

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

Přírodovědecká fakulta

Katedra geografie



Bc. Martin MARYŠKA

Reliéf Protivanovské planiny a jeho využívání

Diplomová práce

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

Olomouc 2019

Bibliografický záznam:

Autor (osobní číslo):	Bc. Martin Maryška (R160503)
Studijní obor:	Učitelství geografie pro SŠ (kombinace Bi-Z)
Název práce:	Reliéf Protivanovské planiny a jeho využívání
Typ práce:	Diplomová práce
Pracoviště:	Katedra geografie
Vedoucí práce:	doc. RNDr. Irena Smolová, Ph.D.
Rok obhajoby práce:	2019

Abstrakt:

Diplomová práce je zaměřena na komplexní geomorfologickou charakteristiku reliéfu na území geomorfologického okrsku Protivanovské planiny ve střední části Konické vrchoviny se zaměřením na krasový reliéf a využívání pozemků krasových lokalit. Součástí je podrobná charakteristika tvarů reliéfu včetně provedení morfometrických analýz. Dílčím cílem práce je hodnocení současného stavu využívání krasových lokalit v komparaci s využíváním nekrasových lokalit. Práce vychází z realizace vlastního terénního výzkumu a práce se statistickými daty.

Klíčová slova:	Protivanovská planina, větrné mlýny, vodní mlýny, Vratíkovský kras, Němčický kras, geomorfologické tvary reliéfu, větrná elektrárna, turistická stezka, vojenský újezd
Počet stran:	105
Počet příloh:	žádná
Jazyk:	Český

Bibliographical identification:

Autor (personal number):	Bc. Martin Maryška (R160503)
Field of study:	Teaching Geography for Secondary Schools (kombinace Bi-Z)
Title of Thesis:	Relief of Protivanovská plain and its use
Type of Thesis:	Diploma thesis
Supervisor:	doc. RNDr. Irena Smolová, Ph.D..
The year of presentation:	2019

Abstract:

Diploma thesis focuses on the complex geomorphological characteristics of the relief on the territory of Protivanovska plain in the middle part of the Konica Highlands focusing on karst relief and utilization of the land of karst localities. Part of diploma thesis is a detailed characteristic of the relief shape, including morphometric analysis. It includes detail characteristics of landforms and morfometric analyses. The partial aim of the work will be to evaluate the current state of use of karst localities in comparison with the use of non-karst sites. The work is based on realization of own field research and work with statistical data.

Keywords:	Protivanovska plain, windmills, watermills, Vratikov karst, Nemcic karst, geomorphological shapes of relief, wind power plant, nature trail
Number of pages:	105
Number of appendices:	None
Language:	Czech

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracoval samostatně pod vedením doc.
RNDr. Ireny Smolové, Ph.D., s vyznačením všech použitých pramenů a spoluautorství.

V Olomouci dne:

Podpis:

Děkuji doc. RNDr. Ireně Smolové, Ph.D., za trpělivost, odborné vedení diplomové práce a cenné rady. Dále bych chtěl poděkovat Mgr. Janu Tajovskému za konzultaci při tvorbě map a všem, se kterými jsem mohl svou práci konzultovat. V neposlední řadě děkuji své přítelkyni a rodině za podporu při psaní práce.

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI

Přírodovědecká fakulta

Akademický rok: 2016/2017

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: Bc. Martin MARYŠKA
Osobní číslo: R160503
Studijní program: N1501 Biologie
Studijní obor: Učitelství biologie pro střední školy
Učitelství geografie pro střední školy
Téma práce: Reliéf Protivanovské planiny a jeho využívání
Zadávající katedra: Katedra geografie

Zásady pro vypracování

Cílem diplomové práce je komplexní geomorfologická charakteristika reliéfu na území geomorfologického okrsku Protivanovská planina ve střední části Konické vrchoviny se zaměřením na krasový reliéf a využívání pozemků krasových lokalit. Součástí práce bude podrobná charakteristika tvarů reliéfu včetně provedení morfometrických analýz. Dílčím cílem práce bude hodnocení současného stavu využívání krasových lokalit v komparaci s využíváním nekrasových lokalit. Práce bude vycházet z realizace vlastního terénního výzkumu a práce se statistickými daty.

Doporučená osnova diplomové práce:

1. Úvod
2. Cíle práce a metodika.
3. Rešerše literatury
4. Vymezení zájmového území.
5. Vývoj reliéfu a charakteristika základních tvarů reliéfu.
6. Základní morfometrická analýza území.
7. Typologie reliéfu.
8. Analýza a hodnocení využívání krasových lokalit.
9. Závěr
10. Shrnutí Summary (česky a anglicky), klíčová slova key words

Rozsah pracovní zprávy: 20 000 – 24 000 slov

Rozsah grafických prací: Podle potřeb zadání

Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická

Seznam doporučené literatury:

- CRHA, J. (1979): Devon konicko-mladečského pruhu a jeho ložiskový význam. Ostrava: Sborník GPO, Ostrava, s.77-91.
- DVOŘÁK, J. (1965): Stratigrafie a faciální zhodnocení paleozoika Drahanské vysočiny. Dílčí závěrečná zpráva Čs. naftových dolů, Výzkumný ústav Brno, Archiv Ústředního ústavu geologického, Brno, 149 s.
- DVOŘÁK, J. (1996): Ukončení komplexního výzkumu vrtů v konickém paleozoiku (SZ. část Drahanské vrchoviny). Geologické výzkumy na Moravě a ve Slezsku v roce 1995, Český geologický ústav, Brno, s.54-55.
- HROMAS, J. ed. (2009): Jeskyně. In: Mackovčín, P., Sedláček, M. eds.: Chráněná území ČR, svazek XIV. Brno, Praha: EkoCentrum Brno, Agentura ochrany přírody a krajiny, 608 s.
- CHLUPÁČ, I. A KOL. (2002): Geologická minulost České republiky, Praha: Academia, 436 s.
- CHLUPÁČ, I., SVOBODA, J. (1963): Geologické poměry konicko-mladečského devonu na Drahanské vrchovině. Sborník Ústředního ústavu geologického, 27, ÚUG, s.347-386.
- KADLEC, J. (1995): Pliocenní a kvartérní sedimenty na mapovém listu 1:50 000 Jevíčko. Geologické výzkumy na Moravě a ve Slezsku v roce 1994, Český

geologický ústav, Brno, s.6.

KALVODA, J., OTAVA, J., HLADIL, J., BÁBEK, O. (1995): Nové stratigrafické údaje z Bouzovského a Západohanského kulmu. Geologické výzkumy na Moravě a ve Slezsku v roce 1994, Český geologický ústav, Brno, s. 51-52.

PANOŠ, V. (1962): Výsledky koloračních experimentů a pozorování krasových vod v Severomoravském kraji. Sborník Vlastivědného muzea v Olomouci, přírodní vědy V/1962, Krajské nakladatelství v Ostravě, Ostrava, s. 13-48.

PANOŠ, V. (1962): Fossilní destrukční tvary východní části České vysočiny. Geografický časopis, XIV, 3, Vydavatelstvo SAV, Bratislava, s. 181-204.

PANOŠ, V. (1964): Geomorfologický vývoj severní části Hornomoravského úvalu mezi Litovlí a Zábřehem na Moravě. Sborník Československé společnosti zeměpisné, roč. 69, č. 2, Nakladatelství ČSAV, Praha, s. 99-112.

PANOŠ, V., NOVÁK, Z., PEK, I., ZAPLETAL, J. (1998): Výskyt mořského spodního badenu jižně od Bouzova. Geologické výzkumy na Moravě a ve Slezsku v roce 1997, Český geologický ústav, Brno, s. 69-70.

RUBÍN J., BALATKA B., LOŽEK V., MALKOVSKÝ M., PILOUS V., VÍTEK J. (1986): Atlas skalních, zemních a půdních tvarů. Praha: Academia, 385 s.

SMOLOVÁ, I., VÍTEK, J. (2007): Základy geomorfologie. Vybrané tvary reliéfu. Olomouc: Vydavatelství UP v Olomouci, 189 s.

Zprávy o geologických výzkumech.

Databáze geologických lokalit.

Mapy ze souboru geologických a ekologických účelových map přírodních zdrojů (1 : 50 000). ČGÚ, Praha.

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

Datum zadání diplomové práce: **24. listopadu 2016**

Termín odevzdání diplomové práce: **10. dubna 2018**

V Olomouci dne 24. listopadu 2016

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

L.S.

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

Obsah	
Seznam obrázků	9
Seznam tabulek	11
1 ÚVOD	12
2 CÍLE PRÁCE	14
3 REŠERŠE A METODIKA	15
4 VYMEZENÍ ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ	20
4.1 Vymezení zájmového území v rámci České republiky	20
4.2 Vymezení zájmového území v rámci geomorfologického členění	28
4.3 Vymezení zájmového území v rámci geologického členění	32
5 VÝVOJ RELIÉFU	34
6 ZÁKLADNÍ MORFOMETRICKÁ ANALÝZA	37
7 TYPOLOGIE RELIÉFU	44
8 CHARAKTERISTIKA VYBRANÝCH TVARŮ RELIÉFU	46
8.1 Strukturně denudační (skalní) tvary	46
8.2 Fluviální tvary	48
8.3 Krasové tvary	50
8.3.1 Vratíkovský kras	51
8.3.2 Němčický kras	66
8.4 Antropogenní tvary	69
9 POTENCIÁL PRO VYUŽÍVÁNÍ RELIÉFU	76
9.1 Využívání planin a plošin	76
9.1.1 Historické využívání	76
9.1.2 Současné využívání	80
9.2 Využívání údolí	83
9.3 Využívání krasových lokalit	88
9.4 Pozemní komunikace v reliéfu	88
9.5 Využívání reliéfu pro těžbu	90
9.6 Využití reliéfu z hlediska turistického ruchu	91
9.6.1 Lyžařské okruhy	92
9.6.2 Turistické stezky	93
9.7 Vojenské využití reliéfu	97
10 ZÁVĚR	98
SUMMARY	100
ZDROJE	102

Seznam obrázků

obr. 1: Vymezení území podle díla Hory a nížiny – zeměpisný lexikon ČR (Demek, J., Mackovčín, P., a kol., eds. 2006).....	21
obr. 2: Poloha Protivanovské planiny v rámci České republiky (vlastní zpracování v ArcGIS 10).....	21
obr. 3: Vymezení Protivanovské planiny v rámci geomorfologického členění České republiky (vlastní zpracování v ArcGIS 10).....	29
obr. 4: Geologická stavba Protivanovské planiny (vlastní zpracování v ArcGIS 10)	33
obr. 5: Geologická stavba České republiky v hloubce 3 km (Ministerstvo životního prostředí 2009)	34
obr. 6: Stavba severní části Drahanské vrchoviny (Dvořák, J., Freyer, G. 1968)	36
obr. 7: Absolutní výšková členitost Protivanovské planiny (vlastní zpracování v ArcGIS 10).....	40
obr. 8: Relativní výšková členitost Protivanovské planiny (vlastní zpracování v ArcGIS 10).....	41
obr. 9: Sklonitost svahů Protivanovské planiny (vlastní zpracování v ArcGIS 10)	42
obr. 10: Orientace svahů Protivanovské planiny (vlastní zpracování v ArcGIS 10).....	43
obr. 11: Výstup Helišovy skály u Šošůvky (Maryška, M. 2019).....	47
obr. 12: Skalní stěna a výchozy skal v PR Bílá voda (Maryška, M. 2019).....	48
obr. 13: Ukázka meandru na Bílé vodě (Maryška, M. 2019)	50
obr. 14: Vlevo karsologický celek 230 (Hromas, J. eds. 2009), Vpravo detail karsologického celku 230 zaměřený na Protivanovskou planinu (Ministerstvo životního prostředí 2009)	51
obr. 15: Geologická stavba širšího okolí Vratíkova (Balák, I. 1990, Reichl, P. 1981) ...	53
obr. 16: Exokras přírodní rezervace Vratíkov (zdroj: © ČÚZK 2017, vlastní zpracování v ArcGIS 10).....	56
obr. 17: Endokrasové tvary (Smolová, I., Vitek, J. 2007).....	58

obr. 18: Krasový kužel č. II Adamova skála (zleva: Balák, I. 1990, Maryška, M. 2015, Maryška, M. 2019).....	59
obr. 19: Jeskyně č. 7 Propadený závrt (zleva: Balák, I. 1990, Maryška, M. 2015, Maryška, M. 2019).....	59
obr. 20: Vchod do jeskyně č. 14 Brčkové (zleva: Balák, I. 1990, Maryška, M. 2015, Maryška, M. 2019).....	60
obr. 21: Vývěr U jedla (zleva: Balák, I. 1990, Maryška, M. 2015, Maryška, M. 2019).....	60
obr. 22: Skalní jehla na úpatí krasového kuželu č. IV (zleva: Balák, I. 1990, Maryška, M. 2015, Maryška, M. 2019).....	61
obr. 23: Vchod do jeskyně č. 19 Okno (zleva: Balák, I. 1990, Maryška, M. 2019).....	61
obr. 24: Horní vchod do jeskyně č. 1 Sklep, vytvořený na podélné dislokaci (zleva: Balák, I. 1990, Maryška, M. 2019).....	62
obr. 25: Hřebenáč na vrcholu krasového kuželu č. III (zleva: Balák, I. 1990, Maryška, M. 2019).....	62
obr. 26: Hřebenáč na vrcholu krasového kuželu č. III (zleva: Balák, I. 1990, Maryška, M. 2015, Maryška, M. 2019).....	63
obr. 27: Vchod do jeskyně č. 17 vlevo a vchod do jeskyně Čtyřka vpravo (Maryška, M. 2019).....	64
obr. 28: Zasypaný vchod do jeskyně Pod smrkem vlevo a Vývěr pod Zazděnou vpravo (Maryška, M. 2019).....	64
obr. 29: Jeskyně Němčického krasu (Ministerstvo životního prostředí 2009).....	66
obr. 30: Němčická jeskyně využívaná jako pitný zdroj pro obec Němčice (Maryška, M. 2019).....	68
obr. 31: Místo podle souřadnic, kde se měl vyskytovat vstup do jeskyně Nad Valchovem (Maryška, M. 2019).....	69
obr. 32: Lom v obci Baldovec (Maryška, M. 2019).....	70
obr. 33: Frantova Štola s propadem ve Vratíkovském krase (Maryška, M. 2019).....	72
obr. 34: Regulace potoku Valchovky (Maryška, M. 2019).....	73
obr. 35: Most přes potok Valchovka (Maryška, M. 2019).....	74

obr. 36: Vlevo: lyžařská sjezdovka, Vpravo: pozůstatky hradeb v keltském oppidiu Staré Hradisko (Maryška, M. 2019).....	75
obr. 37: Vlevo větrný mlýn v Kořenci (Maryška, M. 2018), vpravo poloha větrného mlýnu (http://www.povetrnik.cz/ , online)	77
obr. 38: Vlevo větrný mlýn v Němčicích (Maryška, M. 2018), vpravo poloha větrného mlýnu (http://www.povetrnik.cz/ , online)	78
obr. 39: Vlevo větrný mlýn v Rozstání (Maryška, M. 2019), vpravo poloha větrného mlýnu (http://www.povetrnik.cz/ , online)	78
obr. 40: Větrný mlýn v Šošůvce vlevo (Maryška, M. 2019), poloha větrného mlýnu vpravo (http://www.povetrnik.cz/ , online)	79
obr. 41: Výskyt větrných elektráren na Protivanovské planině (google/maps.cz , online)	80
obr. 42: Stavba větrné elektrárny (Maryška, M. 2019)	81
obr. 43: Všechny větrné elektrárny u městyse Protivanov (Maryška, M. 2019)	83

Seznam tabulek

tab. 1: Klimatická charakteristika klimatických jednotek na území Protivanovské planiny (Květoň, V., Voženílek, V. 2011).....	26
tab. 2: Vymezení Protivanovské planiny v geomorfologickém členění České republiky (Maryška, M. 2019).....	30
tab. 3: Geomorfologické členění Protivanovské planiny od celku k podokrskům (Maryška, M. 2019).....	30
tab. 4: Popis procentuálního zastoupení ploch na území (Maryška, M. 2019).....	39
tab. 5: Základní charakteristika vodních mlýnů na území Protivanovské planiny (http://vodnimlyny.cz/ , online).	87

1 ÚVOD

Území Protivanovské planiny je územím, které nebylo doposud předmětem komplexnější geomorfologické charakteristiky. Jedinou charakteristikou je základní popis jednotky v lexikonu *Hory a nížiny – zeměpisný lexikon ČR* (Demek, J., Mackovčín, P., a kol., eds. 2006). I proto bylo téma práce zvoleno s cílem detailněji přiblížit Protivanovskou planinu, její využívání a zajímavé geomorfologické lokality. V práci jsou provedeny morfometrické analýzy s vytvořenými mapovými výstupy, fotodokumentace, charakterizováno je historické a současné využívání reliéfu včetně analýzy současných turistických stezek v zájmovém území.

Okrsek Protivanovské planiny patří do Dražanské vrchoviny, jedná se o její nejvyšší část s nejvyšším vrcholem Skaly 735 m n. m., a svou plochou částečně zasahuje do Jihomoravského i Olomouckého kraje. Mezi významná sídla patří městys Protivanov s 1 000 obyvateli, který je zároveň největší a nejvýše položenou obcí v území, městys Dražany či obce Kořenec, Suchý, Šošůvka a další. Fyzickogeografické podmínky planiny jsou od okolí výrazně odlišné, díky čemuž získává Protivanovská planina možnosti unikátního využití reliéfu. Mezi nejvýznamnější chráněná území patří Přírodní park Řehořkovo Kořenecko, přírodní památka Horní Bělá nebo přírodní rezervace Bílá voda.

Kapitoly obsažené v další části práce se zabývají vývojem reliéfu v jednotlivých geologických obdobích, jsou charakterizovány vybrané tvary reliéfu, které jsou rozděleny podle geneze na strukturně denudační tvary, fluviální tvary, krasové tvary a antropogenní tvary. Skalní tvary jsou reprezentovány plochými hřbety, výchozy skal v okolí vodních toků a vyšších vrcholů. Okrsek je pramenná oblast řek Velké Hané, Bělé a zdrojnic Punkvy – Luhy a Bělíčky, a fluviální tvary reprezentují úvalovitá údolí, údolní nivy, meandry a zákruty řek. Němčický pruh přechodného vývoje moravského devonu na okrsku vytváří dva krasové ostrovy – Němčický a Vratíkovský kras. Antropogenní tvary jsou zastoupeny lomy, štolami a pinkami po těžbě železné rudy v krasových oblastech, kanálem Suchý–Šmelcovna, regulacemi vodních toků, silničními náspy a vojenskými tvary, ty jsou reprezentovány tvary ve vojenském újezdu Březina a bývalým keltským oppidiem Staré Hradisko, které s tehdejší rozlohou 32 ha patřilo ve své době k největším keltským oppidiím na Moravě a dodnes jsou na místě patrné zbytky opevnění. Zároveň zde bylo nalezeno velké množství jantaru dokládající, že

Staré Hradisko bylo součástí známé Jantarové stezky spojující sever Evropy s pobřežím Baltského moře.

Potenciál Protivanovské planiny pro využívání reliéfu lze rozdělit na využívání planin a plošin, využívání údolí, využívání krasových lokalit, využívání pro těžbu a turistický ruch a vojenské využívání reliéfu. V kapitole věnující se využívání planin a plošin jsou vyzdvíženy větrné mlýny a větrné elektrárny, které se koncentrují v okolí Protivanova a Drahan, využívání údolí je zaměřeno na vodní mlýny umístěné v okrajových částech planiny díky vyššímu spádu do údolí. Využívání krasových lokalit popisuje především historickou těžbu v obou krasových ostrovech a jejich současné využívání. Pozemní komunikace v reliéfu jsou pak studovány především z hlediska kvality a přístupnosti do obcí na planině. Využívání reliéfu pro těžbu se zaměřuje na lomy v území a současné dění okolo nich, kapitola o využívání z hlediska turismu na analýzu turistických stezek, a také popisuje zajímavé lokality pro zimní i jiná vyžití. Vojenské využití se zabývá vojenským újezdem Březina.

2 CÍLE PRÁCE

Cílem diplomové práce je komplexní geomorfologická charakteristika reliéfu na území geomorfologického okrsku Protivanovské planiny ve střední části Konické vrchoviny se zaměřením na krasový reliéf a využívání pozemků krasových lokalit. Součástí je podrobná charakteristika tvarů reliéfu včetně provedení morfometrických analýz. Dílčím cílem práce je hodnocení současného stavu využívání krasových lokalit v komparaci s využíváním nekrasových lokalit. Práce vychází z realizace vlastního terénního výzkumu a práce se statistickými daty.

3 REŠERŠE A METODIKA

Území Protivanovské planiny je územím, které nebylo doposud předmětem komplexnější geomorfologické charakteristiky. Jedinou charakteristikou je základní popis jednotky v lexikonu *Hory a nížiny – zeměpisný lexikon ČR* (Demek, J., Mackovčín, P., a kol., eds. 2006). Z širšího pohledu na geomorfologický celek Dražanská vrchovina a podcelek Konická vrchovina, do kterého se Protivanovská planina řadí, už literatura existuje. Vymezení hranic zájmového území bylo tvořeno za pomoci díla *Hory a nížiny – zeměpisný lexikon ČR*, ve kterém byla uvedena stručná charakteristika Protivanovské planiny s odkazem na mapu s její polohou. Poloha byla značně odlišná v porovnání s geoportálem ČÚZK, kde rozdíl činil 91,3 km². Při podrobném studiu hranic bylo zjištěno, že v díle *Hory a nížiny – zeměpisný lexikon ČR* byla vynechána plocha vojenského újezdu Březina. K charakteristice planiny bylo použito dílo *Přírodní poměry Boskovicka*, od Hynka Skořepy a kol. z roku 2008, ze kterého byly popsány vodní toky, flora a fauna pro východní část planiny.

Pro charakteristiku klimatických podmínek bylo využito díla *Klimatické oblasti Česka* od autorů Vít Květoň a Vít Voženílek z roku 2011 v komparaci s Evženem Quittem a jeho dílem z roku 1971 *Klimatické oblasti Československa*. Byla vytvořena tabulka s jednotlivými klimatickými jednotkami vyskytujícími se na zájmovém území. Dále bylo využito dílo *Biogeografické regiony České republiky* od Martina Culka z roku 2013, z něhož byl určen bioregion a popsána fauna a flora, k čemuž sloužilo i dílo *Lesy dražanské vrchoviny* od Hynka Skořepy z roku 2006. Pro identifikaci a popis půd byl využit *Atlas půd České republiky* z roku 1995. Z díla *Atlas krajiny České republiky* od Ministerstva životního prostředí byla využita mapa výskytu krasu v ČR a jako inspirace sloužily mapy s jednotlivými geologickými obdobími. K popisu geologického vývoje bylo využito dílo *Geologická minulost České republiky* od autorů Iva Chlupáče a kolektivu z roku 2009 a dílo *Regionální geologie ČSSR* od Josefa Svobody a kolektivu z roku 1964, ze kterých byla popsána jednotlivá geologická období se zaměřením na Protivanovskou planinu.

Pro charakteristiku Vratíkovského krasu bylo využito tiskopisného díla *Inventarizační průzkum neživé přírody chráněného přírodního výtvaru Vratíkov* od Ivana Baláka z roku 1990, poskytnutého od Hynka Skořepy ve strojopisné verzi. Mapa popisující významné lokality se od současnosti hodně odlišuje, proto byla vytvořena aktuální mapa zaměřená na exokras v programu ArcGIS. V minulosti byla na kras

sepsána díla od Buriánka D. a Melichara R. z roku 1997 *Devonské vápence zvrásněné s granodiority brněnského masivu v okolí Valchova*, či Melichara R. a Kalvody J. *Strukturně-geologická charakteristika němčicko-vratíkovského pruhu* 1997. Významným autorem zabývajícím se krasem byl také Šrot J. s Turkem M., kteří napsali dílo *Příspěvek k průzkumu krasových jeskyní* 1952. Dále jak pro charakteristiku Vratíkovského, tak Němčického krasu bylo využito dílo *Jeskyně, chráněná území ČR* od Hromase J. vydané v roce 2009, které obsahuje i fotodokumentaci vybraných jeskyní a mapu pro orientaci daného karsologického celku. Při revizi Vratíkovského krasu byla důležitá komunikace se speleogickou skupinou Vratíkov, konkrétně s Martinem Vítkem, který byl nápomocen při lokalizaci skalní jehly v krase.

Důležitou funkci tvořila učebnice od Ireny Smolové a Jana Vítka *Základy geomorfologie: Vybrané tvary reliéfu* a dílo *Atlas skalních, zemních a půdních tvarů* od Josefa Rubína, Břetislava Balatky a kol. z roku 1986, které byly nápomocny při identifikaci jednotlivých geomorfologických tvarů v terénu a jejich popisu při psaní teoretické části práce. Nápomocné bylo také dílo *Základy antropogenní geomorfologie* od Karla Kirchnera a Ireny Smolové. Další literatura sloužící pro popis a analýzu turistických stezek byla využita díla *Turistický průvodce ČSFR Okolí Brna a Moravský kras* z roku 1991 a ještě jedno starší vydání *Turistický průvodce ČSSR* z roku 1963, ze kterých byly popsány téměř všechny stezky až na pár výjimek, které byly doplněny využitím stránek mapy.cz, pomocí kterých byl psán vlastní popis tras jednotlivých stezek. Využity byly i informační tabule na naučné stezce ke keltskému oppidiu Staré Hradisko.

Využívané byly i **internetové zdroje** jako *Agentura ochrany přírody a krajiny ČR* (<http://www.ochranaprirody.cz/>, online) pro stručnou identifikaci chráněných území. Nápomocné byly stránky *České geologické služby* (<http://www.geology.cz/extranet>, online), ze kterých byly čerpány podkladové vrstvy pro tvorbu geologické mapy a byly zjištěny geologicky významné lokality včetně polohy lomů. Využita byla i geologická mapa 1 : 50 000 k dispozici na katedře geografie Přírodovědecké fakulty univerzity Olomouc. K dohledání druhé jeskyně v Němčickém krase sloužila databáze JESO (*Jednotná evidence speleologický objektů*) (<http://jeso.nature.cz/>, online), která byla nápomocná až po přihlášení se strážce Moravského krasu, protože dané údaje nebyly dostupné pro veřejnost. Dále byly využívány stránky *Českého úřadu zeměměřičského a katastrálního* (<https://www.cuzk.cz/>, online) pro určení vedení pozemků, na kterých se nachází krasové oblasti, a také byl na stránkách používán geoportál ČÚZK

(<https://geoportal.cuzk.cz/geoprohlizec/>, online), ze kterého byly popsány hranice Protivanovské planiny a jejich podokrsků.

Pro popis a výskyt větrných mlýnů na území byly využity stránky *Povětrník* (<https://www.poveetrnik.cz>, online), díky kterým byla získána i lokace mlýnu a následovala terénní dokumentace. Pro popis vodních mlýnů a jejich výskyt na území sloužily stránky *Vodní mlýny* (<https://vodnimlyny.cz>, online) a *Dřevostavitel* (<https://drevostavitel.cz>, online). Na stránkách *České společnosti pro větrnou energii* (<http://csve.cz/>) byly čerpány údaje o poloze a popisu existujících větrných elektráren na území. Využívány byly **územní plány** obce Vratíkov, které byly pod plánem města Boskovic, a územní plán Němčic se zaměřením na budoucnost krasových oblastí. Využit byl i územní plán obce Rozstání týkající se lomu v Baldovci a v neposlední řadě byl použit územní plán týkající se vojenského újezdu Březina. Užitečné byly články v *Protivanovském deníku* (<https://prostejovsky.denik.cz>) z roku 2016, které psaly o referendu týkajícím se budoucí stavby větrných elektráren v Protivanově. Použity byly články zabývající se problematikou prohlubování ložisek v lomu v Baldovci. Použité byly i stránky *Česká tisková kancelář* (<https://www.ctk.cz/>), které popisovaly aktuální stav vodní nádrže Boskovice sousedící s Vratíkovským krasem. Pro popis a informace o vojenském újezdě Březina byly využity stránky *Ministerstva obrany* (<http://www.army.cz/>). Užitečná byla také *Železniční mapa České republiky* (<http://mapa.rychnovsky.cz>), které sloužila pro popis nejbližších železničních tras pro zájmové území.

Diplomové a bakalářské práce byly dalšími zdroji informací pro tvorbu práce. Čerpáno bylo z bakalářské práce s názvem *Vybrané tvary reliéfu na území města Boskovice* (Maryška, M. 2016), ze které bylo využito zdokumentovaných snímků při revizi Vratíkovského krasu. Diplomová práce s názvem *Reliéf a hodnocení využívání krasových lokalit na území obce Bílá Lhota* (Leibnerová, L. 2018), sloužila pro utřídění osnovy a k inspiraci ke tvorbě kapitoly Využívání krasových lokalit. Tektonikou Vratíkovského a Němčického krasu se zabývá bakalářská práce: *Tektonika němčicko-vratíkovského pruhu* (Hlávka, D. 2017).

