

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

Přírodovědecká fakulta

Katedra geografie

Tomáš SKULA

**GEOMORFOLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA A VYBRANÉ TVARY
KOZLOVSKÉ VRCHOVINY**

Bakalářská práce

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

Olomouc 2018

Bibliografický záznam

Autor (osobní číslo): Tomáš Skula (R15534)

Studijní obor Učitelství geografie pro SŠ (kombinace Z-AF)

Název práce: Geomorfologická charakteristika a vybrané tvary reliéfu Kozlovské vrchoviny

Title of thesis: Geomorphological Characteristics and Selected Landforms of Kozlov Highlands

Vedoucí práce: doc. RNDr. Irena Smolová, Ph.D.

Rozsah práce: 61 stran

Abstrakt: Cílem této bakalářské práce je podat geomorfologickou charakteristiku Kozlovské vrchoviny. V první části byla zpracována základní fyzickogeografická charakteristika. Hlavní část práce se zabývá morfometrickými analýzami reliéfu, na kterou navazuje inventarizace vybraných přírodních a antropogenních tvarů. V závěrečné kapitole byly zhodnoceny rizikové jevy a procesy, které se vyskytují na tomto území. Součástí bakalářské práce je fotografická dokumentace.

Klíčová slova: geomorfologická charakteristika, morfometrické analýzy, inventarizace tvarů, Kozlovská vrchovina, Oderské vrchy

Abstract: This bachelor thesis deals with the geomorphological characteristics of Kozlov Highlands. The first part of this work provides a physical characteristic of the local area. The main section is focused on the morphometric analysis of relief that is followed by the selected landforms. The final chapter examines geomorphic hazards and processes affected by human impact. This bachelor thesis is accompanied by the digital photo documentation.

Keywords: geomorphologic characteristics, morphometric analysis, geomorphologic inventory, Kozlov Highlands, Odra Highlands

Prohlašuji, že jsem zadanou práci řešil sám a že jsem uvedl veškerou použitou literaturu, mapové podklady a internetové zdroje.

V Olomouci 30. dubna 2018

.....

Rád bych poděkoval doc. RNDr. Ireně Smolové, Ph.D. za vedení, užitečné rady a ochotu při zpracování této práce. Dále bych rád poděkoval Mgr. Petru Šimáčkovi, Ph.D. za poskytnutá data, která byla použita při tvorbě tematických map.

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Tomáš SKULA**
Osobní číslo: **R15534**
Studijní program: **B1301 Geografie**
Studijní obory: **Geografie**
Anglická filologie
Název tématu: **Geomorfologická charakteristika a vybrané tvary reliéfu**
Kozlovské vrchoviny
Zadávající katedra: **Katedra geografie**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Cílem bakalářské práce je komplexně charakterizovat geomorfologické poměry území geomorfologického okrsku Kozlovská vrchovina v Oderských vrších. Těžištěm práce bude morfometrická charakteristika území a charakteristika vybraných tvarů reliéfu, která bude vycházet z vlastní inventarizace spojené s podrobným geomorfologickým mapováním v území. Autor bude vycházet z vlastních morfometrických analýz území a inventarizace vybraných tvarů reliéfu. V úvodu práce bude zpracována rešerše odborné literatury a realizovaných výzkumů v zájmovém území.

Návrh struktury práce:

1. Úvod.
 2. Cíle práce.
 3. Metodika.
 4. Rešerše literatury.
 5. Vymezení zájmového území a jeho charakteristika.
 6. Geologický vývoj a geologická stavba území.
 7. Morfometrická charakteristika území.
 8. Charakteristika vybraných tvarů reliéfu.
 9. Základní typologie tvarů a reliéfu.
 10. Závěr
- Summary (anglicky, maximálně 750 slov)

Rozsah grafických prací: **Podle potřeb zadání**
Rozsah pracovní zprávy: **5 000 - 8 000 slov**
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**
Seznam odborné literatury: **viz příloha**

Vedoucí bakalářské práce: **doc. RNDr. Irena Smolová, Ph.D.**
Katedra geografie

Datum zadání bakalářské práce: **31. ledna 2017**
Termín odevzdání bakalářské práce: **30. dubna 2018**

prof. RNDr. Ivo Frébort, CSc., Ph.D.
děkan

L.S.

doc. RNDr. Marián Halás, Ph.D.
vedoucí katedry

V Olomouci dne 31. ledna 2017

Příloha zadání bakalářské práce

Seznam odborné literatury:

- Bezvodová, B., Demek, J., Zeman, A.: *Metody kvarterně geologického a geomorfologického výzkumu*. Praha: SPN, 1985.
- Demek, J., Mackovčín, P. eds. a kol.: *Zeměpisný lexikon ČR. Hory a nížiny*. Brno: AOPAK ČR, 2006.
- Czudek, T.: *Vývoj reliéfu krajiny České republiky v kvartéru*. Brno: Moravské zemské muzeum, 2005.
- Chlupáč, I. a kol.: *Geologická minulost České republiky*. Praha: Academia, 2002.
- Ivan, A.: *Některé problémy antropogenní transformace říčních údolí a údolních niv*. Sborník prací Geografického ústavu, 18, Brno: Geografický ústav ČSAV, 1988.
- Janoška, M.: *Moravská brána očima geologa*. Olomouc: Vydavatelství UP v Olomouci, 2005.
- Janoška, M. (2001): *Nízký Jeseník očima geologa*. Olomouc: Vydavatelství UP v Olomouci, 2001.
- Knighton, D.: *Fluvial forms and processes: A new perspective*. London: Hodder Arnold, XV, 1998.
- Lehotský, M.: *Hodnotenia morfológie vodných tokov*. Geomorphologia Slovaca, IV, 1, 2004.
- Lehotský, M.: *Morfológia brehu*. In: Měkotová J., Štěrba O. eds.: *Říční krajina 3*, Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2005.
- Lehotský, M.: *Morfológia rieky - princípy a nástroje výskumu jej prispôsobovani*. In: Smolová, I. ed.: *Geomorfologické výskumy v roce 2006*. Olomouc: Vydavatelství UP v Olomouci, 2006.
- Lehotský, M., Grešková, A.: *Hydromorfologický anglicko-slovenský výkladový slovník*. SHMÚ. Dostupný na http://www.shmu/File/Implementacia_rsv/slovník/slovfinal.pdf
- Měkotová J., Štěrba, O. eds.: *Říční krajina V*. Recenzovaný sborník příspěvků z 5. ročníku konference, 2007.
- Minár, J. a kol.: *Geoekologický (komplexný fyzickogeografický) výskum a mapovanie vo veľkých mierkach*. Bratislava: Univerzita Komenského, 2001.
- Rubín J., Balatka B., Ložek V., Malkovský M., Pilous V., Vítek J.: *Atlas skalních, zemních a půdních tvarů*. Praha: Academia, 1986.

Obsah

1	ÚVOD.....	10
2	CÍLE PRÁCE.....	11
3	METODIKA PRÁCE.....	12
3.1	Studium literárních pramenů a dalších zdrojů.....	12
3.2	Využití a tvorba tematických map	13
3.3	Terénní výzkum	13
4	VYMEZENÍ ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ.....	15
5	GEOLOGICKÁ STAVBA A VÝVOJ ÚZEMÍ.....	18
6	ZÁKLADNÍ FYZIKOGEOGRAFICKÁ CHARAKTERISTIKA.....	21
6.1	Geomorfologická regionalizace	21
6.2	Starší pojetí Oderských vrchů	23
6.3	Hydrologické poměry.....	23
6.4	Klimatologické poměry.....	25
6.5	Pedologické a biogeografické poměry	27
6.6	Biogeografická charakteristika.....	28
6.7	Ochrana přírody	29
7	ZÁKLADNÍ MORFOMETRICKÉ CHARAKTERISTIKY RELIÉFU.....	30
7.1	Absolutní výšková členitost.....	30
7.2	Relativní výšková členitost	32
7.3	Sklonové poměry	34
7.4	Orientace svahů.....	37
7.5	Analýza spádové křivky Odry na území Kozlovské vrchoviny.....	38
7.6	Příčné profily Odry na území Kozlovské vrchoviny.....	39
8	CHARAKTERISTIKA VYBRANÝCH TVARŮ RELIÉFU.....	40
8.1	Fluviální tvary reliéfu.....	40
8.2	Periglaciální tvary reliéfu.....	44
8.3	Planační tvary reliéfu	46

8.4	Vojenské tvary reliéfu	47
8.5	Těžební tvary.....	48
8.6	Dopravní antropogenní tvary	50
8.7	Sídelní tvary	51
8.8	Rekreační a sportovní tvary reliéfu	52
9	RIZIKOVÉ JEVY	53
10	ZÁVĚR.....	55
11	SUMMARY	56
12	POUŽITÁ LITERATURA A INFORMAČNÍ ZDROJE	57
	Seznam použitých zkratk.....	60
	Seznam obrázků v textu	61
	Seznam tabulek v textu	61

1 ÚVOD

Území Kozlovské vrchoviny se nachází ve východní části Nízkého Jeseníku a je součástí geomorfologického podcelku Oderské vrchy. Pro studované území je typický mělce zvlněný a mírně ukloněný reliéf, který přechází do plochých rozvodných hřbetů s nadmořskou výškou nejčastěji mezi 500–600 metry. V přímém kontrastu vůči těmto všudypřítomným převládajícím morfostrukturám náhorních plošin se staví jižní svahy, jež prudce spadají do Moravské brány.

Územím prochází hlavní evropské rozvodí Odra–Dunaj. Kromě množství drobných vodních toků zde na svahu Fidlova kopce (680 m n. m.) pramení Odra, tj. polská národní řeka. Na celém území převažují břidlice. Ta se tu začala dobývat od druhé poloviny 18. století. Povrchový způsob těžby byl na konci 19. století nahrazován podpovrchovou těžbou. Nejvýznamnějším mementem po této činnosti už zůstaly jen břidlicové sutě, které jsou nejvíce koncentrovány v lokalitě bývalé Velké Střelné. Připomínají nám tehdejší slávu největšího břidlicového centra ve střední Evropě.

Události po druhé světové válce a s tím spojené vysídlení německého obyvatelstva a následné zřízení vojenského újezdu změnilo velkou měrou krajinný ráz Oderských vrchů. Pravidelné kosení luk, obdělávání polí a původní lesní hospodářství bylo nahrazeno přítomností české a později i sovětské armády. V současné době krajině dominuje intenzivní lesní hospodaření. Kromě již zmíněných těžebních tvarů, je okraj studovaného území ovlivněn lidskou činností. Za zmínku stojí dálnice D35, jež se táhne po úpatí Kozlovské vrchoviny, dále pak největší skládka komunálního odpadu v okrese Olomouc a v neposlední řadě turisticky hojně navštěvované skiareály v Hlubočkách a Hrubé Vodě.

Uvolnění společenských poměrů v devadesátých letech znamenalo, že se lidé mohli dostat do okrajových částí vojenského újezdu po vyznačených trasách a také že se do území navrací přírodovědný výzkum. Optimalizace vojenských území, které proběhly 1. 1. 2016, znamenaly, že se VVP Libavá zmenšil o třetinu. I přes tento fakt se většina Kozlovské vrchoviny rozkládá na území vojenského prostoru. Každoroční cykloturistická akce Bílý kámen se koná prvního května a umožňuje poznat větší část území vojenského prostoru bez nutnosti speciálního povolení.

Téma bakalářské práce „*Geomorfologická charakteristika a vybrané tvary reliéfu Kozlovské vrchoviny*“ jsem si vybral proto, že se zde nachází řada atraktivních přírodních a antropogenních makrostruktur. Již zmíněná optimalizace mi umožnila podrobněji poznat okolí, ve kterém rád trávím svůj volný čas, a proto věřím, že tato práce bude vítaným materiálem.

2 CÍLE PRÁCE

Cílem bakalářské práce bude na základě studované literatury a vlastního terénního výzkumu charakterizovat a následně provést morfometrickou analýzu vybraných tvarů reliéfu zájmového území Kozlovské vrchoviny. Nedílnou součástí práce bude inventarizace vybraných tvarů reliéfu včetně jejich geomorfologické charakteristiky. Dílčím cílem bude zpracovat odbornou rešerši literatury a studií, které se tematicky vztahují k tomuto geomorfologickému okrsku. Bakalářská práce zahrnuje i základní fyzickogeografickou charakteristiku. V rámci tvorby bakalářské práce bude vytvořeno několik tematických map a grafických výstupů. Textovou část práce doplňuje fotodokumentace, která shrnuje výsledky terénního výzkumu vybraných tvarů reliéfu a krajinné struktury zájmového oblasti.

3 METODIKA PRÁCE

Během zpracovávání bakalářské práce bylo použito několik metod práce. Základní metoda spočívala ve studiu odborné a regionální literatury včetně dalších elektronických zdrojů. Seznam použité literatury je uveden a ocitován na konci práce. V následujících podkapitolách jsou popsány dílčí metody, jež se uplatnily během procesu vytváření této práce.

Při zpracování této práce byl kladen důraz na vizualizaci zjištěných poznatků ze studované literatury, geoprostorových dat a terénního výzkumu v podobě řady mapových a grafických výstupů včetně fotodokumentace.

3.1 Studium literárních pramenů a dalších zdrojů

Jako prvním dílčím úkolem této bakalářské práce bylo provedení rešerše odborné literatury a dalších zdrojů. Studovanou literaturu lze rozdělit do třech hlavních skupin. První skupinu představují publikace vztahující se k dílčí fyzickogeografické charakteristice území. Tou druhou je regionálně-geografická literatura, která souvisí s touto lokalitou. Do poslední kategorie se řadí publikace, které sloužily k definování odborných pojmů a jevů spojených s vybranými tvary Kozlovské vrchoviny.

Při zpracování geologických a geomorfologických poměrů je to *Zeměpisný lexikon ČR: Hory a nížiny* (P. Mackovčín, J. Demek a kol. 2014). Při popisu hydrologických poměrů byla uplatněna *Encyklopedie vodních toků Čech, Moravy a Slezska* od S. Štefáčka (2008) a také *Oblastní plán rozvoje lesů – Přírodní lesní oblast č. 29 Nízký Jeseník* vytvořenou ÚHUL (2001). Klimatické oblasti zájmového území byly klasifikovány na základě publikace *Klimatické oblasti Československa* E. Quitta (1971). V případě zpracování pedologických a biogeografických charakteristik sloužil *Atlas půd České republiky* M. Tomáška (1995) a *Biogeografické členění České republiky* M. Culka (1996).

Stěžejní literaturou se ale stala ta regionální. Předním autorem věnujícím se místní geologii je M. Janoška se svými publikacemi *Nízký Jeseník očima geologa* (2001) a *Moravská brána očima geologa* (1998). Na geologii navazují regionální geomorfologické publikace T. Czudka, jenž se po několik desetiletí věnoval oblasti Nízkého Jeseníku. Klíčovým zdrojem se staly studie tohoto autora vydané ČSAV, a to předně *Údolí Nízkého Jeseníku* (1988) a *Geomorfologie východní části Nízkého Jeseníku* (1971). Na tyto studie dále navazují autorovi další knihy vztahující se k regionálně rozsáhlejšímu území, a to *Reliéf Moravy a Slezska v kvartéru* (1997) a *Vývoj reliéfu krajiny České republiky v kvartéru*. (2005), které pomohly objasnit další procesy a charakteristické tvary vyskytující se v terénu. Jako užitečný zdroj informací posloužila ryze vlastivědná publikace *Pramen řeky Odry* (2016) sepsána následujícím triem: J. Glonek (věnující se historii), P. Dobeš (věnující se fyzické geografii) a J. Losík (věnující se vegetaci). Územní ochrana vychází ze svazku *Chráněná území ČR – Olomoucko* (2003) J. Šafáře a kolektivu.

Činnost člověka v poslední desítkách a stovkách let je na území vojenského újezdu shrnuta v publikaci J. Glonka *Zaniklé obce Vojenského újezdu Libavá* (2007) a J. Machaly *Kronika Libavska* (2015). Mezi knihu zaměřující se na působení armády v této lokalitě lze zařadit *Vojenské újezdy Armády České republiky* (2006) vydanou nakladatelstvím AVIS pro AČR. Detekci poškození reliéfu ve vojenských újezdech zpracoval M. Koželuh (2007) především za použití leteckých snímků ve sborníku *Ochrana přírody a krajiny ve vojenských újezdech: sborník z konference Libavá 3.-4. května 2006*.

Poslední skupinu z kategorie tištěné literatury uzavírají tyto následující tituly: *Základy geomorfologie: vybrané tvary reliéfu* (2007) od I. Smolové a J. Vítka a *Základy antropogenní geomorfologie* (2010) autorů K. Kirchnera a I. Smolové podílející se na charakteristice jednotlivých tvarů a jejich následné systematizaci. V kapitole pojednávající o základních morfometrických analýzách se velkou měrou uplatnilo *Praktikum morfometrických analýz reliéfu* (2016) trojice autorů M. Křížka, T. Uxy a P. Midy.

Internetové literární zdroje byly využity jen v omezené míře, a to hlavně v posudcích EIA, které hodnotí vliv staveb na životní prostředí. Jedná se o skládku komunálního odpadu v Mrsklesích a sjezdovku v Hlubočkách. V kapitole č. 9, zabývající se rizikovými jevy, práce čerpá z *Databáze svahových nestabilit České geologické služby* (2015) dostupných na webových stránkách ČGS.

3.2 Využití a tvorba tematických map

Nedílnou součástí bakalářské práce byla práce s mapovými portály a geoprostorovými daty. Výsledné mapové výstupy byly vytvořeny v prostředí ArcGIS 10.4 od firmy ESRI. Většina map vychází z dat ČÚZK. Konkrétně se jedná o vrstevnice ZABAGED® s intervalem 10 metrů. Pomocí těchto vrstevnic mohl být následně vykreslen pomocí nástroje „Topo to Raster” v ArcMap 10.4 digitální model reliéfu (DMR) ve formě rastru, který reprezentuje reliéf ve formě pravidelné uspořádané sítě čtvercových buněk nesoucí informaci o průměrné nadmořské výšce. Základní bázi geografických dat doplňují data DIBAVOD (Digitální báze vodohospodářských dat), která zahrnuje vodní toky a plochy na území Kozlovské vrchoviny. Na vektorové vrstvy navazují WMS služby z následujících institucí: CENIA, ČÚZK, ČGS. U každého mapového díla je uveden datový zdroj. S tvorbou tematických map je úzce provázaná finální grafická úprava, která byla prováděna v grafickém editoru Adobe Photoshop CS6 od firmy Adobe.

3.3 Terénní výzkum

Při tvorbě bakalářské práce byl prováděn i terénní výzkum. Cílem této metody bylo srovnání poznatků získaných při studiu literatury a mapových podkladů se samotným georeliéfem Kozlovské vrchoviny. Rekognoskační pochůzky byly zahájeny na podzim roku 2016 během shromažďování dat pro seminář z geomorfologie. Impulzem byla možnost se seznámit a

komplexně zmapovat geomorfologické útvary, jež se nacházely do této doby na cílových dopadových plochách, pro které platil zákaz vstupu. Během průzkumu byla pořizovaná fotodokumentace. Okrajové části nacházející se ve VVP Libavá (Hlubočky, Velký Újezd) bylo možné navštívit o víkendech. Centrální část se ovšem nachází ve výcvikovém prostoru. Jedinou možností, jak se podrobněji seznámit s tímto teritoriem, bylo skrze cykloturistickou akci Bílý kámen, která se dříve pořádala dvakrát do roka. Od roku 2015 se koná už jen jednou, a to prvního května. Poslední možností, jak se dostat do vojenského prostoru, je během svatoanenské poutě, kdy všem lidem směřujícím do Staré Vody je umožněn volný průjezd od křižovatky Zelený kříž u Kozlova do Města Libavá a z Mrskles do téhož města. Rozloha zájmového území přesahující 100 km² zapříčinila, že široké spektrum dat zjištěných v terénu bylo nutné pro potřeby této bakalářské práce zredukovat. Tento selektivní přístup se uplatnil zejména v kapitole zabývající se charakteristickými tvary georeliéfu. Hlavní kritérium bylo zvoleno na základě studia regionální geomorfologické literatury, ve které jsou tyto morfostruktury považovány za typické a příznačné pro tuto oblast, tj.: údolí, úpady, zarovnané povrchy, komunikační tvary vázané na stavbu rychlostní komunikace, militární tvary podílející se na formování krajiny a řada dalších.

