

Univerzita Palackého v Olomouci
Přírodovědecká fakulta
Katedra ekologie a životního prostředí



Svahové pochody v přírodním parku Chřiby a biotopy sesuvných území

Bc. Jiřina Lovecká

Diplomová práce
předložená
na Katedře ekologie a životního prostředí
Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci

jako součást požadavků
na získání titulu Mgr. v oboru
Ochrana a tvorba krajiny

Vedoucí práce: prof. Dr. Ing. Bořivoj Šarapatka, CSc.

Olomouc 2011

Lovecká, J.: Svahové pochody v přírodním parku Chříby a biotopy sesuvných území
Diplomová práce, Katedra ekologie a ŽP PřF UP v Olomouci, 128 s., 1 příloha,
česky.

Abstrakt

Svahové pochody jsou nedílnou součástí procesů v krajině, významně se podílejí na utváření georeliéfu a krajinného rázu. Zatímco výzkum sesuvů z geologických a geomorfologických hledisek je běžný, jejich vegetačním poměrům zatím byla pozornost věnována jen zřídka. Pro svoji práci jsem zvolila území nacházející se v pohoří Chříby, kde dosud takto podrobné mapování sesuvů a jejich biotopů nebylo provedeno. V práci byla soustředěna pozornost na provedení podrobného mapování vybraných svahových deformací a jejich biotopů. Podle digitálních podkladů o biotopech vymezeného území a dat získaných při vlastním terénním mapování svahových deformací bylo provedeno vyhodnocení vzájemného vlivu mezi svahovými pochody a jejich vegetačním pokryvem. Výzkum jsem zaměřila na význam sesuvů při vzniku nových ekotopů a biotopů a jejich vlivu na biodiverzitu a mozaikovitost krajiny. Práce se také zabývá vztahy mezi svahovými pochody a potenciální přirozenou vegetací a aktuálními způsoby využívání krajiny. Mapování biotopů bylo provedeno metodou fytoocenologického snímkování. Jako podklad pro analýzy biotopů sesuvných území v aplikaci ArcMap sloužila data z výsledků mapování biotopů pro soustavu Natura 2000. Zjistila jsem, že sesuvná území zaujímají celkovou rozlohu 135 ha, tj. 5,6 % rozlohy studovaného území. Sesuvy se ve studovaném území vyskytují převážně v lesním porostu (31 sesuvů), méně často pak mimo les (7 sesuvů). Složení aktuální vegetace se ve většině území blíží skladbě potenciální přirozené vegetace. Nejčastějším typem krajinného pokryvu sesuvných území je lesní porost, který pokrývá jejich plochu ze 74 %. V celém zájmovém území byl zjištěn výskyt 39 typů biotopů, na sesuvech bylo zjištěno 26 typů biotopů. Největší rozlohu (61,2 ha, tj. 45,5 %) v rámci všech sesuvných území jako celku zaujímá biotop L5.1 – květnaté bučiny. Z průzkumu modelových lokalit vyplývá, že svahové pochody přispívají ke zvýšení mozaikovitosti krajiny. Navíc tím, jak sesuvy mění ekologické podmínky, vznikají také nové ekologické niky.

Klíčová slova: sesuv, vegetace sesuvů, fytoocenologické snímkování, mozaikovitost krajiny, potenciální přirozená vegetace, využití území

Lovecká, J.: The Slope Processes in the Chřiby Nature Park and the Biotopes of the Landslides. Master Thesis, Department of Ecology and Environmental Sciences, Faculty of Science, Palacky University of Olomouc, 128 p., 1 Appendix, in Czech language.

Abstract

Slope processes are an integral part of processes in the landscape. They are a significant participant in the formation of the georelief and landscape character. While the research of landslides from the geological and geomorphologic points of view is common practice, the issue of vegetation of landslides has been investigated rarely. The area located in the Chřiby Mountains was chosen for the thesis as a similar research has not been undertaken there so far. The thesis focuses on the implementation of a detailed research of the chosen landslides and their biotopes. The assessment of mutual influence of the landslides and their vegetation was undertaken according to the digital data of biotopes in the interested area and the data obtained by my own research. The research was focused on the landslide influence on the occurrence of new ecotopes and biotopes, and their influence on the biodiversity and the mosaic of the landscape. This thesis investigates relations between slope movements and potential natural vegetation, and actual ways of land use as well. The research of the landslide biotopes was undertaken by the method of a phytosociological survey. The Natura 2000 research data were used for the analysis in the ArcMap application. I found out that the landslides cover an area of 135 hectares, i. e. 5,6 % of the interested area. The landslides of the interested area occur in the forest mainly (31 landslides), and less frequently outside the forest (7 landslides). The structure of the current vegetation is similar to the structure of the potential natural vegetation in the predominant part of the interested area. The most frequent type of land use of the landslides is a forest stand that covers 74 % of the landslide area. In the whole interested area 39 types of biotopes were found, 26 of which in the landslide areas. The biotope of the herb-rich beech forest covers the largest area (61,2 ha, tj. 45,5 %) of all the landslide areas. The results of my own research show that the landslides contribute to the enhancement of the landscape mosaic. In addition, the landslides changing the ecological terms induce the rise of new ecological niches in the area.

Keywords: landslide, vegetation of landslides, phytosociological survey, landscape mosaic, potential natural vegetation, land use

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně pod vedením prof. Dr. Ing. Bořivoje Šarapatky, CSc. a jen s použitím citovaných literárních pramenů.

V Olomouci 3. ledna 2011

Věnování

Tuto diplomovou práci věnuji svým rodičům.

Obsah

SEZNAM TABULEK	VIII
SEZNAM OBRÁZKŮ	IX
PODĚKOVÁNÍ	X
1. ÚVOD	1
2. CÍL PRÁCE	3
3. METODY A POSTUP ZPRACOVÁNÍ	4
3.1. Studium literárních pramenů, databází a mapových podkladů, interview	4
3.2. Vymezení zájmového území a sesuvných území, výběr sesuvných území pro vlastní výzkum .	7
3.3. Zpracování dat	9
4. REŠERŠE LITERATURY VZTAHUJÍCÍ SE K TÉMATU DIPLOMOVÉ PRÁCE	11
4.1. Výskyt a rozšíření sesuvů	11
4.2. Vznik sesuvů	12
4.3. Historie výzkumu.....	13
4.4. Klasifikace sesuvů	14
4.5. Metodika výzkumu sesuvů	20
4.6. Historie výzkumu vegetace sesuvů	23
4.7. Fytoindikace sesuvných území	23
4.8. Vegetace sesuvných území	24
5. VYMEZENÍ A CHARAKTERISTIKA ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ	26
5.1. Vymezení zájmového území.....	26
5.2. Geomorfologické poměry.....	27
5.3. Geologické poměry.....	29
5.4. Klimatické poměry.....	30
5.5. Hydrologické poměry.....	32
5.6. Pedogeografické poměry.....	33
5.7. Biogeografické poměry.....	33
5.8. Ochrana přírody.....	34
6. CHARAKTERISTIKA SESUVŮ V ZÁJMOVÉM ÚZEMÍ	37
7. BIOTOPY SESUVNÝCH ÚZEMÍ	42
7.1. Potenciální přirozená vegetace	42
7.2. Krajinný pokryv.....	43
7.3. Přehled biotopů sesuvných území.....	45
7.4. Modelové lokality.....	54
8. DISKUSE	93
8.1. Charakteristika svahových pochodů v povodí Kyjovky a Dlouhé řeky.....	93
8.2. Biotopy sesuvných území.....	95
8.2.1. Potenciální přirozená vegetace ve vztahu k sesuvům	95
8.2.2. Krajinný pokryv ve vztahu k sesuvům	96
8.2.4. Význam sesuvů při vzniku nových ekotopů	99
8.2.5. Vliv sesuvů na biodiverzitu a mozaikovitost krajiny.....	102
9. ZÁVĚR	105
10. LITERATURA	107
PŘÍLOHY	117
Příloha 1. Biotopy soustavy Natura 2000.....	118

Seznam tabulek

Tabulka 1. Morfometrická charakteristika sesuvů v zájmovém území	39
Tabulka 2. Typy krajinného pokryvu na sesuvných územích a na území nezasaženém sesouváním	44
Tabulka 3. Výskyt biotopů mimo sesuvná území a na sesuvných územích	46
Tabulka 4. Srovnání zastoupení biotopů na sesuvech a mimo sesuvná území	51
Tabulka 5. Základní charakteristika modelových lokalit.....	55
Tabulka 6. Morfometrická charakteristika modelové lokality 1	56
Tabulka 7. Informace o vrtech v nejbližším okolí modelové lokality 1	56
Tabulka 8. Morfometrická charakteristika modelové lokality 2	63
Tabulka 9. Morfometrická charakteristika modelové lokality 3	70
Tabulka 10. Informace o vrtech v nejbližším okolí modelové lokality 3	70
Tabulka 11. Morfometrická charakteristika modelové lokality 4	77
Tabulka 12. Informace o vrtech v nejbližším okolí modelové lokality 4	78
Tabulka 13. Morfometrická charakteristika modelové lokality 5	85
Tabulka 14. Informace o vrtech v nejbližším okolí modelové lokality 5	85

Seznam obrázků

Obrázek 1. Vymezení zájmového území	26
Obrázek 2. Průměrné měsíční srážkové úhrny na srážkoměrné stanici Staré Hutě z let 1997-2010.....	32
Obrázek 3. Sesuv č. 30 v obci Stupava	39
Obrázek 4. Lokalizace sesuvných území	41
Obrázek 5. Potenciální přirozená vegetace v zájmovém území	43
Obrázek 6. Typy krajinného pokryvu na sesuvech a na území nezasazeném sesouváním	45
Obrázek 7. Lokalizace sesuvných území a modelových lokalit.....	54
Obrázek 8. Využití krajiny, lokalita 1.....	59
Obrázek 9. Biotopy - Natura 2000, lokalita 1	59
Obrázek 10. Biotopy, lokalita 1.....	61
Obrázek 11. Profil modelovou lokalitou 1	62
Obrázek 12. Využití krajiny, lokalita 2.....	66
Obrázek 13. Biotopy - Natura 2000, lokalita 2	66
Obrázek 14. Biotopy, lokalita 2.....	68
Obrázek 15. Profil modelovou lokalitou 2.....	69
Obrázek 16. Využití krajiny, lokalita 3.....	73
Obrázek 17. Biotopy - Natura 2000, lokalita 3	73
Obrázek 18. Biotopy, lokalita 3.....	75
Obrázek 19. Profil modelovou lokalitou 3	76
Obrázek 20. Využití krajiny, lokalita 4.....	82
Obrázek 21. Biotopy - Natura 2000, lokalita 4	82
Obrázek 22. Biotopy, lokalita 4.....	83
Obrázek 23. Profil modelovou lokalitou 4.....	84
Obrázek 24. Využití krajiny, lokalita 5.....	89
Obrázek 25. Biotopy - Natura 2000, lokalita 5	89
Obrázek 26. Biotopy, lokalita 5.....	91
Obrázek 27. Profil modelovou lokalitou 5.....	92

Poděkování

Moje poděkování patří především vedoucímu mého projektu prof. Dr. Ing. Bořivoji Šarapatkovi, CSc. za odbornou a metodickou pomoc. Rovněž bych chtěla poděkovat doc. RNDr. Ireně Smolové, Ph.D., doc. Ing. Janu Lacinovi, CSc. z Ústavu geoniky AV ČR v Brně a profesorovi Robu Marrsovi z Applied Vegetation Dynamics Laboratory, University of Liverpool za jejich cenné rady z oblasti studia sesuvů a vegetace. Děkuji také Mgr. Martinu Dančákovi, Ph.D. za pomoc při determinaci rostlin. Za terénní spolupráci děkuji Mgr. Vladimíru Šáchovi a Bc. Emě Johanidesové. V neposlední řadě děkuji i svým rodičům za podporu.

V Olomouci, 3. ledna 2011

1. Úvod

Svahové pochody jsou nedílnou součástí procesů v krajině, významně se podílejí na utváření georeliéfu a krajinného rázu. Často jsou důsledkem, anebo příčinou dalších procesů v krajině, ať již přirozeného nebo antropogenního původu. Zatímco z pohledu lidské společnosti mají extrémní přírodní fenomény katastrofické a tragické důsledky, z pohledu přírody a krajiny, by měly být považovány za přirozené revitalizační činitele (Kirchner & Lacina 2004). Na sesuvy je také nahlíženo jako na důležité indikátory vývoje reliéfu a paleoenvironmentálních změn. Zejména z těchto důvodů v posledních letech narůstal zájem o studium problematiky sesuvů (Pánek et al. 2007).

K nejvýrazněji působícím modelačním procesům v oblasti Moravy a Slezska patří gravitační svahové procesy (Brázdil et al. 2007). Zatímco výzkum sesuvů z geologických a geomorfologických hledisek je běžný, jejich vegetačním poměrům zatím byla pozornost věnována jen zřídka (Brázdil et al. 2007). Od konce 90. let 20. století probíhá v moravské oblasti Západních Karpat (Hostýnsko-vsetínská hornatina, Vizovická vrchovina, Bílé Karpaty) výzkum sesuvů a jejich biotopů, které nejsou sanovány, ale ponechány přirozenému vývoji (např. Lacina 2000, Lacina & Kirchner 2001, Šacha 2009). Jak uvádí Lacina (2005), sesuvné procesy, alespoň dočasně, zvyšují biodiverzitu krajiny. Objevují se zde druhy rostlin i živočichů, které by se zde jinak nevyskytovaly. Je nesporné, že sesuvnými procesy dochází ke změně abiotického prostředí – dříve jednotvárné svahy se přeměňují v maloplošnou mozaiku ekotopů, různých podle trofických i hydrických podmínek (Lacina 2005). Sesuvy výrazně mění reliéf, na dříve přímých svazích vznikají až několik metrů vysoké odlučné hrany, místy se obnažují skalní podloží, vytvářejí se akumulární valy, mezi nimiž dochází k zamokření, případně až k tvorbě sesuvových jezírek. Těmito procesy se výrazně mění a zpestřují ekologické podmínky biocenóz, mění se typ geobiocénu (Lacina 2000).

Vhodným územím pro zkoumání biotopů sesuvných území jsou flyšové Západní Karpaty, kde došlo po extrémně vysokých srážkách v červenci roku 1997 k aktivaci sesuvů na stovkách míst, prozkoumaných z geologického (Brázdil et al. 2007). Pro svoji diplomovou práci jsem zvolila území, které se nachází v jihovýchodní části Chřibů. To je relativně málo narušené, a proto lze sledovat sesuvy minimálně ovlivněné činností člověka. Jako dominantní tak lze hodnotit přírodní fyzickogeografické podmínky, za kterých sesuvy v zájmovém území vznikají. Chřiby jsou součástí Vnějších Západních

Karpat, které patří z hlediska vzniku sesuvů k nejohroženějším (Rybář 2004), a proto je jejich monitoring důležitý i z hlediska využití půdy a obhospodařování pozemků.

Tato práce navazuje na odborné studie pracovníků Ústavu geoniky AV ČR Brno, která se tímto tématem zabývala v letech 2003-2005, kdy byl v rámci Grantového projektu GA ČR č. 205/03/0211 „Geografie vybraných přírodních extrémů, jejich dopady a kartografická vizualizace na Moravě a ve Slezsku“ proveden výzkum na toto téma v pohoří Hostýnsko-Vsetínské vrchy. V Bílých Karpatech se touto problematikou zabýval Šácha (2009) ve své diplomové práci. Hlavní důvod, proč byla pro tuto práci zvolena lokalita v pohoří Chřiby, byl ten, že zde dosud takto podrobné mapování sesuvů a jejich biotopů nebylo provedeno.

2. Cíl práce

V rámci této práce, která navazuje na zpracovanou bakalářskou práci, je soustředěna pozornost na provedení podrobného mapování vybraných svahových deformací a jejich biotopů ve vymezeném zájmovém území v přírodním parku Chřiby. Podle digitálních podkladů o biotopech vymezeného území a dat získaných při vlastním terénním mapování svahových deformací bude provedeno vyhodnocení vzájemného vlivu mezi sesuvnými pochody a jejich vegetačním pokryvem. V tomto směru bude výzkum zaměřen na význam sesuvů při vzniku nových ekotopů a biotopů a jejich vlivu na biodiverzitu a mozaikovitost krajiny. Práce se také zabývá vztahy mezi svahovými pochody a potenciální přirozenou vegetací a aktuálními způsoby využívání krajiny. Práce má za úkol odpovědět na otázky: **1. Vyskytuje se na sesuvných územích více typů biotopů či jiné typy biotopů než v okolní krajině, která není zasažena svahovými pochody? 2. Přispívají svahové pochody k mozaikovitosti krajiny?**

Jedním z cílů práce je také přispět k metodice daného tématu. Dílčím cílem je také provedení fyzickogeografické charakteristiky, včetně základních morfometrických a morfografických analýz reliéfu zájmového území. Vedle textové části obsahuje práce také část grafickou – tabulky, grafy a mapy, které shrnují charakteristiku biotopů sesuvných území. V budoucnu by mohly výsledky mé práce posloužit k porovnání dané problematiky v rámci jednotlivých oblastí Moravy. 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. Studium literárních pramenů, databází a mapových podkladů, interview

Jednou ze základních metod zpracování diplomové práce bylo studium literatury. To sloužilo především k seznámení se s problematikou sesuvů a s metodami jejich mapování. Informace o klasifikaci, hodnocení, příčinách vzniku a výskytu sesuvů byly čerpány zejména z knižních pramenů a z bakalářských a diplomových prací. Klasifikace, hodnocení, příčiny vzniku a výskytu sesuvů jsou dobře shrnuty v monografiích Nemčoka (1974) a Záruby & Mencla (1987).

Svahové pochody představují významný rizikový jev ovlivňující lidské využívání krajiny a je mu proto věnována velká pozornost také v zahraniční literatuře. Jednou z posledních nově vydaných odborných publikací zabývajících se problematikou sesuvů je monografie Landslides (Rybář et al. 2002). Jedná se o sborník z tématické konference, která proběhla ve stejném roce v Praze. Publikace poskytuje základní přehled o aktuálních výzkumech sesuvných území nejen v oblasti střední Evropy, ale celého světa. Je významným zdrojem informací, a důležitým úvodním materiálem do mnoha odvětví problematiky sesuvů. Další zahraniční zdroje, jako jsou například servery International Landslide Centre a U.S. Geological Survey – Landslide Hazards Program 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 et al. 2007), která podává základní souhrn doposud zjištěných informací o vzájemném vztahu sesuvů a biotopů.

Základní poznatky o sesuvech byly získány již při zpracování bakalářské práce a dále byly rozšířeny zejména v souvislosti s přípravou na mapování biotopů na sesuvných územích. Metodickým podkladem pro mapování biotopů byla zejména odborná stat' Příspěvek k poznání změn a vývoje vegetace sesuvů a problematice jejich fytoindikace (Lacina 2005) a publikace Monitorování změn vegetace – metody a principy (Prach 1994). Další informace k mapování vegetace byly čerpány z četných zahraničních odborných článků, získaných při zahraničním pobytu ve Velké Británii na

University of Liverpool na podzim roku 2008. Seznam veškeré použité literatury je uveden v závěru práce.

Množství zásadních informací bylo získáno také konzultacemi s některými odborníky. Zejména to byl doc. Ing. Jan Lacina, CSc. z ústavu Geoniky AV ČR v Brně, který se problematikou biotopů sesuvů dlouhodobě zabýval. Dále to byl profesor Rob Marrs z Applied Vegetation Dynamics Laboratory, School of Environmental Science, Biosciences Building, University of Liverpool, který se zabývá změnami ekosystémů a jejich příčinami.

Informace o biotopech byly získány z map a databází zpracovaných na základě výsledků mapování biotopů v rámci projektu Natura 2000. Údaje z databáze Natury 2000 byly získány v rámci spolupráce s Agenturou ochrany přírody a krajiny ČR – Středisko Zlín. Digitální geografický model ZABAGED byl poskytnut Krajským úřadem Zlín a Českým úřadem zeměměřickým a katastrálním. Tyto digitální mapy a údaje z databáze Natury 2000 byly využity i pro tvorbu map zařazených do textu a mapových příloh. Údaje o potenciální přirozené vegetaci byly čerpány z webového portálu geoportal.cenia.

Důležitým zdrojem informací byly také mapové podklady v analogové i digitální podobě. Pro práci v terénu byly nezbytností analogové základní mapy v měřítku 1:5 000 a 1:10 000, do kterých byly zakreslovány polohy sesuvných území. Konkrétně se jednalo o mapové listy 24-44-09, 24-44-10, 24-44-14, 24-44-15, 24-44-20 (1:10 000) a 121405, 121406, 121407, 121408, 121409, 121416, 121417, 121595, 121596, 121597, 121598, 121599 (1:5 000). Pro získání údajů o fyzickogeografické charakteristice zájmového území byly kromě základních map vyjmenovaných výše, použity i některé analogové mapy, např. geologická mapa, a také několik knižních publikací, např. Zeměpisný lexikon ČR: hory a nížiny (Demek & Mackovčín 2006). Digitální mapy byly využity jak pro morfometrické analýzy sesuvů, tak i jako zdroj informací o způsobech využití vymezeného území.

Informace o fyzickogeografické charakteristice sesuvných území byly kromě knižních titulů navíc získány z webových portálů a ze Záznamových listů registru sesuvů a jiných nebezpečných svahových deformací poskytnutých Českou geologickou službou – Geofondem.

Registr sesuvů a jiných nebezpečných svahových deformací

(Převzato a upraveno dle www.geofond.cz)

Evidence sesuvů byla zahájena v roce 1962 na základě výsledků celostátní registrace těchto jevů na území bývalé ČSSR nařízené usnesením vlády č.103/1961. Byl vytvořen registr, který obsahoval soubor map v měřítku 1:25 000 se zákresy a současně byly zpracovávány záznamové karty se základními topografickými, dokumentačními, geologickými, geomorfologickými, geotechnickými a hospodářsko-technickými údaji. V roce 1976 byl registr převeden do databázové formy. Údaje jsou průběžně aktualizovány na základě zpráv a posudků s výsledky geologických prací předávaných do České geologické služby – Geofondu. Nové objekty jsou zařazovány do registru a databáze jen tehdy, když jsou vlastnosti sesuvu geologicky ověřeny, sesuv je přesně lokalizován a hodnocení obsahuje povinné základní údaje. Nejsou zde naopak evidovány svahové jevy, jejichž dokumentace nebyla předána do České geologické služby – Geofondu nebo nesplňuje rozsah povinných údajů pro vyplnění záznamového listu. Do povodní v létě 1997 byla databáze prakticky úplná v zastavěných lokalitách v oblastech s vysokou četností výskytu sesuvů (severní Čechy, Chebsko, Jičínská pahorkatina, Třebovské mezihorí, Beskydy, Hostýnské, Vsetínské a Vizovické vrchy, Chříby, Bílé Karpaty a Pavlovské vrchy), téměř úplná v nezastavěných částech těchto oblastí a v zastavěných částech zbytku České republiky. Na zbylém území České republiky je pak méně úplná. Rozsáhlé aktualizace probíhají zejména od roku 1997 v důsledku průzkumu a registrace nových jevů vzniklých po povodních. Poloha jednotlivých sesuvů na mapě spolu se základními identifikačními údaji o nich je k dispozici v aplikaci „Sesuvy“. K 1. 1. 2010 byl stav celkem 8 893 objektů.

Portál geohazardů

(Převzato a upraveno dle Tomas & Moravcová 2009)

Portál geohazardů představuje systém internetových aplikací – webových služeb, které poskytují přístup ke geovědním informacím z vybraných témat pro laickou veřejnost. Jednou z hlavních aplikací Portálu geohazardů je automatický oznamovací systém – GeoReports. Tento komplexní aplikační systém poskytuje současně šest tematických geovědních informačních služeb pro prevenci katastrof: inženýrsko-geologická rajonizace, nestabilita terénu, radon v podloží, chemismus podzemní vody, zranitelnost podzemní vody, rizikové geofaktory – přehled. Systémy byly vytvořeny na základě integrace různých datových zdrojů, mapových služeb od různých poskytovatelů a následnou expertní interpretací dat geology. Portál geohazardů (v současné době

v testovacím provozu) představuje zcela nový přístup v poskytování geovědních informací široké veřejnosti.

Součástí Portálu geohazardů jsou webové stránky „Nestabilita svahů“. Hlavním cílem těchto stránek České geologické služby je poskytnout laické i odborné veřejnosti aktuální odborné informace o problematice svahových nestabilit. Do roku 2011 bude zpřístupněn v současné době budovaný, nový Registr svahových nestabilit ČR, s detailním popisem, fotodokumentací a lokalizací jednotlivých objektů v mapě. Již nyní je umožněn vstup do volně přístupné aplikace – informační služby o nestabilitě terénu ve vybrané lokalitě, která je jednou ze služeb automatického reportingového systému GeoReporty. Datové zdroje této služby se postupně doplňují, v současné době je přístupna oblast Ústecka a Vsetínska (www.geology.cz).

3.2. Vymezení zájmového území a sesuvných území, výběr sesuvných území pro vlastní výzkum

Vymezení zájmového území

Vrchovina Chříby byla pro tuto diplomovou práci vybrána ze dvou důvodů, jednak kvůli svému vhodnému geologickému podloží (flyš) pro výzkum sesuvů a také proto, že v této oblasti nebyl dosud proveden takto podrobný průzkum. Vlastní zájmové území je vymezeno rozvodnicemi Dlouhé řeky a říčky Kyjovky, přičemž ale zahrnuje pouze pramenné části obou povodí. Toto území bylo vybráno i proto, že se nachází v přírodním parku Chříby a jeho součástí je i několik zvláště chráněných maloplošných území, jedná se tedy o přírodně cenné území. Podrobnější charakteristika zájmového území je uvedena v kapitole 5.

Vymezení sesuvných území

Sesuvným územím je označena ta část svahu, která je postižena sesouváním nebo ploužením. V české terminologii se pod názvem *sesuv* rozumí jak vlastní pohyb, tak i výsledný morfologický tvar vzniklý deformací svahu sesuvným pohybem (Záruba & Mencl 1987). 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 (Nemčok et al. 1974).

Výběr sesuvných území (modelových lokalit) pro vlastní výzkum

Vzhledem k časové náročnosti nebylo možné provést podrobný geomorfologický průzkum sesuvů a jejich biotopů na všech vymezených sesuvných územích. Proto bylo vybráno pět modelových území. Modelové lokality byly zvoleny tak, aby reprezentovaly, co možná nejvíce, rozmanité přírodní podmínky, ale zároveň aby také charakterizovaly místní krajinu. Mezi lokalitami jsou tři sesuvná území nacházející se v lesním porostu a dvě území lokalizovaná mimo les. Sesuvy se nacházejí v různých nadmořských výškách, na různých expozicích a sklonech svahů a mají různé rozlohy. Jednotlivé modelové lokality se také odlišují podle využití území. Vybrán byl například sesuv, který se nachází v lesním porostu, kde je bezzásahový režim. Jiné sesuvné území je lokalizováno v bezprostřední blízkosti obytného domu a jeho biotopy jsou převážně využívány jako louka a pastvina. Výsledky vlastního terénního průzkumu na modelových lokalitách jsou podrobně popsány v kapitole 7.4.

3.2 Terénní výzkum

Lokalizace sesuvů a jejich biotopů

Lokalizace sesuvů vycházela jednak z vlastního mapování provedeného v rámci bakalářské práce a také z mapových podkladů získaných od České geologické služby – Geofondu, které jsou dostupné na geologickém mapovém serveru Geofondu na www.geofond.cz. Pro snadnější a přesnější lokalizaci sesuvů bylo také využito ortofotomap získaných z webového portálu geoportal.cenia. Přesná poloha vybraných sesuvných území byla zaznamenávána navigačním přístrojem GPSMAP 76S Garmin v souladu s metodikou (Smolová & Andrejs 2005). Navigačním přístrojem byly zaznamenány hranice sesuvného území a také hranice jednotlivých biotopů na daném sesuvu. Hranice sesuvných území, hranice biotopů, které se na sesuvech a v bezprostředním okolí nacházejí, byly také zakreslovány do analogových map v měřítku 1:5 000.

Mapování biotopů a jevů provázejících svahové pochody

V rámci podrobného studia modelových lokalit byly mapovány a popisovány typy biotopů, které se na sesuvech nacházejí. V průběhu terénních prací byly také posuzovány vlivy sesuvných pochodů na stav biotopů. Mapování biotopů bylo

provedeno metodou fytoocenologického snímkování. Fytoocenologické snímky i jejich zpracování bylo provedeno užitím metody curyšsko-montpeliérské školy (Moravec et al. 1994). Pokryvnost taxonů byla hodnocena pomocí kombinované devítičlenné Braun-Blanquetovy stupnice. Do hlavičky snímků byly zaznamenávány tyto údaje: číslo sesuvu, typ biotopu, datum, expozice svahu, sklon svahu, plocha snímku, nadmořská výška, poloha snímku na sesuvu (odlučná stěna, transportní část, akumulací část). Každý jednotlivý fytoocenologický snímek byl umístěn v co možná nejhomogennějším porostu v rámci daného biotopu tak, aby co nejlépe reprezentoval jeho vegetaci. Terénní průzkum proběhl na jaře a v létě v letech 2009 a 2010.

V průběhu terénního mapování byly zaznamenávány také jevy související s průběhem sesouvání. Sledován byl hlavně výskyt trhlin, „mokřadních ok“, narušení vegetačního krytu, hákovitých deformací kmenů stromů, „opilého“ vzrůstu stromů, vyvlečené kamenné bloky, zvlnění reliéfu apod. Tyto jevy byly zaznamenávány jednak navigačním přístrojem a byly také zakreslovány do základních map v měřítku 1:5 000. Zároveň byla pořizována jejich fotodokumentace. Mapování proběhlo ve shodě s metodikou podrobného geomorfologického mapování (Demek & Embleton 1978).

3.3. Zpracování dat

Zpracování údajů z GPS přístroje

Z navigačního přístroje byla data převedena pomocí programu g7towin (Henderson 2006) do počítače. Ze souřadnicového systému WGS byla data převedena pomocí programu wgs2jtsk (Hrdina 2005) do souřadnicového systému S-JTSK, aby byla připravena k dalšímu využití v programu ArcGIS 9.3 (ESRI 2008).

Digitální zpracování dat

Vrstva bodů vymezujících hranice sesuvných území byla zpracována společně s dalšími digitálními daty v programu ArcGIS 9.3 (ESRI 2008), kde byly využity aplikace ArcMap, ArcCatalog a ArcInfo. Vrstva sesuvů byla vytvořena digitalizací dat získaných při vlastním mapování v terénu. Podkladem pro vytvoření vlastní vrstvy sesuvů, vrstvy jevů provázejících svahové pohyby a vrstvu mozaiky některých nově zjištěných biotopů byly také záznamy zanesené do podrobných analogových map v průběhu terénních prací.

Podkladem pro zpracování dat z terénu v programu ArcGIS 9.3 (ESRI 2008) byl ZABAGED od ČÚZK. Jako podklad pro analýzy mapování biotopů v aplikaci ArcMap sloužila data z výsledků mapování biotopů pro soustavu Natura 2000 poskytnutá Agenturou ochrany přírody a krajiny ČR. Jednotlivé sesuvy, segmenty biotopů a fytoocenologické snímky jsou v mapě očíslovány. Lokalizace sesuvů zmapovaných Českou geologickou službou – Geofondem jsou přístupné z webových portálů www.geology.cz nebo z www.env.cz. Pro každou modelovou lokalitu byl sestaven podélný profil územím porovnávací současný stav vegetace se stavem odpovídajícím potenciální přirozené vegetaci. Profily byly zpracovány v grafickém programu CorelDRAW (Corel Corporation 2007).

4. Rešerše literatury vztahující se k tématu diplomové práce

Část první: Svahové pochody

Svahovými pochody se zabývá řada českých i zahraničních autorů. O tomto tématu je publikována řada článků a také monografií (například Glade et al. 2005; Cornforth 2005; Sassa et al. 2010). Svahové pohyby pokryvných útvarů, speciálně pak plošné a proudové sesuvy jílových a jílovitých zemin, jsou v našich zemích značně rozšířeny (Sýkora 1961). Svahové deformace představují jeden z hlavních modelačních činitelů georeliéfu v oblasti flyšových Karpat (Starkel et al. 1999). Flyšové Karpaty patří mezi oblasti s nejintenzivnější neogenní a kvartérní morfodynamickou aktivitou v rámci celé České republiky (Hradecký & Pánek 2004a).

4.1. Výskyt a rozšíření sesuvů

V některých částech karpatského horského systému zaujímají gravitační deformace svahů více než 50 % plochy geomorfologických jednotek, což se zřetelně odráží ve vlastní morfologii svahů (Starkel et al. 1999). Podle Rybáře (2004) patří mezi země silně postižené svahovými pohyby i Česká republika, a to zejména její východní část, která je součástí geologické jednotky Západní Karpaty, s mladým horským reliéfem, živými endogenními i exogenními procesy. Svahovými deformacemi jsou zde postiženy v průměru 3 % území, přičemž například ve flyšových horninách ve Vsetínských vrších dosahuje procento postižení území kolem 10 %. V převážné části České republiky, patřící ke geologicky staršímu Českému masívu, je svahovými pohyby postiženo asi 1 % území (Rybář 2004). Jak uvádí Rybář & Novotný (2005) k nejrozšířenějším druhům svahových pohybů v Čechách i ve střední Evropě patří sesuvy, tj. relativně rychlé klouzavé pohyby horninových hmot podél jedné nebo více průběžných smykových ploch (Nemčok et al. 1974). Podle Hradeckého et al. (2004) jsou také velmi častým typem deformací horských svahů i projevy pomalých plouživých pohybů typu „sackung“. Oproti tomu, jak uvádí Šilhán & Pánek (2007), jsou katastroficky rychlé typy svahových deformací (blokovobahenní proudy, skalní laviny) poměrně vzácnými typy svahových procesů v současných geoekologických podmínkách flyšových Západních Karpat.

4.2. Vznik sesuvů

Sesuvy vznikají na různých expozicích a v různých nadmořských výškách (Lacina 2005). Podle výzkumu Pánka et al. (2006) studium vztahu mezi morfometrickými parametry georeliéfu a svahovými deformacemi prokázalo signifikantní ovlivnění svahových deformací geologickou strukturou. Vazba mezi geologickou strukturou a vývojem svahových deformací je silnější než vazba mezi morfometrií a svahovými deformacemi (Pánek et al. 2006). Rybář & Novotný (2005) také uvádějí, že pro vznik sesuvů má základní význam geologická stavba svahu.

Rybář et al. (2009) definují pojem spoušťový faktor, přičemž jako faktory označují přírodní nebo antropogenní procesy, které vyvolávají nebo ovlivňují změny v přírodním prostředí, způsobující zhoršení stabilitách poměrů a jako hlavní nebo spoušťový označují faktor, který se stal bezprostředním impulzem k aktivaci svahového pohybu. Jak uvádí Rybář & Novotný (2005) mezi přírodní faktory patří zejména klimaticky podmíněné faktory, ale také přirozená seizmicita, recentní tektonické pohyby, proces zvětrávání apod. Klimatogenní faktory zahrnují dešťové a sněhové srážky, teplotní změny objemu horninové hmoty, odpar, příp. sublimaci sněhu, narůstání čockovitého a puklinového ledu, vliv větru. Mezi antropogenní faktory patří odlehčení svahu zemními pracemi, přetížení horní části svahu násypem, skládkou nebo stavební konstrukcí, technická a indukovaná seizmicita, změna vegetačního pokryvu a způsobu obhospodařování a další (Rybář & Novotný 2005).

Brázdil et al. (2007) uvádějí, že spouštěcím mechanismem vzniku svahových pohybů ve Vnějších Západních Karpatech bývají extrémní srážky, intenzivní tání sněhové pokrývky a lidský faktor. Rybář (1999) uvádí jako spoušťový faktor kalamitního výskytu svahových deformací v červenci 1997 v okolí Vidče (povodí Rožnovské Bečvy) mimořádně nadnormální dešťové srážky z období od 5. do 9. července, obdobně jako v celé východní polovině České republiky. Podle Rybáře (2009) byla důležitým faktorem pro nastartování sesuvných pohybů i enormně zvýšená erozní činnost rozvodněných toků při úpatí svahů, které byly již v minulosti postiženy sesuvnými pohyby a které byly po deštích v přivrškové zóně maximálně zvodnělé.

4.3. Historie výzkumu

Výzkum svahových pohybů má v bývalém **Československu** dlouholetou tradici díky zakladateli československé inženýrské geologie profesorovi Quido Zárubovi, který publikoval první studii „o sesuvných terénech na Vsatsku a Valašsku v roce 1922 (Záruba 1922 in Rybář 2004). Rizikovým procesům spojeným s vývojem georeliéfu je v České republice tradičně věnována velká pozornost (např. Záruba & Mencl 1969; Pašek & Košťák 1977). Jak uvádí Rybář (2004), důležitým momentem pro zvýšení pozornosti věnované poruchám na svazích se staly sesuvy, které v letech 1960 a 1961 zničily část hornického města Handlová ve středním Slovensku. Rychle se změnil postoj veřejných činitelů k řešení hrozby sesuvného nebezpečí. V Československu, jako v prvním státě na světě, byla v letech 1962 a 1963 celostátně registrována nebezpečná sesuvná území v hospodářsky významných oblastech. **Data** uložená v **Ústředních geologických archivech Geofondu** v Praze a v Bratislavě jsou neustále doplňována a zpřesňována; údaje jsou dnes přístupné elektronickou cestou (Rybář 2004). Jak uvádějí Hradecký & Pánek (2004a), nebyla georeliéfu flyšových Karpat na území České republiky věnována odpovídající pozornost i navzdory jeho pozoruhodnému „spojení“ s jeho geotektonickou polohou. Výzkumy započaté v 60. a 70. letech 20. století dávaly odpovědi na základní otázky týkající se denudační chronologie, morfotektoniky a současných geomorfologických procesů.

Jak uvádí Hradecký & Pánek (2004a), v **dalších zemích**, které se nacházejí v oblasti flyšových Karpat, s výjimkou Polska, **je situace týkající se výzkumu sesuvů** obdobná jako v České republice. Na Slovensku, Ukrajině a v Rumunsku byly flyšové Karpaty, z hlediska geomorfologického průzkumu, vždy spíše na okraji zájmu. Poslední dobou se situace pomalu začíná měnit, a i v těchto zemích roste zájem o flyšové morfostruktury (například Bajgier-Kowalska 2008; Micu & Balteanu 2009; Zabuski et al. 2009; Constantin et al. 2010). V Polsku má geomorfologický výzkum flyšových Vnějších Západních a Východních Karpat velkou tradici od 60. let 20. století (Hradecký & Pánek 2004a).

Zájem o svahové deformace se zvýšil po katastrofických záplavách v roce 1997, kdy byla velká řada sesuvných lokalit, zejména lokality v Hostýnsko-vsetínské hornatině, aktivována jako důsledek extrémních srážek a rovněž vzniklo množství nových sesuvů (Hradecký & Pánek 2004a). Toto období sesuvných aktivit v české části

flyšových Karpat je zaznamenáno v mnoha pracích (např. Kirchner & Krejčí 1998; Krejčí et al. 2002; Baroň et al. 2002).

Brázdil et al. (2007) popisují vývoj výzkumu sesuvů na Moravě po povodních v roce 1997. Právě katastrofální situace z roku 1997 byla významným impulsem k zahájení podrobného výzkumu vybraných nebezpečných sesuvných území a k podrobné inventarizaci svahových deformací v nejpostiženějších regionech. V roce 1999 pak zahájili pracovníci České geologické služby a další specialisté zpracování části projektu účelové studie „Geologická stavba území Moravy jako podmiňující fenomén sesuvných pohybů“. Na tuto studii navázal v letech 2000-2003 projekt geologických prací Ministerstva životního prostředí „Svahové deformace v České republice“ (Brázdil et al. 2007).