Důležitou **metodickou** částí diplomové práce mimo studia odborné literatury byla práce v geoportálu ČÚZK (dále jen geoportál) a na internetových stránkách mapy.cz. Geoportál sloužil k popisu hranic zájmového území a také k vyhledání geomorfologicky zajímavých tvarů. Stránky mapy.cz sloužily k přesné identifikaci naučných stezek, geomorfologicky významných tvarů, vodních toků a chráněných

území. Dále byl užitečný portál geology.cz, kde byla nalezena geologicky významná území, rozložení půd v zájmovém území a potenciální ložiska nerostů. Využit byl i Atlas krajiny české republiky, ze kterého byla použita mapa výskytu krasových lokalit. Užitečná byla funkce nahlížení do katastru nemovitostí na stránkách ČÚZK, díky které bylo popsáno současné využití pozemků krasových lokalit aj.

Následovala práce v programu ArcGIS, ve kterém proběhla tvorba veškerých map. Mapa **vymezení území v rámci České republiky** byla zpracována pomocí vrstev poskytnutých a zpracovaných © GISAT (2007) a WMS služby Základy mapy ČR 1 : 200 000. Výřez s přehledovou mapou byl vytvořen z polygonu ČR z ArcČR 500 v. 3.3. Mapa **vymezení území v rámci geomorfologických jednotek** byla zpracována také pomocí dat poskytnutých a zpracovaných © GISAT (2007) a pro přehlednost byly zobrazeny jen provincie, oblasti a celky. V mapě **geologické stavby** byla připojena data WMS Geologické mapy ČR 1 : 50 000 a také data od © GISAT (2007). Legenda byla dodána prostřednictvím odkazu na katalog, ale všechny prvky v zájmovém území jsou popsány v podkapitole Vymezení Protivanovské planiny v rámci geologického členění. Mapa absolutní výškové členitosti byla vytvořena ořezáním rastru „extract by mask“ a obarvena pomocí symbologie a předdefinovaných barev v ArcMap. V mapě **sklonu a orientace** byl udělán „buffer“ na zájmové území, tímto zvětšeným polygonem byl ořezán rastr a byly použity nástroje „Slope“ a „Aspect“ s defaultním nastavením a nakonec ořezání na přesné vymezení zájmového území. Data opět od © GISAT (2007) – SRTM DEM. tab. 4 zobrazující zastoupení orientovaných ploch byla vypočtena funkcí CREATE FISHNET 100 m × 100 m s parametrem „create label points“. Dále funkcí „extract multi values to points“, a na závěr byla sestavena v MS Excel, kde následoval výpočet v pomoci funkce „COUNTIFS“, do které byla zadána rozpětí hodnot azimutu.

K mapě **relativní výškové členitosti** byla využita data © GISAT (2007) – STRM DEM. Model DEM byl ořezán na zájmové území, ke kterému byl přidán buffer 1000 m. Byla vytvořena síť 1×1 km funkcí „CREATE FISHNET“ o velikosti buňky 1000 m × 1000 m, s parametrem „create label points“. Rozdíl nadmořských výšek byl vypočítán funkcí „FOCAL STATISTICS“. Rozdíl hodnot byl zapsán do bodové sítě funkcí „Extract (Multi) Values to Points“. Interpolace hodnot rozdílů výšek z bodové sítě byla provedena funkcí „Natural Neighbour“ s výchozím nastavením parametru „cell size“. Úprava intervalů v legendě proběhla dle všeobecně uznávaného členění relativní

výškové členitosti. Mapa **exokrasu přírodní rezervace Vratíkov** vznikala na podkladu Základní mapy České republiky, byly zvýrazněny vodní toky, hranice PP Vratíkov a do mapy byly zaznačeny bodové, liniové a plošné znaky popisující vybrané tvary v krase.

Nedílnou součástí metodiky byl průzkum a dokumentování geomorfologických tvarů v zájmovém území. Protože je plocha území poměrně velká, dokumentace probíhala v několika etapách. První etapa byla v březnu 2018, kde byla dokumentována západní část území, konkrétně maloplošná chráněná území, údolí Melkov, vrcholy Paprč a Skaly s meteoradarem, větrné mlýny u obcí Němčice a Kořenec. Druhá etapa byla v březnu 2019, kdy byly dokumentovány tvary na východě a jihu území – větrné elektrárny, meandry, zákruty a regulace vodních toků. Třetí etapa v březnu 2019 byla zaměřena na krasové tvary, zdokumentován byl Němčický kras a proběhla kompletní revize Vratíkovského krasu. Také byla použita dokumentace z bakalářské práce z let 2015–2016 týkající se Vratíkovského krasu, ze které vychází revize krasových tvarů. Dokumentace tvarů probíhala záměrně na konci zimy, kdy ještě nebyly porostlé stromy a keře listím, protože konkrétně ve Vratíkovském krase by bylo obtížné zdokumentovat tvary přes porost. Okolí větrných elektráren bylo navštíveno vícekrát pro ověření nefunkčnosti větrné elektrárny Protivanov I, která se ukázala jako nefunkční.

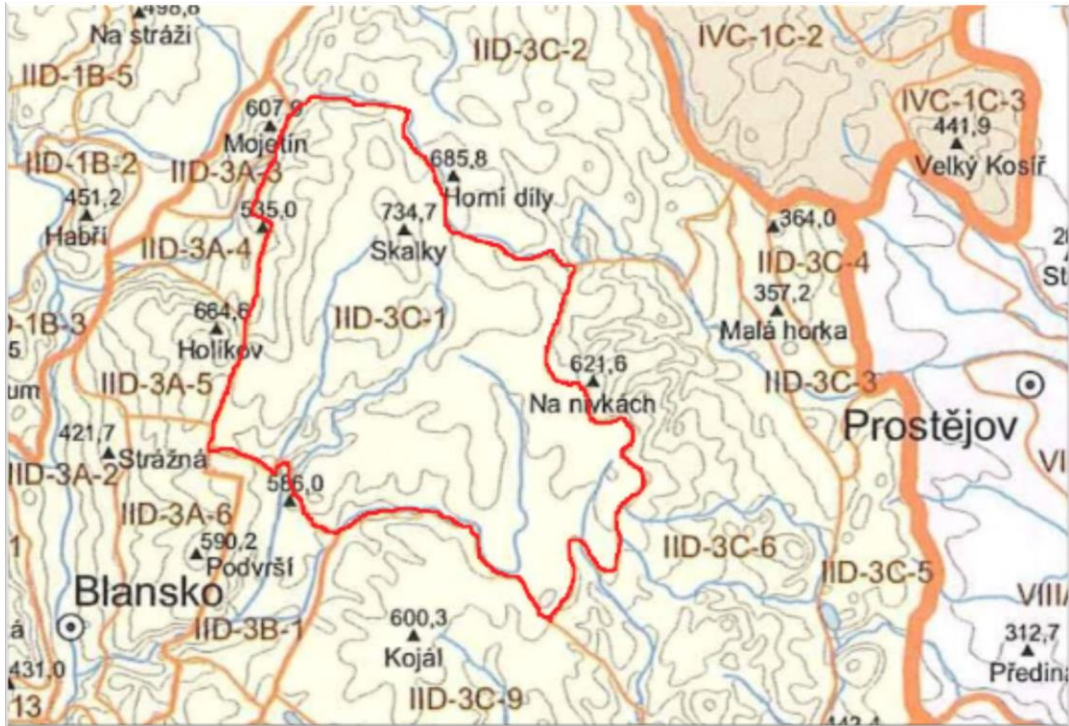
4 VYMEZENÍ ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

Kapitola je rozdělena na tři podkapitoly: Vymezení území v rámci České republiky, Vymezení území v rámci geomorfologického členění a Vymezení území v rámci geologického členění. Dohromady všechny tyto podkapitoly vystihují fyzickogeografickou charakteristiku Protivanovské planiny, vymezují území v rámci České republiky, geomorfologie a geologie. Pro lepší názornost jsou v podkapitolách přiloženy mapy, obrázky a tabulky.

4.1 Vymezení zájmového území v rámci České republiky

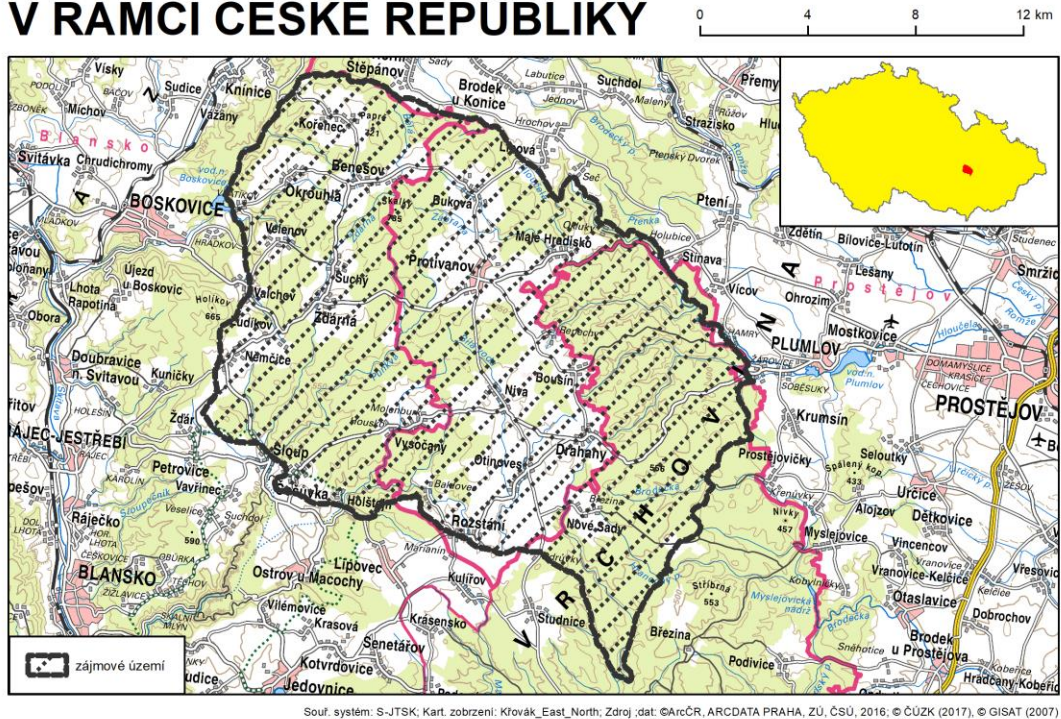
Rozloha planiny je v literatuře *Hory a nížiny – zeměpisný lexikon ČR* od kolektivu autorů Jaromíra Demka a Petra Mackovčina uvedena 162,78 km². Podle geoportálu Českého úřadu zeměměřičského a katastrálního (dále jen geoportál ČÚZK) je ovšem rozloha 254,08 km². Rozdíl mezi rozlohami je 91,3 km². Rozlohy se neshodují, protože v literatuře *Hory a nížiny – zeměpisný lexikon ČR* byla vynechána plocha vojenského újezdu Březina, což je patrné z obr. 1. Hranice Protivanovské planiny je na obrázku vymezena červenou linií. Končí u vrcholu Na nivkách 621,6 m, který je východně u obce Bousín a vrcholu Horních dílů 685,8 m severozápadně za obcí Buková. Podle vrcholů lze určit, že do východní hranice ještě spadá obec Malé Hradisko, ale zcela uhýbá části vojenského újezdu Březina. V diplomové práci je plocha zájmového území vymezena podle geoportálu ČÚZK viz obr. 2.

Protivanovská planina se nachází na Moravě a zasahují do ní dva kraje, které ji rozdělují na tři, rozlohou srovnatelné, třetiny. První třetina na **západě** patří do Jihomoravského kraje a patří do ní obce Kořenec, Benešov, Okrouhlá, Vratíkov, Velenov, Suchý, Žďárná, Ludíkov, Němčice, Šošůvka, Vysočany a částečně obec Valchov s obcí Holštejn. Druhá třetina ve **střední části** planiny patří do Olomouckého kraje a patří sem obce Buková, Malé Hradisko, Okluky, Niva, Bousín, Repechy, Drahaný, Otínoves, Rozstání, Baldovec, severní část obce Rozstání a městyš Protivanov. Poslední třetina na **východě** spadá opět do Jihomoravského kraje a je tu jediná obec Nové Sady s rozlehlou plochou vojenského újezdu Březina. Kraje zasahující do území jsou vidět na obr. 2.



obr. 1: Vymezení území podle díla *Hory a nížiny – zeměpisný lexikon ČR* (Demek, J., Mackovčín, P., a kol., eds. 2006)

POLOHA PROTIVANOVSKÉ PLANINY V RÁMCI ČESKÉ REPUBLIKY



obr. 2: Poloha Protivanovské planiny v rámci České republiky (vlastní zpracování v ArcGIS 10)

Severní hranici Protivanovské planiny tvoří část řeky Hloučely, severní hranice přírodního parku Řehořkovo Kořenecko a říčka Bělá, která se stáčí jižně a začíná tvořit západní hranici. **Západní hranice** pokračuje říčkou Bělou, která prochází Melkovským údolím a vlévá se do vodní nádrže Boskovice, vedle které je na východě Vratíkovský kras, jejíž východní břeh tvoří část západní hranice zájmového území. Hranice dále kopíruje vodní tok Valchovka, prochází obcí Valchov, pokračuje západně okolo obce Němčice a končí severovýchodně od obce Žďár. **Jižní hranice** začíná od severovýchodu obce Žďár a kopíruje hranici Moravského krasu. Lehce zasahuje do Moravského krasu, a to konkrétně v úseku mezi Šošůvkou a Hoštejnem. Poté jižní hranice pokračuje směrem k východu jižně pod obcí Baldovec, prochází přes obec Rozstání, a stáčí se jižněji až k soutoku vodních toků Hanice a Velké Hané ve vojenském újezdu Březina. **Východní hranice** poté stoupá podél řeky Velké Hané, pokračuje severně vojenským újezdem až na západ od obce Žárovice. Od Žárovice pokračuje hranice zhruba podél řeky Hloučely. Dále hranice pokračuje v kopírování řeky Hloučely, jižně u Seče se stáčí jihovýchodně k Lipovskému mlýnu a poté pokračuje na severozápad, vede jižně pod obcí Lipová a navazuje na severní hranici Přírodního parku Řehořkovo Kořenecko, a tím se napojuje na **severní hranici**.

Drahanská vrchovina se nachází v pásmu s největším výskytem krasových lokalit v České republice. Do zájmového území patří pruh devonských vápenců, vedoucí v jeho jihozápadní části, který tvoří krasové ostrovy a pokračuje k Moravskému krasu, tzv. **němčický pruh**. „Němčický pruh přechodného vývoje moravského devonu se táhne s. směrem od Petrovic v nejsevernější části Moravského krasu k Němčicím, Vratíkovu a Vážanům v celkové délce 12 km. Není celistvý, je příčnými zlomy rozčleněn do dalších ker, v nichž jsou vyvinuta tři krasová území – Němčický, Vratíkovský a Mojetínský kras (od j. k s.). Na S je Němčický kras oddělen jihozápadním zlomem valchovského prolomu od Vratíkovského krasu.“ (Hromas, J. eds. 2009) Do zájmového území spadá **Vratíkovský kras**. **Němčický kras** je lehce za západní hranicí okrsku a patří do Jestřábské vrchoviny (okrsek Adamovské vrchoviny), ale do práce je zahrnut, protože je součástí němčického pruhu a patří do katastru obce Němčice, která je v zájmovém území. Mojetínský kras patří do Mojetínského hřbetu okrsku Adamovské vrchoviny a v práci zahrnut není, protože je výrazně za hranicí údolí říčky Bělé. Vratíkovským krasem protéká řeka Valchovka a je odvodňován Orlovým potokem. Němčický kras je znám už od 18. století a povrchově je vyvinut jen slabě.

Kromě Vratíkovského a Němčického krasu spadá do zájmového území Protivanovské planiny kousek Moravského krasu mezi Sloupem, Šošůvkou a Holštejnem, kde se vyskytuje **PR Bílá voda**. V území jsou také skalní, fluviální a antropogenní tvary, které jsou popsány v dalších kapitolách.

Mezi významné vodní toky Protivanovské planiny patří říčka **Bělá**, je to levostranný přítok řeky Svitavy, délka toku je 21 km a rozloha povodí 76,5 km². Pramení U Pavlovského dvora u Benešova, tvoří severní hranici Protivanovské planiny, stáčí se k jihozápadu okolo Kořence, kde protéká přírodní rezervací Pod Švancarkou a přírodní památkou Horní Bělá. Poté protéká Melkovským údolím, teče přes Melkov a ústí do vodní nádrže Boskovice. Východní břeh vodní nádrže tvoří část západní hranice Protivanovské planiny. Poté tok pokračuje do Boskovic, protéká pilským údolím a vlévá se do Svitavy (Hynek, A., Skořepa, H. 2008). Dalším významným tokem je řeka **Hloučela** také nazývaná **Okluka**. Délka toku je zhruba 39 km a plocha povodí je 129 km². Pramení severně od obce Buková a tvoří část východní hranice zájmového území. Za zmínku stojí také potok Luha, což je zdrojnice Punkvy. U vodních toků Luha, Bílá voda Bělička, Hloučela a Otinoveském potoku se nachází vodní mlýny. Bílá voda, jako další zdrojnice Punkvy, pramení jihozápadně od Protivanova a po 20 km se ztrácí pod zem. Protéká skrze jeskyně Piková dáma, Spirálka, Třináctka a do amatérských jeskyň. Setkává se se Sloupským potokem a společně s ním tvoří zdrojnici Punkvy (Hynek, A., Skořepa, H. 2008). Na potoce se nachází i stejnojmenná přírodní rezervace Bílá voda, která částí zasahuje na území a nachází se na ní skalní tvary. V území jsou dále menší vodní toky jako například Valchovka, Žďárná, Zábrana, Bělička aj. a všechny mají společnou erozní činnost, kterou v reliéfu planiny vytváří údolí, zákruty, meandry a údolní nivy.

Dominantou nejen Protivanovské planiny, ale i Drahanské vrchoviny, je vrchol **Skalky** 735 m n. m. Mezi další významné vrcholy planiny patří vrchol **Skály** 724 m, který se nachází jihovýchodně od Skalek, je v přírodní rezervaci Skály, a kousek od rezervace je pramen Luhy. Další významné vrcholy jsou například *Brusná* 607,3 m východně u obce Žďár, *Bučí* 653,3 m východně u obce Němčice, *Helišovská skála* 613,3 m východně u obce Šošůvka, *Kudlinka* 638,1 m u obce Okrouhlá, *Paprč* 721 m východně u obce Kořenec (Demek, J., Mackovčín, P., a kol., eds. 2006).

V severozápadní části se nachází jediný Přírodní park **Řehořkovo Kořenecko**. Rozloha činí 23 km² a k prvnímu vyhlášení došlo v roce 1992, tehdy v kategorii klidová

oblast. Za přírodní park bylo Řehořkovo Kořenecko vyhlášeno v roce 2000. Geologické podloží parku tvoří především kulmské horniny, nejvyšším vrcholem je Paprč 721 m. Zbytek území tvoří maloplošná chráněná území. Z maloplošných území se tu vyskytují: **PP Horní Bělá** – důvodem ochrany je luční enkláva v údolní nivě Bělé se zachovalými břehovými porosty a výskytem mokřadních a rašelinných společenstev, **PR Pavlovské mokřady** – důvodem ochrany je rašeliniště přechodového až vrchovištního typu jako jediná lokalita v rámci geomorfologického celku Dražanské vrchoviny, **PR Skály** – důvodem ochrany jsou původní lesní porosty s převažujícím bukem a s ojedinělou příměsí smrku ztepilého a javoru kleny a s typickým bylinným podrostem, **PP Prameniště Hamerského potoka U velké jedle** – důvodem ochrany byl komplex lesních pramenišť s porosty olše a vlhkomilného podrostu, ale při inventarizaci již nebyly nalezeny chráněné druhy, takže Olomoucký kraj vydal v roce 2012 nařízení, kterým se ruší ochrana území, **PP Louky pod Skalami** – důvodem ochrany jsou mokřadní ostřicové louky s bohatou květenou, **PR Skelná huť** – jedná se o část údolí potoka Luhy s dobře zachovanými společenstvy podmáčených a zrašeliňujících luk s výskytem ohrožených druhů rostlin a živočichů, **PP U Žlábku** – důvodem ochrany je louka s cenným společenstvem hořečku českého (*Gentiana bohemica*) na acidofilních suchých trávnících svazu *Violion caninae*, v některých letech jeho populace dosahuje až tisíc exemplářů, **PP Pod Panským lesem** – zanikla v roce 2012, původně měla chránit upolína evropského, což je rostlina, která z lokality zmizela, **PP Pod liščím kupem** – důvodem ochrany je ostřicová lada s bohatým porostem prstnatce májového, **PP Nivské louky** – důvodem ochrany je mokřad s vlhkomilnou flórou a faunou, **PP Návesní Niva** – důvodem ochrany jsou podmáčené louky s bohatou květenou a zvířenou, obojživelníků, **PP Nebeský rybník** – území, které je významným místem rozmnožování obojživelníků, **PP Údolí Velké Hané** – důvodem ochrany části údolí Velké Hané bylo, že se zde vedle sebe zachovala torza vlhkomilné a suchomilné vegetace, v roce 2013 byla zrušena ochrana z důvodu převažujícího výskytu kulturních lučních a lesních společenstev, která vytlačují chráněné živočichy a rostliny, **PR Bílá voda** – důvodem ochrany je geomorfologicky cenné krasové území v devonských vápencích s ponorným poloslepým krasovým údolím s přirozenými lesním porosty a výskytem chráněných a ohrožených druhů rostlin a živočichů. Území je silně turisticky exponováno, částečně je povoleno horolezectví a amatérská speleologie

(Demek, J., Mackovčín, P., a kol., eds. 2006, Lacina, J., Mlateček, F. 2008, <http://www.ochranaprirody.cz/>, online).

Na území se nachází dva typy klimatických oblastí, jedna chladná a tři mírně teplé. Chladná klimatická oblast je severozápadně od vrcholu Skalky, jde o klimatickou jednotku C7 a zabírá nejmenší plochu na zájmovém území. Podle E. Quitta souhlasí klimatická jednotka C7 s klimatickou oblastí CH7. Podle klimatické jednotky C7 jsou léta velmi krátká až krátká, mírně chladná až chladná a vlhká. Přechodná období jsou dlouhá s chladnými jary a mírnými podzimy. Zima je dlouhá, mírná, mírně vlhká s dlouhým trváním sněhové pokrývky. Kolem oblasti C7 se nachází mírně teplá klimatická jednotka MW2, dle E. Quitta (MT2), podle které jsou krátká, mírně chladná a mírně vlhká léta, zimy jsou normálně dlouhé, suché s mírnými teplotami a normálně dlouhým trváním sněhové pokrývky. Přechodná období jsou krátká s mírným jarem a mírným podzimem. Oblast MW2 má v území největší zastoupení. V okrajových částech zasahují do Protivanovské planiny ještě další dvě mírně teplé klimatické jednotky MW6 (MT6) a MW7 (MT7). Klimatická jednotka MW6 má normálně dlouhá až dlouhá, mírná, mírně vlhká léta. Přechodné období je normální až dlouhé s mírným až mírně teplým jarem a mírným podzimem. Zima je normálně dlouhá, chladná, suchá až mírně suchá s normálním trváním sněhové pokrývky. Klimatická jednotka MW7 má léta normálně dlouhá, mírná, mírně suchá. Přechodná období jsou krátká s mírným jarem a mírně teplým podzimem. Zima je normálně dlouhá, mírně teplá, suchá až mírně suchá s krátkým trváním sněhové pokrývky (Květoň, V., Voženílek, V. 2011, Quitt, E. 1971).

Z tab. 1 níže je patrné, že nejmarkantnější rozdíly jsou mezi chladnou oblastí C7 a mírně teplými oblastmi MW2, MW6 a MW7. V oblasti C7 je nejvyšší počet dní s mrazem, ledových dní, dní se sněhovou pokrývkou, a i zatažených dní. Nejvyšší srážky jsou také v klimatické oblasti C7. Průměrná lednová teplota je nejnižší v oblasti MW7. Údaje, které nejlépe vystihují klimatické podmínky na Protivanovské planině, jsou z klimatické jednotky MW2, protože zabírá největší plochu zájmového území.

tab. 1: Klimatická charakteristika klimatických jednotek na území Protivanovské planiny (Květoň, V., Voženílek, V. 2011)

Parametr	C7 (CH7)	MW2 (MT2)	MW6 (MT6)	MW7 (MT7)
Počet letních dní	10–30	20–30	30–40	30–40
Počet dní s průměrnou teplotou 10 °C a více	120–140	140–160	140–160	140–160
Počet dní s mrazem	140–160	110–130	140–160	110–130
Počet ledových dní	50–60	40–50	40–50	40–50
Průměrná lednová teplota [°C]	-3 – -4	-3 – -4	-5 – -6	-2 – -3
Průměrná červencová teplota [°C]	15–16	16–17	16–17	16–17
Průměrná dubnová teplota [°C]	4–6	6–7	6–7	6–7
Průměrná říjnová teplota [°C]	6–7	6–7	6–7	7–8
Průměrný počet dní se srážkami 1 mm a více [mm]	120–130	110–120	100–120	100–120
Suma srážek ve vegetačním období [mm]	500–600	350–450	400–450	400–450
Suma srážek v zimním období [mm]	350–400	250–300	250–300	250–300
Počet dní se sněhovou pokrývkou	100–120	80–100	60–80	60–80
Počet zatažených dní	150–160	150–160	120–150	120–150
Počet jasných dní	40–50	40–50	40–50	40–50

Území patří do **Drahanského bioregionu**, který zabírá celý geomorfologický celek Drahanské vrchoviny a jeho jižní část zasahuje i do Zábřežské vrchoviny. Rozkládá se ve fyto geografickém okrese 71 Drahanská vrchovina. Střídají se tu bukové bučiny a květnaté bučiny. Na devonských vápencích inklinují bučiny k asociaci Cephalthero-Fagetum sylvaticae, což jsou vápnomilné bučiny, které dobře snáší vápenitý podklad. Vyskytují se tu mokřady **PP Nivské louky**, **PP Louky pod Skalami**, **PR Pavlovské mokřady**. Přebírají ale smrkové porosty. Na území bylo zjištěno množení netopýra severního. Vápence jsou obklopeny měkkými, např. ovsenkou žebernatou, sudovkou skalní. Z hmyzu jsou tu sarančí společenstva. Potoky a říčky patří do pstruhového

pásma (Culek, M. 2013). Hojnou zvěří jsou tu také srnky, lišky a ve Vratíkovském krase jsou jezevci a netopýři.

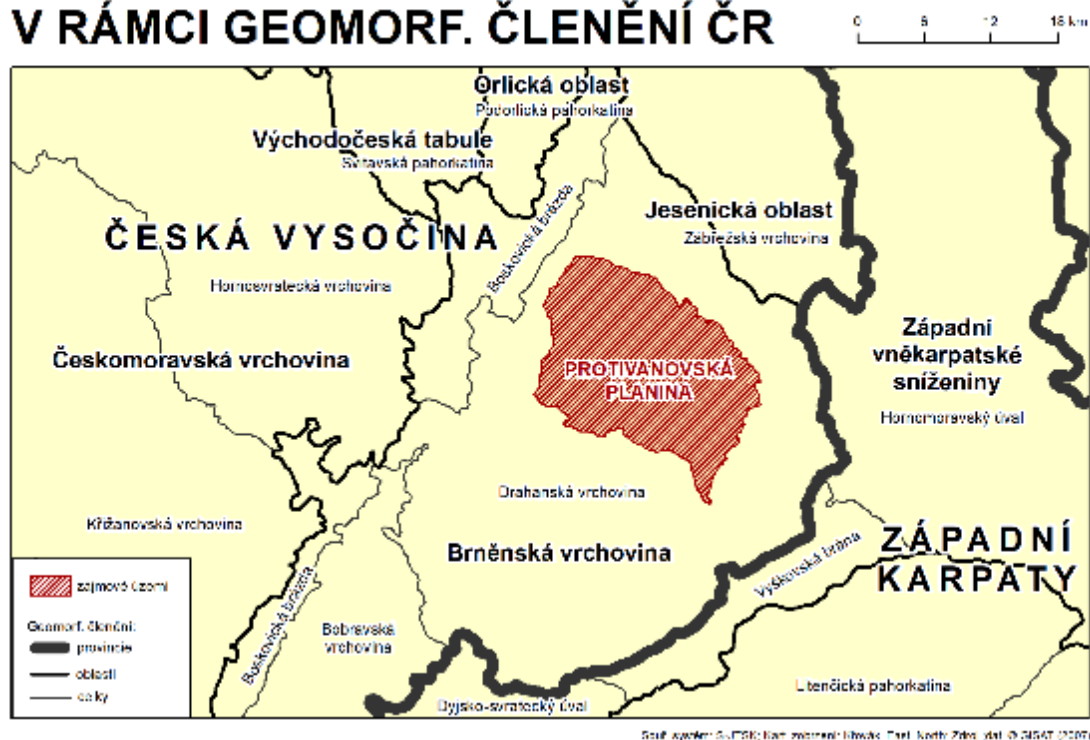
Co se týče půdního zastoupení, na zájmovém území se nachází kambizemě (hnědé půdy) silně kyselé, kambizemě kyselé, rendziny střídavě s terra fusca, pseudogleje a rašeliniště, kolem kterých jsou utvořena maloplošná chráněná území. **Kambizemě** jsou v České republice nejhojnějším půdním typem. Málo zastoupeny jsou jen v nížinách, jinak jsou jak v pahorkatinách a vrchovinách, tak i v horách. Nejvíce jsou však rozšířeny v nadmořské výšce 450 až 800 m n. m. Hlavním půdotvorným procesem je intenzivní vnitropůdní zvětrávání. Jsou střední až nižší kvality, jejich nevýhodou je malá mocnost půdního profilu a výskyt v členitém reliéfu. Jsou využívány pro pěstování brambor, žita, ovesa a lnu. V nejvyšších plošinách jsou hojné kambizemě silně kyselé a ve výškách od 400–600 m n. m. se nachází hnědozemě kyselé. Rozložení silně kyselých a kyselých půd odpovídá mapě výškové členitosti v kapitole Základní morfometrická analýza území. Silně kyselé hnědozemě se nachází v nejvyšších částech plošiny a kyselé ve zbytku území. Jedinou výjimku tvoří krasové ostrovy Vratíkovského krasu, Němčického krasu a severní PR Bílá voda, kde se nachází **rendziny** střídavě s **terra fusca** (Tomášek, M. 1995, Culek, M. 2013).