4 VYMEZENÍ ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

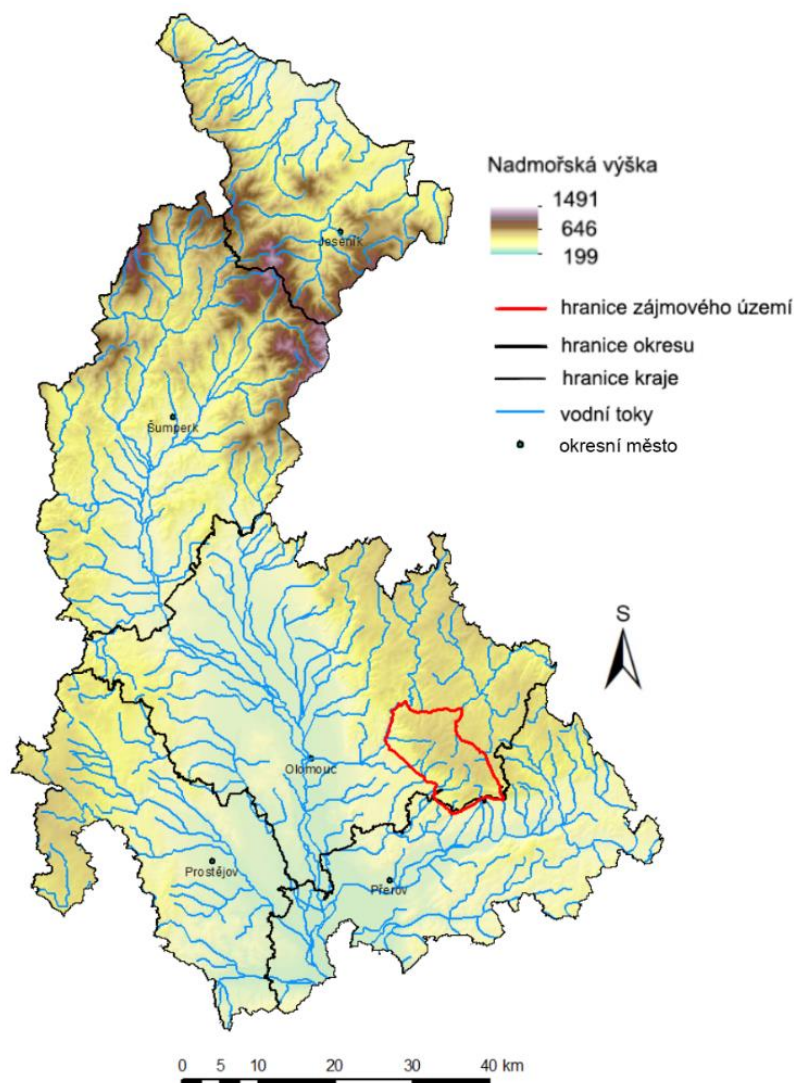
Studované území Kozlovské vrchoviny se nachází v jihozápadní části Oderských vrchů. Jedná se o členitou vrchovinu s rozlohou 109,13 km². Podle T. Czudka (1988) leží řešené území v morfoloicky exponované pozici v sousedství výrazných sníženin (Moravská brána, Tršická pahorkatina). Největších výšek dosahuje území severozápadně od obce Kozlov s vrcholy přesahujícími 650 m n. m. Nejvyšší vrchol Fidlův kopec (680,1 m n. m.) se nachází 3 km severozápadně od Kozlova ve Vojenském výcvikovém prostoru Libavá (dále VVP Libavá). Naopak nejnižší místo území (270 m n. n.) nalezneme v obci Hlubočky v údolí řeky Bystřice u žst. Hlubočky zastávka pod tamějším skiareálem

Na jihu je Kozlovská vrchovina omezena tektonickou krou Tršické pahorkatiny. Nižší kry jsou od vlastní hmoty Nízkého Jeseníku odděleny vysokými, příkrými a přímočarými svahy založenými na zlomech. Na této hranici se vyskytuje výrazný pediment. Severozápadní hranici okrsku tvoří zaříznuté údolí řeky Bystřice, které odděluje studovaný podcelek od Domašovské vrchoviny, a to v úseku mezi dvěma skiareály v Hlubočkách a Hrubé Vodě. Od žst. Hrubá Voda se hranice stáčí k východu a následně prochází přirozenou hranicí tvořenou vodním tokem Lichnička. Severní hranice dále pokračuje podél řečiště Střelenského potoka.

Hranici severovýchodní části řešeného území a Boškovské vrchoviny tvoří řeka Odra společně se Smolesnkým potokem. Má charakter široce rozevřeného úvalovitého údolí s mírnými svahy, které pozvolna přecházejí do okolních plošin zarovnaného povrchu. Naopak od kóty Zelený kříž (661 m n. m.) se reliéf prudce svažuje a do zlomového svahu se zařezává mnoho drobných říček. K nejpůsobivějším patří údolí Jezernického potoka zvané Peklo, které ústí do Moravské brány poblíž obce Podhoří. V profilu má tvar dokonalého písmene V. Jižní část Kozlovské vrchoviny je vymezena vůči Bečevské bráně příkrým okrajovým zlomovým svahem, na kterém se nachází úpatní halda. Je tvořena plochými stupni vyšších teras a sprašových plošin, které se nacházejí na úpatí Oderských vrchů.

Při pohledu na obrázek 1 je patrné, že z administrativního hlediska dělení ČR se území této bakalářské práce nachází v Olomouckém kraji a to z drtivé většiny v jihovýchodní části okresu Olomouc. Dále je možné z této mapy vypožorovat, že jen malá část jihovýchodní části území se nachází v okrese Přerov. Převážná část území Kozlovské vrchoviny se nachází ve VVP Libavá, a to na katastrálním území: Velké Střelné, Varhoště u Města Libavé, Čermné u Města Libavé. Z civilního území jsou to pak katastry: Kozlov u Velkého Újezdu, Kozlov u Velkého Újezdu I, Velký Újezd, Podhoří, Loučka, Bohuslávky, Dolní Újezd, Skoky u Staměřic, Staměřice, ,Mrsklesy na Moravě I, Hlubočky, Hlubočky IV, Hrubá Voda.

POLOHA KOZLOVSKÉ VRCHOVINY V RÁMCI OLOMOUCKÉHO KRAJE



Obr. 1: Poloha zájmového území Kozlovské vrchoviny

Zdroj: T. Skula (2018), vytvořeno z dat ArcČR® 500 v ArcGIS 10.4

Podle J. Glonka (2007) se řešené území po roce 1946 vlivem historických událostí (vysídlení původního německého obyvatelstva a vznik VVP Libavá) stává zapomenutou a s určitou mírou nadsázky neznámou krajinou. Na teritoriu Kozlovské vrchoviny v průběhu poválečných let zaniklo 7 obcí z nichž největší byla Velká Střelná, jež představovala nejvýznamnější průmyslové centrum v dnešním VVP Libavá. Mezi další zaniklá sídla se řadí Jestřabí, Nepřívaz, Varhošť, Nová Ves nad Odrou, Kyjanice a Ranošov. Zbylá sídla včetně obce Kozlov, jež propůjčila tomuto geomorfologickému okrsku své jméno, balancovala ve své době na pokraji zániku.

Dle dostupných informací AČR (2006) bylo rozhodnutím vlády Československé republiky 17.9. 1946 vytvořen Vojenský výcvikový tábor Moravský Beroun, jehož správním střediskem se později stalo Město Libavá. Do tohoto prostoru bylo začleněno celkem 24 obcí a osad. Dne 10. 12. 1947 osidlovací úřad Praha rozhodl, že veškerý majetek v obcích, které se nacházely ve stávajícím vojenském výcvikovém prostoru, bude konfiskován pro Československý stát k využití armády. V souladu se zákonem číslo 169/1949 Sb., o vojenských újezdech, a usneseními vlády Československé republiky ze dne 18. 10. 1949 a 6. 6. 1950 byl výnosem ministerstva vnitra ze dne 15.6. 1950 dnem 1. 7. 1950 zřízen vojenský újezd Libavá. Jako důvod vzniku tohoto militárního území se uvádí potřeba simulace válečného prostředí.

J. Glonek (2016) se domnívá, že z přírodovědného hlediska se nařízení vlády negativně promítlo k malému poznání studovaného území. Situaci dále umocňuje fakt, že během přítomnosti sovětských vojsk bylo území velmi přísně střeženo a armáda neměla o jakékoliv vědecké bádání žádný zájem. Situace se ovšem podle tohoto autora (2016) po roce 1989 o něco zlepšuje. Obec Kozlov i její okolí včetně pramene Odry se částečně zpřístupňuje. Poslední velká změna na studovaném území nastala k 1. 1. 2016, kdy ve východní části okresu Olomouc v Oderských vrších vznikla obec Kozlov vyčleněním z VVP Libavá. Celková rozloha obce dle ČSÚ (2017) činí 45,76 km².

5 GEOLOGICKÁ STAVBA A VÝVOJ ÚZEMÍ

T. Czudek (1988) uvádí, že studované území leží v cípu variského orogénu. Naprostá většina skalního podkladu je tvořena spodnokarbonským souvrstvím. Geologická stavba okolí Kozlovské vrchoviny odpovídá charakteristice převážné části podloží Nízkého Jeseníku. To tedy dle M. Janošky (2001) znamená, že se neustále opakují vrstvy černošedých mořských usazenin – tyto vrstvy bychom v geologické literatuře našli pod názvem kulum. Jde o rozsáhlá souvrství hlubokomořských úlomkovitých usazenin, v nichž se rytmicky střídají písčité a jílovité vrstvy. Mezi typické kulmské horniny patří jílová břidlice, tmavá odrůda pískovce zvaná droba a v menší míře také slepence. V morfologii terénu se silně uplatňují jak zlomové, tak i puklinové zóny. Jde jednak o stará dislokační pásma a také o oživené zlomové linie v neotektonické etapě, která trvá dodnes.

Termín kulum je totožný s termínem variský flyš. Tento termín říká, že kulmské sedimenty vznikaly v závěrečných fázích variského (nebo taky hercynského) vrásnění v hlubokomořských pánvích poblíž kontinentu, jehož okraj tvořilo mladé, právě vyvrásněné a přírodními vlivy ihned rozrušované horstvo. Ze svahů tohoto pohoří splachovaly řeky do moře velké množství zvětralin, které se pak v podobě štěrku, písku a bahna usazovaly na dně hlubokomořské pánve, čímž se vytvořila mohutná souvrství šedočerných kulmských hornin. Tato souvrství byla při **variském vrásnění** vyzdvižena nad mořskou hladinu a zvrásněna do složitého systému vrás. Vrstvy kulmských hornin jsou v Nízkém Jeseníku zvrásněny do jednotného směru, od něhož se jen málo odchylují. Je to směr SSV–JJZ (M. Janoška, 2001). I. Chlupáč (2011) dále doplňuje, že pro kulum je charakteristickou vlastností skromná přítomnost fosilií.

Dle P. Dobeše (2016) je současný povrch Oderských vrchů, který je z geologického hlediska součástí Českého masivu (horopisně přibližně Česká vysočina), výsledkem dlouhodobého vývoje, trvajícího více než 350 mil. let. U zrodu Českého masivu stálo variské vrásnění, které probíhalo na konci prvohor v karbonu.

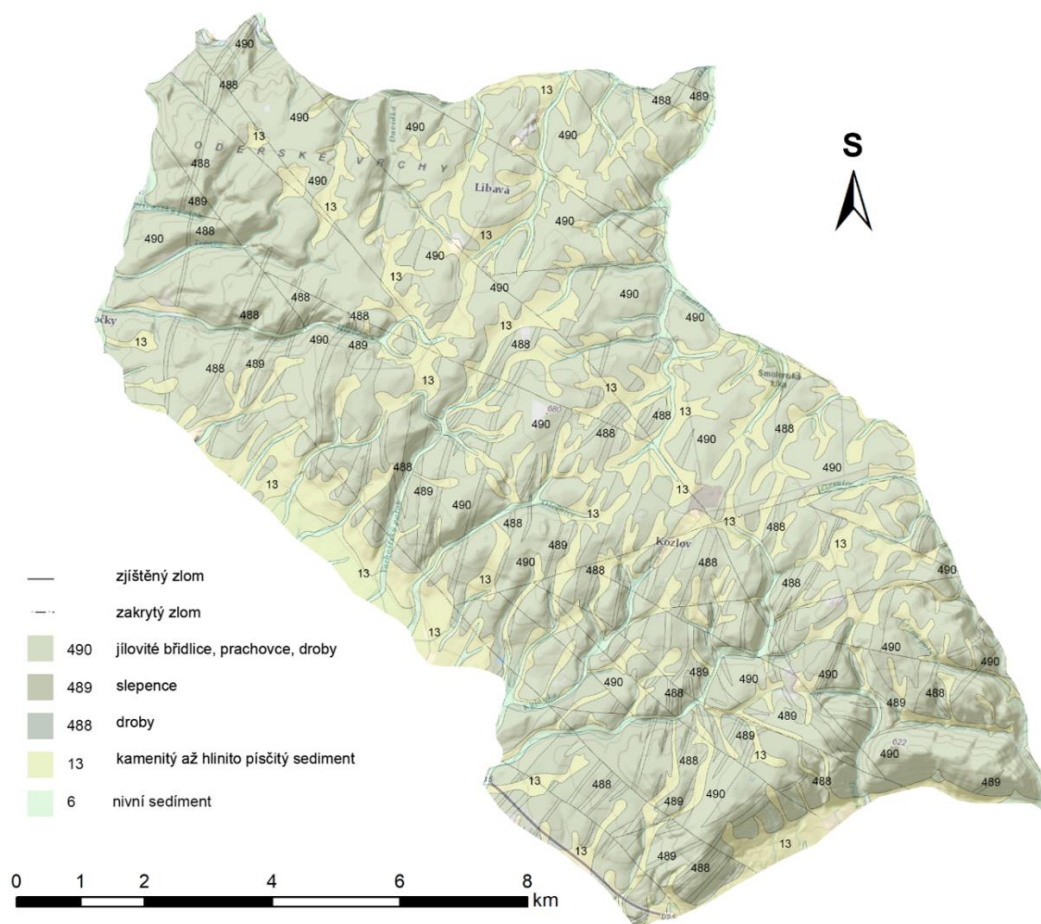
V období **druhohor** (mezozoika) jsou dle M. Janošky (1998) Oderské vrchy souší a po celé toto dlouhé období, trvající 220 milionů let, pracují vnější procesy: klima, zvětrávání hornin. Horský reliéf se snižuje, zarovná se a tím pádem se mění na výškově málo rozrůzněnou plochu paroviny, která se na počátku mladších třetihor (neogénu) nacházela asi 400 m nad tehdejší mořskou hladinou. Ta je plošně nejrozsáhlejším tvarem dnešní krajiny a je pozůstatkem dávné tváře Nízkého Jeseníku.

Na stavbě studovaného území se podílelo několik ker rozlámané zemské kůry, které byly výrazně vyzdviženy nad své okolí. K této významné geologické události došlo zhruba před 20 miliony lety v **mladších třetihorách** (neogénu) a příčinou bylo alpské vrásnění, spojené s vznikem Alp a Západních Karpat. Český masiv, který vytvářel ohraničení alpské horotvorné

zóny, byl podroben velkému tlakovému napětí. Jeho pevný, zároveň však nepružný a křehký blok popraskal, přičemž došlo k oživení starých zlomových linií a vzniku nových. Tyto zlomy, které si můžeme představit jako obrovské trhliny v zemské kůře, rozčlenily zarovnaný východní okraj Českého masivu na dílčí kry, které se začaly pohybovat. Pohyby ker ovšem nebyly dílem okamžiku, ale trvaly řadu let (M. Janoška, 2001).

Moravská brána mezi Hranicemi a Přerovem je typickým příkladem kerného poklesu. Vznikla asi před 17 miliony lety poklesem dílčí kry mezi Oderskými vrchy na straně jedné a krou Maleníku na straně druhé, které do té doby spolu tvořily jednotlivý celek na východním okraji Českého masivu. Zlomy, které omezily pokles kry Moravské brány, vznikly jako důsledek horotvorného tlaku, jímž působily od východu se vrásnicí Karpaty na Český masiv (Janoška, 2005).

GEOLOGICKÁ STAVBA KOZLOVSKÉ VRCHOVINY



Obr. 2: Geologická stavba Kozlovské vrchoviny

Zdroj: T. Skula (2018), data použita z ČGS a ESRI, zpracováno v ArcGIS 10.4

V závěrečných fázích neogenních kerných pohybů byl zarovnaný Nízký Jeseník opět vyzdvižen. Zdvih se uskutečňoval podél hlubokých zlomů v zemské kůře, čímž se po obvodu Nízkého Jeseníku, vytvořily příkré, vysoké a poměrně rovné zlomové svahy. Ty jsou dnes nejlépe patrné a velmi výrazným omezením Nízkého Jeseníku vůči Hornomoravskému úvalu (M. Janoška, 2001).

M. Janoška dále poukazuje na fakt, že geografové chápou Moravskou bránu jako hranici mezi Českým masivem a Karpaty. Tato hranice není ovšem geology akceptována, neboť Maleník a Oderské vrchy jsou tvořeny horninami stejného stáří a složení. Před 17 miliony let spolu tvořily jeden souvislý blok. Příslušnost Maleníku k Českému masivu dokládá i jeho plochý povrch, jenž je podobně jako v případě Oderských vrchů pozůstatkem předtřetihorního zarovnaného reliéfu Českého masivu.

6 ZÁKLADNÍ FYZICKOGEOGRAFICKÁ CHARAKTERISTIKA

6.1 Geomorfologická regionalizace

Geomorfologická regionalizace dle J. Demka a P. Mackovčina et. al. (2014) řadí studované území do provincie Česká vysočina, v rámci Krkonoško-jesenické soustavy spadá do Jesenické oblasti. Komplexní geomorfologické členění Kozlovské vrchoviny se nachází v následujícím přehledu, jenž vychází ze Zeměpisného lexikonu ČR z roku 2014 a zároveň je doplněn názornou mapou sousedních geomorfických jednotek na obr. č. 3.

Systém: Hercynský

Provincie: Česká vysočina

Subprovincie: Krkonoško-jesenická

Oblast: Jesenická

Celek: Nízký Jeseník (IVC-8A)

Podcelek: Oderské vrchy (IVC-8G)

Okrsek: Kozlovská vrchovina (IVC-8G-1)

Boškovská vrchovina (IVC-8G-2)

Oderské vrchy (IVC-8G)

Podle J. Demka a P. Mackovčina (2014) jsou Oderské vrchy podcelek v jihovýchodní části Nížkého Jeseníku. Jedná se o členitou vrchovina v pramenné oblasti řeky Odry o rozloze 181, 23 km². Střední výška dosahuje 545,8 m a střední sklon 6° 15'. Na území se vyskytují zvrásněné spodnokarbonské usazeniny, plošiny holoroviny ve výškách 500–600 m n. m. a zaoblené hřbety oddělené hluboko zaříznutými údolními jednak Odry a jejich přítoků a také kratších vodních toků stékajících do Moravské brány a Hornomoravského úvalu. Povrch se celkově sklání od JZ k SV. Na jihu je podcelek omezen výrazným zlomovým svahem Moravské brány. Dále je pak na jihozápadě zlomový svah k Tršické pahorkatině. Napříč podcelkem probíhá hlavní evropské rozvodí mezi Odrou a Moravou. Se svou výškou 680,1 (m n. m.) je nejvyšším bodem Oderských vrchů Fidlův kopec. Jihovýchodně od tohoto svahu leží ve výšce 632,9 (m n. m.) pramen řeky Odry. Značnou část podcelku zabírá VVP Libavá s militárními tvary.

