

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI
PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA
KATEDRA EKOLOGIE A ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

Vladimír ŠÁCHA

**SVAHOVÉ POCHODY V BÍLÝCH KARPATECH
A BIOTOPY SESUVNÝCH ÚZEMÍ**

Diplomová práce

Vedoucí práce: RNDr. Irena SMOLOVÁ, Ph.D.

Olomouc 2009

Šácha, V.: Svahové pochody v Bílých Karpatech a biotopy sesuvných území.
Diplomová práce, Katedra ekologie a ŽP PřF UP v Olomouci, 83 s., česky.

Abstrakt

Svahové pochody jsou ve flyšové části Západních Karpat významným krajinnotvorným činitelem. Jejich působením dochází k ireverzibilním změnám reliéfu a ve vztahu k lidské činnosti jsou považovány za jeden z významných rizikových jevů. Současný výzkum svahových pochodů se soustřeďuje na jejich mapování, poznání mechanismů vzniku a možnosti predikce. V tomto kontextu se pozornost zaměřuje také na zkoumání vztahů mezi svahovými pochody a vegetačním krytem. V předkládané práci jsem se zabýval mapováním svahových pochodů na vymezeném území ve střední části Bílých Karpat. Výsledky terénního mapování byly zpracovány v programu ArcView GIS a na jejich základě byla sestrojena mapová vrstva sesuvů. Hlavní těžiště práce však spočívalo ve vyhledávání jevů charakterizujících vztahy mezi vegetací a sesuvy. Jejich přehled je jedním z výsledků práce. Dalšími výsledky jsou podrobné popisy, mapy a profily pěti modelových lokalit, názorně dokládající výskyt a stav biotopů na vybraných sesuvech. Závěrem lze konstatovat, že sesuvy nevratně mění průběh svahů a vytvářejí tím pestrou škálu nových ekotopů. Tento fakt se odráží ve větší diverzitě biotopů na sesuvech, v porovnání se svahy, které sesouváním postiženy nejsou.

Šácha, V.: Slope processes in the Bílé Karpaty Mts. and biotopes landslides. Master Thesis, Department of Ecology and Environmental Sciences, Faculty of Science, Palacky University of Olomouc, 83 pp., in Czech.

Abstrakt

Landslides are very important factors of landscape formation in flysch parts of Western Carpathian. They cause irreversible relief changes and in relation to human activities they are considered to be a very important danger phenomenon. Recent research of landslides concentrates on their mapping, learning about their formation processes and prediction possibilities. In this context the attention is also paid to investigation of relations between landslides and their vegetation cover.

In my work I focused on mapping the landslides on a delimited territory in the centre of the White Carpathians. The results of this field mapping were processed in the ArcView GIS programme and based on them a landslip layer map was created. The main focus, however, was on tracing the phenomenon of relation between vegetation and landslips. Their overview is one of the main results of my work. Some other results of my research are detailed description, maps and profiles of five model territories with visual evidence of the existence and condition of biotopes on the selected landslips.

As a conclusion, it has been proved that landslips conclusively change the slopes and this way create a rich range of new ecotopes. This fact reflects in a larger diversity of biotopes on landslides in comparison to those slopes that are not influenced by landslips.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracoval samostatně pod vedením RNDr. Ireny Smolové, Ph.D. a jen s použitím citovaných literárních pramenů.

V Olomouci 15.5. 2009

.....
podpis

PODĚKOVÁNÍ

Na tomto místě bych rád poděkoval především RNDr. Ireně Smolové, Ph.D. za ochotné vedení práce. Za cenné připomínky děkuji také Doc. Ing. Janu Lacinovi, CSc. z Ústavu Geoniky. Poděkování patří rovněž Mgr. Miloslavu Žmolíkovi ze Správy CHKO Bílé Karpaty za významnou pomoc při zpracování map a Bc. Jiřině Lovecké a Mgr. Lence Ulipové za terénní spolupráci.

OBSAH

1. ÚVOD.....	1
2. CÍL PRÁCE.....	2
3. METODY A POSTUP ZPRACOVÁNÍ.....	3
3.1. Použité metody.....	3
3.2. Postup zpracování.....	4
4. VYMEZENÍ A ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKY ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ.....	8
5. FYZICKOGEOGRAFICKÁ CHARAKTERISTIKA ÚZEMÍ.....	10
5.1. Geologické poměry.....	10
5.2. Geomorfologické poměry.....	12
5.2.1. Aktivní morfostruktura.....	13
5.2.2. Pasivní morfostruktura.....	13
5.2.3. Regionální geomorfologické členění.....	13
5.3. Klimatické poměry.....	15
5.4. Hydrologické a hydrogeologické poměry.....	17
5.5. Pedogeografické poměry.....	18
5.6. Biogeografické poměry.....	19
6. SVAHOVÉ POCHODY.....	20
6.1. Klasifikace svahových pochodů.....	20
6.2. Klasifikace sesuvů.....	21
6.3. Příčiny vzniku sesuvů.....	24
7. CHARAKTERISTIKA SVAHOVÝCH POCHODŮ V ZÁJMOVÉM ÚZEMÍ.....	26
7.1. Morfometrická charakteristika sesuvných území.....	28
7.2. Vliv sesuvů na biotopy.....	29
8. BIOTOPY SESUVNÝCH ÚZEMÍ.....	36
8.1. Potenciálně přirozená vegetace.....	36
8.2. Krajinný pokryv.....	38
8.3. Přehled biotopů sesuvných území.....	40
8.4. Modelové lokality.....	45
8.4.1. Modelová lokalita č.1.....	46
8.4.2. Modelová lokalita č.2.....	52
8.4.3. Modelová lokalita č.3.....	57

8.4.4. Modelová lokalita č.4.....	61
8.4.5. Modelová lokalita č.5.....	66
8.5. Fytoindikace sesuvných území.....	72
9. DISKUZE.....	74
10. ZÁVĚR.....	79
12. POUŽITÁ LITERATURA.....	80

PŘÍLOHY

1. ÚVOD

Sesuvné pochody jsou v podmínkách dnešní kulturní krajiny jedním nejvýznamnějších přírodních činitelů, který se podílí na jejich výrazných změnách. Především ve flyšové části moravských Karpat došlo během posledního desetiletí několikrát k aktivaci velkého množství sesuvů, které nejen že výrazně ovlivňují přírodní prostředí, ale také ohrožují majetek a do jisté míry i životy lidí.

Především z tohoto důvodu se v současné době věnuje problematice sesuvů značná pozornost odborných institucí, které se výzkumem těchto jevů zabývají. Dosažené výsledky mohou významně ovlivnit další vývoj v postižených oblastech. Dobrá znalost problematiky sesuvů je důležitá při prevenci jimi způsobovaných škod, při územním plánování a také při rozhodování orgánů státní správy a samosprávy. V rámci výzkumů se teprve nedávno začala věnovat pozornost také vztahu sesuvů s jejich vegetačním pokryvem.

Tento vztah je významný nejen z hlediska predikce vzniku sesuvů a prevence jejich škod, ale také z hlediska zkoumání biodiverzity postižených území. Sesouváním dochází totiž k ireverzibilním změnám reliéfu a následně i změně ekologických podmínek lokality a vzniku nových biotopů. V oblastech s častým výskytem sesuvů, kam Bílé Karpaty bezpochyby patří, může mít tento jev výrazný vliv na způsob využití krajiny i na její biodiverzitu.

2. CÍL PRÁCE

Cílem této diplomové práce je provedení podrobného mapování svahových deformací a jejich biotopů ve vymezeném zájmovém území na Moravských Kopanicích v Bílých Karpatech. Dílčím cílem je také provedení fyzickogeografické charakteristiky, včetně základních morfometrických a morfografických analýz reliéfu zájmového území.

V rámci této práce chci provést podrobné zmapování a charakteristiku svahových deformací ve vymezeném území. Při zkoumání vztahů mezi vegetací svahovými pohyby se chci zaměřit na vyhledávání jevů charakterizujících vazby mezi vegetací a sesuvy. V tomto směru chci soustředit svoji pozornost na význam sesuvů při vzniku nových ekotopů a biotopů a také na možnosti fytoindikace sesuvných území. Chtěl bych se také zabývat vztahy mezi svahovými pochody a potenciálně přirozenou vegetací a aktuálními způsoby využívání krajiny.

Vedle textové části bude práce obsahovat také část grafickou (tabulky, mapy, profily, schémata). Součástí práce bude také CD s fotodokumentací sesuvů a souvisejících jevů. Získané výsledky budou porovnány s již provedenými výzkumy této problematiky. Předpokládám, že data a závěry získané v rámci vypracování diplomové práce budou využity jako podkladový materiál nejen pro další zkoumání, ale i pro potřeby orgánů státní správy.

3. METODY A POSTUP ZPRACOVÁNÍ

3.1. Použité metody

Základní metodou při zpracování diplomové práce bylo **studium literárních pramenů** formou rešerše odborné literatury, která se zabývá problematikou svahových deformací a metodikou jejich mapování. Základní poznatky byly získány již při zpracování bakalářské práce a dále byly rozšířeny zejména v souvislosti s přípravou na mapování biotopů na sesuvných územích. Odborná literatura byla využívána také při získávání informací o fyzickogeografické charakteristice území, klasifikaci sesuvných pochodů, fytoocenologických údajích a při studiu východisek pro výzkum vztahu sesuvů a biotopů. Zdrojem těchto informací byly publikované tituly, diplomové práce i internetové odkazy, které se věnují této problematice. Studium literárních pramenů předcházelo práci v terénu.

Vzhledem k tomu, že se jedná o významný rizikový jev ovlivňující lidské využívání krajiny, je mu věnována velká pozornost také v zahraniční literatuře. Jednou z posledních nově vydaných odborných publikací zabývajících se problematikou sesuvů je monografie Landslides (Rybář, Stemberk, Wagner, eds., 2002). Jedná se o sborník z tématické konference, která proběhla ve stejném roce v Praze. Publikace poskytuje základních přehled o aktuálních výzkumech sesuvných území nejen v oblasti střední Evropy, ale celého světa. Je významným zdrojem informací, a důležitým úvodním materiálem do mnoha částí problematiky sesuvů. Další zahraniční zdroje, jako jsou například odkazy servery International Landslide Centre a USGS svým rozsahem a zpracováním svědčí o významnosti sesuvů, jako rizikového jevu, který je potřeba bedlivě sledovat a zkoumat. Významným zdrojem je také publikace Vybrané přírodní extrémy a jejich dopady na Moravě a ve Slezsku (Brázdil., Kirchner a kol., 2007), která podává základní souhrn doposud zjištěných informací o vzájemném vztahu sesuvů a biotopů. Seznam veškeré použité literatury je uveden v závěru práce.

Zdrojem řady informací o zájmovém území byly **mapové podklady** v analogové a digitální podobě. Pro účely práce bylo stěžejní využití digitálních map, ale některé informace, např.: o geologické stavbě území, byly získány z map analogových. Digitální mapy byly využity jak pro morfometrické analýzy sesuvů, tak i jako zdroj informací o způsobech využití vymezeného území. Informace o biotopech byly získány z map a databází zpracovaných na základě výsledků mapování biotopů v rámci projektu

NATURA 2000. Tyto podklady byly využity i pro tvorbu map zařazených do textu a mapových příloh. Digitální mapy a databáze byly získány v rámci spolupráce se Správou CHKO Bílé Karpaty.

Důležitou částí práce byl terénní výzkum. Terénním mapováním byly za pomoci navigačního přístroje GPSMAP 76S - Garmin získány údaje pro vytvoření digitální mapy sesuvných území. Mapování proběhlo ve shodě s metodikou podrobného geomorfologického mapování (Demek, Embleton, 1978). V průběhu mapování byly zaznamenávány také jevy související s průběhem sesouvání. Sledován byl hlavně výskyt trhlin, hákovitých deformací kmenů stromů, sesuvových jezírek, odkryvů podloží apod. Zároveň byla pořizována jejich fotodokumentace.

Dále byly v rámci podrobného studia modelových lokalit mapovány a popisovány typy biotopů, které se na sesuvech a v jejich okolí nacházejí. V průběhu terénních prací byly také posuzovány vlivy sesuvných pochodů na stav biotopů. Jednotlivé typy biotopů byly zdokumentovány metodou fytoecologických snímků.

Množství zásadních informací bylo získáno konzultacemi s pracovníky Správy CHKO Bílé Karpaty a také s některými odborníky. Zejména to byl doc. Ing. Jan Lacina, CSc z ústavu Geonika v Brně, který se problematikou biotopů sesuvů dlouhodobě zabýval. Důležité informace byly také získány rozhovory s účastníky odborného semináře Svahové deformace a pseudokras, pořádaného v květnu 2006 v Ostravici. Významnou možností konzultace dílčích výsledků bylo lektorování Semináře o venkovské krajině, pořádaného centrem Veronica Hostěnin v září 2006 v Šanově.

3.2. Postup zpracování

Před samotným stanovením vlastního postupu jsem se nejprve seznámil s metodami, které byly použity při studiu stejné problematiky v předchozích výzkumech. V tomto směru je průkopnickou studií **Fytoindikace sesuvných území v ČSSR** (Sýkora, 1961), která jako první doplňuje inženýrskogeologické metody výzkumu sesuvů o geobotanický přístup. Dalším důležitým zdrojem byla odborná stať **Příspěvek k poznání změn a vývoje vegetace sesuvů a problematice jejich fytoindikace** (Lacina, 2005).

Vymezení zájmového území

Zájmovým územím diplomové práce je střední část horského pásma Bílých Karpat, kde vzhledem k jeho flyšovému podloží a klimatickým podmínkám dochází k četným svahovým pochodům a tak je tato oblast vhodná pro jejich studium. Pro podrobný výzkum byla zvolena moravská část povodí potoka Hrubár. Výhodou tohoto území byla dobrá dostupnost dat o sesuvných územích, která jsem získal během zpracování své bakalářské práce.

Vymezení sesuvných území

Sesuvným územím je označena část svahu postižena sesouváním nebo ploužením. Sesouvání se projevuje zřetelně vymežitelnými útvary – sesuvy s identifikovatelnou odlučnou stěnou, transportní a akumulací částí. Svahové ploužení bývá často předstupněm sesuvu a projevuje se různě intenzivním zvlněním terénu. Mapováno bylo pouze ploužení s jasně patrnými vlnitými deformacemi reliéfu. V průběhu mapování byla pomocí navigačního přístroje GPSMAP 76S - Garmin určena a zaznamenána poloha zlomových bodů na obvodu každého sesuvného území.

Zpracování údajů z GPS

Z GPS byla data stáhnuta pomocí programu OziExplorer do počítače. Dalším zpracováním byla data převedena pomocí programu Transmap do souřadnicového systému S-JSTK a tak připravena ke svému dalšímu využití v programu ArcView GIS.

Sběr a zpracování digitálních dat

Vrstva bodů vymežující pozice sesuvných území byla zpracována společně s dalšími digitálními daty v programu ArcView GIS 3.2. Vrstva sesuvů byla získána na základě vlastního mapování a digitalizace v terénu. Ostatní vrstvy byly získány z databázových zdrojů Správy CHKO Bílé Karpaty. Na rozdíl od předchozích studií mohly být v této práci využity také digitálně zpracované výsledky mapování biotopů v rámci programu NATURA 2000.

Morfometrická analýza sesuvných území

Rozměry (šířka/délka) jsou uváděny v metrech. Šířka označuje největší rozsah sesuvného území po vrstevnici, délka po spádnicí. Údaje byly získány zpracováním dat v programu ArcView GIS 3.2.. Společně s **nadmořskou výškou** a **orientací svahů** byl morfometricky s využitím mapového podkladu určován i **sklon svahů**. Byl vypočítán jako průměrná hodnota pro celé území. Sklon je udáván ve stupních **Aktivita** byla určována podle zachovalosti základních tvarů a podle doprovodných jevů (trhliny, narušený vegetační kryt). Z **hydrologických poměrů** byly zaznamenávány odtokové poměry lokalit, výskyt pramenišť, mokřadů, periodických tůní, erozních rýh.

Využití výsledků mapování biotopů – NATURA 2000

Během porovnávání vytvořené mapy sesuvných území s daty o výskytu biotopů - NATURA 2000, byla zjišťována přítomnost nebo absence segmentů jednotlivých biotopů na sesuvném území. Ve výsledcích byly separovány biotopy, jejichž výskyt nebyl na sesuvných územích zaznamenán a biotopy, které se nadpoloviční většinou svých segmentů na sesuvných územích nacházely. Některé segmenty byly při mapování označeny jako mozaiky více biotopů. V tomto případě nebylo možné z podkladových údajů zjistit charakter rozmístění jednotlivých komponentů mozaiky v rámci segmentu. Během zpracování byl výskyt všech obsažených komponent hodnocen rovnocenně. Poměr celkového množství segmentů daného biotopu na vymezeném území vůči počtu segmentů biotopu na sesuvných územích byl vyjádřen procentuálně.

Vymezení modelových území

Provedení podrobného výzkumu biotopů na všech vymezených sesuvných územích nebylo vzhledem k časové i finanční náročnosti takového záměru reálné. Proto bylo vybráno pět modelových území. Při jejich výběru bylo přihlédnuto především k jejich velikosti, dostupnosti, sesuvové aktivitě a také k tomu do jaké míry mohou charakterizovat sesuvovou aktivitu celé studované oblasti. Dvě území se nachází na katastru obce Lopeník, ostatní tři se nachází v okolí obce Březová.

Podrobné mapování biotopů v modelových územích

V první fázi byly v programu ArcView GIS sestrojeny pracovní mapy, které obsahovaly údaje o hranicích mezi vegetačními formacemi (zejména hranice lesních porostů, luk, pastvin a orné půdy), vodních tocích, komunikacích a také o hranicích

sesuvových území. V další fázi byly při terénním průzkumu určovány a prostorově vymezovány typy biotopů, jejichž hranice byly zakreslovány do mapy.

Diferenciace typů biotopů

Podle ekotopu a vegetace byly diferencovány jednotlivé typy biotopů. – bučiny, dubohabřiny, doubravy, potoční luhy, jehličnaté lesy, nelesní výsadby dřevin, křoviny, sady, intenzivní pastviny, extenzivní pastviny, intenzivní louky, extenzivní louky, periodické lesní tůně, mokřady, prameniště, vodní nádrže, pole a zástavba. Dále byla značována poloha odlučných stěn a kamenných bloků.

Charakteristika vegetace

Vegetace každého z diferencovaných typů biotopů v rámci modelového území byla zachycena fytoocenologickým snímkem. Pro snímkování byly vybírány homogenní porosty. Floristická skladba porostů byla hodnocena podle kombinované Braun-Blanquetovy sedmičlenné stupnice.

Konstrukce map

Výsledky terénního mapování byly zpracovány v podobě map. Na rozdíl od předchozích výzkumů (Lacina, 2005), byly typy biotopů zaznamenávány nejen v rámci sesuvných území, ale také v jejich bezprostředním okolí. Pro názorné porovnání zjištěného stavu se stavem odpovídajícím potenciálně přirozené vegetaci, byly sestrojeny profily modelovými lokalitami. Mapy i profily byly zpracovány v grafickém programu CorelDraw 12.

4. VYMEZENÍ A ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKY ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

Pohoří Bílé Karpaty se nachází na jihovýchodní Moravě, podél hranic mezi Českou republikou a Slovenskem. Moravská část pohoří zabírá plochu 575 km². Nejvyššími vrcholy jsou Velká Javořina (970 m n. m.) a Velký Lopeník (911 m n. m.).

Bílé Karpaty patří k nejzápadněji položeným částem Karpatského oblouku. Z geologického hlediska patří do soustavy Vnějších Západních Karpat. Jejich podloží je tvořeno horninami magurského flyšového příkrovu. Charakteristickým geomorfologickým jevem jsou sesuvy. Území Bílých Karpat je odvodňováno vodními toky, které náleží do povodí řek Moravy a Váhu.

Jihozápadní část pohoří náleží do etnografického regionu Hornácko a je charakteristická rozsáhlými komplexy květnatých luk se solitérními stromy. Střední část se nazývá Moravské Kopenice. Vyznačuje se rozptýleným osídlením a krajinnou mozaikou drobných lesíků, sadů, luk, pastvin a drobných políček. Severovýchodní část Bílých Karpat náleží k Valašsku a je charakteristická rozsáhlými lesními porosty s vysokým podílem přirozených dřevin.

Významným faktorem, který ovlivnil vzhled současné krajiny Bílých Karpat byla lidská činnost. Způsoby hospodaření v krajině významně se ovlivnily vznik některých polopřírodních biotopů a podílely se i na utváření specifické lidové kultury. Vzhledem ke svým mimořádným přírodním i kulturním hodnotám bylo pohoří Bílé Karpaty, společně s částí svého moravského podhůří, vyhlášeno stejnojmennou chráněnou krajinnou oblastí a zařazeno mezi biosférické rezervace UNESCO.

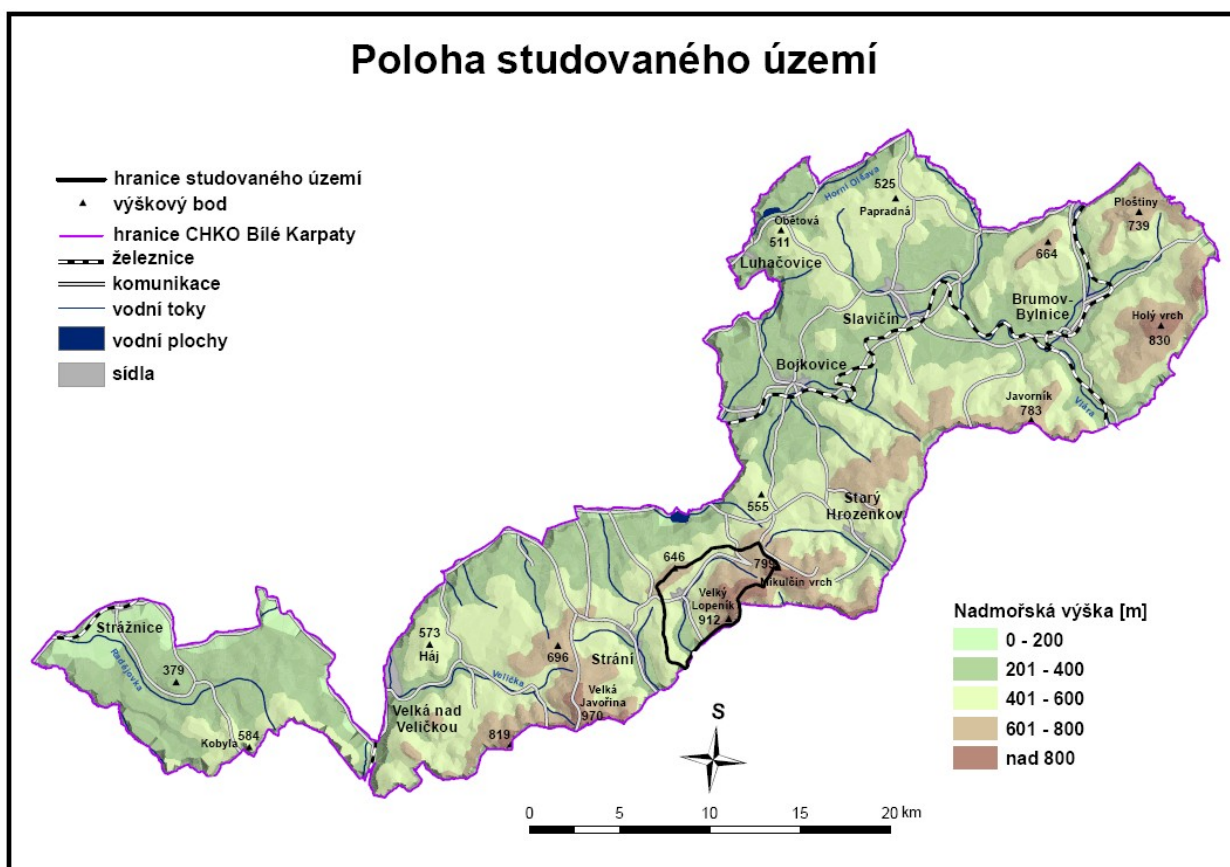
Z administrativního hlediska zasahuje jihozápadní část pohoří do bývalého okresu Hodonín, dnes na území Jihomoravského kraje. Střední a severovýchodní část pohoří náleží z administrativního hlediska do Zlínského kraje, dříve do okresů Uherské Hradiště a Zlín.

Pro detailnější výzkum problematiky sesuvů a jejich biotopů bylo v rámci CHKO Bílé Karpaty vymezeno území odpovídající moravské části povodí potoka Hrubár. Toto území se nachází ve střední části pohoří Bílé Karpaty na katastrech obcí Lopeník a Březová. Má charakter mělkého údolí, které se otevírá na jihovýchod směrem k Váhu.

Z větší části je vymezeno rozvodnicí potoku Hrubár. Ta prochází kótami Malý Lopeník (881 m n. m.), Kobylec (844 m n. m.), Lopenické sedlo (690 m n. m.),

Mikulčín vrch (798 m n. m.), Vysoký vrch (698 m n. m.), Obecní háj (536 m n. m.), Holý vrch (592 m n. m.), Studený vrch (646 m n. m.), Doubrava (550 m n. m.) a Nová hora (551 m n. m.). Na východě je vymezeno státní hranicí se Slovenskem.

Jihozápadní část území, v okolí Březové, je souvisle osídlena již od 14. století. Obec Březová má charakter silniční ulicové vsi a je obklopena scelenými bloky polí, luk a pastvin. Severovýchodní část území náleží do katastru obce Lopeník a byla osídlena teprve v průběhu 18. a 19. století v rámci pozdní kopaničářské kolonizace. Obec Lopeník má charakter kopaničářské vsi s rozptýlenou zástavbou. Zdejší krajinu tvoří mozaika menších polí, luk, pastvin, sadů a remízků. Hřebenové partie území jsou pokryty souvislými lesními porosty.