Rendziny se tvoří na silně karbonátových horninách – vápencích a dolomitech. Půdotvorný proces, kterým vznikají, je převážně humifikace. Dají se využívat na zakládání ovocných sadů i vinic, pokud vyhovují klimatické poměry. Terra fusca je silně zvětralá půda a je sporadicky rozšířena v krasových oblastech střídavě s rendzinami. Svrchní část půdního profilu je odvápněna, ale hlubší podloží je silně vápnaté. Jde převážně o těžké půdy, jako zemědělská půda se nevyužívá. V území jsou také ostrovy pseudoglejů na těžších hlínách. Jejich hlavním půdotvorným procesem je oglejení. Zemědělská hodnota pseudoglejů je nízká. **Rašeliništní půdy** jsou organogenními půdami. „Půdní profil se skládá z jednotlivých rašelinných poloh, které při povrchu, je-li rašeliniště živé, stále přirůstají směrem do hloubky a pak podléhají postupné ulmifikaci (rašeliní).“ Dělí se na vrchovištní, slatinné a přechodové. Zemědělsky jsou nevyužitelné, ale mají velký vodohospodářský význam jako zdroj rašeliny a jsou stanovišti vzácných rostlin a živočichů. Na území se vyskytují v: PR Pavlovské mokřady, kde jsou rašeliniště přechodná až vrchovištní, a PP Horní Bělá (Tomášek, M. 1995, Culek, M. 2013).

4.2 Vymezení zájmového území v rámci geomorfologického členění

Protivanovská planina se řadí do provincie České vysočiny, Česko-moravské subprovincie, podsoustavy Brněnské vrchoviny, geomorfologického celku Dražanské vrchoviny a podcelku Konické vrchoviny. Konická vrchovina se dělí na dalších devět okrsků, z nichž Protivanovská planina leží v její střední části, viz obr. 3. Povrch je plošinatý a k centru se postupně zvyšuje. Je rozdělený na ploché hřbety a široká úvalovitá údolí jako součást modifikovaného zvlněného zarovnaného povrchu z paleogénu. Severovýchodní a západní okraje Protivanovské planiny jsou klenbovitě prohnuté. Na jihozápadě jsou okraje ovlivněny zlomy Valchovského prolomu, s vějířovitě uspořádanou údolní sítí a s izolovanými skalisky místy vystupujícími nad povrch hřbetů. Na jihozápadním okraji se také nachází pruh devonských vápenců (Demek, J., Mackovčín, P., a kol., eds. 2006). Protivanovská planina sousedí na severu s okrskem Štěpánovská planina (v podcelku Konická vrchovina, dále jen KV), na východě s okrsky Plumlovská sníženina (KV) a Zelenohorský les (KV). Na jihu sousedí s Kojálskou planinou (KV) a Suchdolskou plošinou (v podcelku Moravský kras) a na západě se Škatulcem (v podcelku Adamovská vrchovina dále jen AV), Valchovským prolomem (AV) a Mojetínským hřbetem (AV) (Demek, J., Mackovčín, P., a kol., eds. 2006, <https://geoportal.cuzk.cz/>, online).

VYMEZENÍ PROTIVANOVSKÉ PLANINY V RÁMCI GEOMORF. ČLENĚNÍ ČR



obr. 3: Vymezení Protivanovské planiny v rámci geomorfologického členění České republiky (vlastní zpracování v ArcGIS 10)

Následující tab. 2 shrnuje dělení Protivanovské planiny popsané v podkapitole Vymezení zájmového území v rámci geomorfologického členění, jsou v ní zmíněny jen podcelky a okrsky, se kterými Protivanovská planina sousedí, a o kterých bylo psáno na začátku podkapitoly. V tab. 3 je dělení Protivanovské planiny od celku k podokrskům. Jak už vypovídá tabulka číslo 2, tak se Protivanovská planina dále dělí na tři podokrsky: Ludíkovskou plošinu na západě, Vysočanskou planinu ve střední části a Žlebskou vrchovinu na východě.

tab. 2: Vymezení Protivanovské planiny v geomorfologickém členění České republiky (Maryška, M. 2019)

Provincie	Subprovincie	Podsoustava	Celek	Podcelek	Okrsek
Česká vysočina	Českomoravská vrchovina	Brněnská vrchovina	Drahanská vrchovina	Konická vrchovina	Protivanovská planina
					Štěpánovská planina
					Plumlovská sníženina
					Zelenohorský les
					Kojálská planina
				Adamovská vrchovina	Škatulec
					Valchovský prolom
					Mojetíský hřbet
				Moravský kras	Suchdolská plošina

tab. 3: Geomorfologické členění Protivanovské planiny od celku k podokrskům (Maryška, M. 2019)

Celek	Podcelek	Okrsek	Podokrsky		
Drahanská vrchovina	Konická vrchovina	Protivanovská planina	Ludíkovská plošina	Vysočanská planina	Žlebská vrchovina

Ludíkovská plošina má trojúhelníkový tvar a plochu okolo 20 km². Nachází se v jihozápadní části Protivanovské planiny. Rozlohou je ze všech tří částí nejmenší. **Severní hranice** je bod jižně u obce Valchov, **východní hranice** kopíruje tok Valchovky až k Ludíkovu a poté východní hranici tvoří střídavě vodní toky Žďárná, Luha, Holštejnský potok a končí na jihu obce Holštejn. **Jižní hranice** zasahuje lehce do Moravského krasu částí PR Bílá voda a směrem k západu stoupá na hranici Moravského krasu. Končí severně nad Žďárem. **Západní hranice** souhlasí se západní hranicí Protivanovské planiny a končí jižně pod Valchovem. Do Ludíkovské plošiny spadají

celkem čtyři obce: Ludíkov, Němčice, Šošůvka a Holštejn. Významným vrcholem je Brusná 607 m v jihozápadní části a Helišova skála 613 m východně od Šošůvky. Helišova skála je využívána jako vyhlídka nad zatopeným lomem, je to nejvyšší místo Moravského krasu s výhledem na kras a Adamovskou vrchovinu. V současnosti zde probíhá rekultivace lomu a v létě je tu možnost koupání. Protéká tudy vodní tok Luha, Valchovka a vyskytuje se tu Němčický kras (<https://geoportal.cuzk.cz/>, online).

Vysočanská planina je s rozlohou okolo 145 km² ze všech tří podokrsků Protivanovské planiny největší. Nachází se ve v její střední části. **Severní hranice** je shodná se severní hranicí Protivanovské planiny a končí na jihu obce Lipové, kde začíná **východní hranice**, a pokračuje jižně Lipovským dvorkem, kopíruje vodní tok Zábrany, prochází Protivanovským mlýnem, vede východně okolo městyse Protivanov, vrcholem Babylon 685 m, západně kolem obce Ropuchy, Bousín, Drahan, východně kolem obce Ostinoves a končí na východní části obce Ondrůvky. **Jižní hranice** vede západně od Obce Ondrůvky, Pánským rybníkem, prochází obcí Rozstání, pokračuje pod obcí Baldovec a vede do jihovýchodní části obce Holštejn. **Západní hranice** vede severně od Holštejna a tvoří ji hranice Ludíkovské plošiny až k Valchovu, odkud pokračuje severně po řece Valchovka identicky jako západní hranice Protivanovské planiny. Patří sem městyse Protivanov a obce: Kořenec, Buková, Benešov, Okrouhlá, Vratíkov, Suchý, Velenov, Žďárná, Vysočany, Niva, Otinoves a severní část obce Rozstání. Nejvyšším vrcholem jsou Skalky 735 m, které jsou zároveň nejvyšším vrcholem Drahanské vrchoviny, a druhým nejvyšším vrcholem jsou Skály 724 m. Významný je také vrchol Paprč 721 m východně od obce Kořenec. Je tu přírodní park Řehořkovo Kořenecko, PR Skály, PP Nivské louky, PP Skelná huť, PP U Žlíbku, PP Protivanov, PP Louky pod Skalami, PP Pod liščím kupem, PP Rašeliště v Klozovci. I sem zasahuje pás devonských vápenců, a to v podobě krasového ostrova Vratíkovského krasu na západě. Významné vodní toky jsou Žďárná, Bělá, Bílá voda, Luha. Mezi fluviální tvary patří i Sušský rybník nebo Protivanoský rybník (<https://geoportal.cuzk.cz/>, online).

Žlebská vrchovina má rozlohu okolo 90 km². Je ve východní části Protivanovské planiny a zahrnuje velkou část vojenského újezdu Březina. Jedná se o část, která je v *Zeměpisném lexikonu hory a nížiny* značně osekána od Protivanovské planiny. **Severní hranice** začíná u jihu obce Lipová, pokračuje východně, kde přechází ve **východní hranici**, která je totožná s východní hranicí Protivanovské planiny.

Jižní hranice je také totožná s Protivanovskou planinou a končí východně u obce Ondrůvky. Od Ondrůvek pokračuje severně a tvoří **západní hranici**, která je totožná s východní hranicí Vysočanské planiny. Ve Žlebské vrchovině jsou obce: Malé Hradisko, Repechy, Bousín, Drahany, Nové Sady. Všechny tyto obce, mimo Malého Hradiska, se nacházejí u západní hranice Žlebské vrchoviny, protože od jejich východní strany se k západu táhne vojenský újezd Březina. Újezd přesahuje hranice Protivanovské planiny, na východu se táhne až do okrsku Stínavská pahorkatina v podcelku Štěpánovská planina a do Zelenohorského lesa. Na jihu zasahuje do Kojálské planiny a okrsku Zelenohorský les. Důležitým vodním tokem je Hloučela (Okluca) s vodními nádržemi Hamry 1 a Hamry 2, Žbánovský potok, Brodečka, Velká Haná. Nachází se tu Keltské oppidum Staré hradisko s naučnou stezkou, zřícenina hradu Čertův hrádek, zřícenina Smilův hrad a zřícenina hradu Starý Plumlov, které jsou všechny ve vojenském újezdu Březina (<https://geoportal.cuzk.cz/>, online).

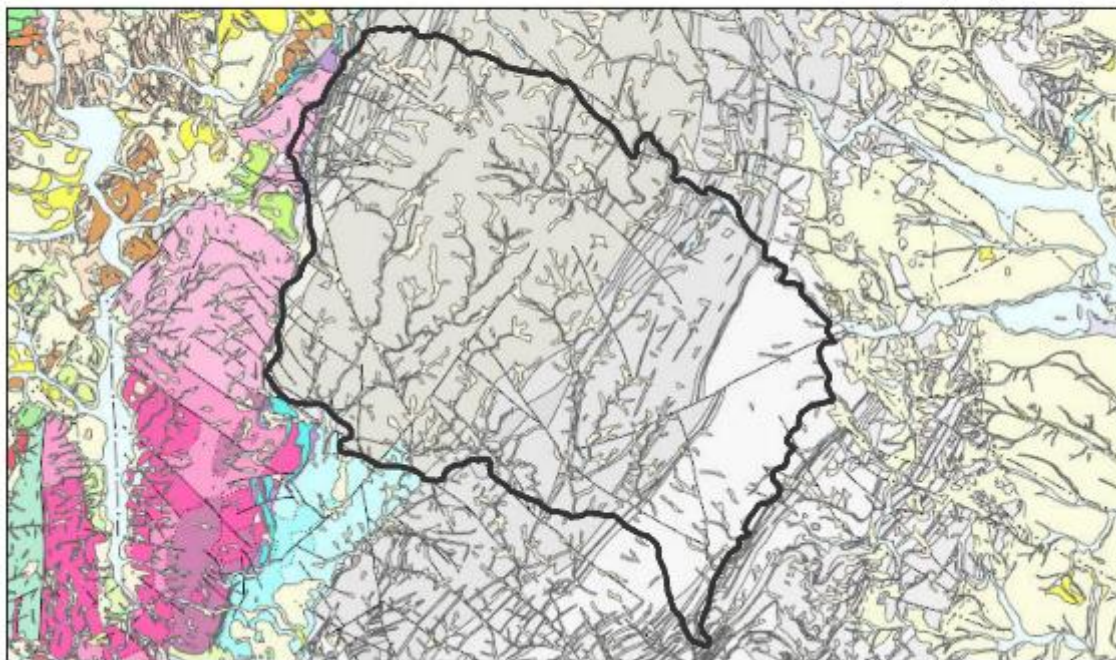
4.3 Vymezení zájmového území v rámci geologického členění

V rámci geologie se Protivanovská planina řadí do Českého masivu, moravskoslezské oblasti a moravskoslezského paleozoika. Vývoj moravskoslezské oblasti započal už v prekambriu a pokračuje do současnosti. Detailněji je geologický vývoj popsán v kapitole Vývoj reliéfu.

GEOLOGICKÁ STAVBA PROTIVANOVSKÉ PLANINY

0 4 8 12 km

— ohraničení území
Legenda geologické mapy:
<http://www.geology.cz/app/legenda/igm50.pl>



obr. 4: Geologická stavba Protivanovské planiny (vlastní zpracování v ArcGIS 10)

Podle obr. 4 je území víceméně jednotvárné, většinou tvořeno prvohorními horninami, kolem řek se nachází **kvartérní horniny** a na jihozápadě pás **devonských hornin** vedoucích do Moravského krasu. Na většině území se vyskytují horniny z období **spodního karbonu**: droby, prachovce a břidlice. Táhnou se od západu k východu, od severu k jihu. Ve vojenském újezdu se nacházejí i laminované břidlice. V úseku mezi Stínavou a Bousínem se nachází jílovité břidlice. Z kvartéru (**pleistocén až holocén**) se kolem povodí řek vyskytují deluviální sedimenty (hlinitopísčité, kamenitopísčité, kamenitohlinité, hlinitokamenité místy s bloky). V jihozápadní části je pás **devonských vápenců**, konkrétně ponikevské, křemité břidlice se silicity, svrchní frasn-tournai, souvrství líšeňské, svrchní frasn-tournai a vápence vilémovické, světlešedé čisté vápence láženecké, tmavě šedé lavicovité vápence.

Z obr. 5 výše je vidět geologická stavba celé České republiky, kde je zájmové území v červené barvě s šipkami dolů, které je podle legendy tvořeno granitoidy a metabazity brunovistulika, převážně prekambriického stáří.

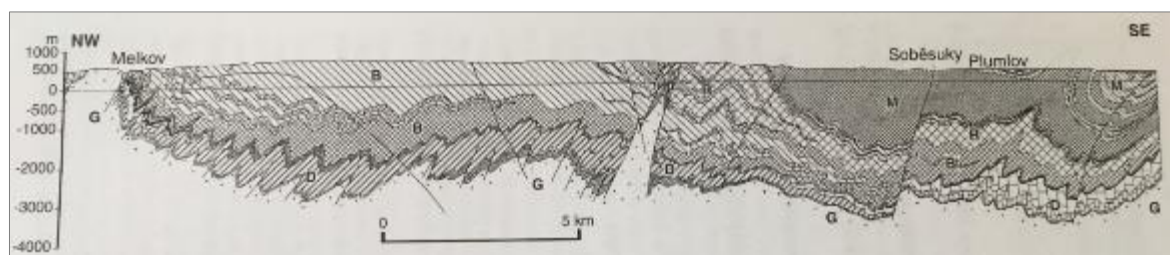
Výskyt **kambria** v moravskoslezské oblasti nebyl až do nedávné doby znám. Dosavadní nálezy kambria jsou z hlubokých vrtů v Měninu a v Němčičkách. Nejlépe prozkoumanou oblastí s **ordovickými** uloženinami je Barrandien. Horniny stářím z ordoviku nebyly v moravskoslezské oblasti dosud nalezeny. Jediný výskyt **siluru** v moravskoslezské oblasti je prokázán jihozápadně od obce Stínava, čímž se nachází v severovýchodní části Protivanovské planiny, konkrétně ve vojenském újezdu Březina. Byly tu nalezeny anchimetamorfované tmavě šedé břidlice. Předpokládá se výskyt silurských vrstev ve skupině Branné a jinde, ale bez paleontologických dokladů jde o hypotézu. **Devon** je v moravskoslezské oblasti velmi rozšířen, vystupuje jak v Dražanské vrchovině, tak v Hrubém i Nížkém Jeseníku. Rozeznáváme tu čtyři typy faciálních vývojů: vývoj dražanský, vývoj Moravského krasu, vývoj Ludmírovský a vývoj okrajový (Chlupáč, I., a kol., eds. 2011; Svoboda, J., a kol., eds. 1964). Protivanovské planiny se týká vývoj ludmírovský (přechodní), vystupuje na povrch v okolí Ludmírova a v **němčickém pruhu** severně od moravského krasu, kam spadají krasy: Vratíkovský, Němčický a Mojetínský. Ludmírovský vývoj pouze spojuje znaky dražanského vývoje s vývojem Moravského krasu, proto může být považován za přechod mezi oběma typy.

Karbon se vyskytuje v moravskoslezské oblasti v Nížkém Jeseníku, Zábřežské vrchovině a Dražanské vrchovině. Protivanovská planina se řadí do protivanovského souvrství, které je charakterizováno kulmskými faciemi. Ty se dále dělí na **velenovské břidlice** – jemný flyš s převahou břidlic, tenkými vložkami prachovců a drob, **brodecké droby** – hrubý flyš s převahou drob a s kořeneckým slepencem, a **rozstáňské břidlice** – podobné velenovským. Důležitým aktérem v tvorbě reliéfu je **variské vrásnění**, ke kterému došlo během devonu a karbonu. Vrásnění je v moravskoslezské oblasti nejsilnější v její východní části a směrem k východu ubývá. Datované období průběhu je 390–310 Ma způsobené srážkou superkontinentů Gondwany a Laurussie. Zformovalo a zkonsolidovalo Český masiv do pevného celku, který později už nebyl vrásněn (Chlupáč, I., a kol., eds. 2011; Svoboda, J., a kol., eds. 1964). **Perm** se nejblíže k zájmovému území dochoval v Boskovické brázdě, kde tvoří její výplň. Převládají tam červenohnědě zbarvené písčité sedimenty říčního a jezerního původu.

Protivanovská planina se nachází na Českém masivu, který byl už zkonsolidován do pevného celku variským vrásněním, takže v **druhohorách** spíše tvořil hráz vůči neklidné části Evropy, kde probíhalo alpské vrásnění. Přesto ale došlo ke změnám i v Českém masivu. Vznikly například Jurské vápence v okolí Brna. A na české křídové pánvi, jihočeských pánvích a opolské pánvi se nachází uloženiny pískovců (Chlupáč, I., a kol., eds. 2011; Svoboda, J., a kol., eds. 1964).

Ve **třetihorách** došlo ke tvorbě sopečných pohoří. Nejvýznamnější je České středohoří, Doupovské hory. Na území Protivanovské planiny nedošlo ke tvorbě sopečných pohoří a nejbližší centra výskytu jsou v nízkém Jeseníku v okolí Bruntálu v podobě větších vulkánů Velký a Malý Roudný (Chlupáč, I., a kol., eds. 2011; Svoboda, J., a kol., eds. 1964).

Sedimenty ze čtvrtohor se z genetického hlediska dělí na ledovcové, terestrické a mořské. Protivanovská planina spadala podle převládajících procesů do denudační oblasti. V denudačních oblastech převládala destrukční činnost nad akumulacemi, takže jsou zde sedimenty zastoupeny v menší míře. Do denudačních oblastí se řadí všechny vyšší oblasti, hlavně pahorkatiny a hory (Chlupáč, I., a kol., eds. 2011; Svoboda, J., a kol., eds. 1964). Geologickou stavbu severní části Dražanské vrchoviny popisuje obr. 6, který ve východním směru od Melkova po Plumlov zasahuje do severní části Protivanovské planiny.



obr. 6: Stavba severní části Dražanské vrchoviny (Dvořák, J., Freyer, G. 1968)

LEGENDA: G – brunovistulikum; D – devon a tournai; B – brodecké droby a jejich ekvivalenty; R – rozstáňské souvrství; M – myslejovické souvrství

6 ZÁKLADNÍ MORFOMETRICKÁ ANALÝZA

Podle morfometrie, která se zabývá číselným vyvozováním charakteristiky tvarů zemského povrchu, lze charakterizovat kvalitativní znaky terénních tvarů a vystihnout jejich vzájemné vztahy. Základní morfometrické charakteristiky jsou bodové, plošné a liniové. Mapy, ze kterých se v práci vychází, byly vytvořeny v programu ArcGIS podle postupu uvedeného v kapitole Rešerše a metodika.

Absolutní výšková členitost Protivanovské planiny celou svou plochou spadá do **vysočin**. Nejvyšším bodem je vrchol Skalky 735 m, kolem kterého se vyskytují další vrcholy pohybující se výškou okolo 700 m, jako jsou Paprč 721 m, Skály 724 m nebo vrchol v Oborském dvoře jihovýchodně od obce Suchý s výškou 694 m. V obr. 7 je tato plocha označena nejtmaší barvou. Z administrativního hlediska je planina nejvýše položena mezi obcemi Kořenec, Benešov, Suchý, Buková a městysem Protivanov. Tato nejvyšší plocha poté plynule přechází na výšku pohybující se okolo 650 m. Navazuje přímo na okruh nejvyšších vrcholů, ale také se nachází místy v jihozápadní části u Němčic a Vysočan, a vrcholy s nadmořskou výškou okolo 650 m jsou také u obcí Drahaný a Bousín. Nadmořská výška planiny postupně klesá až do nejnižších výšek v okrajových částech. Nejnižší je položena oblast východní hranice s nejnižším bodem na vodním toku Osina u Žárovic s nadmořskou výškou 315 m n. m. Rozdíl mezi nejvyšším a nejnižším bodem tak činí 420 m. Výrazným činitelem narušujícím nadmořskou výšku jsou vodní toky. Říčka Bělá vytváří v severozápadní části údolí Melkov a vodní toky Luha a Bílá voda, zdrojnice Punkvy se do hornin zařezávají v jihozápadní části. Východní část je protkána vodními toky ve vojenském újezdu Březina. V obr. 7 se dají tyto vodní toky lehce odvodit, protože po jejich stranách nadmořská výška prudce klesá a poté stoupá, čímž tvoří údolí.

Relativní výšková členitost dělí území do čtyř kategorií: ploché pahorkatiny, členité pahorkatiny, ploché vrchoviny a členité vrchoviny. Nejvýraznější je v západní části mezi obcemi Okrouhlá, Velenov a Vratíkov a ve východní části ve vojenském újezdu Březina, kde se rozdíly nadmořských výšek pohybují okolo 201–300 m a spadají do **členitých vrchovin**. Nejnižší relativní výšková členitost je nejvíce zastoupena pruhem vedoucím střední částí planiny až k jižní hranici, který vede od Protivanova jižně obcemi Niva, Vysočany, Otínovsí, Baldovcem a Holštejnem a řadí se do **plochých pahorkatin** s rozdíly nadmořských výšek 31–75 m. Převážně v okolí členitých vrchovin se nachází **ploché vrchoviny**, u kterých se rozdíly nadmořských výšek

pohybují v intervalu 151–200 m. Největší plochu Protivanovské planiny zastupují **členité pahorkatiny**, které vyplňují zbytek plochy planiny a mají rozdíl nadmořských výšek 76–150 m. Výše popsané kategorie jsou vidět na obr. 8.

Sklonitost svahu z obr. 9 vypovídá, že největší sklon svahu je okolo 14° , a to převážně v okrajových částech území, nejvíce však v severovýchodní a jihozápadní části území. Je to dáno tím, že od okrajů stoupá nadmořská výška až ke středu k výsledným 735 m n. m. Mapa sklonitosti se prolíná s absolutní výškovou členitostí. Místa s nejnižší nadmořskou výškou v mapě absolutní výškové členitosti mají v mapě sklonitosti největší sklon svahů, a naopak místa s nejvyšší nadmořskou výškou mají nejmenší sklon svahů 0° – 4° . Nejmenší sklon svahu je ve střední části území a největší sklon svahů je ve východní části reprezentován žleby ve vojenském újezdě jmenovitě od severu k jihu: Repešský žleb, Bousínský žleb, Žbánovský žleb, Drahanský žleb, Prostějovičský žleb a Myslivcův žleb.

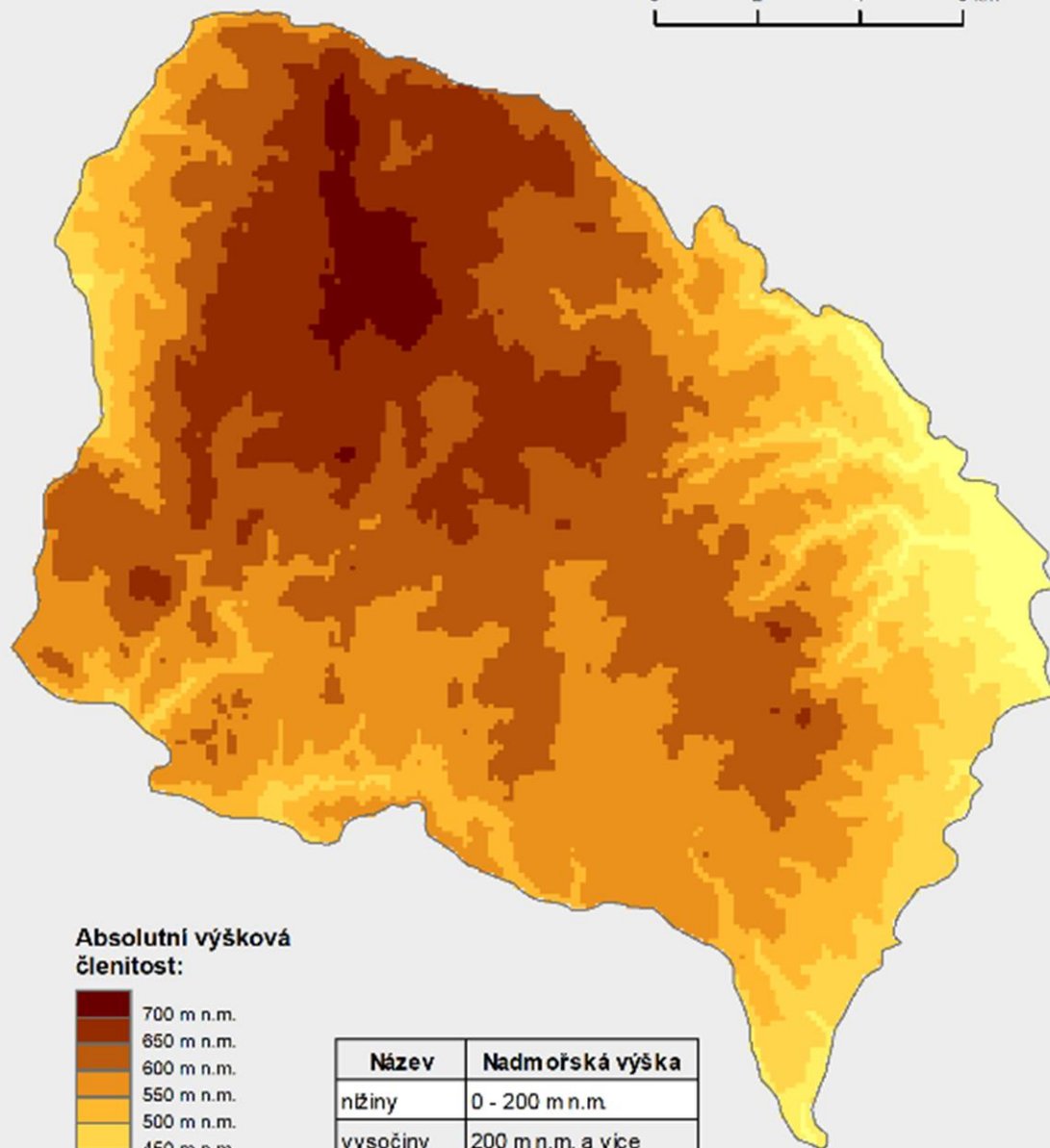
Orientace svahu z obr. 10 a z tab. 4 ukazují, že se v území nejvíce nachází svahy s orientací na východ se zastoupením 15,94 % a jihovýchod v zastoupení 14,52 %. Svahy orientované na východ se nachází v okrajových částech severní a východní hranice a místy ve středních částech planiny. Svahy orientované na jihovýchod jsou poblíž svahů orientovaných na východ a ve střední části zájmového území. Výrazné jsou v obr. 9 také svahy orientované na západ v procentuálním zastoupení 13,43 % společně se svahy orientovanými na jihozápad, 12,51 %, které jsou převážně u západní hranice Protivanovské planiny a místy v jejích středních částech. Svahy orientované na jih v procentuálním zastoupení 12,71 % jsou ve středních částech území až k jižní hranici. Zastoupení 9,01 % a 9,80 % mají svahy orientované na sever a severozápad, které jsou rozprostřeny v malých ostrůvcích po celé ploše území. Nejmenší výskyt na území mají roviny se zastoupením 0,02 %, což je zanedbatelný údaj a dá se tedy tvrdit, že roviny se na zájmovém území téměř nevyskytují. Obecně lze tedy z mapy orientace svahů vyvodit, že se v území nacházejí svahy orientované na všechny světové strany v tomto sestupném pořadí: východ, jihovýchod, západ, jih, jihozápad, severovýchod, severozápad, sever a nejméně roviny.