Kozlovská vrchovina (IVC-8G-1)

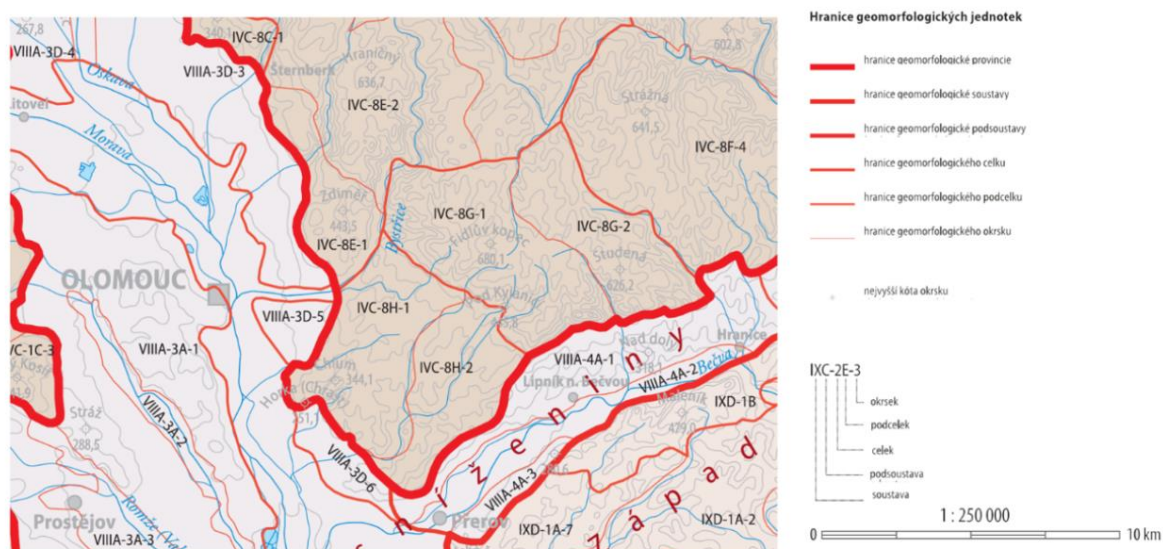
Kozlovská vrchovina je definována J. Demkem a P. Mackovčinem (2014) jako výše položený okrsek v jihozápadní části Oderských vrchů s charakterem členité vrchoviny o rozloze 109,13 km². Je tvořena převážně zvrásněnými spodnokarbonskými usazeninami, plošinami holoroviny v nadmořské výšce mezi 500 a 600 metry a zaoblenými hřbety oddělenými hluboko zaříznutými údolními jednak Odry a jejich přítoků a také kratších vodních toků stékajících do

Moravské brány a Tršické pahorkatiny – zejména Olešnice, Jezernice a Trnávky. Z jihovýchodního okraje okrsku jsou srážně ohraničeny zlomovými svahy. Severozápadní hranici okrsku tvoří zaříznuté údolí Bystřice. V neckovitém údolí horní Odry a u bývalé obce Velká Střelná se nacházejí opuštěné šachty, štoly, kamenolomy a odvaly po těžbě pokrývačských břidlic (nejhlubší důl dosáhl hloubky 148 m a nyní slouží jako zdroj pitné vody). Tímto okrskem probíhá hlavní evropské rozvodí mezi Odrou a Moravou. Na JV svahu Fidlova kopce (680,1 m n. m.), ve výšce (632,9 m n. m.) pramení řeka Odra. Pramen je chráněn dřevěným přístřeškem. Mezi další se řadí Stražisko (675,4 m n. m.), Slavkovský vrch (636,2 m n. m.). Území je převážně zalesněno smrkovými porosty s bukem a modřínem. Větší část okrsku zabírá VVP Libavá s militárními tvary. Do tohoto území zčásti zasahuje Přírodní park Údolí Bystřice.

Boškovská vrchovina (IVC-8G-2)

Sousední Boškovská vrchovina je okrsek Oderských vrchů tvořící jejich nižší severovýchodní část. Jedná se o plochou vrchovinu s 72,10 km². Území je zvrásněno spodnokarbonskými usazeninami. Jihovýchodně je okrsek omezen výrazným zlomovým svahem vůči Moravské bráně. Na severozápadě zasahuje k hlubokému údolí horní Odry. Povrch vrchoviny je charakteristický zaoblenými hřbety s plošinami holoroviny mírně skloněné k severovýchodu. Okrskem probíhá hlavní evropské rozvodí mezi Odrou a Moravou. Okrajový jihovýchodní zlomový svah rozřezávají hluboká údolí Jezernice a dolní Veličky.

GEOMORFOLOGICKÁ REGIONALIZACE KOZLOVSKÉ VRCHOVINY



Obr. 3: Geomorfologická regionalizace Kozlovské vrchoviny

Zdroj: P. Mackovčín a kol. (2006), upraveno

6.2 Starší pojetí Oderských vrchů

V prvorepublikových mapách bychom název Oderské vrchy našli přiřazený podstatně většímu území než dnes, kdy jednotka takto pojmenovaná zabírá jen nejbližší okolí pramene Odry. Ve starší přírodovědecké literatuře se jednalo podle F. Šustka (1980) o území protékané řekou Odrou, tj. od pramene pod Fidlovým kopcem u Kozlova až po okolí města Odry mezi Veselským a Pohořským kopcem. Nové členění se zatím ještě neujalo do praxe, tj. v tisku, literatuře i některých turistických publikacích se stále ještě používá názvu Oderské vrchy v původním nejširším rozsahu.

6.3 Hydrologické poměry

Kozlovská vrchovina leží na hlavním evropském rozvodí. Vodní toky tekoucí k severu jsou odvodňovány Odrou do Baltského moře, ale většina zájmového území patří k úmoří Černého moře. Tam odvádí své vody prostřednictvím vodních toků: Bystřice, říčky Olešnice, Říky, Jezernice a řady dalších. Ty jsou detailně zobrazeny na obrázku č. 4.

Většina vodních toků zájmového území pramení na příkrém zlomovém svahu Oder. vrchů. Výjimku tvoří Odra, Smolenský potok a pár drobných toků pramenících na náhorní plošině. Pro tyto vodní toky Kozlovské vrchoviny jsou příznačná, hluboká, úzká a zalesněná říční údolí, ostře kontrastující s mírně zvlněnou a spíše bezlesou krajinou náhorních plošin s úvalovitými pramennými úseky. Jejich sklon se pohybuje mezi 20–35° a hloubka dosahuje až 200 m.

Řeka **Odra** (řeka I. řádu) pramení v Oderských vrších u Kozlova, asi 1,25 km jihovýchodně od Fidlova kopce v nadmořské výšce 633 m v mělkém sedle s rozsáhlým mokřadem začíná svůj tok významný evropský veletok. Ve skutečnosti však řeka Odra počíná svou pouť v podmáčené olšíně o několik desítek metrů výše a studánka v altánku je víceméně spíše symbolickým místem. Voda z ní totiž bohužel často nevytéká, a tak zde stagnující voda zahnívá. Na našem území Odra protéká 131,7 km, dalších 734 km teče Polskou republikou (P. Dobeš, 2016).

Kromě řeky Odry u obce Kozlov pramení řada dalších vodních toků. Mezi ně podle S. Štefáčka (2008) řadíme řeku **Olešnici**, levostranný přítok Morávky, která pramení západně od Kozlova v nadmořské výšce 618 m. Plocha celého povodí činí 137,8 km² a délka toku dosahuje 27 km s průměrným průtokem u ústí 0,55 m³·s⁻¹.

Olešnice má menší levostranný přítok **Říku**, která pramení pod Křížovou horou (656 m n. m.) v severní části obce Kozlova ve výšce 640 m n.m., ústí do Olešnice u Penčic ve 245 m n.m. Plocha povodí má rozlohu 49,9 km² a délka toku je 18,3 km s průměrným průtokem u ústí 0,24 m³·s⁻¹ (ÚHUL, 2001). V těsné blízkosti jižního okraje obce Kozlov pramení ve výšce 602 m n. m. dle ARC DATA PRAHA (2017) potok Kyjanka, jenž se svou délkou 8,2 km tvoří pravostranný přítok Říky.

Říčka **Jezernice** pramení 1,5 km severovýchodně od Kozlova v nadmořské výšce 645 m pod kótou Zelený kříž (661 m). Ústí zprava do Bečvy u Jezernice v nadmořské výšce 233 m. Plocha povodí činí 21,3 km², délka toku je 13,1 km. Průměrným průtokem u ústí dosahuje 0,24 m³·s⁻¹ (S. Štefáček, 2008).

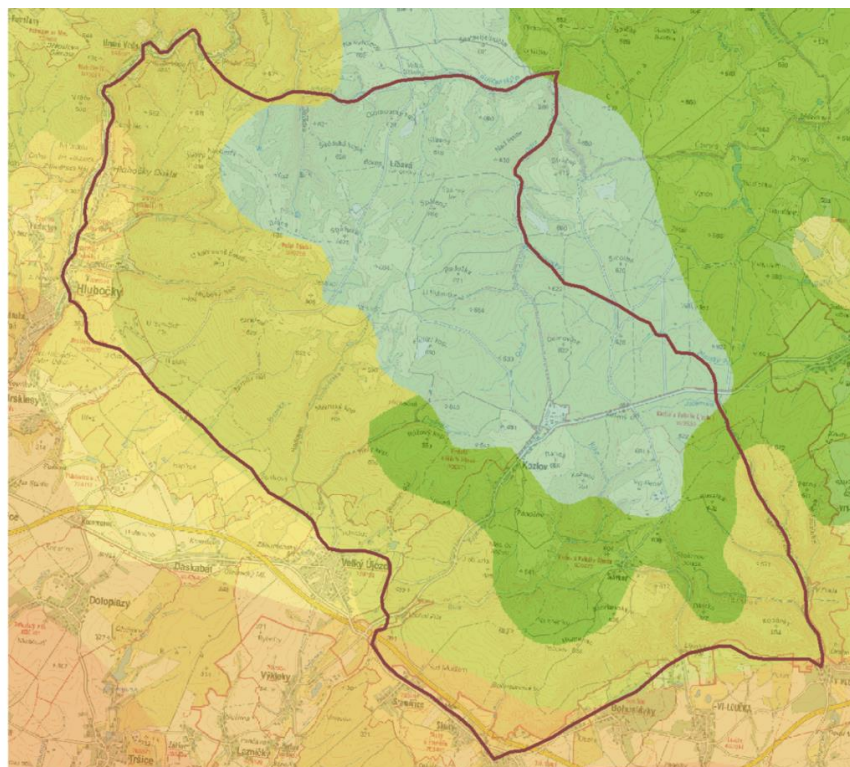
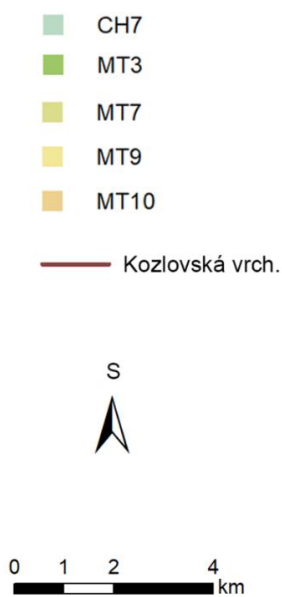
Přírodní hranici studovaného východního území Kozlovské vrchoviny a tří okrsků (Radíkovská vrchovina, Jívovská vrchovina, Libavská vrchovina) podcelku Domašovská vrchovina představuje řeka **Bystřice**. Podle S. Štefáčka (2008) pramení jihozápadně od Rýžoviště v nadmořské výšce 660 m. V Olomouci ústí zleva do Moravy ve 212 m n. m. a plocha povodí zabírá 267,4 km². Délka celého vodního toku je 53,9 km a průměrný průtok u ústí dosahuje 1,8 m³·s⁻¹.

Bystřice má na území menší levostranné přítoky: Vrtůvku, Hluboček, Trnavu a Nepřívazský potok. Mezi nimi je největší **Vrtůvka**. Ta pramení SSZ od Velkého Újezdu ve výšce 552 m n.m. Ve Velké Bystřici ústí do řeky Bystřice v 240 m n.m. Plocha povodí činí 25,8 km², délka toku je 11,3 km a průměrný průtok u ústí 0,11 m³·s⁻¹. **Hluboček** pramení východně od bývalé obce Jestřabí ve vojenském újezdu Libavá v nadmořské výšce 638 m. Do Bystřice ústí v Hlubočkách ve výšce 275 m n.m. Plocha povodí činí 6,3 km² a délka toku dosahuje 7 km (ÚHUL, 2001).

Výše zmíněné vodní toky tvoří **stromovitou údolní síť**. Ta se dle J. Demka (1988) vyvíjí v oblastech složených z hornin stejné geomorfologické odolnosti, které neovlivňují ve větší míře vývoj říční sítě, nýbrž to jsou sklonové poměry, jež se podílejí na formování georeliéfu.

Dalším faktorem ovlivňujícím vodní režim krajiny jsou podle P. Dobeše (2015) četné rybníky u bývalých vsí, např. rybník mezi Slavkovem a Ranošovem, dále pak ve vojenském prostoru rybníky u osady Eliščino a řada dalších. V okolí Kozlova se dále zachovalo několik mokřadů a rašelinišť, které mají vedle ekologického významu také význam pro stabilizaci vodního režimu krajiny. Můžeme zde zmínit např. slavkovské rašeliniště, či jedinou přírodní rezervaci Libavska – Smolenská luka s mokřadní vegetací na 10,78 ha.

KLIMATICKÉ OBLASTI DLE
E. QUITTA (1971)



Obr. 5: Klimatické oblasti Kozlovské vrchoviny dle E. Quitta (1971)

Zdroj: T. Skula (2018), data z AOPK ČR zpracovány v ArcGIS 10.4

Pro mírně chladnou oblast CH7 je příznačné velmi krátké až krátké léto, mírně chladné a vlhké léto. Přechodné období je dlouhé, mírně chladné jaro a mírný podzim. Zima je dlouhá, mírná, mírně vlhká s dlouhým trváním sněhové pokrývky. Mírně teplá oblast MT3 se vyznačuje létem, které je krátké, mírné až mírně chladné, suché až mírně suché. Zima bývá normálně dlouhá až mírně chladná, suchá až mírně suchá s krátkým trváním sněhové pokrývky.

O něco teplejší oblast MT7 je charakterizována normálně dlouhým, mírným, suchým létem s přechodně krátkým mírným obdobím. Jaro a podzim jsou mírně teplé. Zima bývá mírná a suchá s krátkým trváním sněhové pokrývky. Společnými znaky oblastí MT9 a MT10 je dlouhé, teplé a suché léto s přechodně krátkým obdobím, mírně teplým jarem a mírně teplým podzimem. Zima je zde mírná, suchá s krátkým trváním sněhové pokrývky (E. Quitt, 1971).

Podle měření nejbližší meteorologické stanice Červená u Libavé, probíhající od roku 1952, byla minimální teplota $-34,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ naměřena dne 9. 2. 1956 a maximální teplota $32,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ naměřena 30. 7. 1994. Nejvyšší denní úhrn srážek činil 1. června 1995 a to 59,1 mm, maximální náraz větru $35,0\text{ m/s}$ dne 20.11. 1973 (D. Říčan, 2002).

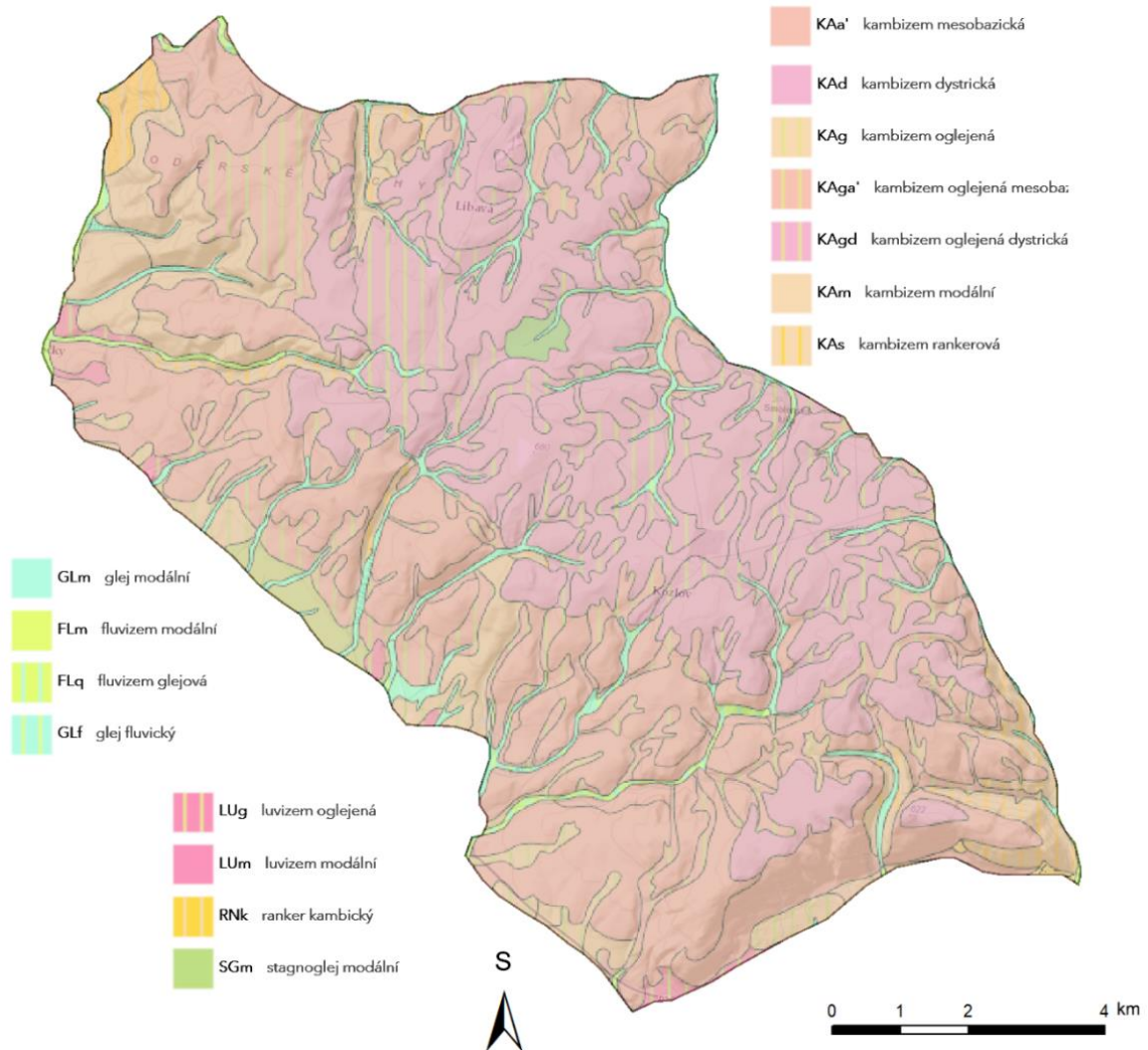
Tab. 1: Klimatické oblasti Kozlovské vrchoviny dle E. Quitta (1971), vlastní zpracování

Charakteristiky	MT3	MT7	MT9	MT10	CH7
Počet letních dnů	20–30	30–40	40–50	40–50	10–30
Počet dnů nad 10 °C	120–140	140–160	140–160	140–160	120–140
Počet mrazových dnů	130–160	110–130	110–130	110–130	140–160
Počet ledových dnů	40–50	40–50	30–40	30–40	50–60
Prům. teplota v lednu	-3– -4	-3–-4	-3– -4	-2– -3	-3–-4
Prům. teplota v červenci	16–17	16–17	17–18	17–18	15–18
Prům. teplota v dubnu	6–7	6–7	6–7	7–8	4–6
Prům. teplota v říjnu	6–7	7–8	7–8	7–8	6–7
Počet dnů srážek nad 1 mm	110–120	100–120	100–120	100–120	130–140
Úhrn srážek ve veg.době	350–450	400–450	400–450	400–450	500–600
Úhrn srážek v zimě	250–300	250–300	250–300	200–250	350–400
Srážky celkem	600–750	650–750	650–750	600–700	1000–1100
Počet dnů se sněhem	600–100	60–80	60–80	50–60	100–120
Počet dnů zamračených	120–150	120–150	120–50	120–150	130–140
Počet dnů jasných	40–50	40–50	40–50	40–50	40–50

6.5 Pedologické a biogeografické poměry

Dle vytvořené mapy půdních poměrů Kozlovské vrchoviny (obrázek 6) lze konstatovat, že studované území se řadí k různým subtypům kambizemí, odlišujících se od sebe hlavně kyselostí půdní reakce. M. Tomášek (1995) je charakterizuje jako půdy vyskytující se ve středních (pahorkatiny), tak i vyšších polohách. (vrchoviny, hornatiny). V nivě většiny tamějších vodních toků převládá glej fluvický nebo modální s výjimkou Říky a Hlubočku vázaných na fluvizem modální. Pro pramenné oblasti přítoků Odry je typický stagnoglej modální vyskytující se na dlouhodobě převlhčeném půdním profilu. V údolí řeky Bystřice se lokálně nacházejí illimerizované půdy s charakteristickým několik decimetrů mocným eluviálním horizontem ležícím pod humusovým horizontem. Na levém břehu Bystřice se u Hrubé Vody lokálně nachází ranker kambický, který se pojí na kamenitá až balvanovitá deluvia nekarbonátových hornin obvykle kryjící příkřejší svahy a jejich úpatí.