Jak uvádí Rybář et al. (1999) na příkladu modelové oblasti Valašské Meziříčí – Mikulůvka – Jablůnka – Malá Bystřice v okrese Vsetín byla navržena a ověřena metodika tvorby účelových inženýrsko-geologických map stabilitních poměrů a odvozených prognostických map náchylnosti území k sesouvání v měřítku 1:10 000. Podle této metodiky bylo přibližně během 10 let pod vedením České geologické služby v geologicky odlišných oblastech Západních Karpat i Českého masivu zpracováno kolem 250 mapových listů (Krejčí et al. 2008). Pokračování těchto prací bylo následně zahrnuto do podprogramu „ISPROFIN č. 215124-1 Dokumentace a mapování svahových pohybů v České republice“ na léta 2004-2006, jehož správcem byl Odbor geologie Ministerstva životního prostředí České republiky v Praze (Brázdil et al. 2007). Jak uvádí Pánek et al. (2007), v posledních letech roste zájem o problematiku sesuvů z hlediska geomorfologických atributů (Korup 2004a), vlivu na geomorfologický vývoj údolí (Hewitt 2006; Korup 2005, 2006; Korup et al. 2006) a z hlediska rizik spojených se vzdouváním vod a katastrofickými záplavami následujícími po přehrazení toku sesuvem (Ermini & Casagli 2003; Korup 2004b).

4.4. Klasifikace sesuvů

Otázka stability svahů se objevuje v mnoha oborech lidské činnosti. Vlivem gravitační síly může dojít k porušení stability svahu a k pohybu hmot směrem dolů. Tento proces označujeme termínem *svahový pohyb*. Výslednou formou svahového pohybu je svahová deformace (sesuv). V české terminologii se pod názvem sesuv

rozumí jak vlastní pohyb, tak i výsledný morfologický tvar vzniklý deformací svahu sesuvným pohybem (Záruba & Mencl 1987).

O definování termínu *sesuv* se pokoušelo mnoho autorů. Mezi nejčastěji citované patří:

Nemčok (1982): Sesouvání je relativně rychlý krátkodobý klouzavý pohyb horninotvorných hmot na svahu podél jedné nebo více smykových ploch. Výslednou formou sesuvného pohybu je sesuv.

Záruba & Mencl (1987): Náhlý pohyb hornin, při nichž se sesouvající se hmoty jsou odděleny od pevného podloží zřetelnou smykovou plochou.

Demek (1988): Rychlý svahový pochod, jehož rychlost dosahuje řádově hodnot až m. h^{-1} .

Jak uvádí Rybář (2004), při třídění svahových pohybů se užívá klasifikace autorů Nemčok et al. (1972,1974), která byla převzata i státy německé jazykové sféry a byla zohledněna i v klasifikaci rozšířené v severoamerickém kontinentu (Varnes 1978).

Klasifikace svahových pochodů

(převzato a upraveno podle Nemčok et al. 1974)

Podle mechanismu pohybu a rychlosti lze svahové pohyby rozdělit na čtyři základní skupiny:

1. Ploužení (creep) je dlouhodobý, zpravidla se nezrychlující pohyb horninových hmot na svahu, přičemž hranice vůči pevnému podloží je ve většině případů nezřetelná. Jejich rychlost dosahuje jen několika centimetrů za rok. V terénu nejsou pohyby přímo pozorovatelné a je jim většinou přisuzováno fosilní stáří. Ploužení bývá počáteční fází rychlých gravitačních pohybů – sesouvání a řízení. 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 němž 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.

Sesuvy jsou tříděny podle různých hledisek do řady kategorií. Nemčokem et al. (1974) byla podle nejpoužívanějších kritérií vytvořena následující klasifikace.

- **Podle typu smykové plochy:**

1. **Rotační smyková plocha** – rotační sesuv, vzniká překročením pevnosti ve smyku. Smyková plocha je zakřivená, při sesouvání dochází k rotaci povrchu sesuvu, který se naklání proti svahu. Odlučná oblast má konkávní tvar. Vyskytuje se u kerných sesuvů vzniklých podél gravitačních zlomů.
2. **Rovinná smyková plocha** – smyková plocha je mírně zvlněná, vyskytuje se u planárních sesuvů, bývá předurčena plochou diskontinuity – vrstevní plochou, trhlinou, puklinou apod.
3. **Složená (rotačně – planární) smyková plocha** – odlučná oblast je omezena 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 pleistocénního 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 zjištělné 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**

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 říčení.

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.

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 flyš, který je tvořen propustnými vrstvami pískovců a nepropustnými vrstvami jílovců a slínovců. Jílovcové vrstvy jsou také velmi náchylné k mrazovému zvětrávání a přeměně na jílovitopísčité zeminy, které jsou při střídání vlhkých a suchých období značně nestálé (Záruba & Mencl 1987). Na flyšových horninách je u nás i ve světě zaznamenán nejmasovější výskyt povrchových gravitačních poruch (Němčok 1982). Právě flyš je typickou horninou tvořící podloží Chřibů 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° – 55° bývají většinou tvořeny konsolidovanými horninami a proto se zde četnost sesuvů opět snižuje.

Orientace svahu

Tento faktor může ovlivnit 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 (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.

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. Periodicky se opakující sesuvné pohyby se vyskytují právě v letech, kdy jsou neobyčejně vydatné dešťové srážky. Srážky také působí 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.

Podzemní voda má také na vzniku sesuvů svůj podíl. Stabilita svahu se zhoršuje tlakem proudící podzemní vody na částice zeminy. Podzemní voda může vyplavit tmel, tím se opět zmenšuje soudržnost a klesá pevnost. Hladina podzemní vody navíc může působit na nepropustné nadložní vrstvy jako vztlak.

Činnost mrazu

Zmrznutím vody se zvyšuje její objem v trhlinách, staré trhliny se zvětšují, nové tvoří. V rozpukaných horninách je pak menší soudržnost. V jílovitých a jílovitopísčitých zeminách vznikají ledové vrstvičky, které při tání zvětšují obsah vody v povrchové vrstvě. Ta pak rozbředá.

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. Naopak nejméně vhodné jsou

zastavěné plochy a orná půda. Lesní porosty však můžou na stabilitu svahu působit také zatížením svahu biomasou stromů. Hmota 120letého bukového porostu dosahuje až 800 t/ha. Hmota sesuté zeminy při hloubce sesutí 0,5 m dosahuje asi 10 000 t/ha. Vliv váhy biomasy se projevuje zejména při intenzivních srážkách a k sesouvání tak může dojít i pod dospělým listnatým porostem.

Antropogenní 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.

4.5. Metodika výzkumu sesuvů

Z hlediska pochopení sesuvných mechanismů je nejdůležitější **monitoring povrchových pohybů**, při kterém se nejčastěji využívají geodetické metody (klasické), techniky **GPS** (Global Positioning System), metody **DPZ** (dálkového průzkumu Země), letecká laserová altimetrie a fotogrammetrické metody (Medved'ová & Prokešová 2006).

Krajinu vytvářejí dvě základní skupiny krajinotvorných pochodů, a to jednak rychlé (až katastrofické) pochody a jednak pomalé pochody (Mackovčín et al. 2007). Zatímco identifikace a kvantifikace rychlých pochodů je poměrně jednoduchá, je identifikace a zejména kvantifikace pomalých krajinotvorných pochodů obtížnější. Zpravidla to vyžaduje dlouhodobá pozorování a měření na pokusných plochách, které je nákladné nejen na čas, ale i na finanční prostředky (Mackovčín et al. 2007).

Geomorfologické mapování do měřítka 1:5 000 a 1:10 000 patří k základním metodikám výzkumu sesuvných území (Pánek et al. 2006). Metodiku geomorfologického průzkumu podrobně zpracoval Demek & Embleton (1978). V 60. a 70. letech minulého století byla pro měření svahových pohybů používána nepřilíš přesně metoda vytesaných křížků na balvanech a vodorovných čar na svahu provedených bílou barvou, metoda **pozemní fotogrammetrie** či **metoda geometrické nivelace** (Mackovčín et al. 2006). V posledních letech jsou pro přesné morfometrické měření využívány různé nástroje, například laserové dálkoměry nebo barometrické

výškoměry (Baroň 2004b). Baroň et al. (2002) použili ve své studii pro ověření vzájemných vztahů mezi tvary georeliéfu a charakterem svahových pohybů metodu **dendroinklinometrie** (analýza naklánění stromů v závislosti na podmínkách povrchového napětí místa jejich růstu) a metodu ohýbaných kořenů (vyhledávání kolenovitě ohnutých kořenů smrků v podmínkách zkrácení zemského povrchu).

Podle Smolkové et al. (2008) je v současnosti v rámci výzkumu svahových deformací v oblasti Vnějších Západních Karpat věnována mimořádná pozornost problematice jejich **chronologie a dynamiky** (Margielewski 2006; Pánek et al. 2007; Baroň 2004a; Hradecký 2003). Jak dále uvádí Smolková et al. (2008), data potřebná ke stanovení **chronostratigrafie** sesuvné aktivity jsou nejčastěji získávána pomocí **analýzy sedimentárních sekvencí**, vyplňujících technicky relativně přístupné interkoluviální deprese (např. Margielewski 2006; Hradecký & Pánek 2004a) a sesuvy hrazená fosilní jezera (Haczewski & Kukulak 2004; Pánek et al. 2007).

Radiokarbonovým datováním báze interkoluviálních depresí lze stanovit minimální stáří sesuvu, **palynologická analýza a radiokarbonové datování** vrstev různých typů sedimentů v rámci celého profilu pak může podat informaci o paleoenvironmentálních podmínkách v době jejich vzniku (Margielewski 2006). Haczewski & Kukulak 2004 uvádí, že datováním báze sedimentů sesuvy hrazených jezer lze dokonce určit stáří sesuvu přesněji, protože reakce fluviálního systému na zahrazení je téměř okamžitá v porovnání s počátkem sedimentace v interkoluviálních depresích, které může být zpožděno i o stovky let. V poslední době je radiokarbonové datování využíváno mnoha autory (např. Pánek et al. 2007; Hradecký & Pánek 2004b).

V posledních letech jsou pro výzkum sesuvů využívány také různé **digitální modely**. Například Klimeš et al. (2002); Schulz (2007) nebo Pánek et al. (2007, 2009) využili ve své práci **digitální výškový model (DEM)**. Hradecký & Pánek (2004a) se zmiňují o využití **digitálního terénního modelu (DTM)** jako o metodě, která může přinést nové poznatky při geomorfologických výzkumech. DTM metodu použil také například Beguería (2006).

K dalším metodám využívaným v poslední době patří také metoda **ERT (electrical resistivity tomography)** a **GPR (grand penetrating radar)**. Jedná se o geofyzikální metody, které slouží pro studium vnitřních struktur svahových deformací. ERT je technika umožňující zobrazování podpovrchových struktur pomocí vedení elektrického proudu. Z řady elektrod zapuštěných v zemi je do podpovrchových vrstev veden nízkofrekvenční proud a následně se měří jeho rozložení v půdě (Daily & Ramirez

2000). Princip GPR je založený na vyzařování vysokofrekvenčních elektromagnetických vln vysílací anténou, které jsou následně přijímány jinou anténou měřící dobu mezi vyzařením a odrazem vln od podpovrchových homogenit (Pánek et al. 2009). Při svých výzkumech je využili například Pánek et al. 2007, 2009; Baroň 2004b.

Mezi často využívané metody výzkumu svahových deformací patří také **metody dálkového průzkumu Země**. V geomorfologickém výzkumu Moravskoslezských Beskyd využili například Hradecký & Pánek (2004) **metodu dálkového snímání** a to pomocí satelitu **LANDSAT**. Metodu **leteckých snímků** použil například Beguería (2006), který ze snímků pořízených v letech 1957, 1977 a 2002 sestavil databázi sesuvů a land cover. **LIDAR** (Light Detection And Ranging) je technologie optického dálkového snímání, kdy senzor vypouští vysokofrekvenční laserový paprsek a následně zaznamenává dobu mezi vyzařením a zpětným přijetím paprsku. Takto jsou získávána topografická data (www.csc.noaa.gov). LIDAR ve svých výzkumech využil například Schulz (2007), který díky této metodě odhalil asi čtyřikrát více sesuvů na území Seattlu, než které bylo zjištěno dřívějším použitím leteckých snímků. Data získaná z LIDARu umožnila Baumovi et al. (2005) objevení dosud neznámých svahových poruch a zlepšení přesnosti analýz stability svahu.

Mladé (zejména mělké) sesuvy jsou vždy vázány na přítomnost hlubších, starých sesuvných území, proto má význam nejen studium současných sesuvných událostí, ale i poznání predispozice, struktury a stáří rozsáhlých sesuvů (Pánek et al. 2006). Podle Rybáře & Novotného (2005) je nedílnou součástí inženýrsko-geologického studia svahových pohybů **prognóza dalšího vývoje stabilitních poměrů postižených svahů**. Autoři rozlišují prognózu prostorovou, prognózu rozměrů a mechanismu porušení a prognózu časovou. Jak uvádí Rybář et al. (2009) pro prognózu vývoje svahových pohybů má zásadní význam stanovení hlavních příčin, které umožňují jejich vznik v posuzované oblasti. Musí být správně zhodnoceny podmínky, ve kterých se svahové pohyby uskutečňují. Rozhodující význam mají geologické poměry a od nich odvozené geomorfologické, hydrologické a hydrogeologické poměry. Proměnlivé jsou klimatické poměry, přičemž režim jejich změn je jenom těžko předvídatelný (Rybář et al. 2009).

Část druhá: vegetace a biotopy sesuvných území

Sesuvy jsou geomorfologické útvary, jež mohou mít jak ostré, tak i nejasné hranice, a které se vyznačují extrémními abiotickými a biotickými prostorovými gradienty

(Myster & Fernandez 1995). Sesuvné procesy jako přirozený **krajinotvorný činitel zvyšují diverzitu** jak druhovou, tak i společenstev (Lacina 2000). Sesuvy se vyznačují rozmanitou morfologií a mozaikovitě uspořádanými habitaty, toto uspořádání habitatů propůjčuje typický ráz krajině těchto oblastí, která se odlišuje od okolní krajiny (Alexandrowicz & Margielewski 2010). Zatímco výzkum sesuvů z geologických a geomorfologických hledisek je běžný, jejich vegetačním poměrům zatím byla pozornost věnována jen zřídka (Brázdil et al. 2007). Oblasti narušené svahovými pochody umožňují vývoj přirozených biocenóz a stávají se objektem zájmu pro ochranu přírody (Alexandrowicz & Margielewski 2000 in Kirchner & Lacina 2004).

4.6. Historie výzkumu vegetace sesuvů

V minulosti byla vegetace sesuvů zkoumána spíše z pohledu jejího vlivu na stabilitu svahů (např. Greenway 1987; Gray 1995; Haigh et al. 1995). Jak uvádí Alexandrowicz & Margielewski (2010), výzkumů týkajících se diverzity ve vztahu k sesuvům nebylo provedeno mnoho. Pokud byly nějaké průzkumy započaty, tak referují obecně o vybraných aspektech měnícího se přirozeného prostředí (např. Cendrero & Dramis 1996; Borgatti & Soldati 2005; Geertsema & Pojar 2007; Corenblit et al. 2008; Hradecký et al. 2008). Od přelomu století byla vegetace sesuvů hodnocena také z hlediska diverzity krajiny a biodiverzity vůbec. Na území České republiky byly v první fázi v rámci řešení Grantového projektu GA AV ČR č. IAA3086903 „Povodně, krajina a lidé v povodí řeky Moravy“ zkoumány některé sesuvy v okolí Mikulůvky a Růžďky v Hostýnsko-vsetínské hornatině (Lacina 2000). Podrobný průzkum dalších sesuvů a jejich vegetace byl proveden ve stejné oblasti jako expertíza pro Český geologický ústav (Lacina & Kirchner 2001). V oblasti Bílých Karpat se tématem biotopů sesuvných území ve své diplomové práci zabýval Šácha (2009).

4.7. Fytoindikace sesuvných území

Významným impulzem pro zkoumání a hodnocení vegetace sesuvů je i **problematika fytoindikace**, tedy hledání odpovědi na otázku, zda některé druhy rostlin a jejich společenstva ukazují na možnost vzniku sesuvů (Lacina 2005). Sýkora (1961) ve své studii „Fytoindikace sesuvných území v ČSSR“ podrobně rozvádí specifické vegetační poměry, zjištěných na 20 vybraných sesuvech bývalého Československa.

Autor zavedl do českého odborného pojmosloví termíny „sesuvový háj“ a „sesuvová louka“, které vystihují specifika vegetace sesuvů. Vybral **soubor fytoindikátorů sesuvů**, který rozdělil do několika skupin. Za absolutního fytoindikátora považuje přesličku největší (*Equisetum telmateia*), dále rozlišuje podmíněné stálé fytoindikátory: přesličku rolní (*Equisetum arvense*) a podběl jarní (*Tussilago farfara*), a podmiňující střídavé fytoindikátory – pro jílovité půdy: jehlice trnitá (*Ononis spinosa*), válečka prapořitá (*Brachypodium pinnatum*), ostřice chabá (*Carex flacca*); druhy mokřadní na jílovitých půdách: ostružiník ježiník (*Rubus caesius*) a sítina sivá (*Juncus inflexus*) a druhy mokřadní: pcháč zelinný (*Cirsium oleraceum*), skřípina lesní (*Scirpus sylvaticus*), kostřava obrovská (*Festuca gigantea*), sítina rozkladitá (*Juncus effusus*) a sítina klubkatá (*J. conglomeratus*) (Sýkora 1961).

4.8. Vegetace sesuvných území

Sesuvy vznikají na rozmanitých stanovištích potenciální přírodní vegetace (Lacina 2000; Kirchner & Lacina 2004). Specifická rostlinná společenstva (a lesní porosty) rostoucí na mozaice habitatů sesuvných území vytvářejí unikátní biotopy, regulované svahovými procesy (Alexandrowicz & Margielewski 2010). Sesuvy se objevují i v nejrůznějších typech vegetace aktuální, a to jak v lesních, tak i v náhradních zemědělských cenózách (Brázdil et al. 2007). Terénní výzkumy ukázaly, že nejčastějším krajinným pokryvem vyskytujícím se na sesuvných územích je řídký mladý lesní porost (kolem 35 let) a druhým nejčastějším pokryvem je hustý starý lesní porost (zhruba 60letý a starší) (Yesilnacar & Süzen 2006). Stokes et al. (2007) uvádějí, že na sesuvech nejčastěji rostou mladé stromy (s výčetní tloušťkou do 0,1 m). Naproti tomu Kirchner & Lacina (2004) zjistili, že se na sesuvech vyskytují zejména starší porosty (60leté a starší), mladší porosty jsou sesuvy zasaženy až v nižších nadmořských výškách.

Sýkora (1961) doporučuje jako jedno z **preventivních opatření vzniku sesuvů** zachování přirozeného (listnatého) lesa, za naprosto nevhodné považuje smrkové a jiné monokultury. Stokes et al. (2007) neprokázali žádný signifikantní vztah mezi jakýmkoli typem vegetačního pokryvu a jakoukoli charakteristikou sesuvů (zahrnující délku, šířku, hloubku, sklon a orientaci svahu a GPS lokalizaci). Lacina (2005) se při výzkumu souvislostí mezi vegetací a sesuvy zaměřil na **studium aktuální vegetace na sesuvech** a v jejich bezprostředním okolí (zejména nad odlučnou stěnou), na mapování

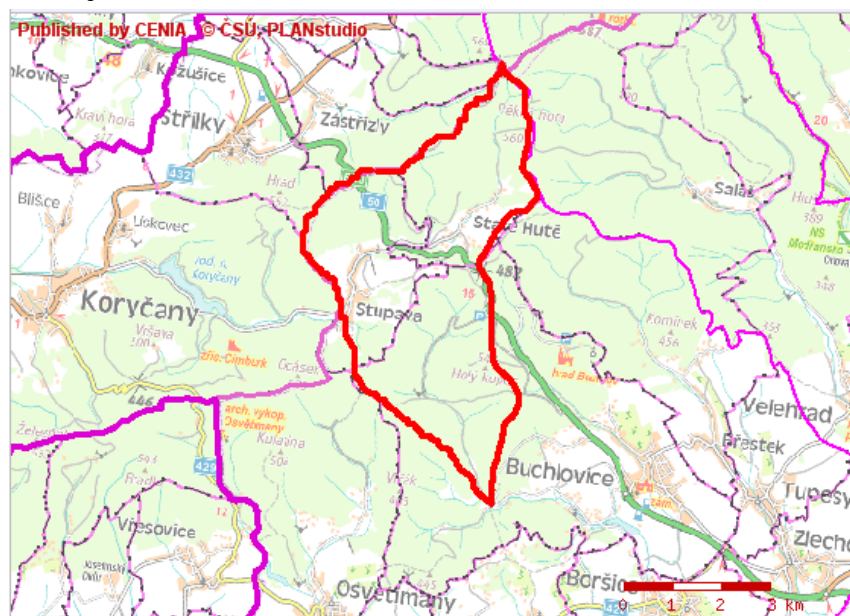
současného stavu vegetace prostřednictvím typů biotopů a na doprovodné druhy sesuvů (fytoindikátory). Lacina (2005) zvolil pro výzkum vegetace sesuvů **přesný fytoocenologický popis** fytoocenóz jednotlivých biotopů, jako naprosto nedostačující se mu jeví jediný soupis druhů pro celý sesuv, který zvolil Sýkora (1961).

Sesuvy se aktivovaly pod rozmanitým aktuálním vegetačním krytem – pod různou dřevinnou skladbou lesů i pod různým vegetačním krytem zemědělsky využívaných půd (Lacina 2000). Jak dále uvádí Lacina (2000), sotva se tedy dá říci, jak uvádí Sýkora (1961), že sesuvy vznikají především pod smrkovými monokulturami. V rámci geomorfologicky vymezených sesuvných území existuje pouze část biotopů, ve kterých je vegetace zřetelně ovlivněna či dokonce podmíněna sesuvnými procesy, jedná se o typy: „**opilý les**“, **sesuvová lada travinnobylinná**, **sesuvové háje** (pokročilejší sukcesní stadium sesuvové lady) a **sesuvová jezírka** (Brázdil et al. 2007). Lacina (2000) mimo jiné, také zjistil, že se jednotlivé druhy stromů chovají v sesuvných územích různě v souvislých porostech a jako solitéry. Jednalo se především o lípy (*Tilia cordata* a *T. platyphylla*), jejichž zapojené porosty sesuvům podlehly, kdežto jako solitéry v travinných porostech zůstaly uprostřed sesuvu stát nenachýleny. V rámci převážně smrkových porostů se jeví jako odolnější vtroušené borovice a modřín, které zůstaly spolu s bukem, byť nachýlené, stát uprostřed strženého smrkového porostu (Lacina 2005).

Sesuvy výrazně mění reliéf a tím umožňují **mozaiku biotopů** (Lacina 2000). Specifickým znakem sesuvných území je vysoká diverzita povrchových útvarů a reliéfu, stejně tak jako edafických a hydrogeologických podmínek, které dávají vzniknout mozaice různorodých přirozených **mikrohabitatů** (Alexandrowicz & Margielewski 2010). **Svahové pochody**, jako disturbační činitelé, **zvyšují heterogenitu krajiny** a biodiverzitu (Kirchner & Lacina 2004). Sesuvné procesy, alespoň dočasně, zvyšují biodiverzitu krajiny; objevují se zde druhy rostlin a živočichů, které by se zde jinak nevyskytovaly (Lacina 2005). Reliktní, endemické a ohrožené druhy nacházejí v oblastech přeměněných gravitačními pohyby **vhodné ekologické niky** (Alexandrowicz & Margielewski 2010). Na dřívě přímých svazích vznikají až několik metrů vysoké odlučné hrany, místy se obnažuje skalní podloží, vytvářejí se akumulací valy, mezi nimiž dochází k zamokření, případně až k tvorbě sesuvových jezírek (Lacina 2000). Těmito procesy se výrazně **mění a zpestřují ekologické podmínky** biocenóz, mění se typ geobiocénu (Lacina 2000).

5. Vymezení a charakteristika zájmového území

5.1. Vymezení zájmového území



Obrázek 1. Vymezení zájmového území (zdroj: <http://geoportal.cenia.cz>)

Zájmové území se nachází v oblasti střední Moravy. Území se nachází ve vrchovině Chřiby a je součástí stejnojmenného přírodního parku. Celé území patří do Zlínského kraje a okresu Uherské Hradiště. Nachází se na k.ú. Buchlovice, k.ú. Staré Hutě na Moravě a k.ú. Stupava.

Zájmové území je vymezeno rozvodnicemi Dlouhé řeky a potoka Kyjovky, přičemž ale zaujímá pouze pramenné oblasti těchto povodí. Hranice území vychází z vrcholu Holého kopce (548,3 m n. m.), dále pokračuje severním směrem podél silnice E50, prochází vrcholem Na Křížku (493,8 m n. m.). Potom pokračuje severovýchodním směrem přes osadu Zikmundov k vrcholu Buchlovský kámen (535,1 m n. m.), dále pak severně na vrchol Pěkná hora (560,2 m n. m.) a Hutě (537,8 m n. m.), kde se stáčí severozápadním směrem k pramenu Kyjovky (525 m n. m.). Odtud hranice studovaného území směřuje jihozápadním směrem na vrchol Knižná (535,2 m n. m.), dále pak na Holý kopec (547,6 n. m.) a vrchol Velká Jivina (519,3 m n. m.). Hranice pokračuje jižním směrem na vrchol Stoličky (499,5 m n. m.), odtud pak po jeho jihovýchodním hřbetu až do obce Stupava, kde protíná místní komunikaci a směřuje dál na jihovýchod na vrchol Hroby (502,5 m n. m.), Velká Lipová (454,8 m n. m.) a kótu 330,9 m n. m. až do nejjižnějšího cípu zájmového území, který se nachází cca 150 m severovýchodně od

rekreačního tábora Odbory. Odtud pokračuje severně až na kótu 440,7 m n. m., pak na Proštípenou (453 m n. m.) a nakonec se stáčí severozápadně zpět na vrchol Holého kopce (548,3 m n. m.).

Plocha zájmového území má rozlohu 24 km². Nejvyšším bodem v zájmovém území je vrchol Pěkná hora (560,2 m n. m.). Nejnižší bod má výšku 252 m n. m. a nachází se přesně v nejjihnějším cípu území. Absolutní výškový rozdíl je tedy 308,2 m.

V zájmovém území se nacházejí dvě menší obce, Stupava a Staré Hutě. Obě vesnice byly založeny koncem 17. století. Pro obyvatele Stupavy a Starých Hutí byly v minulosti zdrojem obživy sklárny ve Starých Hutích, které zde fungovaly již od konce 17. století až do svého zániku v 2. pol. 19. století. Později se hlavní obživou pro zdejší obyvatele stalo zemědělství a výroba perleťových knoflíků (www.starehute.cz, www.uh.cz/stupava). V současné době jsou tyto obce vyhledávány chalupáři a turisty, na Stupavě je provozován lyžařský vlek. Stupava i Staré Hutě se řadí typem zástavby k tzv. ulicovkám. K obytným budovám přiléhají drobná políčka a sady. Ale nepoměrně větší rozlohu než orná půda, zde zaujímají louky a pastviny. Mimo sídla je krajina charakteristická vysokou lesnatostí, většinu porostu tvoří přirozené bučiny, v menší míře pak nepůvodní jehličnaté výsadby.

5.2. Geomorfologické poměry

Zájmové území patří do provincie Západních Karpat, ty vznikly alpsko-himalájským vrásněním, které začalo na konci druhohor a po vystřídání několika fází pokračuje do současnosti. Území je součástí geomorfologického celku Chříby, podcelku Stupavská vrchovina a náleží do okrsku Chříbské hřbety (Demek & Mackovčín 2006).

Geomorfologické členění

(převzato a upraveno dle Demek & Mackovčín 2006)

PROVINCIE: Západní Karpaty

SUBPROVINCIE: IX Vnější Západní Karpaty

OBLAST: IX-B Středomoravské Karpaty

CELEK: IX-B 3 Chříby

PODCELEK: IX-B 3A Stupavská vrchovina

OKRSEK: IX-B 3A-a Chříbské hřbety

Oblast: Středomoravské Karpaty

Vyznačují se pahorkatinným a vrchovinným reliéfem. Zaujímají rozlohu 1 877 km², jejich střední výška je 281,6 m a střední sklon je 4°33'. Nachází se převážně na paleogenních jílovcích, pískovcích, místy na slepencích ždánické a račanské jednotky vrásnozlomové stavby, v severní a jižní části území jsou neogenní sedimenty a spraše. Reliéf je erozně denudačního typu se silnými vlivy mladé tektoniky. Rozvodní části terénu jsou ploché (v oblasti Chřibů s úzkými, strukturně podmíněnými hřbety), v severovýchodní části území se nacházejí plochá a hluboce zařezaná údolí a výrazné svahy. Nejvyšším bodem je Brdo (586,7 m n. m.).

Celek: Chřiby

Nachází se v severovýchodní části Středomoravských Karpat. Je to členitá vrchovina o rozloze 329 km² se střední výškou 342,6 m a středním sklonem 7°00'. Rozprostírají se na paleogenních jílovcích, pískovcích a slepencích převážně račanské jednotky magurského flyše. Kerná vrchovina je zhruba elipsovitého tvaru s intenzivními neotektonickými zdvihy. Rozvodní hřbety jsou většinou úzké, často strukturně podmíněné. Údolí jsou hluboká. Reliéf byl v periglaciálu intenzivně modelován. Nejvyšším bodem je Brdo (586,7 m n. m.). Nacházejí se zde četné skalní útvary. Chřiby jsou významná turistická oblast.

Podcelek: Stupavská vrchovina

Tvoří jihozápadní a střední část Chřibů. Jedná se o členitou vrchovinu, o rozloze 209 km². Střední nadmořská výška vrchoviny je 374,8 m a střední sklon je 7°47'. Geologické podloží je tvořeno paleogenními jílovcí, pískovci a slepenci převážně račanské jednotky magurského flyše. Je to nejvyšší a nejčlenitější území Středomoravských Karpat s výrazným tektonicky podmíněným severozápadním svahem, úzkými rozvodními hřbety, hlubokými údolími, četnými sedly a intenzivní periglaciální a holocenní modelací. Hojně se zde nacházejí skalní útvary s mnohými mikrotvary na svém povrchu. Nejvyšším bodem je vrchol Brdo (586,7 m n. m.) v Chřibských hřbetech.

Okrsek: Chřibské hřbety

Tvoří severozápadní část Stupavské vrchoviny. Vrchovina Chřibské hřbety má rozlohu 95 km² a rozkládá se na paleogenních jílovcích, pískovcích a slepencích převážně račanské jednotky magurského flyše. Reliéf je zde členitý, erozní, strukturně a

tektonicky podmíněný. Úzké hřbety byly v periglaciálu a v holocénu intenzivně modelovány. Údolí jsou zde hluboká. Oblast je charakteristická četnými mikrotvary na skalních formách a sedly. Jihovýchodně od obce Cetechovice pramení řeka Litava a Kyjovka. Nejvyšším bodem je Brdo (586,7 m n. m.), dalšími významnými body jsou Bradlo (543,4 m n. m.), Buchlovský kámen (535 m n. m.), Holý kopec (548,3 m n. m.), Buchlov (508,5 m n. m.), Komínské skály (520,7 m n. m.). Jedná se o území převážně lesnaté s porosty buku a dubu, s příměsí habru, lípy, javorů a modřínu, místy se zde vyskytují borové a smrkové monokultury. Nachází se zde několik zajímavých skalních útvarů, např. Kozel, Kazatelna nebo Komínky.

5.3. Geologické poměry

(převzato a upraveno dle Stráník et al. 1993)

Z geologického hlediska je studované území součástí Západních Karpat, které náleží ke karpatské geologické soustavě. Ta byla zformována během horotvorných procesů alpského 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 jihu a jihovýchodu nasunovány na okraj Českého masivu.

Chřiby jsou tvořeny **magurskou skupinou příkrovů**, která byla ovlivněna také zlomovou tektonikou, a skládá se především z flyšových hornin paleogenního stáří. **Flyš** je charakteristický rytmickým střídáním jílovitých a písčitých vrstev sedimentů. Jednotlivé sedimentární vrstvy dosahují mocnosti od několika cm do několika metrů a jejich celková mocnost může dosahovat až 1 000 m. Magurská skupina je tvořena třemi jednotkami: račanskou, bystrickou a bělokarpatskou, přičemž zájmové území je tvořeno jen račanskou jednotkou.

V račanské jednotce se uložilo soláňské souvrství členěné na drobně až středně rytmický flyš. Flyšové vrstvy jsou překryty především deluviálními hlinito-kamenitými sedimenty. V údolích vodních toků se akumulovaly fluviální sedimenty.

V račanské jednotce se uložilo **soláňské souvrství** členěné na drobně až středně rytmický flyš raztockých vrstev a nadložní písčité flyš lukovských vrstev (Pesl 1968 in Stráník et al. 1993). Raztocké vrstvy (=spodní soláňské vrstvy) jsou tvořeny střídáním drobových pískovců a šedých a zelenošedých jílovců. Jen ojediněle se vyskytují tenké

vložky rudých jílovců (Pesl 1968 in Stráník et al. 1993). Mocnost raztockých vrstev kolísá od 800 do 1 000 m. Lukovské vrstvy (=svrchní soláňské vrstvy) zastupují hrubě lavicovité arkózové pískovce a slepence. V čelní zóně račanské jednotky v Chříbech dosahují lukovské vrstvy mocnosti až 300 m.

Největší část račanské jednotky tvoří **vsetínské vrstvy**. Společným rysem vsetínských vrstev jsou turbidity s převahou vápnitých jílovců. Rytmy jsou mocné od 30 cm do 5 (ojediněle i více) metrů. Pískovce v nich dosahují mocnosti 5 cm až 2 m, v průměru pod 1 m. Jsou jemnozrnné, vzácněji i středně zrnité, vápnité a téměř vždy glaukonitické. Jsou masivní nebo nevýrazně paralelně a konvolutně laminované. Na bázi někdy mívají nerovnosti – proudové stopy. Nejmocnějším členem rytmu jsou světle zelenošedé, hnědošedé, vzácněji tmavě hnědošedé, vápnité jílovce. Ojediněle mívají hnědofialové povlaky, ve vyšších částech jsou slabě vápnité, někdy přecházejí do jílovců. Mocnost vsetínských vrstev je odhadovaná až na několik tisíc metrů.

Belovežské vrstvy jsou tvořeny drobně rytmičným flyšem, většinou s převahou jílovců rudohnědé a rudé barvy s šedými a zelenými jílovcí a křemitovápnnými pískovci. Celková mocnost belovežského souvrství je 100-200 m.

Průběh zlomových linií

Zájmovým územím prochází celkem 10 zlomů. Podélně, od severu k jihu, se celým zájmovým územím táhnou čtyři ověřené zlomy, které v místech s kvartérními sedimenty přechází ve zlomy zakryté. Zhruba paralelně s nimi jsou v horní třetině území, v okolí obcí Stupava a Staré Hutě, ještě další čtyři kratší zakryté zlomy. Pátý ověřený zlom, protíná podélně severní úbočí Holého kopce (548,3 m n. m.) a který je téměř kolmý na předchozí zlomy. Od jižního cípu zájmového území prochází kratší předpokládaný zlom, který vede dále po pravém břehu Dlouhé řeky až k objektu Na Pile.

5.4. Klimatické poměry

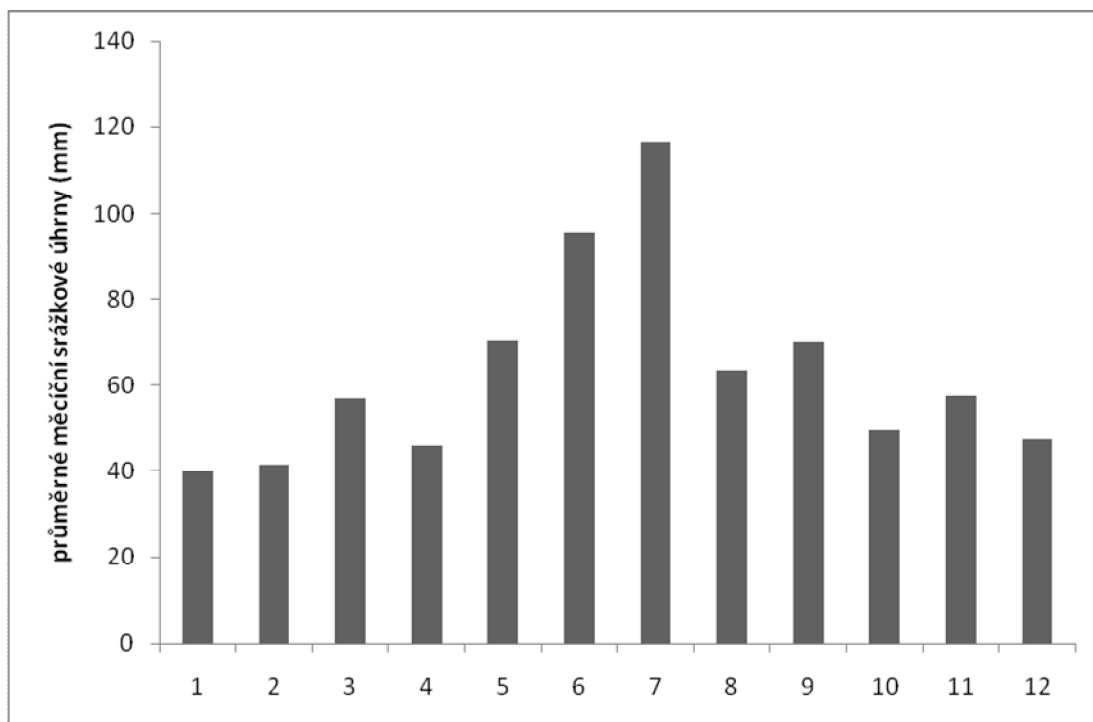
Klima je jedním z rozhodujících činitelů uplatňujících se při modelaci georeliéfu. Zejména srážky jsou určujícím faktorem při vzniku svahových pochodů. Podrobnější popis podnebí vyplývá z klasifikace podle Quitta (1971). Zájmové území spadá do mírně teplé oblasti MT9, která se vyznačuje dlouhým, teplým a suchým létem,

přechodné období je krátké s mírně teplým jarem a mírně teplým podzimem. Zima je krátká, mírně teplá a velmi suchá s krátkým trváním sněhové pokrývky. Průměrný úhrn ročních srážek je 550-650 mm (na stanici Buchlovice 628 mm) a průměrná roční teplota je 7-8 °C (na stanici Buchlovice 8,2°C).

Podle klimatické klasifikace převzaté z Atlasu podnebí ČSR (1958 in Tolasz et al. 2007) spadá zájmové území do mírně teplé oblasti a do tří podoblastí, suché, mírně suché a mírně vlhké. Suchá podoblast B1 je charakterizována jako mírně teplá, suchá s mírnou zimou. Mírně suchá podoblast B2 je mírně teplá, mírně suchá a zimy zde bývají převážně mírné. Mírně vlhká podoblast B3 je popisována jako mírně teplá, mírně vlhká s mírnou zimou a je charakteristická pro pahorkatiny. Pro všechny tři podoblasti platí, že se zde průměrná lednová teplota pohybuje nad -3°C , s výjimkou mírně vlhké podoblasti, kde to platí pouze pro místa s nadmořskou výškou do 500 m n. m.