tab. 4: Popis procentuálního zastoupení ploch na území (Maryška, M. 2019)

Orientace	Procentuální zastoupení v území [%]
rovina	0,02
S	9,01
SV	12,06
V	15,94
JV	14,52
J	12,71
JZ	12,51
Z	13,43
SZ	9,80

ABSOLUTNÍ VÝŠKOVÁ ČLENITOST PROTIVANOVSKÉ PLANINY

0 2 4 6 km

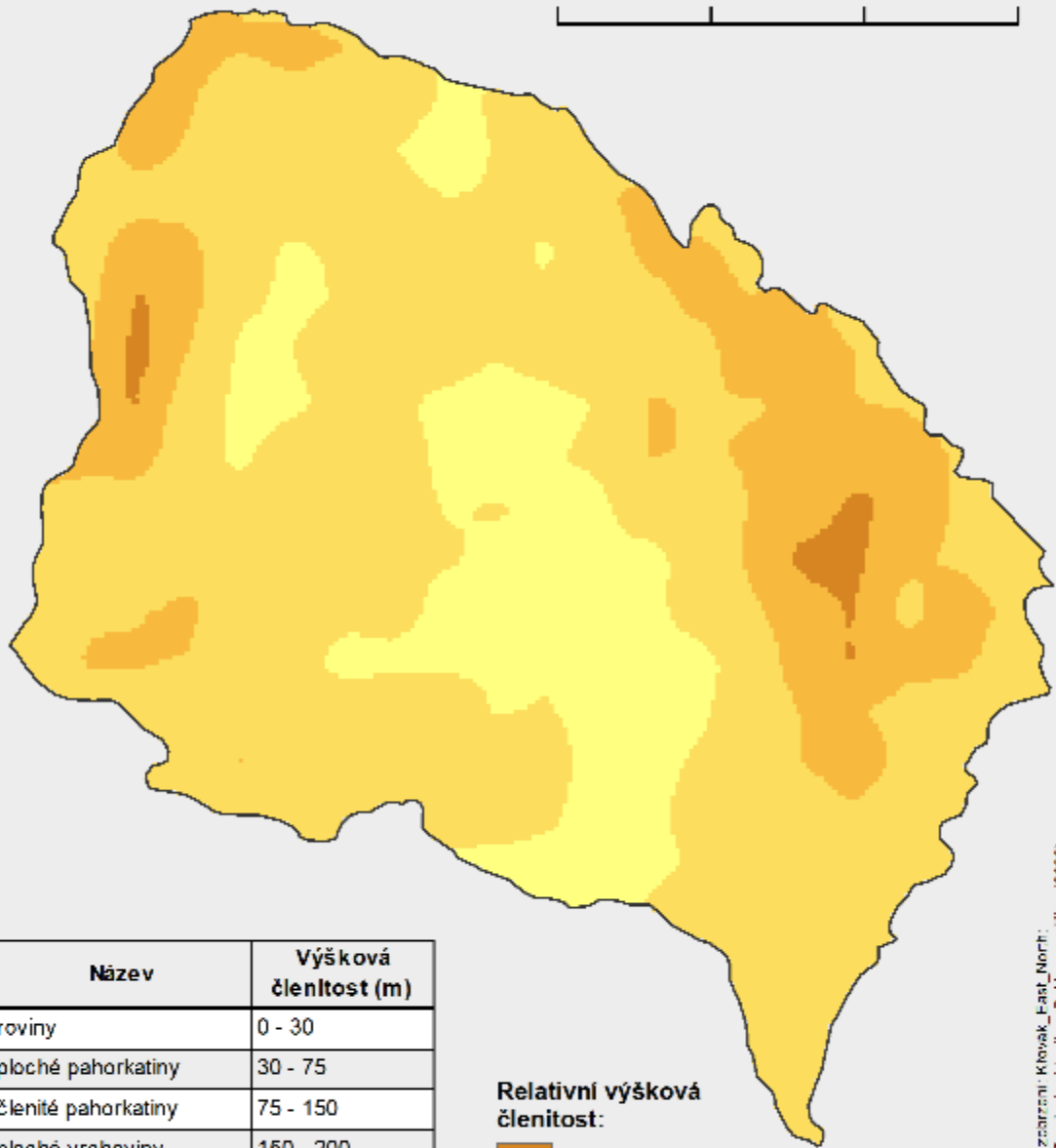


Souř. systém: S JTSK, Kart. zobrazení: Křivák_CasL_North, Zdroj dat: © GISAT (2007)

obr. 7: Absolutní výšková členitost Protivanovské planiny (vlastní zpracování v ArcGIS 10)

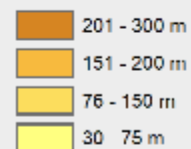
RELATIVNÍ VÝŠKOVÁ ČLENITOST PROTIVANOVSKÉ PLANINY

0 3 6 9 km



Název	Výšková členitost (m)
roviny	0 - 30
ploché pahorkatiny	30 - 75
členité pahorkatiny	75 - 150
ploché vrchoviny	150 - 200
členité vrchoviny	200 - 300
ploché hornatiny	300 - 450
členité hornatiny	450 - 600
velehornatiny	600 a více

Relativní výšková členitost:

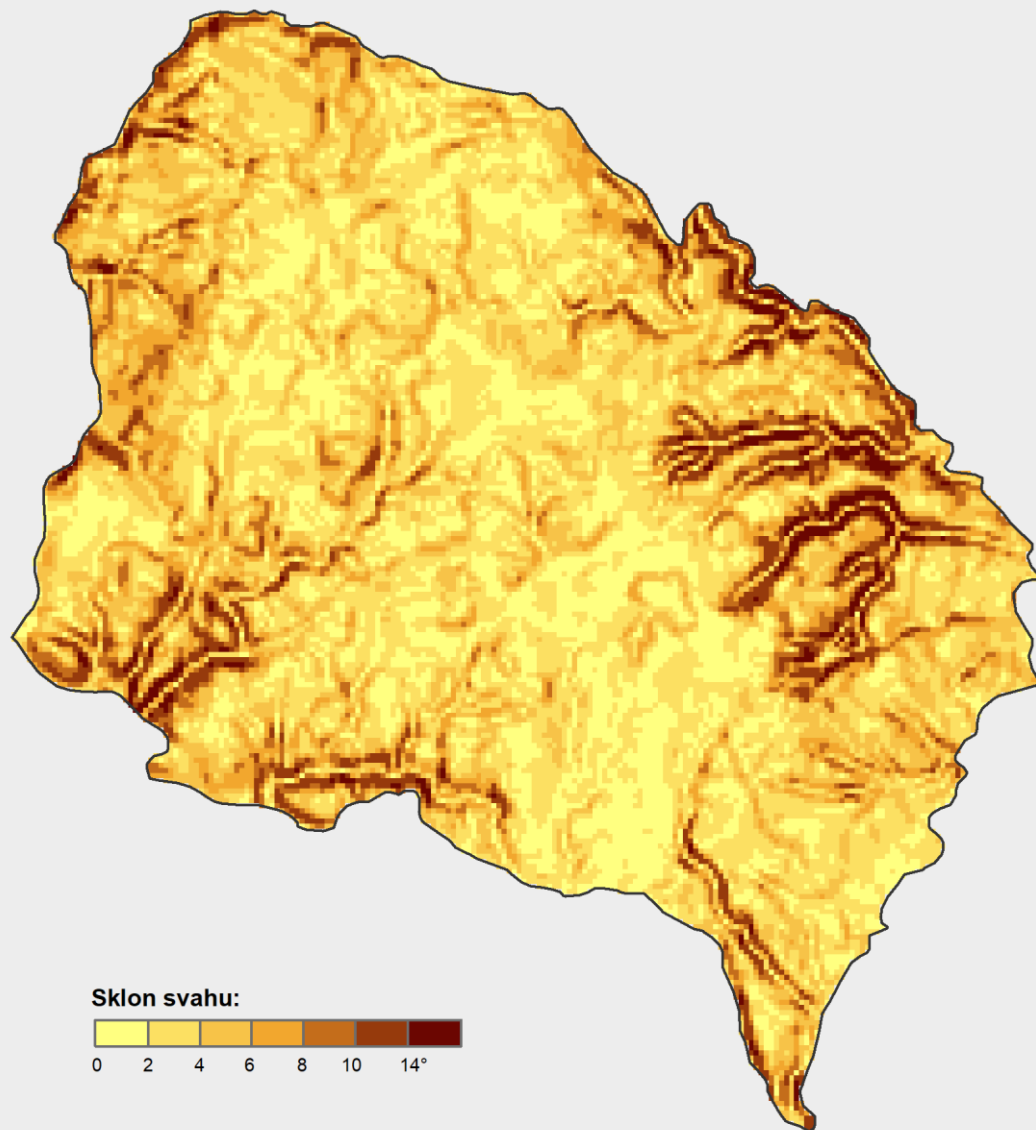


Soft. systém: ESRI; Kar. zobrazení: Klovak, East North; Zdroj dat: © GISAT (2007); Zeměpisný lexikon 3. Ilory a mládež (2008);

obr. 8: Relativní výšková členitost Protivanovské planiny (vlastní zpracování v ArcGIS 10)

SKLONITOST SVAHŮ PROTIVANOVSKÉ PLANINY

0 2 4 6 km

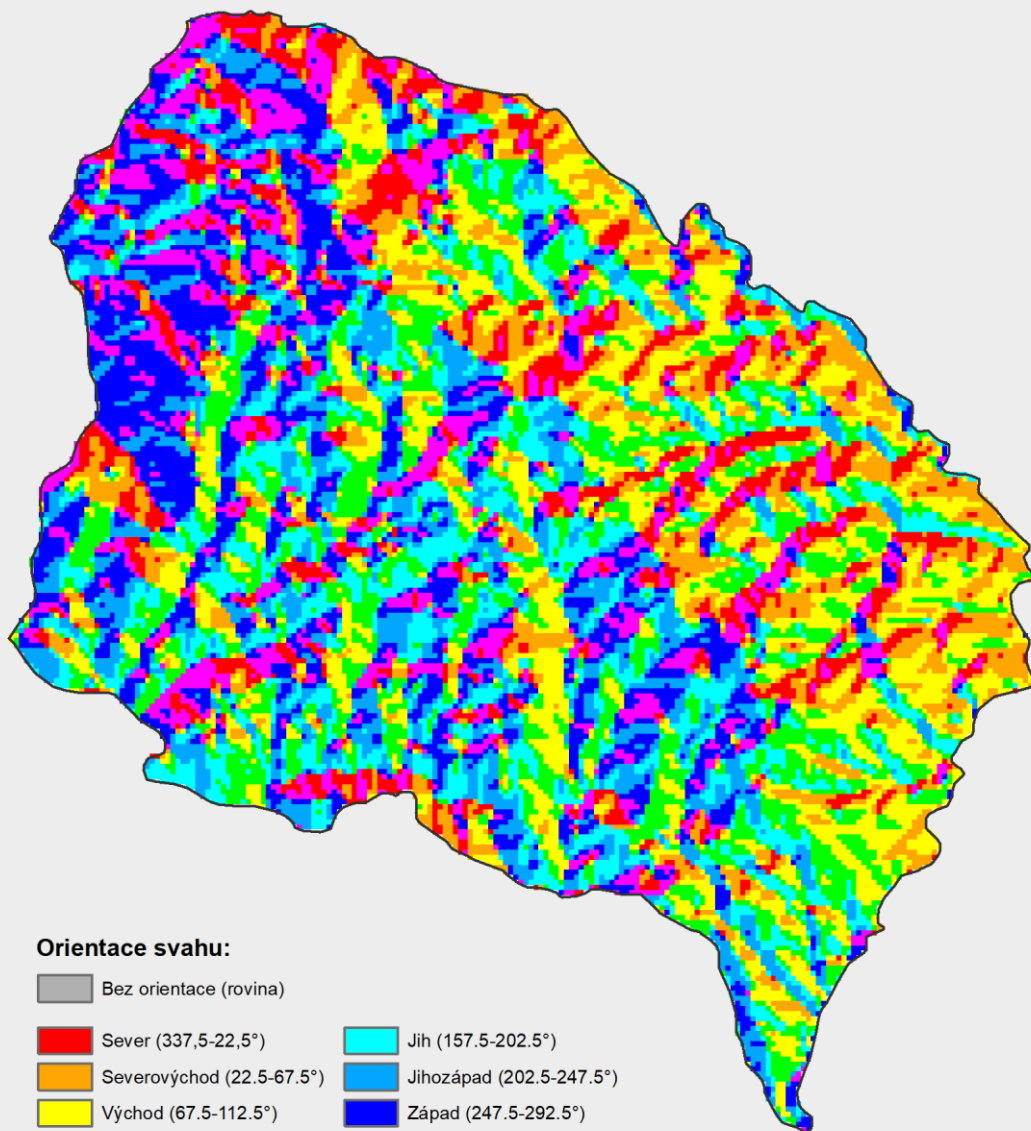


Souř. systém: S-JTSK; Kart. zobrazení: Křivák_East_North; Zdroj :dat: © GISAT (2007)

obr. 9: Sklonitost svahů Protivanovské planiny (vlastní zpracování v ArcGIS 10)

ORIENTACE SVAHŮ PROTIVANOVSKÉ PLANINY

0 2 4 6 km



Souř. systém: S-JTSK; Kart. zobrazení: Křovák_East_North; Zdroj :dat: © GISAT (2007)

obr. 10: Orientace svahů Protivanovské planiny (vlastní zprasování V ArcGIS 10)

7 TYPOLOGIE RELIÉFU

Tato kapitola na základě kapitoly Základní morfometrická analýza území vyvozuje závěry a popisuje typologickou charakteristiku zájmového území. Typologie se dělí z hlediska morfografického, morfometrického a podle geneze.

V **morfografické analýze** se jedná o kvalitativní popis reliéfu. Vychází z typu reliéfu, relativní výškové členitosti a z absolutní nadmořské výšky (geologie.wz.cz). Typ reliéfu Protivanovské planiny je členitý. Podle relativní výškové členitosti dělíme zájmové území na ploché pahorkatiny (31–75 m), členité pahorkatiny (76–150 m), ploché vrchoviny (151–200 m) a členité vrchoviny (201–250 m). Podle absolutní výškové členitosti patří území do vysočin (nadmořská výška je vyšší než 200 m n. m.).

Morfometrická analýza pojednává o číselném vyvozování charakteristiky tvarů reliéfu a kvantifikuje kvalitativní znaky. Základní charakteristiky reliéfu jsou bodové, liniové a plošné. Nejvyššími bodem Protivanovské planiny je vrchol Skály 735 m n. m. Nejnižší bod je řeka Osina u Žárovic na východě zájmového území s nadmořskou výškou 315 m n. m. Důležitá je údolnice v severozápadní části území, kterou reprezentuje údolí Melkov tvořeno říčkou Bělou a také údolí tvořená vodními toky Luha a Žďárná u jihozápadní hranice území. Výrazná hřbetnice začíná u vrcholu Skalky 735 m n. m., pokračuje jižně přes vrchol Skály 724 m n. m., pokračuje jižně k bezejmennému vrcholu s nadmořskou výškou 672 m n. m., vytváří sedlo a stoupá dále jihozápadně k dalšímu bezejmennému vrcholu s nadmořskou výškou 680 m. Končí u vrcholu, který leží v Oborském dvoře, s výškou 694 m n. m. Okolo této hřbetnice vede modrá naučná stezka. Přirozené depresní body se v území nenachází, ale jsou reprezentovány lomy u Helišovické skály a lomy Baldovec a Housko. Konvexní tvary jsou nahromaděny v okolí nejvyššího vrcholu Skalky a tvary konkávní jsou v okolí vodních toků. Nejvýraznější konkávní tvary jsou ve vojenském újezdě, kde vodní toky protékají žleby.

Geneze se v zájmovém území dělí na krasové tvary, strukturně denudační (skalní) tvary, fluvialní tvary a antropogenní tvary. Kras reprezentují krasové ostrovy Vratíkovský a Němčický kras. Nejvýraznější jsou skalní tvary v PR Bílá voda, také ve Vratíkovském krase a jinak se nacházejí izolovaně po celé ploše zájmového území. Fluvialní tvary jsou na území reprezentovány údolními nivami, kaňonovitými údolními meandry, zákruty aj. Antropogenní tvary jsou zastoupeny v lomech, pinkách a štolách

po těžbě, ale také silničními náspy, regulacemi vodních toků a vojenskými tvary ve vojenském újezdě Březina.

8 CHARAKTERISTIKA VYBRANÝCH TVARŮ RELIÉFU

Z důvodu poměrně velké plochy zájmového území nebylo možné zdokumentovat veškeré geomorfologické tvary nacházející se na Protivanovské planině. Proto jsou vybrány pouze ty nejdominantnější a nejtypičtější geomorfologické tvary. Kapitola se dělí na celkem čtyři podkapitoly, které jsou rozděleny podle geneze na strukturně denudační tvary, fluviální tvary, krasové tvary a antropogenní tvary.

8.1 Strukturně denudační (skalní) tvary

Skály jsou pevné nezvětrávající horniny skalního podkladu. Většinou se jedná o vyvřeliny, metamorfované horniny diagenetickými pochody zpevněné sedimenty (pískovce, vápence, slepence, křemence). Mohou vznikat postupným rozčleňováním sedimentárních a vulkanických tabulí (skalní stěna, jehla) nebo zvětráváním (Smolová, I., Vítek, J. 2007).

Skalní tvary se nachází po celém území Protivanovské planiny. Většinou se vyskytují izolovaně a nejedná se o velké masivy. Izolované skalisko je například Helišova skála nad zatopeným lomem východně u obce Šošůvka, obr. 11. Výjimkou je přírodní rezervace Bílá voda, jejíž severní část je tvořena dvěma obrovskými masivy. Skály podléhají erozím, díky čemuž vznikají unikátní tvary. Dalším místem, kde se vyskytují výrazné skalní tvary, je Vratíkovský kras.



obr. 11: Výstup Helišovy skály u Šošůvky (Maryška, M. 2019)

Přírodní rezervace Bílá voda není celým územím v okrsku Protivanovské planiny, jen její severní část. Konkrétní hranice podle geoportálu ČÚZK je jižně od skalních útvarů v Buči a Bílá hvězda. Celá část území PR Bílá voda na Protivanovské planině je v podokrsku Ludíkovská plošina. Rezervace se řadí jako součást Moravského krasu, ale území spadající do části Protivanovské planiny neobsahuje žádné krasové tvary, až směrem k jihu za hranicemi okrsku se v přírodní rezervaci nachází jeskyně Nová Rasovna, Stará Rasovna, Piková dáma a také Wankelův závrt a škrapová pole. V její působnosti se hojně vyskytuje jaterník trojlaločný (<http://www.ochranaprirody.cz>, online).

Skalní stěna je příkře ukloněná plocha z obnažené kompaktní horniny. Sklon stěny přesahuje 55° a výšku 15 m (Smolová, I., Vitek, J. 2007). Nejvýznamnější je skalní masiv V Buči, skalní útvar Bílá hvězda, oba u jižní hranice Protivanovské planiny a skalní masiv Vaňousovy díry u severní hranice PR Bílá voda. Mezi masivem V Buči, skalním útvarem Bílá hvězda a skalním masivem Vaňousovy díry vede červená stezka, která směrem na východ pokračuje přes studánku na Troubkách do obce Šošůvka a směrem na západ do obce Holštejn. Výška masivu Vaňousovy díry je

v nejvyšších částech podle vrstevnic okolo 20 m a je využíván horolezci k lezení obr. 12.



obr. 12: Skalní stěna a výchozy skal v PR Bílá voda (Maryška, M. 2019)

Ve **Vratíkovském krase** je nejvýznamnější skalní tvar **jehla** na obr. 22 v kapitole Vratíkovský kras, což je vysoká a úzká skalní věž se zašpičatělým vrcholem. Vzniká destrukcí horského hřebene jako důsledek mechanického zvětrávání (Smolová, I., Vitek, J. 2007). Jehla je v krase na severozápadním úpatí humu č. IV, a s její lokalizací vypomohl Martin Vitek ze speleologické skupiny Vratíkov.

8.2 Fluviální tvary

Mezi fluviální tvary patří všechny tvary tvořené vodou, převážně vodními toky, které vodu čerpají nejčastěji z atmosférických srážek. Typické fluviální tvary jsou údolí, břehové nátrže, zákruty a meandry. Různým stáčením vodních toků dochází k erozi a vznikají zaškrcená (mrtvá) ramena a okrouhlíky. V místech, kde klesá schopnost unášení vodního toku, vznikají tzv. akumulární tvary, mezi které patří údolní nivy, náplavové kužely nebo šterkové lavice (Smolová, I., Vitek, J. 2007).

Na území je nespočet menších vodních toků, z nichž některé jsou bezejmenné. Mezi nejvýznamnější vodní toky na Protivanovské planině patří říčka Bělá, Bílá voda, Luha, Hloučela nebo také Okluka a Zábrana. Každý z těchto vodních toků tvoří svým tokem údolí a zákruty, některé z nich tvoří meandry a další i mrtvá a slepá ramena.

Strže jsou velké erozní rýhy vznikající v měkkých usazených horninách nebo sopečných horninách, mají tvar písmene V. Jsou dva typy strží: ovrag a balka. Ovrag

má v profilu písmeno V a má nestabilní svahy. Balka má vyplněné dno deluviálními a deluviofluviálními sedimenty a obvykle se vyvíjí ze srže typu ovrag. Strže bývají často antropogenně podmíněné. Hospodářský a i krajino-estetický význam strží je obrovský. Jediný způsob, jak zabránit odnosu půd je dodržování přísného zákazu vedení orby, cest a těžkých mechanismů po spádnicí a dodržovat pravidla obhospodařování půdy na svazích (Smolová, I., Vítek, J. 2007, Rubín, J., Balatka, B. a kol. 1986). Na území byly strže nalezeny mezi němčickými jeskyněmi.

Meandry jsou typickými erozními fluviálními tvary. Jedná se o oblouky, jejichž středový úhel je větší než 180°. Meandry mají jesešní (nánosový) a výsešní (narázový) břeh. Na nánosový břeh se ukládají naplaveniny a na nárazovém břehu se tvoří břehové nátrže, které se mohou protrhnout a vytvořit tak nové koryto toku, přičemž vznikají mrtvá ramena a okrouhlíky (Smolová, I., Vítek, J. 2007). Na území je meandrů nespočet a dokumentovány byly meandry potoka Bílé vody (obr. 13) a říčky Bělé.

Údolí je protáhlá sníženina zemského povrchu, vzniká činností vodního toku a je skloněná ve spádu toku. Podle tvaru se dělí na soutěsky, kaňony, údolí tvaru písmene V, neckovitá údolí, úvalovitá a vysunutá. Nejvýraznější údolí na území jsou, podle obr. 9, v jeho jihovýchodních a severozápadních částech. V jihovýchodě jsou lemovány vodními toky Bílá voda a Luha. V severozápadní části, která je ve vojenském újezdu, se jedná o žleby, což je na Moravě ekvivalent pro hluboká a dlouhá údolí. Od severu k jihu se ve vojenském újezdě nachází žleby jmenovitě Repečský, Bousínský, Žbánovský, Kamenný, Drahanský, Kočičí, Plžový žlíbek, Prostějovičský žleb, Pekařův, Hraniční, Studenný, Klíčův a Vedrlanka.

Údolí Melkov začíná u rozcestníku Na pilce, který je na silnici mezi Šebetovem a Kořencem, a končí u vodní nádrže Boskovice, která zatopila jeho velkou část (<https://lesy.cz/>, online). Údolí lemuje březová alej, která byla Alejí roku 2015. Vysázena byla v roce 1935 hajným Františkem Martínkem. V údolí fungovala jistou dobu i pila, která byla poháněna vodním kolem.

Údolní niva říčky Bělé se nachází v PP Horní Bělá, jedná se o akumulární rovinu, které je tvořena naplaveninami a v jisté míře i sedimenty přemístěných z okolních svahů. Je v ní časté větvení toku v podobě zákrutů, meandrů a okrouhlíků a mrtvých ramen (Smolová, I., Vítek, J. 2007). Občasně je niva zaplavována, čímž je vhodná pro typické druhy rostlin, v tomto případě chráněného upolína nejvyššího a prstnatce májového. Podmáčené louky jsou mimo chráněné druhy lemovány olšinami.



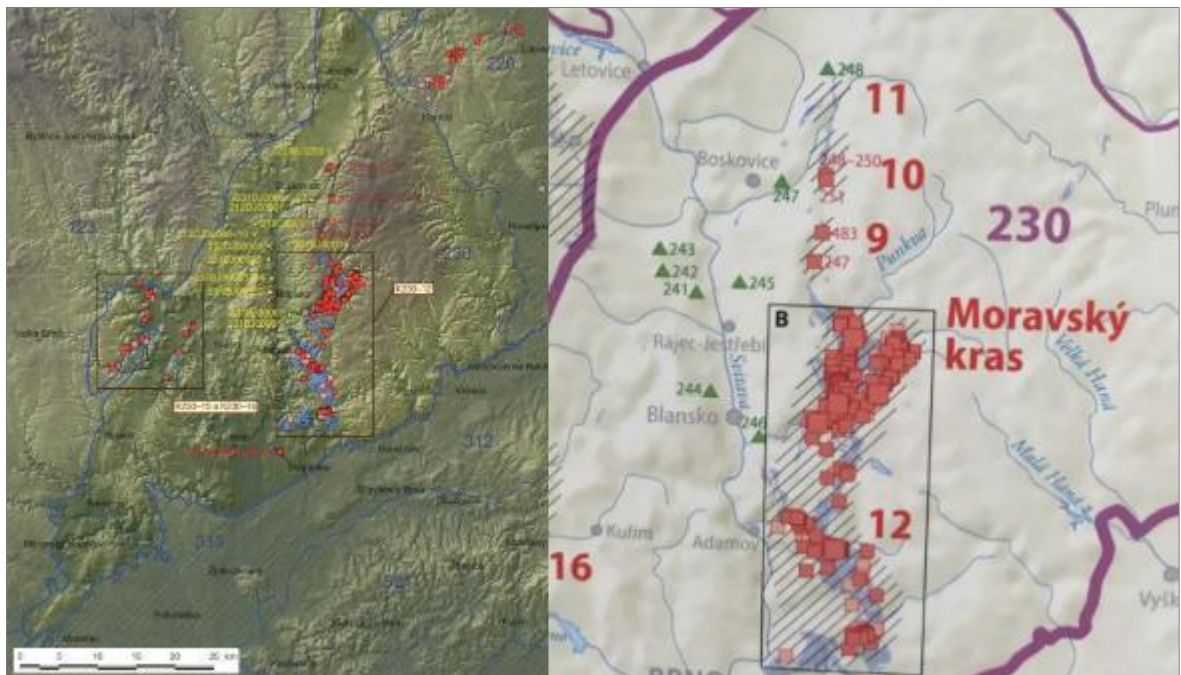
obr. 13: Ukázka meandru na Bílé vodě (Maryška, M. 2019)

8.3 Krasové tvary

Krasové oblasti Protivanovské planiny se řadí do území jižního bloku – Brněnské vrchoviny a okolí, konkrétně se jedná o karsologický celek K230. Je to celek s největším počtem jeskyní a krasových jevů, protože zahrnuje největší a nejvyvinutější území Moravského krasu. Celek geomorfologicky spadá do Brněnské vrchoviny a místy na jihovýchodě zasahuje do okrajů Dyjsko-svrateckého úvalu. Geologicky patří, jak už bylo v podkapitole Geologické zařazení Protivanovské planiny popsáno, do moravskoslezské oblasti. Vystupují tu metamorfované horniny moravika a rozsáhlý komplex sedimentů moravskoslezského paleozoika (devon a spodní karbon). Na Západě moravskoslezská oblast sousedí s Moldanibukem a na V s Karpatskou předhlubní (Hromas, J. eds. 2009).

Levá část obr. 14 níže ukazuje všechna krasová a pseudokrasová území jižního bloku – Brněnské vrchoviny a okolí. Práce pojednává o krasových oblastech pod čísly 09 Němčický kras a 10 Vratíkovský kras. Němčický kras není zcela v hranicích zájmového území a do práce je zařazen, protože tvoří součást němčického pruhu

přechodného vývoje moravského devonu a je také v katastru obce Němčice. Do okrsku také spadá část severní Přírodní rezervace Bílá voda u obce Holštejn, což je součást Moravského krasu, ale v části, která je zájmovým územím, se nenachází žádné krasové tvary. V Karsologickém celku 230 je celkem evidováno 1 206 krasových jeskyň (červené a růžové čtverečky) a 17 pseudokrasových jeskyň (žluté a světležluté trojúhelníky). Pro lepší názornost slouží pravá část obr. 14, která je zaměřena na území okrsku Protivanovské planiny, do které spadá Němčický kras, pod číslem 9 (2 jeskyně) a Vratíkovský kras pod číslem 10.



obr. 14: Vlevo karsologický celek 230 (Hromas, J. eds. 2009), Vpravo detail karsologického celku 230 zaměřený na Protivanovskou planinu (Ministerstvo životního prostředí 2009)

LEGENDA: **krasové oblasti:** 09 Němčický kras; 10 Vratíkovský kras; 11 Mojetínský kras; 12 Moravský kras; 13 Kras v jurských vápencích u Brna; 15 Kras v okolí Tišnova; 16 Malhostovicko-veverský kras; **pseudokrasové oblasti:** 21 Boskovická brázda; 23 Dražanská vrchovina (část)

8.3.1 Vratíkovský kras

Krasový ostrov Vratíkovského krasu je svou rozlohou a množstvím krasových tvarů nejzajímavějším a nejbohatším krasovým ostrovem na území Protivanovské planiny. Na východě je jeho hranice tvořena velenovským údolím a na západě údolím potoka Valchovky. Kras je součástí němčického pruhu přechodného vývoje moravského devonu, který se táhne směrem od Petrovic až k Vážanům v celkové délce 12 km.

