj informácie o antropogénnych zásahoch človeka.

3 VPLYV PROCESU ZOSÚVANIA NA GEODIVERZITU PRÍRODNEJ ČASTI KRAJINY

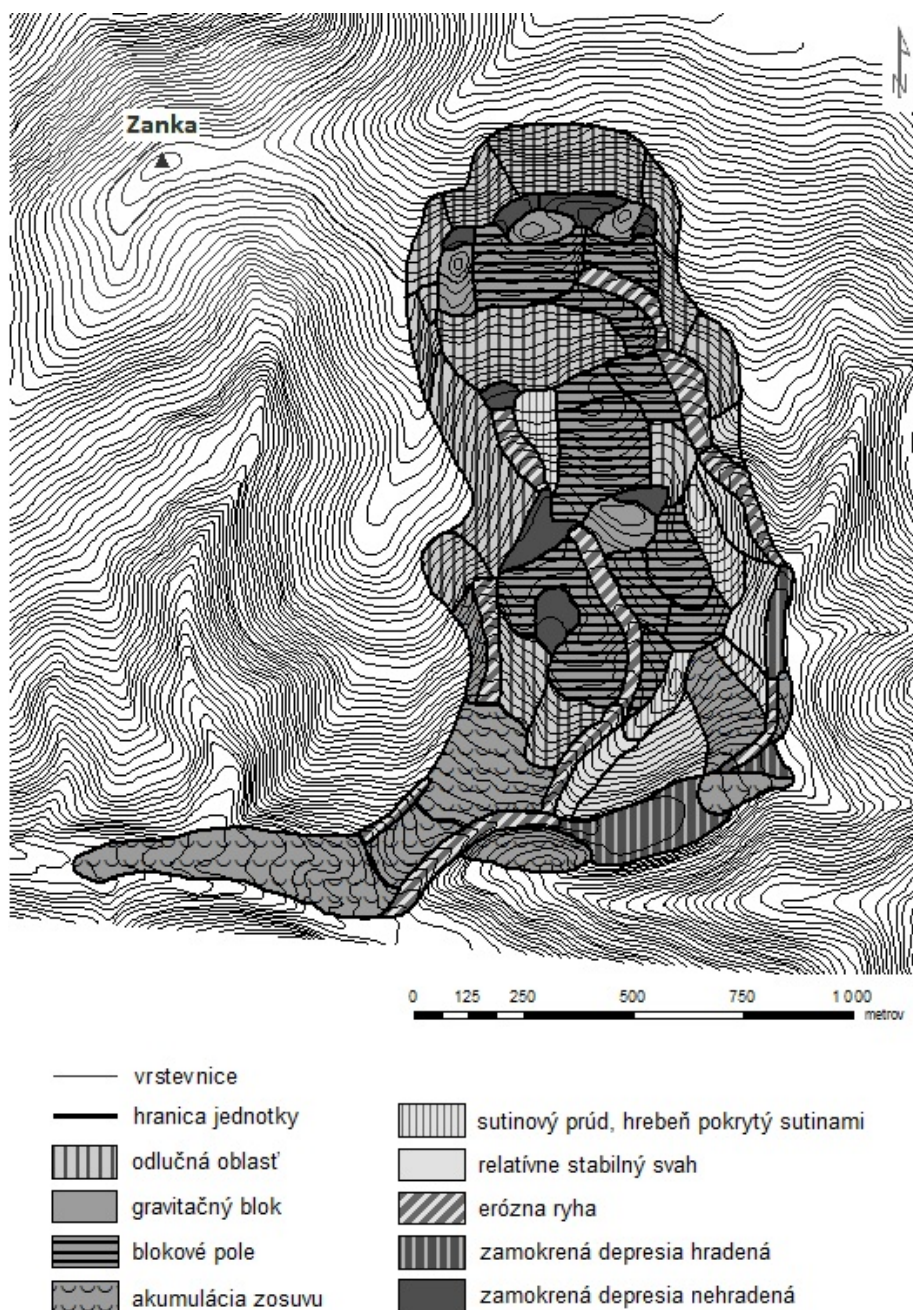
Z pôvodne jednoduchého svahu flyšovej oblasti sa procesom postupného zosúvania vytvorila mozaika kontrastných typov geoekologických jednotiek (obr. 2, tab. 1). Tie sa navzájom odlišujú nielen charakterom reliéfu, ale aj pôdnej či vegetačnej pokrývky či charakterom kvartérnych sedimentov. V zosuvnom území aj na malej ploche je preto možné vyčleniť 9 typov geoekologických jednotiek:

- geoeologické jednotky odlučných oblastí (1), sutinových prúdov a mrazovo rozpadnutých hrebeňoch (5), ovplyvnené hlavne silne skeletnatým substrátom,
- geoeologické jednotky gravitačných bokov (2), blokových polí (3) a zosuvných akumulácií (4), geoeologické jednotky relatívne stabilných svahov a hrebeňov (6), charakterom najviac podobné okolitým segmentom neposti-hnutým zosúvaním,
- geoeologické jednotky zamokrených depresí – hradených (8) a nehradených (9), ovplyvnené vysokou hladinou podzemnej vody,
- geoeologické jednotky erózných rýh (7), zložené z dna ovplyvneného stálym alebo periodickým vodným tokom a príľahlých svahov, pričom v týchto jednotkách sa gradientovo menia vlastnosti biosféry a pedosféry v závislosti od vlastností hydrosféry (vzdialenosť od vodného toku, resp. poloha hladiny podzemnej vody).

Geologickým prieskumom sa zistilo, že v pozdĺžnom profile zosuvu sa mení zloženie sutín v dôsledku triedenia transportom. V čelnej akumulácii zosuvu pre-vládajú jemnozrnnnejšie nehomogénne zahlinené bahnité sutiny, kým v odlučných oblastiach sa utvárali zahlinené väčšie kamenité a blokové sutiny (Potfaj et al., 2002). Táto diferenciácia kvartérneho pokryvu spolu so zmenou reliéfu podmienila diferenciáciu ostatných zložiek prírodnej časti krajiny.

Odlučné oblasti pokryté kamenitým, na niektorých miestach až balvanitým ske-letom (obr. 3) sa vyznačujú silno skeletnatými pôdami – rankrami modálnymi, resp. slabou sialitizáciou pozmenenými rankrami kambizemnými. Iba v ojedinelých prípa-doch sa na odlučných stenách (v miestach viac zahlinených sutín) vytvorili silne skeletnaté, slabo sialitizované kambizeme modálne. Ďalším faktorom pre obmedze-nú intenzitu pedogenetického transformačného procesu je, že odlučné steny tvoria väčšinou svahy s veľkým sklonom. Na tak výrazných svahoch sa v dôsledku denu-dácie sialitizácia nedokáže dostatočne prejaviť (Mičian, 1977). Silne skeletnatý pôd-ny kryt ovplyvňuje aj rastlinné spoločenstvo (spoločenstvo zmiešaných javorovo-ja-seňovo-lipových sutinových lesov *Tilio-Acerion* Klika 1955, ktoré by sa prirodzene vyvinulo po skončení antropogénnych zásahov do prírodného krajinného systému (Michalko et al., 1986). Okrem odlučných stien sa geokomplexy podobného charak-teru (so silne skeletnatým delúviom, ovplyvňujúcim pôdny a vegetačný kryt), vytvo-rili v skúmanom zosuvnom území aj na mrazovo rozpadnutých hrebeňoch z veľmi odolných pieskovcov (obr. 4) alebo na sutinových prúdoch.

