

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI
PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA
KATEDRA GEOGRAFIE

MONIKA DOUDOVÁ

ANTROPOGENNÍ OVLIVNĚNÍ RELIÉFU
KAMENIČSKÉ VRCHOVINY

Bakalářská práce

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

Olomouc 2020

Bibliografický záznam

Autor (osobní číslo): Monika Doudová (R17688)

Studijní obor: Geografie (pro bakalářské učitelství)

Název práce: Antropogenní ovlivnění reliéfu Kameničské vrchoviny

Title of thesis: Anthropogenic impact on the relief of Kameničská highland

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

Rozsah práce: 53 stran

Abstrakt: Bakalářská práce se zabývá antropogenním ovlivněním reliéfu Kameničské vrchoviny. Autor vymezil zájmové území a popsal jeho fyzickogeografickou charakteristiku. Součástí práce je charakteristika jednotlivých antropogenních tvarů reliéfu a osobní terénní výzkum, během kterého byla provedena inventarizace tvarů. Nedílnou součástí práce jsou mapové a fotografické prvky zobrazující jednotlivé tvary.

Klíčová slova: antropogenní tvary, Kameničská vrchovina, vodohospodářské tvary, dopravní tvary, těžební tvary, terénní výzkum

Abstract: The bachelor's thesis is concerned with the anthropogenic impact on the relief of Kameničská highland. The author of the thesis defined the area of interest and described physical geography characteristic. Part of the thesis is the characteristic of each anthropogenic landform and during the own terrain research was made an inventory. Integral parts of the thesis are maps and photos that are showing each anthropogenic landform.

Keywords: anthropogenic landforms, Kameničská highland, water landforms, transport landforms, mining landforms, terrain research

Prohlašuji, že jsem celou bakalářskou práci vypracovala samostatně pod vedením doc. RNDr. Ireny Smolové, Ph.D. a veškerá literatura, která byla v práci použita, je řádně uvedena na konci práce v seznamu použité literatury.

V Olomouci dne 21. května 2020

.....

podpis

Ráda bych poděkovala především své vedoucí práce, doc. RNDr. Ireně Smolové, Ph.D., která mi poskytla rady a pomoc při tvorbě bakalářské práce. Dále bych chtěla poděkovat paní Lucji Němcové z úřadu městyse Trhová Kamenice za poskytnutí dokumentů a zpráv o změnách v Trhové Kamenici a rodině za podporu.

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

Přírodovědecká fakulta

Akademický rok: 2018/2019

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Monika DOUDOVÁ**
Osobní číslo: **R17688**
Studijní program: **B1501 Biologie**
Studijní obor: **Biologie**
Geografie
Téma práce: **Antropogenní ovlivnění reliéfu Kameničské vrchoviny**
Zadávající katedra: **Katedra geografie**

Zásady pro vypracování

Cílem bakalářské práce je zhodnotit míru antropogenního ovlivnění reliéfu v zájmovém území geomorfologického okrsku Kameničská vrchovina v Sečské vrchovině. Provedení podrobné rešerše odborné literatury a detailní inventarizace antropogenních tvarů reliéfu v zájmovém území. Dílčím cílem bude postžení historických aspektů antropogenního ovlivnění území a zpracování charakteristik jednotlivých inventarizovaných tvarů reliéfu, které bude vycházet ze studia odborné literatury a vlastního podrobného geomorfologického mapování.

1. Úvod
2. Cíle práce
3. Metodika
4. Rešerše odborné literatury
5. Vymezení a základní fyzickogeografická charakteristika území
6. Antropogenní tvary a jejich vývoj v zájmovém území
7. Historické aspekty antropogenního ovlivnění reliéfu
8. Závěr

Rozsah pracovní zprávy: **5 000 – 8 000 slov**
Rozsah grafických prací: **Podle potřeb zadání**
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

- Broža, V. (2005): Vodohospodářské stavby. Praha: Vydavatelství ČVUT, 162 s.
Broža, V., Satrapa, L. (2007a): Hydrotechnické stavby 1. Praha: Nakladatelství ČVUT, 170 s.
Broža, V., Satrapa, L. (2007b): Hydrotechnické stavby 2. Praha: ČVUT v Praze, 128 s.
Czudek, T. (1997): Reliéf Moravy a Slezska v kvartéru. Tišnov: SURSUM, 213 s.
Červinka, P. (2000): Antropogenní transformace přírodní sféry v povodí horního toku Sázavy. Diplomová práce. Praha: Karlova Univerzita. 186 s.
Červinka, P. (2002): Metodologické problémy výzkumu antropogenních transformací reliéfu. In: Balej, M., Kunz, K. (eds.): Proměny krajiny a udržitelný rozvoj. XX. jubilejní sjezd ČGS, Ústí nad Labem, s. 114-118.
Goudie, A. S. (2005): The Human Impact on the Natural Environment: Past, Present, and Future. Wiley-Blackwell, 376 s.
Kirchner, K., Smolová, I. (2010): Základy antropogenní geomorfologie. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2010, 287 s.
Knighton, D.: Fluvial forms and processes: A new perspective. London: Hodder Arnold, XV, 1998.
Minár, J. a kol.: Geoekologický (komplexný fyzickogeografický) výskum a mapovanie vo veľkých mieriach. Bratislava: Univerzita Komenského, 2001.
Smolová, I., Vítek, J.: Základy geomorfologie. Vybrané tvary reliéfu. Olomouc: Vydavatelství UP v Olomouci, 2007.