Obr. 1: Poloha studovaného území

5. FYZICKOGEOGRAFICKÁ CHARAKTERISTIKA ÚZEMÍ

5.1. Geologické poměry

Z geologického hlediska je studované území součástí Západních Karpat, které náleží ke karpatské geologické soustavě. Ta byla zformována během horotvorných procesů **alpínského vrásnění**, ke kterému došlo vlivem kolize africké a evropské litosférické desky. Na naše území tento proces zasáhl v podobě příkrovů mořských sedimentů druhohorního a třetihorního stáří. Ty byly během mladšího terciéru vyzdvihnuty a směrem od J a JV nasunovány na okraj Českého masivu.

Bílé Karpaty jsou tvořeny **magurskou skupinou příkrovů**. Ta je tvořena třemi tektonicky definovatelnými jednotkami s charakteristickou stavbou. Luhačovická vrchovina, která představuje severní podhůří Bílých Karpat, je tvořena račanskou jednotkou. V úzkém pruhu o šířce 5 – 10 km probíhá mezi Valašskými Klobouky a Bojkovicemi bystrická jednotka. Největší část Bílých Karpat zabírá bělokarpatská jednotka.

Magurská skupina příkrovů je tvořena především **flyšovými horninami** paleogenního stáří. Flyšem se rozumí rytmické střídání jílovitých a písčitých vrstev sedimentů. Jednotlivé sedimentární vrstvy dosahují mocnosti od několika cm do několika metrů a jejich celková mocnost může dosahovat až 1000 m. V Bílých Karpatech se nachází flyš s vysokým obsahem uhličitanu vápenatého v podobě vápenatého tmelu nebo žilek zaplňujících starší trhliny.

Území v okolí Velkého Lopeníka, vymezené pro podrobnější studium, zcela náleží do **bělokarpatské jednotky**. Je charakteristická faciální proměnlivostí v nadloží svrchnokřídových gbelských vrstev a můžeme v ní rozlišit hlucký a vlárský sedimentární vývoj. Horská část Bílých Karpat, včetně studovaného území je budována vývojem vlárským, který se vyznačuje převahou jemnozrnných vápnitých pískovců střídajících se s šedými nevápnitými jílovcí. Jihozápadní a níže položená část Bílých Karpat je tvořena hluckým vývojem, který se od předchozího liší především vyšším zastoupením jílovců.

Stavba magurského příkrovu byla ovlivněna také zlomovou tektonikou. Na nezdenický zlom je vázán postorogenní andezitový a bazaltický vulkanismus. Tělesa

vulkanitů místy prostupují flyšovými vrstvami v podobě pravých aložních žil, které jsou provázeny pestrým spektrem minerálů (cerusit, wulfenit, skorodit, galenit, cinabarit, porcelanit ad.).

Flyšové vrstvy jsou na povrchu překryty především deluviálními hlinitokamenitými sedimenty. V údolích vodních toků se akumulovaly fluviální sedimenty.

Stratigrafie vymezeného území – povodí potoka Hrubár

Gbelské vrstvy byly vytvořeny v rámci flyšové sedimentace pestrých jílovců ve svrchní křídě. Na studovaném území tvoří úzký pás na úpatí lopenického masivu.

Javorinské souvrství se v nadloží gbelských vrstev vyvinulo ve svrchním senonu až paleocénu. Vyznačuje se drobně flyšem s křemitovápnicími pískovci a prachovými jílovcí. V zájmovém území tvoří hlavní hmotu lopenického masivu.

Svodnické souvrství se vyvíjelo na gbelských vrstvách v paleogénu až spodním eocénu. Je tvořeno flyšem s šedými vápnitými jílovcí a laminovanými pískovci. Jeho mocnost je asi 900 metrů. Na studovaném území prstencovitě obklopuje gbelské a javorinské vrstvy lopenického masivu na jeho západní a severní straně.

Fluviální a deluviální vrstvy se vytvářely v průběhu kvartéru. Plošně nejrozšířenější jsou deluviální hlinitokamenité sedimenty. Tvoří se v místech pískovcového podloží. Pokud v podloží převládají jílovce pak se vytvářejí deluviální písčitohlinité sedimenty. Mocnost deluvií může dosahovat až 3 metry. V údolích větších toků se akumulují fluviální sedimenty. Ve své spodní části jsou tvořeny hrubě zrnitými nesoudržnými štěrky a štěrkopísky, které vážou relativně velké zásoby podzemní vody. V nivě Hrubáru a Březové dosahují fluviální písčité štěrky mocnosti 5 – 7 metrů. Svrchní část budují nivní náplavy jílovitých hlín (Kuča, Májský, Kopeček, Jongepierová 1992).

5.2. Geomorfologické poměry

Geomorfologický vývoj území začal v paleogénu a lze jej rozdělit na tři cykly.

1. etapa – destrukcí starého blíže neurčeného reliéfu vznikla středohorská rovina. Destrukce probíhala formou pediplenace v klimatických podmínkách blízkých dnešním střídavě vlhkým tropům. Vznikl erozně-denudační reliéf.

2. etapa – vznik předchůdců dnešních makroforem v souvislosti s tektonickými pohyby. Zdvih oblasti vyvolal hloubkovou erozi vodních toků, které začaly rozrušovat tvary nejstarší vývojové etapy. Jejím výsledkem bylo vytvoření údolí ve tvaru otevřeného „V“. Konečným produktem této etapy je mladší, nižší tzv. poříční systém zarovnaného povrchu.

3. etapa – Další vyzdvižení pohoří způsobilo novou vlnu hloubkové eroze a vznik odpovídajících akumulací na úpatí pohoří. Tento proces trvá dodnes.

V současnosti lze reliéf Bílých Karpat přiřadit ke krajinnému makrotypu horské **erozně-denudační krajiny** mírného pásma. Povrch se vyznačuje velmi kolísavou amplitudou reliéfu, sklonitostních poměrů a nadmořských výšek. Konvexní tvary převažují nad konkávními. Pro vodní toky je typický bystřinný charakter se značným spádem a převaha erozních procesů nad akumulačními. Reliéf se vyznačuje plochými, širokými a nepřilíši dlouhými hřbety, které jsou rozčleněné 80 – 150 metrů hlubokými otevřenými údolními bez strmých svahů.

V době pleistocéních klimatických oscilací probíhala periglaciální modelace reliéfu. Jejím výsledkem je systém mohutných náplavových kuželů na úpatí pohoří, mocných svahových deluvií, soliflukčně přemístěné bloky, periglaciální úvaliny, sutinové kužele a kamenitá sutina vůbec.

V holocénu se v důsledku odnášení materiálu z údolí (zanesených v pleistocénu) vytvořily uvnitř pohoří menší náplavové kužele. Výrazná je erozní činnost vodních toků, které se do výplně zařezaly ve formě ostrých zářezů, přičemž na svazích údolí místy zůstaly zbytky původního dna. Výrazným holocéním modelačním činitelem jsou sesuvy a v recentní době také činnost člověka.

5.2.1. Aktivní morfostruktura

Základní morfostrukturní jednotka zdvihové vrásnozlomové struktury Vnějších Západních Karpat, jejíž součástí je i studované území je charakteristická svou příkrovovou stavbou. Ta vznikla vrásněním na rozhraní paleogénu a neogénu. Vývoj pak dále směřoval k dalšímu zvrásněním flyšových sedimentů a jejich příkrovovým nasunutím na předpolí. V magurském příkrovu tak byla zformována vrásová stavba. Současná podoba příkrovové stavby Vnějších Karpat byla dána za mladoštýrských pohybů, kdy se jednotlivé flyšové příkrovy přes sebe přesunuly a byly společně dosunuty na miocén předhlubně.

5.2.2. Pasivní morfostruktura

V kvartéru probíhaly periglaciálních a postglaciálních procesy jejichž výsledkem jsou současné tvary pasivních morfostruktur. Na intenzitu těchto procesů měl vliv typ klimatu a různá odolnost hornin. Rozdílná odolnost flyšových hornin je dána zejména poměrem mezi mocnostmi jílovců, pískovců a slepenců v souvrstvích, dále proměnlivou velikostí zrn v horninách, vlastností tmelu, hustotou puklin i pravidelností střídání flyšových cyklů. Tento fakt ovlivňuje sklon svahů a výšku hřbetnic nad údolnicemi. Odolné horniny jsou typické převahou pískovců a slepenců nad jílovcí. Budují nejvyšší horské partie, např. Velká Javořina, Velký Lopeník. Málo odolné horniny jsou typické výraznou převahou jílovců nad pískovci. Nízká odolnost se projevuje vysokou hustotou stržové sítě, mírnými, dlouhými svahy, oblými, měkce modelovanými hřbety a rozsáhlými sedimenty.

V holocénu začal působit jako důležitý geomorfologický činitel také člověk, především pak kácením lesů a zemědělskou činností. Březová byla souvisle osídlena už od 14. století, Lopeník vznikl v průběhu pozdní kopaničářské kolonizace v 17. a 18. století (Kuča, Májský, Kopeček, Jongepierová 1992).

5.2.3. Regionálně geomorfologické členění (Demek, 1987)

Provincie – Západní Karpaty

Soustava – Vnější Západní Karpaty

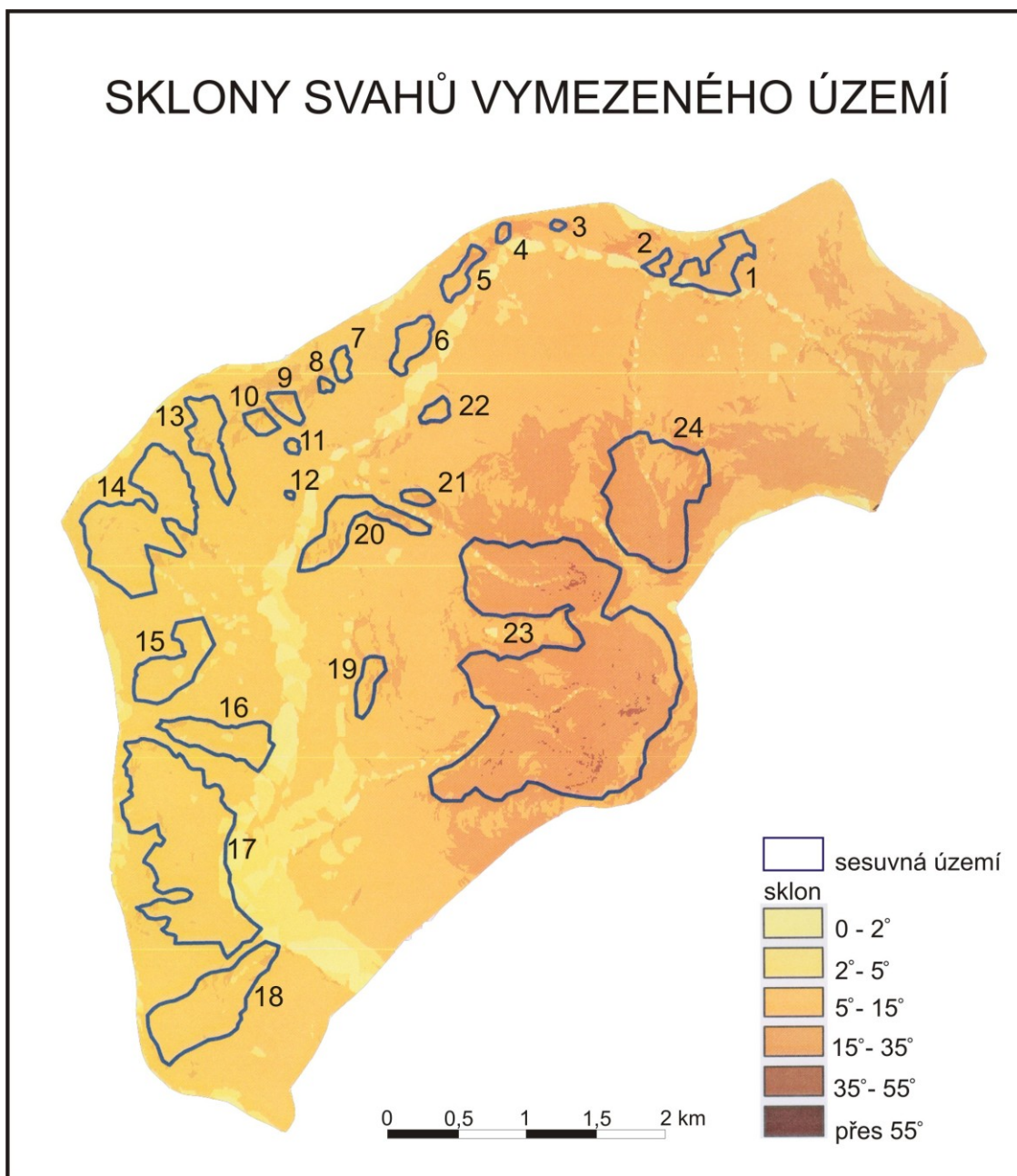
Podsoustava – Slovensko-moravské Karpaty

- plocha 2203 km², střední výška 404 m, střední sklon 6°49'

Celek – Bílé Karpaty

- plocha 575 km², střední výška 473 m, střední sklon 8°46'

- Podcelek** – Žalostinská vrchovina
- Podcelek** – Javořinská hornatina
- Podcelek** – Lopenická hornatina
- Podcelek** – Straňanská kotlina
- Podcelek** – Chmeřovská hornatina



Obr. 2: Sklony svahů vymezeného území

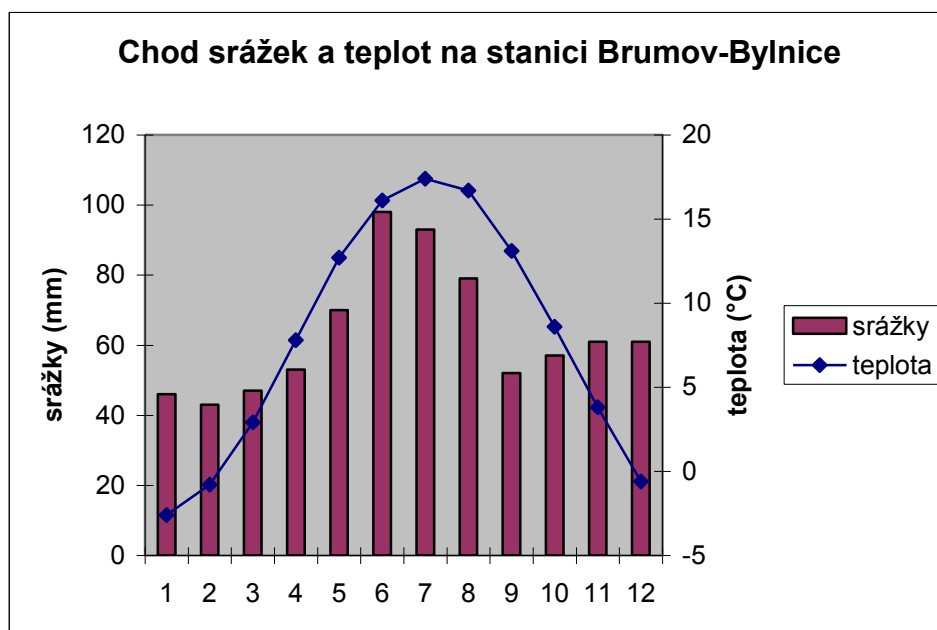
5.3. Klimatické poměry

Klima patří mezi určující faktory ovlivňující složení potenciálně přirozené i aktuální vegetace. Je také jedním z rozhodujících činitelů při modelaci georeliéfu.

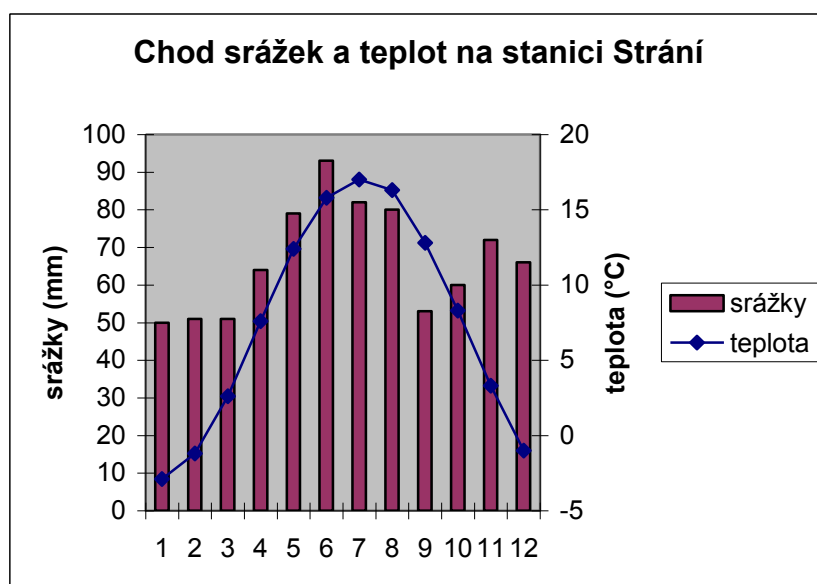
Bílé Karpaty se nachází v mírném vlhkém pásu podnebí na přechodu oceánského a pevninského klimatu. Charakteristický je převládající výskyt vzduchové hmoty mírných šířek. Podrobnější popis vyplývá z klasifikace podle E. Quitta (1971). Vrcholové partie Velké Javořiny a Lopeníku s nadmořskou výškou nad 800 m jsou zařazeny do chladné klimatické oblasti (CH 7). Průměrný úhrn ročních srážek je 850 - 1000 mm a průměrná roční teplota 7,6 °C. Zbytek území Bílých Karpat lze přiřadit do mírně teplé oblasti (MT 3, MT 7, MT 9). S průměrným ročním úhrnem srážek 752 mm a průměrnou roční teplotou 8,1 °C.

Z pohledu vzniku sesuvných pochodů jsou nejdůležitější údaje o srážkových charakteristikách oblasti. V ročním chodu atmosférických srážek se vyskytuje hlavní srážkové maximum v létě, v červnu nebo červenci, a minimum v zimě, v lednu nebo únoru. Druhotné maximum atmosférických srážek přichází v listopadu.

V Bílých Karpatech zaznamenávají údaje o srážkách i teplotě dvě klimatologické stanice ČHMÚ – Brumov-Bylnice a Strání.



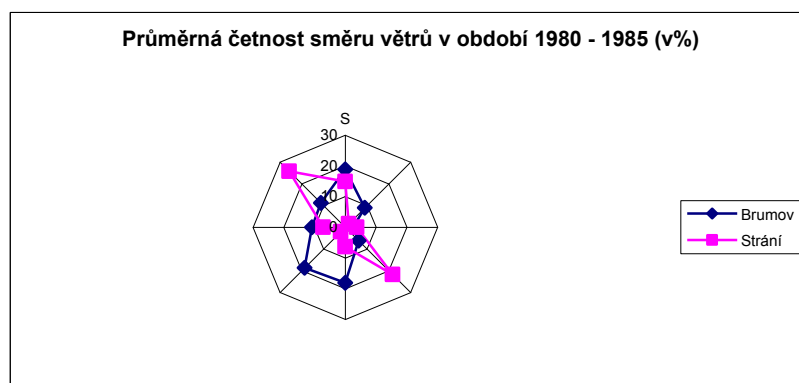
Obr. 3: Roční chod srážek a teplot v Brumově – Bylnici (podle ČHMÚ)



Obr. 4: Roční chod srážek a teplot ve Strání (podle ČHMÚ)

Rychlost a směr větru je závislý na místní morfologii reliéfu terénu a celkovém rozložení tlaku za různých povětrnostních situací. Při jihovýchodním, případně jižním proudění se na moravském podhůří Bílých Karpat může projevit sestupná složka proudění, která podmiňuje **föhnové efekty**. Intenzita větru může být zesilována v proudnicích, které probíhají horskými údolími a sedly.

Výše popsaná povětrnostní situace se projevuje na slovenské a moravské straně pohoří rozdílně. Přejedem větrných proudů přes hřebeny Bílých Karpat dochází ke kondenzaci a vypadávání srážek na slovenské straně pohoří. Na moravské straně se tak tyto větry jeví jako teplé, suché a často velmi intenzivní. Vyskytují se nejčastěji v zimě a začátkem jara a způsobují velmi silnou větrnou erozi (Kuča, Májsky, Kopeček, Jongepierová 1992).



Obr. 5: Průměrná četnost směru větrů v Brumově a ve Strání (podle ČHMÚ)

5.4. Hydrologické a hydrogeologické poměry

Bílé Karpaty patří do povodí řek Moravy a Váhu. Vlivem říčního pirátství některých toků, neprobíhá rozvodnice mezi oběma povodími po hlavním hřbetu pohoří, ale posunula se směrem na moravskou stranu.

Malá retenční schopnost flyšového podloží a specifické klimatické podmínky způsobují značnou rozkolísanost průtoků. Poměr mezi minimem a maximem průtoku často přesahuje hodnotu 1 : 10 000. Největší hodnoty průtoků spadají do jarního období tání sněhu (březen). Nejnižší průtoky bývají v měsíci září. V letním období dochází často k vysychání některých menších toků.

Velmi intenzivní je zde také erozní činnost vodních toků, která významně ovlivňuje sklonitostní poměry území a vznik sesuvných pohybů. V horních částech vodní toků vznikají díky malé odolnosti flyšových vrstev hluboce zaříznutá, někdy až stržovitá údolí. V Bílých Karpatech často dochází také ke zpětné erozi vodních toků, která se v historickém vývoji krajiny projevila tzv. vodním pirátstvím. Některé toky tak prořizly hlavní hřeben a odvádějí vodu z původního povodí Moravy do povodí Váhu. Mezi ně patří i největší vodní tok Bílých Karpat, řeka Vlára. Dále to jsou potoky Klanečnica, Hrubár a Krátkovský potok. Největším tokem Bílých Karpat, patřícím do povodí Moravy je řeka Olšava. Mezi další významné toky patří říčky Okluky, Svodnice a Velička.

Sledovaná oblast spadá do flyšového pásma, které je charakterizováno nedostatkem podzemních vod. Provrásněné flyšové sedimenty jsou prakticky nepropustné a omezují oběh podzemní vody. Rozhodující význam má u flyšových pískovců propustnost puklinová. Vertikální komunikace vod však končí na vrstvách pelitů a tak se vytvářejí drobné hydrogeologické jednotky, odpovídající jednotlivým lavicím pískovců. Proto jsou zde prameny rozptýlené a s menší vydatností.

Z hlediska chemického složení jsou zde podzemní vody kalcium – hydrogenuhličitanového typu s vydatností do 1 l.s.⁻¹. Na nezdenický zlom je vázána řada vývěrů minerálních vod. Významné koncentrace těchto pramenů se nacházejí v okolí obcí Březová, Rudice, Záhorovice, Nezdenice a Suchá Loz.

Území pro podrobnější studium problematiky sesuvů a jejich biotopů bylo vymezeno rozvodnicí potoka Hrubár. Ten pramení pod Lopenickým sedlem v nadmořské výšce 670 m. Protéká obemi Lopeník a Březová a u osady Šiance opouští

území Moravy. Od Březové až po státní hranici přejímá název obce a dál na slovenském území se nazývá Bošácou. Síť přítoků je pérovitá. Vlivem výrazné asymetrie délky svahů po obou březích převládají levostranné přítoky. Největším je Zlatný potok.

Zlatný potok pramení pod Velkým Lopeníkem ve výšce 690 m. Ve své pramenné oblasti vytváří vlivem hloubkové a boční eroze velmi hluboká stržovitá údolí náchylná ke vzniku svahových pochodů. Do Hrubáru se vlévá v lokalitě Staré díly v nadmořské výšce 410 m.

Kromě části toku Březové na území obce nejsou vodní toky výrazněji regulovány. Na území se nacházejí jen dvě menší vodní nádrže, sloužící k chovu ryb, bez významnějšího krajínovorného významu.

V lokalitě Dolní lazy pod Novou horou se nachází vývěry vývěry železité minerální vody Janáčkovy kyselky (Kuča, Májsky, Kopeček, Jongepierová 1992).

5.5. Pedogeografické poměry

Vývoj půd je v Bílých Karpatech ovlivněn nejen půdotvorným substrátem (flyš), klimatickými podmínkami a geomorfologickým členěním, ale i lidským hospodařením. Stav lesních půd lze v podmínkách Bílých Karpat pokládat za původní, protože se na nich zachovaly lesní porosty převážně s přirozeným druhovým složením. V minulosti ale mohly být v menší míře ovlivněny hrabáním steliva. Nepůvodní smrkové porosty působí na půdy urychlováním procesů okyselování a podzolizace. Relativně málo jsou ovlivněny půdy pokryté trvalými travními porosty. Ty zde nebyly intenzivně hnojeny a kejrovány. Těmito vlivy byly ale silně ovlivněny zemědělsky využívané orné půdy. Na moravské straně pohorí hrozí orným půdám především v jarním období intenzivní větrná eroze vlivem silných jihovýchodních větrů.

Bílé Karpaty se vyznačují do značné míry homogenním půdním pokryvem v podobě hnědých půd – kambizemí. Převládají živné kambizemě, které jsou většinou jílovité a oglejené. Na plošších svazích lze najít pseudoglejové kambizemě a na vrcholových partiích Masivu Javořiny a Lopeníka se vlivem převahy kyselějších pískovců a vlhčího klimatu vyvinula kyselá varianta typické kambizemě. Na výchozech silněji vápnitého flyše, zejména v kotlinách, se lokálně se tvoří kambizemní **parendziny**. V údolích vodních toků a v okolí větších svahových pramenišť se na nivních sedimentech s výskytem vysoké hladiny podzemní vody vytvořily **nivní půdy** (Kuča, Májsky, Kopeček, Jongepierová 1992).

5.6. Biogeografické poměry

Podle biogeografického členění je převážná část Bílých Karpat součástí **bělokarpatského bioregionu**. Ten se vyznačuje charakterem vyššího pohoří převážně z vápnitého flyše. Níže položené části zasahují bioregionů hluckého a zlínského (Culek, 1996).