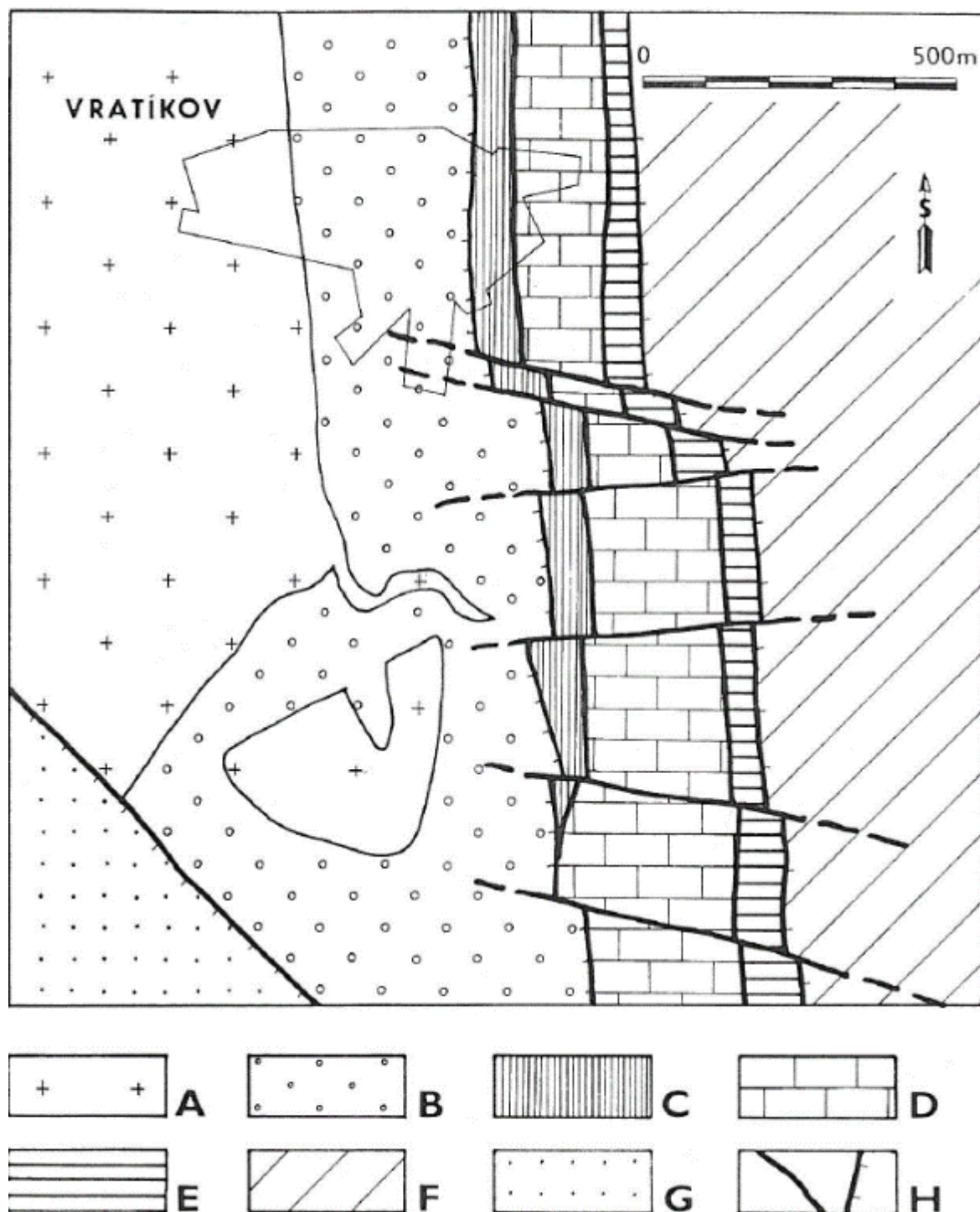
Na jihu je od Němčického krasu oddělen jihozápadním zlomem valchovského prolomu (Hromas, J. eds. 2009). Severně pokračuje až k Mojetínskému krasu.

Kolem části Vratíkovského krasu je ale vytvořena přírodní rezervace Vratíkov, která je ohraničena na východě a jihu silniční komunikací, západní hranice tvoří údolí potoka Valchovky a severní hranice je jižně pod Orlovým potokem. Do přírodní rezervace ovšem nespádají všechny části krasu. Hum I a hum II (Adamova skála) jsou mimo rezervaci a hum I je dokonce v oploceném pozemku. Přírodní rezervace Vratíkov byla vyhlášena v roce 1990 a její plocha činí 30,51 ha.

V západních částech krasu jsou proterozoická intruziva brněnského masivu, která jsou reprezentována biotitickými až biotiticko-amfibolitickými středně zrnitými granodiority s různým stupněm tektonického narušení. Významnou geologickou jednotkou je již zmíněný němčický pruh přechodného vývoje moravského devonu a horninově je zastoupen bazálními klastiky, chabičovskými břidlicemi, vápenci a ponikevským souvrstvím. Na východě na pruh nasedají spodnokarbonské temně šedé jílovité břidlice a droby drahanského kulmu. Celé území je porušeno několika zlomy v severozápadním-jihovýchodním směru. Dobře pozorovatelný zlom i v terénu je tzv. Valchovský prolom. Ve Valchovském prolomu zůstaly zachovány cenomanské písčité sedimenty, uhelné sloje a tzv. ledkové břidlice. Z **bazálních klastik** se jedná o monomiktní slepence a pískovce s převládajícími křemennými valouny a zrny. Jejich mocnost je cca 300 m.

Chabičovské vrstvy jsou reprezentovány šedými až zelenavě šedými jílovitými a vápnitými břidlicemi. Lemují celý západní okraj vápenců a mocnost se odhaduje na několik desítek metrů. **Vápence** jsou ekvivalentem vilémovických vápenců Macošského souvrství Moravského krasu. Jedná se o jemnozrnné až střednozrnné biotritické až biomikritové vápence. Jejich barva je od pleťově šedé až po tmavošedou. Vlivem tektonického stlačení jsou místy zbrídlíčnatělé například na Adamově skále (hum II). Mocnost vápenců je odhadována na cca 250 m. **Ponikevské souvrství** je horninově zastoupeno šedými až narůžovělými jílovitými břidlicemi s laminami radiolaritů. Zakončují vrstevní sled devonu a jejich mocnost se odhaduje na několik desítek metrů. Na jejich vrchních částech jsou **železné rudy**. Železné rudy byly na území Vratíkovského krasu těženy v letech 1820–1859 a vyskytují se především ve výplni Velenovského údolí. Výskyty jsou dochovány na příčných a podélných zlomech.

Převážně se jedná o střednozrnné až hrubozrnné železité ferolity (Balák, I. 1990). Geologie krasu je znázorněna na obr. 15 níže.



obr. 15: Geologická stavba širšího okolí Vratíkova (Balák, I. 1990, Reichl, P. 1981)

Legenda: A – vyvřelé horniny brněnského masivu (proterozoikum), B – bazální klastika devon, C – chabičovské vrstvy, D – vápence (givet – frasn), E – ponikevské souvrství (famen), F – drahanský kulm (sp. Karbon), G – křída (cenoman), H - zlomy

EXOKRASOVÉ TVARY

Všechny krasové tvary jsou logicky orientovány na vápencový pruh, který je 990 m dlouhý a 250 m široký. Jedná se o kuželový kras v pokročilém vývoji. Zachovány jsou zbytky paleokrasových tropických kuželů – humy. Nachází se tu závrtý, vyvěračky a jeskyně s výplněmi (Balák, I. 1990).

HUM – označuje izolovaný kuželovitý či věžovitý skalnatý reziduální pahorek, který vyčnívá nad úroveň okolního krasového povrchu. Jeho synonymum je hřebenáč (Smolová, I., Vitek, J. 2007). Ve Vratíkovské krase je humů celkem pět s relativní výškou nad erozní bází 23–70 m, střední výškou samotných kuželů 9–27 m a základnou 50–200 m. Od sebe jsou vzájemně odděleny příčnými zlomovými strukturami. Právě díky přítomnosti struktur nelze předpokládat spojení jednotlivých humů nějakým jednotným podzemním systémem a spíše se předpokládá existence samostatných jeskyní. Jejich modelace byla vázána na tropické podmínky, nejspíše se jednalo o spodnokřídové krasovění. S humy souvisí již výše zmiňované hřebenáče, z nichž ten nejvýraznější se vyskytuje na humu III v podobě skalní zdi s výškou 5 m a šířkou 3 m. Výrazná je také skalní jehla na severním úpatí humu číslo IV vysoká 3,5 m a široká 1,5 m.

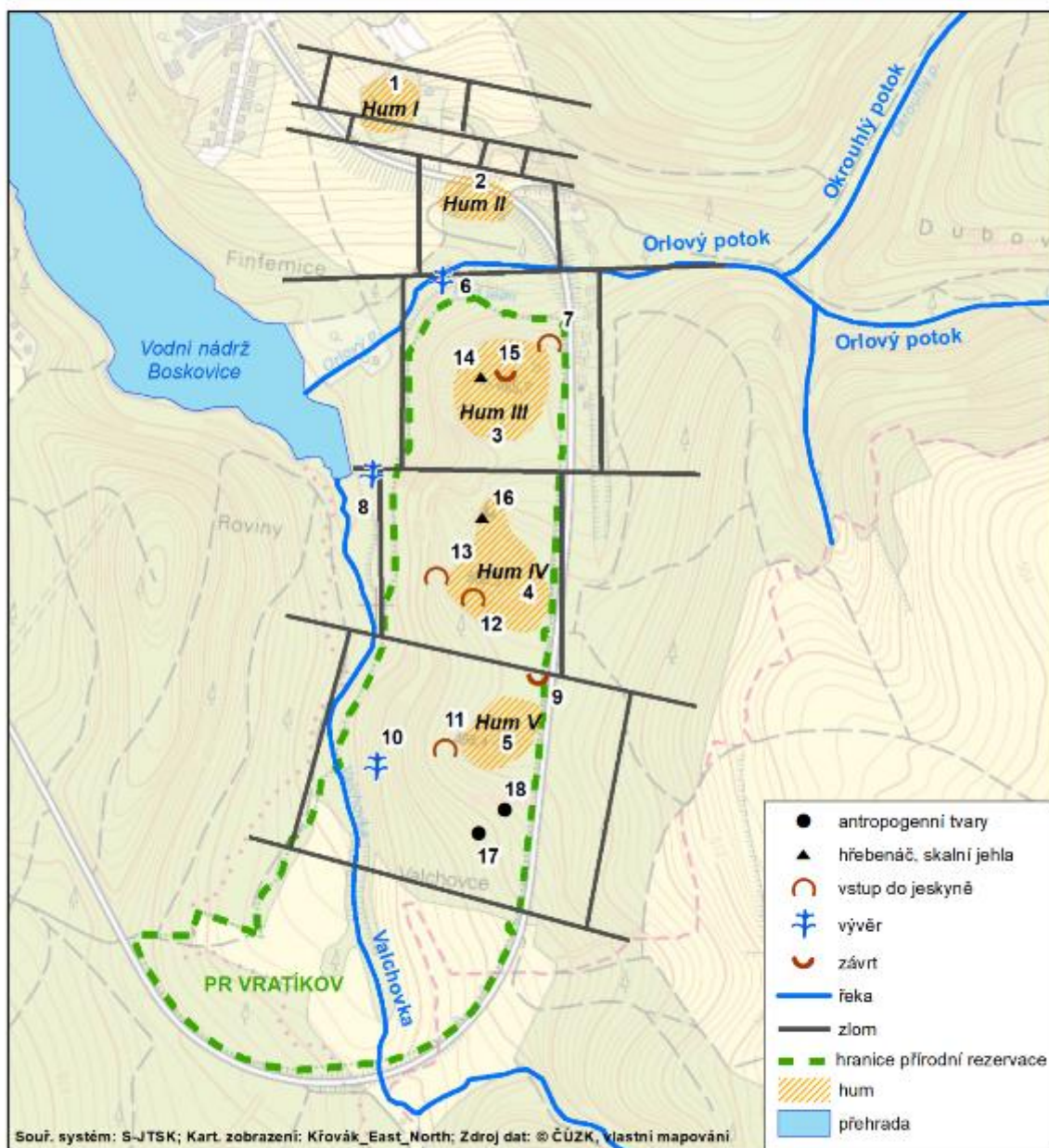
ŠKRAPY A ŠKRAPOVÁ POLE jsou části skalního povrchu rozpustných hornin rozčleněnou ve škrapy rozpustnou činností srážkových a tavných vod. Lze je popsat jako malé rýhy, zářezy atp. Vznikají fyzikálním nebo chemickým rozpouštěním matečné horniny. Povrchové škrapy vznikají korozně erozním působením volně stékající vody a prosakující ke skalnímu povrchu zvětralinovými a sedimentárními pokrivy. Škrapy rozléhající se na velké ploše se označují jako škrapová pole (Smolová, I., Vitek, J. 2007). V krase se nachází na jednotlivých humech a na vrcholu jsou škrapová pole převážně z **puklinových škrapů** – ty vznikají rozpustnou činností srážkových a tavných vod a ty rozšiřují puklinové systémy různého původu. Hlavním znakem puklinových škrapů je jejich křížení (Smolová, I., Vitek, J. 2007).

VYVĚRAČKY jsou místa, kde se krasová voda dostává napovrch. Je to soustředěný vodní tok z jeskynního systému (Smolová, I., Vitek, J. 2007). Vyvěračka U Jedle ústí do potoka Okrouhlá a odvodňuje hum č. III. Vývěr pod Zazděnou je velmi slabý přítok potoka Valchovky a odvodňuje hum č. IV. Hum č. V je odvodňován vývěrem Pod Oknem.

ZÁVRTY jsou uzavřené sníženiny (deprese) v krasových horninách. Nejčastěji mají kruhový, oválný či protáhlý tvar. Jedná se o nejtypičtější povrchové krasové tvary. Větší útvary bývají označovány jako polje, které mohou dosahovat průměru až k jednomu kilometru (Smolová, I., Vítek, J. 2007). Nejvýznamnějším závrtem ve Vratíkovském krasu je tzv. Brudna. Je mělký, 1 metr hluboký s průměrem 5 m a periodickým ponorem. Napájen je drobným potůčkem, který pramení východně od Brudny. V jeho těsné blízkosti se nachází několik menších mísovitých závrťů do průměru tří metrů. Další významný závrť je na vrcholku humu č. III. V minulosti byl prokopán do hloubky 4 m, nyní je šachta zadřevněna (Balák, I. 1990).

V území se poté nachází celá řada tvarů, které svým tvarem připomínají závrty, ale jedná se o obvaly s pinkami po těžbě železných rud. Ty byly také těženy horizontálními štolami, ze kterých se dochovaly dvě na úpatí nejjižnějšího humu s délkami 42 a 150 m (Hromas, J. eds. 2009). Všechny výše zmíněné exokrasové tvary, včetně mapky Vratíkovského krasu a dalších zajímavých lokalit, jsou popsány v obr. 16 níže. Mapa je vytvořena na základě již existující mapy *Neživé přírody Vratíkovského krasu* z roku 1990 od Ivana Baláka. Jedná se o zjednodušenou verzi, ve které jsou zahrnuty pro lepší přehlednost pouze vybrané exokrasové tvary a linie zlomů. Mapka se poměrně liší z důvodu stavby vodní nádrže Boskovice a přejmenování vodního toku Kozel na Orlový potok. Pro lepší představu a orientaci je v mapě topografický podklad v podobě základní mapy České republiky.

EXOKRAS PŘÍRODNÍ REZERVACE VRATÍKOV



- | | | |
|---------------------|---------------------------------------|-------------------------------|
| 1 - hum č. 1 | 7 - jeskynní systém Čtyřky a Sklepa | 13 - vchod do jeskyně č. 17 |
| 2 - hum č. 2 | 8 - vývěr Pod Zazděnou | 14 - hřebenáč na vrcholu humu |
| 3 - hum č. 3 | 9 - ponorový závrt Brudna | 15 - propadený závrt |
| 4 - hum č. 4 | 10 - vývěr Pod Oknem | 16 - skalní jehla |
| 5 - hum č. 5 | 11 - vchod do jeskyně č. 19 (Okno) | 17 - štola |
| 6 - vývěr Pod Jedlí | 12 - vchod do jeskyně č. 14 (Brčkové) | 18 - propad do štoly |

obr. 16: Exokras přírodní rezervace Vratíkov (zdroj: © ČÚZK 2017, vlastní zpracování v ArcGIS 10)

ENDOKRASOVÉ TVARY

Původně bylo evidováno jeskyní 22, ale po revizi všech tvarů Balákem je číslo poněkud nižší, a to 16. Dříve byly za jeskyně označeny i některé dutiny, které svou délkou přesahovaly 3 m (Balák, I. 1990). Nejvýznamnější jsou jeskyně Sklep, Čtyřka, Pod smrkem a Okno u Vratíkova. Poté se v krase nacházejí jeskyně: Sonda u Malého hřebenáče, Pod Sklepem, Nad Sklepem, Propadený závrt, Pod Hřebenáčem, Pod skalní stěnou, Jeskyně č. 10, 12, 13 a 21, Brčková a poslední Zazděná krystalická.

Jeskyně

Jeskyně je podzemní dutina zcela nebo z velké části omezená matečnou horninou, v níž vznikla vlivem endogenních, exogenních procesů nebo uměle (Smolová, I., Vitek, J. 2007).

Sklep je jeskyně s vchodem v nadmořské výšce 454 m n. m., s délkou 98 m a hloubkou 16 m. Denivelace je 29 m. Jeskyně má zatopené spodní pato a má dva vchody, které se nacházejí na severním úpatí krasového kuželu č. III. Ve východní stěně portálu spodního vchodu je vstup do Filipovy studny. V jeskyni ojedinele zimuje netopýr velký a netopýři rodu *Plecotus* (Hromas, J. eds. 2009). V horizontální chodbě byl proveden archeologický výzkum a bylo nalezeno několik magdalénienských nástrojů, rozbité kosti soba, koně, medvěda, lední lišky aj. (Skutil, J. 1924).

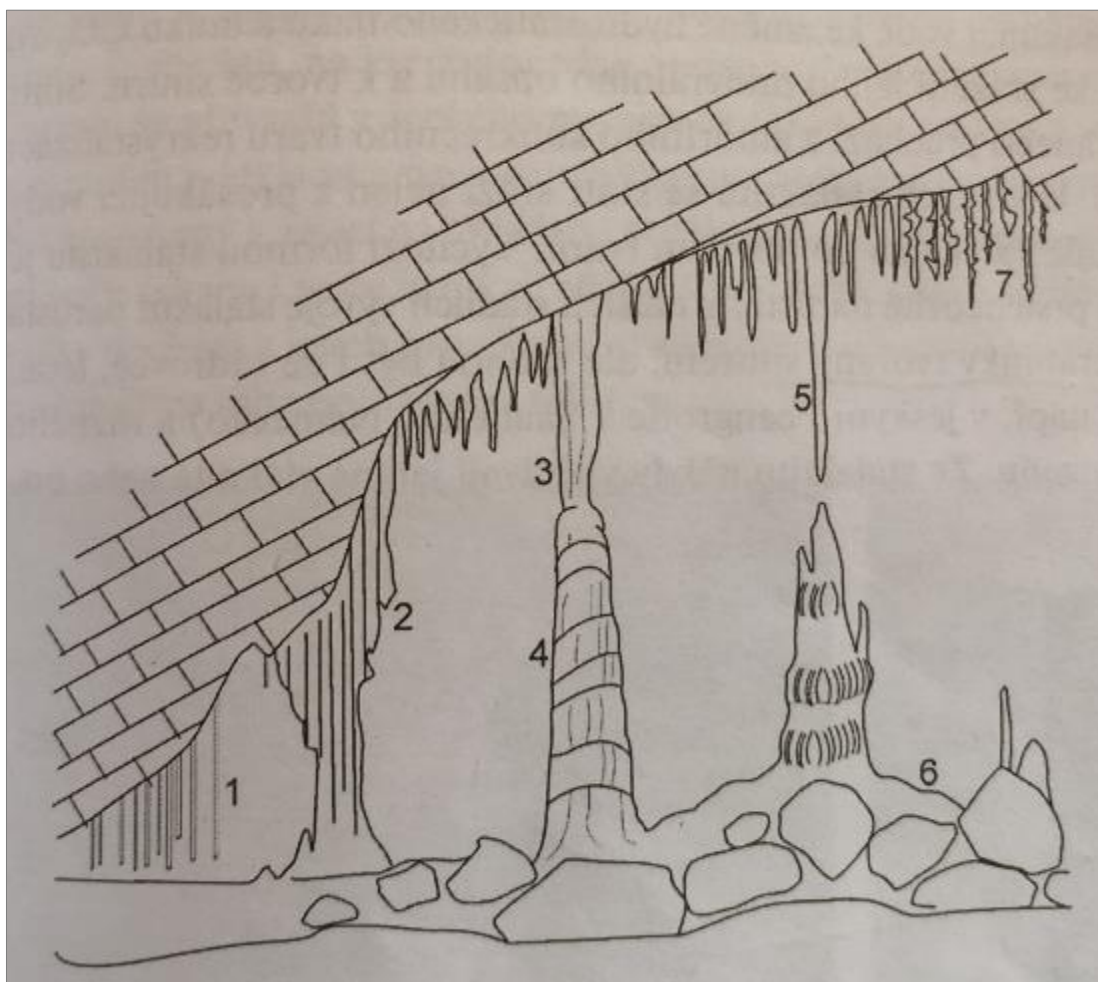
Čtyřka je největší jeskyně Vratíkovského krasu s vchodem v nadmořské výšce 472 m n. m. Délka jeskyně je kolem 400 m a hloubka je 27 m. Její dva vchody se nacházejí na východním úpatí humu č. III. Nejvýraznější zkrasovění je patrné na chodbách severojižního směru, které jsou založeny na podélných puklinách. Jsou pro ni také charakteristické ploché, šikmo uložené dómy. Jedná se o paleoponorovu jeskyni modelovanou v několika fázích krasovění. Nachází se v ní stalaktity, brčka, stalagmity a stalagnáty. Vzácné jsou excentrické a jezerní formy sintrů. Jeskyně je vyplněna hlinitými sedimenty. V interglaciálu podle R. Musila byla jeskyně ponorem. Byly v ní nalezeny kosterní zbytky medvěda, tura, zajíce, jelena, srnce, koně a nosorožce. Nyní jsou v jeskyni známé dva typy letounů, jedním z nich je vrápenec malý a druhý je netopýr velký. (Hromas, J. eds. 2009)

Jeskyně Pod smrkem má délku 45 m, hloubku 6 m a leží v nadmořské výšce 460 m n. m. Je genetickou součástí jeskyně Čtyřka a má bohatou krápníkovou výzdobu. Vchod je v současné době zavalený, dříve byl v blízkosti obou vstupů jeskyně Sklep. Je tvořena jednou klesající chodbou a je pro ni charakteristická bohatá sintrová výzdoba

(brčka, stalaktity, kuželovité stalagmity. V její spodní části jsou kuželovité hrázky s pisoidy tyčinkovitého tvaru. (Hromas, J. eds. 2009)

Okno u Vratíkova má již v názvu okno, což samo o sobě je tvar endokrasu a jedná se o otvor ve stropě nebo stěně jeskyně vedoucí do výše položené nebo sousední jeskyně nebo na povrch terénu (Smolová, I., Vítek, J. 2007). V tomto případě se jedná o povrch terénu. Leží v nadmořské výšce 476 m n. m. a její délka je 40 m. Je to největší horizontální jeskyně krasu. Leží na západním svahu humu č. V. Má vodorovný průběh stropu, který je přerušovaný stropním korytem. V jeskyni zimuje jezevec *Meles meles* a vzácně netopýr velký. (Hromas, J. eds. 2009)

Některé endokrasové tvary, nacházející se ve Vratíkovském krasi, jsou popsány na obr. 17 a vstupy do jednotlivých jeskyň jsou označeny na obr. 16.



obr. 17: Endokrasové tvary (Smolová, I., Vítek, J. 2007).

LEGENDA: 1. Brčka; 2. Sintrová záclona; 3. Stalagnát; 4. Kaskádový sintr; 5. Stalaktit; 6. Stalagmit; 7. Excentrický stalaktit

REVIZE

Revize exokrasových tvarů probíhala v březnu 2019 s rozdílem 3–4 let od poslední revize v bakalářské práci v roce 2016. Při revizi tvarů v bakalářské práci nebyly zdokumentovány všechny tvary, takže diplomová práce rozšiřuje fotodokumentaci o další exokrasové tvary a současně provádí revizi ať už s porovnáním s prací *Inventarizační průzkum neživé přírody chráněného přírodního výtvoru VRATÍKOV* od RNDr. Ivana Baláka nebo s bakalářskou prací z roku 2016.

Krasový kužel č. II Adamova skála zůstává nezměněn od poslední dokumentace. Kolem humu se nachází chatky a vede k němu příjezdová cesta. Velká část je porostlá mechy a jsou na ní velmi četné škrapy. Nepatří do přírodní rezervace Vratíkov a severně i jižně od ní jsou chatky vlastníků.



obr. 18: Krasový kužel č. II Adamova skála (zleva: Balák, I. 1990, Maryška, M. 2015, Maryška, M. 2019)

Propadený závrt nacházející se na humu č. III je více zasypán než před třemi lety. Byl prokopán do hloubky 4 m, ale nyní je zadřevněn a zadřevněná část je stále více zasypávána hlínou.



obr. 19: Jeskyně č. 7 Propadený závrt (zleva: Balák, I. 1990, Maryška, M. 2015, Maryška, M. 2019)

Vchod do jeskyně č. 14 Brčkové působí stále stejným dojmem a od poslední revize se nezměnil.



obr. 20: Vchod do jeskyně č. 14 Brčkové (zleva: Balák, I. 1990, Maryška, M. 2015, Maryška, M. 2019)

Vývěr U jedla se za 3 roky změnil poměrně hodně. Hladina vody v krasi klesla, takže trubice, která vedla vodu v roce 2015, musela být snížena, aby mohla vodu dále vést. Střecha v levé části upadá a vývěr ztrácí na síle.



obr. 21: Vývěr U jedla (zleva: Balák, I. 1990, Maryška, M. 2015, Maryška, M. 2019)

Skalní útvar jehla na severovýchodním úpatí humu III má stejný vzhled jako před třemi lety. K jejímu nalezení přispěl Martin Vitek, který je členem speleologické skupiny Vratíkov. Více je jehla popsána v kapitole Strukturně denudační (skalní) tvary reliéfu.



obr. 22: Skalní jehla na úpatí krasového kuželu č. IV (zleva: Balák, I. 1990, Maryška, M. 2015, Maryška, M. 2019)

Vchod do jeskyně č. 19 Okno je identický jako před 30 lety. Jeho pravý vstup vede do podzemního komplexu, kde se začínají tvořit endokrasové tvary v podobě stalaktitů a je plný pavouků a netopýrů.



obr. 23: Vchod do jeskyně č. 19 Okno (zleva: Balák, I. 1990, Maryška, M. 2019)

Horní vchod do jeskyně č. 1 Sklep se nachází na severním úpatí humu III. Na obr. 24 vypadá, že se jeho portál pod tíhou skály snížil a uklonil doleva. Možná má barevnost a odlišný úhel fotografie.



obr. 24: Horní vchod do jeskyně č. 1 Sklep, vytvořený na podélné dislokaci (zleva: Balák, I. 1990, Maryška, M. 2019)

Hřebenáč na vrcholku humu č. III na obr. 25 působí z bočního úhlu poněkud níže než v roce 1990, ale dost možná mate barevnost, úhel fotky a okolní vegetace. Z úhlu, který byl zdokumentován v bakalářské práci na obr. 26, působí hřebenáč stejně.



obr. 25: Hřebenáč na vrcholu krasového kuželu č. III (zleva: Balák, I. 1990, Maryška, M. 2019)



obr. 26: Hřebenáč na vrcholu krasového kuželu č. III (zleva: Balák, I. 1990, Maryška, M. 2015, Maryška, M. 2019)

Následující fotografie již nebyly dokumentovány v *Inventarizačním průzkumu neživé přírody chráněného přírodního výtvaru VRATÍKOV* od Ivana Baláka, takže nelze zrevidovat jejich změnu za určité období, ale je popsán jejich současný stav. **Vchod do jeskyně č. 17** v levé části obr. 27, který se nachází na západním úpatí humu č. IV. **Vývěr pod Zazděnou** v pravé části obr. 28 západně od humu č. III není nijak antropogenně opatřen a tím není ani čitelný v terénu. Tvoří se kolem něj podmáčené půdy a je zanesen větvemi a prorosten mechy. **Vchod od jeskyně Čtyřka** v pravé části obr. 27 se celý propadl. Při bližším zkoumání dále do vstupu je vidět ocelová mříž, za níž je vstup do jeskynního komplexu. V levé části obr. 28 je vidět zasypaný vchod do **jeskyně Pod smrkem**, která je na severním úpatí humu III mezi jeskyní Sklep a Čtyřka.



obr. 27: Vchod do jeskyně č. 17 vlevo a vchod do jeskyně Čtyřka vpravo (Maryška, M. 2019)



obr. 28: Zasypaný vchod do jeskyně Pod smrkem vlevo a Vývěr pod Zazděnou vpravo (Maryška, M. 2019)

ZMĚNY NALEZENÉ PŘI REVIZI

Potok Kozel, který je uváděn v *Inventarizačním průzkumu neživé přírody chráněného přírodního výtvaru VRATÍKOV* (Balák, I. 1990) a v *Jeskyních chráněných území ČR* (Hromas, J. eds. 2009), v současné době neexistuje. Tento potok je přejmenován na

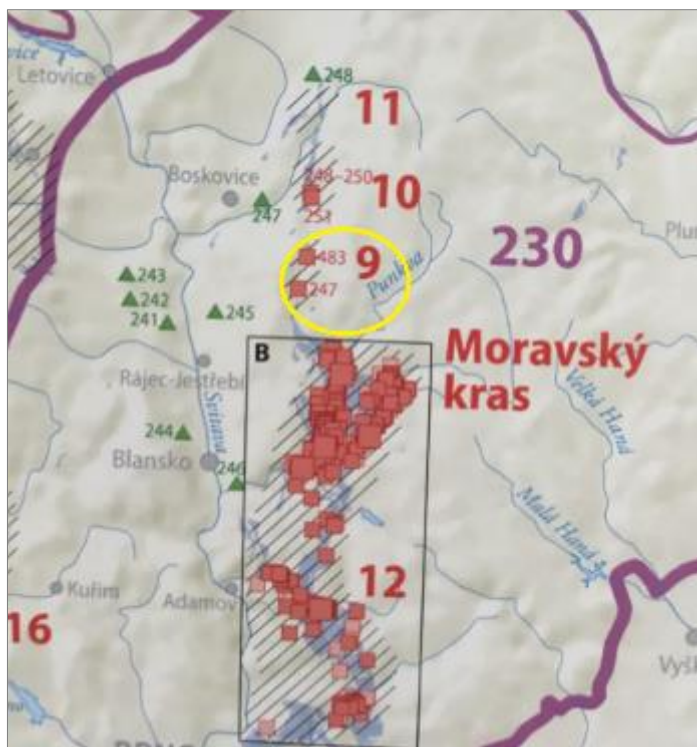
Orlový potok a má mírně pozměněný směr toku kvůli vodní nádrži Boskovice. Zároveň v mapách.cz je místo Orlového potoku chybně uveden Okrouhlý potok, který se vlévá do Orlového potoka a následně ústí do vodní nádrže Boskovice. V mapách.cz je Okrouhlý potok zaznačen pravděpodobně z toho důvodu, že je delší, a tak se automaticky chybně usuzovalo, že se kratší Orlový potok vlévá do Okrouhlého. Zároveň v nahlížení do katastru nemovitostí není Orlový potok zaznačen a je zahrnut v parcelách, které jsou vedeny jako trvalý travní porost nebo lesní půdy. Dost možná to bude předmětem revizí katastrálního pracoviště Boskovice, kam Vratíkovský kras spadá.