Proudění vzduchu jsou v této oblasti různorodá. Nejčastější je četnost proudění západních, severozápadních a jihovýchodních větrů. Významné jsou jihovýchodní teplé větry fohnového charakteru přepadající do sledovaného území přes Bílé Karpaty. Vyskytují se zejména na jaře a na podzim, kdy působí často škody větrnou erozí. Na podzim však mohou mít i příznivý vliv, neboť udržují i v noci vyšší teploty a ve dne rozptylují oblačnost, a tak prodlužují relativně i délku vegetačního období (www.chriby.cz).

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 měsíci červenci, a minimum v zimě, v lednu nebo únoru. Další větší srážkové úhrny se vyskytují na podzim, v září a v jarních měsících, v květnu a červnu.



Obrázek 2. Průměrné měsíční srážkové úhrny na srážkoměrné stanici Staré Hutě z let 1997-2010 (zdroj: ČHMÚ)

5.5. Hydrologické poměry

Zájmové území je vymezeno rozvodnicemi Dlouhé řeky a potoka Kyjovky (Stupavy). Oba vodní toky vytváří se svými přítoky stromovitou (dendritickou) říční sítí. Dlouhá řeka pramení asi 1 km jižně od obce Staré Hutě ve výšce 435 m n. m. Do 40. let 20. století se pro horní tok užívalo názvu Smrad'atský potok. Dlouhá řeka je tok III. řádu a spadá do povodí Moravy. Patří do úmoří Černého moře. Ústí zprava do Moravy u obce Nedakonice v nadmořské výšce 175 m n. m., mimo zájmové území. Délka celého toku je 18,8 km (Vlček 1984). Její hlavní tok v zájmovém území je dlouhý 6,3 km. Do Dlouhé řeky se v zájmovém území vlévají bezejmenné čtyři pravostranné a čtyři levostranné přítoky.

Asi 2 km severně od obce Staré Hutě pramení v nadmořské výšce 525 m n. m. říčka Kyjovka. V zájmovém území se do jejího hlavního toku vlévá pět levostranných a pět pravostranných bezejmenných přítoků. Kyjovka je tok III. řádu a spadá do povodí Moravy. Patří do úmoří Černého moře. Ústí zleva do řeky Dyje, 6 km jižně od města Lanžhot v nadmořské výšce 150 m n. m. Délka celého toku je 86,7 km (Vlček 1984). Její hlavní tok v zájmovém území je dlouhý 8,5 km.

V zájmovém území se nenacházejí žádné významné vodní plochy, jsou zde pouze tři malé vodní plochy lokálního významu: rybník u hájovny Na Pile a dvě malé vodní nádrže na čtvrtém levostranném přítoku Dlouhé řeky.

5.6. Pedogeografické poměry

Nejvíce rozšířeným typem půdy v zájmovém území jsou hnědé lesní půdy na magurském flyši, které mohou být buď nepodzolované nebo v různém stupni podzolizace. Míra podzolizace roste zpravidla s nadmořskou výškou. Stav lesních půd lze v místních podmínkách pokládat za původní, protože se na nich zachovaly lesní porosty převážně s přirozeným druhovým složením. Pouze v místech se smrkovými monokulturami dochází k okyselování půd a urychlování podzolizace.

Téměř celé zájmové území se nachází na kambizemi, která je zde zastoupena dvěma subtypy – kambizemí typickou a kambizemí pseudoglejovou. Kambizem je charakterizována přítomností kambického B horizontu o mocnosti 40-100 cm, který je výsledkem procesu hnědnutí. Kambizem pseudoglejová má náznaky mramorového diagnostického horizontu (Šarapatka 1996) a vyskytuje se pouze v pásu podél severozápadní hranice zájmového území. Největší část území zabírá kambizem typická, v okolí Holého kopce se vyvinula kambizem typická varieta kyselá. Kambizem typická je bez dalších podpovrchových diagnostických horizontů. Podél toku Kyjovky, v intravilánu obcí Stupava a Staré Hutě a podél dolní části vodního toku Dlouhé řeky se nacházejí fluvizemě. Fluvizemě mají ochrický nivní nebo melanický A horizont zpravidla i s náznaky glejového G horizontu. Nacházejí se na recentních uloženinách řek a potoků (Šarapatka 1996).

5.7. Biogeografické poměry

(převzato a upraveno dle Culek et al. 1996)

Podle biogeografického členění spadá zájmové území do chřibského bioregionu, který náleží do západokarpatské podprovincie. Chřibský bioregion leží na pomezí jižní a střední Moravy a jeho rozloha je 254 km². Bioregion je tvořen výraznou vrchovinou na pískovcovém flyši, je charakterizován biotou typického západokarpatského bukového lesa (3. a 4. vegetační stupeň), na rozdíl od okolí s některými submontánními a subatlantskými druhy. Biodiverzita je však snížena vlivem monotónního podkladu.

Potenciální vegetaci dominují květnaté bučiny. Netypická část je tvořena teplejšími okrajovými svahy a pahorkatinami nebo plošším reliéfem bez skal, s větším zastoupením dubohabrových hájů, výjimečně i teplomilných doubrav. Převážně se jedná o jednotvárná přechodná území do sousedního bioregionu.

V současnosti dominují bučiny a jehličnaté kultury, nelesní půdu kryjí převážně mezofilní pastviny. V Chříbech se vyskytují 3 vegetační stupně:

Bukodubový – od nížin do přibližně 400 m n. m. s převládajícím dubem zimním nad bukem, s přimísenými habrem a jeřábem břekem. Keřové patro tvoří teplomilné druhy, ptačí zob obecný, svída krvavá, zimolez pýřitý, na vápenitém podkladu i dřín obecný. Z bylin jsou zastoupeny zvonek broskvolistý, hrachor černý, kostival hlíznatý, černýš hajní atd.

Dubobukový – v rozmezí výšek 300-500 m n. m. V stromovém patře převažuje buk nad dubem zimním, utroušen bývá javor mléč, lípa srdčitá. V podrostu jsou hojně kyčelnice cibulkonosná, violka lesní, mařinka vonná, ostřice chlupatá, strdivka jednokvětá aj. V jarním aspektu převažují hvězdnatec čemeřicovitý, lecha jarní.

Bukový – ve výškách od 400 m n. m. V porostu dominuje buk, nezřídka v tzv. holých bučinách, kde mimo buku nejsou žádné další druhy dřevin a i bylinný podrost je mimo jarního aspektu téměř potlačen a sporadicky se vyskytují jen samorostlík klasnatý, ječmenka evropská, šťável kyselý atd. Tento vegetační stupeň zaznamenává ve skladbě největší změny, kdy původní dřeviny jsou nahrazovány výsadbami monokultur nepůvodních jehličin, zejména smrků.

5.8. Ochrana přírody

Přírodní park Chříby

Přírodní park Chříby byl vyhlášen 3. 4. 1991 vyhláškou ONV Kroměříž, kterou se zřizuje oblast klidu Chříby, přehlášeno nařízením OkÚ Kroměříž č. 2/96 ze dne 8. 11. 1996 o zřízení Přírodního parku Chříby. Rozloha na území okresu Kroměříž je cca 63 km². Rozšíření přírodního parku na území okresu Uherské Hradiště bylo provedeno nařízením Okresního úřadu Uherské Hradiště č. 1/2000 ze dne 10. 4. 2000.

Chříby jsou územím s relativně vyváženými ekologickými podmínkami, což se přímo projevuje v druhové pestrosti fauny s velkým podílem zvláště chráněných druhů (např. čáp černý, včelojed lesní, bramborníček černohlavý, krutihlav obecný, lelek lesní, výr velký, některé druhy netopýrů, z bezobratlých stojí za zmínku nález kudlanky

nábožné). V rámci České republiky lze toto území označit jako jedno z ekologicky nejstabilnějších, vyznačující se nadprůměrnou lesnatostí s převahou lesů přírodní dřevinné skladby (dubo-bukové a bukové lesy). Antropogenní vlivy zasáhly především na úpatí pohoří přeměnou listnatých porostů na jehličnaté, většinou smrkové porosty. Na území přírodního parku je řada maloplošných zvláště chráněných území. Za zmínku stojí výslunné travnaté stráně s teplomilnou květenou s řadou chráněných druhů z čeledi vstavačovitých (PR Moravanské lúky) nebo skalní útvary na hřebenech Chřibů (PP Kazatelna, PP Komínky či PP Kozel).

Oblast Chřibů má nejen velkou přírodovědeckou hodnotu, ale je bohatá i na kulturní památky jako hrad Buchlov, zřícenina hradu Cimburk, zámek Buchlovice, poutní místo Velehrad, kostel sv. Jakuba u Roštína, zámky a parky ve Střílkách a Kvasicích, barokní hřbitov ve Střílkách aj. Většina obcí má zachovaný kompaktní charakter zástavby typický pro tuto oblast (<http://nature.hyperlink.cz>).

Maloplošná zvláště chráněná území v zájmovém území

PR Holý kopec

Rezervace se nachází na úzkém zalesněném hřbetu Holého kopce (548,3 m n. m.). Jižní příkřejší svah je zalesněn dubo-bukovými porosty, na severním svahu pak rostou bukové porosty s příměsí javoru. Geologické podloží je tvořeno paleogenními pískovci a slepenci soláňských vrstev magurského flyše. Skalní útvary ve vrcholové části se nazývají Varhany, skaliska na západ od vrcholu Zbořené zámky. V minulosti se zde nacházelo hradisko, které vzniklo někdy v druhé polovině 1. tisíciletí p. n. l. Ovládalo jižní svahy Chřibů i nížiny před nimi. Hradisko bylo vybudováno na konci doby bronzové a počátku starší doby železné lidem halštatské lužické kultury. Přírodní rezervace o výměře 89,72 ha chrání přirozenou bučinu karpatského typu s příměsí dubu na jižní straně kopce (www.chriby.cz). Ze vzácných rostlin, které tady rostou, jmenujme např. sněženu podsněžník, árón karpatský, okrotici bílou nebo krušík modrofialový. Území je bohaté na celou řadu druhů více či méně ohrožených druhů živočichů. Staré lesní porosty jsou významným hnízdištěm ohrožených druhů ptáků krkavce velkého, holuba doupňáka, datla černého a strakapouda bělohřbetého (<http://nature.hyperlink.cz>). Od roku 2009 je v místních lesích uplatňován bezzásahový režim. Na území rezervace se nachází sesuv č. 10.

PP Maršava

Přírodní památka Maršava byla vyhlášena nařízením OkÚ Uherské Hradiště v r. 2002. Je ukázkou starých bučin na skalních výchozech. Nachází se 1-1,5 km západně od Holého kopce (548,3 m n. m.). Geologický podklad tvoří sedimenty soláňského a belovežského souvrství račanské jednotky. Jedná se o nevápnité pískovce, jílovce a slepence. V bylinném patře se objevuje roztroušeně bika hajní, ostřice chlupatá, osladič obecný, kyselka obecná, rozchodníkovec žlutokvětý, místy zachovalé mechové patro s hojně se vyskytujícím bělomechem sivým. Botanicky nejzajímavější jsou vrcholové skalky, kde roste bělozářka větvitá a česnek chlumní horský. Stromové patro tvoří buk lesní, lípa srdčitá, javor klen a částečně i nepůvodní smrk (<http://nature.hyperlink.cz>).

PP Makovica

Přírodní památka byla vyhlášena v r. 2002 a nachází se asi 2 km jihozápadně od Holého kopce (548,3 m n. m.). Jedná se o členitý reliéf, svahy mají velký sklon a jsou postiženy svahovými pochody (nachází se zde sesuv č. 11). Geologický podklad tvoří sedimenty soláňského a belovežského souvrství račanské jednotky. V celém porostu lze popsat několik společenstev. Východní část je tvořena tzv. nahou bučinou, fytoecnologicky náleží asociaci *Luzulo-Fagetum* – druhově chudé acidofilní bučiny bez vytvořeného bylinného patra. Roztroušeně se vyskytuje diagnostický druh bika hajní a druhy rodu jestřábník. Směrem k západu se mění druhové zastoupení bylinného patra. Dominuje zde ostřice chlupatá a strdivka jednokvětá a objevují se diagnostické druhy kyčelnice cibulkonosná, bažanka vytrvalá, kokořík mnohokvětý a mařinka vonná. Ty charakterizují květnatou bučinu. Stromové patro tvoří buk lesní, dub zimní, lípa srdčitá a částečně i nepůvodní smrk. Na úpatí se vyskytuje i porost doubravy s podrostem strdivky jednokvěté (<http://nature.hyperlink.cz>).

6. Charakteristika sesuvů v zájmovém území

Chříby jsou územím, které se vyznačuje velkým množstvím sesuvů. Pro podrobnější studium bylo proto vybráno menší území vymezené rozvodnicemi Dlouhé řeky a říčky Kyjovky, přičemž ale zahrnuje pouze pramenné části obou povodí. Do zájmového území spadají obce Stupava a Staré Hutě. Sesuvy byly v této oblasti mapovány již v předchozích letech Českou geologickou službou. Z předchozích studií vyplývá, že se zde nachází velké množství spíše menších sesuvů.

V zájmovém území bylo lokalizováno celkem **38 sesuvů**. V rámci autorčiny bakalářské práce, na kterou navazuje tato práce, bylo podrobně zmapováno 13 sesuvných území na celkové ploše 9 km². Pro potřeby diplomové práce bylo studované území rozšířeno na rozlohu **24 km²**. Zde se nachází zbylých 25 sesuvů, které však z časových důvodů nemohly být všechny podrobně geomorfologicky zmapovány, protože se tato práce soustředí také na časově náročný výzkum biotopů. Podrobně zdokumentováno bylo pět modelových lokalit. Z celkové rozlohy zájmového území 24 km² zauímají sesuvná území **135 ha, tj. 5,6 %**. Sesuvy se ve studovaném území vyskytují převážně **v lesním porostu (31 sesuvů)**, méně často pak **mimo les**, zejména na loukách, pastvinách a v nelesních výsadbách (**7 sesuvů**). Svahové pohyby zde postihují svahy s různými expozicemi a v různých nadmořských výškách, přičemž v zájmovém území to je rozpětí **258-530 m n. m.** Sklon těchto svahů se pohybuje v rozmezí **od 7,7° do 37°**. Sesuvná území dosahují také rozdílné velikosti **od 0,01 ha do 25,7 ha**.

Ze svahových pochodů zde převládá ploužení (**creep**), tedy pomalý dlouhodobý pohyb hmoty, způsobující deformace aniž by byla překročena mez pevnosti. Dosahuje rychlosti sice jen několika centimetrů za rok, ale může být počáteční fází rychlých gravitačních pohybů – sesouvání a řícení (Nemčok et al. 1974). Jeho charakteristickým projevem je zvlněný reliéf a „opilý“ vzrůst stromů, které se takto snaží vyrovnávat stabilitu na ujíždějícím svahu. Ploužení se projevuje zejména v lesních porostech, kde se jiný typ svahových pohybů vyskytuje jen ojediněle. Méně častým typem svahových pochodů je ve studovaném území rychlejší pohyb **sesouvání**. To se projevuje zejména v blízkost i přímo v intravilánu obcí Stupava a Staré Hutě, kde často přímo ohrožuje stavby jak obytné, tak hospodářské (např. sesuv č. 24). Nejčastějším tvarem svahové deformace je **plošný sesuv**, jehož délka bývá přibližně stejná jako šířka (Nemčok et al. 1974). Příkladem tohoto svahového pohybu jsou sesuvy č. 7 nebo č. 32. V zájmovém

území se také nacházejí dva **proudové sesuvy**, jejichž délka obvykle výrazně převyšuje nad šířkou, bývají protáhlé, poměrně úzké a rychlost sesouvání bývá vyšší než u plošných sesuvů (Nemčok et al. 1974). Ojedinelým typem sesuvu v zájmovém území je **kerný sesuv**. Jedná se o sesuv č. 12, který má typicky stupňovitý reliéf a nachází se nedaleko ověřeného geologického zlomu. Jen málo sesuvných území si zachovává v současné době výraznou aktivitu. Ta se projevuje vznikem příčných trhlin, případně dalších dílčích sesuvů. Na vzniku svahových pochodů se výrazně podílí také erozní aktivita drobných vodních toků. Ty se hluboce zařezávají do flyšového podloží, mění sklonitostní poměry svahů a vytvářejí hluboká stržovitá údolí.

Charakter sesuvných území se v zájmovém území také liší v návaznosti na abiotické podmínky prostředí a využití území.

Pramenná část povodí Dlouhé řeky

Sesuvy 1-13, 38. Jedná se o část zájmového území, která byla zmapována v rámci bakalářské práce, na kterou navazuje tato práce. Všechna tato sesuvná území se nacházejí v lesním porostu. Převážně se jedná o původní porost, kde převládá buk lesní, méně pak na sesuvná území zasahují nepůvodní jehličnaté porosty. Sesuvná území patří mezi ta rozsáhlejší v rámci celého zájmového území. Ze svahových pochodů zde převládá ploužení a až na výjimky zde nevznikají výrazné svahové deformace. Spíše než silně narušené svahy, se zde nachází více či méně zvlněný, avšak spíše nenarušený reliéf. Výrazným stabilizačním prvkem je zde právě kořenový systém lesa. Doprovodné jevy jako jsou trhliny, vývraty stromů nebo šavlovitý vzrůst stromů se projevují zejména na prudších svazích v okolí strží.

Pramenná část povodí Kyjovky I

Sesuvy 14-20, 26-29. Tato sesuvná území se svojí rozlohou řadí spíše k těm menším v rámci celého studovaného území. Všechny sesuvy se nacházejí v lesním porostu a to, v převážné míře, v původním bukovém lese. Ačkoli se většina těchto sesuvů nenachází na strmých svazích, jejich aktivitu lze předpokládat i v budoucnu, protože se nacházejí v těsné blízkosti vodního toku Kyjovky, která eroduje patu svahů, a tím také narušuje jejich stabilitu. Reliéf sesuvných území je zde zvlněný a akumulační valy většinou zasahují do koryta potoka Kyjovky.

Pramenná část povodí Kyjovky II

Sesuvy 21-25, 30-37. Jedná se o sesuvy, které se nacházejí buď přímo v intravilánu obcí Stupava a Staré Hutě nebo v jejich nedalekém okolí. Tato skupina zahrnuje jak sesuvy

nacházející se převážně v lesním porostu (sesuvy č. 22, 23, 33, 34, 35 a 36), tak sesuvy, které se z větší části nacházejí mimo les (sesuvy č. 21, 24, 25, 30, 31, 32 a 37). Zejména na sesuvech mimo les jsou dobře patrné projevy svahových pochodů, jako jsou trhliny, mokřady, terénní deprese, narušené svahy či stupňovitě zvlněný reliéf. Po povodních v roce 1997 byla ve flyšových Karpatech aktivována řada sesuvů (např. Brázdil et al. 2007). V důsledku nadměrných srážek v červenci roku 1997 bylo také v zájmovém území aktivováno množství starých sesuvů a mnohé další vznikly. Příkladem aktivovaného starého sesuvu je sesuv č. 24 v obci Staré Hutě nacházející se v bezprostřední blízkosti obytné a hospodářské budovy. V intravilánu obce Stupava se nachází rozsáhlé sesuvné území č. 30, které zaujímá především luční porosty, pastviny a ovocné sady, a zasahuje až k obytným budovám.



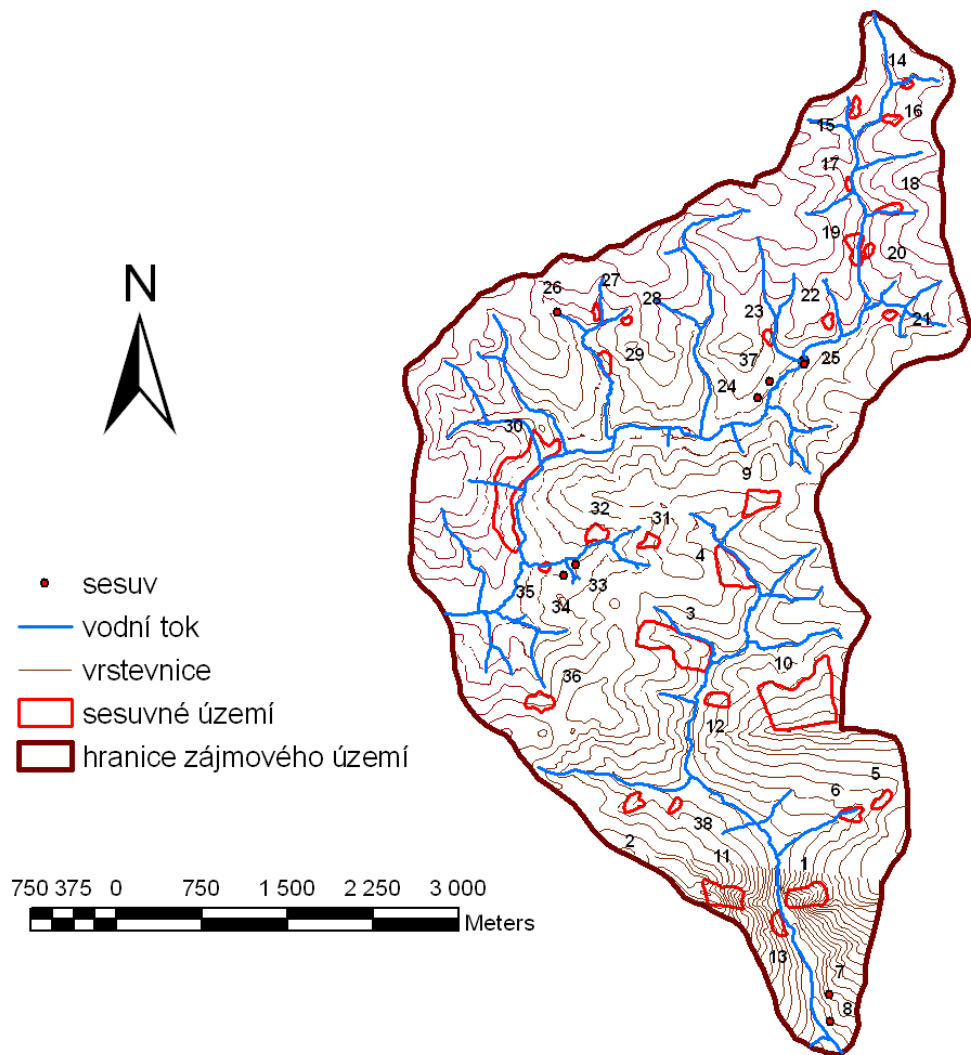
Obrázek 3. Sesuv č. 30 v obci Stupava (foto: J. Lovecká, 22.6.2010)

Tabulka 1. Morfometrická charakteristika sesuvů v zájmovém území

Poř. č.	Délka (m)	Šířka (m)	Plocha (ha)	Expozice	Sklon (°)	Nadmořská výška	Typ sesuvu
1.	380	150	7	JZ	13,7	280-370	plošný (creep)
2.	170	150	3	S	12,2	340-376	plošný (creep)
3.	750	300	22	JV	9,5	330-455	plošný (creep)
4.	280	450	7	JV	12,3	370-430	plošný (creep)
5.	80	200	2	SZ	26	365-400	plošný (creep)
6.	220	200	4	SZ	10,4	330-370	plošný (creep)
7.	40	40	0,15	J	11,5	262-270	plošný (creep)

8.	30	70	0,2	J	13,5	258-265	plošný
9.	280	250	6	J	9,9	420-468	plošný (creep)
10.	580	660	25,7	SZ	11,5	410-530	plošný (creep)
11.	380	200	5,9	JV	14,8	340-437	plošný (creep)
12.	200	130	3	Z	14,5	340-390	plošný (kerný)
13.	190	280	3,4	SV	10,6	275-310	plošný (creep)
14.	90	90	0,6	SZ	9,6	495-510	plošný (creep)
15.	180	70	1,1	J	9,6	485-515	plošný (creep)
16.	150	90	1	Z	13,1	478-512	plošný
17.	50	120	0,5	V	17,5	455-470	plošný
18.	200	100	1,5	JZ	10,1	455-490	plošný (creep)
19.	160	270	2,8	V	18,7	430-470	plošný
20.	85	120	0,7	Z	13,6	440-460	plošný
21.	80	110	0,7	S	14,5	440-460	plošný
22.	100	110	0,9	JV	8,6	430-445	plošný (creep)
23.	80	130	0,9	V	22	415-445	plošný
24.	70	45	0,2	JV	10,8	390-405	plošný (creep)
25.	25	5	0,01	S	30	405-410	proudový
26.	50	30	0,2	JV	37	420-425	plošný
27.	150	50	0,6	JV	7,7	430-450	proudový
28.	85	75	0,5	Z	13,6	440-460	plošný
29.	100	200	1,7	JZ	23,6	385-425	plošný
30.	240	950	20,4	JV	15,7	345-410	plošný
31.	120	120	1,5	Z	12,2	425-450	plošný
32.	200	300	4,8	JZ	13	370-415	plošný
33.	30	10	0,3	SZ	27	375-380	plošný
34.	30	10	0,3	SZ	27	375-380	plošný
35.	80	90	0,6	S	10,8	350-365	plošný (creep)
36.	180	240	2,9	S	16,1	415-465	plošný
37.	25	8	0,02	JV	35	400-405	plošný
38.	150	65	0,8	SV	9,6	320-345	plošný (creep)

(Zdroj: ČGS – Geofond a vlastní mapování)



Obrázek 4. Lokalizace sesuvných území

7. Biotopy sesuvných území

Charakter biotopů v zájmovém území předurčují zejména abiotické podmínky této oblasti, které byly popsány dříve. Protože se jedná o poměrně málo narušenou oblast, je složení řady biotopů podobné potenciální přirozené vegetaci. V sídlech a jejich okolí je pak krajina více či méně ovlivněna člověkem, což se také zákonitě promítá jak ve využívání krajiny, tak i v charakteru biotopů. Celé zájmové území bylo zmapováno v rámci projektu Natura 2000. Součástí této práce bylo provedení podrobnějšího mapování pěti vybraných sesuvných území (modelových lokalit) pomocí metody fytoocenologických snímků.

7.1. Potenciální přirozená vegetace

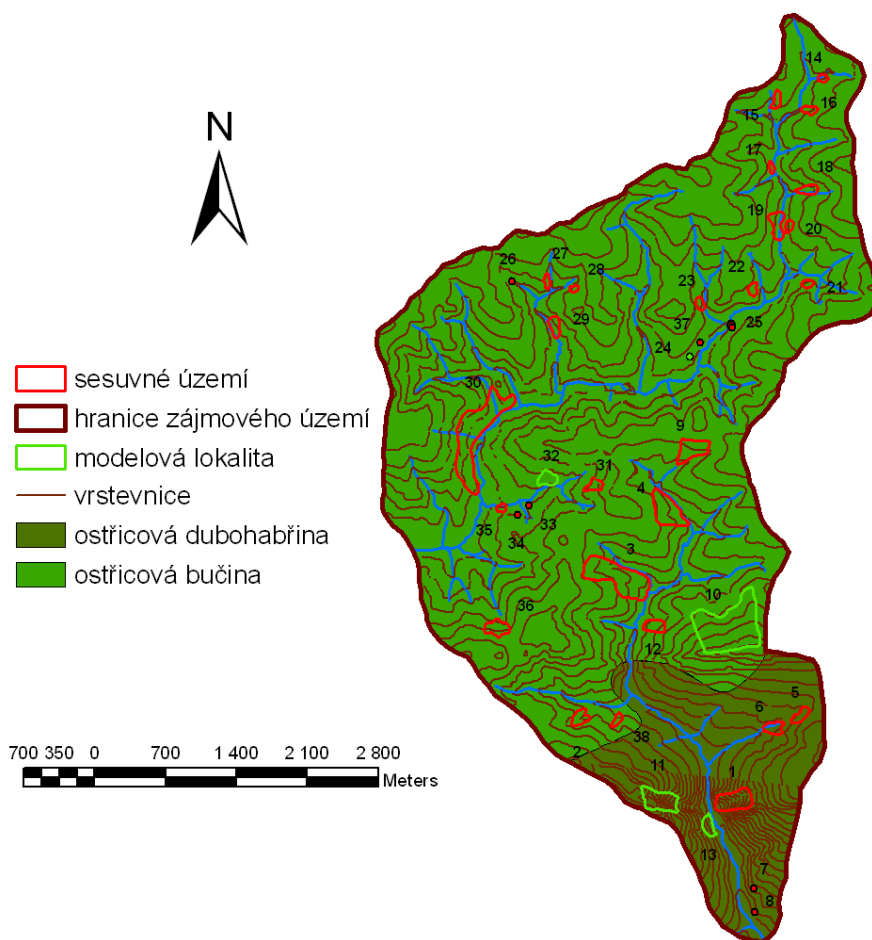
Z porovnání s potenciální přirozenou vegetací (Neuhäselová et al. 2001) vyplývá, že především antropogenními zásahy došlo ke změnám ve složení vegetace. Jedná se zejména o přeměnu přirozených listnatých lesů na nepůvodní jehličnaté, většinou smrkové porosty. V okolí obcí Stupava a Staré Hutě došlo k přeměně lesů na louky a pastviny.

Ostřicová bučina (*Carici pilosae-Fagetum*)

Pro převážnou část zájmového území je jako potenciální přirozená vegetace charakterizována ostřicová bučina. Je vymezena severně od hřebenu Holého kopce (548, 3 m n. m.). Vegetace v okolí Holého kopce a oblast nacházející se severně od obcí Stupava a Staré Hutě je blízká potenciální přirozené vegetaci. Oproti tomu, vegetace v okolí těchto sídel je silně ovlivněná člověkem a je typická spíše nepůvodním složením lesních porostů, přítomností polí, luk, pastvin a nelesních výsadeb.

Ostřicová dubohabřina (*Carici pilosae-Carpinetum*)

Ostřicová dubohabřina je typem potenciální přirozené vegetace, která je vymezena jižně až jihozápadně od hřebenu Holého kopce (548,3 m n. m.). V této části zájmového území nebyly biotopy tak silně ovlivněny činností člověka, jako je tomu v severní části zájmového území v okolí sídel. Nacházejí se zde z větší části biotopy podobné potenciální přirozené vegetaci. Pouze místy se zde vyskytují lesní porosty s nepůvodní dřevinou skladbou či několik pasek.



Obrázek 5. Potenciální přirozená vegetace v zájmovém území (zdroj: <http://geoportal.cenia.cz>)

7.2. Krajinný pokryv

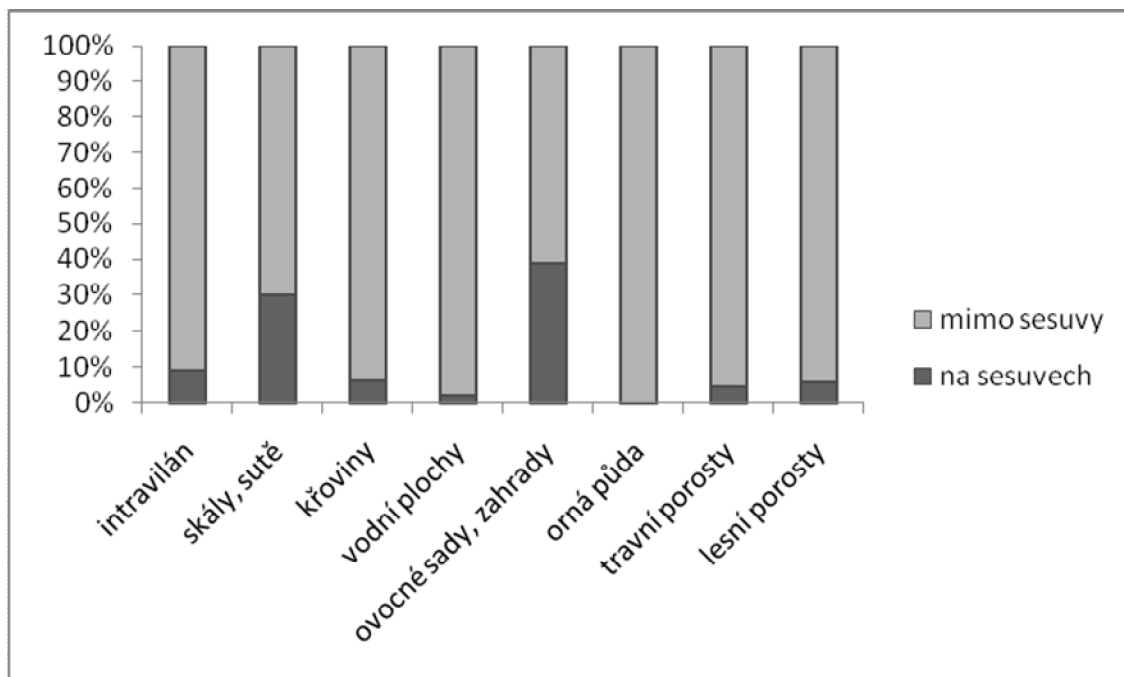
Jak v celém zájmovém území, tak i na sesuvných územích se nachází shodně **osm** základních **typů krajinného pokryvu**. Jednoznačně největší plochu zaujímají lesní porosty, a to v rámci celého studovaného území, i na sesuvech. Také druhý nejčastější typ, travní porosty, je shodný pro celé území i pro sesuvná území. U zbylých šesti typů ale tato shoda neplatí.

Tabulka 2. Typy krajinného pokryvu na sesuvných územích a na území nezasaženém sesouváním

Typ krajinného pokryvu	mimo sesuvy		na sesuvech	
	(ha)	(%)	(ha)	(%)
lesní porosty	1617,69	71,8	99,64	73,9
travní porosty	503,32	22,4	23,3	17,3
orná půda	45,26	2,0	0,33	0,2
křoviny	43,98	2,0	2,81	2,1
intravilán	30,07	1,3	2,9	2,1
ovocné sady, zahrady	9,08	0,4	5,75	4,3
vodní plochy	2,67	0,1	0,05	0,04
skály, sutě	0,11	0,005	0,05	0,04

Zájmové území je charakteristické vysokou lesnatostí. Lesnatost zde dosahuje téměř **72 %**. Většina porostu je tvořena původními listnatými lesy, kde převládají bučiny, méně často se zde pak vyskytují doubravy a habřiny. Nepůvodní jehličnaté porosty, tvořené zejména smrkem a modřínem, zaujímají podíl **15,2 %** z celkového lesního porostu. Souvislé jehličnaté porosty se nachází především v okolí obce Stupava a na hřebenech vrcholů Na Křížku (493,8 m n. m.) a Hroby (502,5 m n. m.), menší jehličnaté a smíšené porosty jsou pak v okolí obce Staré Hutě. Druhým nejvýznamnějším typem krajinného pokryvu jsou travní porosty, které zaujímají plochu **22,3 %**. Travní porosty jsou tvořeny zejména loukami (71 % všech travních porostů) v okolí Stupavy a Starých Hutí. Louky jsou obhospodařovány jak intenzivně, tak i extenzivně. Zbylé travní porosty jsou tvořeny pastvinami lokalizovanými také v blízkosti obou obcí.

Jak vyplývá z tabulky, je **na sesuvných územích** nejvíce zastoupen krajinný pokryv lesních porostů – **74 %**. Porosty tvořené nepůvodními jehličnatými lesy zde mají podíl **15,4 %**. Druhým nejčastějším pokryvem na sesuvných územích jsou travní porosty s podílem **17,3 %**. Třetím nejčastějším typem krajinného pokryvu jsou ovocné sady a zahrady. Velká část tohoto typu je zasažena jediným, ale rozsáhlým sesuvným územím č. 30, zasahujícím až do intravilánu obce Stupava. V rámci celého zájmového území je tento typ až šestým nejčastějším. Asi **2,1 %** rozlohy všech sesuvných území zaujímají typ krajinného pokryvu křoviny a typ intravilán. Svahovými pohyby jsou ohroženy zejména obytné a hospodářské budovy na Stupavě, kde sesuv zasahuje do intravilánu necelými třemi hektary. Jen minimálně je sesuvnou aktivitou postižena orná půda.



Obrázek 6. Typy krajinného pokryvu na sesuvech a na území nezasaženém sesouváním

7.3. Přehled biotopů sesuvných území

V rámci mapování biotopů soustavy Natura 2000 bylo v zájmovém území vymezeno **903 segmentů**. Rozloha, kterou v rámci popisovaného území zabírají, činí 2252 ha, což je 93,8 % z celkové rozlohy území. Na těchto segmentech byl zjištěn výskyt **39 typů biotopů**, z toho je 27 biotopů přírodních a 12 biotopů náležejících do formační skupiny X – nepřírodní biotopy.

Na sesuvná území zasahuje alespoň částí své plochy **146 segmentů**. Sesuvná území jsou mapovanými biotopy pokryta z 96,8 %. V těchto segmentech bylo zjištěno **26 typů biotopů**, z toho 16 přírodních a 10 biotopů ovlivněných člověkem formační skupiny X.

Tabulka 3. Výskyt biotopů mimo sesuvná území a na sesuvných územích

Kód a název biotopu	Počet segmentů s výskytem biotopu	
	mimo sesuvná území	sesuvná území
K1 – mokřadní vrbiny	1	0
K3 – vysoké mezofilní a xerofilní křoviny	67	14
L2.2A – říční a typické údolní jasanovo-olšové luhy	14	2
L2.2B – potoční a degradované údolní jasanovo-olšové luhy	37	5
L3.3B – karpatské dubohabřiny	59	13
L5.1 – květnaté bučiny	246	41
L5.4 – acidofilní bučiny	56	7
L6.5 – acidofilní teplomilné doubravy	1	0
L7.1 – suché acidofilní doubravy	3	0
L8.1B – boreokontinentální bory	1	0
M1.5 – pobřežní vegetace potoků	3	1
M1.7 – vegetace vysokých ostřic	3	1
R1.2 – luční prameniště bez tvorby pěnvců	5	1
R1.3 – lesní pěnvcová prameniště	4	0
R1.4 – lesní prameniště bez tvorby pěnvců	34	3
S1.2 – štěrbinová vegetace silikátových skal a drolin	7	1
S2B – pohyblivé sutě silikátových hornin	1	0
T1.1 – mezofilní ovsíkové louky	81	17
T1.10 – vegetace vlhkých narušovaných půd	2	0
T1.3 – poháňkové pastviny	8	4
T1.5 – vlhké pcháčové louky	15	1
T1.6 – vlhká tužebníková lada	4	0
T3.4D – porosty bez významného výskytu vstavačovitých a bez jalovce obecného	4	1
T4.2 – mezofilní bylinné lemy	13	0
T5.5 – acidofilní trávníky mělkých půd	2	0
V1G – stanoviště bez vodních makrofyt, ale s přirozeným nebo přírodně blízkým charakterem dna a břehu	1	0
V2C – makrofytní vegetace mělkých stojatých vod – ostatní porosty	4	1
X1 – urbanizovaná území	12	4
X10 – paseky s podrostem původního lesa	81	11
X11 – paseky s nitrofilní vegetací	44	6
X12 – nálety pionýrských dřevin	8	1
X13 – nelesní stromové výsadby mimo sídla	35	6
X14 – vodní toky a nádrže bez ochranné významné vegetace	6	1
X3 – extenzivně obhospodařovaná pole	12	2
X5 – intenzivně obhospodařované louky	16	1
X6 – antropogenní plochy se sporadickou vegetací mimo sídla	3	0
X7 – ruderální bylinná vegetace mimo sídla	28	10
X8 – křoviny s ruderálními a nepůvodními druhy	2	0
X9A – lesní kultury s nepůvodními jehličnatými dřevinami	186	30

Biotopy chybějící na sesuvných územích

K1 – mokřadní vrbiny

Tento typ biotopu byl v zájmovém území zaznamenán pouze v jednom segmentu. Jedná o segment nacházející se nedaleko Starých Hutí v bezprostřední blízkosti přítoku Kyjovky. Podle údajů poskytnutých AOPK ČR, se nejedná zrovna v tomto případě o reprezentativní ukázkou tohoto biotopu.