PŮDNÍ POMĚRY KOZLOVSKÉ VRCHOVINY



Obr. 6: Půdní poměry Kozlovské vrchoviny

Zdroj: T. Skula (2018), vytvořeno v prostředí ArcGIS na základě dat z ČGS a ESRI

6.6 Biogeografická charakteristika

Biogeografická charakteristika M. Culka (1996) řadí celé území do Nízkojesenického bioregionu s výjimkou úpatí Oderských vrchů nacházejících se v areálu vojenských střelnic Příkladovice a Kocourovce a ještě na malém území katastrů Dolního Újezdu a Bohuslávky. Tyto malé výběžky patří do Hranického bioregionu. Nízkojesenický bioregion se rozkládá na pomezí střední a severní Moravy a Slezska. Plocha území činí 2529 km² a rozprostírá se na geomorfologickém celku Nížký Jeseník. Pro bioregion jsou typické náhorní plošiny na kulmských horninách se sítí údolí, zařiznutých do svahů na obvodu pohoří. Nízkojesenický bioregion je hercynského charakteru s výraznými pronikavými prvky karpatské a polonské podprovincie.

Centrum rozšíření zde má autochtonní sudetský modřín. Převažuje biota 4., bukového stupně, při okrajích s ostrůvky 3., dubobukového a v nejvyšších polohách 5., jedlovo-bukového stupně, s ochuzenými horskými společenstvy. Potenciální vegetace je řazena do květnatých, na východě bikových bučin, v údolích se suťovými lesy. Nejvyšší polohy náleží do horských bučin a podmáčených smrčín. Netypické části bioregionu představují přechodné zóny k okolním bioregionům. V lesích převažují kulturní smrčiny, na svazích jsou četné rozsáhlejší bučiny a suťové lesy, místy jsou vlhké louky a mezofilní pastviny (M. Culek a kol. 1995).

6.7 Ochrana přírody

Na studovaném území Kozlovské vrchoviny byla vyhlášena dle J. Losíka a A. Hákové (2007) evropsky významná lokalita Libavá, která patří do soustavy **Natura 2000**. Předměty ochrany jsou mezofilní louky a smilkové trávníky náhorní planiny, z lesních stanovišť zachovalé komplexy bučin, dubohabřin a suťových lesů včetně populace střevlíka hrbolatého, jehož výskyt je vázán na lesní potůčky pramenné oblasti Odry a Jezernice. Dále zde byla vyhlášena ptačí oblast Libavá (327 km²), která kopíruje hranice vojenského újezdu před optimalizací, která nastala v roce 2016. Předmětem ochrany je chrástal polní. Celkem zde byl prokázán výskyt 165 ptačích druhů, z toho 103 hnízdicích. Ze zvláště chráněných druhů živočichů se zde vyskytují například tetřívek obecný, čáp černý, luňák, hnědý a další. Jediným maloplošným chráněným územím je přírodní rezervace Smolenská luka.

Od roku 2004 jsou orgánem ochrany přírody na území vojenského újezdu i újezdní úřad a Ministerstvo obrany. Z hlediska ochrany přírody patří vojenské újezdy k nejhodnotnějším a nejvíce zachovalým územím. Vyskytuje se zde řada chráněných druhů rostlin a živočichů (J. Losík a A. Háková, 2007).

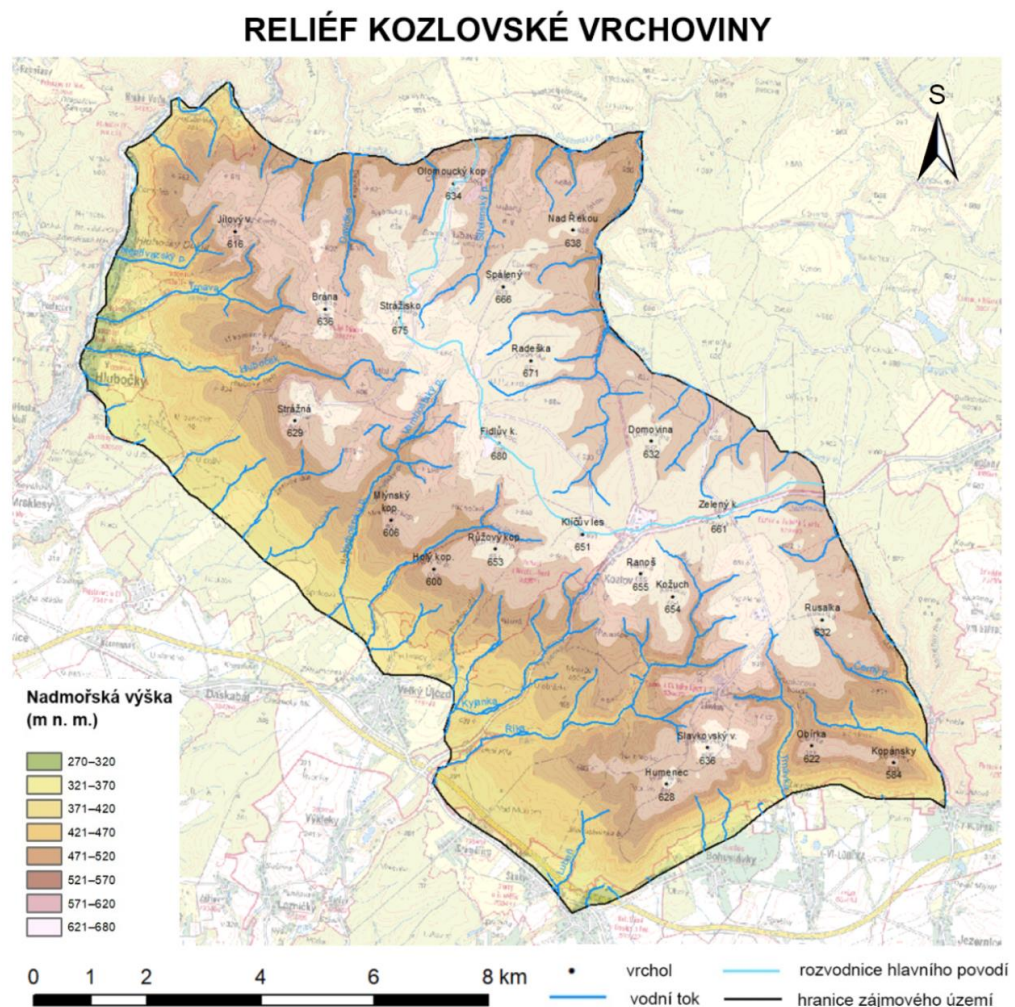
Podle J. Šafáře (2003) je přírodní rezervace **Smolenská luka** inundační území horního toku Smolenského potoka. Území bylo v roce 1993 vyhlášeno přírodní rezervací na výměře 10,53 ha. Nachází se 3 km severovýchodním směrem od obce Kozlov a přibližně 2,5 km jižně od bývalé obce Nová Ves nad Odrou ve VVP Libavá v nadmořské výšce mezi 580–602 m. Území je ovlivněno vysokou hladinou podzemní vody, jsou zde vyvinuty glejové půdy se zrašeliněným svrchním půdním horizontem. V tomto zvláště chráněném území nalezneme několik typů vegetace podmáčených luk: rašelinné louky, společenstva vysokých ostríc a vlhké pcháčové louky. Z významných druhů rostlin se zde vyskytuje mečík střechovitý, ostrice odchylná, kosatec sibiřský a další. Mezi nejvýznamnější druhy rezervace se řadí kriticky ohrožený starček bažinný, který se v rámci ČR vyskytuje jen na několika lokalitách Nížkého Jeseníku. Do geomorfologického okrsku Kozlovské vrchoviny okrajově zasahuje **Přírodní park Údolí Bystřice** na území katastru Hluboček a Hrubé Vody. Posláním přírodního parku je zachovat přírodní ráz krajiny zastoupen ekosystémy řeky Bystřice v koexistenci s krajinnými a kulturními hodnotami (Nařízení č. 6/1995).

7 ZÁKLADNÍ MORFOMETRICKÉ CHARAKTERISTIKY RELIÉFU

Cílem této kapitoly je základní morfometrická charakteristika reliéfu. Výšková členitost se dělí na dva typy – absolutní a relativní. Jednotlivé vrcholy představují členitost absolutní. Relativní členitost představuje převládající morfometrický typ reliéfu. Součástí dalších morfometrických analýz bude sklonitost a orientace terénu včetně podélného profilu vodního toku Jezernice. Na ten bude navazovat několik příčných profilů.

7.1 Absolutní výšková členitost

Z hlediska absolutní výškové členitost se Česká republika dělí do dvou základních kategorií: nížiny a vysočiny. Nížiny jsou plochy do maximální nadmořské výšky 200 m. V druhém případě se jedná o vysočiny, pro něž je charakteristická nadmořská výška přesahující 200 m. Na mapě reliéfu Kozlovské vrchoviny (obrázek 7) je patrné, že celé území se nachází v kategorii vysočin, a to v rozmezí 270 – 680,1 m.



Obr. 7: Reliéf Kozlovské vrchoviny

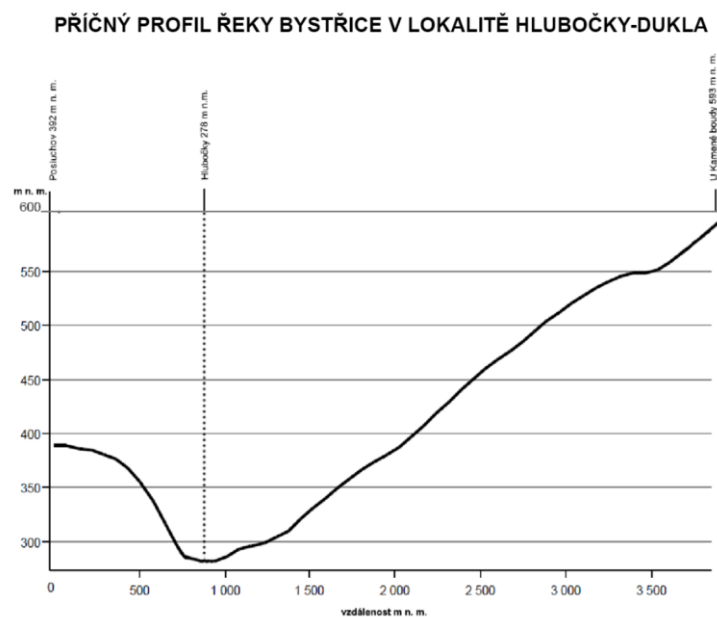
Zdroj: T. Skula (2018), vytvořeno v ArcGIS 10.4 z dat DIBAVOD, ZABAGED® a podkladové vrstvy ČÚZK

Nejvyšší kótu území představuje **Fidlův kopec** (680,1 m n. m.), který leží ve VVP Libavá 1,5 km severozápadním směrem od pramene řeky Odry a 3 km severozápadně od obce Kozlov. Vrchol je tvořen horninami moravického souvrství, pro které je typické střídání břidlic prachovců a jemnozrnných drob. Jedná se o vrchol, který je součástí široce zaobleného plošinatého hřbetu, jenž se táhne ve směru SSV– JZ. Plošiny a hřbety v centrální části Kozlovské vrchoviny jsou dle T. Czudka (1988) od sebe odděleny mělkými sedly, širokými údolními (v případě Fidlůva kopce SV položená Radeška (671 m n. n.) nebo mírně ukloněnými svahy (v případě Fidlůva kopce JV položený vrchol Klíčův les (651 m n. n.)). Celkově se výška plošin snižuje od severozápadu k jihovýchodu k okrajovým svahům území. Pro vrcholovou úroveň řešeného území je tedy typická jednak rozsáhlá stupňovina plošin a hřbetů s poměrně malými výškovými rozdíly v rámci jednotlivých větších nebo menších částí území a také velké výškové rozdíly mezi jednotlivými tektonickými bloky.

Mezi další výraznější vrcholy se dle J. Demka (2014) řadí **Stražisko** (ve VOJ25 pod názvem Strážisko) s nadmořskou výškou 675,4 m. Tento vrchol se nachází 5,5 km severovýchodně od obce Hlubočky ve VVP Libavá. Je tvořen spodnokarbonskými břidlicemi. Na svazích vrcholu lze nalézt agrární terasy a při jižním okraji i malý kamenolom. Na jihovýchodním okraji Kozlovské vrchoviny při příkrém zlomovém svahu vystupuje **Slavkovský vrch** (636,2 m n. m.), který byl zvrásněn spodnokarbonskými usazeninami. Vrchol má tvar zaobleného hřbetu s plošinou holoroviny.

Na mapě reliéfu Kozlovské vrchoviny (obr. 7) je záměrně zakreslena rozvodnice mezi úmoří Černého (všechny toky směřující jižním směrem od hranice) a Baltského moře (všechny toky směřující severním směrem od hranice), která je vedena po nejvyšších vrcholech zájmového území. V první řadě lze zmínit Fidlův kopec (680 m n. m.), Stražisko (675 m n. m.) a Zelený kříž (661 m n. m.), jenž není typickým představitelem vystupujícího vrcholu, který se tyčí nad okolní krajinou, ale naopak se jedná o nejvyšší bod území na zarovnané náhorní plošině.

Naopak nejnižší místo území představuje koryto (270 m n. m.) řeky Bystřice u železniční stanice v Hlubočkách pod svahem tamějšího lyžařského areálu. Absolutní výškový rozdíl celého území je tedy 410 m. Pro oblast údolí řeky Bystřice na východní hranici studovaného území je typická **výšková asymetrie**. Od místní části Hlubočky-Dukla dochází k výraznému snižování pravého údolního svahu řeky Bystřice, který dále pokračuje až k jihovýchodnímu cípu území. Pro ilustraci byl vytvořen na obr. č. 8 příčný údolní profil řeky Bystřice mezi bezejmennou kótou (392 m n. m.) při vrcholové části obce Posluchov na pravém příkrém svahu řeky Bystřice a kótou U Kamenné boudy (593 m n.m.) na levém příkrém svahu. Z grafu je patrné, že levý svah je podstatně vyšší, až o 201 m. Kromě této asymetrie lze pozorovat i asymetrii sklonovou, která bude zmíněna v podkapitole o sklonových poměrech Kozlovské vrchoviny.



Obr. 8: Příčný profil údolím řeky Bystrice v lokalitě Hlubočky-Dukla

Zdroj: T. Skula (2018), vytvořeno v ArcGIS 10.4 z dat ZABAGED®

7.2 Relativní výšková členitost

Pomocí relativní výškové členitosti bývají v geomorfologii definovány základní morfometrické typy reliéfu. Ve své podstatě se jedná o způsob morfometrické regionalizace, který je základem pro geomorfologickou regionalizaci. Relativní výšková členitost vyjadřuje, s jakým převýšením reliéfu se lze v daném území setkat (M. Křížek, 2016).

Dle R. Čapka a O. Kudrnovské (1982) se relativní výšková členitost daného území počítá tak, že se studovaná oblast pokryje čtvercovou sítí 4 x 4 km s polovičním překryvem sousedních čtverců a v každém čtverci se určí rozdíl mezi nejvýše a nejnižší položeným bodem, tj. vypočte se převýšení. Pro území Kozlovské vrchoviny byla zvolena čtvercová síť o rozměrech 2 x 2 km, jelikož se jedná o plošně menší území a je právě z tohoto důvodu tato metoda doporučována M. Křížkem (2016). S rostoucí velikostí hodnotících čtverců roste míra generalizace průběhu hranic mapovaných jednotek morfometrických typů reliéfu.

Kromě toho, že je relativní výšková členitost jedna z geomorfologických metod sloužící k regionalizaci studovaného území, má dále velký význam dle M. Křížka (2016) při vyjádření potenciální míry energie, kterou disponuje dané území. Tato energie úzce koreluje s gravitačním potenciálem. Lze tedy říci, že čím je převýšení větší, tím více se uplatňují procesy závislé na rozdílu výšek, tj. zejména svahové a fluviaální erozní procesy. Relativní výšková členitost je také nápomocná při analýze geomorfologických procesů. Ty jsou přirozeně vyšší v místech s větší relativní výškovou členitostí a zároveň platí, že v místech s menší relativní výškovou členitostí budou dominantnější procesy akumulární, které převládají v rovinách, či méně zvlněných pahorkatinách.

Při pohledu na mapu relativní výškové členitosti Kozlovské vrchoviny (obrázek 9) lze zjistit, že se na studovaném území vyskytuje pět typů reliéfu, tj. plochá pahorkatina, členitá pahorkatina, plochá vrchovina, členitá vrchovina a plochá hornatina.

Nejvyšší hodnota převýšení na tomto teritoriu v čtvercové síti o rozměrech 2 x 2 km se nalézá nad obcí Bohuslávky pod kótou Humenec (628 m n. m.) – převýšení zde dosahuje 336 m. Tato hodnota přesahuje 300 m, a tudíž ji řadíme už do členitých hornatin. Nejvyšší koncentraci plochých hornatin nalezneme při táhlém příkrém zlomovém svahu Oderských vrchů, a to od obce Dolní Újezd až po obec Podhoří. Podstatně nižší koncentraci členitých hornatin lze nalézt při levém údolním břehu řeky Bystřice mezi obecní částí Hluboček – Dukla a jižní částí katastru obce Hrubá Voda.

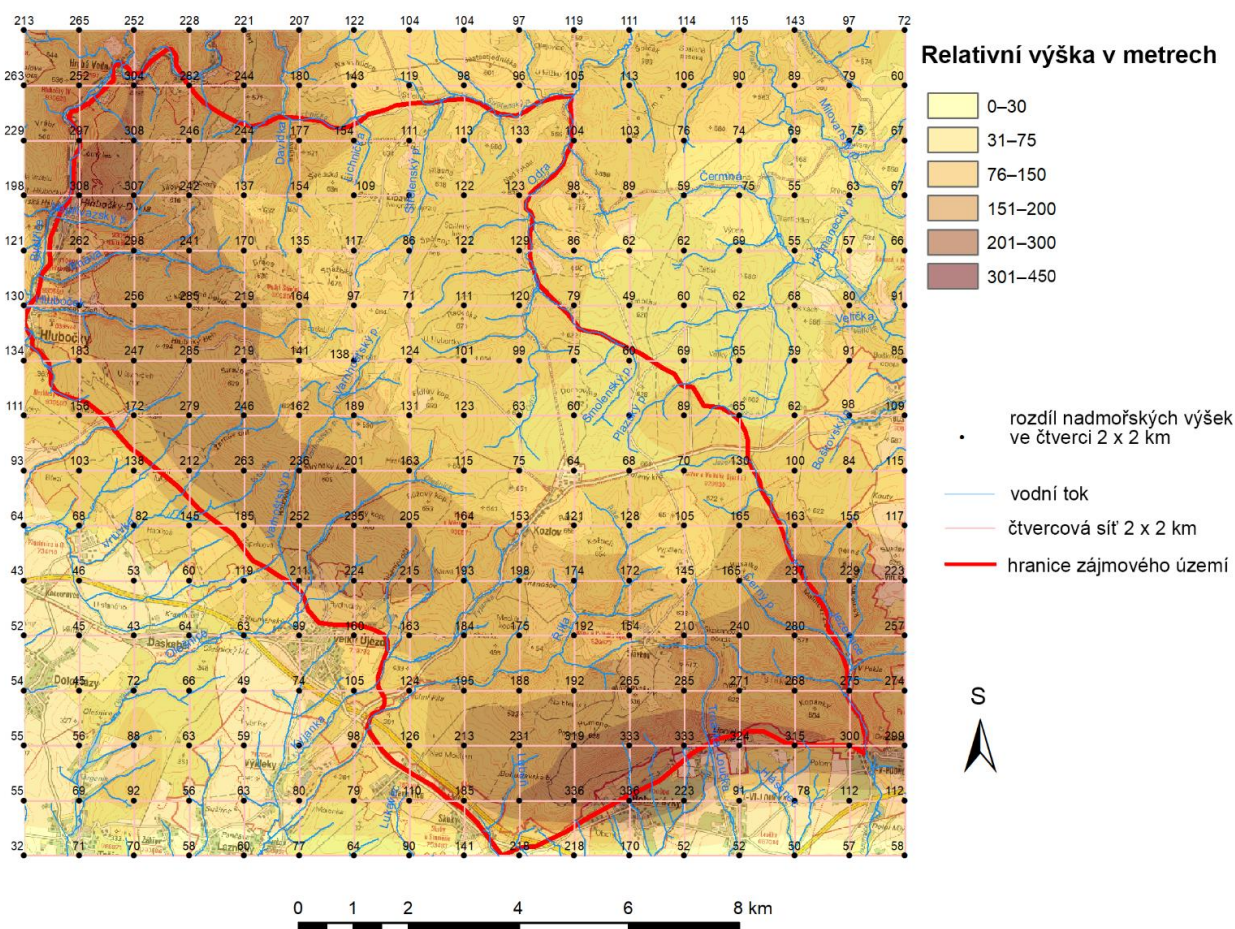
Oblast vrchovin, a to jak členitých a plochých, lze lokalizovat obdobně při úpatním svahu Kozlovské vrchoviny. Jedná se o svahy, které se táhnou od severozápadu území, tj. Hrubé Vody až po již zmiňované Podhoří s výjimkou mírného poklesu tohoto svahu mezi obcemi Velký Újezd–Staměřice–Skoky.