Vodní tok Valchovka se podle mapy neživé přírody od Baláka 1990 měl vlévat do potoku Kozel, který byl přejmenován na Orlový potok. V důsledku stavby vodní nádrže Boskovice tomu tak v současnosti není a jak Orlový potok tak Valchovka se vlévají do vodní nádrže Boskovice. Tam v současnosti probíhá rekonstrukce, která vyjde povodí Moravy až na 138 milionů. Rekonstrukce začala už v létě roku 2017 a předpokládané datum konce se odhaduje na podzim roku 2019. Rekonstrukce má zvětšit průtočnou kapacitu současného bezpečnostního přelivu nádrže tak, aby nehrozilo přelítí a protržení hráze. Důsledkem této rekonstrukce bylo nutné snížit hladinu vody až o 12 m, protože i v jejím průběhu je nutné, aby nádrž dokázala převést případnou povodňovou vlnu (<https://www.ckk.cz/>, online).

Další změny v krase byly u vývěru U jedla, kde kvůli nižší hladině podzemní vody v krase bylo nutno snížit trubici přivádějící podzemní vodu a stříška vývěru lehce chátrá. Vstup do jeskyně č.1 Sklep se na fotografii jeví nižší a lehce ukloněný vlevo. Vstup do jeskyně Čtyřka se celý propadl a zůstal po něm jen malý vstup do jeskyně, který je zamezen mříží. Vývěr pod Zazděnou v terénu nejde téměř poznat, protože je prorostlý mechy a není kolem něj antropogenně zasaženo. Vchod do jeskyně Pod smrkem je také zasypán. Hřebenáč na vrcholu humu č. III se jeví nižší, ale je to přisuzováno barevnosti fotky a vegetaci. Těsně před dokumentací proběhl v České republice orkán, který měl za následek zlámání některých stromů. Tehdejší čistka smrků v roce 2016 kvůli kůrovci v podobě kácení a pálení stále probíhá, ale byl učiněn pokrok a dřevo z tehdejší čistky bylo zpracováno.

8.3.2 Němčický kras

Rozloha Němčického krasu čítá několik hektarů a leží západně od obce Němčice. Jedná se o pokračování pruhu devonských vápenců Moravského krasu. Je znám z 18. století, kdy z krasových dutin byla těžena železná ruda. Povrchově je kras vyvinut velmi slabě. Jsou vidět zbytky krasových kuželů a náznaky škrápů. Podzemní kras je tvořen systémem němčických jeskyní a malou jeskyní u Valchova. V krase jsou svrchnodevonské vápence němčického pruhu přechodného vývoje moravského devonu. Vápence jsou ekvivalentem vilémovických vápenců macošského souvrství, většinou jde o jemnozrnné až středozrnné biodetritické až biomikritové vápence. Ve východní části na ně nasedají vápence ponikevského souvrství – jílovité břidlice s laminami radiolaritů. Němčický pruh se táhne s. od Petrovic v nejsevernější části Moravského krasu k Němčicím, Vratíkovu a Vážanům. Jeho celková délka je 12 km. Není celistvý, je příčnými zlomy rozčleněn do dalších ker, v nichž jsou vyvinuta tři krasová území – Němčický, Vratíkovský a Mojetínský kras (od j. k s.). Na S je Němčický kras oddělen jihozápadním zlomem valchovského prolomu od Vratíkovského krasu. Podklad krasu tvoří granodiority a monomiktní slepence a pískovce. V krase jsou evidovány dvě jeskyně (Hromas, J. eds. 2009).



obr. 29: Jeskyně Němčického krasu (Ministerstvo životního prostředí 2009)

Na obr. 29 jsou ve žlutém kruhu obě jeskyně Němčického krasu. Jedná se o jeskyni Němčickou s číslem 247 a Nad Valchovem s číslem 483.

Němčická jeskyně

Vchod do jeskyně leží v nadmořské výšce 595 m n. m., délka je okolo 400 m a hloubka cca 40 m. Jedná se o systém s uměle raženými chodbami, které se střídají s přírodně zkrasovělými partiemi s krápníkovou výzdobou. Podzemní prostory byly vytvořeny ve 3 etážích, z nichž spodní je trvale zatopena, a celá jeskyně je od roku 1953 využívána jako zdroj pitné vody pro obec Němčice, viz obr. 30.

Vstupní šachta jeskyně je v oploceném areálu vodního zdroje západně od Němčic. Vodárenská zařízení jsou majetkem Vodárenské akciové společnosti Boskovice. Ve vstupní šachtici, která je 33,7 m dlouhá, je kovový žebřík s uzavíratelným víkem a ústí do dómu s jezerem. Většina chodeb je tvořena střední etáží, protože spodní je zatopena a horní je zachována pouze zlomkovitě. Tyto etáže původně spojovalo přes 60 šachet, některé spojovaly mezipatra a na povrch ústily jen některé. Spousta chodeb byla roztržena těžbou železných rud. Ložiska železných rud byla propojena ražbou rozrážek ve vápencích a kvůli tomu je dnes velmi těžké určit, která partie jsou původní zkrasovělé volné dutiny. Krápníková výzdoba byla poničena těžbou a dnes je díky těžbě chudá. Místa, kde je nejlépe zachovalá, jsou v úzké dlouhé chodbě u těžní šachty a na podlaze je téměř nepoškozený sintrový nátek. Také na stěnách a na stropě jsou stalaktity. Němčické železné rudy byly pravděpodobně těženy v 18. století (Hromas, J. eds. 2009).

V roce 1862 došlo k objevu krasu, kdy se jeden z horníků při těžbě propadl do krasové dutiny. V roce 1876 byly doly opuštěny a šachta zazděna. Až v roce 1948 členové speleologického klubu pronikli do podzemních prostor. Před nimi to neúspěšně zkoušel v roce 1937 K. Absolon. V roce 1953 se jeskyně začala využívat jako zdroj pitné vody. V roce 1959 se provedl pokus s ponorným čerpadlem a následně bylo vybudováno technické zařízení vodního zdroje. V těchto letech se hladina vody ještě nesnižovala. Nyní už se hladina vody zřetelně snižuje. Kvalita vody je velmi vysoká, protože není narušena povrchovými vlivy, a je teplotně stálá s teplotou 8,5 °C. I po fyzikálně-chemické a bakteriologické stránce je voda nezávadná, což dokazují průzkumy vody (Hromas, J. eds. 2009).



obr. 30: Němčická jeskyně využívaná jako pitný zdroj pro obec Němčice (Maryška, M. 2019)

Jeskyně Nad Valchovem

Jeskyně má rozlohu cca 5 metrů. Ve veřejnosti přístupných mapách není jeskyně zaznačena, výjimkou je *Atlas krajiny ČR*, kde jeskyně sice zaznačena je, ale z lokace na mapě jeskyni nelze lokalizovat v terénu. Při hledání jeskyně v terénu pomocí souřadnic od stráže Moravského krasu nebyl vstup nalezen. V okolí vystupovaly skály a v místě, kde měla podle souřadnic být jeskyně, byla plocha zarostlá mechem a starým stromem.



obr. 31: Místo podle souřadnic, kde se měl vyskytovat vstup do jeskyně Nad Valchovem (Maryška, M. 2019)

8.4 Antropogenní tvary

Antropogenní tvary jsou všechny tvary, které vznikly přímým nebo nepřímým působením lidské činnosti. Dělí se na endogenní, které jsou způsobovány mimo jiné podzemní těžbou nerostných surovin, a na exogenní, které jsou v podobě silničních a železničních násypů, povrchových lomů, regulací vodních toků aj. (Kirchner, K., Smolová, I. 2010).

Největšími antropogenními zásahy jsou tři lomy na jižní hranici území u obcí Baldovec, Šošůvky a v Housku, což je část obce Vysočany. Zasaženy jsou také krasové oblasti Vratíkovského a Němčického krasu, kde probíhala těžba železné rudy a zůstaly tam štoly a pinky. Dodnes němčická jeskyně v Němčickém krasu slouží jako zdroj pitné vody pro obec Němčice. Vodní toky jsou často regulované a jsou přes ně stavěny mosty pro snazší cesty silnic. Silnice na území spojují všechny obce a nejsou moc husté. Na silnice se vážou antropogenní tvary, které byly nutné pro bezpečnou funkčnost silnic v podobě silničních násypů a mostů. Obce mají často jen dvě příjezdové cesty, v případě obce Baldovec jen jednu, která do něj vede z jihu. Přes území nevedou vůbec žádné

koleje. Na území je velké množství rybníků, které slouží pro rekreaci i chov ryb. Z historie se tu nachází zbytky po dřevoplavebním kanálu mezi obcí Suchý a Šmelcovnou v Boskovicích. Kapitola se dělí na těžební tvary, vodohospodářské tvary, dopravní tvary a vojenské tvary.

TĚŽEBNÍ

Mezi těžební tvary na území patří tři lomy a pozůstatky těžby ve Vratíkovském a Němčickém krasi. Vzhledem k současnému užívání němčické jeskyně není možné zdokumentovat pozůstatky po těžbě, zda jsou nějaké na povrchu ještě vidět.

Prvním těžebním tvarem je **lom v obci Baldovec**. Jedná se o kamenolom, kde se těží droby a zpracovávají se šterky a drtě. Celková výměra dobývacího prostoru je 7 ha (<https://www.pedop.cz/>, online). Průměrná mocnost drob je 7–10 cm, dobře se odlehčují, dobře se drtí a jsou tak pro těžbu výhodné (<http://betonsrver.cz/>, online). Nachází se u vodního toku Bílá voda severozápadně u obce Baldovec. Na lom si stěžují obyvatelé bydlící poblíž lomu, kteří sepisují petice proti jeho fungování, vadí jim prach z odstřelů, hluk a mají strach o narušení kvality podzemních vod. (<https://prostejovsky.denik.cz/>, online).



obr. 32: Lom v obci Baldovec (Maryška, M. 2019)

Další **lom** je v **obci Šošůvka**, který byl zčásti zatopen poté, co při těžbě dělníci narazili na pramen. Probíhá tu rekultivace a zatopená část se užívá ke koupání a potápění. Dodnes jsou na dně lomu potopené stroje. V roce 2015 byla hloubka lomu na svém maximu 8 m, nyní je hloubka udávána 5,2 m. Dříve byl lom využíván jako skládka,

kteřou nechala obec Šošůvka odstranit. Lom je v soukromém vlastnictví, ale veřejnosti je přístupný. (<http://stranypotapecske.cz/>, online, <https://mapy.cz/>, online)

Třetím lomem je **lom v obci Houska**, což je část obce Vysočany. Je na jihozápadním okraji obce Housko. Ve staré lomové stěně vycházejí jemnozrnné až střednozrnné droby, které se střídají s jílovitými prachovci kulmu. Lom je v současnosti opuštěný a netěží se v něm (<http://lokality.geology.cz/>, online).

Ve Vratíkovském krasi jsou z antropogenních tvarů zachovány pinky a obvaly s průměry do 5 m a hloubkou kolem 3 m. Většinou jsou pravidelného kruhovitěho tvaru a nejvíce se jich nachází na jihovýchodním úpatí humu č. V. Těžba tu probíhala v letech 1820–1859 (Balák, I. 1990). Na jihovýchodním úpatí humu č. V se nachází také Frantova štola, na které je i propad, který je přibližně 15 m od vstupu do štoly, viz obr. 33 Rozměry tohoto propadu jsou $6 \times 6 \times 5$ m a navazuje na vnitřní prostory Frantovy štoly. Kolem tohoto propadu je vytvořeno bezpečnostní pásmo ve tvaru kruhu o poloměru 25 m. Toto pásmo bylo zajištěno v roce 2010 Ministerstvem pro životní prostředí. Frantova štola je sama o sobě asi 150 m dlouhá a vede severovýchodním směrem. Vchod do štoly je 3 m pod povrchem a je vyztužen pneumatikami. Severozápadně cca 4 m od ústí štoly se nacházela průzkumná šachtice o rozměru $2,5 \times 2,5$ m s dřevěnou výztuží, která byla zasypána. Štola byla zajištěna také v roce 2010 Ministerstvem pro životní prostředí (Ministerstvo životního prostředí).



obr. 33: Frantova Štola s propadem ve Vratíkovském krase (Maryška, M. 2019)

VODOHOSPODÁŘSKÉ

Mezi vodohospodářské tvary se řadí všechny tvary zasahující do vodních toků jako je jejich zpomalování, zrychlování nebo regulování. Na území jsou nejčastější regulace koryt vodních toků a využití němčické jeskyně jako zdroj pitné vody. Západ Vratíkovského krasu tvoří vodohospodářský objekt vodní nádrž Boskovice, která je už za hranicí zájmového území. V Protivanovské planině je velké množství rybníků sloužících k chovu ryb nebo rekreaci a u obcí jsou rozmístěny čističky odpadních vod.

Regulace vodních koryt je prakticky u všech vodních toků v území. Jedná se o úpravu vodního toku tak, aby se nesesouvaly jeho břehy a do vodního toku se nedostávaly sedimenty. Může docházet i ke zpotrubnění. Na obr. 34 je názorně vidět regulace potoku Valchovky.

Jezy mohou sloužit pro využití spádu vody pro výrobu energie, což fungovalo u vodních mlýnů a nyní na tomto principu fungují vodní elektrárny. Mohou mít také protipovodňovou funkci, regulační, nebo zvýšení splavnosti vodních toků. Na území se

jedná převážně o zvyšování splavnosti, ale z důvodu výskytu pozůstatků po vodních mlýnech byly jezy tvořeny s co nejvyšším spádem, aby poháněly vodní kola mlýnů. Jezy byly dokumentovány na potoku Valchovka a Orlovém potoku.



obr. 34: Regulace potoku Valchovky (Maryška, M. 2019)

Za zmínku stojí i dřevoplavební kanál v úseku **Suchý–Šmelcovna**. Začínal v rybníku U adjunkta v nadmořské výšce 669 m u obce Suchý a končil v rybníce na Šmelcovně v západu Boskovic. Jeho délka činila 8,08 km. V rozsahu a náročnosti prací se vyrovnal i známému Schwarzenberskému plavebnímu kanálu na Šumavě, i když se s jeho délkou nemohl rovnat. Nyní už jsou zbytky kanálu těžko patrné v terénu, a navíc jeho spodní část zaplavila říčka Bělá (Skořepa, H. 2006).

DOPRAVNÍ

Mezi typické dopravní tvary patří silniční a železniční násypy, mosty, komunikační zářezy, úvozy a letištní plochy. Silniční násypy jsou běžné a vyskytují se téměř kolem všech silnic na území. Často jsou přes vodní toky stavěny mosty například u rozcestníku Na Pilce, který je u PP Horní Bělá, nebo přes potok Valchovka ve Vratíkovském krase. Železniční síť se na území nenachází.



obr. 35: Most přes potok Valchovka (Maryška, M. 2019)

VOJENSKÉ

Vojenské tvary jsou všechny tvary tvořené pro potřebu armády. Nejčastěji se jedná o okopy, zákopy, obranné valy, hradby. Často se používají zříceniny hradů. Na území se nachází velká část vojenského újezdu Březina, který tvoří plochu okolo 90 km². Vede přes něj veřejnosti přístupná silniční komunikace 377, která bývá uzavřena pro potřeby armády. Mimo antropogenních tvarů se v újezdě nachází velké množství žlebů, které jsou modelovány vodními toky a táhnou se od západu k východu. Ve vojenském újezdu je také několik zřícenin hradů, například zřícenina Smilův hrad, Starý Plumlov, Myslejovice, Jezův hrad. V území vojenského újezdu je také hradiště Oberská vrata, což bylo opevněné keltské hradiště a středisko pro těžbu železné rudy. Zachován je 1 km dlouhý val, který je vysoký až 10 m (<https://mapy.cz>, online).

K vojenským tvarům se i z historického hlediska pojí opevnění v keltském oppidiu Staré hradiště ve východní části území. Antropogenní valy jsou kamenité až hlinito-kamenité akumulace protáhlého tvaru, vznikající nahromaděním materiálu lidskou činností za určitým účelem, v tomto případě militárním (Rubín, J., Balatka, B.

a kol. 1986). To existovalo už v 1. stol. př. n. l. a rozléhalo se na ploše 32 ha. Počet obyvatel byl okolo 5 000, čímž se Staré Hradisko řadilo k mohutným středověkým sídlištím. Jeho nejvyšší bod byl v nadmořské výšce 541 m n. m. Keltové si hledali těžko dostupné plochy z důvodu dominanty nad okolím a nedobytnosti. Naučná stezka popisuje historii oppidia a zabývá se i keltskými pohřebišti na Moravě, z nichž nejvýznamnější jsou pohřebiště Brno-Maloměřice okres Brno-město, nebo Holubice v okrese Vyškov, ve kterých bylo nalezeno 76 a 77 keltských hrobů. Oppidium se dělilo na vnitřní areál, západní předhradí a nevelké východní předhradí. Archeologické nálezy společně s náhodnými nálezy přinesly obrovské množství nálezů, ze kterých převažuje keramika, která byla vyráběně pomocí hrncířského kruhu, a ta nejluxusnější byla zdobena malováním.

Početné jsou nálezy železných předmětů v podobě náradí, šperků, zbraní a ozdob. Dochováno bylo i zlato a stříbro, ovšem v menší míře, zato se našlo velké množství stříbrných a zlatých mincí. Nalezeny byly předměty ze skla v podobě náramků a perel. Velké nálezy surového jantaru společně s opracovanými zlomky, odpadem při zpracování a finálními výrobky, dokládají místní zpracování jantaru a údajně tudy procházela i historická obchodní cesta zvaná Jantarová stezka, která spojovala sever Evropy s Itálií, Řeckem a jantar se dopravoval až do Egypta. V současné době jsou podél naučné stezky patrné zbytky opevnění, které jsou snadno rozlišitelné díky většímu výskytu kamenů, ze kterých bylo opevnění stavěno. Poblíž oppida je také lyžařská sjezdovka (OÚ Malé hradisko, Muzeum Prostějovska v Prostějově, Studio design Prostějov).



obr. 36: Vlevo: lyžařská sjezdovka, Vpravo: pozůstatky hradeb v keltském oppidiu Staré Hradisko (Maryška, M. 2019)

9 POTENCIÁL PRO VYUŽÍVÁNÍ RELIÉFU

Území Dražanské vrchoviny je položeno ve vyšší nadmořské výšce než okolí. Na východě a jihu jsou vñekarpatské sníženiny: Hornomoravský úval, Vyškovská brána a Dyjsko-svratecký úval, západ tvoří Boskovická brázda a Bobravská vrchovina a na severu hraničí se Zábřezskou vrchovinou. Protivanovská planina je nejvyšší část Dražanské vrchoviny, což z ní činí dominantu vůči okolí a díky tomu je poměrně atraktivním místem pro využití planin a plošin, které z historického hlediska byly užívány v podobě větrných mlýnu a ze současného hlediska jsou využívány větrnými elektrárnami. Údolí hrála v minulosti důležitou roli pro stavbu vodních mlýnů, které byly situovány poblíž vodních toků a využívaly jejich sílu pro mechanickou práci. Krasové lokality v současné době nesou funkci maloplošně chráněného území nebo slouží jako zásobárna pitné vody pro obec. Reliéf je protkán územními komunikacemi a má využití v těžbě, z hlediska cestovního ruchu a také vojenské využití reprezentované vojenským újezdem Březina.

9.1 Využívání planin a plošin

9.1.1 Historické využívání

Plošiny a planiny byly využívány v historii v podobě větrných mlýnů. Větrný mlýn je většinou kuželovité konstrukce, jejíž hlavní součástí je větrná turbína. Dokáže přeměňovat větrnou energii na kinetickou a v dřívějších dobách se používal k mletí mouky a pumpování vody. Dělí se na dva typy: větrný mlýn holandského typu a větrný mlýn německého typu. **Mlýn německého typu** je dřevěný a celý se natáčí proti směru větru pomocí oje okolo pevného středového sloupu. Naproti tomu **mlýn holandského typu** je zděný a má otáčivou střechu, která je usazena na dřevěné pozednici. V zájmovém území se celkem nachází 4 větrné mlýny. Některé z nich jsou zachované, po některých zůstaly jen zbytky zdiva (<http://www.povetnik.cz/>, online). Jsou rozmístěny kousek od severní, západní a jižní hranice Protivanovské planiny.

Větrný mlýn v Kořenci je jedním z větrných mlýnů na Protivanovské planině. Nachází se v Přírodním parku Řehořkovo Kořenecko, 200 m jižně od obce Kořenec, viz obr. 37. Je vysoký 10,2 m a průměr má 9 m. Je to mlýn holandského typu, s kompletní technologií. Postaven byl v roce 1866 starostou Jakubem Veselým. Za války byl úředně zrušen, ale tehdejší mlynář Josef Pokorný mlel obilí načerno dál. V roce 1950 byl mlýn zcela zrušen a začal chátrat. Od roku 1967 mlýn koupil nový

majitel a začal ho renovovat. Nyní mlýn slouží pro rekreaci. Pro veřejnost bývá příležitostně otevřen při národopisných slavnostech konaných v obci Kořenec (<http://www.povetrnik.cz/>, online).



obr. 37: Vlevo větrný mlýn v Kořenci (Maryška, M. 2018), vpravo poloha větrného mlýnu (<http://www.povetrnik.cz/>, online)

Zelená značka s černou šipkou na obr. 37 vpravo vypovídá tvarem mlýnu na značce, že se jedná o mlýn holandského typu, barva znamená, že je to mlýn s kompletní technologií a černá šipka naspodu značky znamená, že je to nepřístupný mlýn, nebo přístupný při kontaktování odpovědné osoby.

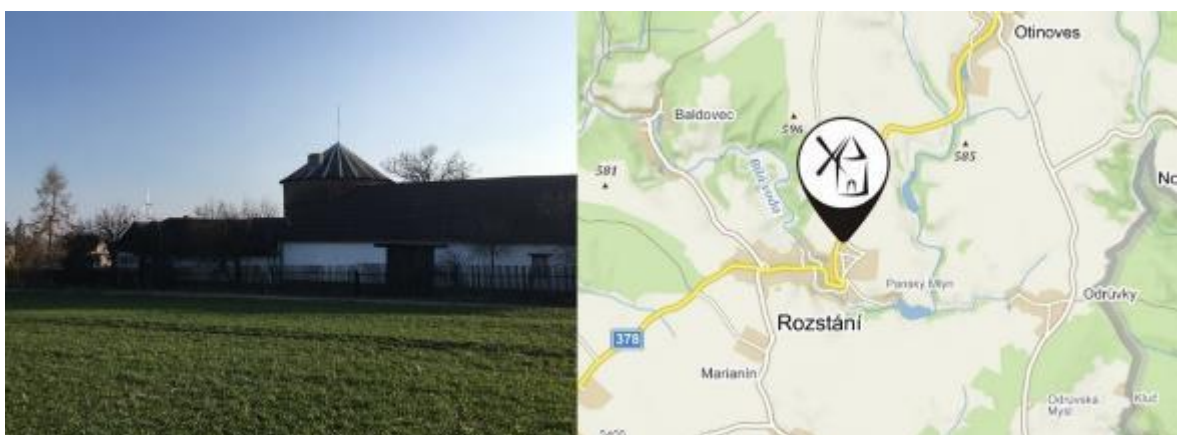
Větrný mlýn v Němčicích je mlýn nacházející se 700 m jihovýchodně od středu obce Němčice. Mlýn má průměr 9,5 m a výšku 12 m. Je to mlýn holandského typu bez veškeré technologie. Byl postaven v roce 1840 mlynářem Matuškou. V roce 2002 byl mlýn koupen novým majitelem, který provedl kompletní obnovu tělesa mlýna. V současné době se připravuje nový majitel k osazení mlýna novými perutěmi, které by z mlýna vytvořily dominantu okolí. Mlýn není veřejnosti přístupný (<http://www.povetrnik.cz/>, online).



obr. 38: Vlevo větrný mlýn v Němčicích (Maryška, M. 2018), vpravo poloha větrného mlýnu (<http://www.povetrnik.cz/>, online)

Bílá značka s černou šipkou na obr. 38 vpravo vypovídá tvarem mlýnu na značce, že se jedná o mlýn holandského typu, barva znamená, že je to mlýn bez technologie a černá šipka naspodu značky znamená, že je to nepřístupný mlýn, nebo přístupný při kontaktování odpovědné osoby.

Větrný mlýn v Rozstání se nachází 700 metrů severovýchodně od středu obce Rozstání, má výšku 11 m a průměr 8,4 m. Jedná se o mlýn holandského typu bez technologie. Byl postaven v roce 1874 Antonínem Zukalem. Ukončil provoz v roce 1922 a jeho poslední mlynář ho rozprodal, kvůli čemuž se mlýn ocitl mezi budovami a ztratil svoji krásu. V poslední době majitel provádí opravy, proti kterým památkáři opakovaně protestují. Budova působí zvenku opraveně, slouží jako penzion a restaurace. Z památkového hlediska není příliš významný (<http://www.povetrnik.cz/>, online).



obr. 39: Vlevo větrný mlýn v Rozstání (Maryška, M. 2019), vpravo poloha větrného mlýnu (<http://www.povetrnik.cz/>, online)

Na obr. 39 vlevo v levé části je v pozadí vidět větrná elektrárna u Rozstání, která už ale nespadá do zájmového území. Bílá značka s černou šipkou v pravé části obrázku vypovídá tvarem mlýnu na značce, že se jedná o mlýn holandského typu, barva znamená, že je to mlýn bez technologie a černá šipka naspodu značky znamená, že je to nepřístupný mlýn, nebo přístupný při kontaktování odpovědné osoby.

Větrný mlýn v Šošůvce je za kostelem a hřbitovem západně od obce Šošůvka. Postaven byl v roce 1858. První zmínka o mlýně je z map z roku 1880. Byl holandského typu a v roce 1944 sloužil jako obydlí. V současné době jsou na místě mlýna asi 1 m vysoké zbytky zdiva. Je volně přístupný a rok přesného zániku není znám. Nevede k němu žádná cesta, je nutno projít okolo hřbitova houštím (<http://www.povetrnik.cz/>, online).



obr. 40: Větrný mlýn v Šošůvce vlevo (Maryška, M. 2019), poloha větrného mlýnu vpravo (<http://www.povetrnik.cz/>, online)

Modrá značka s bílou šipkou na obr. 40 vpravo vypovídá tvarem mlýnu na značce, že se jedná o mlýn holandského typu, modrá barva znamená, že se jedná o ruinu, zbytky stěn a bílá šipka naspodu značky znamená, že je to veřejně přístupný mlýn.