Bílé Karpaty se nachází v rozpětí 1. – 4. vegetačního stupně, většina území ale spadá do 3. dubovo-bukového a 4. bukového vegetačního stupně. Přirozenou vegetací jsou převážně karpatské **dubohabřiny** (*Carici pilosae-Carpinetum*). V níže položených a teplejších místech jihozápadní části pohoří se nacházejí ostrůvky mochnových doubrav (*Potentillo albae-Quercetum*) a prvosenkových dubohabřin (*Primulo veris-Carpinetum*). Ve vyšších polohách se nacházejí **květnaté bučiny** (*Carici pilosa – Fagetum, Dentario enneaphylli-Fagetum*). V nivách podél potoků se nacházejí údolní **jasanovo-olšové luhy** (*Carici remotae-Fraxinetum*). Přirozené bezlesí na studovaném území chybělo. Charakteristická je absence jedle.

Z nelesních biotopů převládají louky a pastviny, v menší míře se uplatňují pole a zástavba. Charakteristickou součástí luk a pastvin jsou velmi často také **prameniště** a **luční mokřady**. Jejich vegetace se liší podle dynamiky vodního režimu a chemismu vody.

Bělokarpatský bioregion se nachází v **mezofytiku** a zaujímá fytogeografický okres 78. **Bílé Karpaty lesní**. Vegetační stupeň je **suprakolinní**. Níže položené části moravské strany pohoří náleží do fytogeografického okresu 19 Bílé Karpaty stepní.

Fauna oblasti je pozoruhodná stykem teplomilných druhů panonské oblasti s některými druhy horské části Karpat (Culek a kol. 1996).

6. SVAHOVÉ POCHODY

Svahovým pohybem se rozumí pohyb horninové hmoty vlivem gravitace dolů po svahu. Tyto pohyby jsou důsledkem vzrůstajícího napětí a překročení meze pevnosti. O svahový pohyb se nejedná v případě, že k odnášení materiálu dochází pomocí transportního média (voda, sníh). Výslednou formou svahového pohybu je svahová deformace.

6.1. Klasifikace svahových pochodů

Klasifikace svahových pochodů nebyla prozatím sjednocena. Při diferenciaci svahových pohybů se nejvíce uplatňuje klasifikace podle Němčoka, Paška a Rybáře (1974). Podle mechanismu pohybu a rychlosti lze svahové pohyby rozdělit na čtyři základní skupiny:

1. Ploužení (creep) je pomalý dlouhodobý pohyb hmoty, způsobující deformace aniž by byla překročena mez pevnosti. Dosahuje rychlosti jen několika centimetrů za rok. Ploužení bývá počáteční fází rychlých gravitačních pohybů – sesouvání a řícení. Objevuje se také v jejich závěrečné fázi. Podle hloubky v níž působí se rozlišuje :

- **povrchové ploužení** – je výrazně ovlivněno klimatickými vlivy (změny teploty). Sahá jen do hloubky ovlivňované kolísáním teploty během roku. Projevuje se vyvlečením nebo hákováním povrchových vrstev (ohnutí hornin směrem po svahu).
- **hlubinné ploužení** – je ovlivněno především gravitační tíhou. Jedná se o pomalou deformaci hornin v hloubce svahu. Projevuje se rozvolňováním svahů – tzv. gravitačním vrásněním nebo blokovými pohyby.

2. Sesouvání je rychlý (mm až m/h) a krátkodobý pohyb hornin po svahu, při nichž jsou sesouvající se hmoty odděleny od podloží zřetelnou smykovou plochou nebo zónou. Sesouvání je způsobeno především účinkem gravitační síly. Jeho výslednou formou je sesuv.

3. Stékání je krátkodobý pohyb horninových hmot ve viskózním stavu. Stékající hmoty jsou od podloží ostře odděleny. Projevuje se zemními a přívalovými proudy, které mohou dosahovat poměrně velkých rychlostí (desítky až stovky m/den).

4. Řícením se označuje náhlý rychlý pohyb uvolněných bloků hornin. Při pohybu převládá volný pád a není výrazná smyková plocha.

Svahové pohyby jsou v celé ČR evidovány a je vytvářen jejich registr. Pro tyto účely byly Geofondem definovány následující svahové deformace:

Proud – stékání rozbředlých hornin po pevném podkladu.

Odval – rychlý svahový pohyb typu řícení.

Blokový posuv – sesuv skalních bloků v nadloží nezpevněných a slabě zpevněných hornin.

Sesuv - klouzavý pohyb nezpevněných i zpevněných hornin podél smykových ploch. Na definici sesuvu však panují rozdílné názory. Někdy bývá termínu sesuv používáno jako synonyma pro svahové pohyby. Pro označení sesouváním postižených částí svahu se používá také termín **sesuvné území**. Rozumí se jím širší okolí vzniklého sesuvu, jehož náchylnost se projevila staršími sesuvnými pohyby nebo je k sesouvání predisponováno stejnými vlastnostmi horninového prostředí. Často se jedná o území, kde se sesuvy různého stáří navzájem překrývají nebo se na úpatí svahu spojují. Může se jednat také o kombinaci svahových pohybů sesouvání a ploužení (Němčok, eds. 1974).

6.2 Klasifikace sesuvů

Sesuvy jsou tříděny podle různých hledisek do řady kategorií. A. Němčokem byla podle nejpoužívanějších kritérií vytvořena následující klasifikace (Němčok, eds. 1974).

- **Podle typu smykové plochy:**

1. **Rotační smyková plocha** – vzniká ve stejnorodých jílovitých horninách překročením pevnosti ve smyku. Smyková plocha je zakřivená a povrch sesutých ploch se naklání proti svahu – rotuje. Odlučná oblast má tedy konkávní tvar a může se rozšiřovat proti svahu. Sesuté hmoty se hromadí u paty svahu. Vyskytuje se u kerných sesuvů vzniklých podél gravitačních zlomů.
2. **Rovinná smyková plocha** – je předurčena po svahu ukloněnou plochou diskontinuity. Smyková plocha bývá mírně zvlněná. Intenzita sesouvání

závisí na drsnosti třecích ploch, která se snižuje vlivem mrazu, zvýšenými dešťovými srážkami, případně rychlým táním velkého množství sněhu. Významný vliv mívá také narušení paty svahu, například rychlou erozí vodních toků do flyšového podkladu. Rychlost prohlubování bývá často větší, než rychlost přizpůsobení svahů. Při úklonu vrstev do údolí pak dochází k sesuvové aktivitě.

3. **Složená (rotačně – planární) smyková plocha** – odlučná oblast je předurčena rotační plochou, která přechází do vrstevní nebo tektonické plochy, která má nižší pevnost ve smyku. Vyskytuje se v horizontálně uložených souvrstvích z pelických a písčitých sedimentů.

- **Podle tvaru:**

1. **Plošné sesuvy** – vznikají na plochých svazích, jejich délka je přibližně stejná jako šířka, mocnost do 10 metrů.
2. **Proudové sesuvy** – jejich délka výrazně převyšuje nad šířkou, bývají protáhlé, poměrně úzké, rychlost sesouvání je vyšší než u plošných sesuvů.
3. **Frontální sesuvy** – šířka převažuje nad délkou, vznikem jsou vázány na erozní činnost vodních toků.

- **Podle stáří:**

1. **Fosilní sesuvy** – většinou pleistocenního nebo třetihorního stáří, vzniklé v odlišných neopakovatelných podmínkách. Někdy bývají překryty mladšími usazeninami – pohřbený sesuv.
2. **Recentní sesuvy** – proběhly v posledním geologickém období – holocénu.

- **Podle stupně aktivity:**

1. **Aktivní sesuvy** – jejich tvary jsou čerstvé, výrazné, neporušené erozí. Doprovodné jevy jsou výrazné – vychýlené stromy, přerušené komunikace, narušené stavby.
2. **Potenciální sesuvy** – v terénu méně znatelné, porostlé vegetací, narušené erozí. Dosud trvají příčiny vzniku, při vhodných podmínkách může dojít k obnovení.
3. **Stabilizované sesuvy** – příčiny jejich vzniku zanikly přirozeným způsobem nebo vlivem člověka.

4. *Pohřbené sesuvy* – jsou pohřbeny mladšími sedimenty. Nejsou proto pozorovatelné na povrchu, ale zjištěné pouze geologickým průzkumem.

- **Podle vzniku:**

1. *Přirozené sesuvy* – vznikají bez zásahu člověka.

2. *Antropogenní sesuvy* – vznikají na umělých svazích nebo na přírodních svazích v souvislosti s lidskou činností (zářezy do svahu, odlehčení paty svahu, zásahy do hydrologického režimu, změny vegetačního pokryvu).

- **Podle členitosti:**

1. *Jednoduché sesuvy*

2. *Kerné sesuvy*

3. *Složené sesuvy*

6.3. Příčiny vzniku sesuvů

Proces sesouvání může být ovlivněn přírodními podmínkami i lidskými zásahy do stability svahu. Příčinou vzniku sesuvu je většinou kombinace několika faktorů, které v daném místě působí.

Geologické podloží

Ke vzniku sesuvů bývají velmi náchylná území, jejichž podloží je tvořeno horninami, v nichž se střídají vrstvy s rozdílnou propustností. Nepropustné vrstvy fungují jako hydrogeologický izolátor a vytváří při nadprůměrných srážkách smykovou plochu, po níž se sesouvá vodou nasycené a zatížené nadloží. Takovou horninou je karpatský flyš, který je tvořen propustné vrstvy pískovců s nepropustnými vrstvami jílovců a slínovců. Jílovcové vrstvy jsou také velmi náchylné mrazovému zvětrávání a přeměně na jílovitopísčité zeminy, které jsou při střídání vlhkých a suchých období značně nestálé. (Záruba, Mencl 1969). Na flyšových horninách je u nás i ve světě zaznamenán nejmasovější výskyt povrchových gravitačních poruch (Němčok 1982). Právě flyš je typickou horninou tvořící podloží celých Bílých Karpat a je pravděpodobně nejvýznamnějším faktorem zodpovědným za velmi vysokou četnost sesuvů v této oblasti.

Sklon svahu

Vznik sesuvů do značné míry závisí na sklonu svahu. Za náchylné se považují svahy se sklonem nad 10° . Na těchto svazích může v kombinaci s jiným faktorem dojít ke zvýšení napětí, překročení meze pevnosti a vytvoření smykové plochy. Ta bývá většinou předurčena (vrstevní plocha). Srázy se sklonem nad $35^\circ - 55^\circ$ bývají většinou tvořeny konsolidovanými horninami a proto se zde četnost sesuvů opět snižuje (Klimeš 2000).

Orientace svahu

Tento faktor může ovlivňuje zejména míru větrného proudění a intenzitu oslunění svahu. Vliv orientace svahu se zvětšuje s jeho vzrůstajícím sklonem.

návětrné x závětrné svahy – návětrné svahy bývají vystaveny ve větší míře srážkám a proto je zde výskyt sesuvů častější (J. Obdržálková 1992).

osluněné x neosluněné svahy – osluněné svahy dříve vysychají a proto je menší pravděpodobnost jejich přesycení srážkovou vodou. Na druhou stranu právě

díky tomu zde dochází k rychlejším objemovým změnám, které se mohou podílet na destabilizaci svahu (Klimeš 2000).

Změny obsahu vody

Aktivitu sesuvných pohybů významně ovlivňuje voda z atmosférických srážek a z tajícího sněhu, která proniká do puklin v horninách a zeminách a snižuje jejich soudržnost a vnitřní tření. Působí také na objem jílovitých zemin. V obdobích sucha se smršťují. Tím v nich vznikají drobné trhliny, které umožňují průnik vody a snižují soudržnost hornin. Ve vlhkém období dochází ke zvodnění jílu a ke zvětšení jejich objemu (bobtnání). Zvyšuje se také jejich kluznost.

Vegetační kryt

Vegetace ovlivňuje stabilitu svahu mírou transpirace, která se u jednotlivých typů vegetačního krytu liší. Vyšší transpirace způsobuje rychlejší odpaření vody z půdy a zmenšuje nebezpečí sesuvu. Z tohoto pohledu se jeví nejvhodnějším vegetačním pokryvem sesuvných území listnatý lesní porost (Benko, Stead, 2002). Naopak nejméně vhodné jsou zastavěné plochy a orná půda. Lesní porosty však mohou na stabilitu svahu působit také zatížením svahu biomasou stromů. Vliv váhy biomasy se projevuje zejména při intenzivních srážkách a k sesouvání tak může dojít i pod dospělým listnatým porostem.

Antopogenní vlivy

Narušení svahu lidskou činností bývá uváděno jako jedna z nejčastějších příčin sesuvných pochodů. Dochází k tomu zejména při stavbě objektů v minulosti postižených lokalitách, dále to jsou zářezy silnic, odřezy svahů pro účely stavby, neuhnutné násypy a skládky, odlesňování bez protierozních opatření aj. Negativně se mohou projevit také otřesy a vibrace způsobené výbuchy trhavin v lomech nebo velkými stroji (Záruba, Mencl 1969).

7. CHARAKTERISTIKA SVAHOVÝCH POCHODŮ V ZÁJMOVÉM ÚZEMÍ

Sesuvná aktivita v Bílých Karpatech probíhá již od mladšího terciéru. K intenzivnímu sesouvání zde docházelo během kvartéru, v období glaciálů, kdy nebyl povrch pohoří pokryt lesními formacemi vegetace. Z tohoto období pocházejí některé dosud zachovalé fosilní sesuvy, u nichž často dochází k jejich reaktivizaci (Němčok 1982). Ke vzniku sesuvných pochodů dochází však i v současnosti.

Bílé Karpaty jsou územím, které se vyznačuje velkým množstvím sesuvů. Od konce 80. let 20. století zde proběhlo několik mapování, jejichž výsledkem je průběžně se zpřesňující vymezení sesuvných území. První mapování zpracované Českým geologickým ústavem proběhlo v několika etapách - 1987, 1990, 1992, a bylo do značné míry orientační a neúplné. Podrobnější mapování jsem provedl v roce 2003 v rámci zpracování své bakalářské práce. Lokalizovány byly i sesuvy na méně přístupných svazích masivu Malého a Velkého Lopeníka.

Na vymezeném území bylo identifikováno celkem 24 sesuvných území. Velká sesuvná území se nacházejí především ve hlubokých údolích vodních toků. Ze sesuvných pochodů převažuje ploužení (creep). Ojedinele byly nalezeny také čerstvé příčné trhliny, případně drobné sesuvy. Tyto projevy aktivity vznikaly především na jaře roku 2006, kdy v celé oblasti k rychlému tání velkého množství sněhu, což způsobilo narušení stability svahů a aktivizaci starších sesuvných procesů. Převážná většina sesuvných území vznikla zřejmě v průběhu středověku v souvislosti s osídlováním a odlesněním krajiny.

Charakteru sesuvů v oblasti Lopeníka je dán především stavbou geologického podloží (Kirchner 2007). Na mapovaném území vymezit tři oblasti:

1. Pravý břeh potoka Hrubár na katastru obce Lopeník

Sesuvy 1 – 12. V této části je osídlení soustředěno podél komunikace Březová – Lopeník. Podél této linie dochází antropogenní činností k intenzivnímu narušování paty svahu. Nepříznivě se projevují zejména stavby objektů a výkopy. Důsledkem je vznik četných drobných sesuvů. Jejich potenciální zvětšování je omezeno délkou svahu, která se pohybuje okolo 500 m. Dílčí sesuvy se však propojují bočními stranami svých transportních a akumulacních částí. Sesuvná území tím často získávají frontální charakter.

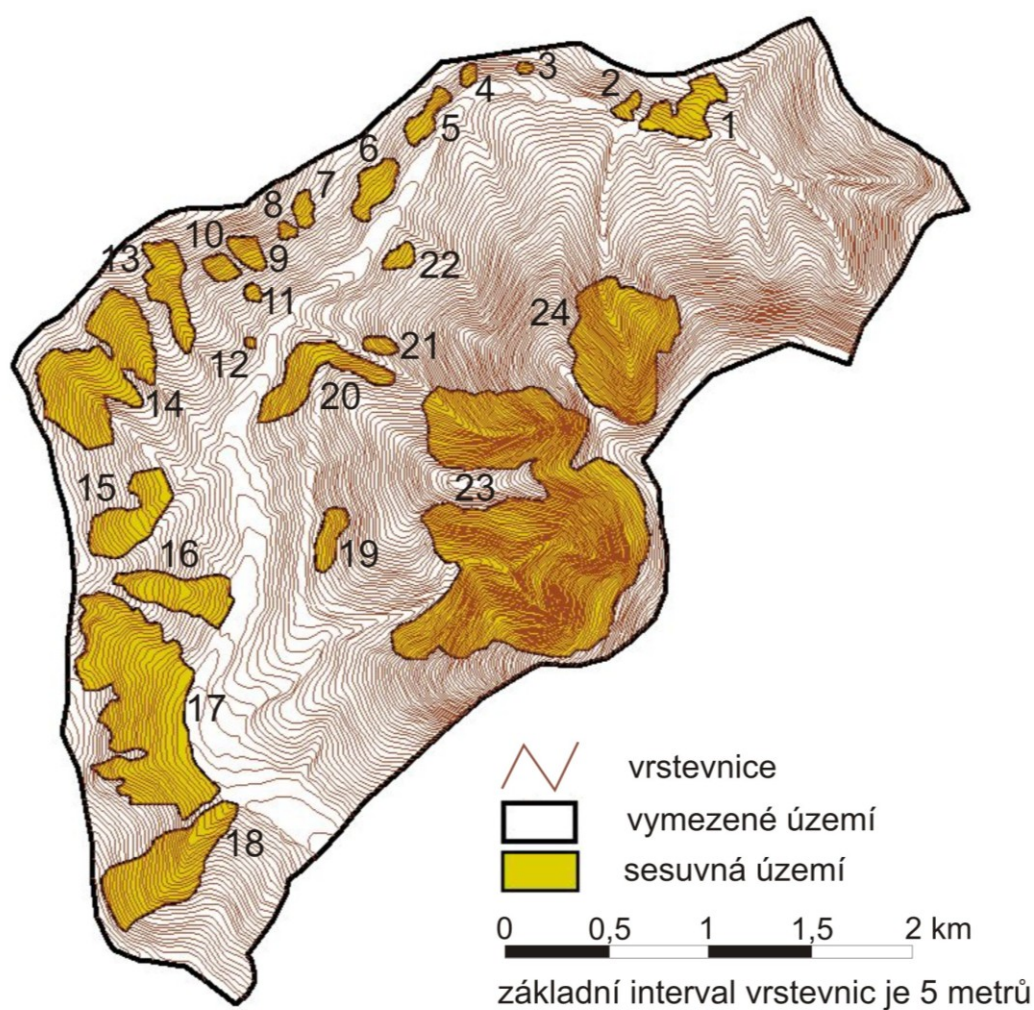
2. Od Studeného vrchu po Novou horu na katastru obce Březová

Sesuvy 13 – 18. Tvar sesuvů je zde výrazně protažen do délky. Odlučné stěny bývají výrazně podkovovité někdy stupňovité. Transportní plochy jsou výrazně zvlňené. Všemi sesuvy podélně protékají drobné vodní toky pramenící pod jejich odlučnými stěnami. Vznik těchto pramenů můžeme souviset s narušením hydrologického systému sesutím svahu.

3. Západní svahy Malého a Velkého Lopeníka

Sesuvy 19 – 24. Jedná se o velmi rozsáhlou a složitě členěnou sesuvnou oblast. Charakteristickým rysem jsou hluboce zaříznutá údolí potoků, které svojí erozní činností narušují paty svahů a zvyšují jejich sklony. Převažují zde svahové pohyby typu ploužení, ovšem často prostoupené dílčími sesuvy.

LOKALIZACE SESUVŮ



Obr. 6: Lokalizace sesuvných území

7.1. Morfometrická charakteristika sesuvných území

Tab. 1: Morfometrické údaje sesuvných území v povodí potoka Hrubár

poř. č.	katastrální území	délka (m)	šířka (m)	plocha (ha)	expoz.	sklon (°)	nadmořská výška
1.	Lopeník	A - 490 B - 230	A - 250 B - 160	12,2	A - JZ B - J	A - 8,5 B - 11,5	A - 535 - 605 B - 525 - 625
2.	Lopeník	220	do 110	1,7	JZ	12	512 - 557
3.	Lopeník	70	100	0,6	J	15	509 - 527
4.	Lopeník	110	100	1,1	JV	16,5	494 - 525
5.	Lopeník	190	160	4,7	JV	17,5	493 - 520
6.	Lopeník	do 245	465	7,3	JV	11,6	480 - 500
7.	Březová	200	150	2,5	JV	11,8	522 - 563
8.	Březová	130	100	0,87	JV	14,5	519 - 551
9.	Březová	290	170	3,6	JV	15,8	506 - 584
10.	Březová	190	160	2,9	JV	14,8	524 - 576
11.	Březová	125	95	0,86	JV	11	478 - 502
12.	Březová	60	53	0,28	JV	13,5	453 - 467
13.	Březová	765	do 250	12,76	JV	10	494 - 632
14.	Březová	A - 715 B - 615	A - 310 B - 585	49,07	JV	A - 9 B - 10,5	480 - 595
15.	Březová	700	270	18,1	SV	7,8	455 - 550
16.	Březová	820	do 325	17	V	8,3	403 - 527
17.	Březová	895	1270	84,4	V	do 10,5	380 - 538
18.	Březová	1140	390	35,2	SV	7,8	380 - 540
19.	Březová	140	450	5,3	Z	17,6	467 - 514
20.	Březová	1140	do 230	17,2	SZ, SV	14	436 - 530
21.	Lopeník	200	140	2	Z	13,3	491 - 537
22.	Lopeník	160	220	2,5	SZ	10,8	473 - 503
23.	Březová, Lopeník	A - 1120 B - 1370	A - 520 B - 1065	215,3	-	A - 31,5 B - 31	A - 503 - 785 B - 480 - 883
24.	Lopeník	1030	do 740	53,1	-	25	628 - 858

7.2. Vliv sesuvů na biotopy

Vztah mezi sesuvnými pochody a biotopy se projevuje celou řadou jevů, které ovlivňují nejen půdní, hydrologické a mikroklimatické podmínky stanoviště, ale i přímo samotnou vegetaci.

Tahové trhliny – objevují se v okamžiku překročení mezí pevnosti svahu. Na vymezeném území byly pozorovány kromě starších trhlin pozorovány i nové, které vznikly po rychlém tání sněhu na jaře roku 2006. Trhliny měly šířku do 30 cm, hloubku do 50 cm a délku až několik desítek metrů. Jejich průběh byl podkovovitý. V případě, že probíhaly lesním porostem bylo pozorováno **natažení kořenů** stromů, které rostly v místě trhliny. K tomuto natažení došlo vlivem tahové síly sesuvu. Na Žitkové byly pozorovány také tzv. „**vegetační mosty**“. Jedná se o místa, kde pevnost povrchu pokrytého travním drnem nebyla tahem narušena, zatímco nižší vrstvy vlivem posunutí vytvořily trhlinu. Výsledkem je pak jakýsi vegetační most spojující obě strany trhliny. Trhliny také narušují svrchní vrstvu půdy a rozvolňují vegetační kryt nad odlučnou stěnou.



Obr. 7: Trhliny (Březová)



Obr. 8: Natažené kořeny dřevin (Žitková)



Obr. 9: „Vegetační most“ (Žitková)

Odlučné stěny – většinou mají podkovovitý tvar a někdy bývají kaskádovitě uspořádány. Na povrchu jednotlivých stupňů bývá u čerstvých sesuvů zachován vegetační pokryv, zatímco svislé stěny jsou bez vegetace a často se v nich nachází **odkryvy kamenné suti** nebo **kamenných bloků**. Odlučné stěny starších sesuvů bývají méně výrazné a charakterizuje je především prudší sklon svahu.



Obr. 10: Kaskádovité uspořádání odlučné stěny (Žitková)



Obr. 11: Odkryv skalního podloží (Březová)

Bezodtoké terénní deprese – vytvářejí se především u rotačních a rotačně planárních sesuvů na úpatí odlučných stěn. V počátečním stavu bývají bez vegetace. Často zde vznikají nové vývěry pramenů, případně se zde zadržuje srážková voda v podobě sesuvových jezírek.



Obr. 12: Sesuvové jezírko (Březová)

Pěnovcová prameniště – karpatský flyš se vyznačuje vysokým podílem vápence, v podobě vápenatého tmelu nebo žilek zaplňujících staré trhliny. V okolí vývěrů některých pramenů tak dochází ke tvorbě pěnovců. Pěnovcová prameniště jsou velmi specifickým a vzácným biotopem s výskytem řady vzácných druhů rostlin i živočichů (Hájek a kol. 2005).

Strže - v případě vývěru vydatnějšího pramene pod odlučnou stěnou nebo v transportní části, dochází ke vzniku periodického vodního toku. Ten poměrně rychle eroduje své podloží a vytváří hluboké strže. Prudké svahy strží výrazně ovlivňují fyziognomii stromů. Proto se zde velmi často nalézají hákovité formy vzrůstu kmenů.



Obr. 13: Šavlovitý růst kmenů (Březová)

Transportní část – její povrch bývá většinou výrazně zvlněn a u nových sesuvů také zbaven souvislého vegetačního krytu. U větších sesuvů zde často dochází k dílčí sesuvné aktivitě a vzniku drobných sesuvů. Transportní plocha se tak stává mozaikou bezodtokých konkávních prohlubní, prudce ukloněných srázů menších odlučných stěn a konvexních tvarů, odkryvů horninového podloží, pramenných vývěřů a sesuvem tažených kamenných bloků.



Obr. 14: Mozaika biotopů v transportní části (Březová)

Akumulační valy – vyznačují se výrazně zaklenutým a prudce ukloněným čelem. V některých případech mohou zasahovat do koryta vodního toku a změnit jeho průběh. Protože se jedná o nekonsolidované materiály, bývají poměrně brzy vodním proudem erodovány a vznikají tak výrazné břehové nátrže.