L6.5 – acidofilní teplomilné doubravy

Biotop se nachází v zájmovém území pouze v jednom segmentu v povodí Dlouhé řeky v blízkosti objektu Na Pile. Biotop zde navíc není ani dominantním, převládá zde biotop L5.4.

L7.1 – suché acidofilní doubravy

Acidofilní doubravy jsou pro oblast Chřibů vzácně se vyskytujícím biotopem. Ve studovaném území byly zaznamenány tři fragmenty tohoto biotopu. Dva sousedící segmenty s celkovou výměrou 0,6 ha se nachází v povodí Dlouhé řeky mezi sesuvy č. 3 a č. 4. Třetí segment se nachází nedaleko pravobokého přítoku Kyjovky, mezi sesuvy č. 23 a č. 25.

L8.1B – boreokontinentální bory

Biotop se nachází v celém území pouze v jednom segmentu. Tento typ biotopu je uváděn spíše pro oblast Českého masívu, v karpatském oblouku je jeho výskyt vzácný. Jeho geologickým podkladem bývají tvrdé, špatně zvětrávající a minerálně slabší horniny. Skalní podklad často vystupuje nad povrch půdy. Porosty se vyskytují většinou maloplošně na strmých svazích a skalních ostrožnách, kde je ve vegetačním období nedostatek půdní vláhy (Chytrý et al. 2001). Výskyt tohoto biotopu je nejspíš podmíněn přítomností skalního výchozu západního úbočí Holého kopce (548,3 m n. m.), na kterém se biotop nachází. V tomto segmentu byl také zaznamenán biotop S1.2 – štěrbinová vegetace silikátových skal a drolin.

R1.3 – lesní pěnovcová prameniště

Pěnovcová prameniště v lesním podrostu vyžadují minerálně bohatou a silně bazickou vodu. V zájmovém území byly zaznamenány pouze čtyři segmenty s výskytem tohoto biotopu. Na minerální vody je bohatší okolí lázní Leopoldov (Smraďavka) nacházejících se jihovýchodně mimo zájmové území.

S2B – pohyblivé sutě silikátových hornin

Biotop se nachází v jediném segmentu celého studovaného území. Segment je lokalizován na příkrém svahu západního úbočí Holého kopce (548,3 m n. m.). Výskyt tohoto typu biotopu je vzácný v rámci celé ČR a Chříby navíc nepatří mezi oblasti, kde bývá jeho výskyt uváděn (Chytrý et al. 2001).

T1.10 – vegetace vlhkých narušovaných půd

Biotop se vyskytuje na vlhkých až střídavě vlhkých půdách, oglejených až glejových půdách, se silně kolísající hladinou podzemní vody. Nacházejí se na prameništích, v podmáčených svahových polohách a na sesuvech. Porosty bývají mechanicky narušovány, zejména pasoucím se dobyt看em a mohou být i nepravidelně koseny. Rozšíření je málo známé, pravděpodobně jde o vzácně roztroušenou vegetaci. V oblasti Západních Karpat byly zaznamenány v Bílých Karpatech a v Hostýnsko-vsetínské hornatině (Chytrý et al. 2001). Mimo sesuvná území byl tento typ biotopu zaznamenán v rámci mapování pro soustavu Natura 2000 pouze ve dvou segmentech. Tomuto biotopu odpovídá charakter tzv. mokřadních ok. V rámci mého terénního průzkumu jsem zaznamenala na modelové lokalitě 1 tři „mokřadní oka“ a na modelové lokalitě 5 hned čtyři „mokřadní oka“, která odpovídají jak charakteru ekologie, tak i charakteru vegetace, která je popisována pro biotop T1.10. Vegetace biotopu je charakterizována jako středně vysoký travinnobylinný porost s dominujícími sítinami (*Juncus conglomeratus*, *J. effusus*, *J. inflexus*), ostřicemi (*Carex flava*, *C. hirta*, *C. nigra*, *C. pendula*) a doprovodnými bylinami vlhkých půd, které snášejí mechanické narušování (*Epilobium palustre*, *Myosotis palustris*, *Potentilla anserina*, *P. reptans*, *Prunella vulgaris*, *Ranunculus repens* aj.) (Chytrý et al. 2001).

T1.6 – vlhká tužebníková lada; T4.2 – mezofilní bylinné lemy; T5.5 – acidofilní trávníky mělkých půd; V1G – stanoviště bez vodních makrofyt, ale s přirozeným nebo přírodně blízkým charakterem dna a břehu; X6 – antropogenní plochy se sporadickou vegetací mimo sídla

Tyto typy biotopů se nachází v nivách vodních toků, jak Dlouhé řeky, tak i Kyjovky. Nejedná se tedy o svažitou část území, což je nejspíš také hlavním důvodem absence těchto biotopů na sesuvných územích.

X8 – křoviny s ruderálními a nepůvodními druhy

Biotop byl zaznamenán pouze ve dvou segmentech jako minoritní biotop. Oba segmenty jsou lokalizovány na mírných svazích.

Biotopy s častým (relativním) výskytem na sesuvných územích

T1.3 – poháňkové pastviny (50 %)

Poháňkové pastviny zabírají v celém zájmovém území pouze malou plochu východně od obce Stupava. Tento biotop zasahuje na dvě sesuvná území, na sesuv č. 31 a č. 32 (modelová lokalita 5). Na sesuvu č. 32 zaujímá tento biotop největší plochu ze všech ostatních typů biotopů. Ještě v roce 2009 sloužilo sesuvné území jako pastvina skotu, ale při dalším terénním průzkumu v roce 2010 se zde skot již nepásl, napajedlo pro skot bylo odtaženo a pastvina byla porostlá vysokou trávou.

X7 – ruderální bylinná vegetace mimo sídla (36 %)

Tento biotop zasahuje na tři sesuvná území, na sesuv č. 3, 16 a 32 (modelová lokalita 5). Na sesuvu č. 16 je tento segment využíván jako krmeliště. Podle mého terénního mapování v roce 2010 se segment na sesuvu č. 32 vlivem přirozené sukcese vyvinul od roku 2001, kdy proběhlo mapování pro soustavu Natura 2000, spíše v mozaiku biotopů X7 a K3 – vysoké mezofilní a xerofilní dřeviny. Mimo sesuvná území se biotop X7 nachází většinou uprostřed lesních porostů, ať už přirozených nebo nepůvodních jehličnatých, a je často využíván jako skládka dřeva.

M1.5 – pobřežní vegetace potoků (33 %)

Podíl plochy typu biotopu, který je zasažen sesouváním se na první pohled jeví jako poměrně vysoký. Ale jedná se o typ biotopu, který zaujímá jen malou plochu v rámci celého území (0,9 ha) a je zasažen pouze jediným maloplošným sesuvem, resp. jeho akumulací částí. Jedná se o sesuv č. 25, který se nachází na levém břehu říčky Kyjovky protékající střední částí obce Staré Hutě. Ke vzniku sesuvu zřejmě přispěly dva hlavní faktory. Jednak to je velký sklon svahu, na kterém sesuv vznikl (30°) a jednak je to erozní činnost vodního toku, který podemílá patu svahu. Výskyt dalších sesuvů na tomto typu biotopu nelze předpokládat vzhledem k tomu, že se pobřežní vegetace potoků vyskytuje obvykle přímo v nivách vodotečí.

M1.7 – vegetace vysokých ostřic (33 %)

Tento biotop byl zaznamenán pouze v jednom segmentu, který se nachází na sesuvu č. 18. Segment je obklopen biotopem X10 – paseky s podrostem původního lesa.

X1 – urbanizovaná území (33 %)

Urbanizovaná území jsou zasažena celkem čtyřmi sesuvnými územími, sesuvem č. 24, 25 a 37 v intravilánu Starých Hutí a sesuvem č. 30 v intravilánu Stupavy. Sesuv č. 24 (modelová lokalita 4) přímo ohrožuje obytný dům č. p. 5 a přilehlá hospodářská stavení na tomto pozemku. Po poslední aktivaci sesuvu po povodních v červenci 1997

byl sesuv sanován gabionovými zdmi a svah byl odvodněn. Na dvůr před domem byla navezena zemina. Rozsáhlé sesuvné území č. 30 na Stupavě je také lokálně sanováno a to v blízkosti vodního toku Kyjovky v místech, kde vznikají novostavby.

T3.4D – širokolisté suché trávníky bez významného výskytu vstavačovitých a bez jalovce obecného (20 %)

Tento typ biotopu zasahuje na sesuvné území pouze nepatrnou částí jednoho segmentu. Navíc je biotop T3.4D v tomto segmentu minoritním typem biotopu.

V2C – makrofytní vegetace mělkých stojatých vod – ostatní porosty (20 %)

Biotop byl zaznamenán na sesuvném území č. 12 lokalizovaném na západním úbočí Holého kopce (548,3 m n. m.). Jedná se o dvě jezírka bez vegetace, která byla v rámci mapování pro soustavu Natura 2000 klasifikována jako „skvěle zachovaná“, ovšem jeho reprezentativnost byla hodnocena jako „nevýznamné zastoupení“, což je pravděpodobně dáno absencí vegetace. Tento konkrétní biotop by, dle mého názoru, bylo vhodné označit jako „sesuvová jezírka“.

Tabulka 4. Srovnání zastoupení biotopů na sesuvech a mimo sesuvná území

Biotop	na sesuvech		mimo sesuvy	
	(m ²)	(%)	(m ²)	(%)
L5.1	612067,9723	45,5	9189747	40,8
X9A	207488,3035	15,4	3414629	15,2
T1.1	178451,3365	13,3	2221774	9,9
L3.3B	72981,54113	5,4	1478740	6,7
L5.4	61973,2351	4,6	1707950	7,6
X13	57542,68711	4,3	90786,67	0,4
X10	35550,05671	2,6	1477078	6,6
X1	28958,41153	2,2	300741,1	1,3
K3	28068	2,1	408799,4	1,8
T1.3	22207,6557	1,6	517970,3	2,3
X11	19034,57901	1,4	674712,4	2,9
L2.2B	11453,69377	0,85	277192,9	1,3
X7	4879,1563	0,36	80264,2	0,4
X5	3036,470939	0,23	357362,1	1,6
X12	439,4521	0,03	29623,46	0,1
X14	439,0768	0,03	11699,76	0,05
L2.2A	437,58912	0,03	100945,8	0,05
X3	251,798898	0,02	95265,9	0,4
T3.4D	206,785	0,02	2025,348	0,01
M1.5	185,0473	0,02	9169,522	0,04
R1.4	154,6224	0,01	2894,498	0,01
T1.5	147,80967	0,01	44284,02	0,2
V2C	119,942098	0,01	149,9432	0,00
S1.2	114,098	0,01	749,9221	0,00
M1.7	79,996479	0,01	799,9458	0,00
R1.2	49,997438	0,01	289,985	0,00
K1	0	0%	1330,35	0,01
L7.1	0	0%	7676,247	0,03
R1.3	0	0%	389,9407	0,00
S2B	0	0%	299,9392	0,00
T1.10	0	0%	399,8889	0,01
T1.6	0	0%	10442,8	0,05
T5.5	0	0%	1108,809	0,01
V1G	0	0%	1348,254	0,01

Biotopy zaujímající významnou rozlohu na sesuvných územích

Významnou rozlohu na sesuvných územích zaujímají jak přirozené typy biotopů (L5.1, T1.1, L3.3B a L5.4), tak i typy biotopů silně ovlivněné lidskou činností (X9A a X13). V zájmovém území výrazně převládají lesní sesuvná území, která tvoří svojí rozlohou podíl 70,9 % z celkové rozlohy všech sesuvů.

L5.1 – květnaté bučiny (45,5 %)

Největší plochu na sesuvných územích jako celku zabírají květnaté bučiny. Květnaté bučiny jsou dominantním biotopem v rámci celé oblasti Chřibů a i v zájmovém území zaujímají podíl 40,8 % jeho rozlohy. Jeho nejsouvislejší porosty se nacházejí severovýchodně od obcí Stupava a Staré Hutě, a v okolí Holého kopce (548,3 m n. m.), kde jsou také nejzachovalejší a nejstarší, jejich stáří překračuje v těchto místech i 170 let. Tyto porosty jsou také jedním z předmětů ochrany PR Holý kopec a vůbec celého přírodního parku Chřiby. Součástí PR Holý kopec je i sesuvné území č. 10 (modelová lokalita 1). V zájmovém území se nachází řada sesuvů, které jsou lokalizovány pouze v tomto typu biotopu nebo zasahují jen nepatrnou plochou do jiného typu biotopu. Jedná se o sesuvná území č. 6, 12, 20, 26, 29 (100 %) a sesuvná území nacházející se převážně v biotopu L5.1 – sesuv č. 4 (97 %) a č. 5 (95,5 %). Bukové porosty mívají v důsledku svahových pohybů často „opilý“ vzrůst. K jejich vývrátům dochází poměrně málo díky jejich kořenovému systému, který je odolnější ke svahovým pohybům než třeba talířovitý kořenový systém smrku.

X9A – lesní kultury s nepůvodními jehličnatými dřevinami (15,4 %)

Druhou největší plochu v rámci všech sesuvných území zaujímají nepůvodní jehličnaté porosty. Souvislé porosty nepůvodních jehličnatých dřevin, zejména smrku, méně pak modřínu a borovice, jsou lokalizovány v okolí Stupavy a Starých Hutí. Další jehličnaté porosty se nacházejí také v povodí Dlouhé řeky, ať už jako souvislé porosty nebo menší plochy tvořící s dominujícím listnatým lesem smíšený porost. Mezi sesuvná území lokalizovaná pouze v tomto typu biotopu patří sesuv č. 2. Velkou plochou zasahuje tento biotop na sesuv č. 36 (84,7 %), č. 27 (64,8 %) a č. 3 (53,2 %). Na sesuvných územích dochází k častým vývrátům jehličnatých stromů, zejména smrku, který nemá hluboký kořenový systém a je tak k vývrátům náchylnější než třeba buk, který lépe odolává svahovým pohybům.

T1.1 – mezofilní ovsíkové louky (13,3 %)

Mezofilní ovsíkové louky zaujímají v rámci všech sesuvných území jako celku třetí největší plochu a zároveň největší plochu ze všech nelesních biotopů. Souvislé porosty tohoto biotopu se nacházejí v bezprostřední blízkosti intravilánu Stupavy a Starých Hutí. V povodí Dlouhé řeky byl biotop zaznamenán pouze v pěti menších segmentech. Na maloplošném sesuvu č. 37 na Starých Hutích má tento biotop 100 % zastoupení. Mezofilní ovsíkové louky zasahují také na převážnou část rozlohy (92,1 %)

sesuvu č. 21, ten je v současnosti využíván jako extenzivní pastvina pro ovce. Velkou plochu biotop také zaujímá na sesuvu č. 30 na Stupavě, kde tvoří podíl 64,3 % z celkové rozlohy sesuvného území 20,4 ha. Jedná se tedy jednoznačně o typ biotopu, který je svahovými pohyby často postižen a na tento fakt by měl být brát zřetel i z toho důvodu, že se biotop mezofilních ovsíkových luk nachází v blízkosti obytných budov, jak je tomu například na sesuvu č. 24 nebo č. 30.

L3.3B – karpatské dubohabřiny (5,4 %)

Jedná se o přirozený typ biotopu, který spolu s biotopem L5.1 – květnaté bučiny a L5.4 – acidofilní bučiny tvoří lesní porost charakteristický pro oblast Chřibů, a jehož zachovalost je také hlavním důvodem vyhlášení přírodního parku Chřiby. Podíl biotopu karpatské dubohabřiny na celkové ploše všech sesuvných území není sice v porovnání s předchozími tak vysoký, ale v zájmovém území byly zjištěny sesuvy, které se nacházejí pouze v tomto typu biotopu nebo do jiných biotopů zasahují jen malou částí své rozlohy. Maloplošné sesuvy č. 7 a č. 8 zasahují pouze na tento typ biotopu. Rozloha sesuvu č. 35 je tvořena z 92 % biotopem karpatských dubohabřin. Na sesuvech č. 9 a č. 31 tvoří biotop necelou polovinu jejich výměr.

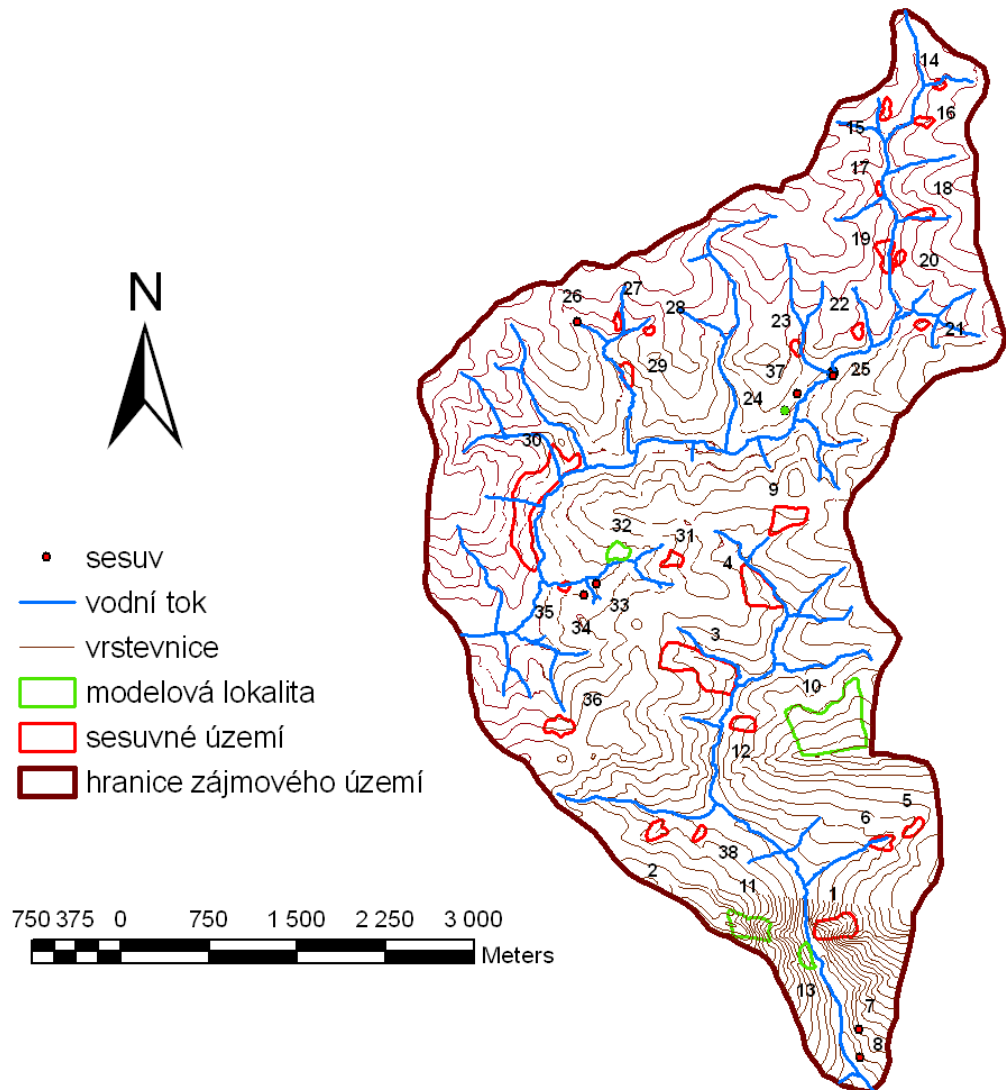
L5.4 – acidofilní bučiny (4,6 %)

Souvislé a poměrně rozsáhlé porosty acidofilních bučin se nacházejí v blízkosti pramene Kyjovky, severně od Starých Hutí. V této části zájmového území biotop tvoří převážnou část výměr většiny zde lokalizovaných sesuvů. Jedná se o sesuvy č. 15, 16, 17, 19. Na sesuvu č. 14 tvoří asi třetinu jeho celkové rozlohy. Ve zbytku studovaného území se biotop vyskytuje jen mozaikovitě a v povodí Dlouhé řeky se nachází pouze na sesuvném území č. 11 (modelová lokalita 2).

X13 – nelesní stromové výsadby mimo sídla (4,3 %)

V celém zájmovém území se tento typ biotopu vyskytuje převážně v podobě extenzivních ovocných sadů s travinným podrostem nebo jako zahrady, což také odpovídá charakteru biotopu na sesuvných územích. Podle údajů z mapování pro soustavu Natura 2000 se biotop nachází pouze na jednom, ale za to rozsáhlém, sesuvném území – na sesuvu č. 30 na Stupavě. Dle mého terénního průzkumu se ve skutečnosti může jednat o daleko větší plochu biotopu zasahující na sesuv, protože někdy jsou tyto poměrně rozsáhlé plochy za obytnými domy vymapovány jako biotop X1 – urbanizovaná území, ačkoli jsou využívány jako zahrady či extenzivní ovocné sady.

7.4. Modelové lokality



Obrázek 7. Lokalizace sesuvných území a modelových lokalit

Modelové lokality pro podrobný výzkum biotopů sesuvných území byly zvoleny tak, aby reprezentovaly co možná nejrozmanitější abiotické a biotické podmínky, které ale zároveň dobře vystihují charakteristiku zájmového území. Lokality se nacházejí jak v povodí Dlouhé řeky, tak i v povodí říčky Kyjovky. Mezi modelové lokality byly vybrány tři lesní sesuvy a dva sesuvy nacházející se většinou své rozlohy mimo lesní porost. Na lokalitách se nacházejí jak přirozené typy biotopů, tak typy biotopů silně ovlivněné lidskou činností, tyto jsou pak řazeny do formační skupiny biotopů X. Popisované lokality se také liší svými fyzickogeografickými charakteristikami. Rozloha jednotlivých území se pohybuje v rozmezí od 0,2 do 25,7 ha. Modelové lokality jsou

lokalizovány na svazích se severozápadní, severovýchodní, jihozápadní a jihovýchodní expozicí. Sklony svahů nabývají hodnot od 10,6 do 14,8°. Lokality se nacházejí v nadmořských výškách od 275 do 530 m n. m.

Sesuvy, které byly vybrány jako modelové lokality, se vzájemně liší také svým krajinným pokryvem a využitím území. Modelové lokality 1,2 a 3 se nacházejí v lesním porostu. Navíc lokality 1 a 2 jsou součástí maloplošných zvláště chráněných území. Modelová lokalita 1 je součástí PR Holý kopec a lokalita 2 se nachází v PP Makovica. Předmětem ochrany v obou územích jsou přirozené bučiny a doubravy. Svahové pochody na modelových lokalitách 1,2 a 3 tedy nijak neohrožují infrastrukturu nebo sídla. Opačná je situace u modelové lokality 4, která se nachází v obci Staré Hutě, a přímo ohrožuje obytný dům č. p. 5 a jeho přílehlé hospodářské budovy. Modelová lokalita 5 byla ještě v roce 2009 využívána z převážné části jako pastvina skotu. Od léta 2010 se zde již nepase a porost se nekosí. Na tomto sesuvném území nejsou svahovými pochody ohrožena žádná sídla ani infrastruktura. Ať už se jedná o lesní sesuvy nebo sesuvy vyskytující se mimo lesní porost, vždy jsem na sesuvných územích zjistila přítomnost nějakého typu mokřadního (mikro)biotopu. V lesních porostech se jednalo zejména o lesní prameniště nebo lokálně silně podmáčenou půdu, kde rostla vlhkomilná vegetace. Na modelové lokalitě 5 jsem pak zaznamenala čtyři „mokřadní oka“, která jsou typickým mikrobiotopem provázejících svahové pochody (Šácha 2009). Výjimkou je lokalita 4, kde se žádný mokřadní mikrobiotop nenachází, protože svah byl v rámci sanačních prací odvodněn.

Tabulka 5. Základní charakteristika modelových lokalit

Č.	Katastrální území	Délka (m)	Šířka (m)	Plocha (ha)	Expozice	Sklon (°)	Nadmořská výška
1	Buchlovice	580	660	25,7	SZ	11,5	410-530
2	Buchlovice	380	200	5,9	JV	14,8	340-437
3	Buchlovice	190	280	3,4	SV	10,6	275-310
4	Staré Hutě na Moravě	70	45	0,2	JV	10,8	390-405
5	Stupava	200	300	4,8	JZ	13	370-415

Modelová lokalita 1

Lokalizace:

Sesuv č. 10 se nachází na severním úbočí Holého kopce (548,3 m n. m.) a je součástí přírodní rezervace Holý kopec.

Tabulka 6. Morfometrická charakteristika modelové lokality 1

Poř. č.	Katastrální území	Délka (m)	Šířka (m)	Plocha (ha)	Expozice	Sklon (°)	Nadmořská výška
10.	Buchlovice	580	660	25,7	SZ	11,5	410-530

Geologické podloží:

Podkladem jsou lukovské vrstvy soláňského souvrství (svrchní soláňské vrstvy) a raztocké vrstvy soláňského souvrství (spodní soláňské vrstvy) náležející mezi paleogenní usazeniny račanské jednotky magurského flyše (Stráník 1998). Jde o nevápnité pískovce, jílovce a slepence (<http://nature.hyperlink.cz>).

Tabulka 7. Informace o vrtech v nejbližším okolí modelové lokality 1

Č. vrtu	Poloha vrtu od sesuvu	Souřadnice	Nadmoř. výška (m)	Hloubka (m)	Č. mapového listu 1:25 000
461764	950 m SSV	X 1174388.70 Y 549766.40	462.5	8.5	24 442
Hloubkový interval (m)	Stratigrafie				
	Popis polohy				
0.00 - 2.50	navážka černošedá				
2.50 - 4.00	hlína jílovitá, šedohnědá				
4.00 - 5.25	jíl tuhý, šedý				
	přítomnost : pískovec v ostrohranných úlomcích, max. velikost částic 3 cm				
5.25 - 7.20	jíl tvrdý, silně vápnitý, zelený				
	přítomnost : pískovec v ostrohranných úlomcích, ojediněle				
	Paleogén				
7.20 - 8.30	jílovec vápnitý, pevný, navětralý, zelený				
8.30 - 8.50	jílovec pevný, drobný, červenohnědý				

Hladina podzemní vody: 7.30 m

Zdroj: Česká geologická služba – Geofond

Reliéf:

Svémi rozměry se řadí mezi nejrozsáhlejší sesuvy v zájmovém území, jedná se navíc o významně antropogenně narušené území. V minulosti zde probíhala těžba stavebního kamene, jejímž pozůstatkem jsou nestabilní haldy v horní části sesuvu.

Těžba porušila stabilitu svahu a ten patří dnes k potenciálně rizikovým územím. Jedná se pravděpodobně o velmi starý sesuv, důkazem svahových pohybů jsou četná rozlehlá podmáčená místa (největší má rozměry 40×8 m).

Svah je postižen ploužením. Odlučná část sesuvu se nachází 15 výškových metrů pod vrcholem Holého kopce (548,3 m n. m.), ale horní hrana sesuvu není v terénu již příliš zřetelná. Tato část svahu je charakteristická výrazně členitým terénem a reliéf je zde také nejvíce rozbrázděn. Oproti tomu reliéf transportní části sesuvu není výrazně zvlněný, ani rozbrázděný, ale vyskytují se zde četná prameniště a místy i několik terénních depresí. Některé stromy mají mírně šavlovitý vzrůst. Na sesuvu nebyly zaznamenány žádné vyvlečené kameny. Trhliny se vyskytují pouze lokálně v terénních depresích. Akumulační část netvoří výrazný val, ale spíše vyznívá relativně 5 až 60 výškových metrů nad strží, která se nachází pod patou svahu.

Aktivita:

Na lokalitě nebyly zaznamenány aktuální projevy sesuvové činnosti. Jedná se však o potenciálně aktivní území.

Potenciální vegetace:

ostřicová bučina (*Carici pilosae-Fagetum*)

Současné využití:

Lesní porost: 25,7 ha

Lesní porost je zde tvořen květnatou bučinou karpatského typu, ve stáří 140 a více let, porost přirozeně zmlazuje. Druhová skladba porostu je blízká přirozenému složení. Území je vedeno v kategorii lesů zvláštního určení s nadřazeným významem ekologickým nad zájem produkčním. Hospodaří se zde přírodně blízkým skupinově výběrným způsobem. Převládá přirozená obnova náletem dřevin (<http://nature.hyperlink.cz>). Lesní porost je ponechán již od r. 1999 samovolnému vývoji bez provádění hospodářských zásahů. V roce 2009 byla uzavřena dohoda mezi Lesy ČR a Zlínským krajem o bezzásahovém území PR Holý kopec.

Biotopy sesuvu - Natura 2000:

mapový list 24 44 15

segment č. 84: L5.1 – květnaté bučiny

Vegetační pokryv celého segmentu je tvořen bučinou s chudým bylinným patrem. Ve spodní části sesuvu, v sušší části bučiny byl pořízen fytoocenologický snímek č. 1/1, který reprezentuje květnatou bučinu s chudým bylinným patrem. Pokryvnost bylinného patra zde nepřekračuje 15 %. Bylinné patro je tvořeno zejména druhy ostřice třeslicovitá (*Carex brizoides*), ostřice chlupatá (*Carex pilosa*), popenec obecný (*Glechoma hederacea*), mařinka vonná (*Galium odoratum*), orsej jarní (*Ficaria verna*) a dalšími. Ve fytoocenologickém snímku č. 1/1 (plocha snímku 400 m²) bylo zaznamenáno pouze 14 druhů, z toho jeden druh stromového patra – buk lesní (*Fagus sylvatica*).

segment č. 85: L5.1 – květnaté bučiny

Vegetační pokryv celého segmentu je tvořen květnatou bučinou, která má ale bohatší bylinné patro než vedlejší segment č. 84. V jarním aspektu zde pokryvnost bylinného patra přesahuje 75 %. Kromě zcela běžných druhů jako jsou např. ostřice třeslicovitá (*Carex brizoides*), ostřice chlupatá (*Carex pilosa*), mařinka vonná (*Galium odoratum*) nebo popenec obecný (*Glechoma hederacea*), zde také rostou hojně bažanka vytrvalá (*Mercurialis perennis*), dymnivka plná (*Corydalis solida*), zařazená mezi vzácnější druhy C4 podle Červeného seznamu ČR, a kyčelnice devítolistá (*Dentaria enneaphyllos*), taktéž patřící do kategorie C4. V tomto segmentu se nachází několik starých hald po těžbě kamene, terén je zde tedy velmi členitý a dochází k častým vývratům stromů.

segment č. 168: L5.1 – květnaté bučiny

R1.4 – lesní prameniště bez tvorby pěnvců

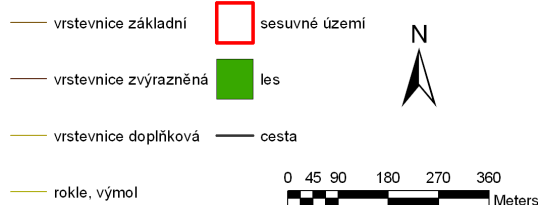
Segment 168 je součástí květnaté bučiny, ve které se mozaikovitě nacházejí lesní prameniště bez tvorby pěnvců. Ve střední části sesuvu je půdní horizont prosycen vodou o poznání více než v akumulární části sesuvu (segment č. 84). Toto se projevilo i na druhovém složení vegetace. Zde, v transportní části sesuvu, byl pořízen fytoocenologický snímek č. 1/2. Místo snímku se nachází v terénní sníženině, v dolní části svahu. Sníženina je podkovovitého tvaru, její rozměry jsou zhruba 50×40 m a výška její stěny je asi 10 m. Dno terénní deprese je silně podmáčeno. Vegetační kryt má pralesní charakter. Rostou zde buky různého stáří, jak mlazina, tak i jedinci ve stáří nad 140 let. Na místě je ponechávána i mrtvá dřevní hmota s četnými druhy makromycet. Na této lokalitě bylo na 200 m² zjištěno celkem 26 rostlinných druhů. V porovnání s okolním lesním porostem (segmentem č. 84) je zde bylinné patro mnohem bohatší a zaujímá celkově větší pokryvnost, ta v těchto místech přesahuje 75 %. Z nalezených druhů převládá třtina křovištní (*Calamagrostis epigeios*),

válečka lesní (*Brachypodium sylvaticum*), ostřice převislá (*Carex pendula*). Dále zde roste sítina rozkladitá (*Juncus effusus*), čistec lesní (*Stachys sylvatica*) nebo diagnostický druh violka lesní (*Viola reichenbachiana*).

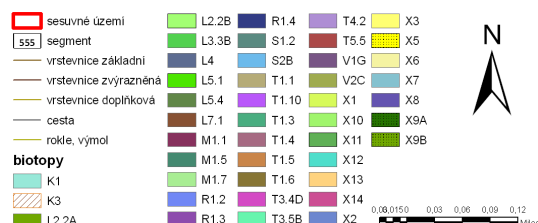
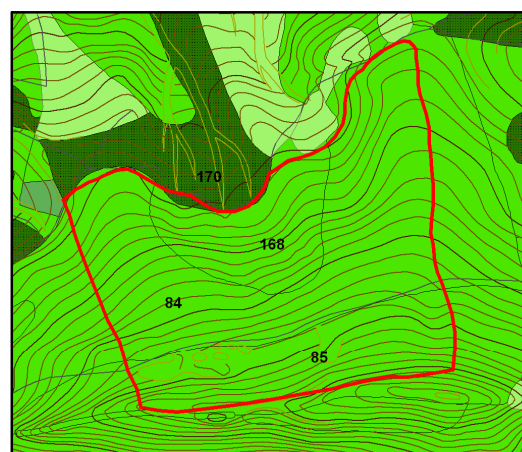
Fytocenologický snímek č. 1/3 byl pořízen v silně podmáčené části porostu. Jedná se o světlinu, kde převažuje celková pokryvnost bylinného patra nad stromovým. Zde bylo na 200 m² zjištěno celkem 34 druhů rostlin. V bylinném patře dominuje ostřice třeslicovitá (*Carex brizoides*), ostřice měkkoostenná (*Carex muricata*). Z vlhkomilných rostlin zde rostou např. sítina klubkatá (*Juncus conglomeratus*), s. sivá (*J. inflexus*) nebo pomněnka bahenní (*Myosotis palustris*). Byla zde nalezena také vzácnější ostřice převislá (*Carex pendula*) zařazená do kategorie C4 dle Červeného seznamu ČR. Typickým druhem, zde se vyskytujících tzv. mokřadních ok, je vzácnější přeslička největší (*Equisetum telmateia*), řazená do kategorie C4 dle Červeného seznamu ČR.

segment č. 170: X9A – lesní kultury s nepůvodními jehličnatými dřevinami

Tento segment se nachází v dolní části svahu a zasahuje do sesuvného území jen okrajově. Porost je zde tvořen nepůvodní smrkovou monokulturou.



Obrázek 8. Využití krajiny, lokalita 1

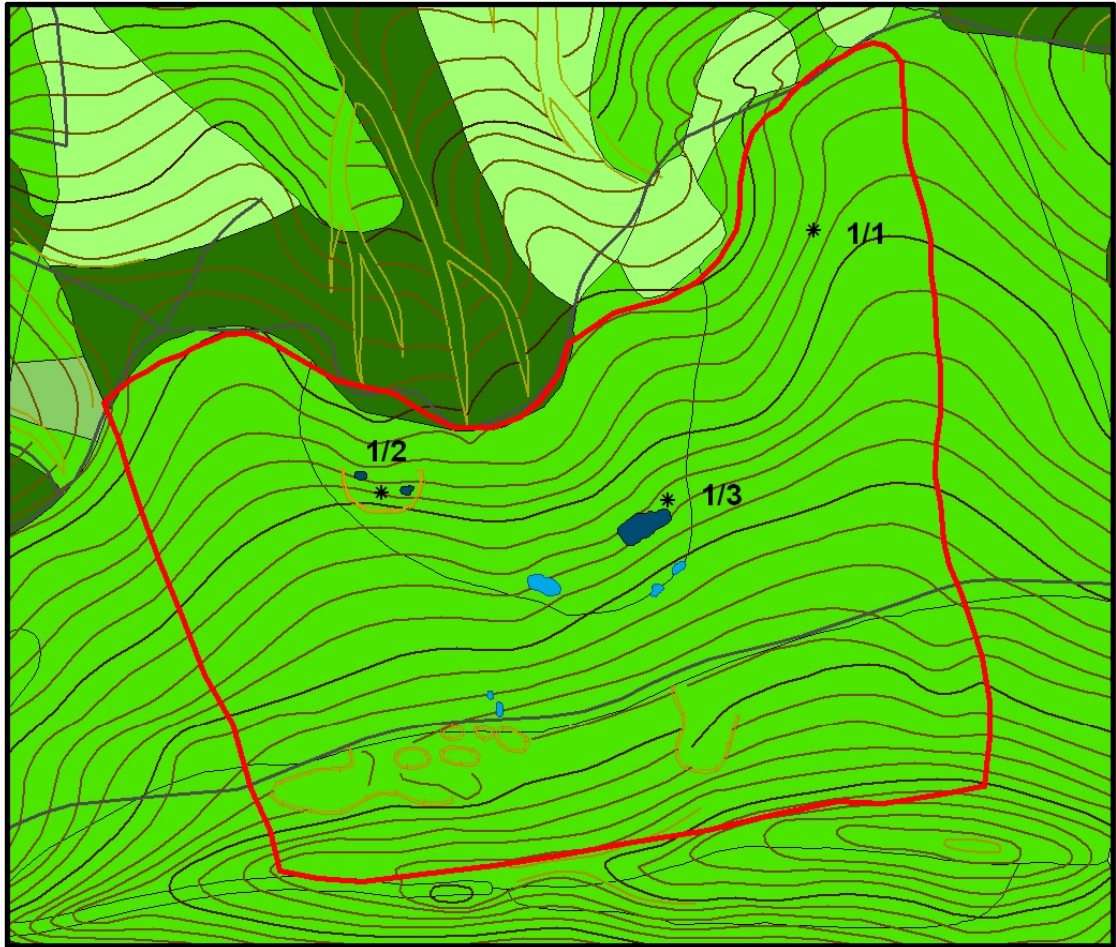







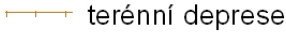

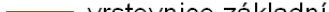



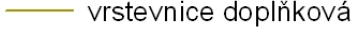
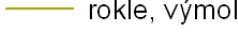
Obrázek 9. Biotopy - Natura 2000, lokalita 1
(zdroj: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR)

Působení svahových pochodů na biotopy:

Téměř celý sesuv se nachází v porostu listnatého lesa, jehož druhové složení odpovídá přirozené dřevinné skladbě. Některé stromy mají mírně šavlovitý vzrůst.