Další doporučené zdroje:

Soubor geologických a útelových map: Praha: Česká geologická služba.

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

Datum zadání bakalářské práce: 31. ledna 2019
Termín odevzdání bakalářské práce: 30. dubna 2020

V Olomouci dne 31. ledna 2019

doc. RNDr. Martin Kubala, Ph.D.
děkan

L.S.

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

Obsah

Úvod	8
1. Cíle práce	9
2. Metodika	10
3. Rešerše literatury	11
4. Vymezení území a základní fyzickogeografická charakteristika Kameničské vrchoviny	14
5. Antropogenní tvary reliéfu a jejich geneze	20
5. 1. Vodohospodářské antropogenní tvary	20
5. 1. 1. Hráže vodní nádrže s výškou nad 15 m	21
5. 1. 2. Rybníční soustava s plochou větší než 15 ha – rybníční soustava Trhová Kamenice	23
5. 1. 3. Ostatní rybníční soustavy	26
5. 1. 4. Jezy, náhony, koryta	27
5. 2. Dopravní antropogenní tvary	29
5. 2. 1. Silnice a most v Trhové Kamenici	30
5. 2. 2. Ostatní dopravní tvary reliéfu	32
5. 3. Průmyslové antropogenní tvary	33
5. 3. 1. Řízená skládka Nasavrky	34
5. 4. Těžební antropogenní tvary	37
5. 4. 1. Těžební vrty hlubší než 500 m – Křižanovice, Licoměřice a Prachovice	37
5. 4. 2. Kamenolom Prachovice	37
5. 5. Agrární antropogenní tvary	44
5. 5. 1. Agrární terasy	44
5. 6. Rekreační tvary reliéfu	46
5. 6. 1. Lyžařská sjezdovka Trhová Kamenice a Hluboká	46
Závěr	49
Summary	50
Seznam použitých zdrojů	51
Seznam obrázků	55

Úvod

Nadměrným využíváním přírodních zdrojů, odlesňováním, zavlažováním, přehrazováním vodních toků, těžbou surovin, energetickým průmyslem nebo dopravou člověk zásadně ovlivnil všechny krajinné sféry Země – hydrosféru, atmosféru, biosféru i pedosféru. Ani Kameničská vrchovina se těmto zásahům v minulosti nevyhnula a je ovlivněna všemi antropogenními tvary reliéfu, které budou v budoucnu stále více přibývat.

V zájmovém území se vyskytuje mnoho tvarů reliéfu vytvořených člověkem. Práce mapuje tyto antropogenní tvary na území Kameničské vrchoviny, která se rozkládá především v Pardubickém kraji, v okrese Chrudim a z menší části v kraji Vysočina, v okrese Havlíčkův Brod. Tato vrchovina se rozkládá na 393,3 km².

Stěžejní část práce je věnována antropogenním tvarům, které představují nejvýznamnější antropogenní zásahy v území a byly zdokumentovány při vlastní terénní inventarizaci. Nejvýznamnějšími antropogenními zásahy v Kameničské vrchovině jsou vodní nádrž Seč a Křižanovice, Mlýnský rybník a rybník Rohlík, přeložka silnice u Trhové Kamenice, skládka v Nasavrkách, vrty u Křižanovic, Prachovic a Licoměřic a kamenolom v Prachovicích. Detailní pozornost je v práci věnována vodohospodářským tvarům na řece Chrudimce, kde bylo inventarizováno mnoho jezů a mlýnů. Pro území jsou typické i rybníční soustavy, dopravní tvary, a sice dopravní mosty, násypy a silniční tunel a tvary těžební. Právě pestrost a různorodost antropogenního ovlivnění byla důvodem pro volbu tématu bakalářské práce.

1. Cíle práce

Cílem bakalářské práce je zhodnotit míru antropogenního ovlivnění reliéfu v zájmovém území geomorfologického okrsku Kameničská vrchovina v Sečské vrchovině. Východiskem pro zpracování bakalářské práce je provedení podrobné rešerše odborné literatury a detailní inventarizace antropogenních tvarů reliéfu v zájmovém území. Dílčím cílem bude postížení historických aspektů antropogenního ovlivnění území a zpracování charakteristik jednotlivých inventarizovaných tvarů reliéfu, které bude vycházet ze studia odborné literatury, vlastního podrobného geomorfologického mapování a inventarizace jednotlivých tvarů.