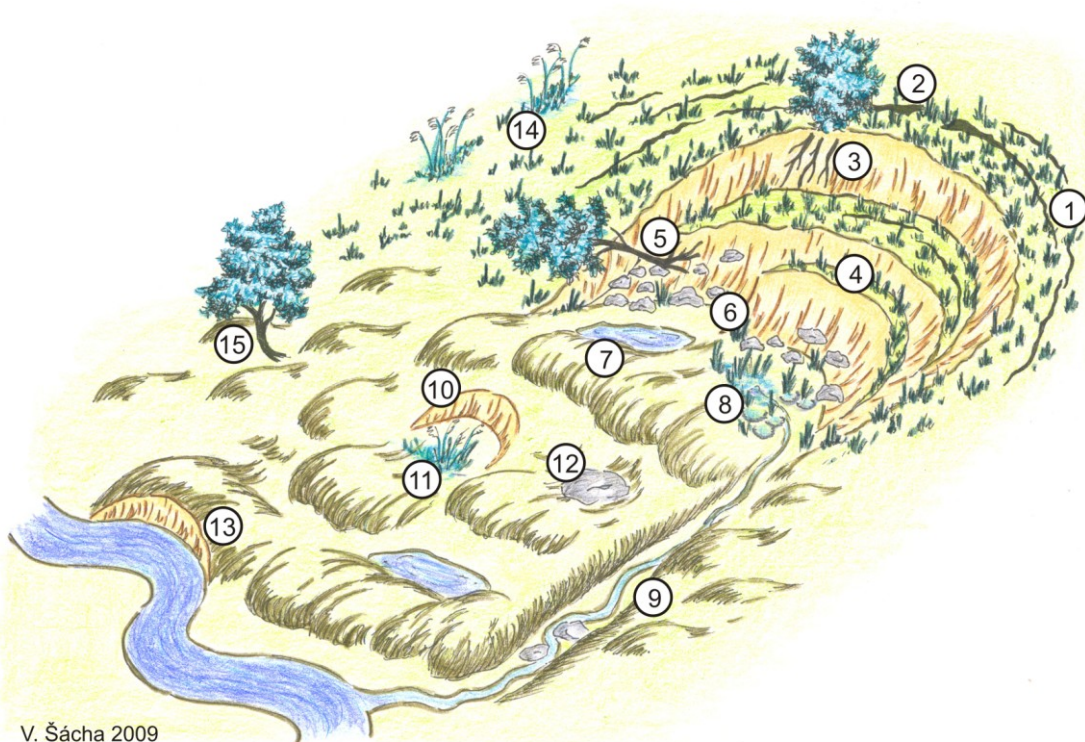
Obr. 15: Akumulační valy (Lopeník)

„**Mokřadní oka**“ – sesuvným pohybem dochází mimo jiné také ke změně hydrogeologických poměrů svahu. Výsledkem bývá lokální zvýšení hladiny spodní vody, případně vznik jejího vývěru. Tato místa jsou následně osídlována vlhkomilnými rostlinami a v jinak homogenních porostech luk či pastvin vznikají tzv. „mokřadní oka“.



Obr. 16: „Mokřadní oka“ (Šanov)

- | | |
|-------------------------------|-----------------------------------|
| 1 - trhliny | 9 - strž |
| 2 - vegetační most | 10 - dílčí sesuv |
| 3 - natažené kořeny | 11 - mokřad |
| 4 - kaskádovitá odlučná stěna | 12 - vytažené kamenné bloky |
| 5 - vývrat | 13 - vodní eroze akumulčních valů |
| 6 - odkryvy podloží | 14 - „mokřadní oka“ |
| 7 - sesuvové jezírko | 15 - hákovitá vzrůst stromů |
| 8 - pěnovcové prameniště | |



Obr. 17: Vliv sesuvů na biotopy

8. BIOTOPY SESUVNÝCH ÚZEMÍ

Aktuální stav biotopů na studovaném území je ovlivněn řadou faktorů. Kromě abiotických podmínek, které byly popsány v předcházejících kapitolách, je to také rozložení jednotlivých typů potenciálně přirozené vegetace a v neposlední řadě i nynější způsob využívání území. Na celém území byly přírodní biotopy mapovány v rámci programu Natura 2000. Pro potřeby práce bylo jejich podrobnější mapování provedeno na pěti modelových lokalitách.

8.1. Potenciálně přirozená vegetace

V porovnání s potenciálně přirozenou vegetací (Neuhäslová a kol. 2001) je zřejmé, že především lidským zásahům do krajiny došlo na zkoumaném území k mnoha změnám.

Bučina s kyčelnicí devítilistou (*Dentario enneaphylli-Fagetum*)

Tato vegetace je přirozená pro nejvýše položené části zkoumaného území, především pro vrcholové části Malého a Velkého Lopeníku. V současnosti je z velké části nahrazena nepůvodními smrkovými monokulturami a nebo smíšenými buko-smrkovými porosty.

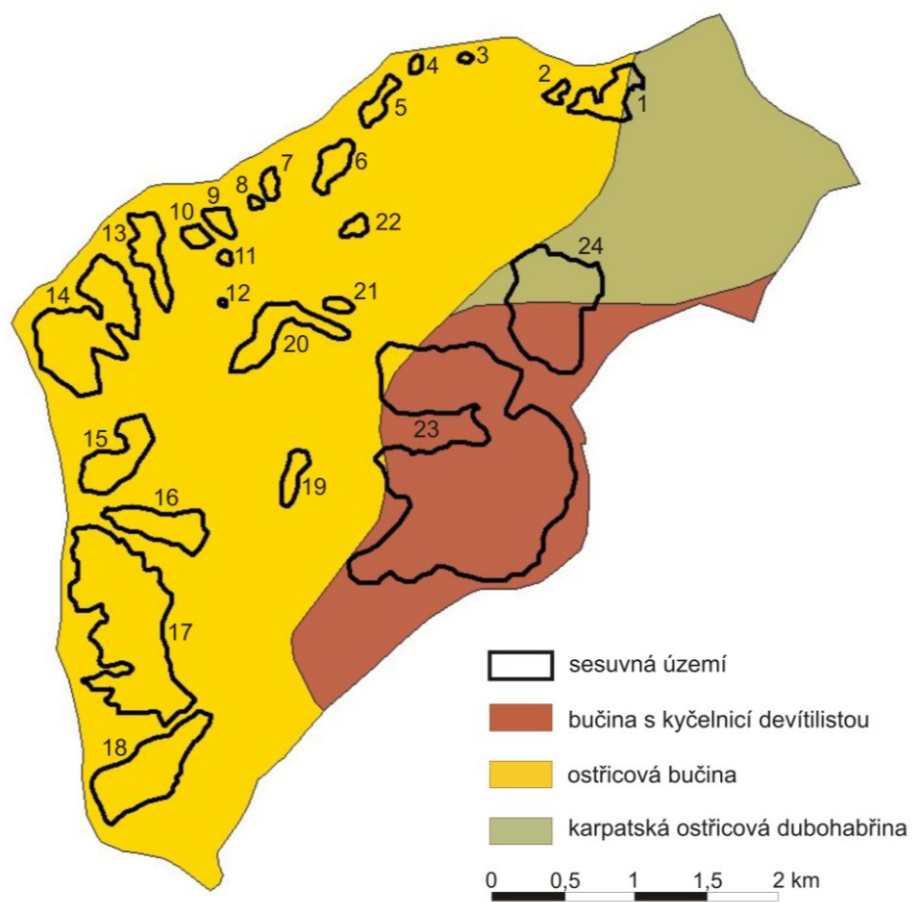
Ostřicová bučina (*Carici pilosae-Fagetum*)

Tento typ bučiny je přirozeným společenstvem Mikulčina vrchu a Lopenického sedla. V současnosti je z větší části nahrazen smrkovými monokulturami, pastvinami, loukami a rekreační zástavbou.

Karpatská ostřicová dubohabřina

Je přirozeným typem vegetace pro zbývající níže položené části území. Některé dubohabrové porosty byly v minulosti využívány jako pařeziny, jiné byly nahrazeny borovými a smrkovými monokulturami. Na mírnějších svazích byly vykáceny a nahrazeny zemědělskou půdou.

POTENCIÁLNĚ PŘIROZENÁ VEGETACE



Obr. 18: Potenciálně přirozená vegetace ve vymezeném území

8.2. Krajinný pokryv

Typ krajinného pokryvu může do jisté míry určovat kategorii biotopů. Na popisovaném území se nachází sedm základních typů krajinného pokryvu.

Tab. 2: Výměra jednotlivých kategorií krajinného pokryvu na zkoumaném území

lesní porosty	travní porosty	orná půda	ovocné sady	intravilán	vodní plochy	křoviny
1126,4 ha	781,1 ha	291,5 ha	95,8 ha	87,2 ha	4,2 ha	2,3 ha

Zdroj: databáze CLC2006

Území se vyznačuje poměrně vysokým podílem lesních porostů. Lesnatost zde přesahuje 47%. Podle databáze CLC2006 je podíl listnatých porostů 59%, smíšených porostů 33% a jehličnatých porostů 8%. Souvislé jehličnaté porosty se nachází především v oblasti Mikulčina vrchu a smíšené porosty na svazích masivu Lopeníka. Na ostatním území převažují listnaté porosty s přirozenou druhovou skladbou. Druhým nejvýznamnějším typem krajinného jsou travní porosty - 32,7%. jejich podíl byl v minulosti vyšší. Úbytek travních porostů souvisí se změnami zemědělského hospodaření v krajině během 20. století a jejich následným zalesněním.

Vyhodnocení krajinného pokryvu sesuvných území

Na sesuvných územích se nachází šest základních typů krajinného pokryvu.

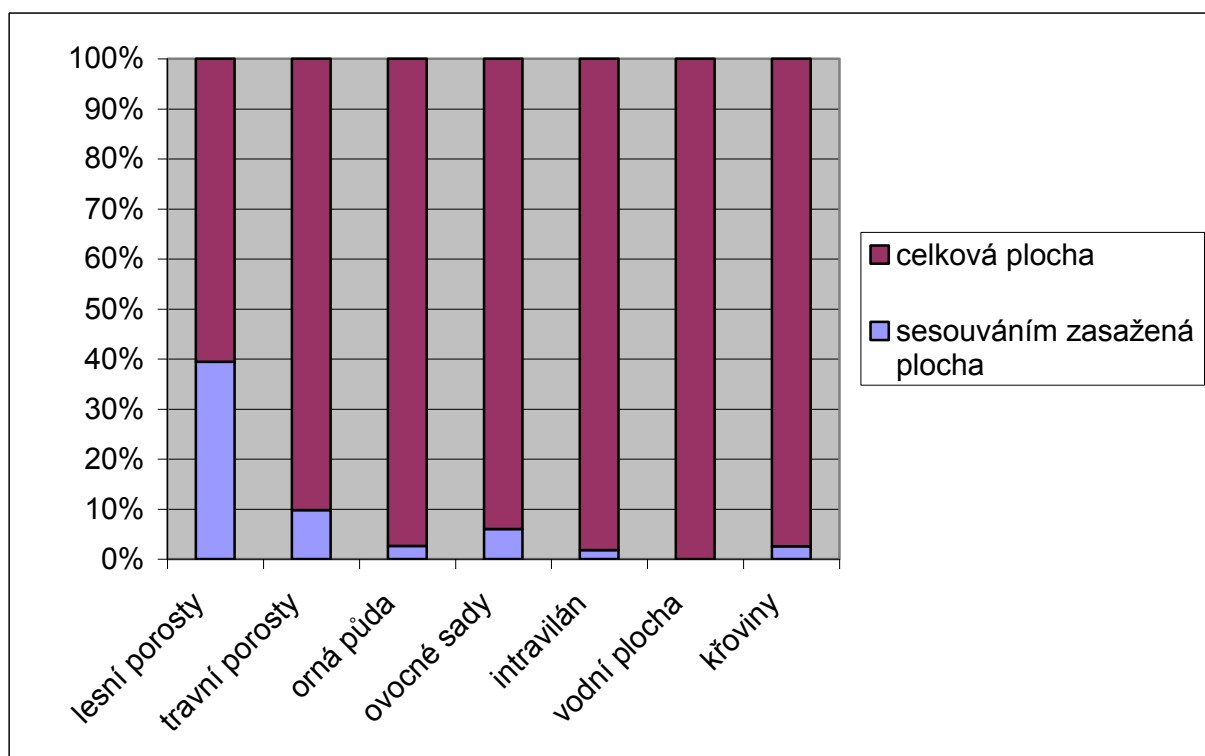
Tab. 3: Výměra jednotlivých kategorií krajinného pokryvu na sesuvných územích

lesní porosty	travní porosty	orná půda	ovocné sady	intravilán	křoviny
450,8 ha	54,4 ha	8 ha	6,1 ha	1,6 ha	0,06 ha

Zdroj: databáze CLC2006

Na sesuvných územích je nejvíce zastoupen krajinný pokryv v podobě lesních porostů – 82%. Podle databáze CLC2006 to jsou ze 65% listnaté porosty a z 35 %

smíšené porosty. V minimální míře jsou sesuvnou aktivitou postiženy křoviny, intravilán, ovocné sady a orná půda.



Obr. 19: Srovnání zastoupení jednotlivých typů krajinného pokryvu na celém a sesouváním zasaženém území

Ze srovnání vyplývá, že sesouváním na daném území jsou nejvíce postiženy lesní porosty. Hodnota postižení u ostatních typů krajinného pokryvu nepřesahuje 10%.

8.3. Přehled biotopů sesuvných území

V rámci podrobného i kontextového mapování biotopů soustavy Natura 2000 bylo na popisovaném území vymezeno **881 segmentů**. Rozloha, kterou v rámci popisovaného území zabírají činí 1907,6 ha, což je 79,8% z celkové rozlohy území. Na těchto segmentech byl zjištěn výskyt **40 biotopů**, z toho je 27 biotopů přírodních a 13 biotopů náležejících do formační skupiny X – nepřirodní biotopy.

Na sesuvná územích zasahuje alespoň částí své plochy 386 segmentů. Sesuvná území jsou mapovanými biotopy pokryta z 98%. V těchto segmentech bylo zjištěno 34 biotopů, z toho 22 přírodních a 12 biotopů formační skupiny X.

Tab. 4: Srovnání výskytu biotopů na celém a sesouváním zasaženém území

Kód a název biotopu	Počet segmentů s výskytem biotopu	
	celé území	sesuvná území
T1.1 - Mezofilní ovsíkové louky	113	34
T1.3 – Poháňkové pastviny	82	40
T1.5 – Vlhké pcháčové louky	12	5
T1.6 – Vlhká tužebníková lada	17	5
T1.10 – Vegetace vlhkých narušovaných půd	36	3
T3.4A – Širokolisté suché trávníky s význačným výskytem vstavačovitých a s jalovcem	3	1
T3.4C – Širokolisté suché trávníky bez význačného výskytu vstavačovitých a s jalovcem	1	1
T3.4D – Širokolisté suché trávníky bez význačného výskytu vstavačovitých a bez jalovce	37	21
T4.2 – Mezofilní bylinné lemy	19	11
R1.1 – Luční pěnovcová prameniště	4	1
R1.2 – Luční prameniště bez tvorby pěnovců	12	0
R1.3 – Lesní pěnovcová prameniště	6	4
R1.4 – Lesní prameniště bez tvorby pěnovců	20	14
R2.1 – Vápnitá slatiniště	1	0
M1.7 – Vegetace vysokých ostřic	1	0
K1 – Mokřadní vrbiny	10	2
K2.1 – Vrbové křoviny hlinitých a písčitých náplavů	2	0

K3 – Vysoké mezofilní a xerofilní křoviny	200	40
L2.2A – Údolní jasanovo-olšové luhy	7	3
L2.2B – Údolní jasanovo-olšové luhy	24	5
L3.2 – Polonské dubohabřiny	1	1
L3.3B – Karpatské dubohabřiny	52	36
L4 – Suťové lesy	2	1
L5.1 – Květnaté bučiny	121	83
L5.4 – Acidofilní bučiny	3	3
L6.4 – Středoevropské bazifilní teplomilné doubravy	2	2
L7.1 – Suché acidofilní doubravy	1	0
X1 – Urbanizovaná území	55	11
X2 – Intenzivně obhospodařovaná pole	11	2
X3 – Extenzivně obhospodařovaná pole	26	9
X5 – Intenzivně obhospodařované louky	21	5
X7 – Rudeální bylinná vegetace mimo sídla	50	7
X8 – Křoviny s rudeálními a nepůvodními druhy	5	3
X9A – Lesní kultury s nepůvodními jehličnatými dřevinami	115	86
X9B – Lesní kultury s nepůvodními listnatými dřevinami	11	6
X10 – Paseky s podrostem původního lesa	4	3
X11 – Paseky s nitrofilní vegetací	50	32
X12 – Nálety pionýrských dřevin	7	3
X13 – Nelesní stromové výsadby mimo sídla	49	11
X14 – Vodní toky a nádrže bez ochranné významné vegetace	2	0

Biotopy na sesuvných územích chybějící

R1.2 . Luční prameniště bez tvorby pěnovců

Výskyt tohoto biotopu je podmíněn vydatnými pramennými vývěry s celoroční hladinou spodní vody a s malým obsahem vápníku. Prameniště i vodní toky v oblasti Bílých Karpat se však vyznačují kolísavou vodní hladinou a v suších obdobích vysychají. To je způsobeno především propustným flyšovým podložím. Přesto by se dal očekávat častější výskyt tohoto biotopu, především na svazích Velkého Lopeníku, které jsou budovány méně vápnitými pískovci. Segmenty tohoto biotopu se nacházejí výhradně na mapovém listu 35 12 12. Je možné, že další segmenty nebyly zachyceny v důsledku rozdílné kvality mapování jednotlivých listů.

R2.1 – Vápnitá slatiniště

Biotop byl na území vymapován v jediném segmentu a to v kombinaci s R1.1. Lze jej lokalizovat do PP Kalábová severně od Březové. Jeho poloha v těsném sousedství sesuvného území č.8 naznačuje souvislost s probíhající sesuvnou aktivitou. Důvodem proč není zahrnut v rámci sesuvného území může být jeho nepřesné zakreslení v průběhu mapování.

M1.7 – Vegetace vysokých ostržic, K2.1 – Vrbové křoviny hlinitých a písčitých náplavů a X14 – Vodní toky a nádrže

Tyto biotopy se nacházejí v nivě potoka Hrubár jižně od Březové. Vzhledem k tomu, že se nenacházejí na svazích, je pochopitelná i jejich absence na sesuvných územích.

L7.1 – Suché acidofilní doubravy

Jedná se o jediný fragment bikové doubravy na jižním svahu Velkého Lopeníka. Výskyt tohoto biotopu může být podmíněn výskytem málo vápnitých pískovců v podloží a pronikáním teplomilných prvků Bošáckou dolinou z údolí Váhu.

X3 – Extenzivně obhospodařovaná pole

Tento biotop se nachází v bezprostřední blízkosti rozptýlených kopaničářských stavení. Místní obyvatelé je však na základě zkušeností zakládali na územích bez výrazného sklonu a s menší pravděpodobností vzniku sesuvu.

Biotypy s výrazně častým výskytem na sesuvných územích

T 3.4C – Širokolisté suché trávníky se vstavači a bez jalovce (100%)

T 3.4D – Širokolisté suché trávníky bez vstavačů i bez jalovce (57%)

Tyto biotypy se na území nacházejí výhradně v okolí Březové. Jejich zdejší výskyt je způsobem zřejmě pronikáním teplomilných prvků Bošáckou dolinou z údolí Váhu. V minulosti byly rozšířeny více a jejich úbytek byl způsoben intenzifikací zemědělského hospodaření. Byly nud' přeměněny na ornou půdu nebo degradovány intenzivní pastvou dobytka. Sesuvnou činností postižená místa se však vyznačují zvlněným a hůře přístupným terénem, který účinky intenzifikace tlumí. Proto se v těchto místech zachovaly fragmenty komentovaných biotopů. Nachází se na nich ochránářsky významná vegetace a proto jsou z větší části chráněny v PP Cestiska a PP Dubiny.

T 4.2 – Mezofilní bylinné lemy (58 %)

Vyskytují se hlavně na okrajích lesních porostů, kde společně s křovinami vytvářejí široká ekotonová pásma. V ochuzené formě se nacházejí na sesuvech v mozaikách s křovinami.

R 1.3 – Lesní pěnovcová prameniště (66 %)

R 1.4 – Lesní prameniště bez tvorby pěnovců (70 %)

Sesuvná aktivita svahu způsobuje narušení litologických vrstev flyšového podloží a vývěry četných pramenů. V místech s dostatkem vody a s vysokým obsahem uhličitanu vápenatého dochází k tvorbě pěnovců. Typickými místy pro prameniště jsou bezodtoké sníženiny na úpatí odlučných stěn sesuvů či konkávních prohlubně ve zvlněném reliéfu ploužení. Významné lesní pěnovcové prameniště je s výskytem mnoha chráněných druhů rostlin se nachází v PP Kalábová severně od Březové. Také zde je vázáno na sesuvnou aktivitu.

L 3.3 – Karpatské dubohabřiny (69 %)

Nacházejí se především na svazích Obecního háje, Holého vrchu, Studeného vrchu a Doubravy. Většinou byly v minulosti využívány jako pařeziny. Stromy jsou často vlivem pomalého ploužení deformovány šavlovitým zakřivením při bázi kmenů. Na místech s vyšší hladinou spodní vody jsou doplněny o skupinky olší a jasanů.

L4 – Suťové lesy (50%), L5.1 – Květnaté bučiny (68%), L5.4 – Acidofilní bučiny (100%), X10 – Paseky s podrostem původního lesa (75 %)

Koryta vodních toků se na popisovaném území hluboce zařezávají do poddajného flyšového podloží a vytvářejí hluboká a strmá údolí a strže. Svahy těchto útvarů jsou velmi náchylné ke svahovým pochodům. Vznikají tak velmi rozsáhlá území postižená pomalým ploužením povrchu a v místech s prudším sklonem také dílčími sesuvy, které se mnohdy přes sebe navzájem překrývají. Vznikají tak velmi členitá území nevhodná pro zemědělské využití. Proto zde byly lesy při osídlování území ponechány a zachovala se i jejich přírodě blízká druhová skladba. Stromy mají v důsledku pomalých plouživých pohybů šavlovitý vzrůst.

L 6.4 – Středoevropské bazifilní teplomilné doubravy (100%)

Jedná se o dva izolované fragmenty doubrav jižně od Březové. Jejich výskyt je umožněn pronikáním teplomilných prvků Bošáckou dolinou z údolí Váhu. V minulosti mohlo být jejich zastoupení větší. Současné zbytky se zachovaly díky svému výskytu na zvlněné a nepřístupné ploše sesuvu, nevhodné pro zemědělské využití.

X9A – Lesní kultury s nepůvodními jehličnatými dřevinami (75%), X9B – Lesní kultury s nepůvodními listnatými dřevinami (55%), X11 – Paseky s nitrofilní vegetací (64%)

Na přelomu 19. a 20. století byla plocha zemědělsky obhospodařovaný pozemků větší a dosahovala až do nejvýše položených míst oblasti. Během 20. století došlo v souvislosti s úbytkem obyvatel a kolektivizace zemědělství k zalesnění hůře dostupných pastvin. K zalesnění byly použity většinou nepůvodní druhy dřevin, především smrk a borovice. Také tyto plochy byly postiženy sesuvnou aktivitou, avšak méně intenzivně. Kromě toho se biotopy lesních kultur s nepůvodními dřevinami vyskytují často také v mozaice s porosty s přirozeným druhovým složením.

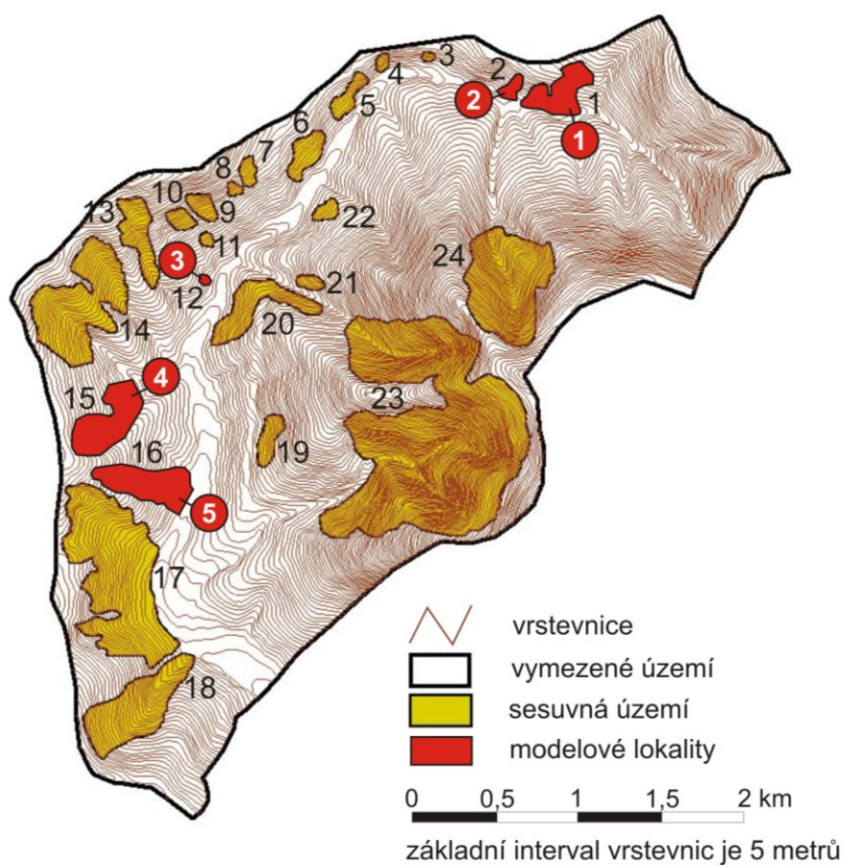
T1.10 – Vegetace vlhkých narušovaných půd (8%)

Z tabulky č. 3 sice nevyplývá, že by se tento biotop vyskytoval na sesuvných území častěji než v okolí, ale tento fakt neodpovídá realitě. Právě biotop vegetace vlhkých narušovaných půd s dominující *Juncus inflexus* a *Mentha longifolia* charakterizuje vlhká místa sesuvů. V rámci mapování biotopů však nebyl v odpovídající míře zaznamenán.

8.4. Modelové lokality

Pro podrobnější studium biotopů sesuvných území bylo vybráno pět modelových lokalit sesuvných území. Dvě z nich se nachází v severní části vymezeného území, na katastru obce Lopeník. Další se nachází v blízkém okolí obce Březová.