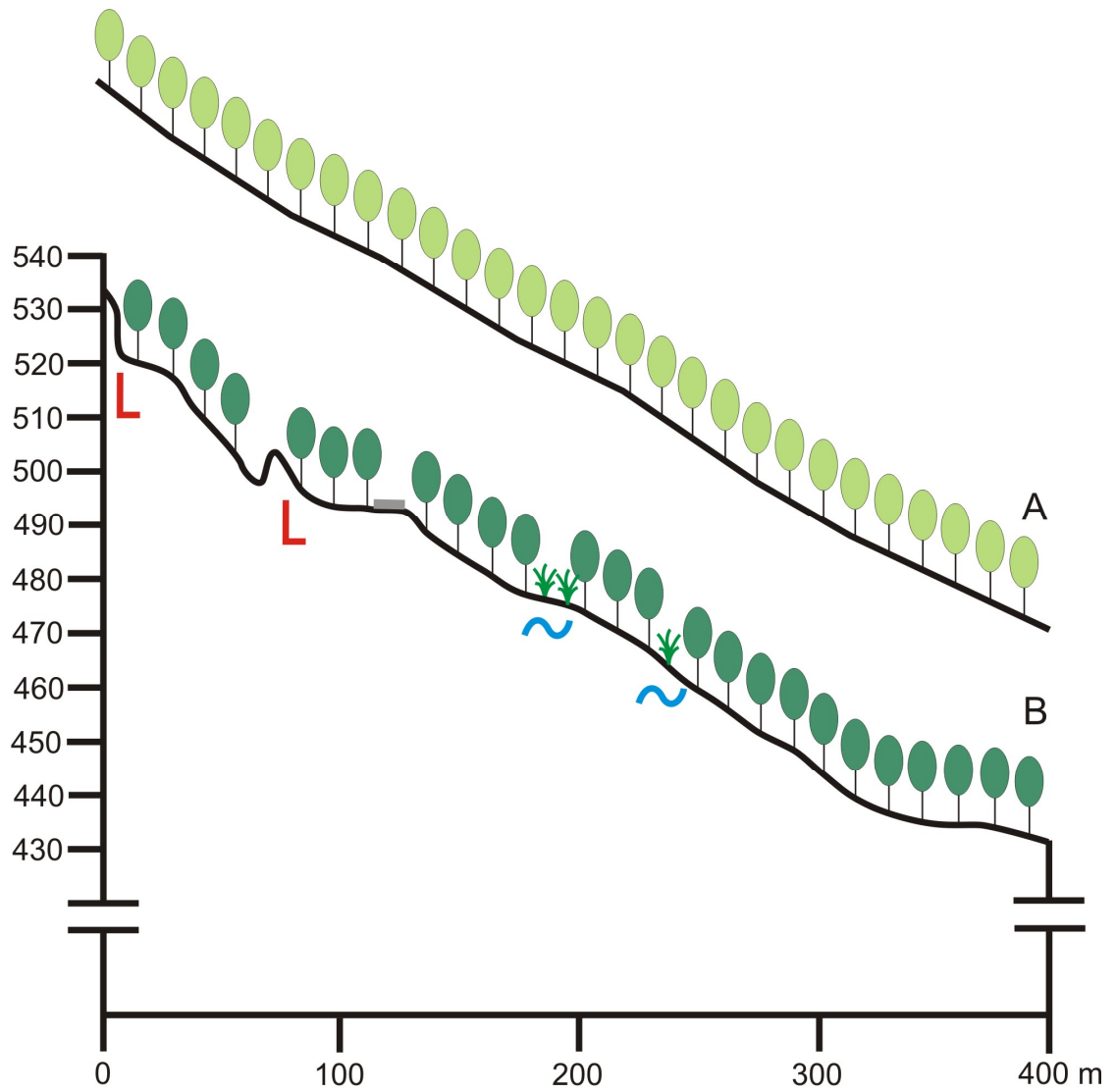
V horní části sesuvu se nacházejí staré haldy po těžbě kamene. V tomto výrazně členitém terénu dochází k častým vývratům stromů. Svahové pohyby měly pravděpodobně rozhodující vliv na vznik velké terénní sníženiny ve střední části sesuvu a četných „mokřadních ok“. Právě „mokřadní oka“ vytvářejí v jinak homogenní květnaté bučině mozaiku biotopů. Rostou zde vlhkomilné druhy – přeslička největší (*Equisetum telmateia*), podběl lékařský (*Tussilago farfara*) nebo kaprad' samec (*Dryopteris filix-mas*). V těchto podmáčených místech roste více jak dvakrát tolik rostlinných druhů než v okolní bučině. Ze zaznamenaných fytoocenologických snímků na tomto sesuvu vyplývá, že se počet rostlinných druhů zvyšuje s narůstající mírou nasycení půdního horizontu. V nejsušších částech svahu roste na 400 m² 14 druhů, ve středně vlhké terénní depresi bylo na 200 m² zaznamenáno 26 druhů a v silně podmáčené části svahu bylo na 200 m² zjištěno 34 druhů. Dolní okraj sesuvu mírně zasahuje do monokulturálního porostu smrku ztepilého (*Picea abies*). Při dolním okraji sesuvu se vyskytují jarní periodické tůně, které mají význam pro rozmnožování obojživelníků (viz Příloha 2. Fotodokumentace).



- | | | | |
|---|------------------------|---|---------------------------------------|
|  | sesuvné území |  | acidofilní bučina |
| * | fytocenologický snímek |  | lesní kultury s nepůvodními dřevinami |
|  | cesta |  | paseky s nitrofilní vegetací |
|  | terénní deprese |  | paseky s podrostem původního lesa |
|  | vrstevnice základní |  | "mokřadní oko" |
|  | vrstevnice zvýrazněná |  | mokřady a prameniště |
|  | vrstevnice doplňková | | |
|  | rokle, výmol | | |



Obrázek 10. Biotopy, lokalita 1



A - potenciální přirozená vegetace na sesuvem neporušeném svahu

B - aktuální typy vegetace na současném sesuvu



Obrázek 11. Profil modelovou lokalitou 1

Modelová lokalita 2

Lokalizace:

Sesuv č. 11 leží 800 m jihovýchodně od vrcholu Velká Lipová (454,8 m n. m.) a zaujímá větší část přírodní památky Makovica.

Tabulka 8. Morfometrická charakteristika modelové lokality 2

Poř. č.	Katastrální území	Délka (m)	Šířka (m)	Plocha (ha)	Expozice	Sklon (°)	Nadmořská výška
11.	Buchlovice	380	200	5,9	JV	14,8	340-437

Geologické podloží:

Horní polovina sesuvu je vyvinutá na lukovských vrstvách soláňského souvrství (magurský flyš), dolní polovina pak na kvartérních deluviálních hlinito-kamenitých sedimentech (Stráník 1998). Jedná se o nevápnité pískovce, jílovce a slepence, odolnější pískovce a slepence místy vystupují na povrch (<http://nature.hyperlink.cz>).

Reliéf:

Horní hrana sesuvu tvoří spojnicí mezi bezejmennými dílčími vrcholy (436,6 a 434,7) na jihovýchodním úbočí Velké Lipové (454,8 m n. m.). Nejedná se o typickou odlučnou stěnu, spíše o velmi strmý svah. Nachází se zde několik menších skalních útvarů (do výšky 6 m). Hranice mezi odlučnou a transportní částí není jednoznačně vymežitelná. Transportní část se vyznačuje strmým svahem, poměrně časté jsou vývraty stromů. Nacházejí se zde četné vyvlečené kameny větších rozměrů a jedna terénní deprese (5×6 m), která je vyplněna balvanem. Nachází se těsně nad lesní cestou, která se v těchto místech stáčí do smyčky. Reliéf sesuvu není zvlněný, ale místy se zde objevují trhliny.

Aktivita:

Jedná se o aktivní sesuvné území, důkazem toho jsou trhliny ve svahu a šavlovitý vzrůst některých stromů.

Potenciální vegetace:

ostřicová dubohabřina (*Carici pilosae-Carpinetum*)

Současné využití:

Lesní porost: 5,9 ha

Lesní porost je zde tvořen květnatou bučinou, ve stáří 100 a více let, s příměsí lípy srdčité. V horní části sesuvu jsou v porostu vedle buku dominantní také dub zimní a habr obecný. Místy se zde vyskytuje také javor mléč a nepůvodní smrk ztepilý. V severovýchodní části sesuvu se nachází mladý porost břízy a buku ve věku do 20 let. Hospodaří se zde skupinově výběrným způsobem s následnou přirozenou obnovou.

Biotopy sesuvu - Natura 2000:

mapový list 24 44 20

segment č. 67: L5.4 – acidofilní bučiny

Konkrétně se jedná o typ tzv. nahé bučiny, kde má bylinné patro jen malou pokryvnost a je také druhově chudé (viz fytoocenologický snímek č. 2/3). Jedná se o reprezentativní ukázkou typických lesních společenstev Chřibské pahorkatiny. Toto je také důvodem vyhlášení přírodní památky Makovica, na jejímž území se sesuv nachází. Fytoocenologicky náleží porost do asociace *Luzulo-Fagetum*.

Ve stromovém patře roste pouze buk lesní (*Fagus sylvatica*), jedinci tohoto druhu zde dosahují stáří 100 a více let. Někteří jedinci mají mírně „opilý“ vzrůst. Celková pokryvnost bylinného patra byla klasifikována podle Braun – Blanquetovy stupnice jako 2a (pokryvnost 5 - 15 %). Byly zjištěny diagnostické druhy bika hajní (*Luzula luzuloides*) a třtina rákosovitá (*Calamagrostis arundinacea*). Dalšími zaznamenanými druhy jsou například jestřábník zední (*Hieracium murorum*), jestřábník hroznatý (*Hieracium racemosum*), locika zední (*Mycelis muralis*), kaprad' samec (*Dryopteris filix-mas*) nebo krtičník hlíznatý (*Scrophularia nodosa*).

segment č. 68: L5.1 – květnaté bučiny

V porostu západní poloviny tohoto segmentu dominuje buk lesní (*Fagus sylvatica*) a lípa srdčitá (*Tilia cordata*) zde zaujímá pokryvnost přibližně 20 % (viz fytoocenologický snímek č. 2/1). Autorkou zde bylo také zjištěno několik semenáčků smrku ztepilého (*Picea abies*), růže šípkové (*Rosa canina*), dubu zimního (*Quercus petraea*) a javoru mléče (*Acer platanoides*). Bylinné patro zde má pokryvnost kolem 25-50 %. Dominantními druhy jsou zde strdivka jednokvětá (*Melica uniflora*), třtina křovištní (*Calamagrostis epigeios*), třtina rákosovitá (*Calamagrostis arundinacea*) a lipnice hajní (*Poa nemoralis*). Dále jsou zastoupeny druhy např. krtičník hlíznatý (*Scrophularia nodosa*), pitulník horský (*Galeobdolon montanum*), bukovník

kaprad'ovitý (*Gymnocarpium dryopteris*) nebo sveřep Benekenův (*Bromus benekenii*). Ve východní části segmentu je porost tvořen hustou mlazinou, poměrně bohatou na druhy dřevin. Kromě dominantního buku zde roste také modřín opadavý (*Larix decidua*), bříza bělokorá (*Betula pendula*), lípa srdčitá (*Tilia cordata*) a olše lepkavá (*Alnus glutinosa*). Tato část segmentu se nachází na akumulacích sesuvu. Stromy zde mají výrazně šavlovitý vzrůst.

segment č. 69: L3.3 – karpatské dubohabřiny

Dle mého mapování (fytocenologický snímek č. 2/2) jsou ve stromovém patře tohoto segmentu dominantní 3 druhy: habr obecný (*Carpinus betulus*), dub zimní (*Quercus petraea*) a buk lesní (*Fagus sylvatica*). Menší pokryvnost zde také zaujímá lípa srdčitá (*Tilia cordata*). V bylinném patře dominují zejména rostliny z čeledi lunicovitých (*Poaceae*). Zejména lipnice hajní (*Poa nemoralis*), strdivka jednokvětá (*Melica uniflora*), dále jsou to metlice trsnatá (*Deschampsia cespitosa*), třtina křovištní (*Calamagrostis epigeios*) a ječmenka evropská (*Hordelymus europaeus*). Mezi druhy s hojným výskytem, avšak malou pokryvností patří například kaprad' samec (*Dryopteris filix-mas*) nebo rod ostružiníku (*Rubus sp.*). Roztroušený výskyt s pokryvností do pěti procent má mateřka trojžilná (*Moehringia trinervia*), česnáček lékařský (*Alliaria petiolata*) nebo locika zední (*Mycelis muralis*). Pouze několika jedinci jsou zde zastoupeny například druhy ostřice měkkoostenná (*Carex muricata*) nebo tořice japonská (*Torilis japonica*). Zajímavý je výskyt druhu vikev kašubská (*Vicia cassubica*), který je z hlediska ohrožení řazen do kategorie C3 podle Červeného seznamu ČR.

segment č. 70: L5.1 – květnaté bučiny

Druhové složení porostu je shodné s druhovým složením porostu v západní části segmentu 68, který se nachází vedle tohoto segmentu.

segment č. 71: X11 – paseka s nitrofilní vegetací

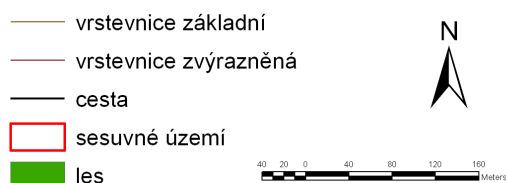
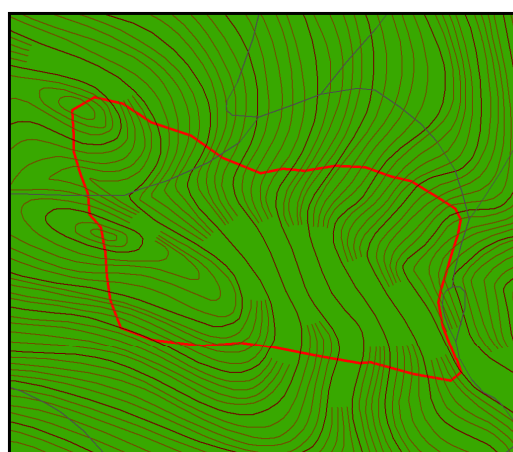
V případě segmentu č. 71 by se mělo podle mapování Natury 2000 z roku 2001 jednat o biotop X11 – paseka s nitrofilní vegetací. Podle mého zjištění došlo pravděpodobně vlivem přirozené sukcese ke změně biotopu z paseky na mlazinu. Nyní je porost tvořen hustou mlazinou, kde převládá buk lesní (*Fagus sylvatica*), v menší míře se zde vyskytuje modřín opadavý (*Larix decidua*) a smrk ztepilý (*Picea abies*). Vzhledem k neprostupnosti porostu zde nebylo možné pořídit fytoocenologický snímek.

segment č. 72: X9A – lesní kultury s nepůvodními jehličnatými dřevinami

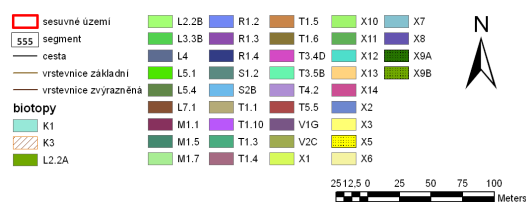
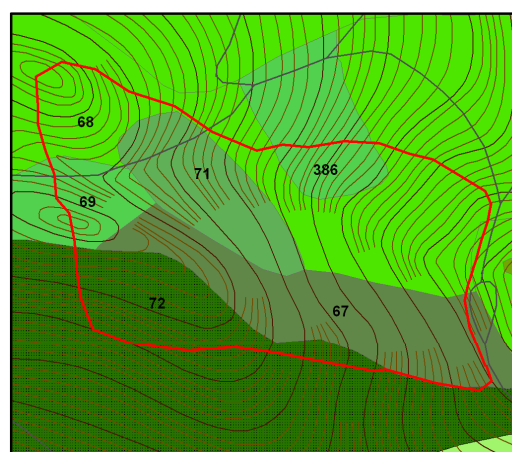
Druhovým složením je porost segmentu č. 72 shodný se sousedním segmentem č. 67, který je charakterizován jako L5.4 – acidofilní bučiny. Ve stromovém patře roste vedle dominantního buku lesního (*Fagus sylvatica*) také nepůvodní smrk ztepilý (*Picea abies*).

segment č. 386: L3.3 – karpatské dubohabřiny

Segment č. 386 je podle mapování Nature 2000 klasifikován jako L3.3 – karpatské dubohabřiny. Podle mého zjištění se jedná spíše o bukovou mlazinu s příměsí nepůvodního modřínu opadavého (*Larix decidua*). V bylinném patře je dominantní třtina křovištní (*Calamagrostis epigeios*), dále zde roste např. ostružiník (*Rubus sp.*) nebo kaprad' samec (*Dryopteris filix-mas*). Vzhledem k neprostupnosti porostu nebylo možné zaznamenat fytoocenologický snímek.



Obrázek 12. Využití krajiny, lokalita 2



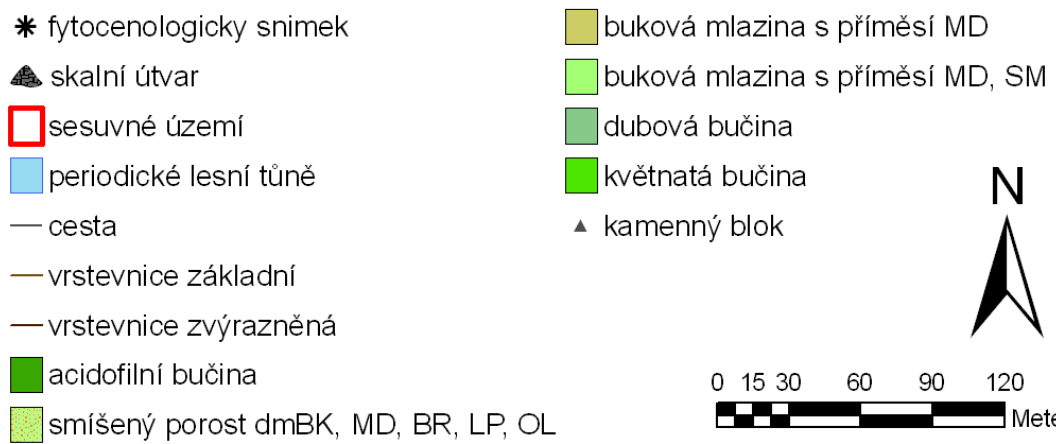
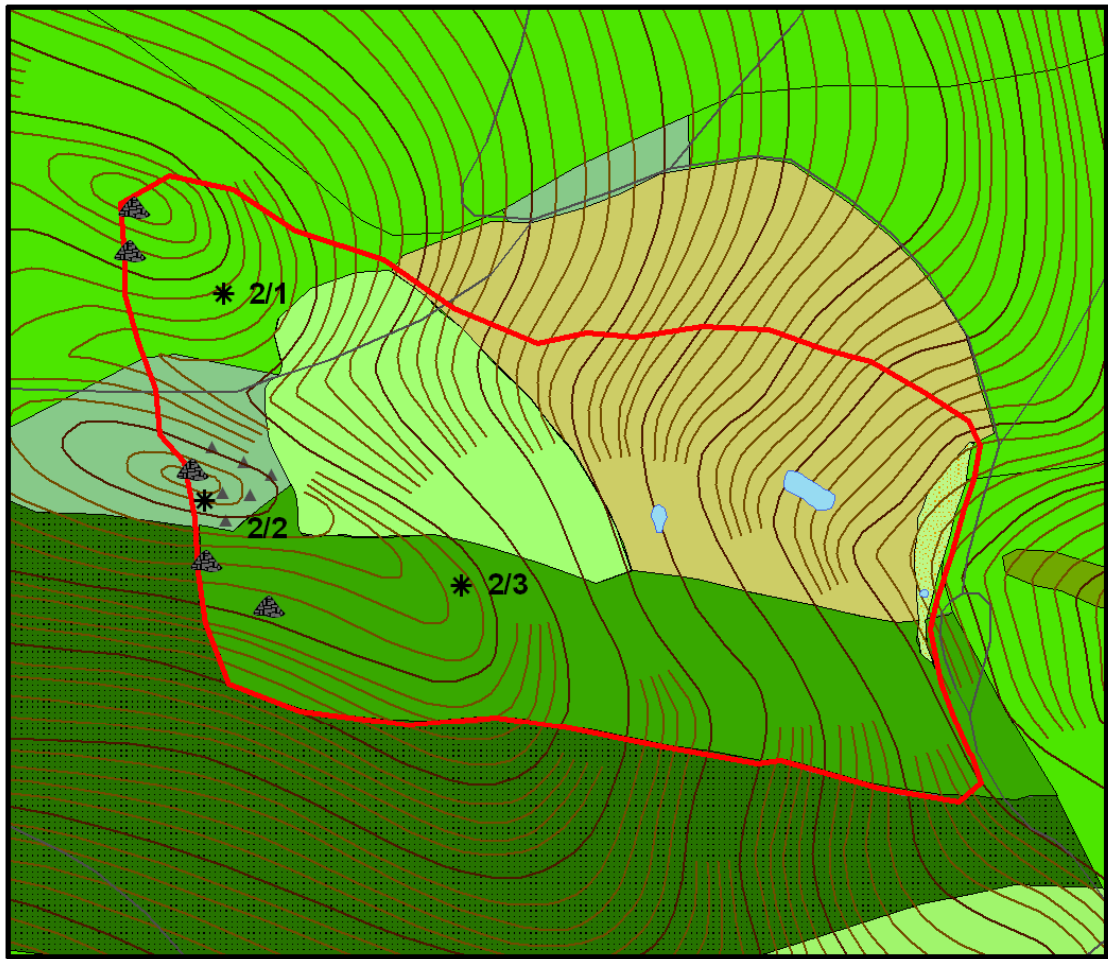
Obrázek 13. Biotopy - Natura 2000, lokalita 2
(zdroj: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR)

Působení svahových pochodů na biotopy:

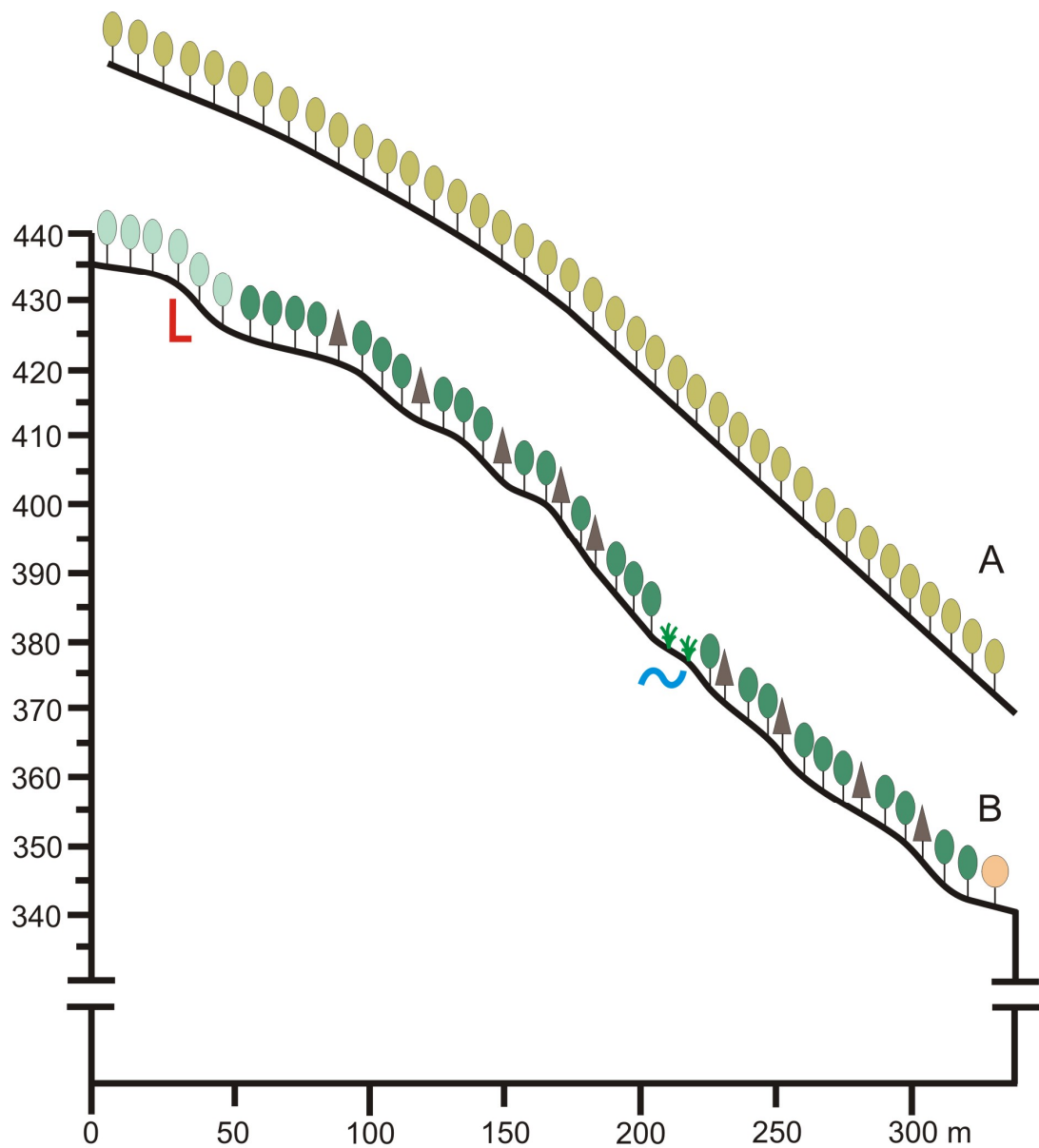
Sesuvné území se nachází v lesním porostu, jehož druhové složení se blíží přirozené dřevinné skladbě (květnatá bučina), místy se zde však vtroušeně vyskytují nepůvodní smrk ztepilý (*Picea abies*) a modřín opadavý (*Larix decidua*). Na sesuvu byly zaznamenány trhliny, jejichž vznik má, mimo jiné, také za následek odkrývání kořenů stromů. Některé stromy v transportní části sesuvu mají mírně „opilý“ vzrůst.

Zejména v transportní části sesuvu dochází k poměrně častým vývrátům stromů (viz Příloha 2). Břízy, které rostou při patě svahu, mají výrazně šavlovitý vzrůst. V dolní části svahu se nachází několik lesních pramenišť, která slouží jako napajedla pro zvěř. Vegetace se zde ale příliš neliší od okolní suché části svahu. Stromové patro je zde tvořeno převážně bukovou mlazinou, bylinné patro je, podobně jako na zbytku sesuvného území, chudé, větší pokryvnost zde zaujímá vlhkomilný kaprad' samec (*Dryopteris filix-mas*).

V blízkosti této modelové lokality se nenachází žádný geologický vrt, resp. nejbližší je vrt č. 462716, jehož charakteristika je uvedena u modelové lokality č. 3.



Obrázek 14. Biotopy, lokalita 2



A - potenciální přirozená vegetace na sesuvem neporušeném svahu

B - aktuální typy vegetace na současném sesuvu

- | | | | |
|---|---------------------------------|---|---------------------|
|  | květnatá bučina |  | jehličnany (SM, MD) |
|  | ostřicová dubohabřina |  | mokřady |
|  | dubová bučina |  | odlučná stěna |
|  | smíšený porost (BK, BR, LP, OL) |  | podmáčená půda |

Obrázek 15. Profil modelovou lokalitou 2

Modelová lokalita 3

Lokalizace:

Sesuvné území č. 13 se nachází na jihovýchodním úbočí Velké Lipové (454,8 m n. m.), asi 1400 m od vrcholu.

Tabulka 9. Morfometrická charakteristika modelové lokality 3

Poř. č.	Katastrální území	Délka (m)	Šířka (m)	Plocha (ha)	Expozice	Sklon (°)	Nadmořská výška
13.	Buchlovice	190	280	3,4	SV	10,6	275-310

Geologické podloží:

Sesuv je vyvinutý na belovežském souvrství (magurský flyš) (Stráník 1998). V geologickém podloží se střídají skalní horniny s nezpevněnými a slabě zpevněnými jílovitými horninami (Záznamový list ... 1979).

Tabulka 10. Informace o vrtech v nejbližším okolí modelové lokality 3

Č. vrtu	Poloha vrtu od sesuvu	Souřadnice	Nadmoř. výška (m)	Hloubka (m)	Č. mapového listu 1:25 000
462716	900 m JV	X 1178450.00 Y 549490.00	288	14	24 444

Hloubkový interval (m) Stratigrafie

Popis polohy

Hloubkový interval (m)	Stratigrafie
	Kvartér
0.00 - 0.40	hlína humózní, hnědá
0.40 - 1.50	spraš jílovitá, ulehlá, zelenošedohnědá
	Paleogén - eocén
1.50 - 3.30	štěrk smouhovitý, zelenošedý; geneze eluviální přítomnost: jílovec v ostrohranných úlomcích, vápnitý
3.30 - 7.80	štěrk slabě vápnitý, písčitý, slídnatý; geneze eluviální přítomnost: jílovec v ostrohranných úlomcích, vápnitý
7.80 - 13.00	jílovec vápnitý, jemně písčitý, slídnatý, šedo zelený; geneze eluviální
13.00-14.00	pískovec jemnozrnný, slídnatý, slabě vápnitý, šedý; geneze eluviální

Hladina podzemní vody nebyla uvedena

Zdroj: Česká geologická služba - Geofond

Reliéf:

Sesuv byl dokumentován ČGS – Geofondem v červnu 1963 a jeho revize byla provedena v roce 1979.

Sesuvné území je aktivní, ze svahových pohybů se zde projevuje ploužení. Odlučná stěna není jasně vymežitelná, nachází se v hustém, mladém porostu buku. Morfologie povrchu deformace má zvlněný charakter. Zejména reliéf transportní části je dosti členitý, tvořený muldami o výšce 1 až 2 m. Nachází se zde jedna mokřina o rozměrech 8×4 m, jinak je povrch sesuvného území suchý. Na svahové deformaci nebyly zjištěny žádné zřetelné trhliny a to ani ČGS – Geofondem v roce 1979 (Záznamový list ... 1979), ani vlastním terénním mapováním v letech 2006, 2009 a 2010. Na sesuvu nebyly taktéž nalezeny žádné vyvlečené kameny. O aktivitě sesuvného území svědčí silně šavlovitý vzrůst stromů (sesuvový háj), část lesního porostu má charakter tzv. opilého lesa. Čelo deformace je nevýrazně ploché a akumulární část sesuvu je erodována tokem Dlouhé řeky.

Jako příčinu vzniku svahové deformace uvádí ČGS – Geofond klimatické faktory a boční erozi (abrazi) (Záznamový list ... 1979).

Aktivita:

Aktivita sesuvného území se projevuje šavlovitým vzrůstem některých stromů. Pata svahu je celoročně podemílána tokem Dlouhé řeky, takže v budoucnu může dojít k aktivaci pohybů dalších částí svahu.

Potenciální vegetace:

ostřicová dubohabřina (*Carici pilosae-Carpinetum*)

Současné využití:

Lesní porost: 3,4 ha

Sesuvné území se nachází převážně v bukovém porostu s příměsí lípy malolisté. V severní části sesuvu je porost břízy bělokoré, která má výrazně šavlovitý vzrůst, jedná se tedy o sesuvový háj (viz Příloha 2). Většina stromů, které zde rostou, jsou ve stáří od 10 do 40 let.

Biotopy sesuvu - Natura 2000:

mapový list 24 44 20

segment č. 61: L2.2 – údolní jasanovo-olšové luhy

V tomto segmentu byly autorkou zapsány dva fytoocenologické snímky (č. 3/2 a č. 3/5). První jmenovaný snímek byl proveden na akumulční části sesuvu, na břehu koryta Dlouhé řeky a druhý snímek byl zapsán v sesuvovém háji, který se nachází na pomezí transportní a akumulční části sesuvu.

Sesuvový háj má rozměry přibližně 100×50 m a nachází se několik výškových metrů nad břehem Dlouhé řeky. Ve stromovém patře je jedním z dominantních druhů bříza bělokorá (*Betula pendula*). Jedinci tohoto druhu mají nápadně šavlovitý vzrůst. Dalšími dominantními druhy v porostu jsou buk lesní (*Fagus sylvatica*) a habr obecný (*Carpinus betulus*). Habry a buky mají také šavlovitý vzrůst, ovšem ne tak výrazně jako je tomu u břízy. Ve stromovém patře se ještě v menší míře vyskytují javor klen (*Acer pseudoplatanus*), olše lepkavá (*Alnus glutinosa*) a ojediněle nepůvodní modřín opadavý (*Larix decidua*). Bylinné patro je velmi chudé s pokryvností do 5 %. Roste zde např. ostřice chlupatá (*Carex pilosa*), kuklík potoční (*Geum rivale*), kaprad' samec (*Dryopteris filix-mas*) nebo ostružiník (*Rubus sp.*).

Ačkoli byl druhý fytoocenologický snímek (č. 3/2) tohoto segmentu zapsán jen o několik výškových metrů níže než první snímek, vegetace je zde vcelku odlišná. Díky hydrologickým podmínkám zde vegetace více připomíná údolní luh. Ve stromovém patře zde dominuje olše lepkavá (*Alnus glutinosa*) a habr obecný (*Carpinus betulus*). Dominovat by zde také měl jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*) (Chytrý et al. 2001), ale ten zaujímá pokryvnost jen asi kolem 5 %. Poměrně hojně jsou zde zastoupeny druhy lípa srdčitá (*Tilia cordata*), svída krvavá (*Cornus sanguinea*) a javor babyka (*Acer campestre*). V bylinném patře roste např. bršlice kozí noha (*Aegopodium podagraria*), netýkavka nedůtklivá (*Impatiens noli-tangere*), zvonek kopřivolistý (*Campanula trachelium*), přeslička lesní (*Equisetum sylvaticum*) nebo ojediněle ostřice převislá (*Carex pendula*).

segment č. 351: X9A – lesní kultury s nepůvodními jehličnatými dřevinami

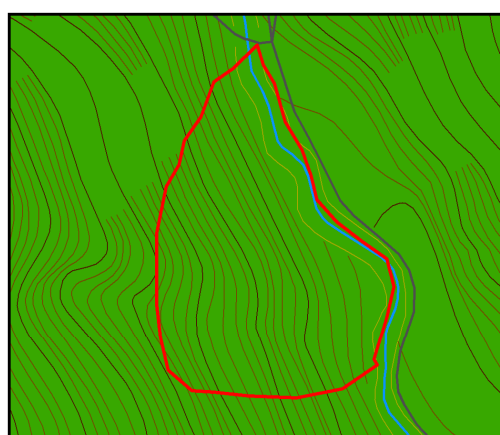
Zde se nachází porost tvořený převážně bukovou mlazinou (viz fytoocenologický snímek č. 3/1) s příměsí smrku ztepilého (*Picea abies*) a modřínu opadavého (*Larix decidua*), oba druhy zaujímají pokryvnost do 5 %. Bylinné patro je zde velmi chudé s pokryvností kolem 5 %. Vyskytují se zde např. lipnice hajní (*Poa nemoralis*), srha hajní (*Dactylis polygama*), kostřava obrovská (*Festuca gigantea*), třezalka tečkovaná (*Hypericum perforatum*), kuklík městský (*Geum urbanum*) nebo kaprad' samec (*Dryopteris filix-mas*).

segment č. 355: L5.1 – květnaté bučiny

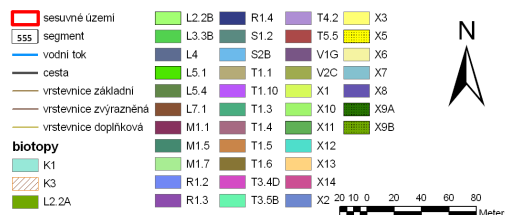
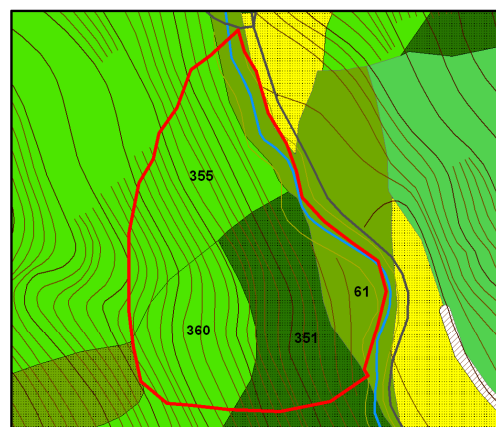
V tomto segmentu je porost tvořen převážně bukovou mlazinou (*Fagus sylvatica*) s příměsí habru obecného (*Carpinus betulus*) a lípy srdčité (*Tilia cordata*). Bylinné patro je chudé s pokryvností do 5 %. Roste zde např. ostřice chlupatá (*Carex pilosa*), strdivka jednokvětá (*Melica uniflora*), kuklík městský (*Geum urbanum*), třezalka tečkovaná (*Hypericum perforatum*) nebo ostružiník (*Rubus sp.*), viz fytoocenologický snímek č. 3/3.

segment č. 360: L5.1 – květnaté bučiny

V tomto segmentu se druhové složení víceméně shoduje s druhovým složením i pokryvností, které byly zjištěny ve vedlejším segmentu č. 355. Jedná se také o bukovou mlazinu, ale s tím rozdílem, že se ve stromovém patře nevyskytují habr obecný (*Carpinus betulus*) a lípa srdčitá (*Tilia cordata*). Stejně, jako v případě segmentu č. 355, je zde bylinné patro chudé a má malou pokryvnost kolem 5 %. Jedná se tedy o tzv. nahou bučinu. Druhové složení je také shodné jako v segmentu č. 355, pouze druh třezalka tečkovaná (*Hypericum perforatum*) zde nebyl nalezen, viz fytoocenologický snímek č. 3/4.



Obrázek 16. Využití krajiny, lokalita 3

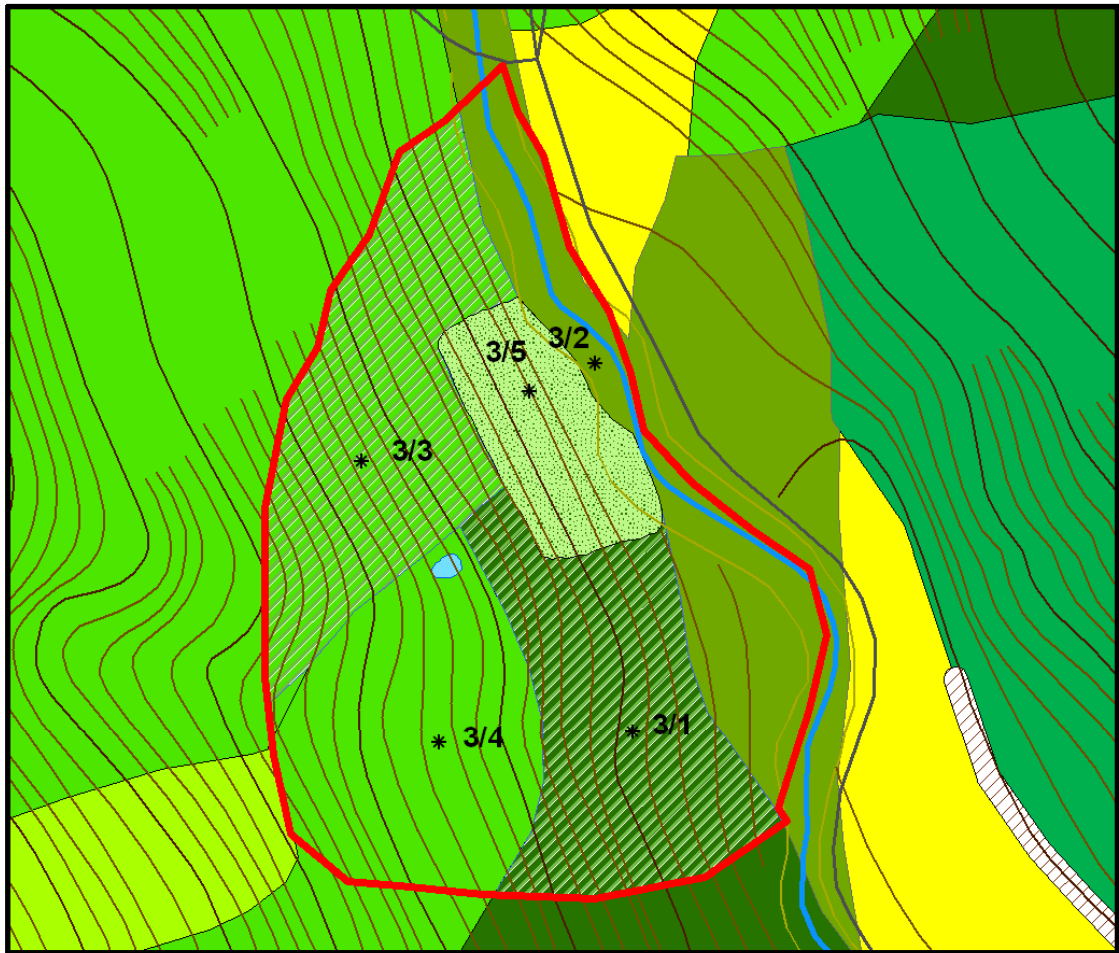














Obrázek 17. Biotopy - Natura 2000, lokalita 3
(zdroj: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR)

Působení svahových pochodů na biotopy:


Celé sesuvné území se nachází v lesním porostu, jehož složení se blíží potenciálně přirozené vegetaci. Vtroušeně se zde ale vyskytují nepůvodní jehličnaté

dřeviny. Ze svahových pohybů se zde uplatňuje ploužení, které má za následek „opilý“ nebo šavlovitý vzrůst stromů. Reliéf transportní části je dost členitý, tvořený muldami o výšce 1 až 2 m. Nachází se zde jedna mokřina o rozměrech 8×4 m, která slouží jako napajedlo pro zvěř. V dolní části sesuvného území se nachází sesuvový háj, jehož rozměry jsou přibližně 100×50 m. Akumulační část sesuvu je specifická jak geomorfologicky, tak i složením vegetace. Akumulační val při patě svahu je podemílán vodním tokem Dlouhé řeky a jedná se tedy o hodně podmáčené místo a tomu odpovídá i vegetace. Z dřevin jsou zde dominantní olše lepkavá (*Alnus glutinosa*). Dále zde roste lípa srdčitá (*Tilia cordata*), svída krvavá (*Cornus sanguinea*) a jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*). V bylinném podrostu se nachází například netýkavka malokvětá (*Impatiens parviflora*), zvonek kopřivolistý (*Campanula trachelium*) nebo ostřice převislá (*Carex pendula*).