Na oblast vrchovin navazují pahorkatiny, které se dělí na členité a ploché. Tato skupina je na řešeném území nejpočetnější a můžeme ji najít v centrální až severní části, pro které jsou typické zbytky široce zaoblených rozvodních hřbetů. Tyto hřbety se nejčastěji nachází v rozmezí 70 až 150 m a při přechodu do údolních den převýšení dosahuje až spodní meze členité pahorkatiny.

Tab. 2: Výšková členitost reliéfu dle O. Kudrnovské a J. Kousala (1971), vlastní zpracování

Typ reliéfu	Relativní výšková členitost (převýšení v m)
Rovina	0–30
Plochá pahorkatina	30–75
Členitá pahorkatina	75–150
Plochá vrchovina	150–225
Členitá vrchovina	225–300
Plochá hornatina	300–450
Členitá hornatina	450–600
Velehornatina	600 a více

RELATIVNÍ VÝŠKOVÁ ČLENITOST KOZLOVSKÉ VRCHOVINY



Obr. 9: Relativní výšková členitost Kozlovské vrchoviny

Zdroj: T. Skula (2018), vytvořeno v ArcGIS 10.4 z dat DIBAVOD, ZABAGED® a podkladové vrstvy ČÚZK

Pokud by byla zvolena čtvercová síť o rozměrech 1 x 1 km, tak by relativní výšková členitost, resp. převýšení v tomto čtverci dosahovalo hodnot v intervalu 0–30 m. Pak by se tedy jednalo i o roviny. T. Czudek (1971) uvádí, že typickým tvarem vrcholové části Nízkého Jeseníku jsou více nebo méně rozsáhlé, téměř vodorovné, slabě zvlněné nebo mírně ukloněné plošiny na rozvodí vodních toků. Přechod mezi plošinami a okolním reliéfem je často velmi pozvolný. Největších výšek a rozměrů dosahují plošiny severně až severozápadně od Kozlova v okolí pramene řeky Odry, PR Smolenské luky a v neposlední řadě kolem nedalekého Zeleného kříže (661 m n. m.).

7.3 Sklonové poměry

Sklon svahů je významnou charakteristikou reliéfu, která ovlivňuje pohyb hmot po svahu prostřednictvím svahových procesů, ale má i významný dopad na průběh a intenzitu fluviačních procesů, eroze a akumulace (M. Křížek, 2016). Mezi svahy řadí J. Demek (1987) plochy se sklonem větším než 2°. Tento autor dále rozděluje plochy do několika dalších tříd dle sklonu:

- | | |
|------------------------------|------------------------------------|
| 1. rovinné (0–2°), | 5. velmi příkře skloněné (25–35°), |
| 2. mírně skloněné (2–5°), | 6. srázy (35–55°), |
| 3. značně skloněné (5–15°), | 7. stěny (sklon větší než 55°). |
| 4. příkře skloněné (15–25°), | |

Pro účely této podkapitoly byla vytvořena mapa sklonitostí (obrázek 10) a následně bylo spočítáno do sloupcového grafu (obrázek 11) procentuální zastoupení těchto svahů Kozlovské vrchoviny dle klasifikace J. Demka (1987). Z následujících grafických výstupů lze vyvodit, že se na zájmovém území vyskytují plochy: rovinné, mírně skloněné, značně skloněné, příkře skloněné a velmi příkře skloněné. Tyto podklady byly vytvořeny z digitálního modelu reliéfu založeném na vrstevnicích s intervalem 10 m, a tudíž nezohledňují mikroformy a mezofomy reliéfu, např. skalní stěny Čertovy kazatelny, kde by byla sklonitost mnohem vyšší než 35°.

Nejvyšších sklonitostí a taky plošně nejrozsáhlejší oblast příkře skloněných ploch najdeme v údolí Jezernického potoka zvaném Peklo poblíž Podhoří. Tyto plochy mezi 25–35° lze dále najít v údolí potoka Trnávky poblíž Loučky a v menší míře v údolí Bystřice u Hrubé Vody a také jejich levostranných přítoků: Nepřívazský potok, Trnava, Hluboček. Z celého řešeného území velmi příkře skloněné plochy (25–35°) zaujímají rozlohu 3,2 %. Příkře skloněné plochy jsou zastoupeny 8,2 %. Lze je nalézt při příkrém jihovýchodním okraji zlomového svahu Oderských vrchů a téměř ve všech hluboce zařezaných údolích s výjimkou pramenných oblastí těchto toků a severovýchodní části území, kde převládají široce rozevřená úvalovitá údolí – zejména v pramenné části řeky Odry a jejich přítoků.

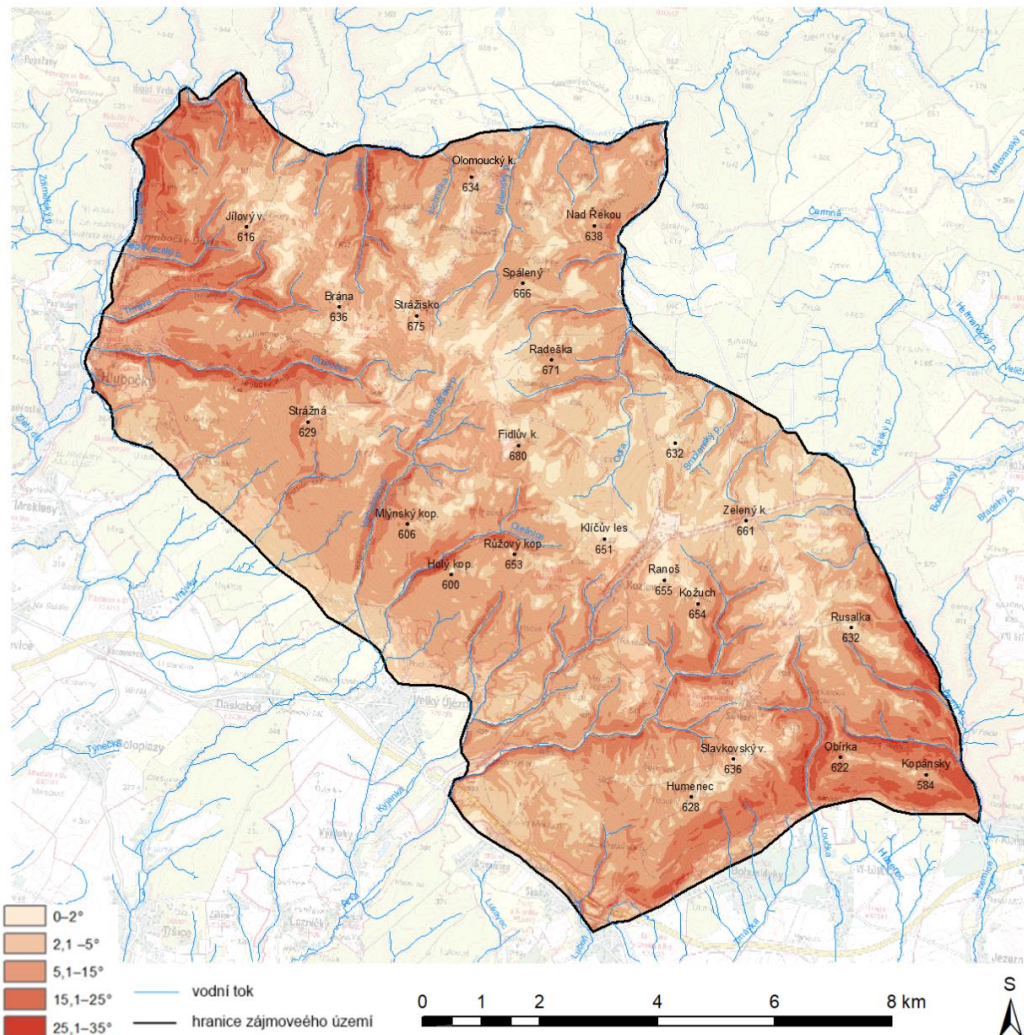
Nejpočetnější skupinou jsou značně skloněné svahy, tj. skloněné plochy mezi 5–15° zaujímající 45,2 % zájmové vrchoviny. Značně skloněné svahy jsou nejvíce patrné při jihozápadním zlomovém okraji Oderských vrchů a také jsou tyto svahy hojně zastoupeny při severozápadní hranici, kde jsou vázány na menší vodní toky: Davidku, Lichničku a Střelenský potok. Poslední skupinou z kategorie skloněných ploch jsou mírně skloněné svahy mezi 2–5° vázány na lehce zvlněnou a ukloněnou náhorní plošinu a lze je též lokalizovat i na úpatí zlomových svahů. Tyto plochy se rozkládají na 29 % území.

Během analýzy sklonových poměrů zájmového území Kozlovské vrchoviny je nutné zmínit **sklonovou asymetrii**, která je typickým jevem údolních svahů. T. Czudek (1988) popisuje, že sklonová asymetrie nastává tehdy, když oba svahy mají zhruba stejnou výšku nad údolním dnem, avšak výrazně odlišný sklon. Se sklonovou asymetrií se v řešeném území setkáváme u pramenných úseků údolí, ale také i v hluboce zařezaných údolích např. řeky Bystřice v lokalitě Hlubočky-Dukla.

Poslední skupinu tvoří roviny v intervalu mezi 0–2°. Roviny zaujímají 8 % zájmového území a jedná se o vrcholové plošiny. Ty podle T. Czudka (1971) nesou znaky erozních tvarů vzniklých během velmi dlouhého geomorfologického vývoje. Sečou intenzivně zvrásněné a různě odolné kulmské horniny, a to tak, že sklon jejich povrchu je vždy menší než sklon jejich vrstev. Jde tedy o rozrušené

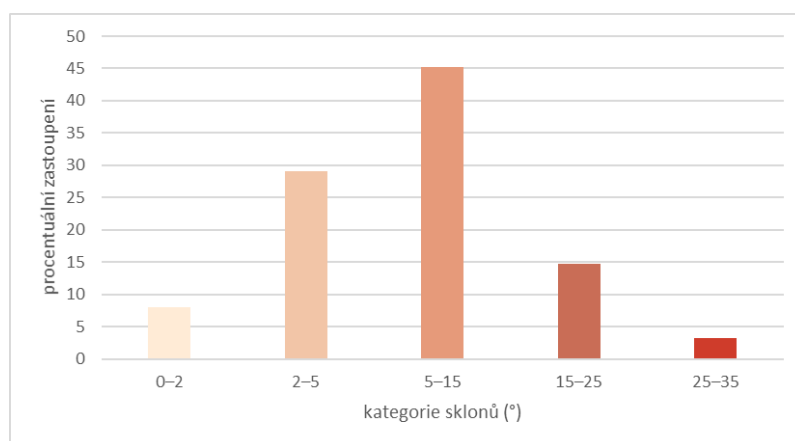
zbytky rozsáhlého zarovnaného povrchu, který se vyvíjel v závislosti na klimatických poměrech a tektonických pohybech.

SKLONITOST SVAHŮ KOZLOVSKÉ VRCHOVINY



Obr. 10: Sklonitost svahů Kozlovské vrchoviny

Zdroj: T. Skula (2018), vytvořeno v ArcGIS 10.4 z dat DIBAVOD, ZABAGED® a podkladové vrstvy ČÚZK



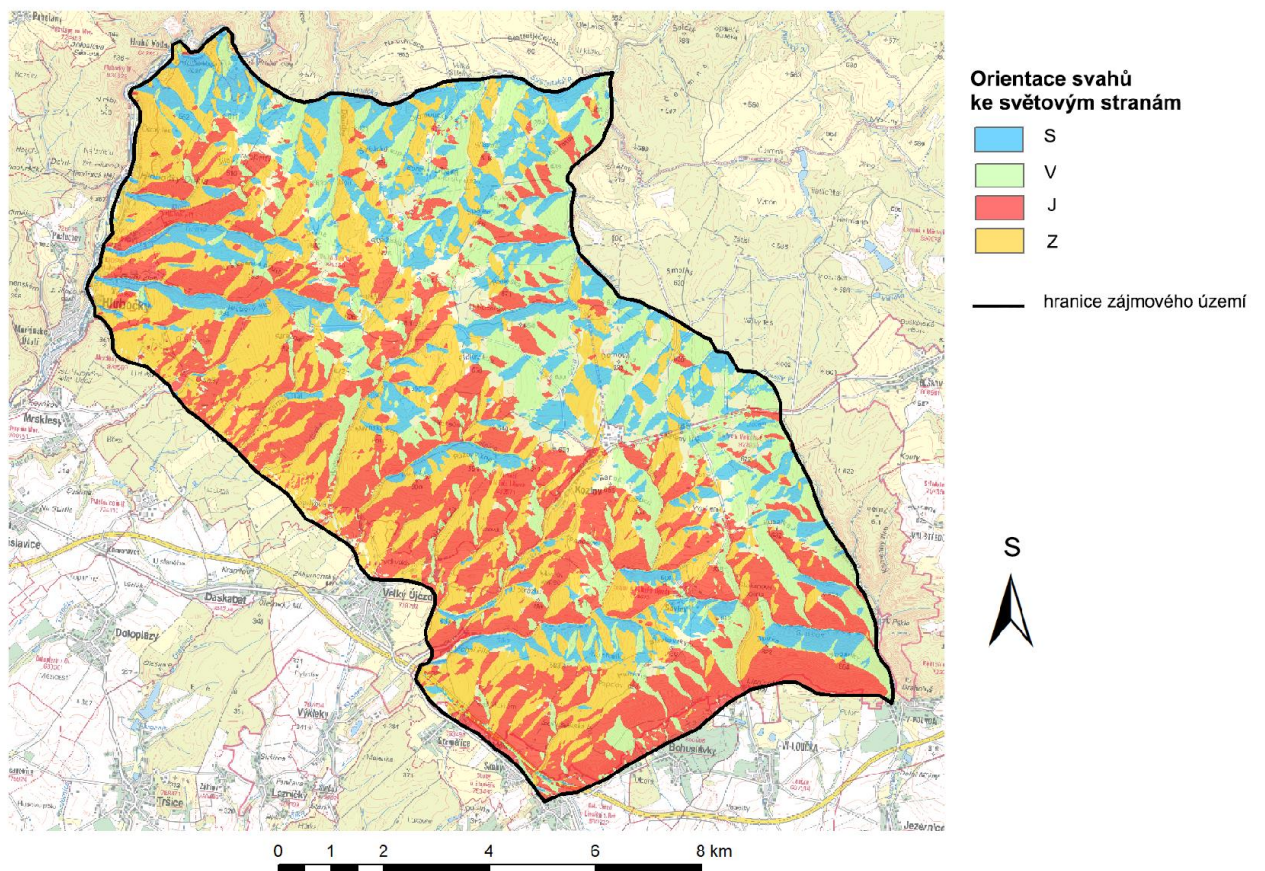
Obr. 11: Rozdělení sklonů svahů Kozlovské vrchoviny do kategorií dle J. Demka (1987), vlastní zpracování

7.4 Orientace svahů

Orientací svahu se rozumí jeho pozice vzhledem k dané světové straně, kterou vyjadřuje směr normály (tj. kolmice k povrchu) daného svahu. O orientaci svahů se neuvažuje u rovin, tj. u ploch se sklonem menším nebo rovným 2° (M. Křížek, 2016). Expozice ovlivňuje chování a využívání svahů, tj. plochy, jež jsou orientovány k severu, mají chladnější mikroklima, a naopak plochy exponované k jihu mají teplejší mikroklima. Určení orientace svahů má a mělo vliv na mnoho geomorfologických procesů studovaného území. Za zmínku stojí např. zvětrávání, kryoplanace a soliflukce. Zájmové území bylo rozděleno do čtyř kvadrantů podle orientace vůči světovým stranám na svahy:

1. severní s orientací v kvadrantu severozápad až severovýchod,
2. východní s orientací v kvadrantu severovýchod až jihovýchod,
3. jižní s orientací v kvadrantu jihovýchod až jihozápad,
4. západní s orientací v kvadrantu jihozápad až severovýchod.

ORIENTACE SVAHŮ KOZLOVSKÉ VRCHOVINY



Obr. 12: Orientace svahů Kozlovské vrchoviny

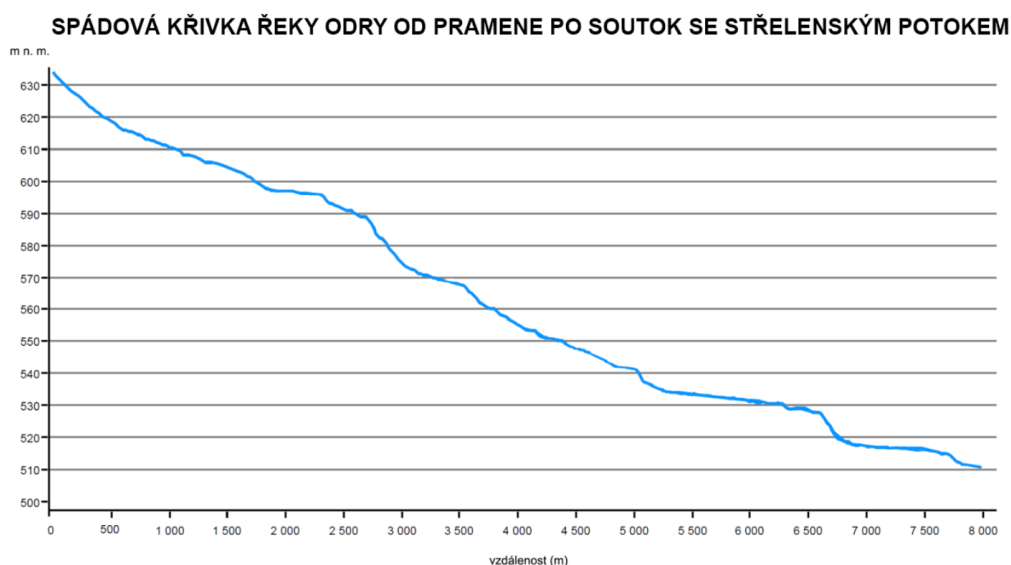
Zdroj: T. Skula (2018), vytvořeno v ArcGIS 10.4 z dat ZABAGED® a podkladové vrstvy ČÚZK

Při pohledu na obr. č. 12 se na území Kozlovské vrchoviny nachází 16,9 % severně exponovaných svahů a 17,9 % svahů ukloněných k východu převážně koncentrovaných v severozápadní až centrální části území. Nejčastěji jsou ale zastoupeny svahy s jižní orientací, a to až z 28,9 % společně se svahy orientovanými na západ (28,3 %). Jedná se především o jihovýchodní až jihozápadní zalesněné svahy, které jsou v mnoha místech vázané na zlomové linie.

7.5 Analýza spádové křivky Odry na území Kozlovské vrchoviny

Řeka Odra pramení v Oderských vrších v těsné blízkosti hlavního evropského rozvodí mezi Baltským a Černým mořem sz. od Kozlova v nadmořské výšce 633 m. Odra opouští území České republiky v nejnižším bodě povodí na kótě cca 190 m n. m. Celková plocha povodí uvedených dle P. Dobeše (2016) činí 118 861 km². Na území České republiky je to 7 217 km², což představuje 6 % z celkového jejího povodí. Souhrnná délka toku řeky dosahuje 865 km – na území ČR 131,7 km. Řeka Odra protéká osmi kilometry studovaného teritoria. Kromě bezejmenných přítoků Odry po čtyřech kilometrech přibírá pravostranný Smolenský potok v nadmořské výšce 556 m a po dalších čtyřech kilometrech levostranný přítok – Střelenský potok v 510 m n. m. Výškový rozdíl od pramene po ústí již zmiňovaného Střelenského potoka činí 123 m. Průměrný relativní spád celého toku je pouhých 0,8 ‰. Spádové poměry řeky Odry na území Kozlovské vrchoviny představuje spádová křivka na obrázku č. 13.