Dalším cílem je tvorba mapy antropogenních tvarů v Kameničské vrchovině a také fotodokumentace jednotlivých prvků.

2. Metodika

Velké množství informací bylo získáváno pomocí internetových zdrojů. Nejdůležitějším z nich byl Národní geoportál INSPIRE, díky kterému se mohl provést nejdůležitější krok práce, a sice vymezit zájmové území a dále hledat všechny antropogenní tvary reliéfu.

Po předchozím studiu mapových podkladů byl proveden osobní podrobný terénní výzkum. Cílem výzkumu bylo zmapovat antropogenní tvary reliéfu vyskytující se v Kameničské vrchovině. Navštíveny byly postupně všechny hlavní antropogenní tvary reliéfu, které byly vybrány podle určitého kritéria. Antropogenních tvarů se v Kameničské vrchovině vyskytuje velké množství, proto bylo podle výšky, hloubky a plochy vybráno šest antropogenních tvarů, které nejvíce ovlivňují krajinu. Nejvyššími antropogenními tvary v Kameničské vrchovině jsou hráze vodních nádrží Seč a Křižanovice, silniční násep v Trhové Kamenici a řízená skládka Nasavrky. Nejhlubšími tvary jsou těžební vrty u Křižanovic, Licoměřic a Prachovic, kde se také vyskytuje kamenolom s největší rozlohou. Posledním hlavním tvarem reliéfu je nejrozsáhlejší rybníční soustava Kameničské vrchoviny v Trhové Kamenici. Osobně byly navštíveny všechny rybníky, jezy a náhony zmíněné v práci. Dále byly detailně prozkoumány všechny zmíněné jezy a náhony, haldy u kamenolomů na Kamenném vrchu u Trhové Kamenice, agrární terasy a lyžařské sjezdovky. Lokalizace a naměřené údaje se zaznamenávaly do mapových podkladů. Součástí průzkumu byla také fotodokumentace, která byla použita v textu práce.

Hráze rybníků a výška náspů byly měřeny metrem, pomocí laseru byly měřeny mosty a tunel. Pásmem byly měřeny vzdálenosti mezi agrárními terasami a šířka silnice, větší vzdálenosti byly měřeny pomocí aplikace Google Earth Pro. Výška skládky a výšky stěny a haldy lomů byly měřeny pomocí přilehlých objektů (dům, strom). Pomocí krejčovského metru byly měřeny obvody stromů a poté bylo vypočítáno stáří stromů podle vzorců Kyncl (2009). Vzorce pro jednotlivé druhy stromů se liší. Stáří borovic bylo vypočítáno podle vzorce $S = (O/13) - 6$ a stáří smrků bylo spočítáno podle vzorce $S = (O/13) - 3,5$, kdy S = stáří stromu, O = obvod kmene [mm] měřený ve výšce 1,3 m nad zemí.

Po dokončení terénního výzkumu byly pomocí programu QGis 3.2 vytvořeny mapy. Jako podklady pro mapy byly použity Služby ESRI ArcGis map server – Geomorfologické jednotky ČR, Ortofoto ČR a Základní mapa ČR. Součástí každé mapy je legenda s příslušnými značkami, měřítko, severka, jméno autora, místo a rok vytvoření.

3. Rešerše literatury

Bakalářská práce pracuje se zdroji mnoha pramenů, o charakteristice území Kameničské vrchoviny existuje mnoho literárních i internetových zdrojů. Při inventarizaci antropogenně vzniklých tvarů reliéfu bylo zapotřebí prostudovat mapové podklady a také byl zapotřebí vlastní terénní výzkum.