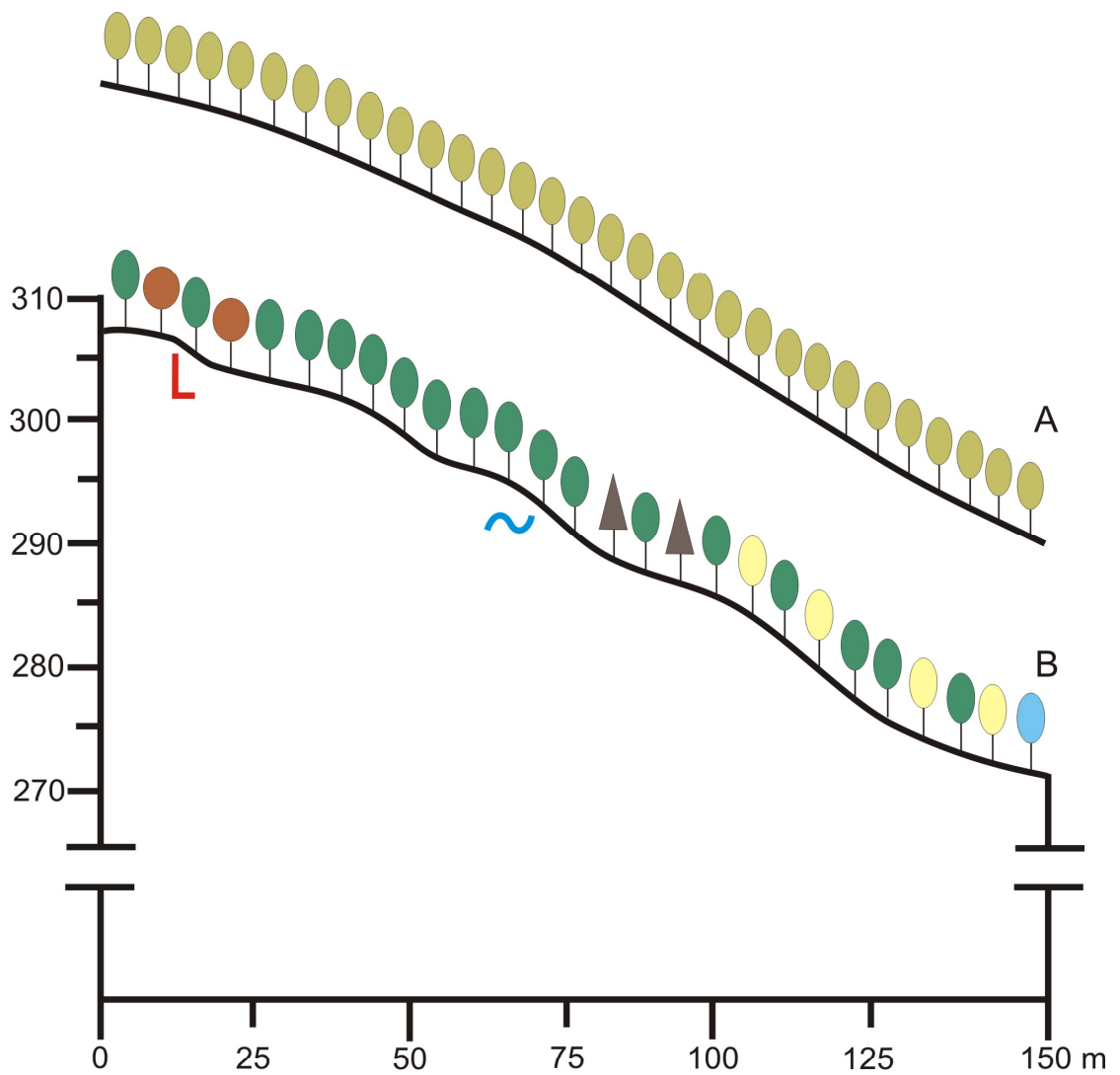


- | | |
|---|---|
| * fytocenologický snímek |  buková mlazina s příměsí MD, SM |
| — cesta |  lesní kultura s nepůvodními list. dřevinami |
| — vrstevnice základní |  buková mlazina s příměsí HB, LP |
| — vrstevnice zvýrazněná |  lesní kultury s nepůvodními jehl. dřevinami |
| — vrstevnice doplňková |  intenzivně obhospodařované louky |
| — vodní tok |  údolní jasanovo-olšové luhy |
|  sesuvné území |  dubohabřina |
|  květnatá bučina |  křoviny |
|  sesuvový háj |  mokřady a prameniště |



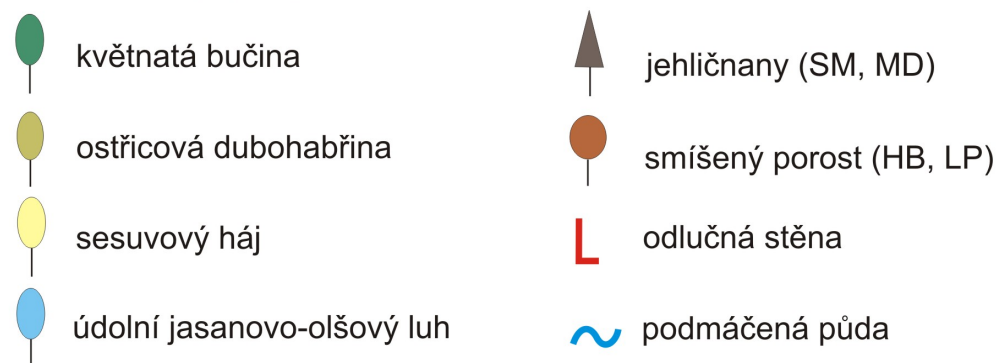
25 12,5 0 25 50 75 100
 Meters

Obrázek 18. Biotopy, lokalita 3



A - potenciální přirozená vegetace na sesuvem neporušeném svahu

B - aktuální typy vegetace na současném sesuvu



Obrázek 19. Profil modelovou lokalitou 3

Modelová lokalita 4

Lokalizace:

Sesuvné území č. 24 se nachází uprostřed obce Staré Hutě 110 m jz. od kaple ve Starých Hutích a 500 m jv. od kóty 498,6 Sněženkový kopec. V bezprostřední blízkosti obytného domu č. p. 5.

Tabulka 11. Morfometrická charakteristika modelové lokality 4

c	Katastrální území	Délka (m)	Šířka (m)	Plocha (ha)	Expozice	Sklon (°)	Nadmořská výška
24.	Staré Hutě na Moravě	70	45	0,2	JV	10,8	390-405

Geologické podloží:

Aktivovaný starý plošný sesuv je vyvinut na belovežském souvrství s naprostou převahou červených jílovců (magurský flyš) a s málo mocným pokryvem písčitých svahových hlín (Krejčí et al. 2002a). Svah je tvořen úlomkovitými nezpevněnými horninami, soudržnými a nesoudržnými horninami v nadloží skalních a podskalních hornin (Krejčí et al. 2002b). Sesuvným územím prochází zakrytý geologický zlom (Stráník 1998).

Tabulka 12. Informace o vrtech v nejbližším okolí modelové lokality 4

Č. vrtu	Poloha vrtu	Souřadnice	Nadmoř. výška (m)	Hloubka (m)	Č. mapového listu 1:25 000
616483	střední část sesuvu	X 1173085.00 Y 550460.80	400.6	7.7	24 442
Hloubkový interval (m)		Stratigrafie			
		Popis polohy			
		Kvartér			
0.00 - 0.10	humus				
0.10 - 0.40	hlína jílovitá, písčitá, tuhá, žlutohnědá; geneze deluviální				
0.40 - 1.60	hlína jílovitá, tuhá, hnědá; geneze deluviální				
1.60 - 3.30	jíl lokálně slabě písčitý, tuhý až měkký, hnědožlutý; geneze deluviální				
		Paleogén			
3.30 - 4.30	jíl tuhý až pevný, červenohnědý; geneze eluviální přítomnost: jílovec max. velikost částic 1 cm, zastoupení hornin 30 %				
4.30 - 6.00	jílovec zvětralý, rozpukaný, rozpadavý, ve střípkách, červenohnědý přítomnost: pískovec vápnitý, zvětralý, hnědošedý				
6.00 - 6.10	pískovec jemnozrnný, vápnitý, navětralý, hnědošedý				
6.10 - 7.50	jílovec navětralý, rozpukaný, rozpadavý, ve střípkách, modrošedý				
7.50 - 7.70	pískovec jemnozrnný, středně rozpukaný, zdravý, modrošedý				

Hladina podzemní vody: 1.50 m

Zdroj: Česká geologická služba – Geofond

Reliéf:

Sesuv byl dokumentován ČGS – Geofondem v srpnu 1997.

Stav od roku 1997 do roku 2002 (Novosad; Krejčí):

Podle Novosada (1997) se jedná o starý uklidněný sesuv svahových sedimentů (svahové hlíny a sutě) se smykovou plochou velmi pravděpodobně na povrchu podložních hornin flyšového vývoje – pískovců a jílovců s převahou jílovců. Jak dále uvádí Novosad (1997) tyto geologické poměry vytvořily základní podmínky pro dílčí oživení svahového pohybu. Podle Krejčího (2002a) jsou příčinami aktivace svahových pohybů nadměrné dešťové srážky v červenci 1997, geologická predispozice zřetelná na morfologii terénu – patrně tektonický zlom nebo geologické rozhraní, proudící voda působící tlakem na částice zeminy příp. napjatá hladina podzemní vody působící na méně propustné vrstvy v nadloží jako vztlak.

Krejčí (2002a) uvádí, že výška odlučné stěny sesuvu je 0,5 m, v místě pod objektem až 2 m. Odlučná stěna je místy zřetelná a má podkovovitý tvar. Povrch sesuvu

je ve spodní části silně zamokřený, v sadu vedle objektu se nachází studna s hladinou podzemní vody 0,1 m pod terénem. Sesuvem byl devastován svah mezi vodotečí a obytným a hospodářským objektem, který se nachází těsně nad částí odlučné stěny sesuvu. V těle sesuvu je množství otevřených trhlin (Krejčí 2002a). Podle Novosada (1997) celkový pohyb, ke kterému došlo od aktivizace sesuvu na začátku července 1997, lze odhadnout řádově na decimetry až 1-2 metry v akumulární oblasti u potoka. Mocnost sesuvu odhaduje Novosad (1997) na 2-5 m. Jak uvádí Krejčí (2002a) byla sanační opatření provedena kotvenou mikropilotovou stěnou a horizontálními odvodňovacími vrty. Sanační práce provedl v roce 1999 Svipp Brno (Krejčí 2002a). Do odlučné části sesuvu v bezprostředním okolí obytné a hospodářské budovy byla postupně v letech 1997-2010 navezena zemina a další zpevňující materiál.

Stav v roce 2010:

Část odlučné stěny, která zasahovala do sadu nad obytným objektem je v současné době zarostlá travino-bylinným společenstvem. Odlučná stěna je v terénu zčásti stále dobře rozeznatelná. Ojedinele se zde vyskytují prameniště. Transportní část sesuvu se nachází v sadu pod obytným domem a částečně zasahuje na přilehlou louku pod obytným a hospodářským objektem a je zde stále dobře patrné výrazné zvlnění terénu. Svah byl navštíven v květnu 2010 po nadměrných srážkových úhrnech a byl značně podmáčen, i přesto, že zde byly v roce 1999 instalovány čtyři horizontální odvodňovací vrty. V této době zde nebyly zjištěny žádné trhliny. Čelo sesuvu je zabezpečeno mikropilotovou zdí, dlouhou cca 8 m, která se nachází několik výškových metrů nad korytem potoka Kyjovka. Další zpevňující zeď se nachází těsně pod hospodářskou budovou. Vlastní akumulární část sesuvu částečně zasahuje do koryta potoka. V současné době je akumulární část porostlá travinným společenstvem s náletovými křovinami.

Aktivita:

Sesuv byl v roce 1999 sanován. V současné době nebyly na lokalitě zaznamenány aktuální projevy sesuvové činnosti.

Potenciální vegetace:

ostřicová bučina (*Carici pilosae-Fagetum*)

Současné využití:

Louka: 1767 m²; ovocný sad: 421 m²; zástavba: 105 m²

Na sesuvu se nachází usedlost č.p. 5. Jedná se o starý uklidněný sesuv svahových sedimentů (svahové hlíny a sutě) se smykovou plochou velmi pravděpodobně na povrchu podložních hornin flyšového vývoje – pískovců a jílovců s převahou jílovců (Novosad 1997). Jak dále uvádí Novosad (1997) tyto geologické poměry vytvořily základní podmínky pro dílčí oživení svahového pohybu. Podle zákresu do katastrální mapy od Novosada (1997) zasahuje starý sesuv až do ovocného sadu, který se nachází výš po svahu nad obytným domem. Horní část starého sesuvu je v terénu stále patrná.

Odlučná část sesuvu aktivovaného v roce 1997 se nachází těsně pod ovocným sadem nad obytným domem. V současnosti je tato část sesuvu využívána jako luční porost. Transportní část sesuvu se nachází pod obytnou a hospodářskou budovou a je využívána jako extenzivní sad a z části jako louka, která navazuje na sad. Akumulační část sesuvu ústí do koryta potoku Kyjovka.

Biotopy sesuvu - Natura 2000:

mapový list 24 44 10

segment č. 36: T1.1 – mezofilní ovsíková louka

Podle fytoocenologické klasifikace lze vegetaci zařadit do svazu *Arrhenatherion elatioris*. Ovsíková louka se nachází vedle extenzivního sadu. Louka je dvousečná a je obhospodařovaná extenzivně. Dominantním druhem je zde ovsík vyvýšený (*Arrhenatherum elatius*) a kostřava červená (*Festuca rubra*). Podle Chytrého et al. (2001) ovsík převládá zejména na živinami dobře zásobených půdách, zatímco typy s dominantní kostřavou červenou jsou vázány na živiny chudší půdy ve vyšších nadmořských výškách. V tomto porostu více převládá ovsík (pokryvnost 25-50 %), ale pokryvnost kostřavy červené je také poměrně vysoká (15-25 %). Nelze tedy porost striktně zařadit ani do jednoho z uvedených typů, ale jedná se spíše o ovsíkový typ, více viz fytoocenologický snímek č. 4/1.

segment č. 37: X3 – extenzivně obhospodařovaná pole

Tento segment se nachází v horní části sesuvného území a zahrnuje také část starého sesuvu, nacházejícího se ještě o několik výškových metrů výše po svahu. Horní část segmentu, která se nachází na starém sesuvu, byla ještě do nedávna využívána jako pole, které bylo pravidelně hnojeno. Pole bylo hnojeno naposled na podzim 2008 a od

roku 2009 je ponecháno ladem a probíhá zde přirozená sukcese. Spodní část segmentu, která zasahuje do odlučné stěny sesuvu aktivovaného v červenci 1997, byla a je využívána jako louka, která nebyla a není hnojena.

Podle mapování biotopů pro soustavu Natura 2000, které bylo provedeno v roce 2001, byl celý segment klasifikován jako X3 – extenzivně obhospodařovaná pole. Podle mého terénního zjištění v roce 2010 však tomuto typu biotopu neodpovídá horní ani dolní část segmentu. Vegetace horní části tvoří lada, ale zatím se nedá hovořit o zapojeném lučním porostu. I přesto, že spodní část segmentu nebyla hnojena, je velmi pravděpodobné, že i zde půda byla obohacena živinami, které byly spláchnuty z pole nad loukou. Důkazem toho jsou mozaikovitě porosty nitrofilních rostlin, např. kopřivy dvoudomé (*Urtica dioica*). Proto bych tuto část segmentu řadila do typu X5 – intenzivně obhospodařované louky. Nyní má vegetace charakter druhově chudší louky. Roste zde např. srha laločnatá (*Dactylis glomerata*), šťovík tupolistý (*Rumex obtusifolius*), jílek vytrvalý (*Lolium perenne*), lipnice roční (*Poa annua*), jetel plazivý (*Trifolium reptans*), jetel luční (*Trifolium pratense*). Jak uvádí Chytrý et al. (2001) do biotopu X5 patří i pole s výsevy jetelovin a druhově chudé louky s dominantním medyněkem vlnatým (*Holcus lanatus*) nebo trojštětem žlutavým (*Trisetum flavescens*). Medyněk se zde vyskytuje, ale zaujímá plochu jen do 5 %, trojštět zde neroste vůbec, více viz fytoocenologický snímek č. 4/3.

segment č. 42: R1.2 – luční prameniště bez tvorby pěnovců

Tento segment se nachází ve spodní části sesuvného území, vevnitř segmentu č. 77 a je tedy obklopen převážně ruderalní vegetací. Prameniště bylo v roce 1999 z důvodu sanace svahu zatrubněno.

segment č. 75: M1.5 – pobřežní vegetace potoků

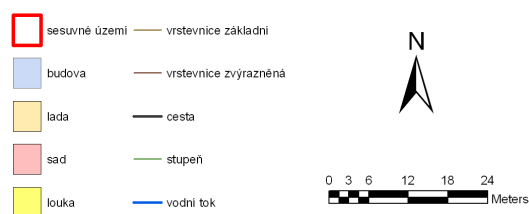
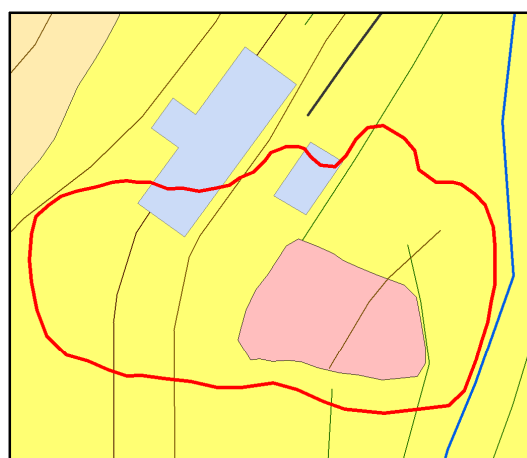
X7 – ruderalní bylinná vegetace mimo sídla

Pobřežní vegetace tohoto segmentu je tvořena převážně ruderalními a synantropními druhy. Jedná se o neudržovaný pás vegetace, kde převládají kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*), kakost smrdutý (*Geranium robertianum*), bez černý (*Sambucus nigra*) a travinná společenstva.

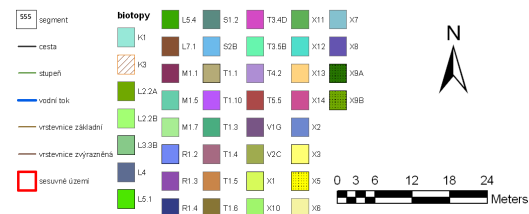
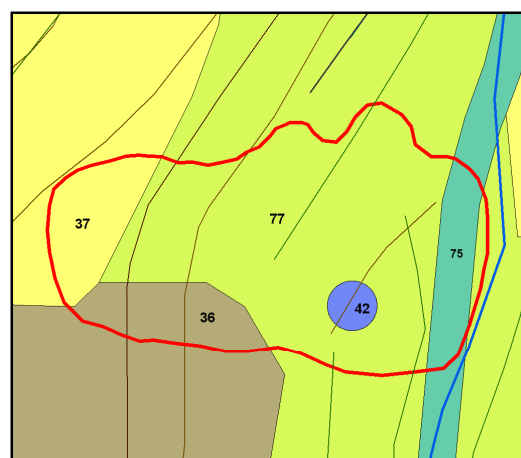
segment č. 77: X1 – urbanizovaná území

Jedná se o extenzivní slivoňový sad (*Prunus domestica*). Bylinné patro sadu je tvořeno ruderalní vegetací, roste zde např. kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*), bršlice kozí noha (*Aegopodium podagraria*) nebo kakost smrdutý (*Geranium robertianum*), více viz fytoocenologický snímek č. 4/2. V minulých letech zde byl zdrojem živin odpad

vypouštěný z obytného domu, který se nachází v bezprostřední blízkosti. Nyní je odpad z domu odváděn do septiku a pravidelně se vyváží.



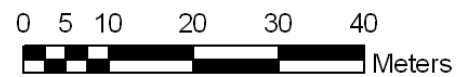
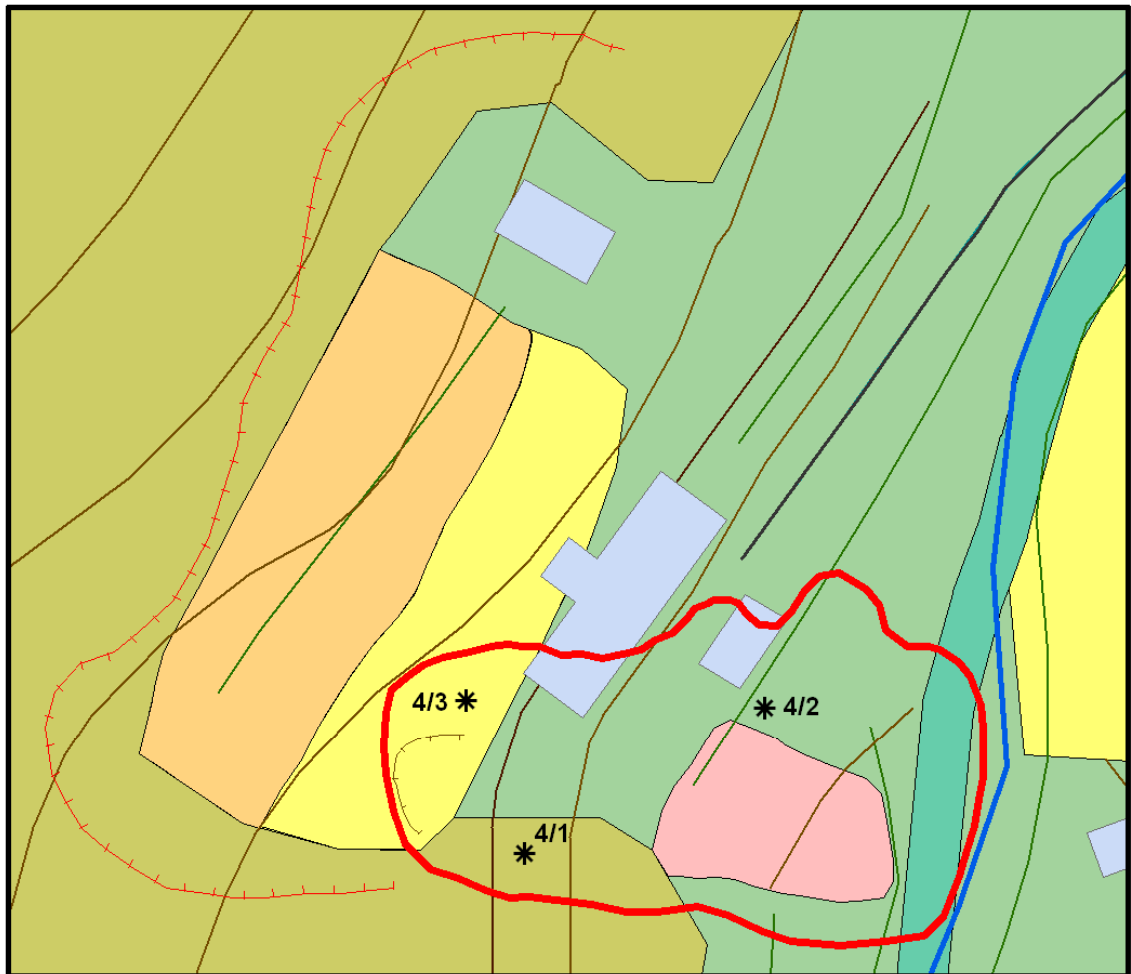
Obrázek 20. Využití krajiny, lokalita 4



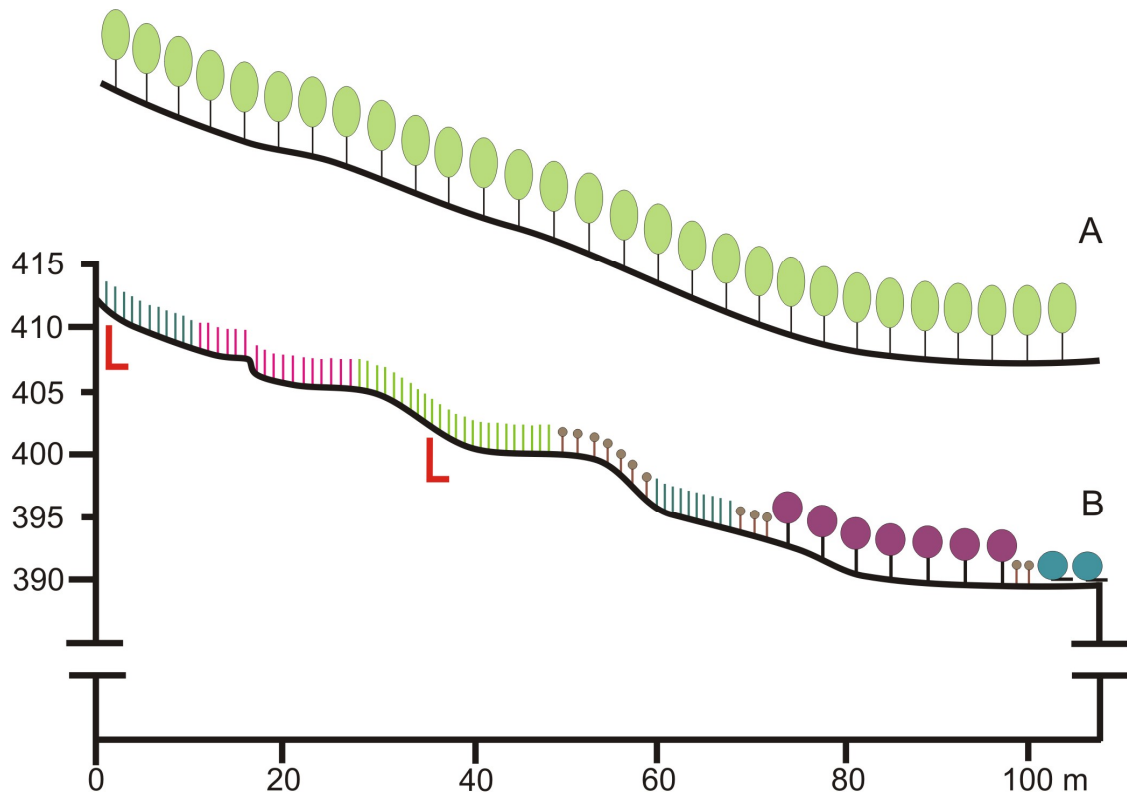
Obrázek 21. Biotopy - Natura 2000, lokalita 4
(zdroj: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR)

Působení svahových pochodů na biotopy:

Sesuv se nachází v bezprostřední blízkosti obytné a hospodářské budovy. Svahové pochody měly vliv zejména na tyto objekty. Při aktivaci sesuvu v roce 1997 došlo k narušení spodní hladiny vody a následnému průsaku vod do sklepních prostor v obytné části domu. Ve zdivu stodoly, nacházející se na horní části sesuvného území, vzniklo několik výrazných trhlin, které ještě zhoršily už tak špatný technický stav stavby. V letech 1997 až 2010 byla na dvůr před domem postupně navážena zemina, k jejímuž odnosu došlo v červenci 1997 vlivem svahových pochodů. Část sesuvného území nad domem je charakteristická zvlněným reliéfem. Některé stromy zde mají „opilý“ vzrůst. Část sesuvu pod domem byla sanována (odvodnění svahu, mikropilotové zdi), takže zde nelze pozorovat projevy sesuvné činnosti, jako jsou například „mokřadní oka“ apod.











Obrázek 22. Biotopy, lokalita 4



A - potenciální přirozená vegetace na sesuvem neporušeném svahu

B - aktuální typy vegetace na současném sesuvu

- | | | | |
|---|--------------------------|---|------------------|
|  | ostřicová bučina |  | lada |
|  | sady |  | ovsíková louka |
|  | pobřežní vegetace potoků |  | intenzivní louka |
|  | ruđerál |  | odlučná stěna |

Obrázek 23. Profil modelovou lokalitou 4

Modelová lokalita 5

Lokalizace:

Jedná se o sesuvné území 32. Nachází se převážně na extenzivní pastvině, z části pak v lesním porostu, asi 0,6 km jjv. od kostela v obci Stupava.

Tabulka 13. Morfometrická charakteristika modelové lokality 5

Poř. č.	Katastrální území	Délka (m)	Šířka (m)	Plocha (ha)	Expozice	Sklon (°)	Nadmořská výška
32.	Stupava	200	300	4,8	JZ	13	370-415

Geologické podloží:

Podkladem jsou belovežské vrstvy náležející mezi paleogenní usazeniny račanské jednotky magurského flyše a písčito-jílovité svahové sedimenty (Rousek 1963). Střídají se zde skalní horniny s nezpevněnými a slabě zpevněnými jílovitými horninami (Záznamový list ... 1979).

Tabulka 14. Informace o vrtech v nejbližším okolí modelové lokality 5

Č. vrtu	Poloha vrtu od sesuvu	Souřadnice	Nadmoř. výška (m)	Hloubka (m)	Č. mapového listu 1:25 000
461848	300 m JZ	X 1174840.37 Y 552221.98	400	2396.6	24 442

Hloubkový interval Stratigrafie (m)

Popis polohy

Hloubkový interval (m)	Stratigrafie
	Paleogén - paleocén
0.00 - 0.30	jíl pestrý; geneze marinní přítomnost: pískovec jemnozrnný
0.30 – 1670.00	pískovec šedý; geneze marinní střídání: jílovec tmavě šedý
	Křída - křída spodní až paleogén - oligocén
1670.00 – 2062.00	jílovec prachovitý, zvrásněný, šedý; geneze marinní přítomnost: pískovec jemnozrnný, ve vložkách
	Neogén - karpat
2062.00 – 2351.00	pískovec světle šedý; geneze marinní střídání: jílovec vápnitý, slídnatý šedý; příměs: konglomerát
	Proterozoikum
2351.00 - 2377.00	žula zvětralá, detritická; geneze intruzivní
2377.00 - 2396.60	žula kompaktní, leukokrátní; geneze intruzivní

Hladina podzemní vody: 1425.66 m

Zdroj: Česká geologická služba – Geofond

Reliéf:Stav v roce 1963 (Rousek):

Na svahu se vytvořila sesuvná oblast, projevující se silným zvlněním terénu. Jednotlivé terénní vlny dosahují až 1 m. Stromy na sesuvech jsou místy slabě vykloněny. Místy se vytvářejí slabé trhliny. Sesuvná oblast je suchá.

Stav v roce 2009:

Odlučná část je nyní sice už nevýrazná, ale jinak má sesuv poměrně dosti členitý terén. V transportní části sesuvu dosahují jednotlivé terénní vlny výšky kolem jednoho metru. Jsou zde i četné terénní deprese, v některých se nacházejí i tzv. mokřadní oka. Na sesuvu se nacházejí celkem čtyři mokřadní oka, z toho tři s vegetací a jedno bez vegetace. Typickým projevem sesuvu jsou zde také trhliny a narušený vegetační kryt svahu. Některé stromy mají „opilý“ vzrůst a v některých případech hrozí i jejich vývrat. Celý povrch pastviny je narušen kopyty dobytka. Narušena jsou zejména vlhčí místa svahu, kam se chodí skot chladit a pít. Akumulační část sesuvu se nachází v lesním porostu a zasahuje do koryta periodického vodního toku, který eroduje patu svahu.

Stav v roce 2010:

Sesuv byl znovu navštíven v červnu 2010 po nadměrných srážkových úhrnech v květnu téhož roku. Na sesuvném území nebyly zaznamenány výrazné změny reliéfu oproti stavu v červenci 2009. Nevyskytly se zde žádné nové trhliny ani jiné výraznější narušení svahu. K výrazné změně však došlo v hydrologických poměrech území. V porovnání s rokem 2009 byla nyní silně podmáčena několika násobně větší část transportní části sesuvu. Ze sesuvu bylo odstraněno napajedlo pro dobytek a území již neslouží jako pastvina.

Aktivita:

Na lokalitě je místy narušen svah, některé stromy mají „opilý“ vzrůst a nacházejí se zde trhliny. Sesuvné území je stále aktivní.

Potenciální vegetace:

ostřicová bučina (*Carici pilosae-Fagetum*)

Současné využití:

Odlučná stěna: les 0,8 ha

Lesní lem je tvořený více druhy dřevin (dub zimní, buk lesní, javor babyka, habr obecný, hloh obecný, vtroušeně se zde vyskytují růže, ptačí zob obecný, ostružiník, myrobalán, třešeň, slivoň, vrba bílá).

Transportní část: pastvina 2,9 ha

Při prvním mapování v roce 2009 byla převážná část sesuvu využívána jako pastvina skotu, kde rostly roztroušeně keřové porosty. Bylinné patro bylo typicky vypaseno, keře byly většinou nespaseny, stromy také nebyly poškozeny pastvou. Při terénní obchůzce v červnu 2010 se na ploše již nenacházelo napajedlo a dobytek se zde nepásl. Travino-bylinný porost byl vysoký, neposečený.

Akumulační část: les 1,1 ha

V lesním porostu naprosto převládá javor babyka, v menší míře se zde vyskytuje habr obecný, dále topol černý. Bylinný podrost je velmi chudý. Nachází se zde netýkavka malokvětá, zvonek broskvolistý, kakost smrdutý, kopřiva dvoudomá, prvosienka vyšší, lipnice hajní, mařinka vonná. Les je neudržovaný, vcelku silně znečištěný odpadem antropogenního původu.

Ani jeden biotop na sesuvu neodpovídá potenciální přirozené vegetaci.

Biotopy sesuvu - Natura 2000:

mapový list 24 44 14

segment č. 330: X7 – ruderální bylinná vegetace mimo sídla

Podle mapování Natury 2000 by se mělo jednat o biotop X7 – ruderální bylinná vegetace mimo sídla. Podle mého zjištění se jedná spíše o mozaiku biotopů X7 a K3 – vysoké mezofilní a xerofilní dřeviny. Dominantními druhy jsou zde dub zimní (*Quercus petraea*) a buk lesní (*Fagus sylvatica*). Menší pokryvností jsou zde zastoupeny druhy javor babyka (*Acer campestre*), habr obecný (*Carpinus betulus*), hloh obecný (*Crataegus laevigata*), vtroušeně pak růže šípková (*Rosa canina*), ptačí zob obecný (*Ligustrum vulgare*), ostružiník (*Rubus sp.*), myrobalán třešňový (*Prunus cerasifera*), třešeň obecná (*Prunus avium*), slivoň trnitá (*Prunus spinosa*), vrba bílá (*Salix alba*) a bylinným patrem bez významných druhů (viz fytoecologický snímek č. 5/1).

segment č. 332: L2.2 – údolní jasanovo-olšové luhy

L3.3 – karpatské dubohabřiny

Spodní část sesuvu je porostlá lesem a nachází se v blízkosti periodického vodního toku. Podle mapování Nature 2000 by se mělo jednat o mozaiku biotopů L2.2 – údolní jasanovo-olšovský luh a L3.3 – karpatské dubohabřiny. Podle mého terénního průzkumu však v porostu chybí druhy olše lepkavá (*Alnus glutinosa*) a jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*), které by měly být v biotopu L2.2 dominantní (Chytrý et al. 2001). Z mnou zaznamenaného fytoocenologického snímku (č. 5/3) vyplývá, že dominantním druhem stromového patra je zde javor babyka (*Acer campestre*), menší pokryvnost pak zaujímají druhy habr obecný (*Carpinus betulus*), dále topol černý (*Populus nigra*) a hrušeň obecná (*Pyrus communis*). Bylinný podrost je velmi chudý. Roste zde netýkavka malokvětá (*Impatiens parviflora*), zvonek broskvolistý (*Campanula persicifolia*), kakost smrdutý (*Geranium robertianum*), kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*), prvosenka vyšší (*Primula elatior*), lipnice hajní (*Poa nemoralis*), mařinka vonná (*Galium odoratum*). Biotop L3.3 se nachází v těsném okolí sesuvného území.

segment č. 384: T1.3 – poháňkové pastviny

K3 – vysoké mezofilní a xerofilní dřeviny

X7 – ruderalní bylinná vegetace mimo sídla

Tento segment se nachází na transportní části sesuvu a zaujímá největší plochu sesuvu. Biotop dle mapování Nature 2000 T1.3 – poháňková pastvina odpovídá i mému mapování. Mezi lesním lemem v odlučné části sesuvu a pastvinou v transportní části se ještě nachází porost ovocných stromů, myrobalánu třešňového (*Prunus cerasifera*) a slivoně trnité (*Prunus spinosa*), ty doplňuje porost ostružiníku (*Rubus sp.*). Mezi lesním lemem a pastvinou, ve vlhčí části svahu, je menší porost rákosu obecného (*Phragmites australis*). V bylinném patře rostou druhy typické pro poháňkové pastviny. Dominantními druhy jsou zde jetel plazivý (*Trifolium repens*), lipnice luční (*Poa pratensis*), jetel luční (*Trifolium pratense*), sedmikráska obecná (*Bellis perennis*), dále se zde v menší míře nachází například pampeliška lékařská (*Taraxacum sect. Ruderalia*), jílek vytrvalý (*Lolium perenne*), mochna husí (*Potentilla anserina*), mochna plazivá (*Potentilla reptans*), řebříček obecný (*Achillea millefolium*), černohlávek obecný (*Prunella vulgaris*), kakost luční (*Geranium pratense*), kmín kořenný (*Carum carvi*), pohánka hřebenitá (*Cynosurus cristatus*), psineček obecný (*Agrostis capillaris*) a další (viz fytoocenologický snímek 5/2).