Průměrný relativní spád Odry ve studované oblasti dosahuje 15 ‰. Na prvních dvou kilometrech spád Odry nabývá 18 ‰. Po těchto dvou kilometrech lze pozorovat vyšší spád (20 ‰) po soutok se Střelenským potokem 4 km od pramene. Na posledních čtyřech kilometrech, po soutok se Střelenským potokem, se spád opět snižuje.

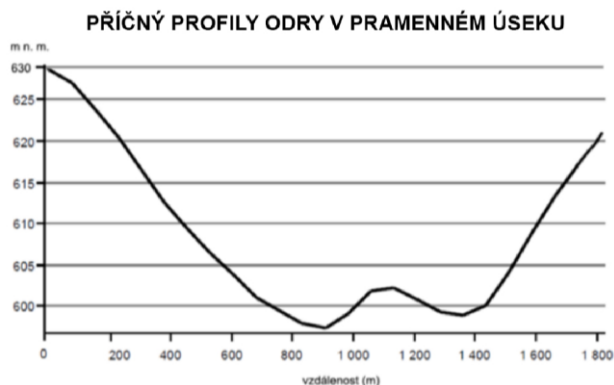


Obr. 13: Spádová křivka řeky Odry od pramene po soutok se Střelenským potokem

Zdroj: T. Skula (2018), vytvořeno v ArcGIS 10.4 z dat ZABAGED®

7.6 Příčné profily Odry na území Kozlovské vrchoviny

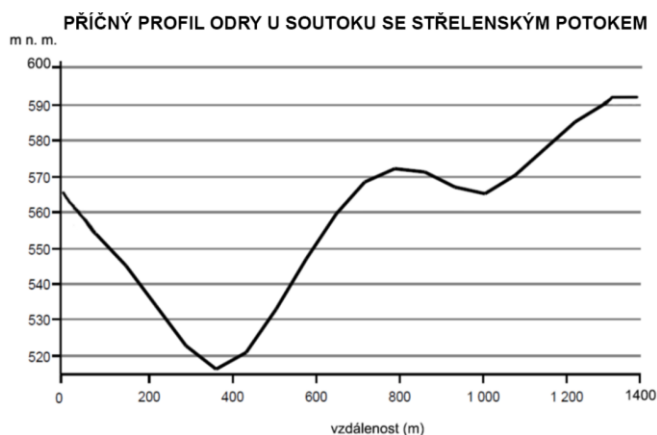
První příčný profil řeky Odry (obrázek 14) byl sestrojen v pramenném úseku, a to mezi prvním a druhým kilometrem od pramene, mezi bezejmennými kótami (630 m n. m.) a (622 m n. m.). Profil je orientován směrem JZ–SV. Podle T. Czudka (1988) je tento úsek řeky Odry tvořen široce rozevřeným úvalovitým údolím s mírnými svahy (sklon 4–5°), které pozvolna přecházejí do okolních plošin zarovnaného povrchu a do údolního dna. Hloubka údolí sleduje mírný úklon terénu k severu a je hluboká mezi 30–40 m s šířkou mezi 1–1,5 km.



Obr. 14: Příčný profil Odry v pramenném úseku

Zdroj: T. Skula (2018), vytvořeno v ArcGIS 10.4 z dat ZABAGED®

Po 2,5 km se údolí pomalu začíná zužovat a svahy zpříkřovat. Na osmém kilometru od pramene řeka Odra přijímá svůj první větší přítok – Střelenský potok. Právě v tomto úseku probíhá další příčný profil, a to mezi bezejmennými kótami tyčícími se nad tímto soutokem ve výšce (566 m n. m.) a (592 m n. m.) orientovanými JZ–SV. Vrcholy jsou lokalizovány nedaleko bývalého Olejovického mlýna na samotném severovýchodním cípu území. Svahy nabývají sklonu mezi 10–20° a výška svahu se pohybuje mezi 30–60 m. Údolí Odry je v tomto úseku výrazně výškově asymetrické.



Obr. 15: Příčný profil Odry v soutoku se Střelenským potokem

Zdroj: T. Skula (2018), vytvořeno v ArcGIS 10.4 z dat ZABAGED®

8 CHARAKTERISTIKA VYBRANÝCH TVARŮ RELIÉFU

Cílem kapitoly bude stručně popsat vybrané tvary Kozlovské vrchoviny, a to jak přírodní, tak antropogenní. Dle M. Janošky (2001) dnešní charakter území ovlivňovalo těchto 5 etap geologických dějů:

1. intenzivní zvětrávání a zarovnění zemského povrchu během druhohor a starších třetihor,
2. vertikální pohyby zemských ker podél hlubokých zlomů v mladších třetihorách,
3. vulkanická činnost na rozhraní třetihor a čtvrtohor,
4. silná říční eroze v mladších třetihorách a čtvrtohorách,
5. mrazové zvětrávání v ledových dobách starších čtvrtohor.

T. Czudek (1988) označuje studované území jako polygeneticky erozně-denudační, které se vyvíjelo v závislosti na opakovaných tektonických pohybech a různých klimatomorfogenetických oblastech. V současné době je jeho vývoj ovlivňován silně činností člověka.

8.1 Fluviální tvary reliéfu

Na řešeném území jsou nejvíce zastoupeny fluviální tvary. Jedná se o tvary, které jsou spjaty s činností proudící vody. Povrchově tekoucí voda je ve většině krajín hlavním odnosovým činitelem (I. Smolová, J. Vítek, 2007). Mezi základní fluviální erozní tvar se řadí **údolí**. J. Demek (1988) jej definuje jako protáhlou sníženinu na povrchu pevnin, jež vznikla říční činností sklánějící se ve směru spádu vodního toku. Celkový tvar údolí je závislý na vztahu mezi lineární erozí vodního toku a vývojem svahu.



Obr. 16: Úvalovité údolí Odry na druhém kilometru od pramene

Zdroj: T. Skula, 03/2018

T. Czudek (1988) rozlišuje na území Nízkého Jeseníku dva základní morfografické typy údolí. Do první skupiny řadí široce rozevřená úvalovitá údolí s mírnými svahy a do druhé naopak hluboce zařezaná údolí s příkrými svahy ve tvaru písmene V. V rámci studia údolí můžeme rozlišovat svahovou a sklonovou asymetrii, která byla řešena v předcházející kapitole.

Úvalovitá údolí se vyskytují podle tohoto autora (1988) na nejhořejší úsecích vodních toků. Délka se zpravidla pohybuje od 200 m až do 4 km, šířka do 1 km, hloubka do 50 m a sklon do 10° s výjimkou příkřejších svahů asymetrických úseků. Svahy přecházejí do údolního dna s kamenitými až hlinitopísčnými sedimenty, s mírně výraznou nivou širokou několik desítek metrů a s mocností kvarterních sedimentů okolo čtyř metrů. Mnoho úvalovitých údolí je na studovaném území během roku suchých.

Na úvalovitá údolí po proudu navazují **údolí hluboce zařezaná**. Údolí se prohlubuje a svahy se zpříkřují. Tento typ údolí se řadí k nejtypičtějším pro údolí vodních toků Kozlovské vrchoviny, ale i také celého okrajového svahu Nízkého Jeseníku. Hloubka údolí na řešeném území značně kolísá, a to mezi 20 m až svahy přesahujícími 200 m. Sklon se pohybuje většinou mezi 20–30°, nezdědka však přes 30°.

Při úpatí příkrých svahů nacházíme v mnohých hluboce zařezaných údolích větší nebo menší akumulace vesměs hrubého ostrohranného materiálu o mocnosti asi okolo 15 m. Pro hluboce zařezaná údolí je příznačný celkový nedostatek morfologicky výrazných říčních teras. Údolní dna, často rozřezaná stržemi, jsou vyplněna ostrohranným deluviofluviálním materiálem o mocnosti asi okolo 7–8 m. Tyto strže jsou zahloubeny nezdědka až do skalního podloží a jejich podélný profil vykazuje výrazný lom spádu (T. Czudek, 1988).

Na řešeném území Oderských vrchů T. Czudek (1988) rozlišuje tři směry údolí. Tím prvním jsou **údolí směřující do Bečevské brány**. Typickým znakem pro ně jsou krátká, hluboká údolí, rozřezávající vysoký jihovýchodní okrajový zlomový svah a přilehlé území Nízkého Jeseníku, budované horninami moravického souvrství. Společným znakem jsou pro ně dna, často bez údolní nivy, příkré, nezdědka skalnaté svahy. Mezi nejdelší údolí a vůbec nejhlubší údolí se řadí Peklo, modelované vodním tokem Jezernice. Má tvar rozevřeného písmene V. Je hluboké mezi 150–200 metry s častým výskytem skalních útvarů na svazích dosahujících sklonu až 35°.



Obr. 17: Hluboce zařezané údolí Peklo

Zdroj: T. Skula, 04/2017



Obr. 18: Údolí Říky

Zdroj: T. Skula, 10/2016

Druhým typem jsou **údolí směřující do Tršické pahorkatiny**. Hlavním tokem Tršické pahorkatiny je Olešnice. Spolu se svým nejdůležitějším přítokem, Říkou, pramení ve vyšším členitějším reliéfu Oderských vrchů, kde jsou údolí, až na krátké nejhořejší úvalovité pramenné úseky, hluboce zařezaná. Mají příkré svahy, hloubku mezi 50–80 m a příčný profil ve tvaru rozevřeného písmene V. V nižší a značně plošší Tršické pahorkatině se údolí při úpatí jihozápadního okraje zlomového svahu Oderských vrchů náhle změlčují, rozevírají a mají více – méně úvalovitý příčný profil (T. Czudek, 1988).

Posledním typem jsou **údolí rozřezávající jihozápadní část Nízkého Jeseníku**. Všechny přítoky řeky Bystřice na středních a dolních tocích jsou hluboce zařezány s příčným profilem víceméně rozevřeného písmene V, velkým spádem, bez přítomnosti říčních teras a velmi jsou si podobny s údolními směřujícími do Bečevské brány. Od místní části Hlubočky-Dukla dochází k výraznému snižování pravého údolního svahu řeky Bystřice (obrázek 18). Údolní dna těchto drobných toků jsou rozřezána stržemi vysokými mezi 1,5–3 m. Geologický podklad je tvořen moravickými horninami. Naopak **údolní niva**, tedy akumulární rovina podél vodního toku vyplňující ploché dno, je tvořena naplaveninami či sedimenty z okolních svahů (I. Smolová, J. Vitek, 2007). Údolní niva se dle T. Czudka (1988) nachází po celém toku Bystřice v zájmovém území, a to nejčastěji široká 250 metrů.



Obr. 19: Sklonová asymetrie pravého údolního svahu Bystřice začínající v části Hlubočky-Dukla

Zdroj: T. Skula, 03/2018

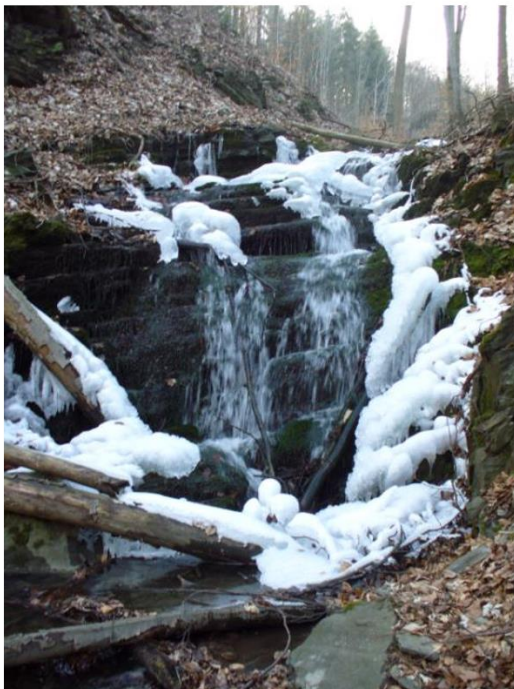
Dalším fluviálním tvarem, který úzce souvisí s údolím, je **strž**. T. Czudek (2005) ji definuje jako erozní rýhu o hloubce 1 m a větší. Jedná se o nejtypičtější holocenní tvar reliéfu s vývojem probíhajícím i v současné době. Důležitým faktorem hrajícím roli při tomto vývoji je členitost reliéfu a hospodářská činnost člověka. Dna strží jsou zahloubena v naprosté většině případů do preglaciálních sedimentů vyplňujících dna údolí a svahových úpadů.

T. Czudek (1997) dále doplňuje, že na studovaném území rozlišujeme několik typů strží, a to strž ve tvaru písmene V – ovrag a strž s neckovitým tvarem. Pokud se jedná o údolní strž, tak velmi často dochází ke změně příčného profilu v podélném směru strže, tj. údolní strž v horním úseku má tvar písmene V, kdežto údolní strž na dolním úseku se mění na strž s neckovitým profilem. Svahové strže lze občas v terénu zaměnit za antropogenní opuštěný **úvoz** polní a lesní cesty.

Poměrně vzácným tvarem reliéfu, který lze lokalizovat v údolních dnech hluboce zařezaných údolí Oderských vrchů, jsou vodopády a kaskády. Pro T. Czudka (2005) jsou tyto tvary dokladem nevyrovnaného podélného profilu vodního toku a hloubkové eroze. Příčinou vzniku bývají pruhy odolnějších hornin nebo tektonické pohyby (zdvihy), resp. kombinace obou faktorů.

Na území Kozlovské vrchoviny podle P. Dobeše (2017) se nachází jeden **vodopád** na horním toku Nepřívazského potoku, tj. levostranného přítoku Bystřice, uvnitř vojenského újezdu Libavá. Vodopád je vysoký 3 metry a má relativně stabilní průtok. Průtok dosahuje 10 l/s a celkový sklon činí 60°. Tento vodopád doplňuje Loučská **kaskáda** na drobném vodním toce Trnávka, která vznikla stejně jako již jmenovaný vodopád kvartérně exogenními morfogenetickými procesy. Najdeme ji po levé straně silnice z Loučky do Slavkova nad Lipnickou myslivnou. Loučská kaskáda představuje zajímavou ukázkou skluzavkovité kaskády.

Potok Trnávka má celoročně dostatek vody, a tak voda klouže po hladké ukloněné ploše pod úhlem 20°. Celková výška obou částí kaskády je cca 4,5 m. Vodopády je vhodné navštěvovat po větších deštích, či tání sněhu, poněvadž vodní toky mají větší vodnost a celkový průtok je tedy vyšší.



Obr. 20: Nepřívazský vodopád

Zdroj: T. Skula, 03/2018



Obr. 21: Loučská kaskáda

Zdroj: T. Skula, 03/2018

8.2 Periglaciální tvary reliéfu

Skalní formy na studovaném území vznikly jednofázovým vývojem přímo na povrchu terénu mrazovým zvětráváním a odnosem produktů tohoto zvětrávání v pleistocénu. Tyto skalní stěny za svůj vznik vděčí v první řadě hloubkové a boční erozi vodních toků v kvartéru. Velmi často nejsou při jejich úpatích žádné kryoplanáčnické terasy nebo jsou tyto tvary jen velmi slabě vyvinuté (T. Czudek, 1997).

Na některých místech údolí lze pozorovat **skalní útvary**. Na horním toku potoku Jezernice se nachází čtveřice skalních útvarů nazývané Čertovy kazatelny. Jedná se o ojedinělé skalní výchozy s příkrými, často až svislými stěnami dosahujícími výšky mezi 5–10 metry. Na jednom ze skalních výchozů je vyvinuto nepravé skalní okno. Při úpatí se nacházejí ostrohranné balvany. Vznik skalních útvarů T. Czudek (1988) připisuje mladé hloubkové erozi v pleistocénu i holocénu a mechanickému zvětrávání včetně gravitace.



Obr. 22: Čertovy kazatelny

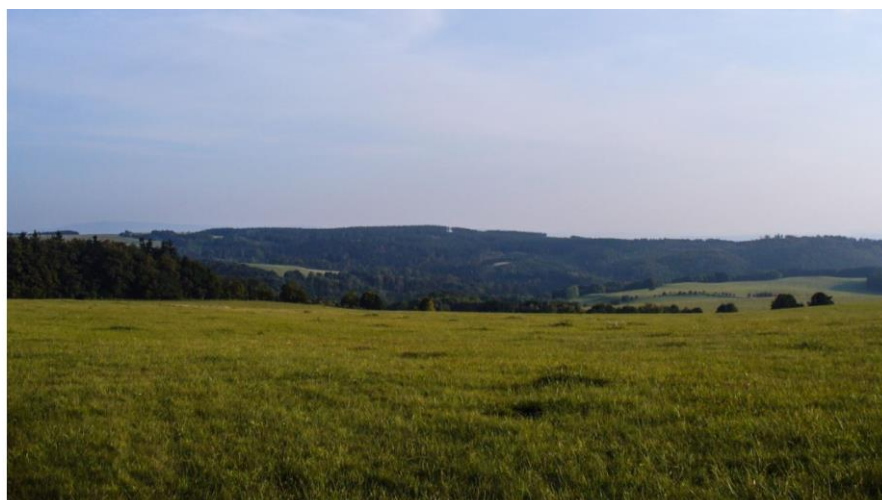
Zdroj: T. Skula, 03/2018



Obr. 23: Nepravé skalní okno

Zdroj: T. Skula, 03/2018

Typickým a plošně rozsáhlejším preglaciálním tvarem reliéfu na zájmovém území je **úpad**. I. Smolová a J. Vítek (2007) popisují úpad jako malý, mělký suchý vhloubený tvar reliéfu převážně úvalovitého nebo i neckovitého tvaru, který vznikl společným působením tekoucí vody a svahovou modelací v periglaciálním prostředí. Úpady pozvolna přecházejí v mírné svahy. Jsou bez vodních toků a mají ploché dno. Vzhledem k tomu, že se na vývoji úpadu podílela ve velké míře tekoucí voda, zařazuje T. Czudek (1997) úpady do kategorie údolí a svahové úpady do tvarů na svazích. T. Czudek (1988) dále poznamenává, že úpady tvoří v mnoha místech začátky pleistocenních suchých a říčních údolí, a tudíž je někdy velmi složité je od těchto tvarů odlišit. Jde tedy o plynulý přechod od jednoho tvaru k druhému. Svahové úpady rýhují všechny jižní svahy řešeného území a jsou někdy velmi hustě vedle sebe koncentrovány. Jejich délka a sklon závisí na výšce a sklonu svahu, na němž se vyskytují. Největší koncentraci svahových úpadů lze najít u Kozlova táhnoucí se až k zaniklé obci Ranošov a v neposlední řadě v lokalitě dnes už neexistující obce Varhošť, kde svahové úpady dosahují délky několika kilometrů.



Obr. 24: Svahový úpad mezi obcí Kozlov a zaniklou obcí Ranošov

Zdroj: T. Skula, 10/2016

Jako pozůstatek po kryogenním zvětrávání moravických hornin v drsných klimatických podmínkách za přítomnosti permafrostu, byly na studovaném území v nepříliš hojném počtu lokalizovány **kamenné (balvanové) proudy**. T. Czudek (2005) je definuje jako plochu, která je pokryta skalními ostrohrannými bloky vzniklých kryogenním zvětráváním v preglaciálním prostředí wurmu. Většina kamenných proudů se nachází při okrajovém svahu Nízkého Jeseníku. Za zmínku stojí jeden u Bílého kamene pod vrcholem Strážná (629 m n. m.) 4 km severovýchodně od Mrskles. Balvany jsou nakupeny na sobě na ukloněném svahu o sklonitostí okolo 20° a zbylé volné prostory jsou vyplněny jemnozemi. Jde o balvanový proud dlouhý několik desítek metrů se střídáním drobových slepenců, drob a drobových břidlic, na kterém je patrný vývoj proudu od mrazového srubu. V horní části je kamenný proud zarostlý stromovou a keřovou vegetací. Vzhledem k tomu, že se studované místo nachází ve VVP, tak zatím nedošlo k přesnému měření.

8.3 Planační tvary reliéfu

Vrcholová část Oderských vrchů je tvořena slabě zvlněnými plošinami nebo mírně ukloněnými plošinami na rozvodí vodních toků, které jsou na některých místech téměř vodorovné. I. Smolová a J. Vitek (2007) charakterizují planační tvary reliéfu (lat. *planum* je rovina) jako zarovnané povrchy, které se vytvořily v období tektonické stability dominantní planací povrchového georeliéfu. Jedná se o erozně-denudační zarovnání georeliéfu, během kterého se vyrovnávaly výškové rozdíly odnosem a akumulací. Výsledkem je zarovnaný povrch s relativní výškovou členitostí nepřesahující 30 m – roviny. Nejvíce zarovnané povrchy v Oderských vrších se především vyskytují v sousední Boškovské vrchovině, ovšem na území Kozlovské vrchoviny je nalezneme rovněž, a to v okolí obce Kozlov a Slavkova.