Kým odlučné oblasti sa vyznačujú určitou azonálnosťou vyplývajúcou z charak-teru kvartérnych sedimentov, blokové polia a akumulácie zosuvu pokryté zahlinený-mi bahnitými sutinami sa geoeologicky najviac podobajú okolitým relatívne stabil-ným svahom a hrebeňom. Vyvinuli sa na nich stredne až silne skeletnaté kambizeme modálne, lokálne rankre kambizemné. Množstvo skeletu v pôdnom profile kambize-mí závisí od množstva skeletu v substráte a od geomorfologickej hodnoty hornín, z ktorých je tvorený. Vzhľadom na výškovú stupňovitosť vegetácie by sa na kambi-zemiach vyvinulo spoločenstvo eutrófnych bukových a zmiešaných jedľovo-bu-kových lesov *Eu-Fagenion* Oberd. 1957 p. p. maj (Michalko et al, 1986).



Obrázok 2 Geoekologické jednotky v zosuvnom území Oščadnica – Závozy a ich typizácia podľa vedúceho faktora – georeliéfu (Legenda: tabuľka 1)

Tabuľka 1 Vybrané fyzickogeografické charakteristiky geoeologických jednotiek zosuvného územia Oščadnica – Závozy

Geoeologická jednotka (GEJ)	Kvartérny pokryv	Geomorfometria	Pôdny typ a subtyp, skeletnatosť	Potenciálna prirodzená vegetácia
Odlučná oblasť (1)	pieskovcové delúvium	konkáv-konkáv, sklon 15 – 28°	silne skeletnaté, slabo sialitizované RNm, RNk, miestami KMm	<i>Tilio-Acerion</i> Klika 1955
Gravitačný blok (2)	ílovcovo-pieskovcové delúvium	konvex-konvex plošina a svahy bloku, sklon do 15°	stredne až silne skeletnaté, slabo až stredne sialitizované KMm	<i>Eu-Fagenion</i> Oberd. 1957 p. p. maj
Blokové pole (3)	ílovcovo-pieskovcové delúvium	zvlnený, terénne stupne, sklon 0 – 18°	silne skeletnaté, slabo až stredne sialitizované KMm, miestami RNk	<i>Eu-Fagenion</i> Oberd. 1957 p. p. maj
Akumulácia zosuvu (4)	pieskovcovo-ílovcové delúvium	konvex-zvlnený, sklon 5 – 15°, miestami až 20°	silne skeletnatá, slabo až stredne sialitizovaná KMm, miestami RNk, <i>slabo skeletnatá, silno sialitizovaná KMI</i> (vplyv človeka)	<i>Eu-Fagenion</i> Oberd. 1957 p. p. maj
Sutinový prúd, hrebeň pokrytý sutiňami (5)	pieskovcové delúvium, elúvium	konvex-konvex, sklon do 15°	silne skeletnaté, slabo sialitizované RNm, RNk	<i>Tilio-Acerion</i> Klika 1955
Relatívne stabilný svah (6)	ílovcovo-pieskovcové delúvium, kolúvium	konvex-konvex, konvex-konkáv, sklon 15 – 30°	stredne až silne skeletnaté, slabo sialitizované KMm, miestami RNk	<i>Eu-Fagenion</i> , Oberd. 1957 p. p. Maj <i>Tilio-Acerion</i> Klika 1955
Erózna ryha (7)	pieskovcové kolúvium, miestami fluválne alúvium	konkáv-konkáv sklon dna 5 – 15°	stredne až silne skeletnaté, postupný prechod GLm, KMG, KMm	<i>Eu-Fagenion</i> Oberd. 1957 p. p. maj
Zamokrená depresia hradená (8)	jazerné sedimenty, fluválne alúvium	konkáv-konkáv sklon 0 – 5°	slabo skeletnaté, miestami bez skeletu FMG, GLm	<i>Alnetea glutinosae</i> Br.-Bl. et T x. 1943
Zamokrená depresia nehradená (9)	splachové, organogénne sedimenty	konkáv-konkáv sklon 0 – 5°	slabo skeletnaté GLm, OMm	<i>Alnetea glutinosae</i> Br.-Bl. et T x. 1943