Pro vymezení zájmového území a pro geomorfologické zařazení byla použita mapa geomorfologických jednotek ČR na internetových stránkách Národního geoportálu INSPIRE, kde jsou vymezené hranice jednotlivých geomorfologických okrsků. K charakteristice území byla využita publikace Demka, Mackovčina a kol. *Zeměpisný lexikon ČR: Hory a nížiny I. i II. část* (2014), kde je popsán zájmový okrsek. Pro geologickou charakteristiku území bylo použito dílo Hrušky *Železné hory* (2000) a Faltysové a Bárty *Pardubicko – Chráněná území ČR* (2002), kde jsou popsány geologické jednotky a druhy hornin vyskytující se v Kameničské vrchovině. Klimatické oblasti a klimatická charakteristika oblasti byly čerpány z díla Tolazse a kol. *Atlas podnebí ČR* (2007). Charakteristika půd byla popsána podle *Půdní mapy ČR 1:50 000* na webových stránkách České geologické služby. Charakteristika nejvýznamnějšího vodního toku Chrudimka byla čerpána z publikace Šámalové *Historie vodního stavitelství na řece Chrudimce – Výstavba přehrady Hamry* (2012), konkrétní hodnoty o vodním toku byly určeny z Národního geoportálu INSPIRE. Vrchovina byla zařazena do fyto geografických jednotek podle České botanické společnosti *Regionálně fyto geografické členění České republiky*, hlavním zdrojem biogeografické charakteristiky a charakteristiky CHKO Železné hory a Žďárské vrchy se stala publikace Bárty, Bartoše a kol. *Krajina v České republice* (2007). K hlavním rizikovým jevům v Kameničské vrchovině jednoznačně patří záplavy řeky Chrudimky, o kterých pojednává dílo Šámalové (2012) i Bárty, Bartoše a kol. (2007). Další problém, především v okolí Trhové Kamenice, je vysoký radonový index, který byl zjištěn na internetových stránkách České geologické služby *Komplexní radonová informace*.

Kritérium šesti hlavních antropogenních tvarů reliéfu bylo určeno po předchozím prostudování mapového podkladu na Národním geoportálu INSPIRE a po terénním mapování. Definice antropogenních tvarů reliéfu – hráze vodní nádrže a kamenolomu – byly čerpány z díla *Základy antropogenní geomorfologie*, Kirchner a Smolová (2010). Rozměry a historie stavby hráze vodní nádrže Seč byly čerpány z díla Šámalové (2012). Fotografie výstavby přehrady Seč z roku 1925 byla převzata z oficiálních stránek města Seč (mestosec.cz) *Výstavba přehrady*. Údaje o rozměrech, historii vodní nádrže a vodní