Obr. 25: Zarovnaný povrch v okolí Velké Střelné

Zdroj: T. Skula, 05/2017



Obr. 26: Zvlněná parovina u Slavkova

Zdroj: T. Skula, 04/2017

Pro oblast Nízkého Jeseníku jsou typické **paroviny** (peneplén). Jedná se sečný povrch, který zarovnáva horniny různé odolnosti. Převládají konvexní tvary a na povrchu jsou vyvinuty hluboké zvětraliny. Vznik peneplénu vyžaduje dlouhé období tektonického klidu a dlouhý subaerický, převážně fluviaální vývoj v důsledku rozšiřování údolí, zmenšování sklonu svahů a snižování rozvodních části reliéfu. (Smolová, Vítek 2007).

Na příhodných místech, a to především tam, kde plošiny měly menší rozměry, došlo v důsledku působení geliflukce a plošného splachu k protnutí údolních svahů, a tím ke vzniku více nebo méně široce zaoblených rozvodních **hřbetů** (T. Czudek, 1997). Vrcholové partie těchto hřbetů jsou tvořeny z odolnějších hornin a stejně jako u většiny vyvýšenin se nám mohou naskytnout pěkné výhledy. Z jižní okrajové části Kozlovské vrchoviny je to: Olomouc, Přerov, Dražanská vrchovina, vrcholy Hostýnsko-vsetínské hornatiny a Beskyd, Bečevská brána oddělující Oderské vrchy od kry Maleníku včetně hradu Helfštýn.

Při úpatí Oderských vrchů se nachází další zástupce ze skupiny planačních forem reliéfu. V tomto případě hovoří T. Czudek (1997) o **krypedimentu**, tedy mírně ukloněné erozní úpatní ploše, jež vznikla jednak rovnoběžným ustupováním svahu, ale také snižováním terénu shora během období preglaciálního klimatu. Na studovaném území se pohybuje sklon kryopedimentů do 10°. V terénu jsou krypedimenty při úpatí rýhovány úpady a úvalovitými údolními dlouhými několika set metrů ve formě úpatních hald.

8.4 Vojské tvary reliéfu

Studovaná oblast je už po více jak sedmdesát let nedílně spjata s militárními procesy a tvary, které souvisí s vojenskou činností probíhající už od druhé poloviny čtyřicátých let. Takřka celé území zájmové vrchoviny bylo součástí VVP. Pod pojmem **vojenský výcvikový prostor I.** Smolová a K. Kirchner (2010) rozumějí rozsáhlé území, které je určeno pro výcvik a potřeby vojsk, ve kterém jsou prováděny rozsáhlé terénní antropogenní úpravy podílející se na transformaci reliéfu. Na území Kozlovské vrchoviny jsou především vojenské tvary koncentrovány na úpatních svazích Oderských vrchů, tj. v blízkosti obcí Daskabát, Kocourovce, Přáslavice, a hlavně na náhorní plošině v okolí bývalé obce Velká Střelná. Nedílnou součástí vojenské infrastruktury jsou tedy: **okopy, zákopy, výhledové mohyly, střelnice, tankodromy, militární valy, vodní nádrže.**

Jedna z mnoha střelnic na území VVP Libavá je ta bojových vozidel Přáslavice. Umožňuje veškeré střelby ze zbraní bojových vozidel (tankový kanon D 81, 7,62 mm, tankový kulomet, 12,7mm kulomet, 14,5mm kulomet), dále slouží jako palebné postavení pro zbraně (kanon 2A42, kanon vzor 71, kanonová houfnice ShKH vzor 77) a pro střelby z raketometu (AČR, 2006).



Obr. 27: Střelnice bojových vozidel Práslavice

Zdroj: T. Skula, 05/2017



Obr. 28: Vrchol Stážísko (675 m n. m.)

Zdroj: T. Skula, 05/2017

Samotný vojenský prostor dle AČR (2006) byl zřízen nařízením vlády Československé republiky 17.9. 1946. Během června 1947 došlo k dohodě o vytyčení hranic VVT Město Libavá, která zahrnovala přibližně 18 000 ha lesa a 16 000 ha bývalé zemědělské půdy, jejichž správu převzal podnik Vojenské lesy a statky v Lipníku nad Bečvou působící od prvního července 1947. Demolice vesnic probíhala od konce 40. let. Stavební materiál ze zlikvidovaných obcí byl rozprodáván lidem z okolních obcí sousedících s nově vzniklým vojenským újezdem. Většina sídelních útvarů na území Kozlovské vrchoviny byla zdemolována československou armádou v následujícím pořadí: Nová Ves nad Odrou (1974–1948), Varhošť (1950), Jestřabí (1961), Nepřívaz (1965). Co nestihla zdemolovat československá armáda, dokončila po roce 1968 armáda sovětská za přispění naší armády. Některé civilní objekty byly využívány jako cíle během vojenských cvičení (J. Glonek, 2007).

Do konce roku 2015 se vojenský prostor rozprostíral na rozloze 32 724 ha. Vojenský újezd Libavá je charakterizován jako vševojskový a z hlediska rozlohy, počtu a obsahu vojsk je řazen do I. kategorie (J. Glonek, 2007). Dalším důležitým milníkem pro vojenský újezd se stal podle AČR (2015) 1. leden 2016, kdy došlo ke zmenšení jeho rozlohy z 32 723 ha na 22 710 ha. Ve vyčleněných částech vojenského újezdu na studovaném území vzniká nová obec Kozlov s místní částí Slavkov. J. Glonek (2007) uvádí, že z území před optimalizací VVP Libavá využívala armáda 10 434 ha a dále vojenské lesy na ploše 21 163 ha (zbytek tvořily plochy v pronájmu). Obecně lze tedy konstatovat, že krajina studovaného území byla za více než 70 let značně přeměna a její charakter je podstatně odlišný v přímé konfrontaci s dobovými fotografiemi zachycujícími typické východosudetské vsi v krajině Nízkého Jeseníku, které byly úplně srovnány se zemí, nebo dnes představují jen torza. Výjimku tvoří obec Kozlov, která byla jedním z vojenských středisek.

8.5 Těžební tvary

Oblast Oderských vrchů, ale i Nízkého Jeseníku je spojena s **těžbou břidlice**. Tato usazená hornina dle M. Janošky (2001) začala vznikat usazováním jílovitého bahna na mořském dně v období před více než 300 miliony lety. Je tvořena drobnými krystalky křemene, jemnozrnnými

slídnatými minerály (sericit, chlorit), jílovými minerály a pyritem a tmavým pigmentem (organická hmota, grafit, magnetit). Její tvrdost se pochybuje v rozmezí 2–3. Nejslavnější těžební lokalitu představuje oblast v blízkosti zaniklé průmyslové obce Velká Střelná – 7 km jihovýchodně od Města Libavá. J. Glonek (2007) uvádí, že v této lokalitě se ukrývá největší zjištěné ložisko vysoce kvalitní břidlice ve střední Evropě, která se používala především jako střešní krytina.



Obr. 29: Břidlicové haldy v lomu Velká Střelná

Zdroj: T. Skula, 07/2017



Obr. 30: Opuštěný břidlicový lom pod Růžovým kop.

Zdroj: T. Skula, 05/2017

Až do roku 1866 v okolí Velké Střelné probíhala povrchová těžba. Za kvalitnější nevětranou a dobře štípatelnou břidlicí bylo nutno jít do větších hloubek, proto bylo nezbytné začít s hlubinnou těžbou ve štolách. Postupně tak dle J. Machaly (2015) vznikly celkem 4 doly (jámy), hluboké až 150 metrů. Před začátkem druhé světové války činila hloubka dolu I 125 metrů (3 patra), dolu II 92 metrů (3 patra), dolu IV 145 metrů (5 pater). Po zřízení VVP Libavá to znamenalo pro těžbu břidlice definitivní konec, třebaže určité snahy o obnovu těžby se objevily v 90. letech 20. století. Ty ale kvůli střetu zájmů s armádou nebyly naplněny.

Při těžbě břidlice vznikaly rozlehlé haldy odpadového materiálu. Ty se dle J. Machaly (2015) časem zmenšily a materiál skončil v tankových cestách a na stavbách jiných vojenských zařízení. Stále však je zde velké množství odpadu. Kromě zmíněného lomu v katastru Velké Střelné se tu nacházela celá řada dalších drobnějších povrchových lomů i hlubinných dolů. Jako příklad lze uvést opuštěný břidlicový lom pod Růžovým kopcem (653 m n. m.) v blízkosti pramene Olešnice na lesní cestě Mezihoří, lidově nazývaný „šifrová skála“.

8.6 Dopravní antropogenní tvary

Největší míru koncentrace lokálně dopravních (někdy označovaných jako komunikačních) antropogenních tvarů lze lokalizovat v blízkosti okrajového zlomového svahu Oderských vrchů mezi obcemi Velký Újezd až Dolní Újezd. Jde především o **těleso dálnice D35** (dříve R35), které vzniklo v již jmenovaném úseku oboustranným prokopáváním svažitého terénu moravického souvrství úpatní části zlomového svahu za účelem dosažení plynulého průběhu komunikace a snížení nerovností. Dopravní průkop je tedy dle K. Kirchnera a I. Smolové (2010) konkávní antropogenní forma reliéfu vytvořená pod úrovní přírodního terénu ve skalním podloží a zemním podloží. Komunikační průkop je dlouhý 300 m a hluboký až 20 m a byl na tomto úseku vybudován z důvodu, aby dálnice D35 nemusela překonávat terénní nerovnosti. Samotný čtyřkilometrový úsek dálnice dle J. Skovajsi (2015) se začal stavět mezi lety 1996 až 2000. Stavba navazuje v MÚK Velký Újezd na předchozí stavbu.



Obr. 31: Komunikační průkop a ekodukt u Dolního Újezdu

Zdroj: T. Skula, 03/2018



Obr. 32: Silniční zářez u Skoků

Zdroj: T. Skula, 03/2018

Dálnice představuje v krajině bariéru, která má za následek, že volně žijící živočichové ji nemohou nijak obejít, a proto z tohoto důvodu se začalo v devadesátých letech s výstavbou tzv. ekoduktů, neboli zvířecích mostů. Vůbec první ekodukt na území ČR byl postaven v blízkosti lokality Skoky–Dolní Újezd v roce 1999 na dálnici D35, kde komunikaci protíná výrazný terénní hřbet v úpatní části Oderských vrchů. K. Kirchner a I. Smolová (2010) dále uvádějí, že ekodukt byl postaven z důvodu, že by dálnice v tomto úseku přetínala regionální biokoridor a tím by zabránila zvěři v průchodnosti koridoru spojujícího regionální biocentrum Zámecký kopec na jihozápadě s regionálním biocentrem Polom na severovýchodě. Součástí ekoduktu je 100 m dlouhý hloubený tunel, nad kterým lze nalézt zalesněnou plochu s původními dřevinami (dub, buk, lípa, habr). Okolní svahy jsou osety travní směsí a keřovými porosty. Aby zvěř snáze překonala tuto bariéru, je tunel vybaven pevným neprůhledným oplocením zabraňujícím zvěři střet s vozovkou.

Kromě již studované dálnice a tvarů navázaných na ni, lze pozorovat v lokalitě u obce Dolní Újezd–Skoky další komunikační tvar, a to **silniční zářez** podél komunikace I. třídy 437. Skalní odkryv leží jižně cca 300 m od obce Skoky a je tvořen odkrytými drobami, vložkami slepenců a břidlic. Hloubka silničního zářezu se pohybuje okolo 15 metrů.

8.7 Sídlní tvary

Mezi další tvary vytvořené lidskou činností na zájmovém území řadíme **skládku**. K. Kirchner a I. Smolová (2010) definují skládku jako akumulární antropogenní tvar připomínající pahorek – někdy nazývaný jako odpadkový pahorek. Vzniká řízeným navršováním pevných komunálních odpadů. Mezi sídlní tvary jsou řazeny ty skládky, kam je ukládán komunální odpad vznikající v souvislosti s provozem obytných celků a sídel.



Obr. 33: Těleso skládky 1,5 km od obce Mrsklesy při úpatním svahu Oderských vrchů

Zdroj: T. Skula, 05/2017

Skládkový komplex Mrsklesy leží na úpatí Kozlovské vrchoviny a to 0,6 km až 1,5 km severovýchodním směrem od Mrskles na hlavním silničním tahu mezi Mrsklesy a Městem Libavá. Tento areál představuje dle S. Nováka (2009 [online]) hlavní skládkovou kapacitu pro město Olomouc a olomoucký region. Skládku odpadů Mrsklesy je tvořena dvěma samostatnými areály. Provoz skládky začal v roce 1992. Areál skládky je vlastněn firmou HANA s.r.o. (Likvidace odpadů Haná). V současné době probíhá ukládání odpadu na skládce VII a VIII. Na dílčích skládkách se ročně ukládá cca 100 tis. tun odpadu. Životnost dílčí skládky se odhaduje na 4–5 let. Po ukončení ukládání odpadu tj. I.–VI. skládky dochází k asanaci a údržbě, která trvá 30 roků po ukončení navážení odpadů.

8.8 Rekreační a sportovní tvary reliéfu

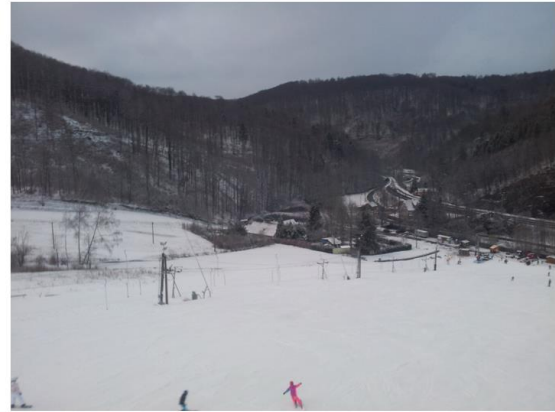
Na řešeném území nalezneme i tvary rekreačně-sportovní. Mezi ně lze zařadit **ski areál** v Hlubočkách a Hrubé Vodě. Pro svahovou dráhu je příznačný podle K. Kirchnera a I. Smolové (2010) obnažený terén, jenž bývá do značné míry antropogenně upraven. Jako anomálie se může jevit fakt, že tyto 2 skiareály se nachází v nadmořské výšce v rozpětí 290–400 m, přičemž většina lyžařských středisek bývá soustředěna v horských a podhorských lokalitách.

Ski areál Hlubočky se nachází na levém svahu řeky Bystřice v centru obce Hlubočky, vzdálené 10 km od krajského města Olomouc. Areál se nachází v nadmořské výšce 290–380 m a zasahuje do Přírodního parku Údolí Bystřice. Lyžařské centrum zahrnuje dle A. Hákové (2016 [online]) šest sjezdovek a bobovou dráhu. Nejdelší sjezdovka má 600 m a sklon 16°. Lyžařské svahy se řadí mezi lyžařské tratě lehké, tj. svahy, které nemohou překročit 25 % a svahy středně těžké, které nemohou překročit 40 %.



Obr. 34: Ski areál Hlubočky, v pozadí Hluboký žleb

Zdroj: T. Skula, 03/2018



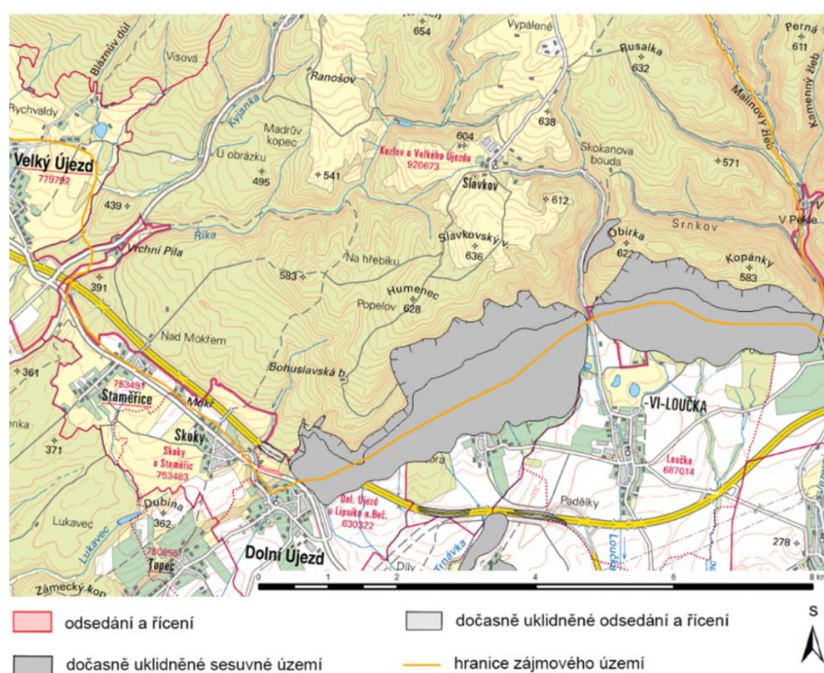
Obr. 35: Ski areál Hrubá Voda, hluboké údolí Bystřice

Zdroj: T. Skula, 03/2018

9 RIZIKOVÉ JEVY

V současné době je reliéf Kozlovské vrchoviny ovlivňován následujícími rizikovými jevy: sesuvy půd, odsedáním a řícením, (vodní) erozí půdy, mechanickým rozrušováním až likvidací půdy vojenskou technikou. Dočasně uklidněné sesuvy jsou dle databáze ČGS (2015) nejvíce frekventovány v jižní až jihovýchodní části území, resp. v bezprostřední blízkosti úpatního hřebetu Oderských vrchů a příkrého jihovýchodního zlomového svahu znázorněných na obrázku 36. Jedná se o pomyslnou linii Skoky–Dolní Újezd–Bohuslávky–Loučka–Jezernice–Podhoří. Tyto svahové nestability jsou vázány na antropogenní komunikační tvary.

RIZIKOVÉ JEVY NA ÚZEMÍ KOZLOVSKÉ VRCHOVINY



Obr. 36: Rizikové jevy na území Kozlovské vrchoviny

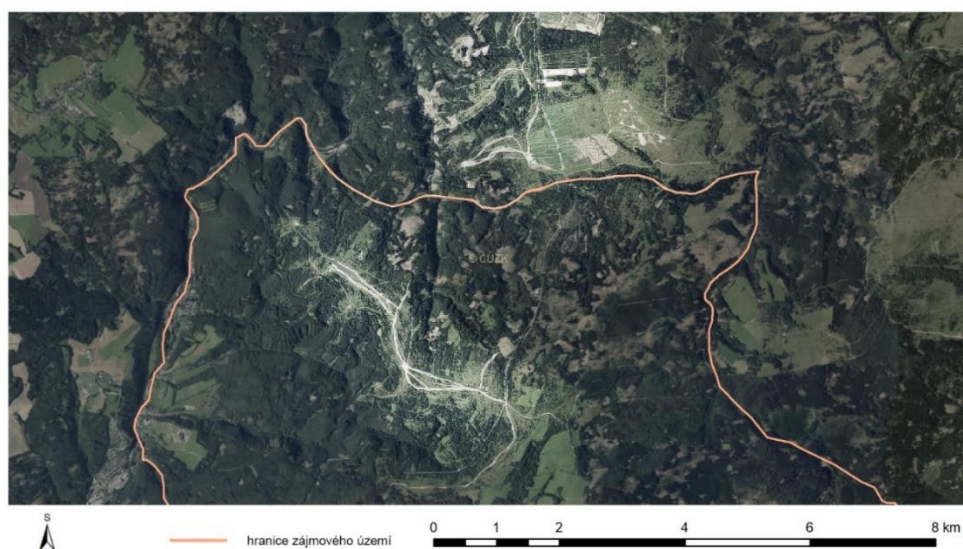
Zdroj: T. Skula (2018), vytvořeno v ArcGIS 10.4 z dat ČGS a podkladové vrstvy ČÚZK

Podle dostupných informací z databáze svahových nestabilit ČGS (2015) lze právě jedinou svahovou nestabilitu spatřit na silnici I. třídy 437 u obce Skoky (Dolní Újezd) u již zmiňovaného silničního zářezu. Ke **skalnímu řícení** dochází na příkré stěně tvořené skalními výchozy o délce 30 m, šířce 292 m a sklonem 75°. Podél okraje vozovky se tvoří haldy napadaného materiálu, které vytváří akumulace při úpatí. Naopak převážnou část svahových nestabilit najdeme ve fázi uklidňování, a to po stavebních zásazích během budování R35 (přejmenovanou na D35) při jihovýchodním zlomovém svahu. V současné době nejsou pozorovány žádné projevy svahové aktivity včetně **svahových sesuvů**, ovšem změna situace může nastat při vysokých úhrnech srážek nebo po masivním tání sněhové pokrývky. Geologické podloží je tvořeno horninami moravického souvrství stáří spodního karbonu: břidlice, droby a prachovce a jíly, písky a šterky

spodního badenu. Na úseku D35 v místě silničního průkopu navazujícího přímo na ekodukt jsou skalní bloky připevněny kotvami a nejvíce ohrožená místa jsou opatřena kovovými sítěmi.