Vysvetlivky:

RNm – ranker modálny,
 RNk – ranker kambizemný,
 KMm – kambizem modálna,
 KMI – kambizem luvizemná,
 KMG – kambizem glejová,
 FMG – fluvizem glejová,
 GLm – glej modálny,
 OMm – organozem modálna



Obrázok 3 Najvyššie položená odlučná oblasť zosuvu pokrytá kamenitými až balvanitými sutinami (GEJ 1)



Obrázok 4 Mrazovo rozpadnutý hrebeň z odolných pieskocov pokrytý balvanito-kamenitými sutinami (GEJ 5)

Zosúvanie na záujmovom území spôsobilo na troch miestach prehradenie doliny vodného toku. Podobný charakter ako hradené depresie (obr. 5) majú aj gravitačne podmienené depresie pod odlučnými stenami (obr. 6) a depresie medzi gravitačnými blokmi. Po prehradení došlo k akumulácii sedimentov a postupnému zazemňovaniu. Na nivných a splachových sedimentoch sa vyvinuli podzemnou vodou ovplyvnené fluvizeme glejové až gleje modálne, v niektorých menších depresiách organozeme modálne. Z azonálnych lesných spoločenstiev, u ktorých limitujúcim faktorom je voda, by sa vyvinuli lužné lesy, pričom najviac rozšírené by tu boli jelšové lesy slatinné *Alnetea glutinosae* Br.-Bl. et T x. 1943 (Michalko et al, 1986).

Podrobne sú geoekologické jednotky charakterizované v tab. 1.



Obrázok 5 Najväčšia z troch zosuvom hradených depresí v zosuvnom území Oščadnica – Závozy, ktorá je trvale zamokrená (GEJ 8)

4 ODOZVY KRAJINNÉHO SYSTÉMU NA ANTROPOGÉNNE ZÁSAHY

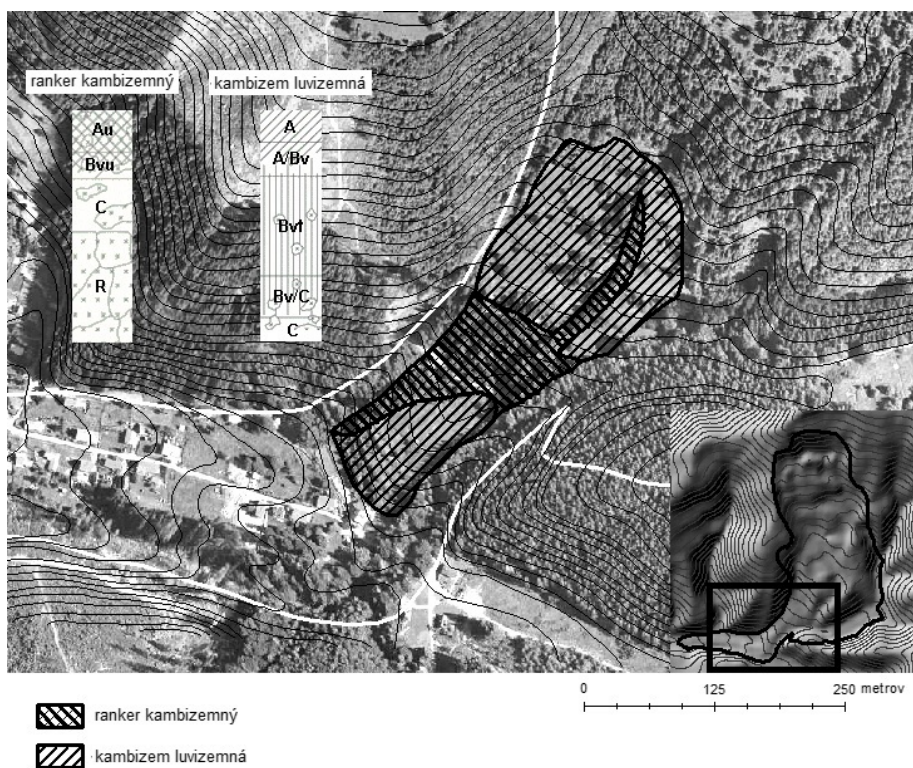
Zosuvné územie leží v závere hlavnej doliny Oščadnického potoka, nad osadou Závozy. Prvé osídľovanie odľahlého územia prebiehalo až počas valašskej kolonizácie pravdepodobne v 15. až 16. storočí. Prvý osadníci vyklčovali pôvodné lesy a zakladali pasienky a niektorých častiach územia aj terasované polia, pričom sa snažili zvýšiť úrodnosť pôdy odstránením väčšieho skeletu. Ten bol zhromažďovaný na ka-