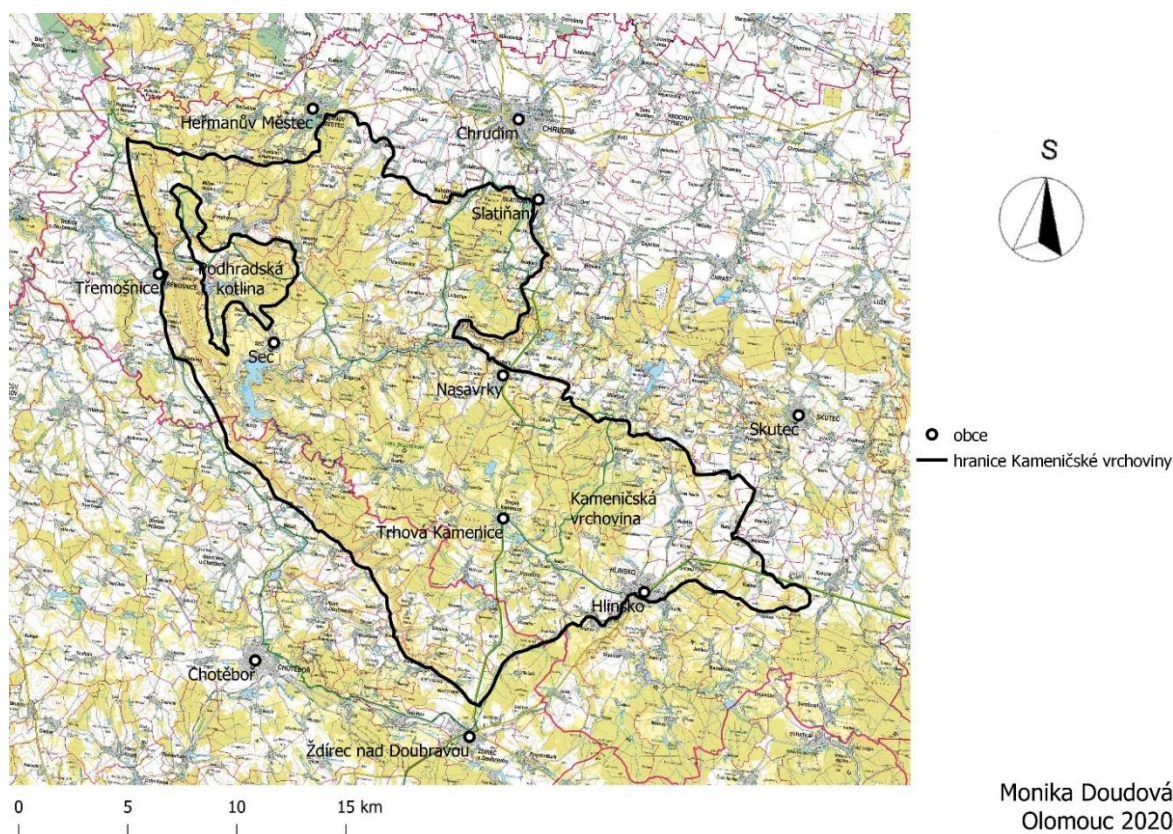
elektrárně Křižanovice a Práčov obsahuje dílo Broži a kol. *Přehrady Čech, Moravy a Slezska* (2005), fotografie hráze byla převzata od fotografa Hodice *Křižanovice* (2011) z webových stránek hedvabnastezka.cz. Při stavbě přeložky komunikace I/37 v Trhové Kamenici vznikaly negativní vlivy na životní prostředí, zpráva Hodka, Novotného a Shejbala *Přeložka silnice I/37 Trhová Kamenice, dokumentace o hodnocení vlivů stavby na životní prostředí* (1999) pojednává o zacházení s odpady a řešením dalších negativních vlivů. Jedlička v dokumentu *I/37 Trhová Kamenice – most ev. č. 37-041* (2008) řeší účel stavby přeložky. Na geoportálu ŘSD *Silniční a dálniční síť ČR* byla změřena délka dvou mostů, které přeložka obsahuje. Zpráva Dejmka, Škráby a Plodka *I/37 Trhová Kamenice – most ev. č. 37-041, průvodní zpráva* (2007) byl nejvýznamnějším zdrojem, obsahuje základní informace o objektu a zásahy do životního prostředí. Letecký snímek silnice v Trhové Kamenici z roku 2004 byl pořízen na webových stránkách lms.cuzk.cz v *Národním archivu leteckých měřických snímků*. Hlavním zdrojem informací o řízené skládce Nasavrky se staly posudky EIA, konkrétně Jerie je autorem oznámení *Skládka Nasavrky – rozšíření řízené skládky odpadu. Oznámení dle § 6 zákona č. 100/2001 Sb. o posuzování vlivů na životní prostředí* (2008), kde informuje o provozu a rozšiřování skládky a o metodách nakládání s odpadem. Dále je autorem dokumentace *Skládka Nasavrky – rozšíření řízené skládky odpadu. Dokumentace dle přílohy č. 4 zákona č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí ve znění pozdějších předpisů* (2009), kde informuje o výskytu ohrožené ropuchy obecné. V Kameničské vrchovině se nacházejí hluboké těžební vrty, údaje o jejich hloubce a těžných surovinách udává *Vrtná prozkoumanost* na České geologické službě. Historie kamenolomu v Prachovicích byla čerpána z oficiálních stránek obce Prachovice *Od těžby vápenců, přes výrobu vápna po moderní cementárnu v Prachovicích*. Druhy hornin vyskytující se v této oblasti byly čerpány na webových stránkách Geologické lokality, autorem informací o lokalitě *Prachovice* (2013) je Králová. Přírodní rezervaci trhovokamenických rybníků se zabývá Gutzerová v článku *Sečská vrchovina, Mlýnský rybník a rybník Rohlík – přírodní památka* (2011). Plochy rybníčních soustav byly měřeny pomocí aplikace Google Earth Pro, výšky hrází rybníků byly osobně zmapovány. Chráněnými druhy a ovlivněním životního prostředí se zabývá zpráva od Faltysové a Faltysy *Státní přírodní rezervace Mlýnský rybník a rybník Rohlík. Chráněný přírodní výtvar Velký rybník* (1985). Zdrojem pro porovnání Trhové Kamenice v minulosti a současnosti se staly mapy.cz, mapa z 19. století a mapa základní.