MODELOVÉ LOKALITY



Obr. 20: Lokalizace modelových lokalit

8.4.1. Modelová lokalita č. 1

Lokalizace:

Jedná se o sesuvové území 01 – Lopeník. Lokalita se nachází v severní části studovaného území, na katastru obce Lopeník, v blízkosti rekreačního střediska Monte Lope. Je napříč protnuta komunikací Lopeník – Bystřice pod Lopeníkem. Jedná se o dva sesuvy, které jsou částečně propojeny svými transportními a akumulacími částmi. Východně položený a rozsáhlejší sesuv postihující převážně pastviny je označen 01/A. Západně položený lesní sesuv je označen 01/B. Vzhledem k tomu, že v místě propojení nebylo možno jednoznačně určit jejich hranice, byly vymezeny jako jedno sesuvné území.

Tab. 5: Morfometrická charakteristika modelové lokality č.1

poř. č.	katastrální území	délka (m)	šířka (m)	plocha (ha)	expoz.	sklon (°)	nadmořská výška
1.	Lopeník	01/A - 490 01/B - 230	01/A - 250 01/B - 160	12,2	01/A - JZ 01/B - J	01/A - 8,5 01/B - 11,5	01/A - 535 - 605 01/B - 525 - 625

Reliéf:

Sesuv 01/A je rozlehlejší. Odlučná stěna je kaskádovitá s výraznou horní hranou. Útvary vzniklé při zvlnění reliéfu v horní polovině transportní části sesuvu jsou drobné, ale velmi četné. V místech, kde do sesuvu zasahuje areál rekreačního střediska byl terén zarovnan. Akumulační část se projevuje velkými konvexně vyklenutými tvary pozvolna spadajícími do koryta potoku Hrubár.

Sesuv B je rozlohou menší. Od sesuvu A je částečně oddělen hlubokou erozní rýhou. Dvě sousedící odlučné stěny mají podkovovitý tvar bez výrazné horní hrany. Transportní část je mírně zvlněná. V bezodtokých depresích se tvoří periodické tůně. Výrazné akumulacími čelo zasáhlo do koryta potoku Hrubár, kterým je erozně narušováno.

Aktivita:

V roce 2002 byl sesuv 01/A mírně aktivní a svojí činností narušil komunikaci, která jej protíná. Proto zde byly provedeny sanační opatření v podobě kotvené záporové mikropilotní stěny. Na sesuvu 01/B nebyly zaznamenány žádné projevy současné aktivity.

Potenciální vegetace:

Východní polovina sesuvu 01/A – 17. ostřicová bučina (*Carici pilosae-Fagetum*), západní část sesuvu 01/A a celý sesuv 01/B – 10. ostřicová dubohabřina (*Carici pilosae-Carpinetum*).

Současné využití:

Les – 4,2 ha, travní porosty – 8 ha.

Sesuv 01/A – Odlučná a transportní část je využívána jako pastvina. Akumulační část je využívána především jako louka, na bočních okrajích se nachází dubohabrové lesní porosty.

Sesuv 01/B – Na celé ploše se nachází listnatý lesní porost s přírodě blízkou skladbou dřevin. Z charakteru lesa je patrné, že byl v minulosti využíván jako pařezina.

Biotopy sesuvu - NATURA 2000:

mapový list 35 12 12

Sesuv 01/A

Odlučná a transportní část –

segment č. 119: T4.2 (40%), K3 (40%), T1.6 (15%), K1 (5%)

segment č. 120: T4.2 (50%), K3 (50%)

V druhovém složení keřového porostu se uplatňuje především *Crataegus spp.*, *Prunus spinosa*, *Rosa canina*, *Rubus spp.* *Corpus sanguinea*. V sukcesně pokročilejších stadiích *Acer campestre*, *Tilia cordata*, *Fraxinus excelsior*, *Betula pendula*. Na vlhčích místech v okolí mokřadů druhy rodu *Salix spp.*

Z významnějších druhů bylinných lemů se zde vyskytují *Lilium martagon*, *Dorycnium herbaceum*, *Anthericum ramosum*, místy byl zaznamenán i významný podíl ruderálního druhu *Cirsium arvense*.

Ve vegetaci vlhkých míst se výrazně uplatňují *Juncus inflexus*, *Carex spp.*, *Mentha longifolia*.

Akumulační část –

segment č. 15: K3

segment č. 123: T1.1

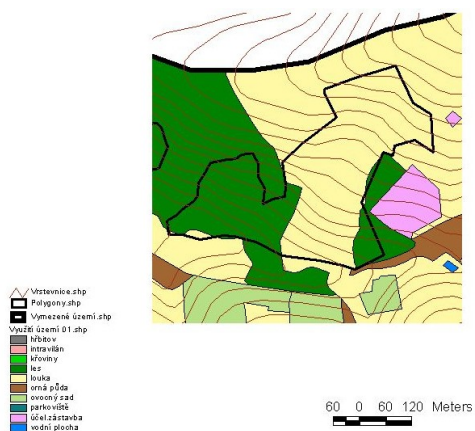
segment č. 138: L3.3B

Segment č. 15 je přechodovým biotopem mezi K3 a L3.3. Z dřevin zde roste *Acer campestre*, *Tilia cordata*, *Carpinus betulus*, *Quercus robur* a na vlhčích místech i *Fraxinus excelsior* a *Alnus glutinosa*. Segment č. 138 je charakteristickým porostem dubohabřiny s dominancí *Carpinus betulus* a *Quercus robur*. Luční porost segmentu č. 123 byl dříve intenzivně obhospodařovanou loukou, v současné době se jeho druhová diverzita díky extenzivnějšímu hospodaření zvyšuje.

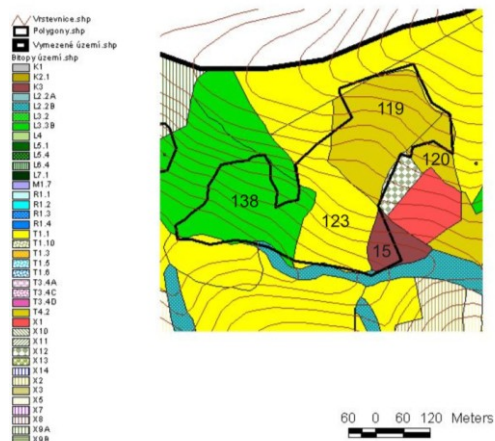
Sesuv 01/B - celá plocha

segment č. 138: L3.3B

Segment č. 138 je reprezentativním porostem karpatské ostřicové dubohabřiny. Dominuje *Carpinus betulus* a *Quercus robur*, vtroušené jsou *Fagus silvatica*, *Tilia cordata*, *Acer campestre*, *Acer pseudoplatanus*. V depresních sníženinách transportní části se v jarních měsících často tvoří periodické tůně. Po jejich vyschnutí zůstávají buď bez vegetace nebo se na nich objevují druhy běžné v okolním podrostu. Výskyt vlhkomilných druhů nebyl zaznamenán. Tůně slouží jako místo rozmnožování obojživelníků – *Rana temporaria*, *Bombina variegata*.



Obr. 21: Využití krajiny, lokalita č.1



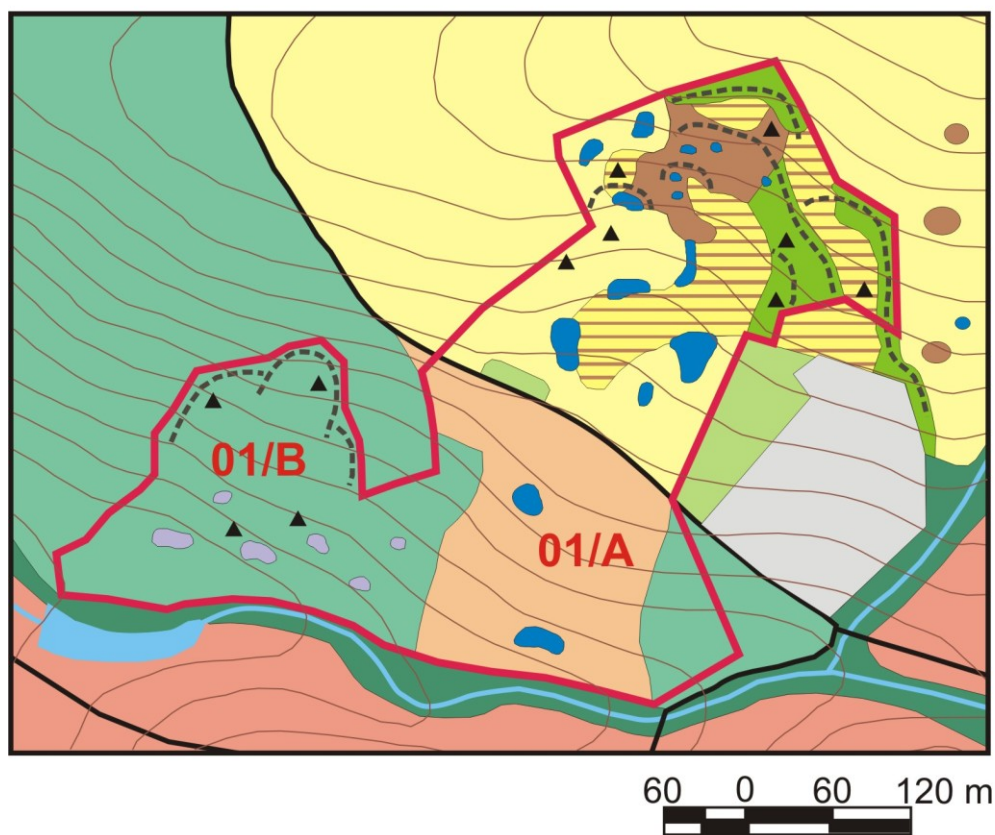
Obr. 22: Biotopy – Natura 2000, lokalita č.1

Působení svahových pochodů na biotopy:

Odlučné stěny sesuvu 01/A se vyznačují prudším sklonem a proto se jim dobytek při pastvě vyhýbá. Z toho důvodu jsou zde především keřové formace v různých sukcesích stádiích, místy přecházející k náletovým lesům. Někteří jedinci vrostlých keřů a stromů mají výrazně šavlovitě deformované kmeny. Zprohýbaná ale méně svažité transportní část je přístupnější, proto zde jsou zde keřové porosty rozvolněny a vytváří se zde velmi drobná mozaika křovin, otevřených travnatých porostů, drobných mokřadů a pramenišť. Aktivita sesuvu doznívá především v jeho horní části. Vzniklé tvary reliéfu jsou zde dále modelovány dílčími posuny a vytváří tak velmi drobnou strukturu různých ekotopů, která se odráží ve velmi pestré mozaice vegetačních typů. Akumulační část sesuvu, nacházející se pod silnicí má charakter druhově bohaté polokulturní louky. Tvary reliéfu zde nejsou tak intenzivně zprohýbány, a proto je zde různorodost biotopů menší. Úpatí sesuvu zasahuje do potočních luhů, které se nacházejí podél potoka Hrubár.

Vegetace sesuvu 01/B je svahovým pochodem ovlivněna méně. V lesním porostu se sice nachází řada stromů, které se vyznačují šavlovitým vzrůstem, ale jeho druhové složení se neliší od okolní. Typickým jevem jsou zde periodické tůně vznikající v konkávních sníženinách zvlněné transportní části. Díky tomu, že se v nich v jarních měsících drží po dobu několika týdnů voda, je v těchto místech po zbývající část roku bylinný podrost chudší, případně chybí úplně. Akumulační val sesuvu zasahující do koryta potoka Hrubár je vodním tokem erodován. Vytvářejí se tak až 1,5 m vysoké břehové nátrže.

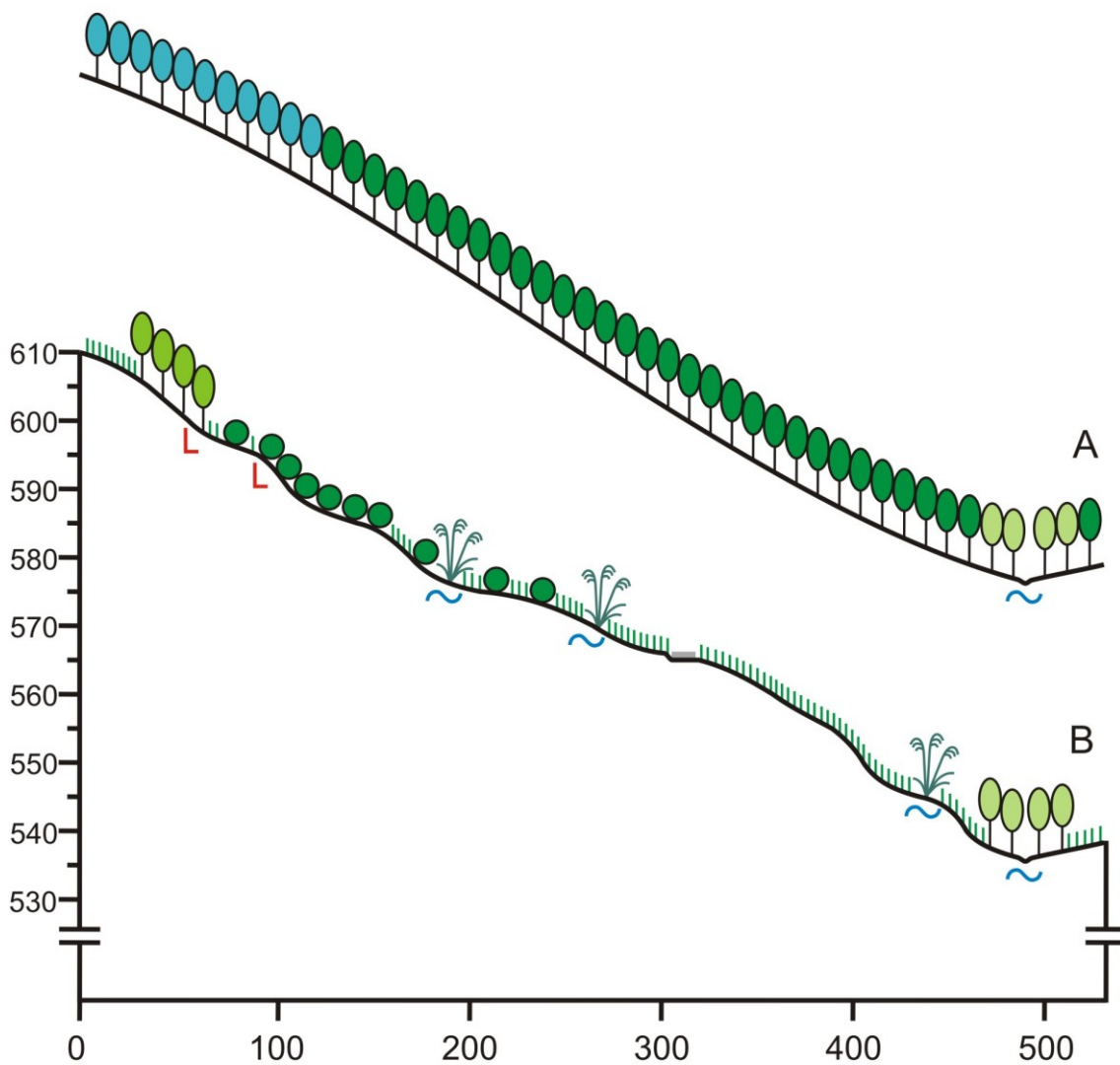
MODELOVÁ LOKALITA Č. 1 - LOPENÍK



- | | | | |
|---|------------------------|---|-----------------------|
|  | nelesní výsadby dřevin |  | vodní nádrže |
|  | sesuvový háj |  | mokřady a prameniště |
|  | dubohabřiny |  | periodické lesní tůně |
|  | potoční luhy |  | vrstevnice |
|  | křoviny |  | vodní toky |
|  | intenzivní pastviny |  | sesuvné území |
|  | extenzivní pastviny |  | komunikace |
|  | extenzivní louky |  | odlučná stěna |
|  | sady, pole |  | kamenné bloky |
|  | zástavba | | |











Obr. 23: Biotopy modelové lokality č.1

Profil modelovou lokalitou č. 1



A - potenciálně přirozená vegetace na sesuvem neporušeném svahu

B - aktuální typy vegetace na současném sesuvu

- | | | | |
|---|-----------------------|---|----------------|
|  | ostřicová bučina |  | mokřady |
|  | ostřicová dubohabřina |  | travní porosty |
|  | sesuvový háj |  | podmáčená půda |
|  | potoční luh |  | odlučná stěna |
|  | křoviny |  | silnice |

Obr. 24: Profil modelovou lokalitou č.1

8.4.2. Modelová lokalita č. 2

Lokalizace:

Jedná se o sesuvové území 02 – Lopeník. Nachází se v lesním porostu, asi 0,5 km směrem na západ od předchozí lokality, na katastru obce Lopeník.

Tab. 6: Morfometrická charakteristika modelové lokality č.2

poř. č.	katastrální území	délka (m)	šířka (m)	plocha (ha)	expoz.	sklon (°)	nadmořská výška
2.	Lopeník	220	do 110	1,7	JZ	12	512 - 557

Reliéf:

V odlučné stěně je několik odkryvů pískovcového skalního podloží. Její horní hrana je nevýrazná. Transportní část je výrazně zvlněná s četnými bezodtokými sníženinami ve kterých se v jarních měsících tvoří periodické tůně. Akumulační část s výrazně zaklenutými čely stejně jako u předchozího sesuvu zasahuje do koryta potoku Hrubár, kterým je erodována.

Aktivita:

Na lokalitě nebyly zaznamenány aktuální projevy sesuvové činnosti. Sesuv je zřejmě již neaktivní.

Potenciální vegetace:

10. ostřicová dubohabřina (*Carici pilosae-Carpinetum*).

Současné využití:

Lesní porost 1,7 ha.

Na sesuvu se nachází dubohabrový lesní porost, dříve obhospodařovaný jako pařezina. Druhová skladba porostu je blízká přirozenému složení. Malá část sesuvu zasahuje do monokulturního borového porostu.

Biotopy sesuvu - NATURA 2000:

mapový list 35 12 12

segment č. 138: L3.3B

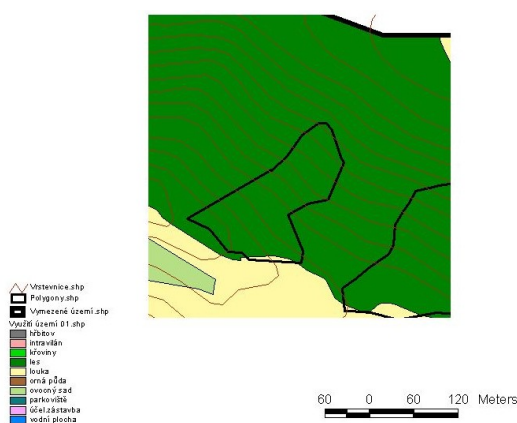
Na naprosté většině sesuvu se nachází porost odpovídajícím karpatské ostřicové dubohabřině s dominancí *Carpinus betulus* a *Quercus robur* a vtroušenými *Fagus silvatica*, *Tilia cordata*, *Acer campestre*, *Acer pseudoplatanus*. Časté jsou zde periodické tůně, tvořící se v bezodtokých depresích. Většina těchto tůní trvale neovlivňuje charakter podrostu lesa. Slouží především jako místo rozmnožování obojživelníků – *Rana temporaria*, *Bombina variegata*.

segment č. 124: X9A

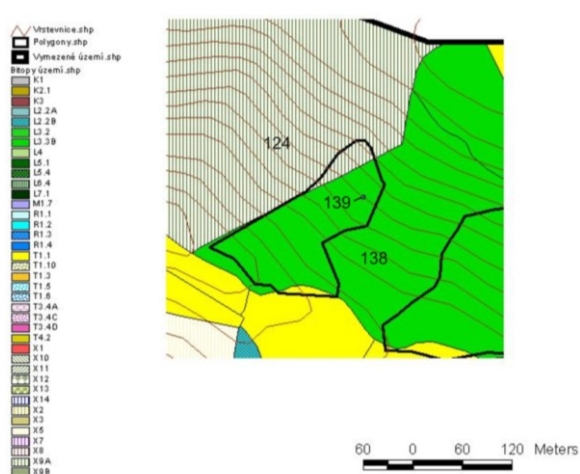
Západní okraj horní části sesuvu zasahuje do monokulturního porostu *Pinus silvestris*.

segment č. 139: R1.4

Pod odlučnou stěnou se nachází malé lesní prameniště, v letních měsících vysychající. Jeho přítomnost indikuje jen několik jedinců *Alnus glutinosa* a *Fraxinus excelsior*. V bylinném patře nebyly nalezeny žádné vlhkomilné druhy.



Obr. 25: Využití krajiny, lokalita č.2

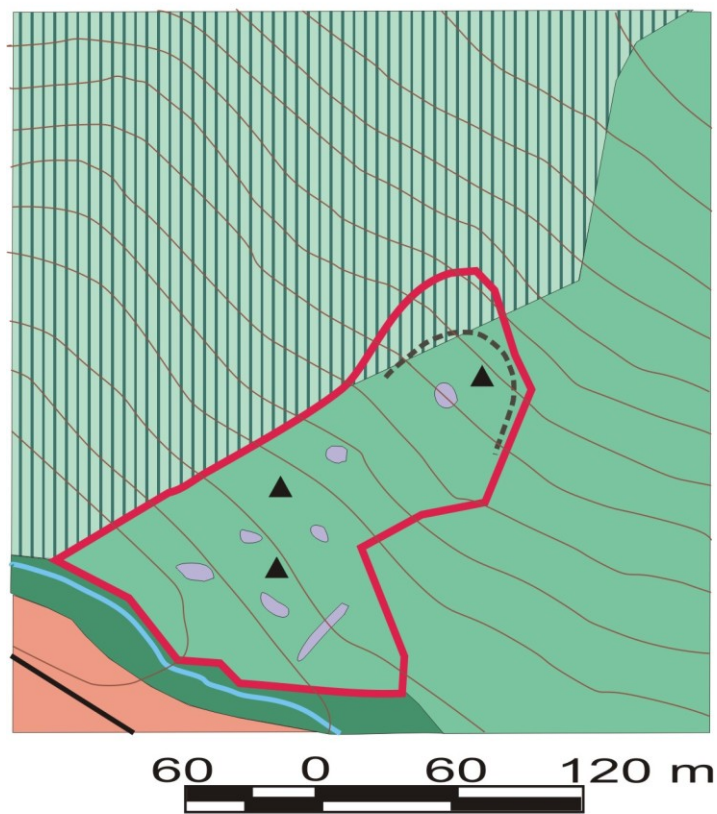


Obr. 26: Biotopy – Natura 2000,
lokalita č.2

Působení svahových pochodů na biotopy:

Téměř celý sesuv se nachází v porostu listnatého lesa, jehož druhové složení odpovídá přirozené dřevinné skladbě. Množství stromů je však deformováno šavlovitým vzrůstem. Horní okraj sesuvu mírně zasahuje do monokulturního porostu borovice. Pod odlučnou stěnou se nachází bezodtoká terénní deprese s celoročně vlhkou půdou. To se projevuje výskytem některých vlhkomilnějších druhů. V prohlubeninách transportní části vzniká na jaře několik dočasných tůní, které omezují rozvoj vegetace. Na sesuvu se nachází také několik odkryvů skalního podloží. Úpatí sesuvu zasahuje do koryta potoku Hrubár, kterým je pozvolna erodováno.

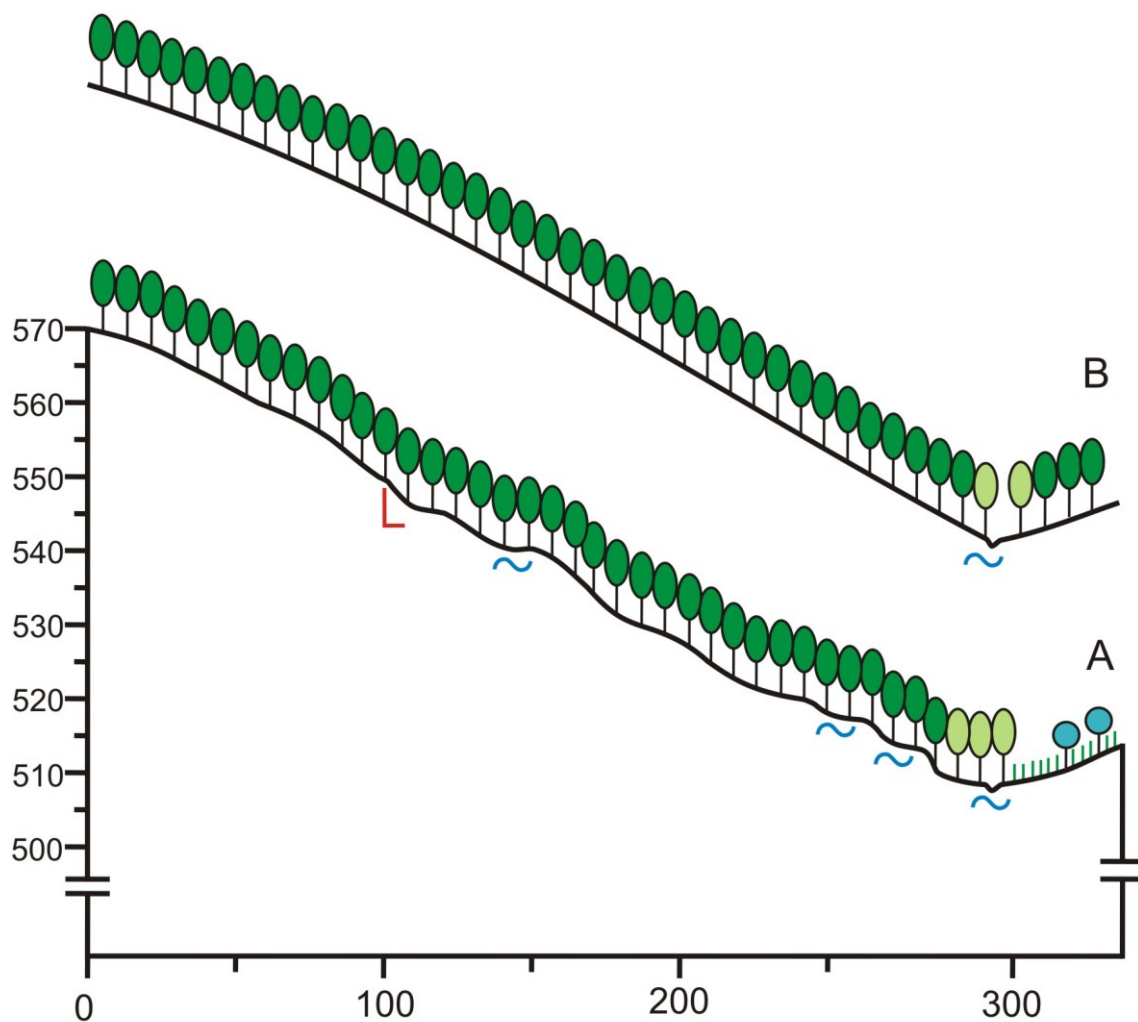
MODELOVÁ LOKALITA Č. 2 - LOPENÍK



	dubohabřiny		vrstevnice
	jehličnaté lesy		vodní toky
	potoční luhy		sesuvné území
	sady, pole		komunikace
	lesní periodické tůně		odlučná stěna
			kamenné bloky


Obr. 27: Biotopy modelové lokality č.2, vlastní mapování

Profil modelovou lokalitou č. 2



A - potenciálně přirozená vegetace na sesuvem neporušeném svahu

B - aktuální typy vegetace na současném sesuvu

- | | | | |
|---|-----------------------|---|----------------|
|  | ostřicová dubohabřina |  | travní porosty |
|  | potoční luh |  | podmáčená půda |
|  | sady |  | odlučná stěna |

Obr. 28: Profil modelovou lokalitou č.2

8.4.3. Modelová lokalita č. 3

Lokalizace:

Jedná se o sesuvové území 12 – Březová. Nachází se asi 0,5 km severovýchodně od obce Březová, poblíž výjezdové komunikace z obce směrem na Lopeník.