meniciach, ktoré sa pomerne hojne vyskytujú na dnes už zarastajúcich pasienkoch. Okrem kameníc sú v zosuvnom území zachované aj zvyšky agrárnych terás.

Vyzbieranie skeletu malo zrejme vplyv na diferenciáciu intenzity procesu sialitizácie v zosuvnom území. Úbytok prevažne pieskovcového skeletu spôsobil, že v pôdnom sóle začal dominovať skôr ílovec alebo ílovitá bridlica. Pieskovec v tomto území má vysokú geomorfologickú hodnotu, je odolný voči chemickému zvetrávaniu. Tým v prevažnej miere bráni pedogenetickému procesu (sialitizácii). Na miestach kde bol vyzbieraný mohla sialitizácia prebiehať intenzívnejšie. To spôsobilo, že bol pôdny horizont Bv v týchto špecifických prípadoch vplyvom výraznejšej sialitizácie viac zailený. Pôdna voda prenikala pôdnym profilom do nižších horizontov a pri tom translokovala najjemnejšie pôdne časti – íl. Nastal proces ilimerizácie, ktorý však v dôsledku krátkého časového obdobia nemá v pôdnom kryte až takú výraznú odozvu. Proces sialitizácie bol spojený aj s procesom hnednutia, preto sa výraznejšie rozdiely vo vyvinutosti pôdy prejavili aj v rôznom zafarbení Bv horizontu. Zo silne skeletnatých rankrov a kambizemí vznikli bezskeletnaté kambizeme luvizemné. Z terénneho výskumu jasne vyplýva závislosť medzi stupňom sialitizácie resp. ilimerizácie, intenzitou hnednutia a výskytom pôd s antropogénne vyzbieraným skeletom. Takýto vplyv človeka je zreteľný najmä v oblasti zemného prúdu, ktorý bol čiastočne premenený na terasované polia a čiastočne ponechaný v pôvodnom stave (bez vyzbierania skeletu) (obr. 7).



Obrázok 6 Zamokrená nehradená depresia pod hlavnou odľučnou stenou zosuvu (GEJ 9)



Obrázok 7 V oblasti zosuvného prúdu vplyvom vyzbierania skeletu mohla sialitizácia prebiehať intenzívnejšie a došlo k transformácii rankra kambizemného (v zalesnenej časti územia) na kambizem luvizemnú (v odlesnenej časti územia premenenej na poľa a pasienky)