V této části sesuvu jsou četné terénní deprese, v některých se nacházejí i tzv. mokřadní oka, která jsou specifická svou vlhkomilnou vegetací. Roste zde například pryskyřník prudký (*Ranunculus acris*), sítina klubkatá (*Juncus conglomeratus*), sítina

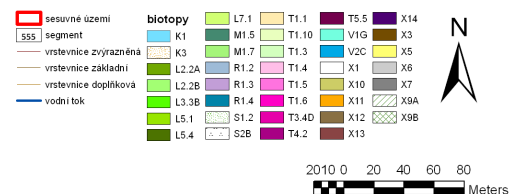
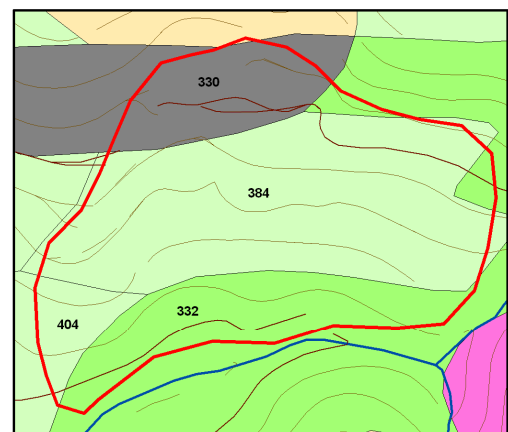
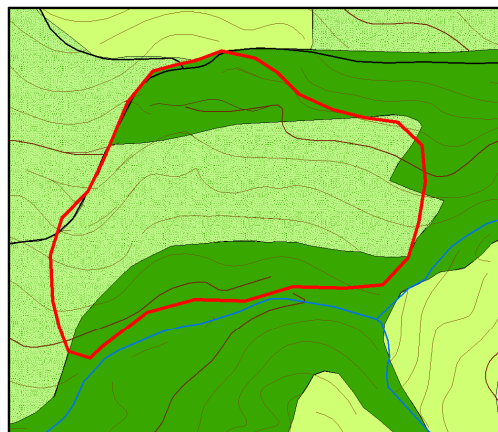
sivá (*Juncus inflexus*), pryskyřník plazivý (*Ranunculus repens*), ostřice Otrubova (*Carex otrubae*) nebo rákos obecný (*Phragmites australis*).

Biotop K3 – vysoké mezofilní a xerofilní dřeviny je zde zastoupen druhy hloh obecný (*Crataegus laevigata*), třešeň obecná (*Prunus avium*), dub zimní (*Quercus petraea*) a růže šípková (*Rosa canina*), které rostou roztroušeně po celé pastvině. Biotop X7 – ruderalní bylinná vegetace mimo sídla je v tomto segmentu zastoupen pouze okrajově ruderalní vegetací podél cesty vedoucí okolo pastviny.

segment č. 404: T1.3 – poháňkové pastviny

X7 – ruderalní bylinná vegetace mimo sídla

Tento segment zasahuje jen malým dílem do dolní části sesuvného území. Druhové složení v tomto segmentu se víceméně shoduje s vegetací v sousedním segmentu č. 384. Jedná se také o poháňkovou pastvinu, kde se extenzivně pásli dobytek. Mozaikovitě zde roste ruderalní bylinná vegetace. Na rozdíl od segmentu č. 384, zde nerostou dřeviny.



Obrázek 24. Využití krajiny, lokalita 5

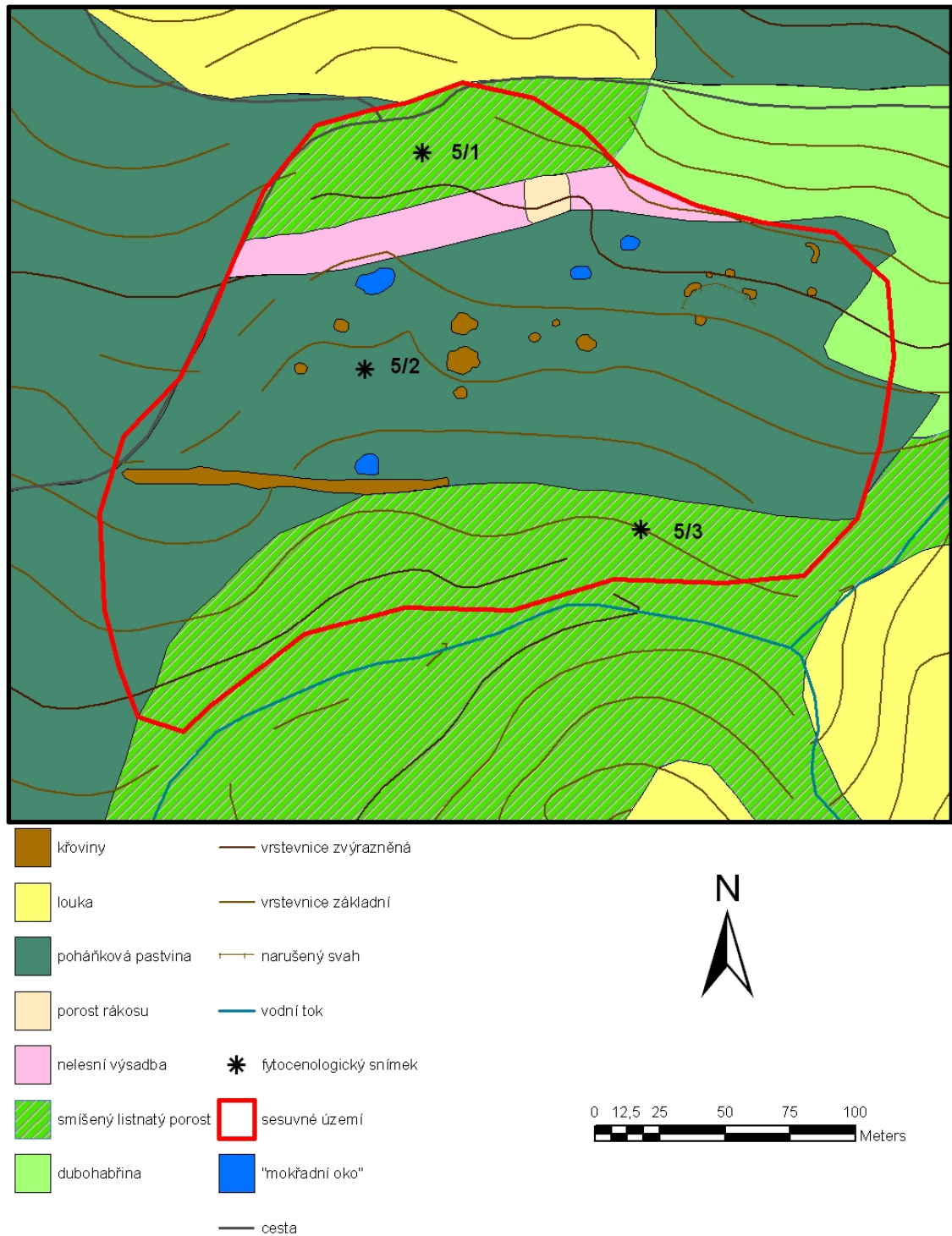
Obrázek 25. Biotopy - Natura 2000, lokalita 5
(zdroj: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR)

Působení svahových pochodů na biotopy:

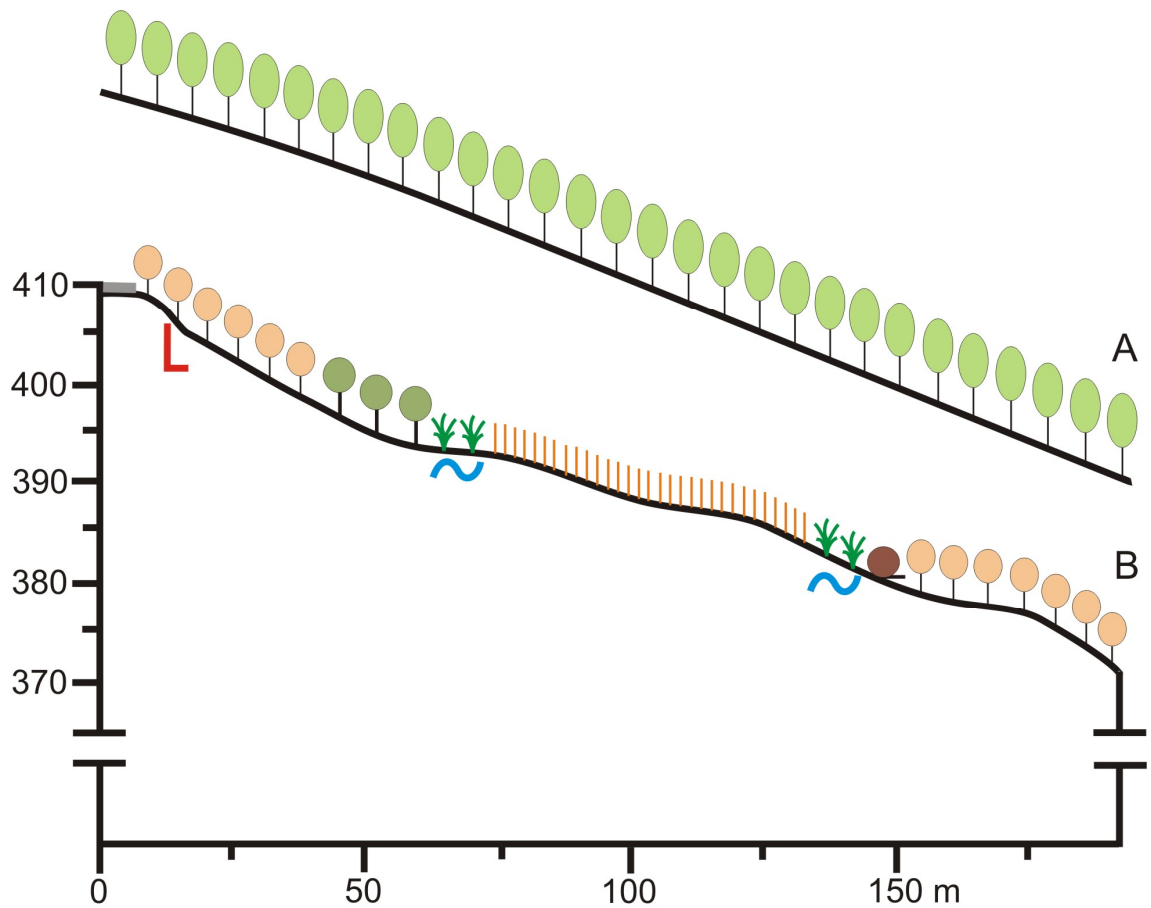
Vegetace sesuvného území neodpovídá potenciální vegetaci, na sesuvu je navíc patrný antropogenní vliv. Převážná část sesuvného území sloužila donedávna jako pastvina a roste zde mozaikovitě ruderalní bylinná vegetace.

Vlivem svahových pochodů se na svahu vytvořily četné terénní deprese. V některých depresích vznikla tzv. mokřadní oka, která jsou charakteristická svojí vlhkomilnou vegetací. Rostou zde například sítina klubkatá (*Juncus conglomeratus*), pryskyřník plazivý (*Ranunculus repens*), ostřice Otrubova (*Carex otrubae*) nebo rákos obecný (*Phragmites australis*). V dalších terénních sníženinách prosakuje na povrch spodní voda a tato místa jsou zvěří využívána jako napajedla.

Celá transportní část, na níž se nachází bývalá pastvina, je v mnoha místech silně podmáčena. Na podmáčených místech roste pouze travino-bylinný porost, stromové patro zde chybí. Oproti tomu na suchých místech svahu rostou mezofilní až xerofilní keřové a stromové druhy jako jsou hloh obecný (*Crataegus laevigata*), třešeň obecná (*Prunus avium*), dub zimní (*Quercus petraea*) a růže šípková (*Rosa canina*). Ve východní části pastviny je svah výrazně zvlněný a vegetační kryt narušený. V těchto místech vznikly terénní vlny o výšce kolem jednoho metru, na nichž rostou vykloněné stromy.












Obrázek 26. Biotopy, lokalita 5



A - potenciální přirozená vegetace na sesuvem neporušeném svahu

B - aktuální typy vegetace na současném sesuvu

- | | | | |
|---|------------------|---|--------------------|
|  | ostřicová bučina |  | poháňková pastvina |
|  | smíšený porost |  | odlučná stěna |
|  | nelesní výsadba |  | podmáčená půda |
|  | křoviny |  | cesta |
|  | mokřady | | |

Obrázek 27. Profil modelovou lokalitou 5

8. Diskuse

Výzkum sesuvů má na území České republiky dlouholetou tradici (Rybář 2004). Zatímco výzkum sesuvů z geologických a geomorfologických hledisek je běžný, jejich vegetačním poměrům byla pozornost zatím věnována jen zřídka (Brázdil et al. 2007). Cílem práce bylo provedení podrobného mapování vybraných svahových deformací a jejich biotopů ve vymezeném zájmovém území v přírodním parku Chřiby. Práce se také zabývá vztahy mezi svahovými pochody a potenciální přirozenou vegetací a aktuálními způsoby využívání krajiny. Podle digitálních podkladů o biotopech vymezeného území a dat získaných při vlastním terénním mapování svahových deformací, bylo provedeno vyhodnocení vzájemného vlivu mezi sesuvnými pochody a jejich vegetačním pokryvem. V tomto směru byl výzkum zaměřen na význam sesuvů při vzniku nových ekotopů a biotopů a jejich vlivu na biodiverzitu a mozaikovitost krajiny.

8.1. Charakteristika svahových pochodů v povodí Kyjovky a Dlouhé řeky

Pro vznik sesuvů má základní význam **geologická stavba svahu** (např. Rybář & Novotný 2005). V případě Chřibů patřících ke geologické jednotce Západní Karpaty, je to **magurský flyš**, kde se střídají vrstvy pískovců a jílovců (Stráník et al. 1993). Flyšové Karpaty patří mezi oblasti s nejintenzivnější neogenní a kvartérní morfodynamickou aktivitou v rámci celé České republiky (Hradecký & Pánek 2004a). Z předchozích studií České geologické služby i z výzkumu provedeného autorkou v rámci bakalářské práce vyplývá, že se v zájmovém území nachází velké množství spíše menších sesuvů. Na rozloze **24 km²** bylo lokalizováno celkem **38 sesuvů**. Sesuvná území zde zaujímají celkovou rozlohu **135 ha**, tj. **5,6 %** rozlohy studovaného území. Sesuvy se ve studovaném území vyskytují převážně **v lesním porostu (31 sesuvů)**, méně často pak **mimo les**, zejména na loukách, pastvinách a v nelesních výsadbách (**7 sesuvů**). Svahové pohyby zde postihují svahy s různými expozicemi a v různých nadmořských výškách, přičemž v zájmovém území to je rozpětí **258-530 m n. m.** Sklony svahů postižených sesouváním se pohybují v rozmezí **od 7,7 ° do 37 °**. Sesuvná území mají také různé rozlohy, **od 0,01 do 25,7 ha**.

Brázdil et al. (2007) uvádějí, že **spouštěcím mechanismem** vzniku svahových pohybů ve Vnějších Západních Karpatech bývají extrémní srážky, intenzivní tání sněhové pokrývky a lidský faktor. Vzhledem k tomu, že se v zájmovém území vyskytují pouze dvě malé obce a většina sesuvných území se nachází mimo intravilán v lesích

s převážně přirozeným druhovým složením blízcímu se potenciální přirozené vegetaci, lze v tomto případě uvádět lidský faktor jen jako pouze okrajový spouštěcí faktor. Jako **hlavní spouštěcí faktor** se ve studovaném území jednoznačně jeví **extrémní srážkové úhrny**. Toto tvrzení také lze doložit faktem, že v důsledku nadměrných srážek v červenci roku 1997, bylo v zájmovém území aktivováno množství starých sesuvů a mnohé další vznikly. Příkladem aktivovaného starého sesuvu je sesuv č. 24 v obci Staré Hutě nacházející se v bezprostřední blízkosti obytné a hospodářské budovy. Na vzniku svahových pochodů se výrazně podílí také **erozní aktivita** drobných **vodních toků**. Ty se hluboce zařezávají do flyšového podloží, mění sklonitostní poměry svahů a vytvářejí hluboká stržovitá údolí.

Ze svahových pochodů převládají v zájmovém území ploužení (**creep**), tedy pomalý dlouhodobý pohyb hmoty. Méně častým typem svahových pochodů je ve studovaném území rychlejší pohyb **sesouvání**. To se projevuje zejména v blízkost i přímo v intravilánu obcí Stupava a Staré Hutě, kde často přímo ohrožuje stavby jak obytné, tak hospodářské (např. sesuv č. 24 nebo č. 30). Nejčastějším tvarem svahové deformace je **plošný sesuv**, jehož délka bývá přibližně stejná jako šířka (Nemčok et al. 1974). Příkladem tohoto svahového pohybu jsou sesuvy č. 7 nebo č. 32. V zájmovém území se také nacházejí dva **proudové sesuvy**, jejichž délka obvykle výrazně převyšuje nad šířkou, bývají protáhlé, poměrně úzké a rychlost sesouvání bývá vyšší než u plošných sesuvů (Nemčok et al. 1974). Ojedinělým typem sesuvu v zájmovém území je **kerný sesuv**. Jedná se o sesuv č. 12, který má typicky stupňovitý reliéf a nachází se nedaleko ověřeného geologického zlomu. Jen málo sesuvných území si zachovává v současné době výraznou aktivitu. Ta se projevuje vznikem příčných trhlin, případně dalších dílčích sesuvů.

Charakter sesuvných území se v zájmovém území také liší v návaznosti na **abiotické podmínky prostředí** a **typ využití území**. V **pramenné části povodí Dlouhé řeky** byla lokalizována sesuvná území nacházející se v převážně původním lesním porostu, kde převládá buk. Méně pak sesuvná území zasahují do nepůvodních jehličnatých porostů. Ze svahových pochodů zde převládá **ploužení** a až na výjimky zde nevznikají výrazné svahové deformace. Spíše než silně narušené svahy, se zde nachází více či méně zvlněný, avšak spíše nenarušený reliéf. Domnívám se, že kořenový systém lesa zde působí jako výrazný stabilizační prvek, a proto se zde nejvíce uplatňuje pomalý svahový pohyb ploužení (**creep**), a doprovodné jevy jako jsou trhliny, vývraty stromů nebo šavlovitý vzrůst stromů, se projevují zejména na prudších svazích v okolí strží.

Obdobná je situace v části zájmového území označeného v textu práce jako **pramenná část povodí Kyjovky I**. Nacházejí se zde sice spíše menší sesuvná území než v povodí Dlouhé řeky, ale všechny sesuvy byly také z převážné části lokalizovány v původním bukovém lese. V této části území navíc silně působí erozní činnost Kyjovky, která podemílá patu svahů a výrazně tím narušuje jejich stabilitu. Akumulační valy sesuvů zde většinou přímo zasahují do koryta Kyjovky. Předpokládám tedy, že i když se sesuvy nenacházejí na strmých svazích a lesní porost zde také do jisté míry slouží jako stabilizační prvek, je další svahová aktivita díky erozním účinkům toku velmi pravděpodobná. Zcela odlišný charakter mají sesuvy v části studovaného území označeného jako **pramenná část povodí Kyjovky II**. Jedná se o sesuvy, které se nacházejí buď přímo v intravilánu obcí Stupava a Staré Hutě nebo v jejich nedalekém okolí. Tato skupina zahrnuje jak sesuvy nacházející se převážně v lesním porostu, tak sesuvy, které se z větší části nacházejí mimo les. Na rozdíl od lesních sesuvných území jsou na sesuvech vyskytujících se na travinných porostech časté a velmi dobře patrné projevy svahových pochodů, jako jsou trhliny, mokřady, terénní deprese, narušené svahy či stupňovitě zvlněný reliéf. To je jistě dáno také typem vegetačního pokryvu, který zde nemá takové stabilizační účinky, jako je tomu v případě lesního porostu. Dalším disturbačním prvkem, který nelze opomenout, je přítomnost dobytka pasoucího se na sesuvných územích a narušujícího svým kopyty vrchní vrstvy půdy.

8.2. Biotopy sesuvných území

8.2.1. Potenciální přirozená vegetace ve vztahu k sesuvům

Sesuvy vznikají v rozmanitých jednotkách přírodní potenciální vegetace (Brázdil et al. 2007). Zájmové území patří do poměrně **málo narušené oblasti** a složení jeho aktuální vegetace se blíží skladbě potenciální přirozené vegetace, která je zde zastoupena **ostřicovou bučinou (*Carici pilosae-Fagetum*)** a **ostřicovou dubohabřinou (*Carici pilosae-Carpinetum*)** (Neuhäslová et al. 2001). V sídlech a jejich okolí je krajina více či méně ovlivněna člověkem, což se také zákonitě promítá jak ve využívání krajiny, tak i v charakteru biotopů. Z porovnání s potenciální přirozenou vegetací (Neuhäslová et al. 2001) vyplývá, že především antropogenními zásahy došlo ke změnám ve složení vegetace. Jedná se zejména o přeměnu přirozených listnatých lesů na nepůvodní jehličnaté, většinou smrkové porosty. Nejzachovalejší lesní porosty se nacházejí na vrcholu a v okolí Holého kopce (548,3 m n. m.). Jedná se o reprezentativní

ukázku karpatských bučin a doubrav, které byly také důvodem vyhlášení PR Holý kopec. Hlavním důvodem, proč se zde zachovaly tyto rozsáhlé porosty původního lesa je nejspíš ten, že se jedná o vyšší polohy Chřibů, které nebyly osídleny, takže zde ani nedošlo k přeměně lesů na pole, louky a pastviny jako v okolí Starých Hutí a Stupavy.

8.2.2. Krajinový pokryv ve vztahu k sesuvům

Jak v celém zájmovém území, tak i na sesuvných územích se nachází shodně **osm základních typů krajinového pokryvu**. Nejčastějším typem krajinového pokryvu na sesuvných územích je **lesní porost**. Ačkoli se jedná ve většině případů o původní bukové porosty, a tedy o málo narušené biotopy, nachází se zde většina sesuvných území. Je logické, že je tento typ pokryvu na sesuvech nejvíce rozšířen vzhledem k vysoké lesnatosti celého zájmového území, která dosahuje vysokého podílu, téměř **72 %**. Sesuvná území jsou pak jako celek tvořena lesními porosty ze **74 %**. Z analýz složení lesních porostů vyplývá, že nepůvodní jehličnaté porosty nejsou zasaženy o nic více než přirozené listnaté porosty. Mimo sesuvná území tvoří převážně jehličnaté porosty podíl **15,2 %** z celkové plochy všech lesních porostů v rámci celého studovaného území. Na sesuvech zaujímají jehličnaté porosty podíl **15,4 %** z rozlohy všech lesních porostů. K podobnému závěru dospěl také Lacina (2000), který nesouhlasí s tvrzením Sýkory (1961), že sesuvy vznikají především pod smrkovými monokulturami. Z mých závěrů tedy vyplývá, že **na sesuvech jednoznačně převažují přirozené listnaté porosty**. Toto zjištění je ale v rozporu s tvrzením, že nejlepší pro zachování stability svahu je 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). Otázkou stabilizační funkce vegetace a vlivu vegetace na vznik sesuvů se zabývá také řada zahraničních autorů, například Greenway (1987), Gray (1995), Cammeraat et al. (2005) nebo Schwarz et al. (2010). Jak uvádí Schwarz et al. (2010), stabilizační účinek laterálních kořenů stromů je důležitý pro stabilitu svahů na sesuvech s rozlohou do 1000 m². V zájmovém území se nachází spíše rozsáhlé sesuvy, jejichž rozloha výrazně přesahuje plochu 1000 m². Navíc lesní porost může svah zpevnit jen do určité hloubky, kam dosáhnou jeho kořeny, a proto nemůže mít kořenový systém u hlubších svahových deformací výrazný stabilizační efekt. Vegetace ovlivňuje stabilitu svahu také transpirací, která napomáhá rychlejšímu odpaření vody z půdy a zmenšuje tak nebezpečí

sesuvu. Z tohoto pohledu se jeví jako nejvhodnější vegetační pokryv sesuvných území listnatý lesní porost. Lesní porosty však můžou na stabilitu svahu působit také tíhou své biomasy (Nemčok et al. 1974). Například sesuv č. 10 se nachází v bukovém porostu, jehož stáří přesahuje i 170 let a jeho váha má určitě nezanedbatelný vliv na stabilitu svahu. Jak ale uvádí Schwarz et al. (2010), je porozumění a kvantifikace mechanických vlivů vegetace na stabilitu svahů stále nevyřešeným problémem. I přesto, že vegetace může do jisté míry ovlivňovat vznik sesuvů, domnívám se, že hlavním faktorem, který způsobuje vznik svahových pochodů ve studovaném území je geologická stavba, tvořená magurským flyšem. Tento fakt ve svých studiích uvádějí také například Pánek et al. (2006) nebo Rybář & Novotný (2005).

Druhým nejčastějším typem krajinného pokryvu na sesuvech jsou **travní porosty** s podílem **17,3 %** z celkové plochy všech sesuvných území. Jedná se o biotopy, které vznikly přeměnou z původních lesních listnatých porostů na louky a pastviny, přičemž v zájmovém území i na sesuvech převládají louky. I když toto rozdělení je diskutabilní, vzhledem k tomu, že řada ploch klasifikovaných v rámci průzkumu pro soustavu Natura 2000 jako luční porosty, je využívána jako pastvina. Pasoucí se skot narušuje na sesuvech vegetační pokryv a prohlubuje trhliny, které zde vznikly v důsledku svahových pohybů a přispívá tak k dalšímu narušování svahu.

Třetím nejčastějším typem krajinného pokryvu na sesuvech jsou **ovocné sady a zahrady**, které tvoří v rámci všech sesuvných území podíl **4,3 %** z celkové rozlohy všech sesuvů. Typy krajinného pokryvu **křoviny** a **intravilán** zaujímají stejný podíl plochy všech sesuvných území jako celku – **2,1 %**. Převážná část těchto tří typů krajinného pokryvu je zasažena jediným, ale rozsáhlým sesuvným územím č. 30, lokalizovaným na Stupavě. Ovocné sady na pozemcích za obytnými domy se často nacházejí na terénu, který je stupňovitě zvlněný a na mnoha místech lze zaznamenat **známky aktivní svahové činnosti**, jako jsou trhliny, narušený vegetační kryt apod. Ovocné stromy mívají často v důsledku svahových pohybů „**opilý**“ **vzrůst** nebo jsou jejich kmeny při bázi ohnuté a mají **šavlovitý tvar**. Sesuvné území č. 30 zasahuje do intravilánu necelými třemi hektary své rozlohy a ohrožuje zde řadu obytných a hospodářských budov. Sesuv je lokálně sanován, a to v nižších polohách v blízkosti vodoteče Kyjovky. Není jistě bez zajímavosti, že v tomto rizikovém území vznikají i v současné době novostavby obytných domů. Je tedy otázkou, jak dobře se podaří toto rizikové území zabezpečit, aby nedocházelo ke škodám na majetku?

8.2.3. Metodika mapování biotopů sesuvných území

V minulosti byla vegetace sesuvů zkoumána spíše z pohledu jejího vlivu na stabilitu svahů (např. Greenway 1987; Gray 1995; Haigh et al. 1995). Jak uvádí Alexandrowicz & Margielewski (2010), výzkumů týkajících se diverzity ve vztahu k sesuvům nebylo provedeno mnoho. Na území bývalého Československa se vegetací sesuvů zabýval Sýkora (1961), který se zaměřil na hledání odpovědi na otázku, zda některé druhy rostlin a jejich společenstva ukazují na možnost vzniku sesuvů? Sýkora (1961) neprovedl rozbor porostu obvyklou metodou fytoocenologických snímků, protože, jak uvádí, chtěl zachytit celek vegetace, tj. její komplex vázaný na sesuvné terény. Místo metody fytoocenologických snímků použil **metodu soupisu všech rostlinných druhů** jednotlivých lokalit. U nich pak kombinovaně odhadl jejich abundanci a dominanci podle šestičlenné **Braun-Blanquetovy stupnice** (Sýkora 1961). Vzhledem k vysoké variabilitě sesuvných území, které zaujímají složitou mozaiku ekotopů a následně také biotopů, je Sýkorova metoda z pohledu dnešních výzkumných metod nedostačující, někdy dokonce zkreslující obraz velmi proměnlivých vegetačních podmínek sesuvných území (Kirchner & Lacina 2004). Lacina (2005) hodnotí jediný soupis druhů pro celý sesuv jako naprosto nedostačující. Lacina (2005) zvolil pro výzkum vegetace sesuvů **přesný fytoocenologický popis** fytoocenóz jednotlivých biotopů, aby zachytil charakter vegetace každého biotopu vyskytujícího se na sesuvu. Metoda fytoocenologického snímkování byla použita také v této práci.

Pro výzkum tohoto typu je zapotřebí zvolit území, ve kterém jednak dochází ke vzniku sesuvů, a které je také málo narušené, a sesuvná území zde nebývají sanována, ale naopak ponechána přirozenému vývoji. Vhodným územím pro zkoumání biotopů sesuvných území jsou flyšové Západní Karpaty (Brázdil et al. 2007), jejichž součástí je také pohoří Chřiby.

Jistě by bylo přínosem, kdyby byla porovnáována data o vegetaci sesuvů s daty o vegetaci téhož místa před vznikem sesuvu. Na tento typ výzkumu by bylo ale zapotřebí delšího časového úseku, kdy by bylo také možné posuzovat jednotlivá sukcesní stádia vegetace sesuvů. K dispozici nebyla ani data z dřívějších let od jiných autorů, která by bylo možno v práci použít pro srovnání se současným stavem vegetace. Proto jsem se musela ve svém výzkumu omezit pouze na studium aktuální vegetace sesuvů.

8.2.4. Význam sesuvů při vzniku nových ekotopů

Celé zájmové území bylo zmapováno v rámci projektu Natura 2000. Součástí této práce bylo provedení podrobnějšího mapování pěti vybraných sesuvných území (modelových lokalit) pomocí metody fytoocenologických snímků.

Práce měla také za úkol odpovědět na otázku, **zda se vyskytuje na sesuvných územích více typů biotopů či jiné typy biotopů než v okolní krajině, která není zasažena svahovými pochody?**

V rámci mapování biotopů soustavy Natura 2000 bylo v zájmovém území vymezeno **903 segmentů**. Na těchto segmentech byl zjištěn výskyt **39 typů biotopů**, z toho je 27 biotopů přírodních a 12 biotopů náležejících do formační skupiny X – nepřírodní biotopy. Na sesuvná území zasahuje alespoň částí své plochy **146 segmentů**. V těchto segmentech bylo zjištěno **26 typů biotopů**, z toho 16 přírodních typů a 10 typů biotopů patřících do formační skupiny X. **Na sesuvných územích** se v porovnání s celým zájmovým územím vyskytují **2/3** všech vymapovaných typů **biotopů**. Vzhledem k tomu, že sesuvy zaujímají ve studovaném území celkovou rozlohu 135 ha, tj. 5,6 % z celkové rozlohy zájmového území, lze hodnotit podíl 66 % z celkového počtu všech typů biotopů v zájmovém území jako poměrně vysoký. Důvodů **absence** zbylých **13 typů biotopů na sesuvech** je několik. Za prvé, některé typy biotopů se v celém zájmovém území vyskytují jen ve velmi malém počtu segmentů nebo dokonce pouze v jediném segmentu. Navíc není oblast Chřibů jejich typickým místem výskytu a obvykle se ani nejedná o reprezentativní ukázky daného typu biotopu. Někdy se tyto biotopy vyskytují v segmentu v kombinaci s jiným, dominantním biotopem. Mezi tyto typy patří biotop **K1** – mokřadní vrbiny, **L6.5** – acidofilní teplomilné doubravy, **L7.1** – suché acidofilní doubravy, **L8.1B** – boreokontinentální bory, **R1.3** – lesní pěnovecová prameniště a **S2B** – pohyblivé sutě silikátových hornin. Druhým možným odůvodněním absence některých typů biotopů na sesuvech je skutečnost, že tyto biotopy se v zájmovém území nacházejí zejména v nivách řek nebo v málo svažitém terénu a jejich výskyt na prudších svazích, kde by mohly vzniknout sesuvy, se nedá předpokládat. Takovými typy jsou biotopy **T1.6** – vlhká tužebníková lada, **T4.2** – mezofilní bylinné lemy, **T5.5** – acidofilní trávníky mělkých půd, **V1G** – stanoviště bez vodních makrofyt, ale s přirozeným nebo přírodně blízkým charakterem dna a břehu a **X6** – antropogenní plochy se sporadickou vegetací mimo sídla.

Podle údajů z mapování pro soustavu Natura 2000, poskytnutých AOPK ČR, se na sesuvech v zájmovém území nenachází v žádném segmentu biotop **T1.10** – vegetace

vlhkých narušovaných půd. S tím ale nelze souhlasit. Během mého terénního výzkumu jsem tento biotop zaznamenala hned na dvou modelových lokalitách. Tyto mikrobiotopy jsem označila názvem „mokřadní oko“, které jako mikrobiotop vzniklý v důsledku svahových pochodů popisuje ve své práci Šácha (2009). Biotop T1.10 je podrobně diskutován v podkapitole 8.3.5.

Výskyt biotopů na sesuvných územích jsem hodnotila jednak z hlediska jejich relativních podílů k jejich celkovému výskytu v zájmovém území, tedy jaké procento segmentů s daným biotopem se vyskytuje na sesuvných územích. Také jsem hodnotila velikost plochy, kterou jednotlivé biotopy zaujímají na sesuvech jako celku.

Biotopy s nejčastějším relativním výskytem na sesuvných územích lze zařadit do dvou skupin. Do první skupiny patří biotopy **T1.3** – poháňkové pastviny s podílem 50 %, **X7** – ruderální bylinná vegetace mimo sídla (36 %) a **X1** – urbanizovaná území (33 %). Jedná se o biotopy, které jsou obvykle vymapovány jako středně velké plochy. Nevyskytují se však v rámci celého zájmového území v mnoha segmentech, a proto mohou být vysoké hodnoty jejich podílů zavádějící. Zejména je tomu tak v případě biotopu T1.3, kdy se biotop nachází v celém území pouze v osmi segmentech, na sesuvech pak ve čtyřech segmentech, tedy 50 % případů. Do druhé skupiny biotopů s častým relativním výskytem lze zařadit biotopy **M1.5** – pobřežní vegetace potoků (33 %), **M1.7** – vegetace vysokých ostřic (33 %), **T3.4D** – širokolisté suché trávníky bez významného výskytu vstavačovitých a bez jalovce obecného (20 %) a **V2C** – makrofytní vegetace mělkých stojatých vod – ostatní porosty (20 %). Podíly ploch těchto typů biotopů, které jsou zasaženy sesouváním, se na první pohled jeví jako poměrně vysoké. Ale jedná se o typy biotopů, které se svým charakterem řadí mezi maloplošné biotopy, jejichž výskyt v celém zájmovém území je sporadický. Nacházejí se ve třech, maximálně čtyřech segmentech v celém studovaném území. Na sesuvech jsou pak zastoupeny vždy pouze jedním segmentem. Jejich vysoké podíly výskytu na sesuvech (20 až 33 %) jsou tedy diskutabilní. Zejména z tohoto důvodu jsem hodnotila také absolutní rozlohu jednotlivých typů biotopů, kterou zasahují na sesuvy jako celek.

Významnou rozlohu na sesuvných územích zaujímají jak přirozené typy biotopů (L5.1, T1.1, L3.3B a L5.4), tak i typy biotopů silně ovlivněné lidskou činností (X9A a X13). V zájmovém území výrazně převládají **lesní sesuvná území**, která tvoří svojí rozlohou podíl **74 %** z celkové rozlohy všech sesuvů. Jednoznačně největší plochu na sesuvných územích jako celku zabírají **L5.1** – květnaté bučiny

(45,5 %). Květnaté bučiny jsou dominantním biotopem v rámci celé oblasti Chřibů (Culek et al. 1996) a v zájmovém území zaujímají podíl 40,8 % jeho rozlohy. Dominantní podíl tohoto typu biotopu na složení vegetace sesuvných území je tedy zcela logický. V zájmovém území se nachází řada sesuvů, které jsou lokalizovány pouze v tomto typu biotopu nebo zasahují jen nepatrnou plochou do jiného typu biotopu. Bukové porosty mívají v důsledku svahových pohybů často „opilý“ vzrůst, popř. jsou kmeny stromů zahnuty do šavlovitého tvaru. K jejich vývratům dochází poměrně málo díky jejich kořenovému systému, který je odolnější ke svahovým pohybům než třeba talířovitý kořenový systém smrku. Druhou největší plochu v rámci všech sesuvných území zaujímá biotop **X9A** – lesní kultury s nepůvodními jehličnatými dřevinami (15,4 %). Souvislé porosty nepůvodních jehličnatých dřevin, zejména smrku, méně pak modřínu a borovice, jsou lokalizovány v okolí Stupavy a Starých Hutí. Další jehličnaté porosty se nacházejí také v povodí Dlouhé řeky, ať už jako souvislé porosty nebo menší plochy tvořící s dominujícím listnatým lesem smíšený porost. Na sesuvných územích dochází k častým vývratům jehličnatých stromů, zejména smrku, který nemá hluboký kořenový systém a je tak k vývratům náchylnější než třeba buk, který lépe odolává svahovým pohybům. Stabilizační funkce lesa a vliv listnatých a jehličnatých porostů na vznik sesuvů je diskutován v podkapitole 8.2.2.

Biotop **T1.1** – mezofilní ovsíkové louky (13,3 %) zaujímají v rámci všech sesuvných území jako celku třetí největší plochu a zároveň **největší plochu ze všech nelesních biotopů**. Souvislé porosty tohoto biotopu se nacházejí v bezprostřední blízkosti intravilánu Stupavy a Starých Hutí. Jedná se tedy jednoznačně o typ biotopu, který je svahovými pohyby často postižen a na tento fakt by měl být brát zřetel i z toho důvodu, že se biotop nachází v blízkosti obytných budov, jak je tomu například na sesuvu č. 24 nebo č. 30.

Zajímavá jsou data o biotopu **X13** – nelesní stromové výsadby mimo sídla. Podle údajů z mapování pro soustavu Natura 2000 by tento biotop měl zasahovat na sesuvná území (resp. na sesuv č. 30) pouze nízkým podílem (4,3 %) své plochy. Dle mého terénního průzkumu se ve skutečnosti může jednat o daleko větší plochu biotopu zasahující na sesuv, protože někdy jsou tyto poměrně rozsáhlé plochy za obytnými domy vymapovány jako biotop X1 – urbanizovaná území, ačkoli jsou využívány jako zahrady či extenzivní ovocné sady. Každopádně, ať už klasifikujeme tento biotop jako X1 nebo X13, jedná se o území, které se nachází v blízkosti obytných a hospodářských

budov, jež jsou sesuvem potenciálně ohroženy. Na tento fakt by měl být brán zřetel při plánování dalších staveb.

8.2.5. Vliv sesuvů na biodiverzitu a mozaikovitost krajiny

Jedním z cílů práce bylo také odpovědět na otázku, jestli **přispívají svahové pochody k mozaikovitosti krajiny?**

Doposud se touto otázkou nezabývalo mnoho autorů (Alexandrowicz & Margielewski 2010), ale z dostupných závěrů, jak českých, tak zahraničních autorů, vyplývá, že **sesuvy zvyšují biodiverzitu a mozaikovitost krajiny**. Specifická rostlinná společenstva (a lesní porosty) rostoucí na mozaice habitatů sesuvných území vytvářejí unikátní biotopy, regulované svahovými procesy (Alexandrowicz & Margielewski 2010). Sesuvy výrazně mění reliéf a tím umožňují **mozaiku biotopů** (Lacina 2000). **Svahové pochody**, jako disturbační činitelé, **zvyšují heterogenitu krajiny** a biodiverzitu (Kirchner & Lacina 2004). Reliktní, endemické a ohrožené druhy nacházejí v oblastech přeměněných gravitačními pohyby **vhodné ekologické niky** (Alexandrowicz & Margielewski 2010). Sesuvnými procesy dochází ke změně abiotického prostředí, kdy dříve jednotvárné svahy se přeměňují v maloplošnou mozaiku ekotopů (Brázdil et al. 2007). Sesuvy se vyznačují rozmanitou morfologií a **mozaikovitě uspořádanými habitaty**, toto uspořádání habitatů propůjčuje typický ráz krajiny těchto oblastí, která se odlišuje od okolní krajiny (Alexandrowicz & Margielewski 2010).