Ze všech 4 větrných mlýnů na území se dochovaly 3. Nejvyšší z nich je větrný mlýn u Němčic s výškou 12 m. Nejnižší, když pomineme ruiny větrného mlýnu v Šošůvce o výšce okolo 1 m, je větrný mlýn v Kořenci s výškou 10,2 m. Všechny mlýny jsou holandského typu a v současnosti už nemelou. Byly postaveny v 19. století a nejstarším mlýnem je mlýn v Němčicích s rokem stavby 1840. Nejmladší je mlýn v Rozstání s rokem stavby 1874. Mlýn u Němčic není jako jediný přístupný, ostatní jsou

volně přístupné (mlýn v Šošůvce), působí jako restaurace a penzion (mlýn v Rozstání) nebo jsou přístupné při zvláštních příležitostech (mlýn v Kořenci).

9.1.2 Současné využívání

Současné využití je v podobě větrných elektráren, které jsou moderní obnovou větrných mlýnů. Princip jejich funkce je v převodu síly proudícího vzduchu na listy rotoru, které vytváří mechanickou energii, která je prostřednictvím generátoru převáděna na elektrickou. V České republice bylo ke dni 31. 12. 2014 v provozu celkem 75 větrných elektráren. Nejvýkonnější větrná elektrárna je v Ústeckém kraji, jmenuje se Kryštofovy Hamry – Přísečnice a má výkon 42 MW (<https://oenergetice.cz/>, online). Na zájmovém území se nachází celkem 4 větrné elektrárny a všechny jsou v Olomouckém kraji. Tři jsou u městyse Protivanov a jedna u městyse Drahany. Poloha větrných elektráren je na obr. 41, na kterém jsou zobrazeny pouze tři větrné elektrárny na území z celkového počtu čtyř, což je proto, že pod pojmem Protivanov II jsou zahrnuty dvě identické elektrárny.



obr. 41: Výskyt větrných elektráren na Protivanovské planině (google/maps.cz, online)



obr. 42: Stavba větrné elektrárny (Maryška, M. 2019)

LEGENDA: 1. ultrazvuková čidla větru; 2. servisní jeřáb; 3. převodovka; 4. chladič oleje; 5. hlavní hřídel; 6. náboj rotorových listů; 7. ložisko rotorového listu; 8. hydraulické pohony natáčení; 9. řízení natáčení listu; 10. rotorový list; 11. systém aretace motoru; 12. hydraulická jednotka; 13. generátor; 14. vysokonapěťový transformátor

Větrná elektrárna Drahaný, jejíž stavba je na obr. 42, který slouží pro lepší ilustraci funkčnosti větrných elektráren, se nachází severovýchodně u městyse Drahaný a je ze všech elektráren na území největší s výškou tubusu 105 m a průměrem rotoru 90 m. Výrobce elektrárny je firma Vestas, typ je V90, provozovatelem jsou VĚTRNÉ FARMY a. s. a financována byla elektrárna Raiffeisen – Leasing Real Estate, s.r.o. V provozu je od roku 2006 a za prvních 20 let provozu ušetřila 90 000 tun uhlí, 2,5 t vápence, do ovzduší se nedostalo přes 100 000 tun CO₂ a její produkce zcela pokryje potřebu elektrické energie 3 100 lidí. Výkon elektrárny je 2000 kW. Elektrárna stojí na pozemku ve vlastnictví firmy RLRE Ypsilon Property, s.r.o., což je firma, která mimojiné podniká v pronájmu a správě vlastních nebo pronajatých nemovitostí (<https://www.cuzk.cz/>, online, <http://csve.cz>, online, www.detail.cz, online).

Větrná elektrárna Protivanov I se nachází východně od městyse Protivanov a je nejseverněji položená ze všech elektráren. Výrobce je firma Fuhrländer, typ je FL- 100. Výška tubusu je 35 m a průměr rotoru dělá 21 m. Výkon elektrárny se udává 100 kW a instalace proběhla v roce 2002. Jedná se o nejstarší a zároveň rozměry nejmenší elektrárnu na území. Při opakovaných návštěvách během terénní dokumentace v roce 2019 nebyla elektrárna v provozu. Tato elektrárna není spolufinancována fondem Evropské unie a na rotorových listech nemá červené zakončení jako zbylé elektrárny. Leží na pozemku ve vlastnictví firmy Ezektra DS s.r.o., která podniká ve zprostředkování velkoobchodu (<https://www.cuzk.cz/>, online, <http://csve.cz>, online, www.detail.cz, online).

Pojem **větrná elektrárna Protivanov II** zahrnuje dvě elektrárny, které jsou východně u městyse Protivanov pod Větrnou elektrárnou I, zároveň jsou spolufinancovány Evropským fondem pro regionální rozvoj a Ministerstvem průmyslu a obchodu ČR pod názvem projektu **Větrný park Protivanov**. Výrobce je firma Repower, typ elektrárny je MD77, výška tubusu obou elektráren je 85 m a průměr je 74 m. Instalace proběhla v červenci 2005, jejich výkon je 2×1500 kW, dohromady 3 000 kW. Vlastníkem pozemku, na kterém jsou obě elektrárny umístěny, je firma Wind invest, s.r.o., která podniká mimo jiné ve výrobě elektřiny a je investorem obou elektráren (<https://www.cuzk.cz/>, online, <http://csve.cz>, online, www.detail.cz, online).



obr. 43: Všechny větrné elektrárny u městyse Protivanov (Maryška, M. 2019)

V roce 2016 proběhlo v Protivanově referendum ohledně stavby dalších větrných elektráren, ve kterém se obyvatelé vyjádřili kladně pro další stavbu. Investor v následujících letech plánuje postavit dalších pět elektráren (ČT24, online). V nejnovějším územním plánu Protivanova z roku 2014 pochopitelně nejsou žádné informace o výstavbě nových elektráren a novější plán na stránkách obce nebyl nalezen. Mimo větrné elektrárny je reliéf využíván i formou solárních elektráren, které jsou na území v soukromém vlastnictví a jsou stavěny na střechách rodinných domů. Vzhledem k poměrně velkému výskytu ploch směřujících na jih podle obr. 10 a tab. 4 by byla možnost stavby solární elektrárny ve větším měřítku.

9.2 Využívání údolí

Poblíž vodních toků byly stavěny vodní mlýny, které získávají energii z proudící vody. Ta je přenášena na hřídel díky vodnímu kolu. Jedná se o starověký vynález a světu je znám již od 3 století př. n. l. Do Čech mlýn pravděpodobně dostali mniši. V českých zemích pocházejí zmínky o mlýnech z 8. století. Mlýny mohou mít kolo na horní náhon, dolní náhon, nebo střední náhon. **Horní náhon** spočívá v dopadání vody na vrchní část

kola. V kole jsou vaničky, které drží vodu co nejdéle, a jak se kolo roztáčí, tak padají do vody. Ve výsledku je jedna polovina kola plná vody a druhá prázdná, což způsobuje jeho rotaci. U **dolního a středního náhonu** teče proud vody pod osou kola, kde pohání lopatky. Pro vodní mlýny je důležitý **průtok a převýšení**. **Průtok** značen značkou Q s jednotkou m^3/s nebo l/s je množství vody za jednotku času. Čím je průtok větší, tím je větší výkon mlýnu. **Převýšení** je rozdíl výšek hladin mezi dodávkou a odtokem. Čím je tento rozdíl větší, tím větší je výkon mlýna. Mlýny v místě velkého převýšení toho využívají vybudováním velkého kola s horním náhonem. Horní náhon je velmi efektivní při využívání energie vody, ale potřebuje velké převýšení (<https://www.drevostavitel.cz/>, online).

Kola vodních mlýnů byla využívána k pohánění různých zařízení například hamry, pily nebo čerpání vody z dolů. Hamry jsou středověké kovárny, kde voda zdvihala obrovské kladivo. V pilách síla vody rozpochovala velkou pilu k podélnému řezání dřeva a v dolech zdvihala vodu nebo rudu. Do 19. století byly vodní mlýny důležitým přísunem mechanické energie. Když se chtělo mechanizovat nějakou výrobu, nebyla jiná možnost než využít vodních mlýnů. Větrných mlýnů v České republice tolik nebylo. Zlomovým okamžikem, který vedl k zániku vodních mlýnů, byl vynález **parního stroje**. Ten nepotřeboval tolik vody a umožnil stavbu továren mimo vodní toky a nebyl závislý na kolísavém vodním toku, proto nahradil i původní vodní kola u řek. S postupnou elektrifikací a také odstupem sudetských Němců skončila etapa vodních mlýnů (<https://www.drevostavitel.cz/>, online).

Na území jsou výskytem mnohem častější než větrné. Zdůvodněno to je i nadmořskou výškou planiny, která od středu k okrajům klesá, čímž vytváří spád a tím i rychlejší proud řek. Na území je celkem 11 vodních mlýnů, které se rozprostírají po východní a jižní hranici Protivanovské planiny a sahají až do obcí Niva, Otinovsi a Vysočan. Průtok se mění v závislosti na ročním období. Největší průtok je na jaře a na podzim, kdy jsou vodní toky nejvodnatější.

Panský mlýn a pila je u vodního toku Bílá voda jihovýchodně u obce Rozstání. Původně patřil hrabatům Salmům. Dnes tu sídlí firma EKOL s.r.o., která se zabývá povrchovými úpravami. Je veřejnosti nepřístupný. V roce 1930 zde byla Francisova turbína s průtokem $0,3 m^3/s$, spádem $4,2 m$ a výkonem $12,5 k$. Jednotka **k** je dřívější značení výkonu. Nesprávně bývá používána jako ks , V angličtině je též známá jako HP = horse power. Jedna koňská síla se rovná $745,7 W$. Nyní mlýn nemá funkční vodní

motor. Je to venkovský mlýn vícepodlažního typu, který je částečně přestavěn. Průtok je 50–1 000 l/s (<http://vodnimlyny.cz/>, online).

Zukalův mlýn je severně nad obcí Rozstání u vodního toku Bílá voda. Mlýn je také bez funkčního vodního motoru a je veřejnosti nepřístupný. V roce 1930 zde bylo 1 kolo na svrchní vodu, průtok byl 0,25 m³/s, spád 3,4 m a výkon 6,75 k. Nyní je mlýn zcela přestavěn a stejně jako Panský mlýn nemá vodní motor a jedná se o venkovský mlýn s průtokem 50–1 000 l/s (<http://vodnimlyny.cz/>, online).

Otinoveský mlýn je jihu obce Otinoves pod Dolním Otinoveským rybníkem na vodním toku Bílá voda. V roce 1930 bylo na mlýně vodní kolo o průměru 4 m s výkonem 4,75 k. Později bylo nahrazeno Francisovou turbínou, která měla výkon 3,92 KW. Nyní je mlýn bez turbíny. Je to vícepodlažní mlýn venkovského typu s průtokem 50–1 000 l/s. Je nepřístupný (<http://vodnimlyny.cz/>, online).

Dolní mlýn se nachází v jižní části obce Niva. Leží u vodního toku Bílá voda. Je to venkovský vícepodlažní mlýn bez vodního motoru a zcela přestavěn. Je nepřístupný. Průtok je 50–1 000 l/s (<http://vodnimlyny.cz/>, online).

Horní mlýn je ve střední části obce Niva pod Horním rybníkem. Leží u vodního toku Bílá voda. Jedná se o mlýn venkovského typu, vícepodlažního, bez historické hodnoty. Je nepřístupný a jeho průtok je 50–1 000 l/s (<http://vodnimlyny.cz/>, online).

Mlýn ve Vysočanech leží ve střední části Vysočan pod rybníkem Polačka. Pohání ho vodní tok Bělíčka. Je veřejnosti nepřístupný a v současnosti bez vodního motoru. Mlýn je venkovského typu, částečně přestavěn. Je jednopatrový s výkonem 50–1 000 l/s (<http://vodnimlyny.cz/>, online).

Vaňousův, Horní mlýn je ve východní části obce Hoštejn u vodního toku Bílá voda. Je to nepřístupný mlýn venkovského typu s průtokem 50–1 000 l/s. Byl částečně rekonstruován a je bez vodního motoru (<http://vodnimlyny.cz/>, online).

Mlýn ve Sloupu je v obci Sloup konkrétně u hřbitova, hotelu a restaurace Stará škola. Leží u vodního toku Luha. Je nepřístupný, bez funkčního vodního motoru. V současnosti je dochován bez větších přestaveb. Je to mlýn vícepodlažní venkovského typu s průtokem 50–1 000 l/s (<http://vodnimlyny.cz/>, online).

Lipovský mlýn se nachází jihozápadně od obce Seč. Leží u vodního toku Hloučela. Veřejnosti je nepřístupný. Sloužil jako dětská ozdravovna. V současnosti je zcela přestavěn, bez historické hodnoty a bez vodního motoru. Je to mlýn venkovského typu s průtokem 1 000–7 000 l/s, charakterově tedy spadá do kategorie mlýnů na malé

řece a jedná se o mlýn s největším průtokem na území Protivanovské planiny (<http://vodnimlyny.cz/>, online).

Mlýn Okluky je v západní části obce Okluky u vodního toku Hloučela. Byl přeměněn v hospodářskou budovu. V minulosti to bývala významná lokalita pro pořádání dětských táborů OP Prostějov. Mlýn venkovského typu, nepřístupný s průtokem 50–1 000 l/s (<http://vodnimlyny.cz/>, online).

Horní mlýn je západně od obce Stínava u vodního toku Hloučela. Je nepřístupný a léta nefunkční. Z areálu byla zachována budova, která je užívána k rekreaci. Dříve k mlýnu vedl vodní tok Hloučela, ale byl odkloněn kvůli stavbě silnice. Jedná se o venkovský, jednopatrový mlýn, který je dochován bez větších přístaveb s průtokem je 50–1 000 l/s (<http://vodnimlyny.cz/>, online).

Z tab. 5 níže vyplývá, že všechny mlýny, kromě Lipovského mlýna, svou silou vodního toku (50–1 000 l/s) odpovídají mlýnům na potoku. Jediný Lipovský mlýn se silou vodního toku 1 000–7 000 l/s odpovídá mlýnu na malé řece. Pět mlýnů leží na vodním toku Bílá voda, tři na vodním toku Hloučela, jeden na Otínovském potoku, jeden na Běličce a jeden na Luze. Všechny jsou venkovského typu a jsou veřejnosti nepřístupné. Obecně řečeno mlýny nacházející se na území nejsou svou silou a rozlohou zvláště velké, žádný z nich již není funkční a slouží spíše jako připomínka minulých dob.

V současnosti jsou některá údolí využívána pro těžbu stromů, pro vojenské potřeby, vystavěna alejemi a bývají součástí turistických stezek. V některých probíhala těžba železné rudy.

tab. 5: Základní charakteristika vodních mlýnů na území Protivanovské planiny (<http://vodnimlyny.cz/>, online).

Název mlýnu	Lokalita	Vodní tok	Síla toku	Vodní motor	Podlažnost	Typ	Přístupnost
Panský mlýn a pila	Rozstání	Bílá voda	50–1 000 l/s	Ne	Vícepodlažní	Venkovský	Nepřístupný
Zukalův mlýn	Rozstání	Bílá voda	50–1 000 l/s	Ne	Neuvedeno	Venkovský	Nepřístupný
Otinoveský mlýn	Otinoves	Otiveský potok	50–1 000 l/s	Ne	Vícepodlažní	Venkovský	Nepřístupný
Dolní mlýn	Niva	Bílá voda	50–1 000 l/s	Ne	Vícepodlažní	Venkovský	Nepřístupný
Horní mlýn	Niva	Bílá voda	50–1 000 l/s	Ne	Vícepodlažní	Venkovský	Nepřístupný
Mlýn ve Vysočanech	Vysočany	Bělička	50–1 000 l/s	Ne	Jednopatrový	Venkovský	Nepřístupný
Vaňousův, Horní mlýn	Holštejn	Bílá voda	50–1 000 l/s	Ne	Neuvedeno	Venkovský	Nepřístupný
Mlýn ve Sloupu	Sloup	Luha	50–1 000 l/s	Ne	Vícepodlažní	Venkovský	Nepřístupný
Lipovský mlýn	Lipová	Hloučela	1 000–7 000 l/s	Ne	Neuvedeno	Venkovský	Nepřístupný
Mlýn Okluky	Okluky	Hloučela	50–1 000 l/s	Ne	Neuvedeno	Venkovský	Nepřístupný
Horní mlýn	Stínava	Hloučela	50–1 000 l/s	Ne	Jednopatrový	Venkovský	Nepřístupný

9.3 Využívání krasových lokalit

Využití **Vratíkovského krasu** je poměrně různorodé, protože nespadá celou svou plochou do chráněné přírodní rezervace. Hum č. I a hum č. II jsou mimo přírodní rezervaci a oba jsou na parcelách, které patří do soukromého vlastnictví. Jsou vedeny jako neplodná půda a v jejich blízkém okolí jsou postaveny chatky a budovy. Oblast mezi humem č. II a okolím Orlového potoka je rozdělena do několika parcel většinou vedených jako trvalý travní porost nebo lesní půdy. Koryta Orlového potoka a Valchovky nejsou v katastrální mapě vedeny vůbec a jsou zařazeny mezi lesní půdy a trvalé travní porosty. Humy č. III–V už jsou pod jednou velkou parcelou vedenou jako lesní půdy, která je ve vlastnictví rodu Mensdorff-Pouilly, což je zároveň rod, který vlastní pozemky v Boskovicích, například hrad a zámek v Boskovicích, ale pod společností MP Holding, a.s., založenou rodem Mensdorff-Pouilly a sloužící pro cestovní ruch. Pod humem č. V je lokace bez lesního porostu a je rozdělena do několika parcel vedených jako trvalý travní porost. V krase se v minulosti těžila železná ruda a zbytky po těžbě jsou nejvýrazněji dochovány na jihu humu č. V. v podobě štol a pinek. O přírodní rezervaci se stará speleoklub Vratíkov a je veřejnosti nepřístupná (ČÚZK). V územním plánu města Boskovice, kam spadá i obec Vratíkov, nejsou uvedeny žádné změny týkající se krasu. Kras je veden jako přírodní plocha a LBC čili existující, funkční lokální biocentrum vložené do regionálního biokoridoru. Východně od krasu jsou lokální biokoridor LBK 10 a regionální biokoridor RK 1433A (Urbanistické středisko Brno, spol. s r.o. 2018).

Němčický kras na rozdíl od Vratíkovského nepatří do maloplošně chráněných území. V 19. stol. v krase také docházelo k těžbě, ale nyní je němčická jeskyně využívána jako zdroj pitné vody pro obec Němčice. Vchod do druhé jeskyně, který se nachází v lesích, v terénu nebyl nalezen. Podle územního plánu Němčic se němčická jeskyně nachází na přírodní a lesní ploše a nachází se na ní příhradová vodárna Družstvo s výkonem 200 kVa. Severovýchodně poblíž v terénu nenalezené jeskyně Nad Valchovem je návrh na lokální biokoridor LBK1 v délce 1 690 m (Jarmila Halouzová, Ateliér PROJEKTIS 2015)

9.4 Pozemní komunikace v reliéfu

Podle zákona o pozemních komunikacích (č.13/1997 Sb.) rozlišujeme tři třídy silnic. Silnice I. třídy, které slouží pro dálkovou a mezistátní dopravu, silnice II. Třídy, které jsou určeny pro dopravu mezi okresy a silnice III. Třídy sloužící pro spoje mezi obcemi

nebo jejich napojení na ostatní pozemní komunikace (<https://www.zakonyprolidi.cz>, online). Silniční síť protíná zájmové území v poledníkovém a rovnoběžném směru a není příliš rozsáhlá. Silnice I. třídy se na území nenachází a ze silnic II. třídy se na území nachází čtyři. První silnice s číslem 150 vede v rovnoběžném směru z Boskovic přes obce: Valchov, Žďárná, Protivanov, Malé hradisko a za územím pokračuje do Prostějova, Přerova, Bystřici pod Hoštejnem až do Valašského Meziříčí. Druhá silnice s číslem 373 vede v poledníkovém směru z Brna a na území přes Sloup, Němčice, Ludíkov, kde se kříží se silnicí číslo 150 až do Žďárné, tam pokračuje severně přes obce Suchý, Benešov a při směru na Bukovou končí. Navazuje až za územím v obci Brodek u Konice a vede do Konice až do Litovle. Třetí silnice s číslem 377 vzniká ze silnice 373, od které se odděluje v úseku mezi Ostrovem u Macochy a Sloupem a vede přes Šošůvku, Vysočany, Nivu, Drahan, přes vojenský újezd až do Plumlova. Poslední čtvrtá silnice vyšší třídy s číslem 378 vzniká u Jedovnic mezi obcemi Kotvrdovice a Senetářov přes Lipovec a na území přes Rozstání, Otinoves do Drahan, kde se navazuje na silnici 377. Zbytek obcí je spojen silnicemi III. třídy. Silnice obecně nejsou v moc dobrém stavu a nyní jsou poškozeny zimou a frekventovanou jízdou dopravních aut a autobusů. Kraje silnic jsou proděravělé a silnice jsou ve střední části vypouklé, čímž jsou kraje ukloněné a poměrně nebezpečné při vyhýbání se protijedoucím automobilům. Poškozené jsou silnice jak v částech Jihomoravského, tak Olomouckého kraje.

Do všech obcí na Protivanovské planině vede silnice, ovšem nejdostupnější jsou obce, jimiž prochází výše jmenované silnice II. třídy, které jsou v lepším stavu a mají širší vozovku. Do zbytku obcí vedou silnice III. třídy. Nejhůře dostupné jsou nejmenší obce, které často mají jen dvě příjezdové cesty a do obcí Baldovec, Melkov a Nových Sadů vede pouze jedna příjezdová cesta. Frekventovanost silnic přibližně odpovídá velikosti, poloze a atraktivnosti obcí.

Železniční síť se na území nenachází vůbec. Nejbližší železniční trať západně za územím vedoucí z Brna do České Třebové je trať 260. Ve Skalici se tato trať dělí na 262 a vede přes Boskovice do Chornic. Na východě je to trať 301 vedoucí z Nezamyslic do Olomouce, které se u Prostějova dělí na trať 275 vedoucí do Kostelce na Hané a na trať 271 z Kostelce na Hané do Chornic. Na jihu je nejbližší trať 340 z Brna do Holubic a trať 300 z Holubic do Nezamyslic (<http://mapa.rychnovsky.cz>, online).

9.5 Využívání reliéfu pro těžbu

Když se pomine těžba v krasových oblastech, která byla popsána v podkapitole Využívání krasových lokalit, tak se na území nachází tři lomy, z nichž je jeden činný. Lom v obci Šošůvka je nečinný a probíhá v něm rekultivace. Dříve byla v lomu skládka, která byla obcí odstraněna. V současnosti slouží zatopená část lomu pro koupání a potápění veřejnosti. Lom, v části obce Vysočan, v Housce je také nečinný. V jediném činném lomu v Baldovci se plánuje zvětšení těžby. Podle územního plánu Rozstání, kam Baldovec spadá, se lom rozléhá na plochách NT – nezastavitelná plocha těžby nerostů a TZ zastavitelná plocha těžby nerostů. Západně od lomu je lokální biokoridor LBK17. V územním plánu nejsou uvedeny žádné změny týkající se lomu, ale jižně pod obcí Baldovec jsou plánovány plochy pro umístění protierozních opatření v podobě zatravnovacích pásů a odvodňovací průlehy, a to z důvodu minimalizace erozního odtoku (Ing. Arch. Martin Vávra 2018).

V roce 2016 začalo první jednání o tom, zda těžba v lomu v Baldovci bude pokračovat. Nešlo o plošné rozšíření lomu, ale o jeho zahloubení, díky čemuž by zátěž zůstala pořád stejná. Mnozí starousedlíci a chalupáři vyjádřili nesouhlas s chystaným zahloubením lomu. Podle kraje by těžba mohla pokračovat za splnění řady podmínek dalších 15 let. Lom je ve vlastnictví společnosti Pedop (prostějovskydenik.cz, online). Z nejnovějšího článku z roku 2018 bude lom pravděpodobně pokračovat v těžbě. Činnost lomu přináší pracovní příležitost, ale má své nevýhody jako jsou vysoká prašnost a hluk. Firma Pedop usiluje o větší zahloubení a snaží se ubezpečit obyvatele, že se zahloubení nemusí bát. Firma se snaží dodržet podmínky, aby mohlo zahloubení proběhnout, a snižuje prašnost zaplachováním. Žádost o zahloubení zatím nebyla podána, ale organizace si nechala udělat posudek pro zahloubení na Odboru životního prostředí. Povolování může trvat roky (prostějovskydenik.cz, online).

Podle surovinového informačního systému dostupného na geology.cz je na území celkem pět nevyhrazených ložisek a jedno vyhrazené. Nevyhrazená ložiska jsou surovinově všechna pro těžbu stavebního kamene ve složení drob, konglomerátů, arkózy, břidlic, pískovce a prachovce. První dvě nevyhrazená ložiska se nachází mezi Okrouhlou a Valchovem, třetí je jihovýchodně pod Němčicemi. Čtvrté nevyhrazené ložisko je západně od obce Kořenec. Posledné je mezi obcí Malé Hradisko a Lipová. Jediné vyhrazené ložisko je v místě lomu Baldovec.

9.6 Využití reliéfu z hlediska turistického ruchu

Vyžití Protivanovské planiny pro turisty je během všech ročních období. Okrskem prochází poměrně velké množství turistických tras, které vedou přes významné dominanty okolí a kolem maloplošně chráněných území. Nachází se tu jedna naučná stezka do keltského oppidia Staré hradisko. Mimo stezek jsou v území dva velmi významné resorty Kořenec golf a ski resort a rekreační středisko Baldovec, které svými nabídkami oslovují širokou veřejnost. Pro koupání slouží Sušský rybník v obci Suchý a lom u Helišovy skály. Časté jsou také letní festivaly, z nichž nejznámější je dvoudenní festival VESUF nesoucí zkratku obcí Velenov a Suchý. Díky vyšším nadmořským výškám, nižším teplotám a delšímu držení sněhu v zimě je v severní části planiny vyžití pro běžkaře, kteří mají možnost využít lyžařské okruhy v okolí obcí Kořenec, městyse Protivanov, Benešov, Malé Hradisko, Suchý, Velenov a Okrouhlá.

Rekreační středisko Baldovec u jižní hranice zájmového území v blízkosti Moravského krasu a propasti Macochy je častým centrem pro dovolené, školní výlety nebo firemní večírky. V Baldovci je nyní celkem 147 chat s vlastním sociálním zařízením a několik turistických chat s dalšími 60 lůžky. Ve středisku je whirlpool, dvě sauny, vyhřívaná lehátka, solné jeskyně a možnost masáží. Samozřejmostí je restaurace, která funguje každý den v roce a nespočet sportovních aktivit v podobě lanového centra, horolezecké stěny s výškou až 23 m, paintballu, kurtů s umělým povrchem na tenis, nohejbal nebo fotbal, lukostřelba, lanovka a mnoho dalších. Nabízeny jsou služby pro školy a firmy, kde je vymyšlen program na míru (<http://www.baldovec.cz/cz/sluzby-pro-skoly>).

Kořenec golf a ski resort se nachází v centru přírodní rezervace Řehořkovo Kořencko a nabízí široké spektrum vyžití, ať už pro firmy v podobě teambuildingu, seminářů, kongresu a školení, nebo pro rodiny či golfové nadšence. Nachází se tu hotel, restaurace a je tu možnost pořádání svateb. Nejznámější je obec Kořenec díky golfovému hřišti, které je na ploše 60 ha zasazeno do pastevních luk a remízků. Má celkem 18 jamek, krytý driving range s travnatými odpališti, putting a chipping green, cvičné bankry. Vedle hřiště se nachází významný vrchol Paprč 721 m, kolem kterého vystupují izolovaně skaliska (<http://www.regionboskovicko.cz>, online <https://www.korenc-golf.cz>, online). V zimním období se část golfového hřiště mění v lyžařské okruhy, které jsou popsány v kapitole níže.

9.6.1 Lyžařské okruhy

Pro zimní vyžití jsou na území běžkařské okruhy. Celkem je na území vyznačených okruhů 8, z nichž jsou všechny celou svou délkou na území okrsku Protivanovská planina. Nejdelší je Benešovský okruh s délkou 14,5 km a za jeden z nejnáročnějších se označuje Velenovský okruh, který je náročný z důvodu prudkého klesání a následně stoupání. Všechny okruhy prochází přes zajímavé lokality, maloplošně chráněná území, historicky významné budovy, větrné mlýny nebo přes naučnou stezku. Vedou převážně lesy, místy přes málo frekventované silnice a všechny mají délku přibližně okolo 10 km. Okruhy je možné vzájemně kombinovat, protože u rozcestníků na sebe navazují a všechny se spojují do jednoho velikého okruhu. V roce 2017 byl vytvořen tzv. **královský okruh**, který má délku 31 km a propojuje se s některými okruhy.