Súčasný vplyv poľnohospodárskej činnosti v niektorých častiach zosuvného územia výrazne zoslabol. Útlm poľnohospodárskej činnosti sa prejavuje najmä postupným zarastaním pasienkov sukcesnými drevinami. Poľnohospodárstvo vystriedalo lesohospodárske užívanie územia. Pôvodné lesné spoločenstvá boli nahradené umelo vysadenými monokultúrami smreka obyčajného a buka lesného, miestami aj s prímiesou javora horského. Nepôvodné drevinové zloženie spôsobilo výraznú zmenu bylinného podrastu a to najmä v smrekových monokultúrach. Typickým príkladom tejto zmeny je zazemnená depresia v strednej časti zosuvu. Pod vrstvou ihličia sa nachádza rašelinník. Namiesto vegetácie typickej pre vrchoviská je však depresia porastená podrastom smrečín. Nepôvodné stanovištné podmienky sa podpísali aj na zvýšenej chorobnosti a citlivosti smrekových porastov na škodcov. Rozsiahla lykožrútova kalamita na začiatku 21. storočia postihla smrekové porasty aj v zosuvnej oblasti Oščadnica – Závozy. Muselo sa pristúpiť k radikálnemu riešeniu a odstrániť takmer všetky smrekové porasty v zosuvnej oblasti (obr. 8). Ťažba kalamitného dreva v zosuvnej oblasti Oščadnica – Závozy najmä od leta 2009

do jari 2010 sa nezaobišla bez devastácie vegetačného a pôdneho krytu. Najnáchylnejšie na poškodenie ťažkými mechanizmami boli geotopy zamokrených depresíí.



Obrázok 8 Zosuvné územie po ťažbe lykožrútovej kalamity v marci 2010

5 ZÁVER

Z výsledkov terénneho výskumu bola vytvorená databáza s vybranými charakteristikami prvkov fyzickogeografickej sféry, vzťahujúca sa priestorovo na vyčlenené geoeologické jednotky. Geoeologická databáza obsahuje informácie o charaktere a veku kvartérnych sedimentov, morfometrických parametroch, genéze a veku reliéfu, geomorfologických procesoch, množstve a horninovom zložení skeletu, pôdnom type, druhu, pôdotvornom procese a jeho intenzite, druhovom zložení reálnej vegetácie, pokryvnosti jednotlivých etáží, ako aj o antropogénnych zásahoch v skúmanej svahovej deformácii. Pomocou tejto databázy a mapových výstupov z nej bolo možné porovnať a vyhodnotiť obsahovú a priestorovú presnosť dostupných analytických mapových podkladov.

Geoeologické jednotky boli ešte počas prípravnej etapy výskumu obsahovo napĺňané informáciami z dostupných analytických mapových podkladov, pričom už v tejto fáze výskumu boli zistené viaceré obsahové rozpory. Napríklad na hydromorfných pôdach v oblastiach hradených depresíí boli v rukopisnej geobotanickej mape 1 : 50 000 (Bertz, 1970) namapované kvetnaté jedľobučiny či dokonca sutiňové lesy. Slatinné jelšové lesy, ktoré by sa tu prirodzene vyvinuli v tomto dostup-

nom mapovom podklade úplne chýbali. Pri podrobnom geoekologickom terénnom výskume boli odhalené ďalšie nedostatky. Mnohé pôdne typy a subtypy, ktorých výskyt bol výskumom reálne zistený, neboli v dostupnej pôdnej mape (Lesoprojekt Zvolen) vôbec zaznačené. Podľa výsledkov terénneho výskumu odlučné steny pokryté zväčša zahlinenými blokovými a kamenitými sutinami predurčili vznik silne skeletnatých rankrov, zatiaľ čo v pôdnej mape boli zaznamenané kambizeme modálne. V pôdnej mape nebol zohľadnený ani výskyt viacerých menších zamokrených depresii s glejmi modálnymi či organozemami modálnymi. Na druhej strane bol pracovníkmi Lesoprojektu mapovaný pôdny typ a subtyp, ktorý sa v danom území vôbec nevyskytuje (kambizem pseudoglejová). Tieto nepresnosti vyplývajú práve z nedostatočnej obsahovej podrobnosti (vyššej miery generalizácie) dostupných mapových podkladov stredných mierok.