Z mého výzkumu vyplývají závěry shodující se s tvrzeními výše citovaných autorů. Zjistila jsem, že **svahové pochody zvyšují mozaikovitost krajiny**. Navíc tím, jak **sesuvy mění ekologické podmínky, vznikají nové ekologické niky a dochází tak ke zvýšení biodiverzity**.

Podle mých zjištění ovlivňují svahové pochody složení biotopů zejména změnou jejich hydrogeologických podmínek. Díky narušení svahu a následnému pohybu hmot často dochází ke změně výšky hladiny spodních vod. Tyto vody pak prosakují na povrch i v místech, kde by se tak bez vlivu svahových procesů nestalo. Na sesuvných územích se často vyskytují tzv. **mokřadní oka**, která jsou charakteristická svojí vlhkomilnou vegetací. „Mokřadní oka“ jsem zaznamenala jak na lesních sesuvech, tak i na sesuvech lokalizovaných na travních porostech. Charakter „mokřadních ok“ se shoduje s charakteristikou biotopu **T1.10 – vegetace vlhkých narušovaných půd**, kterou uvádí Chytrý et al. (2001). Biotop se vyskytuje na vlhkých až střídavě vlhkých

půdách, oglejených až glejových půdách, se silně kolísající hladinou podzemní vody. Nachází se na prameništích, v podmáčených svahových polohách a na sesuvech. Porosty bývají mechanicky narušovány, zejména pasoucím se dobyt看em a mohou být i nepravidelně koseny (což je případ modelové lokality 5). Rozšíření biotopu je málo známé, pravděpodobně jde o vzácně roztroušenou vegetaci. V oblasti Západních Karpat byly zaznamenány v Bílých Karpatech a v Hostýnsko-vsetínské hornatině (Chytrý et al. 2001). Vegetace biotopu je charakterizována jako středně vysoký travinnobylinný porost s dominujícími sítinami (*Juncus conglomeratus*, *J. effusus*, *J. inflexus*), ostřicemi (*Carex flava*, *C. hirta*, *C. nigra*, *C. pendula*) a doprovodnými bylinami vlhkých půd, které snášejí mechanické narušování (*Epilobium palustre*, *Myosotis palustris*, *Potentilla anserina*, *P. reptans*, *Prunella vulgaris*, *Ranunculus repens* aj.) (Chytrý et al. 2001). Mimo sesuvná území byl biotop T1.10 zaznamenán v rámci mapování pro soustavu Natura 2000 pouze ve dvou segmentech. V rámci mého terénního průzkumu jsem zaznamenala na modelové lokalitě 1 tři „mokřadní oka“ a na modelové lokalitě 5 čtyři „mokřadní oka“, která odpovídají jak charakteru ekologie, tak i charakteru vegetace, která je popisována pro biotop T1.10. Na modelové lokalitě 5 se nachází tři „mokřadní oka“, která se svým složením vegetace od okolní značně liší. Poměrně vysokou pokryvnost zde zaujímají vlhkomilné druhy sítina klubkatá (*Juncus conglomeratus*) a s. sivá (*J. inflexus*). Méně často jsem zde také zaznamenala pomněnku bahenní (*Myosotis palustris*). Na modelové lokalitě 5, která byla z převážné části donedávna využívána jako pastvina, se nachází čtyři „mokřadní oka“. Rostou zde například druhy sítina klubkatá (*Juncus conglomeratus*), pryskyřník plazivý (*Ranunculus repens*) nebo ostřice Otrubova (*Carex otrubae*).

Otázkou zůstává, proč nebyla tato „mokřadní oka“ zaznamenána již během mapování pro soustavu Natura 2000 jako biotop T1.10? I přesto, že sesuv č. 32 (modelová lokalita 5) byl poprvé popsán již v roce 1963 pracovníky České geologické služby, je možné, že v době mapování (srpen 2001) se zde tento biotop ještě nevyskytoval, a proto byl vymapován pouze dominantní biotop tohoto segmentu T1.3 – poháňkové pastviny. Pravděpodobně vlivem dalšího narušení svahu sesuvnou aktivitou a pastvou skotu došlo ke vzniku „mokřadních ok“ až po roce 2001, kdy proběhlo mapování pro Naturu 2000. Na modelové lokalitě 1 nebyl biotop T1.10 také vymapován. Byl zde zaznamenán výskyt jiného mokřadního biotopu R1.4 – lesní prameniště bez tvorby pěnovců, ale ten se liší složením vegetace od vegetace „mokřadních ok“. Na stejný nedostatek v mapování biotopu T1.10 – vegetace vlhkých

narušovaných půd narazil také Šácha (2009) ve své diplomové práci, v níž se zabýval vegetací sesuvů v Bílých Karpatech.

Jedná se tedy o nedostatečně popsany biotop, jehož rozšíření je málo známé (Chytrý et al. 2001). „Mokřadní oka“ bývají také často využívána zvěří a to buď jako napajedla nebo jako kaliště. V neposlední řadě poskytují tyto mikrobiotopy vhodné prostředí pro rozmnožování obojživelníků. Vzhledem k těmto skutečnostem, se domnívám, že by byl další podrobný výzkum „mokřadních ok“ žádoucí.

Dalším typem biotopu, který by si jistě zasloužil větší pozornost, je biotop **V2C – makrofytní vegetace mělkých stojatých vod – ostatní porosty**. Jeho relativní podíl zastoupení na sesuvech dosahuje hodnoty 20 %. Biotop V2C byl zaznamenán na sesuvném území č. 12 lokalizovaném na západním úbočí Holého kopce (548,3 m n. m.). Jedná se o dvě jezírka bez vegetace, která byla v rámci mapování pro soustavu Natura 2000 klasifikována jako „skvěle zachovaná“, ovšem jeho reprezentativnost byla hodnocena jako „nevýznamné zastoupení“, což je pravděpodobně dáno absencí vegetace. Tento konkrétní biotop by, dle mého názoru, bylo vhodné označit jako „sesuvová jezírka“.

9. Závěr

Ve vymezeném zájmovém území zahrnujícím pramenné části povodí Dlouhé řeky a povodí Kyjovky se na rozloze 24 km² nachází 38 sesuvů. Sesuvná území zde zaujímají celkovou rozlohu 135 ha, tj. 5,6 % rozlohy studovaného území. Sesuvy se ve studovaném území vyskytují převážně v lesním porostu (31 sesuvů), méně často pak mimo les (7 sesuvů). Svahové pohyby postihují ve studovaném území svahy s různými expozicemi a s různými sklony (od 7,7 ° do 37 °). Sesuvy vznikají v různých nadmořských výškách (258-530 m n. m) a dosahují malých i velkých rozměrů (0,01 do 25,7 ha). Ze svahových pochodů převládá v zájmovém území ploužení (creep). Méně častým typem svahových pochodů je ve studovaném území rychlejší pohyb sesouvání. Nejčastějším tvarem svahové deformace je plošný sesuv. V zájmovém území se také nacházejí dva proudové sesuvy a jeden kerný sesuv. Hlavním faktorem, který v území předurčuje vznik sesuvů je skladba geologického podloží tvořená magurským flyšem (například Pánek et al. 2006). Ke vzniku svahových pochodů také přispívá erozní aktivita drobných vodních toků.

Zájmové území patří do poměrně málo narušené oblasti a složení jeho aktuální vegetace se na většině území blíží skladbě potenciální přirozené vegetace, která je zde zastoupena ostřicovou bučinou (*Carici pilosae-Fagetum*) a ostřicovou dubohabřinou (*Carici pilosae-Carpinetum*) (Neuhäselová et al. 2001). V sídlech a jejich okolí je krajina více či méně ovlivněna člověkem, což se také promítá ve využívání krajiny a také v charakteru biotopů. Jak v celém zájmovém území, tak i na sesuvných územích se nachází shodně osm základních typů krajinného pokryvu. Nejčastějším typem krajinného pokryvu na sesuvných územích je lesní porost, který pokrývá jejich plochu ze 74 %. Na sesuvech jednoznačně převažují přirozené listnaté porosty. Stromy mívají často v důsledku svahových pohybů „opilý“ vzrůst nebo jsou jejich kmeny při bázi ohnuté a mají šavlovitý tvar. V rámci mapování biotopů soustavy Natura 2000 bylo v zájmovém území vymezeno 903 segmentů. Na těchto segmentech byl zjištěn výskyt 39 typů biotopů, z toho je 27 typů biotopů přírodních a 12 typů biotopů náležejících do formační skupiny X – biotopy silně ovlivněné nebo vytvořené člověkem. Na sesuvná území zasahuje alespoň částí své plochy 146 segmentů. V těchto segmentech bylo zjištěno 26 typů biotopů, z toho 16 přírodních typů a 10 typů biotopů patřících do formační skupiny X. Na sesuvných územích se v porovnání s celým zájmovým územím vyskytují 2/3 všech vymapovaných typů biotopů. Biotopem s nejčastějším relativním

výskytem na sesuvných územích je biotop T1.3 – poháňkové pastviny, který se na sesuvech vyskytuje v 50 % případů v rámci celého zájmového území. Největší rozlohu (61,2 ha, tj. 45,5 %) v rámci všech sesuvných území jako celku zaujímá biotop L5.1 – květnaté bučiny. Z podrobného výzkumu modelových lokalit vyplývá, že svahové pochody přispívají ke zvýšení mozaikovitosti krajiny. Navíc tím, jak sesuvy mění ekologické podmínky, vznikají nové ekologické niky. Podle mých zjištění ovlivňují svahové pochody složení biotopů zejména změnou jejich hydrogeologických podmínek. Na sesuvných územích je častý výskyt tzv. mokřadních ok, která jsou charakteristická svojí vlhkomilnou vegetací. Charakter „mokřadních ok“ se shoduje s charakteristikou biotopu T1.10 – vegetace vlhkých narušovaných půd, kterou uvádí Chytrý et al. (2001). V rámci mapování biotopů pro soustavu Natura 2000 však nebylo žádné „mokřadní oko“ na sesuvech zaznamenáno. Rozšíření biotopu je málo známé, pravděpodobně jde o vzácně roztroušenou vegetaci (Chytrý et al. 2001). Další podrobný výzkum „mokřadních ok“ by byl tedy žádoucí. Dalším typem biotopu, který by si jistě zasloužil větší pozornost, je biotop V2C – makrofytní vegetace mělkých stojatých vod – ostatní porosty. Tento biotop by, dle mého názoru, bylo vhodné v případě jeho výskytu na sesuvu, označit jako „sesuvová jezírka“.

10. Literatura

- Alexandrowicz Z & Margielewski W. 2000. Impact of mass movements on landscape and nature transformations in the Polish Carpathians. In: Bromhead E, Dixon N & Ibsen ML, editors. *Landslides in Research, Theory and Practise*. 1: 27–30.
- Alexandrowicz Z & Margielewski W. 2010. Impact of mass movements on geo- and biodiversity in the Polish Outer (Flysch) Carpathians. *Geomorphology*. 123: 290–304.
- Atlas podnebí Československé republiky. 1958. Praha: HMÚ, Ústřední správa geodézie a kartografie.
- Bajgier-Kowalska M. 2008. Lichenometric dating of landslide episodes in the Western part of the Polish Flysch Carpathians. *Catena*. 72(2): 224–234.
- Baroň I. 2004a. Structure, dynamics and history of deep-seated slope failures in the Rača unit, Magura nappes, Outer Western Carpathians (Czech Republic) [disertační práce]. Brno (CZ): Masarykova univerzita. p. 98.
- Baroň I. 2004b. Hluboká svahová deformace na Kopcích u Lidečka: Výsledky inventarizačního a geofyzikálního průzkumu. *Geol. výzk. Mor. Slez. v r. 2003*: 82–87.
- Baroň I, Cílek V, Kirchner K, Krejčí O & Melichar R. 2002. Geomorfologické aspekty hlubokých svahových deformací na Vsetínsku. Případová studie: Vaculov-Sedlo, Kobylská a Křížový vrch. In: Kirchner K & Roštínský P, editors. *Stav geomorfologických výzkumů v roce 2001 – příspěvky z mezinárodního semináře konaného 10. – 11. 6. 2002 v Brně*. Brno: MU Brno. Geomorfologický sborník 1: 10–14.
- Baum RL, Coe JA, Godt JW, Harp EL, Reid ME, Savage WZ, Schulz WH, Brien DL, Chleborad AF, McKenna JP & Michael JA. 2005. Regional landslide-hazard assessment for Seattle, Washington, USA. *Landslides*. 2: 266–279.
- Beguiría S. 2006. Changes in land cover and shallow landslide activity: A case study in the Spanish Pyrenees. *Geomorphology*. 74: 196–206.
- Borgatti L & Soldati M, editors. 2005. Special Issue: Geomorphological hazard and human impact in mountain environments. *Geomorphology*. 66: 1–390.
- Brázdil R, Kirchner K et al. 2007. Vybrané přírodní extrémy a jejich dopady na Moravě a ve Slezsku. Brno: Geografický ústav PřF MU ve spolupráci s Českým hydrometeorologickým ústavem a Ústavem geoniky AV ČR. p. 432.

- Cammeraat E, van Beek R & Kooijman A. 2005. Vegetation succession and its consequences for slope stability in SE Spain. *Plant and Soil*. 278: 135–147.
- Cendrero A & Dramis, F. 1996. The contribution of landslides to landscape evolution in Europe. *Geomorphology*. 15: 191–211.
- Constantin M, Trandafir AC, Jurchescu MC & Ciupitu D. 2010. Morphology and environmental impact of the Colti-Alunis landslide (Curvature Carpathians), Romania. *Environmental Earth Sciences*. 59(7): 1569–1578.
- Corenblit D, Gurnell AM, Steiger J & Tabacchi E. 2008. Reciprocal adjustments between landforms and living organisms: extended geomorphic evolutionary insights. *Catena*. 73: 261–273.
- Cornforth DH. 2005. *Landslides in Practice: Investigations, Analysis and Remedial/Preventative Options in Soils*. Hoboken (NJ): John Wiley & Sons, Inc. p. 596.
- Culek M et al. 1996. *Biogeografické členění ČR*. Praha: Enigma. p. 347.
- Demek J. 1988. *Obecná geomorfologie*. Praha: Academia. p. 480.
- Demek J & Embleton C. 1978. *Guide to medium-scale geomorphological mapping*. Brno: GGÚ ČSAV. p. 348.
- Demek J & Mackovčín P, editors. 2006. *Zeměpisný lexikon ČR: hory a nížiny*. Brno: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. p. 582.
- Ermini L & Casagli N. 2003. Prediction of the behaviour of landslide dams using a geomorphological dimensionless index. *Earth Surface Processes and Landforms*. 28: 31–47.
- Geertsema M & Pojar JJ. 2007. Influence of landslides on biophysical diversity – a perspective from British Columbia. *Geomorphology*. 89: 55–69.
- Glade T, Anderson M & Crozier MJ, editors. 2005. *Landslide Hazard and Risk*. Chichester (UK): John Wiley & Sons, Inc. p. 809.
- Gray DH. 1995. Influence of vegetation on the stability of slopes. In: Barker DH, editor. *Vegetation and Slopes: Stabilisation, Protection and Ecology*. London (UK): Institution of Civil Engineers. p. 2–25.
- Greenway DR. 1987. Vegetation and slope stability. In: Anderson MG & Richards KS, editors. *Slope Stability – Geotechnical Engineering and Geomorphology*. Chichester (UK): John Wiley & Sons, Inc. p. 187–230.

- Haczewski G & Kukulak J. 2004. Early Holocene landslide-dammed lake in the Bieszczady Mountains (Polish East Carpathians) and its evolution. *Studia Geomorphologica Carpatho-Balcanica*. 38: 83–96.
- Haigh MJ, Rawat JS, Rawat MS, Bartarya SK & Rai SP. 1995. Interactions between forest and landslide activity along new highways in the Kumaun Himalaya. *Forest Ecology and Management*. 78: 173–189.
- Hewitt K. 2006. Disturbance regime landscapes: mountain drainage systems interrupted by large rockslides. *Progress in Physical Geography*. 30: 365–393.
- Hradecký J. 2003. Příspěvek k poznání chronologie sesuvů v oblasti Slezských Beskyd. In: Mentlík P, editor. *Geomorfologický sborník 2: Stav geomorfologických výzkumů v roce 2003*: 271–278.
- Hradecký J & Pánek T. 2004a. Geomorphology of the flysch Carpathians: morphostructural polygenesis and dynamic development of the georelief (on the example of the Western Beskydy Mts, the Czech Republic). In: Drbohlav D, Kalvoda J & Voženílek V, editors. *Czech Geography at the Dawn of the Millennium*. Olomouc: Czech Geographic Society. p. 41–68.
- Hradecký J & Pánek T. 2004b. Příspěvek k poznání stáří svahových deformací v Jablunkovské brázdě a české části Slezských Beskyd. *Geol. výuk. Mor. Slez.* v r. 2003: 88–90.
- Hradecký J, Pánek T & Břízová E. 2004. Geomorfologie a stáří vybraných svahových deformací Slezských Beskyd a Jablunkovské brázdy. *Geografie – sborník České geografické společnosti*. 109(4): 289–303.
- Hradecký J, Pánek T & Švarc J. 2008. Geocological imprints of slope deformations on habitats – case studies from the Western Carpathians (Czech Republic). *Moravian Geographical Reports*. 16 (2): 25–35.
- Chytrý M, Kučera T & Kočí M, editors. 2001. *Katalog biotopů České republiky*. Praha: AOPK ČR. p. 307.
- Kirchner K & Krejčí O. 1998. Slope movements in the Flysch Carpathians of Eastern Moravia (Vsetín District), triggered by extreme rainfalls in 1997. *Moravian Geographical Reports*. 6: 43–52.
- Kirchner K & Lacina J. 2004. Slope movements and floods as the disturbance agents increasing heterogeneity and biodiversity of landscape: an example from Central and Eastern Moravia. In: Drbohlav D, Kalvoda J & Voženílek V, editors. *Czech*

- Geography at the Dawn of the Millenium. Olomouc: Czech Geographic Society. p. 199–209.
- Klimeš J, Cardinali M & Guzzetti F. 2002. Inventory maps and modelling of slope movements using ArcView software. In: Balej M & Oršulák T, editors. Sborník Geoinformatika. XX. sjezd České geografické společnosti. p. 59–67.
- Korup O. 2004a. Geomorphometric characteristics of New Zealand landslide dams. *Engineering Geology*. 73: 13–15.
- Korup O. 2004b. Geomorphic hazard assessment of landslide dams in South Westland, New Zealand: fundamental problems and approaches. *Geomorphology*. 66: 167–188.
- Korup O. 2005. Geomorphic imprint of landslides on alpine river systems, southwest New Zealand. *Earth Surface Processes and Landforms*. 30: 783–800.
- Korup O. 2006. Rock slope failure and the river long profile. *Geology*. 34: 45–48.
- Korup O, Strom AL & Weidinger JT. 2006. Fluvial response to large rock-slope failures: Examples from the Himalayas, the Tien Shan, and the Southern Alps, New Zealand. *Geomorphology*. 78: 3–21.
- Krejčí O, editor. 2002a. Svahové deformace v České republice. Sdružená etapa výzkumu a vyhledávání – zpráva za fázi řešení v roce 2001. Brno: Český geologický ústav.
- Krejčí O. 2002b. Záznamový list registru sesuvů a jiných nebezpečných svahových deformací: číslo jevu 6518. Česká geologická služba – Geofond.
- Krejčí O et al. 2008. Podprogram ISPROFIN č. 215124-1 Dokumentace a mapování svahových pohybů v ČR: přehled provedených prací. Praha: MS ČGS.
- Krejčí O, Baroň I, Bíl M, Hubatka F, Jurová Z & Kirchner K. 2002. Slope movements in the Flynch Carpathians of Eastern Czech Republic triggered by extreme rainfalls in 1997, a case study. *Physics and Chemistry of the Earth*. 27: 1567–1576.
- Lacina J. 2000. Vegetační poměry vybraných sesuvů v modelovém území Bystřička – Mikulůvka – Růžka. In: Vaishar A, editor. Povodně, krajina a lidé v povodí řeky Moravy. II. díl. Brno: Regiographia. p. 49–56.
- Lacina J. 2005. Příspěvek k poznání změn a vývoje vegetace sesuvů a problematice jejich fytoindikace. In: Herber V, editor. Fyzickogeografický sborník 3. Přírodovědecká fakulta MU v Brně a Česká geografická společnost.

- Lacina J & Kirchner K. 2001. Hodnocení vegetačních poměrů sesuvů z hlediska potenciální i aktuální vegetace. (Výzkumná zpráva). Brno: Ústav geoniky AV ČR. p. 22.
- Lovecká J. 2007. Svahové pochody v povodí Dlouhé řeky v přírodním parku Chřiby [bakalářská práce]. Olomouc (CZ): Univerzita Palackého. p. 58.
- Mackovčín P, Cibulková P, Demek J, Havlíček M, Ochman J, Kutálek S & Šváb T. 2006. Vyhodnocení svahových deformací v modelových územích České republiky. In: Smolová I, editor. Geomorfologické výzkumy v roce 2006. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci a Česká asociace geomorfologů. p. 167–172.
- Margielewski W. 2006. Records of the Late Glacial-Holocene paleoenvironmental changes in landslide forms and deposits of the Beskid Makowski and Beskid Wyspowy Mts. area (Polish Outer Carpathians). *Folia Quaternaria*. 76: 1–149.
- Medveďová A & Prokešová R. 2006. Dynamika reliéfu na zosuvoch – moderné metódy monitoringu a ich využitie. In: Smolová I, editor. Geomorfologické výzkumy v roce 2006. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci a Česká asociace geomorfologů. p. 175–180.
- Micu M & Balteanu D. 2009. Landslide hazard assessment in the Curvature Carpathians and Subcarpathians, Romania. *Zeitschrift für Geomorphologie*. 53: 31–47.
- Moravec J et al. 1994. *Fytocenologie*. Praha: Academia. p. 403.
- Myster RW & Fernandez DS. 1995. Spatial Gradients and Patch Structure on Two Puerto Rican Landslides. *Biotropica*. 27(2): 149–159.
- Nemčok A. 1982. Zosuvy v slovenských Karpatoch. Bratislava: Veda. p. 320.
- Nemčok A, Pašek J & Rybář J. 1972. Classification of landslides and other mass movements. *Rock Mechanics*. 4(2): 71–78.
- Nemčok A, Pašek J & Rybář J. 1974. Dělení svahových pohybů. *Sborník geologických věd – řada HIG*. 11: 77–97.
- Neuhäslová Z et al. 2001. Mapa potenciálně přirozené vegetace České republiky. Praha: Academia. p. 341.
- Novosad S. 1997. Posudek svážného území na pozemcích p. Chytrého. Ostrava. p. 5.
- Obdržálková J. 1992. Landslides in the Hostýnské vrchy Mountains (Moravia). Olomouc: Acta Universitatis Palackiana Olomucensis, Fac. Rer. Natur. Geographica – Geologica. 31: 77–84.

- Pánek T, Hradecký J & Smolková V. 2006. Predispozice, struktura a geochronologie svahových deformací kulminační části Západních Beskyd. In: Smolová I, editor. Geomorfologické výzkumy v roce 2006. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci a Česká asociace geomorfologů. p. 208–213.
- Pánek T, Hradecký J, Minár J, Hungr O & Dušek R. 2009. Late Holocene catastrophic slope collapse affected by deep-seated gravitational deformation in flysch: Ropice Mountain, Czech Republic. *Geomorphology*. 103(3): 414–429.
- Pánek T, Smolková V, Hradecký J & Kirchner K. 2007. Landslide dams in the northern part of Czech Flysch Carpathians: geomorphic evidences and imprints. *Studia Geomorphologica Carpatho-Balcanica*. 41: 77–96.
- Pašek J & Košťák B. 1977. Svahové pohyby blokového typu. *Rozpravy ČSAV*. Praha: Academia. 87(3): 1–58.
- Pesl V. 1968. Litofacie paleogénu v magurské jednotce vnějších flyšových Karpat na území ČSSR a PLR. *Zbor. geol. Vied, Západ. Karpaty*. 9: 71–117.
- Prach K. 1994. Monitorování změn vegetace – metody a principy. Praha: Český ústav ochrany přírody. p. 69.
- Quitt E. 1971. Klimatické oblasti Československa. Brno: Geografický ústav ČSAV. p. 73.
- Rousek O. 1963. Záznamový list registru sesuvů a jiných nebezpečných svahových deformací. ÚÚG Praha.
- Rybář J. 1999. Rozbor příčin zvýšeného výskytu svahových deformací v České republice v červenci 1997. *Geotechnika*. 2(2): 7–14.
- Rybář J. 2004. Sesuvy a jiné nebezpečné svahové pohyby na území České republiky. *Československý časopis pro fyziku*. 54: 254–257.
- Rybář J, Bůžek J, Nýdl T, Stemberk J, Suchý J & Valigurský L. 1999. Hodnocení rizik nestability svahů v oblasti Valašské Meziříčí – Mikulůvka – Jablůnka – Malá Bystřice v okrese Vsetín: Závěrečná zpráva. Praha: Ústav struktury a mechaniky hornin AV ČR. p. 83.
- Rybář J, Klimeš J & Jánoš V. 2009. Rozbor příčin nestability svahů v povodí Rožnovské Bečvy u obce Vidče. *Zprávy o geologických výzkumech v roce 2008*: 69–74.
- Rybář J & Novotný J. 2005. Vliv klimatogenních faktorů na stabilitu přirozených a antropogenních svahů. *Zpravodaj Hnědé uhlí* 3: 13–28.

- Rybář J, Stemberk J & Wagner P, editors. 2002. Landslides. Lisse (NL): Swets & Zeitlinger BV. p. 734.
- Sassa K, Fukuoka, H, Wang F & Wang G, editors. 2010. Progress in Landslide Science. Berlin: Springer-Verlag. p. 380.
- Schulz WH. 2007. Landslide susceptibility revealed by LIDAR imagery and historical records, Seattle, Washington. *Engineering Geology*. 89: 67–87.
- Schwarz M, Preti F, Giadrossich F et al. 2010. Quantifying the role of vegetation on slope stability: A case study in Tuscany (Italy). *Ecological Engineering*. 36 (3): 285–291.
- Smolková V, Pánek T & Hradecký J. 2008. Fosilní sesuvem hrazené jezero v údolí Babínku (Vsetínské vrchy): příspěvek k poznání holocenního vývoje reliéfu flyšových Karpat. *Geol. výuk. Mor. Slez v r. 2007*: 41–43.
- Starkel L et al. 1999. *Geografia Polski, środowisko przyrodnicze*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN. p. 593.
- Stokes A, Lucas A & Jouneau L. 2007. Plant biomechanical strategies in response to frequent disturbance: uprooting of *Phyllostachys nidularia* (Poaceae) growing on landslide-prone slopes in Sichuan, China. *American Journal of Botany*. 94(7): 1129–1136.
- Stránil Z, kartograf. 1998. Geologická mapa ČR: List 24-44 Bučovice. Kutná Hora: Český geologický ústav.
- Stránil Z, Menčík E, Eliáš M & Adámek J. 1993. Flyšové pásmo Západních Karpat, autochtonní mesozoikum a paleogén na Moravě a ve Slezsku. In: Přichystal A, Obstová V & Suk M, editors. *Geologie Moravy a Slezska: sborník k 90. výročí narození K. Zapletala*. p. 107–122.
- Sýkora L. 1961. Fytoindikace sesuvných území v ČSSR. Nakladatelství ČSAV. p. 61.
- Šácha V. 2009. Svahové pochody v Bílých Karpatech a biotopy sesuvných území [diplomová práce]. Olomouc (CZ): Univerzita Palackého. p. 83.
- Šarapatka B. 1996. *Pedologie*. Olomouc: Vydavatelství UP. p. 235.
- Šilhán K & Pánek T. 2007. Blokobahenní proudy v masivu Smrku (Moravskoslezské Beskydy; Česká republika). *Geomorphologia Slovaca et Bohemica*. 1(1): 56–64.
- Tolasz R, editor. 2007. *Atlas podnebí Česka*. Praha: Český hydrometeorologický ústav; Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. p. 255.
- Tomas R & Moravcová O. 2009. Portal of geohazards in the Czech Republic – information services for disaster prevention. In: Konečný M, Zlatanova S,

- Bandrova T & Friedmannova L, editors. Cartography and Geoinformatics for Early Warning and Emergency Management: Towards Better Solutions. Joint Symposium of ICA Working Group on CEWaCM and JBGIS Gi4DM; 2009 Jan 19-22; Prague. Brno: Masaryk University. p. 615–620.
- Varnes DJ. 1978. Slope movements types and processes. In: Schuster RL & Krizek RJ, editors. Landslide, Analysis and Control. Special Report 176. Washington DC: National Research Council. p. 11–33.
- Vlček V et al. 1984. Zeměpisný lexikon ČSR – Vodní toky a nádrže. Praha: Academia. p. 316.
- Yesilnacar E & Süzen ML. 2006. A land-cover classification for landslide susceptibility mapping by using feature components. *International Journal of Remote Sensing*. 27(2): 253–275.
- Zabuski L, Wojcik A, Gil E, Mrozek T & Raczkowski W. 2009. Landslide processes in a flysch massif - case study of the Kawiory landslide, Beskid Niski Mts. (Carpathians, Poland). *Geological Quarterly*. 53(3): 317–332.
- Záruba Q. 1922. Studie o sesuvných terénech na Vsatsku a Valašsku. *Čas. mor. mus. zem.* 20(1): 170–180.
- Záruba Q & Mencl V. 1969. Sesuvy a zabezpečování svahů. 1. vyd. Praha: Academia. p. 221.
- Záruba Q & Mencl V. 1987. Sesuvy a zabezpečování svahů. 2. vyd. Praha: Academia. p. 338.
- Záznamový list registru sesuvů a jiných nebezpečných svahových deformací: číslo jevu 2535. 1979. Česká geologická služba – Geofond.

Software

- Corel Corporation. 2007. *CorelDRAW*. Graphics suite X4.
- ESRI. 2008. *ArcGIS*. verze 9.3.
- Henderson CR. 2006. *g7twin*. verze A.00.200f.
- Hrdina Z. 2005. *wgs2jtsk*. distribute under GPLv2.

Online zdroje

- Česká geologická služba – Geofond. [online]. c2002-2009 [cit. 2010-10-07]. Dostupný z WWW: < <http://www.geofond.cz/cz/informacni-system/struktura/prostorove-databaze/sesuvy>>.

- Česká geologická služba – Geofond. *Geologický mapový server*. [online]. c2010 [cit. 2010-08-30]. Dostupný z WWW: <http://www.geofond.cz/mapsphere/MapWin.aspx?M_WizID=24&M_Site=geofond&M_Lang=cs>.
- Daily W & Ramirez A. *Electrical Resistance Tomography*. [online]. Livermore (CA): Lawrence Livermore National Laboratory; c2000 [cit. 2010-11-18]. Dostupný z WWW: <<http://vados.epl.gov/files/contrepts/ertfinal.pdf>>.
- Chráněná území Zlínského kraje. *Nature.hyperlink.cz* [online]. c2001-2010 [cit. 2010-09-01]. Dostupný z WWW: <<http://nature.hyperlink.cz/>>.
- International Landslide Centre [online]. c2008 [cit. 2010-06-14]. Dostupný z WWW: <<http://www.landslidecentre.org/>>.
- Obec Staré Hutě. *Historie obce*. [online]. c2009 [cit. 2010-10-20]. Dostupný z WWW: <http://www.starehute.cz/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=44&Itemid=11>.
- Obec Stupava. *Historie obce*. [online]. c1996-2000 [cit. 2010-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.uh.cz/stupava/historie.htm>>.
- National Oceanic and Atmospheric Administration. *About LIDAR Data*. [online]. c2007 [cit. 2010-11-16]. Dostupný z WWW: <<http://www.csc.noaa.gov/products/sccoasts/html/tutlid.htm>>.
- Portál České geologické služby. *Nestabilita svahů* [online]. c2007 [cit. 2010-10-06]. Dostupný z WWW: <<http://www.geology.cz/nestabilitaterenu>>.
- Portál České geologické služby. *Portál geohazardů* [online]. c2007 [cit. 2010-10-06]. Dostupný z WWW: <<http://www.geology.cz/geohazardy>>.
- Portál turistické oblasti Chříby. *Chriby.cz*. c2004-2010 [cit. 2010-11-16]. Dostupný z WWW: <<http://www.chriby.cz>>.
- Portál veřejné správy České republiky. *Geoportal.cenia.cz* [online]. c2003-2010 [cit. 2010-08-30]. Dostupný z WWW: <http://geoportal.cenia.cz/mapmaker/MapWin.aspx?M_Site=cenia&M_Lang=cs>.
- Seznam.cz. *Mapy.cz* [online]. c1996-2009 [cit. 2009-11-29]. Dostupný z WWW: <<http://mapy.cz/>>.
- Smolová I & Andrejs V. *Geomorfologické mapování pomocí GPS a zpracování dat pomocí GIS* [online]. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci; c2005 [cit.

2010-02-27]. Dostupný z WWW: <http://geography.upol.cz/soubory/studium/e-ucebnice/Smolova-2005/GPS_1_Text.pdf>.

U. S. Geological Survey. *Landslide Hazards Program*. c2010 [online]. [cit. 2010-09-30]. Dostupný z WWW: <<http://landslides.usgs.gov/>>.

Další zdroje

Český úřad zeměměřický a katastrální. 2002. Základní mapa ČR 1:10 000 24-44-09. ČÚZK.

Český úřad zeměměřický a katastrální. 2002. Základní mapa ČR 1:10 000 24-44-10. ČÚZK.

Český úřad zeměměřický a katastrální. 2002. Základní mapa ČR 1:10 000 24-44-14. ČÚZK.

Český úřad zeměměřický a katastrální. 2002. Základní mapa ČR 1:10 000 24-44-15. ČÚZK.

Český úřad zeměměřický a katastrální. 2002. Základní mapa ČR 1:10 000 24-44-20. ČÚZK.

Geodézie n. p. Brno. 1988. Státní mapa 1:5 000 – odvozená 121405. Český úřad geodetický a kartografický.

Katastrální úřad Brno-město. 1993. Státní mapa 1:5 000 – odvozená 121406. ČÚZK.

Katastrální úřad Brno-město. 1993. Státní mapa 1:5 000 – odvozená 121407. ČÚZK.

Katastrální úřad Brno-město. 1993. Státní mapa 1:5 000 – odvozená 121408. ČÚZK.

Katastrální úřad Brno-město. 1993. Státní mapa 1:5 000 – odvozená 121409. ČÚZK.

Katastrální úřad Brno-město. 1993. Státní mapa 1:5 000 – odvozená 121416. ČÚZK.

Katastrální úřad Brno-město. 1997. Státní mapa 1:5 000 – odvozená 121417. ČÚZK.

Katastrální úřad Brno-město. 1999. Státní mapa 1:5 000 – odvozená 121596. ČÚZK.

Katastrální úřad Brno-město. 2000. Státní mapa 1:5 000 121597. ČÚZK.

Katastrální úřad Brno-město. 2002. Státní mapa 1:5 000 121598. ČÚZK.

Katastrální úřad Brno-město. 2002. Státní mapa 1:5 000 121599. ČÚZK.

Katastrální úřad pro Jihomoravský kraj. 2007. Státní mapa 1:5 000 121595. ČÚZK.

Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy Praha. 1994. Syntetická půdní mapa ČR 1:200 000, mapový list Olomouc.

Přílohy

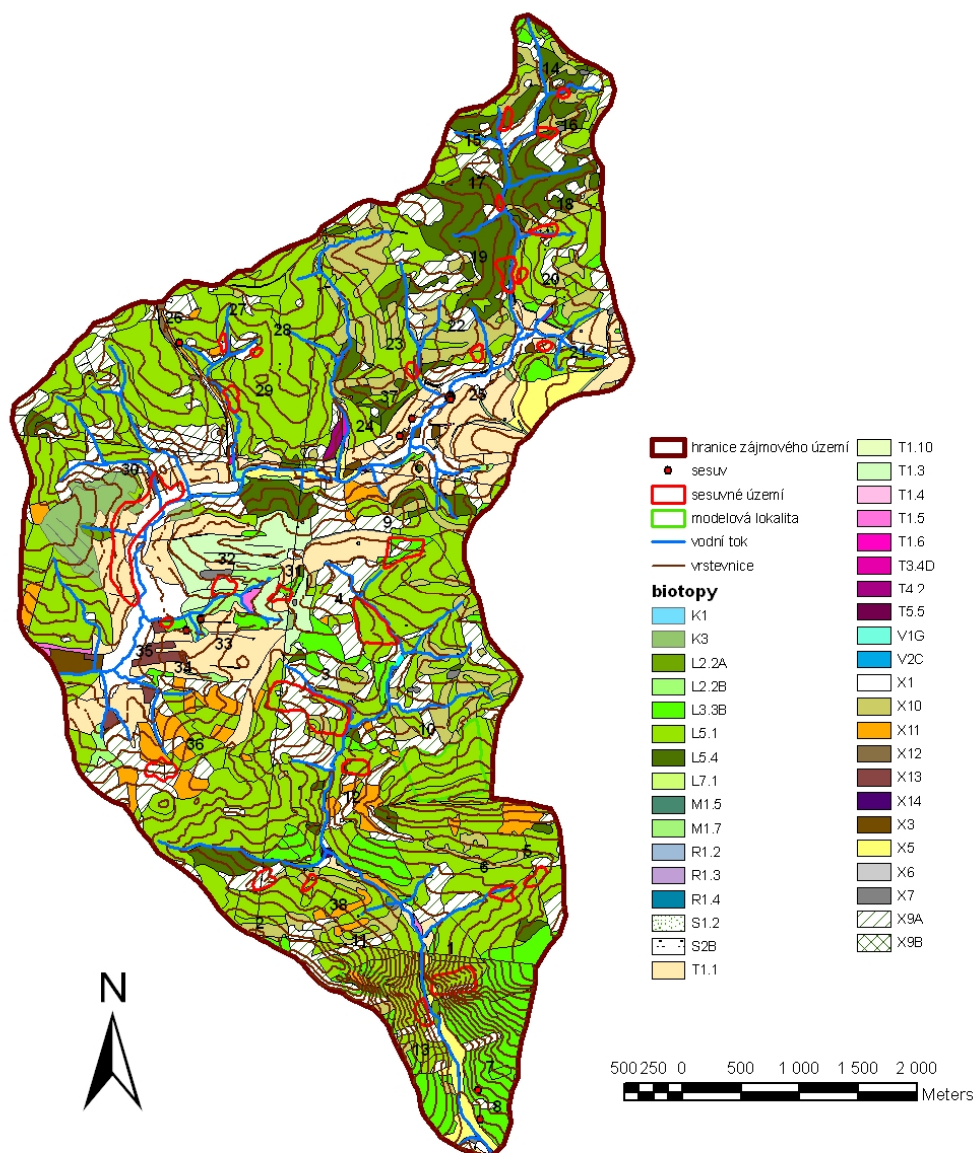
Příloha 1. Biotopy soustavy Natura 2000

Příloha 2. Fotodokumentace – elektronická příloha (CD)

Příloha 3. Mapy – elektronická příloha (CD)

Příloha 4. Fytocenologické snímky z modelových lokalit – elektronická příloha (CD)

Příloha 1. Biotopy soustavy Natura 2000



(zdroj: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, upraveno)