Tab. 7: Morfometrická charakteristika modelové lokality č.3

poř. č.	katastrální území	délka (m)	šířka (m)	plocha (ha)	expoz.	sklon (°)	nadmořská výška
12.	Březová	60	53	0,28	JV	13,5	453 - 467

Reliéf:

Jedná se o sesuv vzniklý v roce 2005. Kaskádovitá odlučná stěna má výrazný podkovovitý tvar a dosahuje výšky 1 m. Pod stěnou ve směru pohybu vznikla bezodtoká sníženina, tvarem kopírující podkovovité zakřivení stěny. Sníženina vznikla jednak posunem hmot, jednak poklesem. Transportní část je jen mírně zvlněná. Akumulační čela jsou výrazně zaklenuté.

Aktivita:

Sesuv projevil výraznou aktivitu v roce 2005. Je pravděpodobné, že při sesutí došlo k narušení stability svahu a sesuv se bude rozšiřovat. K aktuálním projevům sesuvné aktivity patří drobné tahové praskliny na povrchu.

Potenciální vegetace:

10. ostřicová dubohabřina (*Carici pilosae-Carpinetum*).

Současné využití:

Travní porost 0,28 ha

Lokalita byla v minulosti využívána jako intenzivní louka. V současnosti je ohrazena a využívána jako pastvina pro hovězí dobytek.

Biotopy sesuvu - NATURA 2000:

mapový list 35 12 12

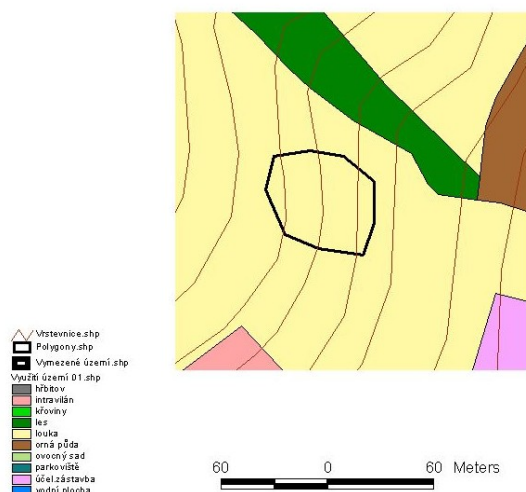
segment č. 360: T1.3

segment č. 359: T1.3

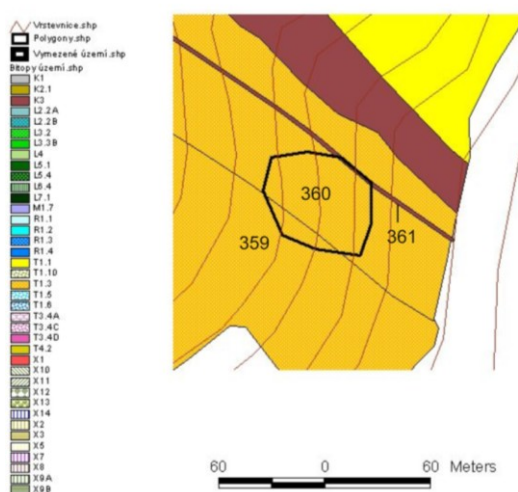
Segmenty se od sebe liší především reprezentativností a zachovalostí biotopu. Segment č. 360 byl v minulosti využíván jako louka. Dominantními druhy obou segmentů jsou *Festuca pratensis* a *Lolium pratense*.

segment č. 361: K3

Jedná se o pruh křovin lemující severovýchodní okraj sesuvu. Dominantními jsou zde *Crataegus spp.*, *Prunus spinosa* a *Rosa spp.* Křoviny jsou několik posledních let pod silným tlakem pastvy a v jejich podrostu se začíná uplatňovat *Rubus spp.*



Obr. 29: Využití krajiny, lokalita č.3

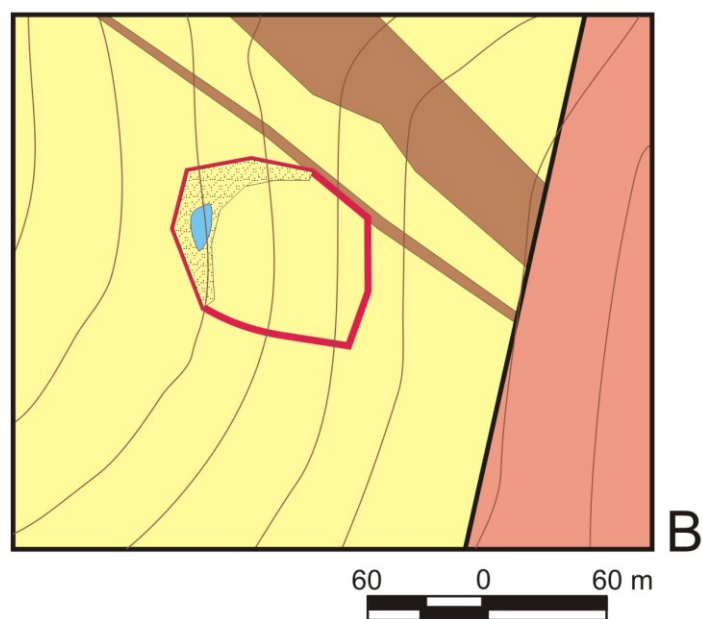
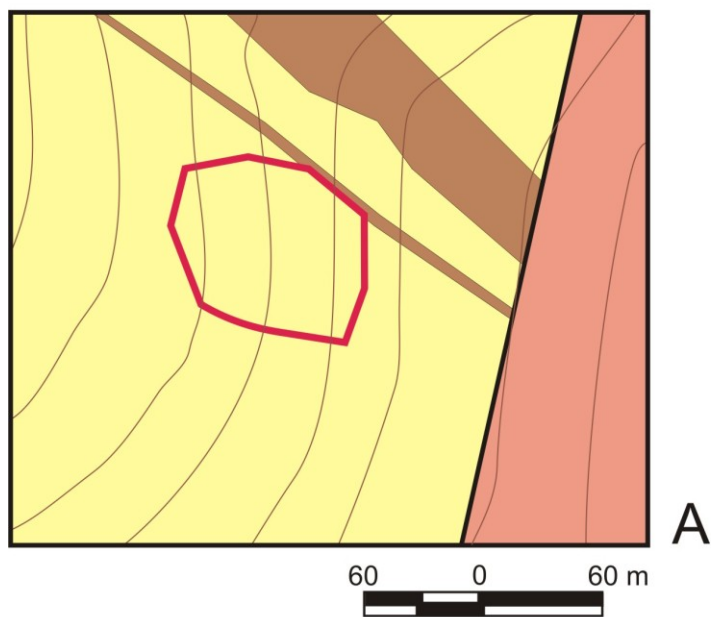


Obr. 30: Biotopy – Natura 2000, lokalita č.3

Působení svahových pochodů na biotopy:









Dříve v podstatě homogenní porost pohánkové pastviny se sesutím diverzifikoval především v odlučné části. Reliéf transportní a akumulární části se sice silně zprohýbal, ale druhové složení ani zápoj příliš narušen nebyl. Pokles v povrchu v horní části sesuvu došlo o obnažení odlučných stěn, které zůstaly bez vegetačního krytu. Zápoj pokleslé části byl silně rozvolněn a podmáčen. V nejhlubším místě zde dokonce vznikla periodická tůň. Na podmáčení reagovala vegetace již v průběhu téhož roku osídlením lokality vlhkomilnými druhy – *Equisetum palustre*, *Tussilago farfara*.

MODELOVÁ LOKALITA Č. 3 - BŘEZOVÁ



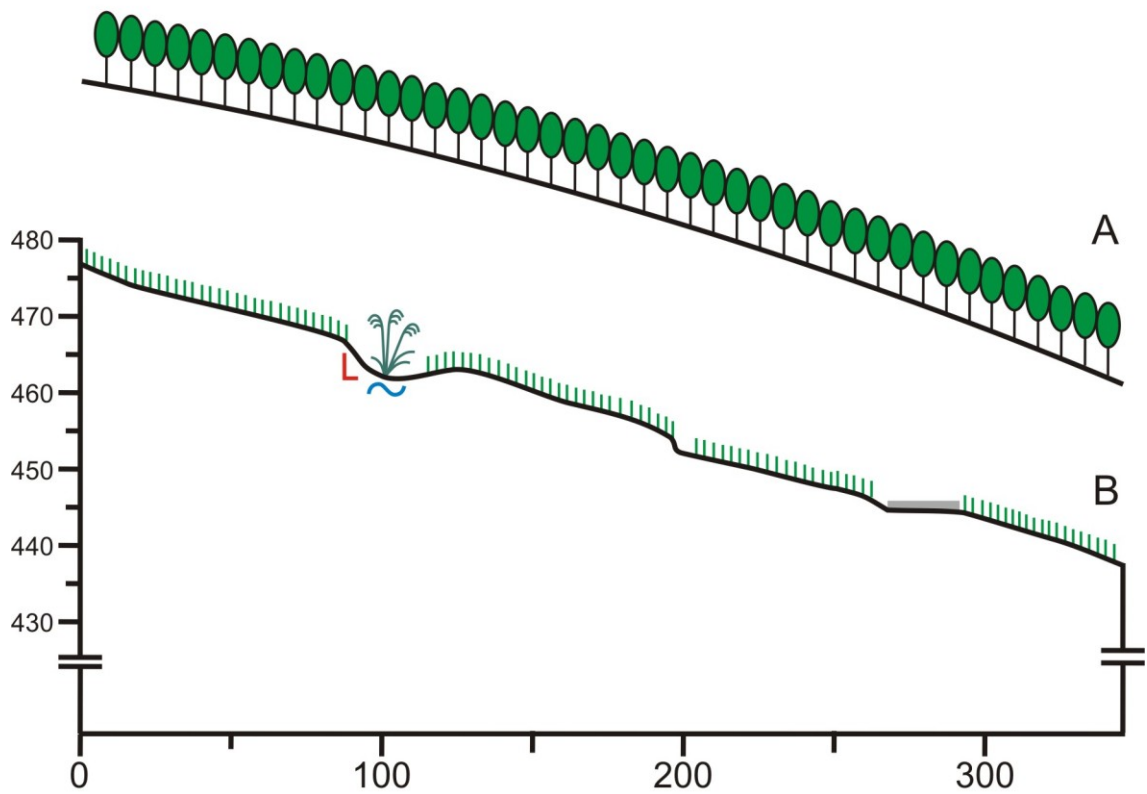
A - stav před sesutím svahu

B - stav po sesuvu svahu

- | | | | |
|---|-------------------------|---|-------------------------|
|  | křoviny |  | vrstevnice |
|  | intenzivní pastviny |  | komunikace |
|  | narušený zápoj pastviny |  | hranice sesuvného území |
|  | mokřady | | |
|  | sady, pole | | |

Obr. 31: Biotopy modelové lokality č.3, vlastní mapování

Profil modelovou lokalitou č. 3



A - potenciálně přirozená vegetace na sesuvem neporušeném svahu

B - aktuální typy vegetace na současném sesuvu

- | | | | |
|---|-----------------------|---|----------------|
|  | ostřicová dubohabřina |  | podmáčená půda |
|  | mokřady |  | odlučná stěna |
|  | travní porosty |  | silnice |

Obr. 32: Profil modelovou lokalitou č.3

8.4.4. Modelová lokalita č. 4

Lokalizace:

Jedná se o sesuvové území 15 – Březová. Nachází se 0,5 km na jihozápad od obce Březová, na svazích kóty Doubrava (550). Severní stranou se téměř dotýká intravilánu obce, její zástavbu však nepostihuje

Tab. 8: Morfometrická charakteristika modelové lokality č.4

poř. č.	katastrální území	délka (m)	šířka (m)	plocha (ha)	expoz.	sklon (°)	nadmořská výška
15.	Březová	700	270	18,1	SV	7,8	455 - 550

Reliéf:

Jedná se o starý sesuv. Kaskádovitá odlučná stěna má široce podkovovitý tvar, výraznou horní hranu a prudký sklon. Dosahuje výšky až 7 metrů. Na řadě míst se nachází odkryvy skalního podloží. Transportní část je silně zvlněná s velmi častými bezodtokými sníženinami. Poměrně časté jsou také drobné dílčí sesuvy. Především v horní polovině transportní části se nachází množství sunutých kamenných bloků dosahujících velikosti až kolem 1 metru. Ve střední části se nachází pramenná oblast periodického vodního toku pokračuje po spádnicí středem sesuvu.

Aktivita:

V současné době vykazuje sesuv jen malou aktivitu, především v místech s prudším sklonem. Mezi projevy této dílčí aktivity patří hákování kmenů stromů na jejich bázi.

Potenciální vegetace:

10. ostřicová dubohabřina (*Carici pilosae-Carpinetum*).

Současné využití:

Les – 2 ha, travní porosty – 15 ha, orná půda 0,8 ha, ovocný sad 0,3 ha.

Na odlučné stěně se nachází lesní porost vzniklý přirozenou sukcesí a druhovým složením blízký dubohabřinám. V menší míře byl doplněn výsadbou modřínu. Transportní část je využívána jako pastvina pro hovězí dobytek. Díky silnému

zprohýbání terénu zde není pastva tak intenzivní jako na zbytku pastviny. Spodní část sesuvu je využívána z části jako louka a z části jako orná půda a extenzivní sad.

Biotopy sesuvu - NATURA 2000:

mapové listy 35 12 11, 35 12 12, 35 12 16, 35 12 17

segment č. 99: L3.3B (60%), K3 (40%) – 35 12 16

Jedná se o sesuvový háj vzniklý postupnou sukcesí odlučné stěny. V keřovém patře se stále v hojné míře uplatňují *Prunus spinosa*, *Crataegus* spp., *Cornus sanguinea*, *Euonymus europaea*, *Ligustrum vulgare*, *Viburnum lantana*. Stromové patro tvoří především typické druhy dubohabřin - *Carpinus betulus*, *Quercus robur*, *Acer campestre*, *Tilia cordata*.

segment č. 97: T3.4D (70%), K3 (30%) – 35 12 16

segment č. 34: T3.4D (75%), K3(25%) – 35 12 17

Díky hůře přístupnému terénu jsou segmenty přepásány méně intenzivně než okolní pastviny. Nachází se zde pestrá mozaika suchomilných i vlhkomilných druhů. *Carlina vulgaris*, *Carlina acaulis*, *Epipactis helleborine*, *Cirsium eriophorum*, *Cirsium acaule*. V ruderalizovaných místech invaduje *Calamagrostis epigeus*.

segment č. 96: T1:3 – 35 12 16

segment č. 372: T1:3 – 35 12 17

Charakter poháňkové pastviny má území jen okrajově v místech méně zvlněných a lépe přístupných.

segment č. 293: T3.4D – 35 12 11

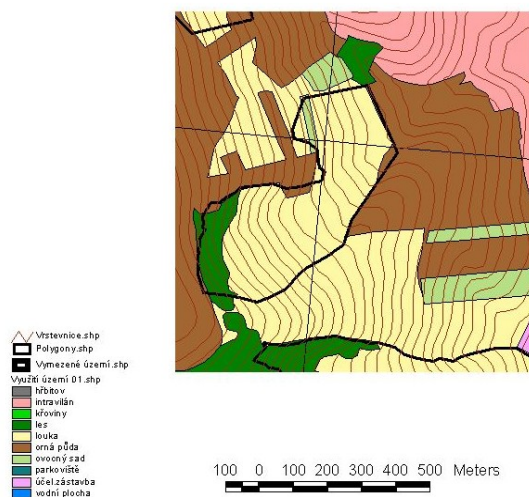
segment č. 740: T3.4D – 35 12 12

segment č. 3: K3 – 35 12 12

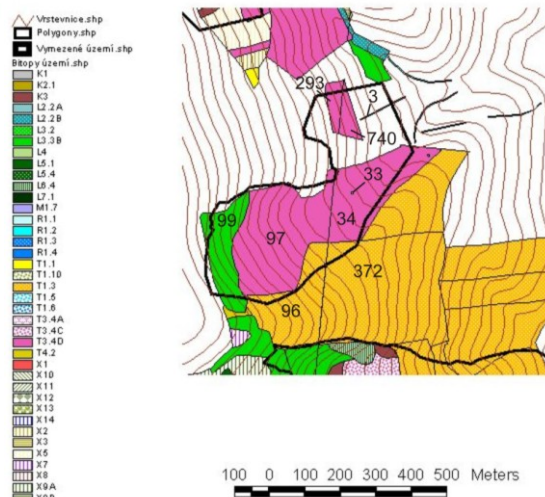
Biotopy na v dolní části mají charakter mozaiky extenzivních druhově bohatých luk, sadů, křovinatých mezí a kulturní luk.

segment č. 33: T1.10 – 35 12 17

Jedná se mokřadní vegetaci zastoupenou druhy *Juncus inflexus*, *Mentha longifolia* a rodem *Carex*. Tato vegetace se reálně na ploše sesuvu vyskytuje mnohem častěji než byla v rámci Natury 2000 vymapována. Často zde tvoří kombinaci s mokřadními vrbinami.



Obr. 33: Využití krajiny, lokalita č.4

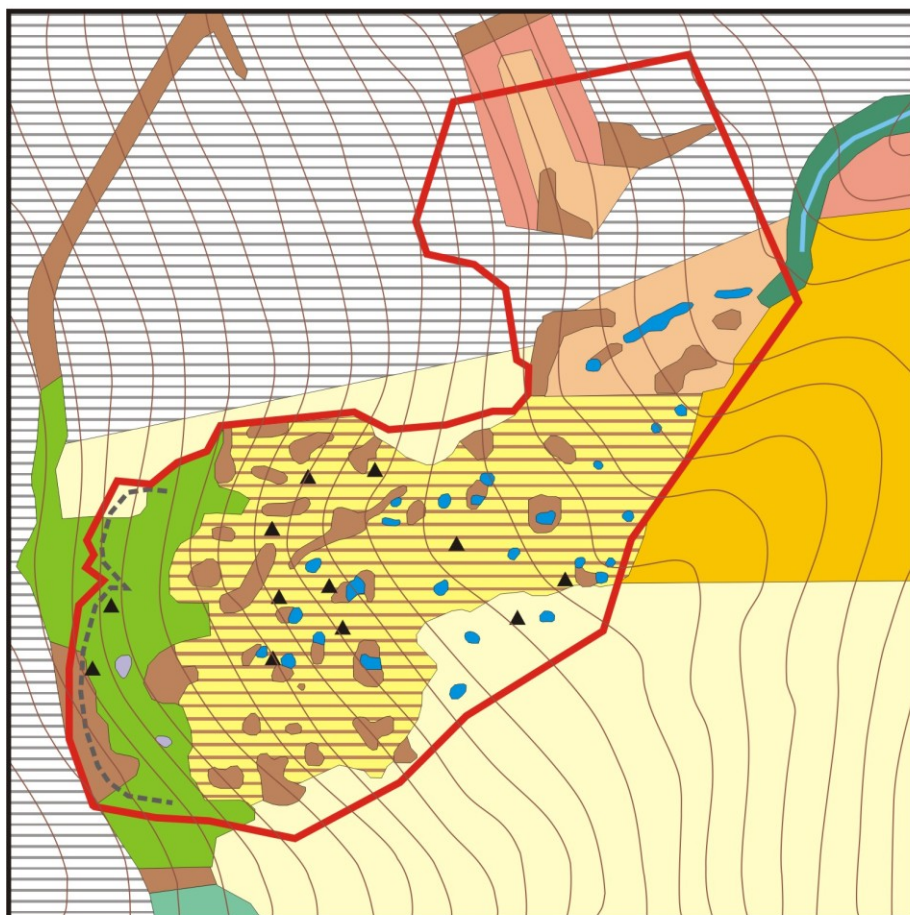


Obr. 34: Biotopy – Natura 2000, lokalita č.4

Působení svahových pochodů na biotopy:

I přesto, že se jedná o starý a v současnosti již neaktivní sesuv, je odlučná stěna stále velmi výrazná. Vyznačuje se prudkým sklonem svahu a je proto nevhodná i pro pastvu. Sukcese dřevin zde již dospěla do stadia zapojeného lesa (sesuvového háje). Jeho druhové složení bylo určeno především samotným procesem sukcese, jen ve velmi malé míře je ovlivněn umělou výsadbou nepůvodních dřevin (modřín opadavý). Reliéf střední části transportní plochy je díky intenzivnímu zvlnění hůře přístupný při pastvě dobytka. Proto je tato část sesuvu pokryta pestrá a velmi drobnou mozaikou mokřadů, sesuvových jezírek, periodických tůní, skupin keřů, odkryvy odloží a ostrůvky mezofilní i xerofilní vegetace. Větší sesuvová jezírka s okolním porostem vrbin v průběhu roku nevysychají.. Spodní část sesuvu byla rozšířena pozdější aktivací dalších svahových pochodů, které však dosáhly menší intenzity a projevíly se jen zvlněním terénu. Toto ploužení zasáhlo přiléhající louky a zatravněné sady.

MODELOVÁ LOKALITA Č. 4 - LOPENÍK

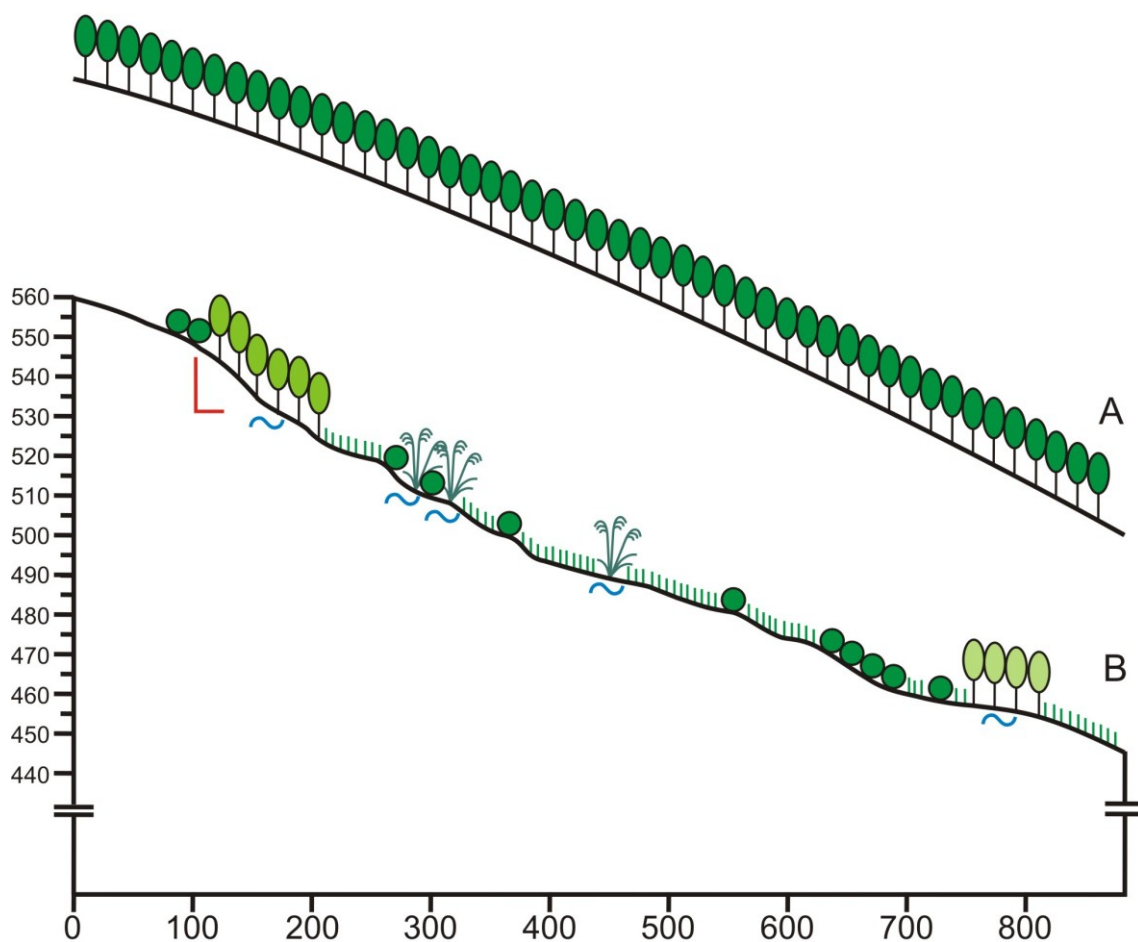


100 0 100 200 m

	sesuvový háj		pole
	dubohabřiny		mokřady a prameniště
	potoční luhy		periodické lesní tůně
	křoviny		vrstevnice
	intenzivní pastviny		vodní toky
	extenzivní pastviny		sesuvné území
	extenzivní louky		odlučná stěna
	intenzivní louky		kamenné bloky
	sady		









Obr. 35: Biotopy modelové lokality č.4, vlastní mapování

Profil modelovou lokalitou č. 4



A - potenciálně přirozená vegetace na sesuvem neporušeném svahu

B - aktuální typy vegetace na současném sesuvu

- | | | | |
|---|-----------------------|---|----------------|
|  | ostřicová dubohabřina |  | mokřady |
|  | sesuvový háj |  | travní porosty |
|  | potoční luh |  | podmáčená půda |
|  | křoviny |  | odlučná stěna |

Obr. 36: Profil modelovou lokalitou č.4

8.4.5. Modelová lokalita č. 5

Lokalizace:

Jedná se o sesuvové území 16 – Březová. Lokalita se nachází asi 1 km jižně od obce Březová, na svazích kóty Doubrava (550). Východní akumulční část je omezena potokem Březová a areálem zemědělského družstva.