Okrem spresnenia mapových podkladov pomohol geoekologický výskum objasniť vzájomné vzťahy medzi jednotlivými prvkami krajiny. Výsledky poukazujú na fakt, že vďaka zosuvným procesom (resp. kombinácii viacerých translačných a rotačných zosuvov), ktoré spôsobili výraznú diferenciáciu reliéfu tela svahovej deformácie a tým aj diferenciáciu ďalších krajinných prvkov, vznikla mozaika kontrastných geokomplexov.

Napriek značnej diverzite fyzickogeografických zložiek krajiny bolo možné v niektorých častiach zosuvu vyčleniť jednotky topickej dimenzie (geotopy zamokrených depresii, geotopy sutinových prúdov, geotopy odlučných oblastí). Celkovo bolo identifikovaných 9 typov geoekologických jednotiek. Tie boli navyše aj odlišnou mierou ovplyvnené priamymi zásahmi človeka. Vo väčšine prípadov išlo „iba“ o zmenu reálnej vegetácie, niekedy však antropogénne zásahy výraznejšie ovplyvnili charakter geokomplexov, či už zmenou morfológie reliéfu (antropogénne terasy, kamenice, zárezy či násypy lesných ciest) alebo niektorých vlastností pôdneho krytu (zmeny obsahu skeletu v pôdnom sóle, iniciácia nových, či zvýšenie intenzity pôvodných pôdotvorných procesov).

Výrazný aktuálny antropogénny zásah do vegetačného krytu (vznik rozsiahlych rúbanísk) spôsobil zmenu svetelných podmienok a pravdepodobne dôjde k významnej zmene rastlinných spoločenstiev na týchto územiach. Jednou z možností ďalšieho výskumu je v najbližšom časovom horizonte sledovať floristické zloženie spoločenstiev na rúbaniskách.

Ďalšou možnosťou výskumu by bolo kvantitatívne vyhodnotenie vplyvu človeka na pôdnu pokrývku v častiach územia, ktoré bolo v minulosti poľnohospodársky využívané. Zisťovať by sa mohol objem vyzbieraného skeletu, ktorý bol zhromaždený na kameniciach. Veľmi zaujímavé by bolo aj kvantitatívne porovnanie intenzity pedogenetických procesov na základe množstva ílu (sialitizácia, ilimerizácia) a železa (hnednutie) v celom pôdnom sóle na častiach územia, ktoré boli poľnohospodársky využívané s územia, ktoré sa takýmto spôsobom nevyužívali, ale aj na segmentoch zosuvu s rôznym predpokladaným vekom, či polohou v rámci kaskádového systému.

Pod'akovanie

Táto práca bola podporovaná Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy č. ESF-EC-0006-07.