Prvním okruhem je **Kořenecký golfový okruh** dlouhý 8,5 km. Jeho stopa vede přes golfové hřiště, kde se setkává s Benešovským okruhem a pokračuje Řehořkovým Kořeneckem, rezervací Pavlovské mokřady, odkud pokračuje severně a kopíruje tok říčky Bělé. U rozcestníku U mlýna se stáčí jižně a končí opět v golfovém hřišti. Další je okruh **Kořenecký-Melkovský** s délkou 11,6 km. Začíná opět v golfovém areálu a pokračuje západně podél Kořeneckého potoka do údolí Melkov, v údolí se stáčí na sever, vede kolem PP Horní Bělá, PP Pod Švancarkou a kopíruje severní hranici PR Řehořkovo Kořenecko. U rozcestníku u Mlýna se stáčí na jih do obce Kořenec, kde se spojuje se startovním bodem. Třetí je **Protivanovský okruh** dlouhý 9,5 km začínající před sokolovnou v městysu Protivanov. Vede severovýchodně k rozcestníku Čertůvka, kde se stáčí jihozápadně k rozcestníku Protivanov-zadky. Odtud vede na západ až k PP Louky pod skalami a otáčí se zpět do městyse Protivanov. **Benešovský okruh** je dlouhý 14,5 km, začíná v obci Benešov a vede severně směrem na Kořenec. Potkává se s Kořenecko-Melkovským okruhem a stoupá ke golfovému hřišti, kde se potkává s okruhem Kořenecko-golfovým. Okruh poté vede přes přírodní park Řehořkovo Kořenecko a rezervací Pavlovské mokřady a vrací se do Benešova.

Okruh Malé Hradisko dlouhý 9,2 km začíná a končí na naučné stezce Staré Hradisko. Kopíruje koryto vodního toku Zábřana a napojuje se na Protivanovský okruh. U rozcestníku Protivanov – Na Bařině se vrací východním směrem do Malého Hradiska. **Okruh Suchý** dlouhý 11,6 km začíná v informačním středisku obce Suchý, vede severně a po pár set metrech odbočuje na východ k rozcestníku Kocour, odkud pokračuje jižně přes rozcestník Sedliska až severně k obci Žďárná a vrací se severním

směrem do obce Suchý. **Velenovský okruh** dlouhý 8,5 km patří mezi nejnáročnější okruhy. Ze začátku totiž prudce klesá z obce Suchý do Velenova, odkud pokračuje po vrstevnicích severně, až k obci Okrouhlá, před kterou je další výrazné klesání. Od Okrouhlé postupně podél vodních toků stoupá až na Benešovská pastviska, kde se spojuje se Suchovským okruhem a vrací se do obce Suchý. Poslední okruhem je **okruh Okrouhlá**, který je dlouhý 11,5 km. Začíná u rozcestníku Okrouhlá-Svarkov a vede severně mezi vrcholy Kudlinka 638 m a bezejmenným vrcholem s výškou 656 m k rozcestníku Kořenec-jih. Odtud vede východně k rozcestníku Kořenec-hřiště a stáčí se na jih kolem obce Benešov. Spojuje se se Sušským okruhem, poté s Velenovským okruhem a vede zpět k rozcestníku Okrouhlá-Svarkov.

9.6.2 Turistické stezky

Jedná se o svým způsobem antropogenní tvary, které jsou vytvořeny buď samovolnou činností člověka v podobě vyšlapání cest nebo radikálněji jako je úprava terénu, kácení, navážky atp. (Kirchner, K., Smolová, I. 2010). Celkem se na Protivanovské planině nachází 13 turistických stezek, které vedou napříč planinou přes studánky, maloplošná chráněná území, významné vrcholy, údolí aj. Celková délka všech stezek na území je přibližně 124 km. Jak počet, tak délka stezek na území vypovídá, že turistického vyžití je na okrsku opravdu spousta. V práci jsou jednotlivé stezky označeny barvou a číslem, které není oficiální, a slouží čistě pro rozpoznání a identifikaci stezek v diplomové práci. Současně s označením čistě pro účely diplomové práce je u každé stezky uveden oficiální název stezky dle literatury *Turistický průvodce ČSFR okolí Brna Moravský kras* z roku 1991. Některé stezky se vzájemně prolínají a tvoří křižovatky.

MODRÉ STEZKY NA ÚZEMÍ

Modrá stezka 1 je v turistickém průvodci z roku 1991 značena M88, jmenuje se *Z Boskovic do Letovic* a vede přes: Doubravu – Melkov – rozcestník Na pilce – Šebetov Vanovice – Drvalovice – Kladruby až do Letovic (Čestmír, P., Reidl, M. 1991). Na zájmovém území začíná u rozcestníku Melkov, vede severně Melkovským údolím podél říčky Bělé k rozcestníku Na pilce, odkud se stáčí na západ a pokračuje až do Letovic. Délka stezky na zájmovém území činí 2,4 km a přibližně lemuje severozápadní hranici Protivanovské planiny.

Modrá stezka 2 v turistickém průvodci značena číslem M 90, jmenuje se Údolím Luhy na nejvyšší místa Dražanské vrchoviny a vede: Sloup – Vlčí skála – Oborský dvůr – Skelná huť – U skal – Pavlov – Pod Paprčem – Horní Štěpánov – Kašena – Pohora (Čestmír, P., Reidl, M. 1991). V zájmovém území začíná ve Sloupu, odkud vede na sever podél potoku Luhy, vede kolem vrcholu Vlčí skály 588 m n. m., vede k rozcestníku Oborský dvůr, kde se křížuje s červenou stezkou 1 Č 92. Pokračuje přes rozcestník Skelná huť a kolem stejnojmenné přírodní památky, vede k rozcestníku U Skal, pokračuje přes vrchol Skálky 724 m n. m. a stejnojmenné přírodní rezervace. Dále vede okolo nejvyššího vrcholu Dražanské vrchoviny Skalky 735 m n. m., cesta pokračuje do Pavlova přes přírodní rezervaci Pavlovské mokřady k rozcestníku Pod Paprčí až do obce Kořenec. Z Kořence pokračuje severně přes přírodní park Řehořkovo Kořenecko a na území končí u rozcestníku Nad Bělou. Délka stezky na Protivanovské planině je 20,6 km a vede od její severní hranice až k jižní.

Modrá stezka 3 vedoucí z Malého Hradiska přes Okluky do Stražiska na území vzniká v Malém hradisku, pokračuje východně k rozcestníku Staré Hradisko a vede severovýchodně za hranice území přes vodní tok Hloučela do obce Okluky. Trasa v Protivanovské planině končí u rozcestníku Okluky-rekr. Tábor a její délka v zájmovém území činí 1,5 km.

ZELENÉ STEZKY NA ÚZEMÍ

Zelená stezka 1 v turistickém průvodci značena Z 87 se jménem Z Boskovic přes Suchý do Sloupu a vede: Boskovice – Hrádkov – Velenov – Suchý – Žďárná – Nad Vlčí skálou – Sloup (Čestmír, P., Reidl, M. 1991). Na území začíná na jihu Přírodní rezervace Vratíkov a vede do obce Velenov, před kterou se nachází vyhlídkové místo. Z Velenova pokračuje přes další vyhlídkové místo, míjí výrazné skály jižně od stezky, a vede do obce Suchý kolem Sušského rybníka. Od obce Suchý pokračuje jižně podél silniční komunikace 373 do obce Žďárná. Ze Žďárné vede dále jižně přes rozcestník Nad Vlčí Skálou a kolem Matoušova kopce 585 m n. m., až do obce Sloup, kde končí a navazuje na modrou stezku 1. Délka stezky je v zájmovém území 12,2 km.

Zelená stezka 2 v turistickém průvodci značena Z 95 s názvem Lesy a planinami dražanské vrchoviny vede: rozcestník Pod Paprčem – rozcestník Jaborník – Buková – U suché louky – Skřivánkov – Malé Hradisko – Repechy – rozcestník Maršín – Dražany (Čestmír, P., Reidl, M. 1991). Na území stezka začíná u rozcestníku Javorník a vede jižně okolo přírodní památky Rašeliniště v Klozovci a do obce Buková. Z obce

Buková vede východně kolem přírodní rezervace Bučina u Suché louky až do Malého Hradiska. Z Hradiska vede jižně po západní hranici vojenského újezdu Březina a její část u Kořelínského údolí jím prochází. Dále vede západně okolo obce Repechy a míhá rozhlednu Kopaninku. Vede stále jižně až k rozcestníku Maršín východně od obce Niva a pokračuje východně do Drahan, kde končí. Celková délka na území Protivanovské planiny činí 16,7 km.

ŽLUTÉ STEZKY NA ÚZEMÍ

Žlutá stezka 1 v turistickém průvodci značena Ž1 96 s názvem Z Malého Hradiska na Suchý vede: Malé Hradisko – Protivanov – U Skal – Suchý (Čestmír, P., Reidl, M. 1991). Tato stezka v průvodci není značena celou svou délkou. Část, která v průvodci není, vzniká z modré stezky 2, od které se odděluje u rozcestníku Pod Paprčí, který je jižně pod vrcholem Paprč 721 m n. m. Vede jižně do obce Benešov, pokračuje jihovýchodně k rozcestníku Pod Skalkami a dále jihozápadně přes rozcestníky Nad Horním rybníkem, Kocour až do obce Suchý. Od obce Suchý je trasa již vedena v turistickém průvodci a pokračuje východně přes rozcestník Sedliska, přes vodní tok Luha a potkává se s modrou stezkou 2 u rozcestníku U Skal. Pokračuje dál východně přes přírodní památku Louky pod Skalami. Dostává se do městyse Protivanov a vede severovýchodně kolem přírodní památky Protivanov do obce Malé hradisko k rozcestníku Malé Hradisko – Skřivánkov, kde končí. Celková délka stezky na zájmovém území je 16,4 km.

Žlutá stezka 2 je v turistickém průvodci značena jako část zelené stezky 2, začíná v obci Buková a vede východním směrem, společně se zelenou stezkou 2 k rozcestníku U Suché louky, kde se rozděluje a vede severně Lipovským dvorkem, přes vodní tok Hloučela za hranice zájmového území do obce Lipová. Délka stezky na zájmovém území je 3,1 km.

Žlutá stezka 3 v turistickém průvodci značena Ž1 98 s názvem Z Rájce na Boskovicko přes Sloup a vede: Rájec-Jestřebí – Rájec, zámek – Lenčov – Petrovice – Sloup – Bučí – Němčice – Valchov (Čestmír, P., Reidl, M. 1991). Na území začíná v obci Valchov a vede jižním směrem do obce Němčice. Z Němčic vede východně k rozcestníku Bučí, který je jižně pod vrcholem Bučí 653 m n. m. Od rozcestníku vede jižně do obce Sloup, kde pokračuje do Rájce-Jestřebí. Délka stezky na území je 8,1 km.

Žlutá stezka 4 v turistickém průvodci značena Ž1 94 pod názvem Niva – Repechy (Čestmír, P., Reidl, M. 1991) začíná u rozcestníku Repechy západně od obce

Repechy a vede západně přes Bílou vodu, za kterou se stáčí jižně do obce Niva kolem přírodní památky Nivské louky a Návesní niva. Vede k rozcestníku U Bílého kříže, kde se protíná s červenou stezkou 1 a kde zároveň končí. Stezka má délku 6,8 km.

Žlutá stezka 5 v turistickém průvodci značena Ž1 105 pod názvem Údolí Bílé vody vedoucí z Holštejna do Baldovce (Čestmír, P., Reidl, M. 1991). Začíná v obci Holštejn a vede západně podél potoku Bílá voda do obce Baldovec, ve kterém míjí rozcestník Baldovec-ATC, lom a končí u rozcestníku Baldovec, kde se napojuje na červenou stezku 1. Délka stezky činí 4,3 km.

ČERVENÉ STEZKY NA ÚZEMÍ

Červená stezka 1 v turistickém průvodci značena Č 92 pod názvem Napříč Drahanskou vrchovinou vedoucí: Skalice nad Svitavou – Pílské údolí – Boskovický hrad – Boskovice – Valchov – Žďárná – Oborský dvůr – Pod Ostrým vrchem – Niva – rozcestník Maršín – Drahaný (Čestmír, P., Reidl, M. 1991). Stezka doslova vede napříč Drahanskou vrchovinou a na území začíná v obci Valchov. Z Valchova vede východně do obce Žďárná, před kterou se nachází vyhlídkové místo. Protíná se se zelenou stezkou 1. Ze Žďárné pokračuje východně, protíná Novodvorský potok a opisuje jižní hranici oborského dvoru. U rozcestníku Oborský dvůr se protíná s modrou stezkou 2 a pokračuje východně kolem Oborského rybníka, dále protíná Pepanovu studánku a Huťský potok a dostává se k rozcestníku Pod Ostrým vrchem. Kříží se s vodním tokem Bělička a pokračuje dále na východ do obce Niva. Vede okolo přírodní památky Nivské louky až k rozcestníku Maršín, kde se kříží se zelenou stezkou 2 a pokračuje společně s ní do obce Drahaný. Délka stezky na zájmovém území je 15,8 km.

Červená stezka 2 v turistickém průvodci značena Č 99 pod názvem Z Vyškova do Drahan vedoucí: Drahaný – Otinoves – U Bílého kříže – Baldovec – Rozstání – Kulířov – Krásensko – Pod Rakovcem – Luchlov – Rychtářov – Lhota – Dědice (Čestmír, P., Reidl, M. 1991). Navazuje na červenou stezku 1 v Drahanech a vede jihozápadně z Drahan okolo Přírodní památky Nebeský rybník do obce Otinoves. Z Otinovsi vede na západ přes studánku Pod Bílým křížem a potok Bílá voda až k rozcestníku u Bílého kříže, kde se protíná se žlutou stezkou 4 a vede do obce Baldovec a dál do obce Rozstání, odkud pokračuje za hranice zájmového území do obce Kulířov. Délka stezky na zájmovém území je 8,5 km.

Červená stezka 3 vede z obce Seč a v zájmovém území začíná u Rozcestníku Pod Sečí, odkud vede jižním směrem podél vodního toku Hloučela (Okluka), okolo

Lipovského mlýna, Lipovského buku, do obce Malého Hradisko. V Malém Hradisku se napojuje na modrou stezku 3 a společně s ní vede východně. U rozcestníku Staré Hradisko – odb. její jedna část vybočuje z modré stezky a sahá až ke Keltskému oppidu Staré hradisko. Druhá část pokračuje s modrou stezkou 3 k rozcestníku Okluky – rekr. tábor, kde se od ní odděluje a vede kousek jižně po východní hranici Protivanovské planiny podél vodního toku Hloučela až do obce Stínava za hranicemi planiny. Délka trasy je 7,5 km a byla měřena od rozcestníku Pod Sečí až k rozcestníku Nad Stínavou.

9.7 vojenské využití reliéfu

Vojenský újezd zabírá velkou část na východě Protivanovské planiny. Celá plocha újezdu je 158,2 km² z níž na zájmovém území zaujímá plochu okolo 90 km². Újezd je tvořen převážně lesy s místy vykácenými plochami a byl vytvořen v roce 1951. V současnosti jsou v republice aktivní jen čtyři vojenské újezdy. Zbylé tři újezdy nesou názvy Hradiště (v západních Čechách), Boletice (v jižních Čechách) a Libavá (severně nad Olomoucí) (<http://www.army.cz/>, online). Újezd je rozdělen na části, z nichž některé jsou pro veřejnost zpřístupněny o svátcích a víkendech a další jsou trvale nepřístupné. Přes zájmové území vede silnice II. třídy 377, která je pro veřejnost přístupná, ale může být uzavřena pro potřeby armády. Podle územního plánu vojenského újezdu Březina se navrhuje doplnění ploch změn v krajině, které jsou vymezeny jako plochy vodní a vodohospodářské za účelem akumulace vody v krajině. V plánu se jedná o plochy pod značení K1–K15. Územní plán respektuje trasu dálkového cyklistického koridoru EuroVelo 9 Balt–Jadran, který vede řešeným územím. Dále respektuje trasu mezinárodního cyklistického koridoru č. 5 Jantarová stezka vedoucího územím vojenského újezdu. Nové trasy nejsou navrženy. Severní část je značena jako nadregionální biocentrum. Vojenské objekty se nachází převážně v jižních částech újezdu, které nepatří do zájmového území. Největší vojenský objekt přibližně ve středu území spadá částí do zájmového území. V zájmovém území mimo vodních ploch jsou v malém množství zemědělské plochy, plochy výroby a skladování, vojenské plochy a vodní zdroje. Územím také vede několik regionálních biokoridorů (Vojenské lesy a statky ČR, s. p. 2017). Ve vojenském újezdu probíhala také těžba železných rud jižně mezi Malým Hradiskem a Stínavou v Repešském žlebu (geology.cz, online).

10 ZÁVĚR

Protivanovská planina je vůči okolí poměrně chladný a drsný kraj, především kvůli vyšší nadmořské výšce, která vede k průměrně nižším teplotám a delšímu držení sněhové pokrývky. Přesto se jedná o zajímavou část Dražanské vrchoviny, ve které se nachází spousta, možná i zapomenutých, geomorfologicky zajímavých lokalit. Cílem této diplomové práce bylo provést komplexní geomorfologickou charakteristiku reliéfu se zaměřením na krasový reliéf a jeho využití. Součástí práce byla podrobná charakteristika tvarů reliéfu a provedení morfometrických analýz, dílčím cílem pak zhodnocení současného stavu využívání krasových lokalit s využíváním nekrasových lokalit.

Při vymezení území byl zjištěn nesoulad mezi informacemi na geoportálu Českého úřadu zeměměřičského a katastrálního a lexikonu *Hory a nížiny – zeměpisný lexikon ČR* (Demek, J., Mackovčín, P., a kol., eds. 2006), ve kterém se udávala plocha Protivanovské planiny 162,78 km², reálná plocha území je ovšem 254,08 km². Po detailnějším zkoumání bylo zjištěno, že v lexikonu *Hory a nížiny – zeměpisný lexikon ČR* nebylo počítáno s plochou vojenského újezdu Březina. Území je v práci vymezeno z hlediska geomorfologického členění, geologického členění a v rámci polohy v České republice. Morfometrické analýzy byly provedeny na základě map vytvořených v programu ArcGIS a zabývaly se absolutní výškovou členitostí, relativní výškovou členitostí, sklonitostí a orientací ploch. Charakteristika vybraných tvarů reliéfu je vytvořena na základě terénních výzkumů a prací s odbornou literaturou.

Byla provedena revize Vratíkovského krasu, při které byly zjištěny nesoulady s dílem *Inventarizační průzkum neživé přírody chráněného přírodního výtvaru VRATÍKOV* (Balák, I. 1990). Bylo také zjištěno chybné pojmenování potoka Kozel, který se v současnosti jmenuje Orlový potok, dále v krase došlo ke změnám koryt potoku Valchovka a Orlového potoku, a to výstavbou vodní nádrže Boskovice. Zaznamenali jsme klesání hladiny podzemní vody na základě snížení trubice přivádějící vodu u vývěru U jedla, která byla ještě před třemi lety v jiné pozici, a také menší silu vývěru, nebo propad vchodu do jeskyně Čtyřka.

Území je pro svou vyšší větrnost zastavěno větrnými elektrárnami, které by v budoucnu měly na základě referenda i nadále přibývat. Ve srovnání s okolním reliéfem je na zájmovém území poměrně velké množství lesů a část půd je využívána pro zemědělské potřeby. Krasové oblasti v historii sloužily k těžbě, nyní jsou chráněny

nebo slouží jako zdroj pitné vody. Železnice se na území nenachází vůbec a silniční komunikace propojující všechny obce nejsou místy v příliš dobrém stavu. Území má celkem pět nevyhrazených ložisek v okrajových částech, je tu jeden činný lom v Baldovci, kde se těží stavební kameny, a plánuje se jeho prohlubování. Východní část území je pak využívána pro vojenské potřeby v podobě vojenského újezdu Březina. Pro účely práce byla provedena analýza výskytu turistických a naučných stezek a popsány jejich trasy na zájmovém území.

Okrsek má velký potenciál ve využívání z hlediska větrné energie díky silnějším větrným podmínkám i solární potenciál díky dostatečnému zastoupení ploch s orientací na jih a dostatečným prostorem pro výstavbu solárních elektráren. Našli bychom zde také velké množství geomorfologicky zajímavých tvarů a dostatečné využití pro turistický ruch. Vyskytují se tu však rezervy týkající se silniční a železniční komunikace, kdy byla do některých obcí zaznamenána špatná přístupnost. Samotná diplomová práce by pak mohla sloužit jako inspirace pro tvorbu literatury s detailní charakteristikou Protivanovské planiny a navržení nové turistické stezky.

SUMMARY

The diploma thesis deals with the detailed characteristics of the relief of the Protivanovska plain district. It describes the boundaries of the district, defines the territory within the geomorphological and geological division and within the position in the Czech Republic. The main aim of the thesis is a complex geomorphological characteristic of the district and describing the use of karst sites in comparison with non-karst localities.

The methodology consisted of several parts. First, there was a study of professional literature, from which was written the theoretical part. Based on the study of literature was made photographic documentation of selected shapes in relief. Due to the relatively large area of the district, which is 254.08 km² the photographic documentation was done in several stages. Map outputs were created in a program ArcGIS and were used for morphometric analyzes. Morphometric analysis is consisted of absolute elevation, relative elevation, slope inclination, and area orientation.

The thesis describes the geological development of Protivanovska plain and the typology of the relief. In the next chapter are described selected relief shapes, which are divided into structural denudation shapes, fluvial shapes, karst shapes and anthropogenic shapes. The largest occurrence of structural denudation shapes was in the nature reserve Bila voda in the form of rock walls and also in the Vratikov karst. Fluvial shapes were represented in the territory as floodplains, ravines, several valleys and a large number of meanders. Karst shapes are located on two karst islands, which are part of the German lane of transitional development of the Moravian Devonian. Anthropogenic forms are represented by the active quarry in Baldovec and two other inactive. Outside the quarries there are numerous regulation of watercourse channels, bridges, road embankments, tunnels after mining in karst. Military forms are represented by Celtic oppidum Stare Hradisko and the Brezina military district.

The work also describes the current use of relief and focuses on the karst islands Vratikovský and Nemčický kras. Also a revision was carried out in Vratikov kras. In non-karst locations, the work focuses on the use of plains and plateaus that are used by wind power plants, the use of valleys that have served as a source of mechanical energy for water mills, the use of roads, military use and mining. The work also analyzes the current hiking trails and describes their routes in the area of interest.

In diploma thesis was found a different area of Protivanovska plain, which was reported in the literature as 162.78 km², the real area is 254.08 km². The difference was the Brezina military area, whose area was not included in the professional literature. Other differences were found during the revision of the Vratikov Karst, where the Kozel stream was renamed to Orlovy stream and a water reservoir Boskovice was built, which changed the direction of watercourses. In the karst, the groundwater level drops, which is evident in U food jets where the underground water tube has been lowered. Some cave entrances are backfilled and sunk.

ZDROJE

- BALÁK, I (1990): *Inventarizační průzkum neživé přírody chráněného přírodního výtvoru Vratíkov*. Blansko.
- CULEK, M. (2013): *Biogeografické regiony České republiky*. Brno: Masarykova univerzita. ISBN 978-80-210-6693-9.
- DEMEK, J., MACKOVČIN, P. (2006): eds. *Zeměpisný lexikon ČR*. Vyd. 2, Brno: AOPK ČR. ISBN 80-86064-99-9.
- HROMAS, J. ed. (2009): *Jeskyně*. In: Mackovčín, P., Sedláček, M. eds.: *Chráněná území ČR*, svazek XIV. Brno, Praha: EkoCentrum Brno, Agentura ochrany přírody a krajiny, 386-393s.
- HYNEK, A., SKOŘEPA, H. a kol. (2008): *Přírodní poměry Boskovicka*. Svazek 1. Boskovice: Muzeum Boskovicka. Kapitola vodstvo. ISBN 978-80-904089-0-6.
- CHLUPÁČ, I., a kol. (2002): *Geologická minulost České republiky*. Praha: Academia. ISBN 80-200-0914-0.
- KIRCHNER, K., SMOLOVÁ, I. (2010): *Základy antropogenní geomorfologie*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-2376-0.
- KVĚTOŇ, V., VOŽENÍLEK, V. (2011): *Klimatické oblasti Česka*. Vyd. 1, Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-2813-0 (UP), ISBN 978-80-86690-89-6 (ČHMÚ).
- LACINA, J., MLATEČEK, F., a kol. (2008): *Přírodní poměry Boskovicka*. Svazek 1. Boskovice: Muzeum Boskovicka. Kapitola chráněná území a další ekologicky významné lokality. ISBN 978-80-904089-0-6.
- MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ ČR (2009): *Atlas krajiny České republiky*. Praha: Ministerstvo životního prostředí České republiky. ISBN 978-80-85116-59-5.
- PAVLÍK, Č., REIDL, M. a kol. (1991): *Turistický průvodce ČSFR Okolí Brna a Moravský kras*. Praha: Olympia. ISBN: 80-7033-022-8.
- QUITT, E., (1971): *Klimatické oblasti Československa*. Brno: Československá akademie věd – geografický ústav.

- RUBÍN J. BALATKA B., a kol. (1986): *Atlas skalních, zemních a půdních tvarů*. Vyd. 1, Praha: Academia.
- SKOŘEPA, H. (2006): *Lesy drahanské vrchoviny*. Vyd. 1, Boskovice: Albert. ISBN: 80-7326-101-4.
- SMOLOVÁ, I., VÍTEK, J. (2007): *Základy geomorfologie: Vybrané tvary reliéfu*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN: 978-80-244-1749-3.
- SVOBODA, J., a kol. (1964): *Regionální geologie ČSSR*. Vyd. 1, Praha: Ústřední ústav geologický.
- ÚP Boskovice: Urbanistické středisko Brno, spol. s r.o. (2018): *Územní plán Boskovice*.
- ÚP Němčice: Jarmila Halouzová, Ateliér PROJEKTIS (2015): *Územní plán Němčice*.
- ÚP Rozstání: Ing. Arch. Martin Vávra (2018): *Územní plán Rozstání*.
- ÚP vojenského újezdu Březina: Vojenské lesy a statky ČR, s. p. (2017): *Územní plán vojenského újezdu Březina*.
- VAHALA, M. a kol. (1963): *Turistický průvodce ČSSR: Moravský kras*. Vyd. 1., Praha: Sportovní a turistické nakladatelství.
- TOMÁŠEK, M. (1995): *Atlas půd České republiky*. Vyd. 1, Praha: Český geologický ústav. ISBN: 80-7075-198-3.

ELEKTRONICKÉ ZDROJE

- Agentura ochrany přírody a krajiny české republiky: jednotná evidence speleologických objektů (JESO) [online]. 2019 [cit. 2019-03-12]. Dostupné z: <http://jeso.nature.cz/>
- Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky: [online]. 2019 [cit. 2019-02-12]. Dostupné z: <http://www.ochranaprirody.cz>
- Česká geologická služba [online]. 2019 [cit. 2019-03-12]. Dostupné z: www.geology.cz/
- Český úřad zeměměřičský a katastrální [online]. 2019 [cit. 2019-03-12]. Dostupné z: <https://www.cuzk.cz/>
- Česká společnost pro větrnou energii [online]. 2019 [cit. 2019-03-12]. Dostupné z: <http://csve.cz/>

Česká tisková kancelář [online]. 2019 [cit. 2019-02-17]. Dostupné z: <https://www.ctk.cz/>

ČT24 [online]. 2019 [cit. 2019-04-12]. Dostupné z: <https://ct24.ceskatelevize.cz/>

Detail [online]. 2019 [cit. 2019-02-17]. Dostupné z: www.detail.cz

Dřevo stavitel [online]. 2019 [cit. 2019-04-12]. Dostupné z: <http://www.drevostavitel.cz>

Geoportál ČÚZK [online]. 2019 [cit. 2019-03-20]. Dostupné z: <http://geoportal.cuzk.cz>

Lesy České republiky, s. p. [online]. 2019 [cit. 2019-03-20]. Dostupné z: <https://lesy-cr.cz/>

Mapy [online]. 2019 [cit. 2019-03-12]. Dostupné z: <https://mapy.cz>

Mapy google [online]. 2019 [cit. 2019-04-12]. Dostupné z: <https://google-maps.cz>

Ministerstvo obrany [online]. 2019 [cit. 2019-04-12]. Dostupné z: <http://www.army.cz/>

Ministerstvo průmyslu a obchodu [online]. 2019 [cit. 2019-04-12]. Dostupné z: <https://www.mpo.cz/>

Povětrník [online]. 2019 [cit. 2019-04-12]. Dostupné z: <http://www.povetrnik.cz>

Prostějovský deník [online]. 2019 [cit. 2019-04-12]. Dostupné z: <https://prostejovsky.denik.cz/>

Region BOSKOVICKO [online]. 2019 [cit. 2019-04-12]. Dostupné z: <http://www.regionboskovicko.cz/>

Vodní mlýny [online]. 2019 [cit. 2019-04-12]. Dostupné z: <http://www.vodnimlyny.cz>

Zákony pro lidi [online]. 2019 [cit. 2019-04-21]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1997-13>

Železniční mapa České republiky [online]. 2019 [cit. 2019-02-12]. Dostupné z: <http://mapa.rychnovsky.cz>

ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

LEIBNEROVÁ, L. (2018): *Reliéf a hodnocení využívání krasových lokalit na území obce Bílá Lhota*. Diplomová práce. Olomouc: Univerzita Palackého, Přírodovědecká fakulta, Katedra geografie

MARYŠKA, M. (2016): *Vybrané tvary reliéfu na území města Boskovice. Bakalářská práce*. Olomouc: Univerzita Palackého, Přírodovědecká fakulta, Katedra geografie