Tab. 9: Morfometrická charakteristika modelové lokality č.5

poř. č.	katastrální území	délka (m)	šířka (m)	plocha (ha)	expoz.	sklon (°)	nadmořská výška
16.	Březová	820	do 325	17	V	8,3	403 - 527

Reliéf:

Odlučná stěna tohoto starého sesuvu se vyznačuje výraznou horní hranou, prudkým sklonem, výškou až 7 m a četnými skalními výchozy. Některé odkryvy skalního podloží byly v minulosti využívány pro těžbu stavebního kamene. Pod odlučnou stěnou je několik bezodtokých sníženin ve kterých se tvoří v jarním období tůň o průměru 15 – 20 m. Transportní plocha je výrazně zvlněná a směrem dolů se rozšiřuje. Velikost deformačních tvarů dosahuje až několika desítek metrů. V konkávní bezodtoké sníženinách se nachází místa trvalejšího zamokření. Akumulační část je zakončena výraznými čely.

Aktivita:

Sesuv v současné době nejeví známky aktivity.

Potenciální vegetace:

10. ostřicová dubohabřina (*Carici pilosae-Carpinetum*).

Současné využití:

Les – 3 ha, travní porosty – 14 ha.

V odlučné části sesuvu se nachází lesní porost. Většina porostu druhovým složením odpovídá dubohabřinám v horních částech je větší příměs buku. Ve dvou fragmentech se zde zachovaly teplomilné doubravy. Okrajově na sesuv zasahují také monokulturní porosty smrku. Některé části odlučné stěny byl v minulosti využívány k těžbě stavebního kamene. V těchto místech se dodnes nacházejí skalní výchozy a

odkryvy podloží. Na výše položené části transportní plochy se v minulosti nacházela druhově pestrá louka. Později zde bylo její kosení přerušeno a z části zarostla keřovými porosty. V roce 1995 byla na jejích nejzachovalejších zbytcích vyhlášena přírodní památka Dubiny a kosení zde bylo opět obnoveno. Zbytek transportní části a celá odlučná část je využívána jako pastvina. Akumulační čela zasahují do areálu zemědělského družstva a jsou narušena stavebními úpravami. Pod sesuvem protéká vodní tok Březová (Hrubár).

Biotopy sesuvu – NATURA 2000:

mapové listy 35 12 16, 35 12 17

segment č. 41: L3.3B – 35 12 17

segment č. 95: L3.3B – 35 12 16

segment č. 134 L3.3B – 35 12 16

Dubohabrové lesní porosty s *Carpinus betulus*, *Quercus robur*, *Acer campestre*, *Tilia cordata*. V lesních pláštích je vyvinuto druhově bohaté keřové patro – *Cornus mas*, *Cornus sanguinea*, *corylus avellana*, *Crataegus spp.*, *Euonymus verrucosa*, *Ligustrum vulgare*, *Prunus spinosa*, *Rosa spp.*, *Viburnum lantana*. Pod odlučnou stěnou se v bezodtokých terénních depresích tvoří periodické lesní tůně sloužící k rozmnožování obojživelníků. Výskyt vlhkomilných druhů rostlin v jejich okolí nebyl zaznamenán.

segment č. 40: X9A – 35 12 17

segment č. 91: X9A – 35 12 16

segment č. 105: X9A – 35 12 16

Nepůvodní smrkové monokultury okrajově zasahující do plochy sesuvného území.

segment č. 29: L6.4 – 35 12 17

segment č. 32: L6.4 – 35 12 17

Fragmenty doubrav náležející do fytoocenologického seskupení *Potentillo albae* – *Quercetum*. Ve stromovém patře dominuje *Quercus petraea*.

segment č. 31: K3 – 35 12 17

segment č. 38: K3 (70%)/ T3.4D (30%) – 35 12 17

Druhově bohaté porosty křovin zarůstající okrajové partie druhově bohaté louky v PR Dubiny. V druhovém složení keřového patra dominuje *Crataegus spp.* a *Prunus*

spinosa. Místy se zde nacházejí fragmenty předešlého lučního porostu a drobné mokřady.

segment č. 39: T3.4C – 35 12 17

Dřívější jednosečná louka, později extenzivně přepásána kravami. V současnosti zde bylo opět obnoveno kosení. Druhové složení lučního porostu je poměrně bohaté a vyznačuje se zastoupením i některých vzácných druhů rostlin, včetně několika druhů orchidejí – *Astragalus danicus*, *Traunsteinera globosa*, *Gymnadenia conopsea*, *Dactylorhiza sambucina*, *Orchis morio*, *Orchis ustulata* a *Platanthera bifolia*.

segment č. 368: T1.3 (50%)/ T3.4.D (50%) – 35 12 17

segment č. 373: T1.3 (50%)/ T3.4.D (50%) – 35 12 17

Tyto segmenty se nacházejí ve výše položených, případně sesuvem deformovaných částech svahu. Jsou proto dobyt看kem méně navštěvovány a přepásány. To je zřejmě důvod zachování druhově bohatšího složení než u okolních pastvin. segmenty vykazují přechod k T3.4D.

segment č. 369: T1.3 – 35 12 17

segment č. 372: T1.3 – 35 12 17

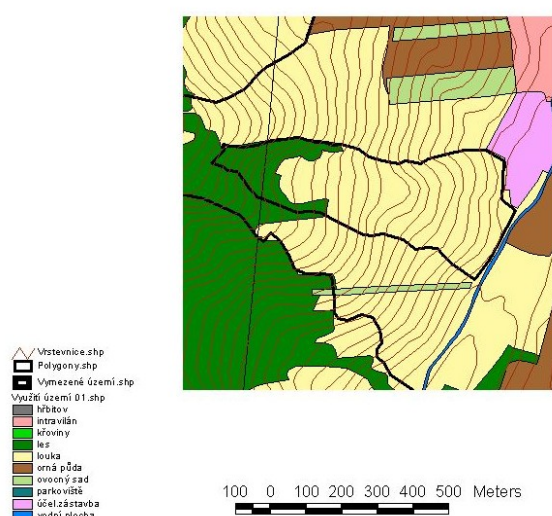
segment č. 376: T1.3 – 35 12 17

segment č. 377: T1.3 – 35 12 17

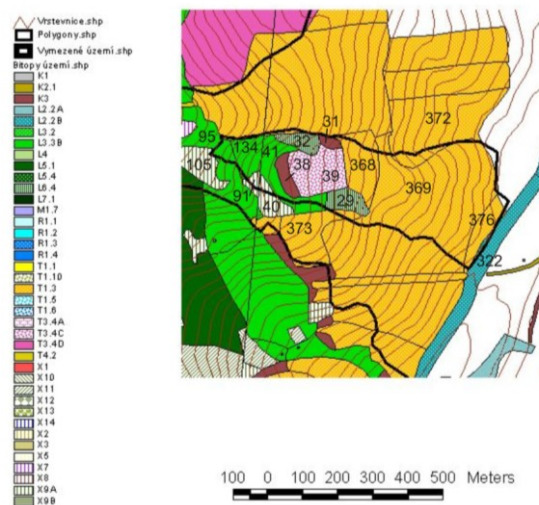
Segmenty zahrnují intenzivně přepásanou pastvinu. Intenzita pastvy a sešlapu je největší v nejnižše položeném segmentu č. 369, kde se nachází ústí výběhu a napajedlo.

segment č. 322: L2.2B – 35 12 17

Regulovaný vodní tok lemovaný hustým a neprostupným břehovým porostem.



Obr. 37: Využití krajiny, lokalita č.5

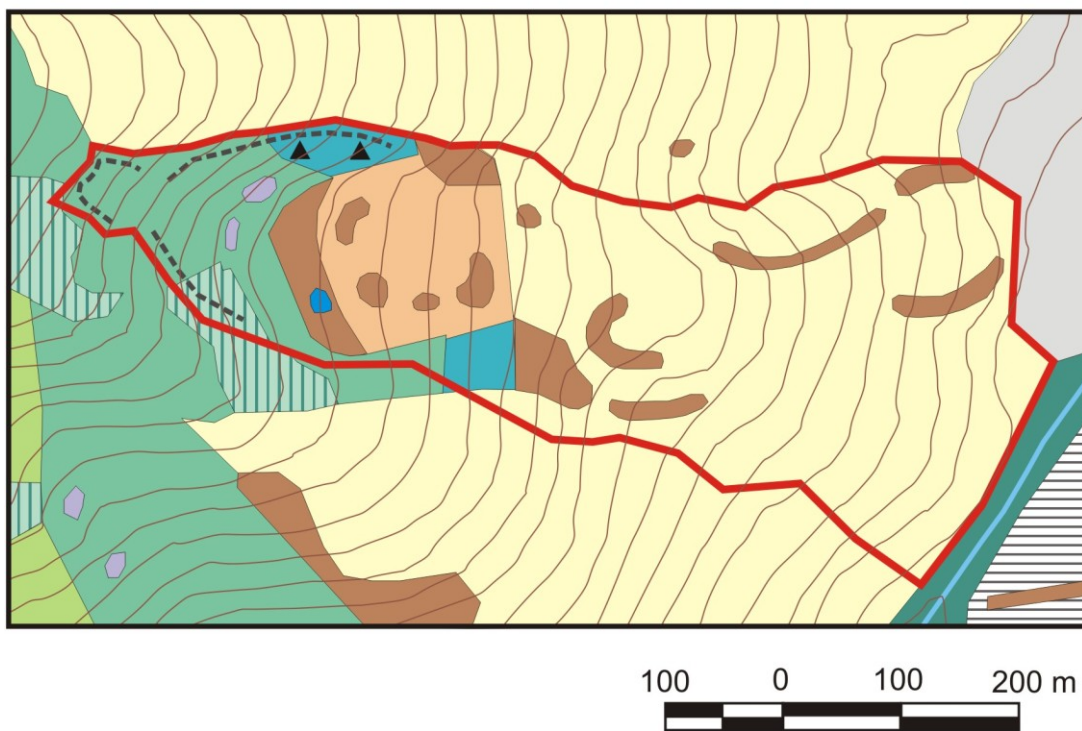


Obr. 38: Biotopy – Natura 2000, lokalita č.5

Působení svahových pochodů na biotopy:

Svahy odlučných stěn jsou stále výrazné, prudké a ještě ne zcela stabilizované. Projevují se zde drobné svahové pohyby, které způsobují hákování kmenů dřevin. Zřejmě díky obtížné přístupnosti prudkých svahů odlučných stěn nebyly zdejší lesní porosty intenzivněji využívány a zachovaly se zde proto i zbytky teplomilných doubrav. V bezodtokých sníženinách se nacházejí periodické tůně o průměru až 10 m, které sice omezují rozvoj vegetace i po svém vyschnutí, ale v jejich okolí se nebyl zaznamenán častější výskyt vlhkomilných druhů rostlin. Transportní část se vyznačuje variabilní velikostí tvarů vzniklých zvlněním reliéfu. V horní části je zvlnění intenzivnější a tvary menší, což se projevuje pestřejší mozaikou ekotopů i biotopů. Akumulační valy ve spodní části sesuvu jsou široce zaklenuté a částečně zasahují do koryta potoka, kterým jsou pozvolna podemílány.

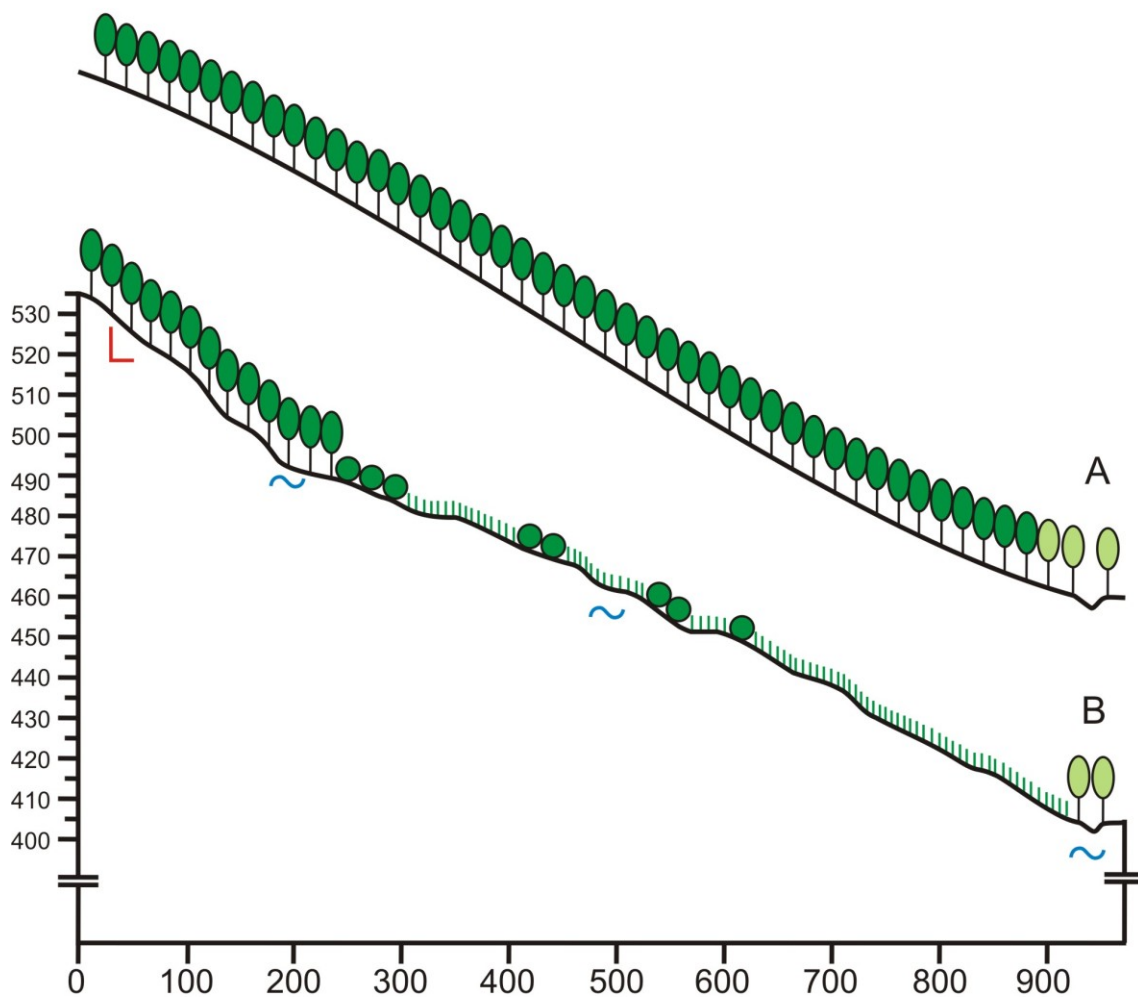
MODELOVÁ LOKALITA Č. 1 - LOPENÍK



	bučiny		mokřady a prameniště
	dubohabřiny		periodické lesní tůně
	doubravy		zástavba
	potoční luhy		vrstevnice
	smrčiny		vodní toky
	křoviny		sesuvné území
	intenzivní pastviny		odlučná stěna
	extenzivní pastviny		kamenné bloky
	extenzivní louky		








Obr. 39: Biotopy modelové lokality č.5, vlastní mapování

Profil modelovou lokalitou č. 5



A - potenciálně přirozená vegetace na sesuvem neporušeném svahu

B - aktuální typy vegetace na současném sesuvu

- | | | | |
|---|-----------------------|---|----------------|
|  | ostřicová dubohabřina |  | travní porosty |
|  | potoční luh |  | podmáčená půda |
|  | křoviny |  | odlučná stěna |
| | |  | silnice |

Obr. 40: Profil modelovou lokalitou č.5

8.5. Fytoindikace sesuvných procesů

V průběhu hodnocení vegetace sesuvných území a jejich okolí byla dílčí pozornost věnována také možnostem fytoindikace svahových pochodů. V předchozích výzkumech (Sýkora 1961, Lacina 2005) byla v tomto směru pozornost zaměřena na výskyt vlhkomilných rostlin, především *Brachypodium pinnatum*, *Cirsium oleraceum*, *Equisetum telmateia*, *Equisetum arvense*, *Festuca gigantea*, *Juncus conglomeratus*, *Juncus effusus*, *Juncus inflexus*, *Scirpus sylvaticus* a *Tussilago farfara*. Také se snažil zdokumentovat výskyt Sýkorou uváděných fytoindikátorů sesuvů. Výskyt zmiňovaných druhů byl i při tomto výzkumu zaznamenán nejen na sesuvných územích, ale také na zatím nepostižených svazích. Domnívám se, že formace vlhkomilné vegetace v podobě tzv. „mokřadních ok“ mohou indikovat změny hydrogeologických podmínek v podloží, které právě na těchto místech probíhají. Vzhledem, že se nacházejí na svazích, které jsou svým geologickým podložím i sklonitostními poměry náchylné ke vzniku svahových pochodů, mohou také indikovat počáteční fáze sesouvání. K prokázání této skutečnosti by však bylo potřeba dlouhodobého a podrobného fytoocenologického výzkumu vhodných lokalit.

K biotopům mapovaným v rámci programu Natura 2000 patří i **T1.10 – Vegetace vlhkých narušovaných půd**. Jedná se o biotop vázaný na střídavě vlhké půdy s kolísající hladinou podzemní vody. Často bývá mechanicky narušován pasoucím se dobyt看em a vyskytuje se na sesuvných územích. V druhovém složení dominují druhy rodů *Juncus*, *Carex* a byliny vlhkých půd, např. *Mentha longifolia*. Tento biotop nebyl při mapování v rámci programu Natura 2000 dostatečně podchycen. Tvoří například podstatnou složku mozaiky biotopů na modelovém území č.1 a č.4., přesto se v údajích z mapování těchto lokalit nenachází.

Podrobnější rozlišení vlhkomilné vegetace na sesuvech poskytuje vyhodnocení fytoocenologických dat, které probíhá v rámci celé CHKO Bílé Karpaty. Na jeho základě byly vymezeno několik vegetačních formací, které ve zvýšené míře vyskytují na sesuvech:

1. Bazifilní eutofní a disturbované mokřady – odpovídají biotopu T1.10. Dominuje v nich *Juncus inflexus* a *Mentha longifolia*. Díky pastvě se v tomto společenstvu uplatňují také některé eutofní druhy – *Lysimachia vulgaris*, *Lythrum salicaria*, *Lychnis flos-cuculi* atd. Podle získaných údajů se tyto mokřady vyskytují poměrně hojně po celém území Bílých Karpat, přičemž je lze velmi často najít právě na sesuvech.

2. Louky na podmáčených sesuvech s ostřicí chabou (*Carex flacca*) – je to velmi specifické a fytoocenologicky obtížně zařaditelné společenstvo. Od předchozího se odlišuje především podmínkami. Nachází se totiž v místech s omezeným přístupem živin. Proto se nachází na extenzivněji spásaných nebo pro dobytek hůře dostupných částech sesuvů.

3. Vlhké louky s pcháčem potočným (*Cirsium rivulare*) – nahrazují vegetaci olšin a lesních prameništ. Velmi často se objevují právě na podmáčených místech sesuvných územích.

4. Prameništní slatinné louky – kombinací vhodných geologických podmínek a sesuvných pochodů dochází v Bílých Karpatech k vývěrům extrémně bazických vod na nichž se vyvíjí dnes již vzácná vegetace s převládajícími suchopýry (*Eriophorum* spp.). Na tomto biotopu se často nachází mnoho ohrožených druhů mokřadních rostlin. Někdy zde vznikají také pěnovcová prameniště. Ukázkovou lokalitou je sesuvné území 08 Lopeník, na kterém se nachází přírodní rezervace Kalábová. Ta je jedinou lokalitou *Liparis loeselii* v Bílých Karpatech a místem výskytu *Dactylorhiza incarnata*, *Dactylorhiza majalis*, *Gymnadenia densiflora* a dalších orchidejí i jiných vzácných rostlin (Jongepierová 2008).

Fytoindikace sesuvných území ve smyslu predikce sesuvných procesů podle výskytu některých druhů rostlin je problematická. Pro Sýkorou uváděné fytoindikátory (Sýkora 1961) je vhodnější použít termín **průvodci sesuvných procesů** (Lacina 2005).

9. DISKUZE

Charakter svahových deformací v povodí Hrubáru

Sesuvná aktivita na vymezeném území je dána především geologickou stavbou a režimem srážek. Dokladem tohoto faktu byly i čerstvé projevy sesouvání, v podobě drobných sesuvů a tahových trhlin během jarního období 2007, následující po rychlém tání velkého množství sněhu. Složitější vazby existují mezi sesuvnou aktivitou, geomorfologickým utvářením reliéfu a hydrologickým režimem svahu. Četná a mnohdy i vydatná prameniště nacházející se pod odlučnými stěnami naznačují narušení hydrologických poměrů sesutím svahu. Do poměrně málo odolného flyšového podloží se i drobné vodní toky intenzivně zařezávají a narušují stabilitu svahu. Tím vytvářejí podmínky pro další svahové pohyby.

Vliv svahových pohybů na diverzitu ekotopů a biotopů

Poměrně dynamický systém svahových pohybů je příčinou postupně a nevratně se měnící morfologie terénu. Jednotvárné svahy se vlivem svahových pohybů přeměňují v proměnlivou mozaiku neustále vznikajících a zanikajících ekotopů a dochází zároveň ke změně biotického prostředí. (Lacina 2005).

V počáteční fázi sesuvu je souvislý vegetační kryt narušen příčnými trhlinami. Při vzniku odlučné stěny se vytvoří vertikální plochy bez vegetace a horizontální kaskádovitě uspořádané plochy s původní vegetací. V případě větších a hluboko založených sesuvů dochází také k odkryvům skalního podkladu.

Pod odlučnou stěnou často vzniká bezodtoká sníženina, kde se vytváří trvalé nebo periodické tůně a prameniště. Na území se na lesních sesuvech nacházejí tůně o průměru až několik desítek metrů. Především na jaře mají v důsledku větších vodních srážek, případně tání sněhu, poměrně vysokou vodní hladinu. Mnohé z nich slouží jako napajedla a kaliště zvěře, případně jako místa pro rozmnožování obojživelníků. V suchých obdobích však často vysychají a proto zůstávají bez odpovídající vlhkomilné vegetace. Pokud jsou ale napájena dostatečně silným vodním zdrojem, stávají se místem výskytu mokřadů, slatinišť a olšin. Charakter mokřadní vegetace závisí na množství vody a obsahu uhličitanu vápenatého. V místech s jeho větším obsahem vznikají pěnovecová prameniště. Ta se projevují charakteristickými pěnovecovými inkrustacemi a specifickou vegetací. Nejvýznamnější pěnovecové prameniště na zájmovém území se nachází v PP Kalábová. Vyskytuje se zde celá řada zvláště chráněných druhů rostlin.

V lesních porostech se na těchto místech nacházejí menší skupinky olší a jasanů. V otevřené krajině směřuje sukcese těchto míst k mokřadním vrbinám.

Transportní část sesuvu bývá z počátku zarovnaná, později vlivem probíhajícího ploužení intenzivně zvlněná. Na povrchu jsou rozmístněny sesuvem sunuté skalní bloky, které na zkoumaném území dosahují velikosti až 2 x 2 metry. Na nezalesněných sesuvech se vlivem probíhající sukcese vytváří pestrá mozaika biotopů. Střídající se konvexní a konkávní tvary reliéfu v kombinaci s dalšími faktory vytvářejí rozmanitou mozaiku ekotopů. Na místech s prudším sklonem se nachází skupinky náletových křovin. V místech, kde se vlivem sesuvu promíchaly různé půdní horizonty vznikají skeletovité půdy s nezapojenou vegetací. V konkávních prohlubních dochází ke vzniku drobných tůní a mokřadů s vegetací ostřic, sítin, suchopýrů a dalších vlhkomilných druhů. Vlivem dílčích pohybů v rámci sesuvu dochází k neustálé změně rozmístnění této různorodé mozaiky. V případě lesních sesuvů je mozaika tvořena maticí původního nebo vysazeného porostu a ostrůvky olšin na vlhkých místech v konkávních prohlubních. Pokud se na ploše sesuvu nachází prameniště s vydatným zdrojem vody, vzniká periodický vodní tok, který erozí narušuje flyšové podloží a vytváří v reliéfu hlubokou rýhu. Tyto toky jsou doprovázeny odpovídající vegetací mokřadních vrbin a jasanovo-olšových luhů.