Poslední část bakalářské práce se věnuje inventarizaci a popisu ostatních antropogenních tvarů reliéfu. Rybníkům se věnuje dílo Faltysové a Bárty (2002). Informace o rozměrech a o okolním prostředí byly prozkoumány prostřednictvím Národního geoportálu INSPIRE a aplikace Google Earth Pro. Přírodní památka Ratajské rybníky je popsána na internetových stránkách Natura 2000, evropsky významné lokality v České republice *Ratajské rybníky*. Definice jezu a agrárních teras byly čerpány z díla autorů Kirchner a Smolová *Základy antropogenní geomorfologie* (2010). Výšky agrárních teras a obvody stromů byly změřeny osobně, vzdálenosti jednotlivých agrárních teras byly po terénním mapování překontrolovány pomocí Google Earth Pro. Vzorce pro výpočet stáří jednotlivých stromů byly čerpány od Kyncla *Určování stáří stromu* (2009). Těžebními tvary v Kameničské vrchovině se zajímá Hruška ve svém díle *Železné hory – Historie těžby nerostných surovin* (2000b), odkud byla čerpána všeobecná charakteristika rud i nerud v zájmovém území. O poddolovaných území u Licoměřic a Křižanovic poskytuje informace mapa České geologické služby *Geohazardy*. Vápence se těží převážně v oblasti Prachovic a Vápenného podolu, kde se vyskytují dvě vápencové jeskyně. O Páterově i Podolské jeskyni se informace nachází na webových stránkách geologických lokalit *Páterova jeskyně* (2012) a *Podolská jeskyně* (2012), autorem obou lokalit je Králová. Stavební kámen se těží až do současnosti v okolí Hlinska v Matulově lomu, o kterém pojednává další článek od Králové *Srni* (2012). Další oblasti, kde se stavební kámen už ale v současnosti netěží, je Kamenný vrch u trhové Kamenice. Hloubku a velikost prvního lomu udává Šraier na Stranách potápěčských ve článku *Trhová kamenice*, ostatní hodnoty byly naměřeny osobně. Vzdálenosti a výšky agrárních teras byly změřeny terénním měřením a zkontrolovány pomocí aplikace Google Earth Pro. Stáří stromů se vypočítalo podle vzorce Kyncla (2009). Obecná charakteristika dopravních tvarů reliéfu byla čerpána z díla Kirchnera a Smolové (2010). Silniční mosty a silniční tunel byly nalezeny pomocí Geoportálu ŘSD a Národního geoportálu INSPIRE, rozměry byly osobně změřeny. Lyžařský klub Trhová kamenice má vlastní internetové stránky, odkud byla čerpána historie sjezdovky *Historie a parametry sjezdovky*. Vznik lyžařské sjezdovky ve skiareálu Hluboká popsal v osobním rozhovoru spolujitel Häusler, informace o areálu byly čerpány z internetových stránek Skiareál Hluboká *Informace o areálu*. Konkrétní hodnoty a rozměry sjezdovky byly změřeny na Národním geoportálu INSPIRE a Google Earth Pro.

4. Vymezení území a základní fyzickogeografická charakteristika Kameničské vrchoviny

Jak udává Demek, Mackovčín a kol. (2014), Kameničská vrchovina je členitá vrchovina o rozloze 393,3 km² a s reliéfem skloněným od jihozápadu k severovýchodu. Nejvyšší bod je kopec Vestec s nadmořskou výškou 668 m. Kameničskou vrchovinou prochází hlavní hřbet Železných hor, který se táhne od Licoměřic, přes Javorku a Spálavu ke kopci Vestec.

Hranice Kameničské vrchoviny (Obr. 1) můžeme vymežit na severu městem Heřmanův Městec, kterým ale Kameničská vrchovina prochází jen z části, na severovýchodě městskou částí Slatiňan – Škrovád, Na východě hranice prochází vodní nádrží Křižanovice a městem Nasavrky, jižní hranice prochází městem Hlinsko, na západě městem Třemošnice. Na severozápadě Kameničské vrchoviny se rozléhá Podhradská kotlina s rozlohou 18,5 km².



Obr. 1 Vymezení území Kameničské vrchoviny (Zdroj: geoportal.cuzk.cz, vlastní zpracování, 2020)

Z geomorfologického hlediska se Kameničská vrchovina nachází v Hercynské oblasti a podoblasti Hercynidy. Na území České republiky jsou čtyři provincie – Česká vysočina, Západní Karpaty, Západopanonská pánev a Středoevropská nížina (Demek, Mackovčín a kol., 2014). Kameničská vrchovina, stejně jako většina území ČR, spadá do provincie Česká vysočina a subprovincie Česko-moravská soustava. Vrchovina leží v oblasti Českomoravská vrchovina a v celku Železné hory.

Českomoravská vrchovina má vrchovinný a pahorkatinný ráz a zabírá plochu 11 742 km². Směrem od jihozápadu k severovýchodu se zde rozléhá hlavní evropské rozvodí. Rozvodí tvoří hranici mezi dvěma povodími a tvoří rozvodnici, jež je pomyslná čára, která prochází přes nejvyšší body v krajině. Rozvodí v Českomoravské vrchovině odděluje povodí řeky Labe a Dunaje. Nejvyšším bodem Českomoravské vrchoviny je bod Javořice s výškou 836 m.

Železné hory se rozléhají na 761,8 km² a dělí se na dva podcelky – Chvaletická pahorkatina a Sečská vrchovina (Demek, Mackovčín a kol., 2014). Kameničská vrchovina spadá do Sečské vrchoviny, která se dělí na čtyři okrsky – Podhradská kotlina, Skutečská pahorkatina, Stružinecká pahorkatina a Kameničská vrchovina. Kameničská vrchovina se dále dělí na Nasavrcká, Trhovokamenická vrchovina, severozápadní část Devítiskalské vrchoviny, Spálavský hřbet a Prachovickou pahorkatinu (Obr. 2).