Dalším přítomným rizikovým jevem je **eroze půdy**. Eroze půdy je jedním z reliéfových procesů, které přispívají k vývoji studovaného území. T. Czudek (1997) uvádí, že zrychlená antropogenní eroze půdy vznikla hospodářskou činností člověka v holocénu a v posledních 200 letech nabývá na síle. Se zrychlenou erozí se lze setkat nejen na zemědělských polích, ale v případě zájmového území především v lesohospodářské krajině Oderských vrchů. Jedná se o erozní rýhy hluboké na některých místech více jak 0,5 m vzniklé činností těžké lesní techniky. Rozhodující pro velikost odnosu svahovin jsou i zde výrazné deště v jarním období spojené s táním sněhové pokrývky. Odlesňování s sebou přináší další negativum v podobě silné **větrné eroze** na velkých vykácených plochách bez rostlinného krytu, a tím pádem chybějícího protierozního opatření.

PŮSOBNÍ PÁSOVÉ TECHNIKY NA RELIÉF KOZLOVSKÉ VRCHOVINY



Obr. 37: Působení pásové techniky na reliéf Kozlovské vrchoviny

Zdroj: T. Skula (2018), vytvořeno v ArcGIS 10.4 z ortofoto WMS služby geop. INSPIRE

Na lesní erozi navazuje podobný fenomén typický pro oblast vojenských újezdů, a to **mechanické rozrušování** přecházející na některých místech až k **likvidaci půdy působením vojenské techniky** viditelných z leteckých snímků. Pro ilustraci tohoto jevu byla vybrána severní část území, kde se zmiňovaný rizikový jev objevuje (obrázek 37). M. Koželuh (2007) tento proces popisuje jako důsledek opakovaného pohybu vojenské techniky po stálých trasách ve vymezených cvičebních koridorech. Tyto labyrinty cest jsou charakteristickým poznávacím znakem vojenských prostorů. Jsou vedeny lesním nebo otevřeným terénem. V první fázi působením průjezdu vojenské pásové techniky vznikají různě hluboké koleje. Častým opakovaním průjezdu pásových vozidel dochází k nevratným změnám v mikroreliéfu. Pro závěrečnou fázi jsou příznačné hluboké deprese průjezdných tras BVP a tanků.

10 ZÁVĚR

Bakalářská práce je zaměřena na geomorfologickou charakteristiku a vybrané tvary reliéfu Kozlovské vrchoviny a současně obsahuje fyzickogeografickou charakteristiku, která přispívá k ucelenějšímu pohledu na studované území. Při zpracování této práce byl kladen důraz na vizualizaci zjištěných poznatků ze studované literatury, geoprostorových dat a terénního výzkumu v podobě řady mapových a grafických výstupů včetně fotodokumentace.

Studované území se rozkládá ve východní části Nížkého Jeseníku a je součástí geomorfologického podcelku Oderské vrchy. Jeho podloží je budované jílovými břidlicemi, drobnými a v menší míře slepenci. Tato souvrství byla při variském vrásnění vyzdvižena nad mořskou hladinu a zvrásněna do složitého systému vrás. V morfologii terénu se silně uplatňují jak zlomové, tak i puklinové zóny. Jedná se o stará dislokační pásma a o oživené zlomové linie v neotektonické etapě trvajících dodnes.

Vzhledem k tomu, že se větší část zájmového Kozlovské vrchoviny nachází ve vojenském prostoru, byla pozornost věnována morfografické a morfometrické charakteristice reliéfu. Z morfometrických analýz tedy vyplývá, že celé území se nachází v kategorii vysočin převážně v nadmořských výškách mezi 500 a 600 metry. Z pohledu relativní výškové členitosti lze konstatovat, že území spadá do pěti tříd: plochá pahorkatina, členitá pahorkatina, plochá vrchovina, členitá vrchovina a plochá hornatina. Na řešeném území najdeme plochy skloněny mezi 0–35°, z čehož jsou nejvíce zastoupeny značně skloněné plochy v intervalu mezi 5 až 15°. Z kalkulací provedených v ArcGIS dále vyplývá, že plochy jsou nejčastěji orientovány k jihu a západu. Pestrost údolních svahů dokládají příčné profily zachycující výškovou a sklonovou asymetrii.

V kapitole vybraných tvarů reliéfu byla pozornost věnována jednak přírodním, tak i antropogenním tvarům. Z inventarizovaných tvarů jsou hojně zastoupeny fluviální tvary, a to zejména typická údolí. Ta jsou při okrajových svazích hluboce zařezaná s hloubkou na některých místech přesahující 200 m. S údolím jsou úzce spjaty hojné strže. Povrch centrální části je tvořen zarovnanými hřbety, které často přecházejí při svém okraji v úpady.

Antropogenní činnost se významnou měrou podílela na charakteru dnešního terénu a na mnohých místech představuje rizikové jevy. Právě vojenský výcvikový prostor je typickým příkladem území, kde dochází k výrazným terénním modifikacím během využívání bojové techniky. Oblast Oderských vrchů byla před druhovou světovou válkou spojena s těžbou břidlice, která byla dobývána jak povrchově tak podpovrchově. Naopak přelom tisíciletí byl ve znamení výstavby rychlostní komunikace R35 s 300 m dlouhým komunikačním průkopem, na který navazuje první ekodukt vybudovaný v České republice.

11 SUMMARY

The bachelor thesis provides a geomorphological characteristic and selected landforms of the Kozlov Highlands and at the same it is accompanied by related information from geology, physical geography and information pertaining to the local area. The wide range of resources is crucial for understanding the local landforms. The author puts the stress on visualizing the geospatial data using numerous maps and many charts.

The Kozlov Highlands (Kozlovská vrchovina) is located in the eastern part of Nížký Jeseník, or more precisely the area is situated in the Oder Highlands. The study area consists chiefly of Lower Carboniferous rocks: greywackes, conglomerates alternating with slate which were folded and thrust during the period of Variscan orogeny.

Although one third of the former Libavá Military Training Area was opened to the public since January 1, 2016, the vast majority of the Kozlov Highlands still remains within the military area. A complex GIS analysis based on DEM (digital elevation model) serves as a valuable data source when a field research is not always possible. The geomorphic analysis shows that the Kozlov Highlands represents a geomorphological landscape of gently rolling plateau rises on average between 500–600 meters and with average slope of $6^{\circ}15'$.

A chapter on selected landforms demonstrates a long-standing impact created by various processes (denudation, erosion etc.) that formed a region of elevated mountainous plateau located in the central studied area. Valleys (including asymmetric valleys) were formed during the Pleistocene evolution under the periglacial climate. The most recent geological epoch, the Holocene, results in the formation of gullies and alluvial sediments. Last but not least, the Kozlov Highlands was affected by human impact notably in the presence of the army when using combat vehicles and tanks. It is important to notice that this territory was famous for shale mining, especially in the vicinity of Velká Střelná prior to WW2. The turn of the twentieth century is marked by the construction a motorway R35 (including the first ecopassage in the Czech Republic near Dolní Újezd) that line the foot of the studied highlands.

12 POUŽITÁ LITERATURA A INFORMAČNÍ ZDROJE

Tištěné zdroje

- Atlas krajiny České republiky: Landscape atlas of the Czech Republic.* Praha: Ministerstvo životního prostředí České republiky, 2009, 1 atlas (331 s.). ISBN 978-80-85116-59-5.
- CULEK, M. *Biogeografické členění České republiky.* Praha: Enigma, 1996. 347 s. ISBN 80-85368-80-3.
- CZUDEK, T. *Geomorfologie východní části Nizkého Jeseníku.* Praha: Academia, 1971, 90 s. Rozpravy Československé akademie věd. Řada matematických a přírodních věd, ročník 81 - sešit 7
- CZUDEK, T. *Reliéf Moravy a Slezska v kvartéru.* Tišnov: Sursum, 1997. 213 s. ISBN 80-85799-27-8.
- CZUDEK, T. *Údolí Nizkého Jeseníku.* Praha, 1988, 97s. Studie ČSAV.
- CZUDEK, T. *Vývoj reliéfu krajiny České republiky v kvartéru.* Brno: Moravské zemské muzeum, 2005, 238 s. ISBN 80-7028-270-3. 2
- ČAPEK, R., KUDRNOVSKÁ, O. *Kartometrie.* Praha, 1982.
- DEMEK, J.. *Obecná geomorfologie.* Praha: Academia, 1988. 476 s.
- DOBEŠ, P. Vodopády a kaskády horního Poodří. *Poodří.* Ostrava: Společnost přátel Poodří, 2017, 20.(1). ISSN 1803-2338.
- GLONEK, J., DOBEŠ, P., LOSÍK, P. *Pramen řeky Odry.* Ostrava: Společnost přátel Poodří, 2015.107 s. ISBN 978-80-906338-0-3.
- GLONEK, J. *Zaniklé obce Vojenského újezdu Libavá.* Ostrava: Společnost přátel Poodří, 2007. 293 s. ISBN 978-80-254-0628-1.
- CHLUPÁČ, I. *Geologická minulost České republiky.* Vyd. 2., opr. Praha: Academia, 2011. 411 s. ISBN 978-80-200-1961-5.
- JANOŠKA, M. *Moravská brána očima geologa.* Olomouc: Univerzita Palackého, 1998. 48 s. ISBN 80-7067-910-7.
- JANOŠKA, M. *Nizký Jeseník očima geologa.* Olomouc: Univerzita Palackého, 2001. 64 s. ISBN 80-244-0252-1.
- KIRCHNER, K. a I. SMOLOVÁ. *Základy antropogenní geomorfologie.* Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2010. 287 s. ISBN 978-80-244-2376-0.
- KOŽELUH, M: *Detekce poškození prostředí ve vojenských újezdech z leteckých snímků.* In PETŘÍČEK, V., KUCHAROVÁ, P. *Ochrana přírody a krajiny ve vojenských újezdech: sborník z konference Libavá 3.-4. května 2006.* Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, 2007. ISBN 978-80-87051-11-5.
- KŘÍŽEK, M., UXA T., MIDA P. *Praktikum morfometrických analýz reliéfu.* Praha: Univerzita Karlova v Praze, nakladatelství Karolinum, 2016. 178 s. ISBN 978-80-246-3244-5.

KUDRNOVSKÁ, O., Kousal J. (1971): Výšková členitost reliéfu ČSR, Mapa 1:500 000. Geografický ústav ČSAV, Brno.

LOSÍK, J., A. HÁKOVÁ: *Vojenský újezd Libavá*. In: *Ochrana přírody*. Praha. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR.62.(4). ISSN 1210–258X

MACHALA, J. *Kronika Libavska*. Páté doplněné vydání. Libavá: [nakladatel není známý], 2015. 544 s. ISBN 978-80-260-8239-2.

Optimalizace vojenských újezdů: základní informace o realizaci zákona č. 15/2015 Sb., o zrušení vojenského újezdu Brdy, o stanovení hranic vojenských újezdů, o změně hranic krajů a o změně souvisejících zákonů (zákon o hranicích vojenských újezdů). Praha: Ministerstvo obrany České republiky – VHÚ Praha, 2015. ISBN 978-80-7278-673-2.

konference, Libavá 3.-4. května 2006. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, 2007. 384 s. ISBN 978-80-87051-11-5.

QUITT, Evžen. *Klimatické oblasti Československa*. Praha: Academia, 1971. 73 s.

ŘÍČAN, D. *Meteorologická stanice Červená*. Budišov nad Budišovkou. MěÚ Budišov n. Budišovkou. 2002. 22 s.

SMOLOVÁ, I. a J. VÍTEK. *Základy geomorfologie: vybrané tvary reliéfu*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2007 189 s. ISBN 978-80-244-1749-3.

SKOVAJSA, J., POKORNÝ, P., KRACIV, Z. eds. *Rychlostní silnice R35 : Liberec – Turnov – Jičín – Hradec Králové – Mohelnice – Olomouc – Lipník n. B. : Stav k 02/2010*. Praha : Ředitelství silnic a dálnic ČR 2010

ŠAFÁŘ, J. *Olomoucko*. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2003. Chráněná území ČR. 454 s. ISBN 80-86064-46-8.

ŠTEFÁČEK, S. *Encyklopedie vodních toků Čech, Moravy a Slezska*. Praha: Baset, 2008, 743 s. ISBN 978-80-7340-105-4.

ŠUSTEK, F.: *Kančí hory, lidové jméno pro Oderské vrchy*. In: *Vlastivědný sborník okresu Nový Jičín*. Nový Jičín.26.(2). ISSN 1210–258X

TOMÁŠEK, M. *Atlas půd České republiky*. Praha: Český geologický ústav, 1995, 36 s. ISBN 8070751983.

Vojenské újezdy Armády České republiky. Praha: Ministerstvo obrany České republiky – AVIS, 2006. ISBN 80-7278-345-9.

Zeměpisný lexikon ČR: hory a nížiny. I. část. Vydání 3., přepracované. Editor J. DEMEK, editor P. MACKOVČIN. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2014, 305 s. ISBN 978-80-7509-113-0.

Zeměpisný lexikon ČR: hory a nížiny. II. část. Vydání 3., přepracované. Editor J. DEMEK, editor P. MACKOVČIN. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2014, strana 315-607. ISBN 978-80-7509-113-0.

Internetové zdroje

Databáze svahových nestabilit České geologické služby [online]. Brno: ČGS, 2015 [cit. 2017-06-25]
Dostupné z: <http://www.geology.cz/app/pasport/viewdbs.pl>

HÁKOVA, A. *Terénní úpravy – příprava pro prodloužení sjezdových tratí ve Skiareálu Hlubočky, II. etapa* [online]. AOPK. 2016. [cit. 2018-03-14] Dostupné z:
https://portal.cenia.cz/eiasea/download/RUIBX09MSzgxM19vem5hbWVuaURPQ182MTA4Njc5MjA5ODkwNjMxMjAucGRm/OLK813_oznameni.pdf

NOVÁK, S. *Dokumentace o hodnocení vlivů na životní prostředí záměru "Skládka Mrsklesy LO Haná s.r.o. – 7. a 8. stavba"* [online]. 2009. . [cit. 2018-03-16] Dostupné z:
https://portal.cenia.cz/eiasea/download/RUIBX09WODA5N19kb2t1bWVudGFjZURPQ18xLnBkZg/OV8096_dokumentace.pdf

Oblastní plán rozvoje lesů – Přírodní lesné oblast č. 29 Nizký Jeseník [online], Frýdek-Místek: ÚHUL, 2001 [cit. 2018-03-10] Dostupné z: http://www.uhul.cz/images/ke_stazeni/oprl_oblasti/OPRL-LO29-Nizky_Jesenik.pdf

Vektorové vrstvy

ARCDATA PRAHA, ČSÚ, Zeměměřický úřad. ArcČR® verze 3.3. 2017. Dostupné z:
<http://www.arcdata.cz/produkty-a-sluzby/geograficka-data/arc-cr-500>

ČÚZK. ZABAGED® *výškopisné 3D vrstevnice. 2010, list 25-11-07, 25-11-08, 25-11-09, 25-11-10, 25-11-11, 25-11-12, 25-11-13, 25-11-14, 25-11-15, 25-11-16, 25-11-17, 25-11-18, 25-11-19, 25-11-20, 25-11-21, 25-11-22, 25-11-23, 25-11-24, 25-11-25*

VÚV TGM, v.v.i. *Data HEIS VÚV. 2002-2018.* Dostupné z:
<http://heis.vuv.cz/default.asp?typ=03>

VÚV TGM, v.v.i. *Databáze DIBAVOD.2018.* Dostupné z:
<http://www.dibavod.cz/index.php?id=27>

WFS AOPK ČR. *Portál ISOP: WFS služby.* 2018. Dostupné z:
http://portal.nature.cz/publik_syst/ctihtmlpage.php?what=6103

WMS služby

CENIA. *ArcGIS Sewer SOAP služby* [online]. 2018. Dostupné z:
<http://geoportal.gov.cz/web/guest/wms>

ČGS. *WMS služby* [online]. 2018. Dostupné z:
<http://www.geology.cz/extranet/mapy/mapy-online/wms>

Seznam použitých zkratk

AČR	Armáda České republiky
AOPK ČR	Agentura pro ochranu přírody a krajiny České republiky
CENIA	Česká informační agentura životního prostředí
ČGS	Česká geologická služba
ČSÚ	Český statistický úřad
ČSÁV	Československá akademie věd
ČÚZK	Český úřad zeměměřický a katastrální
DIBAVOD	Digitální báze vodohospodářských dat
DMR	digitální model reliéfu
EIA	angl. Enviromental Impact Assessment
GIS	Geografický informační systém
PR	přírodní rezervace
VÚV TGM	Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka
VVP	vojenský výcvikový prostor
WMS	angl. Web Map Service(s)
WFS	angl. Web Feature Service(s)
ZABAGED	Základní báze geografických dat
ŽST	železniční stanice

Seznam obrázků v textu

Obr. 1: Poloha zájmového území Kozlovské vrchoviny	16
Obr. 2: Geologická stavba Kozlovské vrchoviny	19
Obr. 3: Geomorfologická regionalizace Kozlovské vrchoviny	22
Obr. 4: Hydrologie Kozlovské vrchoviny	25
Obr. 5: Klimatické oblasti Kozlovské vrchoviny dle E. Quitta (1971)	26
Obr. 6: Půdní poměry Kozlovské vrchoviny	28
Obr. 7: Reliéf Kozlovské vrchoviny	30
Obr. 8: Příčný profil údolím řeky Bystřice v lokalitě Hlubočky-Dukla	32
Obr. 9: Relativní výšková členitost Kozlovské vrchoviny	34
Obr. 10: Sklonitost svahů Kozlovské vrchoviny	36
Obr. 11: Rozdělení sklonů svahů Kozlovské vrchoviny do kategorií dle J. Demka (1987)	36
Obr. 12: Orientace svahů Kozlovské vrchoviny	37
Obr. 13: Spádová křivka řeky Odry od pramene po soutok se Střelesnkým potokem	38
Obr. 14: Příčný profil Odry v pramenném úseku	39
Obr. 15: Příčný profil Odry v soutoku se Střelenským potokem	39
Obr. 16: Úvalovité údolí Odry na druhém kilometru od pramene	40
Obr. 17: Hluboce zařezané údolí Peklo	42
Obr. 18: Údolí Říky	42
Obr. 19: Sklonová asymetrie pravého údolního svahu Bystřice	43
Obr. 20: Nepřívazský vodopád	44
Obr. 21: Loučská kaskáda	44
Obr. 22: Čertovy kazatelny	45
Obr. 23: Nepravé skalní okno	45
Obr. 24: Svahový úpad mezi obcí Kozlov a zaniklou obcí Ranošov	45
Obr. 25: Zarovnaný povrch v okolí Velké Střelné	46
Obr. 26: Zvlněná parovina u Slavkova	46
Obr. 27: Střelnice bojových vozidel Přáslavice	48
Obr. 28: Vrchol Strážisko	48
Obr. 29: Břidlicové haldy v lomu Velká Střelná	49
Obr. 30: Opuštěný břidlicovým lom pod Růžovým kopcem	49
Obr. 31: Komunikační průkop a ekodukt u Dolního Újezdu	50
Obr. 32: Silniční zářez u Skoků	50
Obr. 33: Těleso skládky 1,5 km od obce Mrsklesy při úpatním svahu Oderských vrchů	51
Obr.34: Ski areál Hlubočky, v pozadí Hluboký žleb	52
Obr. 35: Ski areál Hrubá Voda, hluboké údolí Bystřice	52
Obr. 36: Rizikové jevy na území Kozlovské vrchoviny	53
Obr. 37: Působení pásové techniky na reliéf Kozlovské vrchoviny	54

Seznam tabulek v textu

Tab. 1: Klimatické oblasti Kozlovské vrchoviny dle E. Quitta (1971)	27
Tab. 2: Výšková členitost reliéfu dle O. Kudrnovské a J. Kousala (1971)	33