Literatúra

- ALEXADROWICZ, Z., MARGIELEWSKI, W. 2010. Impact of mass movements on geo- and biodiversity in the Polish Outer (Flysch) Carpathians. In: *Geomorphology*, vol. 123, issues 3-4, 2010, p. 290-304, doi: 10.1016/j.geomorph.2010.07.020
- BALCAR, J. 2008. *Podrobná geomorfologická analýza sesuvu na južnom svahu Kykuly (Oš-čadnica)*. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, 2008. 65 s. – Diplomová práca.
- BERTZ, J. 1970. *Geobotanická mapa ČSSR. 1: 50 000*. Bratislava: Geobotanický ústav SAV, 1970. – Rukopis.
- FALŤAN, V. 2005. *Veľkomierkové mapovanie vegetácie a krajinej pokrývky*. Bratislava: Univerzita Komenského v Bratislave, 2005. 108 s.
- HRADECKÝ, J. 2008. *Paleoenvironmentálna, geomorfologická a geoekologická význam sva- hových deformácií vo flyšovej krajine*. Bratislava: Prírodovedecká fakulta Univerzity Komen- ského, Katedra fyzickej geografie a geoekológie, 2008. 23 s. + 13 publikácii – Habilitačná práca.
- Lesný pôdny fond: pôdna mapa. 1 : 25 000*. Zvolen: Lesoprojekt Zvolen.
- MARGIELEWSKI, W. 2001. Late Glacial and Holocene climatic changes registered in forms and deposits of the Klaklowo landslide (Beskid Średni Range, Outer Carpathians). In: *Studia Geomorphologica Carpatho-Balcanica*, vol. 35, 2001, p. 63-79.
- MARGIELEWSKI, W. 2006. Structural control and types of movements of rock mass in ani- sotropic rocks: Case studies in the Polish Flysch Carpathians. In: *Geomorphology*, vol. 77, issues 1-2, 2006, p. 47-68, doi: 10.1016/j.geomorph.2006.01.003
- MÍČIAN, Ľ. 1977. *Všeobecná pedogeografia*. Bratislava: Univerzita Komenského v Brati- slave, 1977. 154 s. – Vysokoškolské skriptá.
- MICHALKO, J. et al. 1986. *Geobotanická mapa ČSSR: Slovenská socialistická republika: Textová časť*. Bratislava: Veda, 1986. 167 s. ISBN: 71-059-86-86
- MINÁR, J. et al. 2001. Geoekologický (komplexný fyzickogeografický) výskum a mapovanie vo veľkých mierkach. In: *Geografické Spektrum*. 2001, 3, 2001. 210 s. ISSN 80-968146-3-X
- MINÁR, J. 2003. Detailed physical-geographical (geoecological) research and mapping in the landscape ecology. In: *Ekológia*, vol. 22, Supplement 2/2003, 2003, p. 141-149.
- MINÁR, J., EVANS, 2008. Elementary forms for land surface segmentation: The theoretical basis of terrain analysis and geomorphological mapping. In: *Geomorphology*, vol. 95, issues 3-4, 2008, p. 236-259.
- NEEF, E. et al. 1973. *Beitrage zur Klärung der Terminologie in der Landschafts-forschung*. Leipzig: Geographisches Institut der Akademie der Wissenschaften der DDR, 1973. 28 p.
- PÁNEK, T., HRADECKÝ, J., ŠILHÁN, K. 2009. Geomorphic evidence of ancient catastrop- hic flow type landslides in the mid-mountain ridges of the Western Flysch Carpathian Mountains (Czech Republic). In: *Geomorphology*, vol. 24, issues 1, 2009, p. 88-98, doi: 10.1016/S1001-6279(09)60018-4
- PÁNEK, T. et al. 2009. Late Holocene catastrophic slope collapse affected by deep-seated gravitational deformation in flysch: Ropice Mountain, Czech Republic. In: *Geomorpholo- gy*, vol. 103, issues 3, 2009, p. 414-429, doi: 10.1016/j.geomorph.2008.07.012
- PÁNEK, T. et al. 2010. The largest prehistoric landslide in north-western Slovakia: Chronologi- cal constraints of the Kykula long-runout landslide and related dammed lakes. In: *Geomorp- hology*, vol. 120, issues 3-4, 2010, p. 233-247, doi:10.1016/j.geomorph.2010.03.033

POTFAJ, M. et al. 2003. *Vysvetlivky ku geologickej mape regiónu Kysuce*. Bratislava: Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, 2003. 193 s.

Geoecological research in the landslide-prone area Oščadnica – Závozy

Summary

The geoecological research was focused on the largest slope deformation, which is located in this landslide area Oščadnica – Závozy. The applied methodology was defined by Minár et al., 2001. The first step of research work was a collection of appropriate maps and data, which were in clasified into separate landscape-ecological units (67). The units have been verified by field research. The field research involved also an analysis of selected characteristics on the tesseras. Data were collected and reported in reduced inventory sheets. The database was created by geoecological features in landslide area as one of the result of field research. In addition, the results of the geoecological research shows interactivity between landforms, soil, vegetation in the units, which had been impacted of prehistoric mass movements. They proved also the response of landslide middle-high mountain environment to the past as well as recent human activities.