Provincie: Česká vysočina

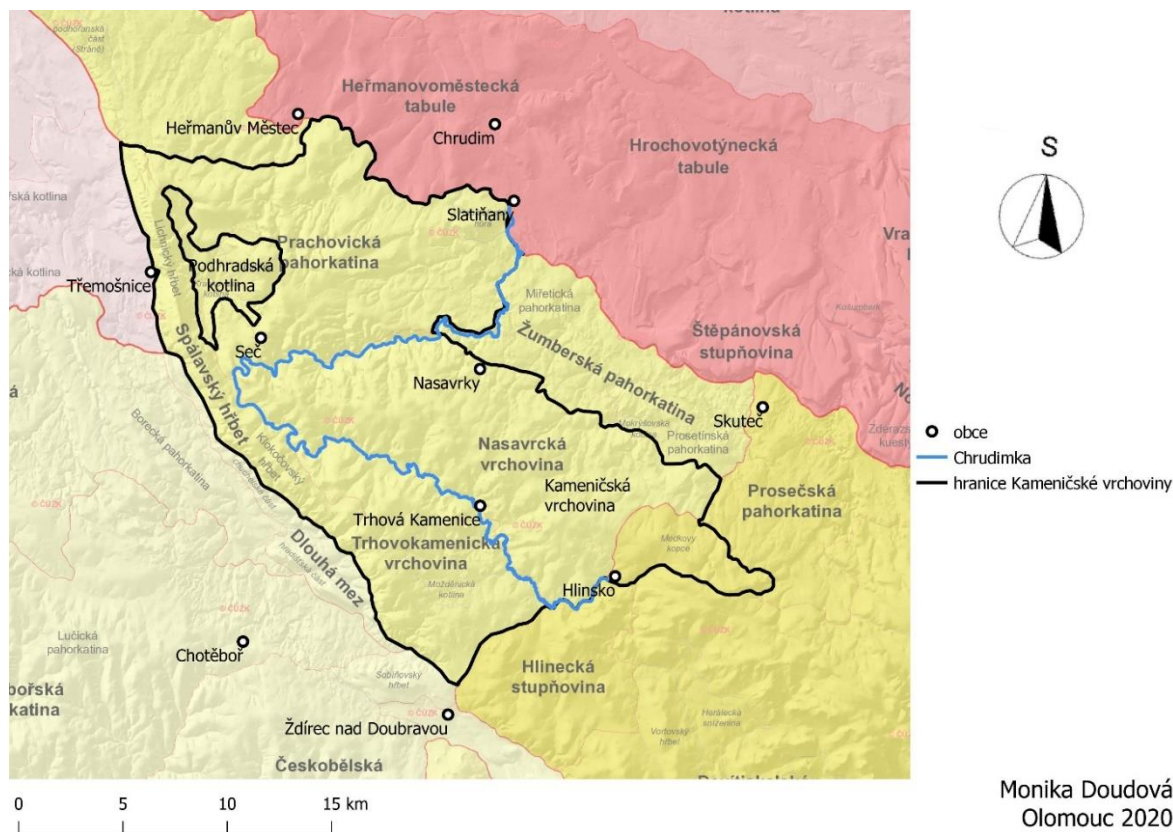
Subprovincie: Česko-moravská soustava

Oblast: Českomoravská vrchovina

Celek: Železné hory

Podcelek: Sečská vrchovina

Okrsek: Kameničská vrchovina



Obr. 2 Geomorfologické začlenění Kameničské vrchoviny (Zdroj: ags.cuzk.cz, vlastní zpracování, 2020)

Podle geologického členění se v zájmovém území vyskytují dvě geologické jednotky, a sice Kutnohorské krystalinikum a Bohemikum. Součástí Kutnohorského krystalinika je Ohebské krystalinikum ležící jihovýchodně od železnohorského zlomu. Ohebské krystalinikum je složeno z ortorul, migmatitů a pararul. Z Bohemika je nejvýznamnější lokalita železnohorský pluton (Hruška, 2000a).

Železnohorský pluton tvoří velkou část Kameničské vrchoviny. Podle Hrušky (2000a) pluton vznikl vniknutím magmatu do střední a jižní části celku Železných hor. „Teplotními a tlakovými přeměnami působily na plášť hornin, i na mobilizaci minerálních roztoků a tím na vznik menších dosud známých rudních ložisek“. Je složen z plutonitů, z hybridních hornin, parametamorfitů a kyselých metavulkanitů. Hlavní masív je masív skutečské žuly, jenž je složen z granodioritů až amfibolicko-biotitových tonalitů. Nejmladší typ je křižanovická žula bohatá na draselný živec.

Z menší části se zde vyskytují svrchno-paleozoické i spodno-paleozoické sedimenty zastoupené jílovci břidlicemi, pískovci a slepenci. V oblasti Vápenný podol se vyskytují

vápence z periody devon. Z éry a periody proterozoika je zde zastoupení ortorul a migmatitů a také břidlic, svorů až pararul (Faltysová a Bárta, 2002).