Akumulační části se projevují výrazně zaklenutými čely, které mohou být v případě velmi starých sesuvů vlivem eroze chybět. Akumulační čela se z počátku vyznačují nesouvislou vegetací. V případě, že proud sesuvu zasáhl až do koryta vodního toku a úplně nebo částečně jej přehradil, jsou akumulací čela narušena vodní erozí. Na březích toků mohou tímto způsobem vznikat vysoké nátrže. Údolí potoku Hrubár je ale poměrně otevřené, proto zde případy úplného zahrazení toku nebyly zaznamenány. Tento jev se častěji vyskytuje v sevřených horských údolích v oblasti Moravskoslezských Beskyd.

Vztahy mezi svahovými pohyby a typem krajinného pokryvu

Z typů krajinného pokryvu se na zjištěných sesuvných územích nacházejí nejčastěji lesní porosty. Tento fakt může být ovlivněn i poměrně velkou lesnatostí území. Intravilán obcí a orná půda jsou naopak sesuvnými pohyby zasaženy v minimální míře. To je zřejmě způsobeno dlouhodobou zkušeností místních obyvatel, kteří svá obydlí a pole zakládali mimo takto exponovaná území, případně sesuvem narušené pozemky opouštěli a měnili způsob jejich využití.

V lesních kulturách se sesuvná území vyskytují z velké části v porostech s přirozeným druhovým složením. To může být způsobeno historickým vývojem krajiny. V minulosti bylo území zemědělsky využíváno až do nejvyšších nadmořských výšek. Větší komplexy lesních porostů s původním druhovým složením se udržely v širším okolí hluboce zaříznutých údolí vodních toků, které byly díky svým sklonitostním poměrům sesuvnými pohyby intenzivně postiženy. Na mírnějších svazích se nacházely zejména pastviny. Ty však byly později převedeny na smrkové a borovicové monokultury. Toto zjištění je zajímavé zejména při konfrontaci s obecným tvrzením, že nejlepší pro zachování stability svahu ponechání přírodního listnatého lesa typu sesuvového háje, případně výsadba dřevin s mohutným kořenovým systémem, vyloučení jehličnatých, zejména smrkových porostů a zákaz velkoplošných holosečí, (Sýkora, 1961). Stabilizační funkcí lesních porostů se zabývají i některé zahraniční studie (Benko, Stead, 2002).

Zpevnění svahu kořenovým systémem lesního porostu je však pouze povrchové. Domnívám se, že většina sesuvů je založena na poruchách, které se nachází v hloubkách, kam kořeny stromů nedosáhnou. Transpirační funkce stromů je proto rovněž omezena. K aktivaci svahových pochodů dochází především při intenzivních srážkách, kdy voda poměrně rychle proniká do hlubších vrstev podloží, které záhy destabilizuje. Důležitým faktorem je také váha porostu, která se stářím porostu zvětšuje. Proto mohou zralé porosty i přirozeného druhového složení působit na stabilitu svahu negativně.

Při práci v terénu byl zaznamenán výrazný vliv sesuvných pohybů na fyziologii stromů. Vlivem ploužení dochází k pomalým posunům částí svahu a postupnému zvlnění povrchu. Stromy jsou tímto pohybem neustále vychylovány ze svislé polohy. Na to reagují snahou o vyrovnání růstu, což se projevuje šavlovitým zakřivením kmenů na jejich bázi. Tyto stromy tvoří na sesuvných územích rozsáhlé porosty. Tento jev lze využít při fyziognomické (habituální) indikaci sesuvů: při pomalém plíživém pohybu svahu dochází k zakřivení báze kmene stromů – **šavlovitost**, při náhlém sesuvném pohybu dochází k naklonění kmenů na různé strany – **opilý les** (Sýkora, 1961).

Význam sesuvů ve vztahu k potenciálně přirozené vegetaci

Vymezené území by bez vlivu člověka téměř beze zbytku pokrývaly listnaté lesní porosty odpovídající bučinám a dubohabřinám. Krátkodobé sekundární bezlesí se

zde mohlo udržovat právě v místech aktivních sesuvů. Tyto plochy byly pravděpodobně plošně bezvýznamné, přesto mohly hrát velmi významnou roli pro přežití některých druhů. Předpokládá se, že mnohé mokřadní druhy se v původně lesnaté krajině Bílých Karpat udržely právě díky intenzivní sesuvové aktivitě (Jongepierová 2008).

Využití výsledků z mapování biotopů během programu NATURA 2000

Biotopy v rámci programu NATURA 2000 nebyly mapovány na celé ploše sledované oblasti. V rámci kontextového mapování byly vynechány plochy takzvaných „x-ových“ biotopů, jako jsou zastavěné plochy, intenzivně zemědělsky využívané pozemky, monokultury nepůvodních dřevin atd. Mapováno bylo 79,8% území z celkové plochy. Není bez zajímavosti, že plocha postižená zjištěnými svahovými pohyby byla mapována z 98%. Tento fakt by mohl naznačovat, že se na sesuvech ve větší míře nacházejí přírodní biotopy, na které byl potom brán zřetel i při kontextovém mapování.

Srovnání výsledků mapování biotopů s vymapovanými sesuvy nabízí alespoň orientační výsledky o vzájemném vztahu vegetace a svahových pohybů. Struktura biotopů vymapovaných na sesuvech se do značné míry od jejich okolí. Takto odlišné segmenty byly souhrnně označovány jako mozaiky různých biotopů, ovšem bez konkrétnějšího naznačení jejich struktury. Tímto způsobem tedy nelze získat přesnější představu o zrnitosti mozaiky a četnosti jednotlivých biotopů. Na druhou stranu je to oproti podrobnému mapování lokalit rychlý způsob analýzy většího množství sesuvů na velké ploše.

Souvislosti mezi sesuvy a vegetačním pokryvem na modelových lokalitách

První práce, doplňující inženýrskogeologické výzkumu sesuvů o geobotanické hledisko, se zabývaly vypracováním fytoindikačních metod pro vymezení sesuvných území a určení podmínek a způsobů prevence, sanace a konsolidace mělkých sesuvů. Předpokladem bylo, že sesuvná území mají svou specifickou vegetační skladbu. Při výzkumu se na každém sesuvu vytvářel celkový soupis druhů s odhadem jejich početnosti a pokryvnosti. Výsledkem bylo zjištění, že na sesuvech se nacházejí typické vegetační formace tvořící mozaikový komplex. Struktura této mozaiky však již nebyla zohledněna (Sýkora 1961).

V následujících projektech byla při studiu změn a vývoje vegetace sesuvů a problematiky jejich fytoindikace, využívána kombinace geomorfologického a biogeografického přístupu. Aktuální vegetace byla diferencována podle stupnice typů

biotopů, účelově vytvořené pro potřeby výzkumu. Při popisu vegetace byly použity fytoocenologické snímky (Lacina 2005)

V návaznosti na tyto předcházející výzkumy, bylo na sledovaném území vymezeno pět lokalit, jejichž vegetace byla podrobně zmapována. Bylo zjištěno, že zvlněním povrchu, způsobeným svahovými pochody, dochází často ke snížení intenzity zemědělského nebo lesnického využívání lokality. Luční porosty v takovém případě přestávají být koseny a do jisté míry se jim také vyhýbá dobytek při pastvě. To umožňuje, aby se taková místa stala jedním z mála refugií výskytu některých biotopů v krajině. Ve sledované oblasti se to týká především různých typů širokolistých suchých trávníků a teplomilných doubrav. Vegetace těchto biotopů je díky výskytu řady chráněných druhů, preferujících nižší intenzitu obhospodařování, významná také z ochránářského hlediska. Proto jsou sesuvná území často součástí zvláště chráněných území. Na sledovaném území to jsou PP Cestiska a PP Dubiny.

Sukcese na sesuvech probíhá od sesuvových lad k sesuvovým hájům. V tomto rozmezí lze najít na sesuvech celou řadu sukcesních stádií. Nejrychleji probíhá sukcese v místech s prudším sklonem a nebo v místech trvalejšího zamokření, na kterých se jako první projeví důsledky útlumu hospodaření. Některé sesuvy jsou však ponechány zemědělskému využití a v tomto případě jsou nejčastěji využívány jako pastviny skotu. Ten sice dává při pastvě přednost přímým svahům bez deformací reliéfu, ale v menší míře využívá také sesuvové svahy. V ostrůvcích křovin vyhledává přirozený úkryt při nepříznivém počasí a zamokřená místa využívá jako napajedla. Proto jsou také mnohé mokřady na sesuvech ohroženy rozdupáním a eutrofizací. Při přesunech po prudkých svazích využívá skot tzv. prť – chodníčků vedoucích po vrstevnicích. Tyto prťe mohou v některých případech působit jako destabilizační prvek. Mohou se stát místem vzniku příčných trhlin a způsobovat dílčí posuny svahu.

Působením svahových pohybů vzniká velmi proměnlivá mozaika různých biotopů, která je patrná především při srovnání sesuvného území s okolím. Jemnější struktura mozaiky se nachází v odlučných částech sesuvů. Právě zde svahové pohyby doznívají v podobě drobných sesuvů a ploužení a vznikající morfologické tvary reliéfu mají menší rozměry než v akumulacích částech. Tento jev se projevuje častějším výskytem drobných mokřadů, pramenišť, křovinatých formací a skalních odkryvů v horních částech sesuvů.

10. ZÁVĚR

Úkolem této diplomové práce bylo vymapování a popis svahových deformací v zájmovém území. Dále byly sledovány jevy charakterizující vztahy mezi svahovými pochody a vegetací. Na pěti vybraných modelových lokalitách byly podrobně popsány přítomné biotopy a srovnáním s potenciálně přirozenou vegetací byl naznačen vývoj vegetace.

Na studijním území bylo zjištěno 24 lokalit s probíhajícími svahovými pochody. Jejich celková plocha dosahuje 567,5 ha, což odpovídá 23,5% z celkové rozlohy území. Zjištěnými typy svahových pohybů jsou sesouvání a ploužení (creep). Specifickým znakem mnoha zjištěných sesuvů je jejich úzká vazba na prudké svahy a stržovitá údolí drobných vodních toků. Většina sesuvů se nachází v lesních porostech, především s přírodě blízkou druhovou skladbou. Významný je také podíl sesuvů na travních porostech. Naopak minimum sesuvů postihuje ornou půdu a intravilán obcí.

V průběhu terénním prací byla zjištěna, zdokumentována a popsána poměrně široká škála jevů charakterizující složité vztahy mezi svahovými pohyby a biotopy. Jsou jimi tahové trhliny, „vegetační mosty“, stupňovité odlučné stěny, natažené kořeny dřevin, vývraty, odkryvy podloží, kamenité sutě, tažené bloky hornin, periodické tůně, prameniště, mokřady, strže, „mokřadní oka“, šavlovité deformace kmenů dřevin a erozní nátrže akumulčních valů.

Svahové pochody podmiňují vznik nových ekotopů a tím i charakter vegetace. Na jejich ploše vzniká velmi často pestrá mozaika různých biotopů, z nichž mnohé se v okolní krajině jinde nevyskytují, případně se na sesuvných územích vyskytují ve zvýšené míře než v okolí (přirozené odkryvy podloží, pěnovcová prameniště, mokřady, velké periodické tůně). Svahové pochody zvyšují diverzitu biotopů také ve srovnání s potenciálně přirozenou vegetací. Tento fakt byl názorně doložen především podrobným studiem pěti modelových lokalit.

Je možné tedy konstatovat, že svahové pochody kromě ireverzibilních změn reliéfu, přispívají také ke vzniku nových ekotopů a významně se podílejí na zvyšování biodiverzity v krajině.

12. POUŽITÁ LITERATURA

- BAROŇ, I., KLIMEŠ, J., KAŠPERÁKOVÁ, D. eds.** (2006): Svahové deformace a pseudokras. Elektronický sborník referátů a prezentací z odborného semináře, Ostravice, ČGS, ÚSMH AV ČR
- BENKO, B., STEAD D.** (2002): Factors affecting landslides in forested terrain, Coastal British Columbia, p. 103-109, In: RYBÁŘ J., STEMBERK J., WAGNER P., eds. (2002): Landslides. Swets and Zeitlinger B.V., Lisse, 734
- BRÁZDIL, R., KIRCHNER K. a kol.** (2007): Vybrané přírodní extrémny a jejich dopady na Moravě a ve Slezsku. Brno, Geografický ústav PřF MU ve spolupráci s Českým hydrometeorologickým ústavem a Ústavem geoniky AV ČR, 432 s.
- BUDAY, T. a kol.** (1967): Regionální geologie ČSSR. Ústřední ústav geologický. Praha, Academia, 651 s.
- CULEK, M. a kol.** (1996): Biogeografické členění ČR. Praha, Enigma, 199 s.
- DEMEK, J.** (1965): Geomorfologie českých zemí. Praha, ČSAV, 335 s.
- DEMEK, J.** (1988): Obecná geomorfologie. Praha, Academia, 480 s.
- DEMEK, J. a kol.** (1987): Zeměpisný lexikon ČSSR–Hory a nížiny. Praha, Academia, 584 s.
- DEMEK, J., EMBLETON, C.** (1978): Guide to medium - scale geomorphological mapping. GGÚ ČSAV, Brno, 348 s.
- DEMEK, J., NOVÁK, V. a kol.** (1992): Neživá příroda. Vlastivěda moravská, Země a lid, Brno, Muzejní a vlastivědná společnost v Brně, 242 s.
- HÁJEK, M.** (1998): Mokřadní vegetace Bílých Karpat. In: Sborník Přírodovědného klubu v Uherském Hradišti, Supplementum No. 4, Uherské Hradiště, Přírodovědný klub v Uherském Hradišti, 158 s.
- HÁJEK, M., ROLEČEK, J., VALACHOVIČ, M., DEVÁNOVÁ, K., HÁJKOVÁ, P., JAROLÍMEK, I., RIPKA, J., NĚMEC, J., PERNÝ, M., SOLDÁN, J.,** (2007). Lesní vegetace Bošácké doliny v CHKO Biele Karpaty. Bulletin Slovenskej botanickej spoločnosti pri Slovenskej akadémii vied, Bratislava : Slovenská botanická spoločnosť, 29, Suppl. 1, od s. 3-20, 18 s.
- HÁJEK, M., HORSÁK, M., HÁJKOVÁ, P.** (2002). Pěnovcová prameniště karpatských pohoří. Živa - časopis pro biologickou práci, Praha : Academia, nakladatelství AV ČR, 2002, 1s. 11-13.

- HÁJEK, M. a kol.** (2005). Ohrožená pestrost života na karpatských lučních prameništích. Společnost pro přírodu a krajinu ACTAEA, Rožnov pod Radhoštěm
- HORNÍK, S. a kol.** (1986): Fyzická geografie II. SPN, Praha, 319 s.
- CHLEBEK, A., JAŘABÁČ, M.,** (1997): Význam lesů pro ochranu před povodněmi. Praha, VÚLHM, Zprávy lesnického výzkumu, roč. 1997, č.2, 1-7 s.
- CHLUPÁČ, I. a kol.** (2002): Geologická minulost České republiky. Praha, Academia, 436 s.
- CHYTIL, J., HAKROVÁ, P., HUDEC, K., HUSÁK, Š., JANDOVÁ, J., PELLANTOVÁ, J., eds.:** Mokřady České republiky – přehled vodních a mokřadních lokalit ČR, Český ramsarský výbor
- CHYTRÝ, M., KUČERA, T., KOČÍ, M., eds.** (2001): Katalog biotopů České republiky. Praha, Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 307 s.
- JONGEPIEROVÁ, I., eds.,** (2008): Louky Bílých Karpat (Grasslands of the White Carpathian Mountains). – ZO ČSOP Bílé Karpaty, Veselí nad Moravou, 461 s.
- KIRCHNER, K., ROŠTÍNCKÝ, P., MÁČKA, Z.** (2008): Svahové deformace v Bílých Karpatech v oblasti Velké Javořiny a Velkého Lopeníku. In: Zprávy o geologických výzkumech v roce 2007. Praha, Česká geologická služba
- KLIMEŠ, J.** (2000): Analýza faktorů podmiňující vznik sesuvů na okrese Vsetín (diplomová práce). Olomouc, Katedra geografie PřF, 89 s.
- KREJČÍ, O., red.** (1987). Základní geologická mapa 35-123 Strání. – MS Česká geologická služba, Praha
- KREJČÍ, O., red.** (1990). Základní geologická mapa 35-121 Bánov. – MS Česká geologická služba, Praha
- KOVAŘÍK, P., MACHAR, I., eds.** (2000): Mokřady 2000. Sborník z konference při příležitosti 10. výročí vzniku CHKO Litovelské Pomoraví. Olomouc, Správa CHKO ČR a Český Ramsarský výbor, 276 s.
- KUBÁT, K. eds.,** (2002): Klíč ke květeně České republiky, Praha, Academia, 927 s.
- KUČA, P., MÁJSKY, J., KOPEČEK, F., JONGEPIEROVÁ, I.** (1992): Chráněná krajinná oblast Biele-Bílé Karpaty. Bratislava, Ekológia, 380 s.
- LACINA, J.** (2002): Katastrofické a přírodní jevy a jejich odezva v ochraně přírody a krajiny. In: MÍCHAL, I. eds.: Tvář naší země – krajina domova. Sv. 5. Ochrana krajiny. Praha a Průhonice, Studio JB, 37 – 43 s.
- LACINA, J.** (2005): Příspěvek k poznání změn a vývoje vegetace sesuvů a problematice jejich fytoindikace, Ústav geoniky AV ČR, pobočka Brno, 29 s.

- LACINA, J.** (2000): Vegetační poměry vybraných sesuvů v modelovém území Bystřička – Mikulůvka – Růžka. In.: Vaishar, A, ed.: Povodně, krajina a lidé v povodí řeky Moravy. II.díl. Brno, Regiographia, 45 – 56 s.
- LACINA, J. (2002):** Změny geobiocénu způsobené katastrofickými přírodními činiteli v Moravské části Západních Karpat. In: VOLOŠČUK, I., eds.: Ekologický výzkum a ochrana přírody Karpát. (Zb. ref. z mezinárodní vědecké konference venované 100. výročí narození prof. A. Zlatníka.) Technická univerzita vo Zvolene, 190-198 s.
- LIPSKÝ, Z.** (2000): Sledování změn v kulturní krajině. Česká zemědělská univerzita, Praha, 71 s.
- LOŽEK, V.** (1973): Příroda ve čvrtohorách. Praha, Academia, 372 s.
- MACKOVČIN, P., JATIOVÁ, M. a kol.** (2002): Zlínsko. In: MACKOVČIN, P., SEDLÁČEK, M. (eds.): Chráněná území ČR, svazek II. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR a EkoCentrum Brno, Praha, 376 s.
- NEKUDA, V., red.** (1992): Uherskohradištsko. Vlastivěda moravská. Brno, Muzejní a vlastivědná společnost v Brně, 858 s.
- NĚMČOK, A. eds.**: (1974): Dělení svahových pohybů. Sborník geologických věd – řada HIG 11: 77 – 97, Praha
- NĚMČOK, A.** (1982): Zosuvy v slovenských Karpatoch. Bratislava, Veda, 320 s.
- NEUHÄUSLOVÁ, Z., a kol.** (2001): Mapa potenciálně přirozené vegetace České republiky, Praha, Academia, 341 s.
- PRACH, K.** (1994): Monitorování změn vegetace – metody a principy. Praha, Český ústav ochrany přírody, 69 s.
- PROCHÁZKA, F., VELÍSEK, V.** (1983): Orchideje naší přírody. Praha, Academia, 284 s.
- QUITT, E.** (1971): Klimatické oblasti Československa. Studia Geographica 16, Praha, ČSAV - GgÚ Brno, 82 s.
- REGAL, V., ŠINDELÁŘOVÁ, J.** (1970): Atlas nejdůležitějších trav. SZN, Praha
- RUBÍN, J., BALATKA, B.** (1986): Atlas sklaních, zemních a půdních tvarů. Academia, Praha, 385 s.
- RYBÁŘ J., STEMBERK J., WAGNER P., eds.** (2002): Landslides. Swets and Zeitlinger B.V., Lisse, 734
- SPIRIDOV, H.** (2006): Observations of a landslide in the Eastern Rhodopes. In: Smolová, I. eds.: Geomorfologické výzkumy v roce 2006, Olomouc, Univerzita Palackého v Olomouci, 258 – 263 s.

SÝKORA, L. (1961): Fytoindikace sesuvných území ČSSR. Rozpravy ČSAV, řada matematických a přírodních věd, ročník 71, sešit 10, Praha, Nakladatelství ČSAV, 63 s.

SMOLOVÁ, I. eds. (2006): Geomorfologické výzkumy v roce 2006. Olomouc, Univerzita Palackého v Olomouci, 258 – 263 s.

ŠÁCHA, V. (2003): Svahové pochody v povodí potoku Hrubár na Moravských Kopicích (bakalářská práce). Olomouc, Katedra ekologie a životního prostředí, 55 s.

ŠARAPATKA, B. (1996): Pedologie. Olomouc, vydavatelství Univerzity Palackého, 235 s.

VLČEK, V. a kol. (1984): Zeměpisný lexikon ČSR – Vodní toky a nádrže. Praha, Academia, 316 s.

ZÁRUBA, Q., MENCL, V. (1969): Sesuvy a zabezpečování svahů. Praha, Academia, 221 s.

ARCDATA Praha [online]. [cit. 2009-04-14].

<http://www.arcdata.cz/produkty-a-sluzby/>

Bílé Karpaty [online]. [cit. 2009-04-14].

<http://www.bilekarpaty.cz>

Česká geologická služba [online]. [cit. 2009-04-14].

<http://www.geology.cz/aplikace/encyklopedie/term.pl?sesuv>

FEMA

<http://www.fema.gov/hazard/landslide/index.shtm>

International Landslide Centre [online]. [cit. 2009-04-14].

<http://www.landslidecentre.org/>

USGS - program sesuvy [online]. [cit. 2009-04-14].

<http://landslides.usgs.gov/>

Ústav mechaniky hornin [online]. [cit. 2009-04-14].

<http://www.irsm.cas.cz>

Portál veřejné správy ČR [online]. [cit. 2009-04-14].

http://geoportal.cenia.cz/mapsphere/MapWin.aspx?M_Site=cenia&M_Lang=cs

Sesuvy [online]. [cit. 2009-04-14].

<http://www.sesuvy.cz>

SEZNAM PŘÍLOH

PŘÍLOHA Č. 1 - SEZNAM OBRÁZKŮ POUŽITÝCH V TEXTU

PŘÍLOHA Č. 2 - SEZNAM TABULEK POUŽITÝCH V TEXTU

PŘÍLOHA Č. 3 - FOTODOKUMENTACE (CD) - VOLNÁ

PŘÍLOHA Č. 4 - MAPY (CD) - VOLNÁ

PŘÍLOHA Č. 5 - PROFILY (CD) – VOLNÁ

PŘÍLOHA Č. 1 - SEZNAM OBRÁZKŮ POUŽITÝCH V TEXTU

- Obr. 1:** Poloha studovaného území
- Obr. 2:** Sklony svahů vymezeného území
- Obr. 3:** Roční chod srážek a teplot v Brumově – Bylnici (podle ČHMÚ)
- Obr. 4:** Roční chod srážek a teplot ve Strání (podle ČHMÚ)
- Obr. 5:** Průměrná četnost směru větrů v Brumově a ve Strání (podle ČHMÚ)
- Obr. 6:** Lokalizace sesuvných území
- Obr. 7:** Trhliny (Březová)
- Obr. 8:** Natažené kořeny dřevin (Žitková)
- Obr. 9:** „Vegetační most“ (Žitková)
- Obr. 10:** Kaskádovité uspořádání odlučné stěny (Žitková)
- Obr. 11:** Odkryv skalního podloží (Březová)
- Obr. 12:** Sesuvové jezírko (Březová)
- Obr. 13:** Šavlovitý růst kmenů (Březová)
- Obr. 14:** Mozaika biotopů v transportní části (Březová)
- Obr. 15:** Akumulační valy (Lopeník)
- Obr. 16:** „Mokřadní oka“ (Šanov)
- Obr. 17:** Vliv sesuvů na biotopy
- Obr. 18:** Potenciálně přirozená vegetace ve vymezeném území
- Obr. 19:** Srovnání zastoupení jednotlivých typů krajinného pokryvu na celém a sesouváním zasaženém území
- Obr. 20:** Lokalizace modelových lokalit
- Obr. 21:** Využití krajiny, lokalita č.1
- Obr. 22:** Biotopy – Natura 2000, lokalita č.1
- Obr. 23:** Biotopy modelové lokality č.1
- Obr. 24:** Profil modelovou lokalitou č.1
- Obr. 25:** Využití krajiny, lokalita č.2
- Obr. 26:** Biotopy – Natura 2000, lokalita č.2
- Obr. 27:** Biotopy modelové lokality č.2
- Obr. 28:** Profil modelovou lokalitou č.2
- Obr. 29:** Využití krajiny, lokalita č.3
- Obr. 30:** Biotopy – Natura 2000, lokalita č.3

- Obr. 31:** Biotopy modelové lokality č.3
Obr. 32: Profil modelovou lokalitou č.3
Obr. 33: Využití krajiny, lokalita č.4
Obr. 34: Biotopy – Natura 2000, lokalita č.4
Obr. 35: Biotopy modelové lokality č.4
Obr. 36: Profil modelovou lokalitou č.4
Obr. 37: Využití krajiny, lokalita č.5
Obr. 38: Biotopy – Natura 2000, lokalita č.5
Obr. 39: Biotopy modelové lokality č.5
Obr. 40: Profil modelovou lokalitou č.5

PŘÍLOHA Č. 2 - SEZNAM TABULEK POUŽITÝCH V TEXTU

Tab. 1: Morfometrické údaje sesuvných území v povodí potoka Hrubár

Tab. 2: Výměra jednotlivých kategorií krajinného pokryvu na zkoumaném území

Tab. 3: Výměra jednotlivých kategorií krajinného pokryvu na sesuvných územích

Tab. 4: Srovnání výskytu biotopů na celém a sesouváním zasaženém území

Tab. 5: Morfometrická charakteristika modelové lokality č.1

Tab. 6: Morfometrická charakteristika modelové lokality č.2

Tab. 7: Morfometrická charakteristika modelové lokality č.3

Tab. 8: Morfometrická charakteristika modelové lokality č.4

Tab. 9: Morfometrická charakteristika modelové lokality č.5