Podle **klimatické regionalizace**, mapy (1:1 000 000) Quittovy klasifikace klimatických oblastí, Kameničská vrchovina spadá do tří mírně teplých oblastí. Převážná část vrchoviny patří do oblasti MW2, oblast kolem Křižanovické přehrady a Nasavrck spadá do oblasti MW4 a severní část území spadá do oblasti MW7 (Tab. 1) (Tolazs a kol., 2007).

Tab. 1 Klimatické charakteristiky mírně teplých oblastí na území Kameničské vrchoviny

Klimatické charakteristiky	Klimatické oblasti		
	MW2	MW4	MW7
Počet letních dní	20 – 30	20 – 30	30 – 40
Počet dní s průměrnou teplotou 10°C a více	140 – 160	140 – 160	140 – 160
Počet dní s mrazem	110 – 130	110 – 130	110 – 130
Počet ledových dní	40 – 50	40 – 50	40 – 50
Průměrná teplota v lednu	-3 – -4	-2 – -3	-2 – -3
Průměrná teplota v červenci	16 – 17	16 – 17	16 – 17
Průměrná teplota v dubnu	6 – 7	6 – 7	6 – 7
Průměrná teplota v říjnu	6 – 7	6 – 7	7 – 8
Průměrný počet dní se srážkami 1 mm a více	120 – 130	110 – 120	100 – 120
Suma srážek ve vegetačním období	450 – 500	350 – 450	400 – 450
Suma srážek v zimním období	250 – 300	250 – 300	250 – 300
Počet dní se sněhovou pokrývkou	80 – 100	60 – 80	60 – 80
Počet zatažených dní	150 – 160	150 – 160	120 – 150
Počet jasných dní	40 – 50	40 – 50	40 – 50

Zdroj: Tolasz a kol., 2007

Podle Atlasu podnebí Česka (Tolasz a kol., 2007) se v Kameničské vrchovině vyskytuje jedna klimatologická stanice v obci Krásné, jedna fenologická stanice u Klokočova a čtyři srážkoměrné stanice v Míčově a dále na řece Chrudimce v obcích Vysočina, Seč a Křižanovice. V zájmovém území je průměrná roční teplota 7 – 8 °C, v létě je průměrná sezónní teplota vzduchu 14 – 15 °C a v zimě -3 – -2 °C. Absolutní minimum v zájmovém území bylo naměřeno v únoru roku 1929 na stanici Vysočina s hodnotou -38,9 °C (Hruška, 2000a). Vybrané území má velký roční úhrn srážek, úhrny přesahují 700 mm a maxima (300 mm) jsou měřena v létě. Rychlost větru je nejvyšší v zimních měsících, až 5 m/s. V Kameničské vrchovině převládá jižní a severozápadní proudění (Tolasz a kol., 2007).

Z **pedologického hlediska** je podle Půdní mapy 1:50 000, listy 13-41, 13-42, 13-43 a 13-44, většina území Kameničské vrchoviny pokryta hnědou půdou, převážně hnědou půdou kyselou. Dalším rozšířeným půdním pokryvem je pseudoglej, konkrétně pseudoglej modální a pseudoglej s hnědými půdami oglejenými. Podél toku řeky Chrudimky se vyskytují nivní půdy.

Z pohledu **hydrologie** zájmové území zahrnuje tři dílčí povodí řeky Labe. Povodí hlavní řeky Kameničské vrchoviny Chrudimky tvoří přes 80 % území. Další povodí jsou povodí levostranných přítoků řeky Labe a povodí řeky Doubravy.

Řeka Chrudimka je nejvýznamnějším vodním tokem Kameničské vrchoviny. Je dlouhá 108,7 km a dříve se nazývala Kamenice, kvůli jejímu kamennému řečišti. Pramenní na třech místech, za hlavní pramen je považován tzv. Filipovský pramen nacházející se u osady Paseky (Šámalová, 2012) v nadmořské výšce 708 m blízko bodu U oběšeného, který leží v 737 m n. m (Národní geoportal INSPIRE). Chrudimka je levým přítokem řeky Labe, do které ústí v Pardubicích v nadmořské výšce 198 m. Na Chrudimce bylo vytvořeno pět přehrad a vodních nádrží, nejdříve kvůli ochraně před povodněmi, ale i kvůli regulaci vodních toků v období sucha – Hamerská přehrada, vodní nádrž Seč, Padrtý, Křižanovice a Práčov. Jediná Hamerská přehrada nezasahuje do Kameničské vrchoviny (Národní geoportal INSPIRE).

Dle **biogeografické charakteristiky** oblast Kameničské vrchoviny z hlediska fytogeografického členění spadá do oblasti mezofytikum a fytogeografického obvodu Českomoravské mezofytikum. Kameničská vrchovina je fytogeografická jednotka 69b – Železné hory, Sečská vrchovina a z menší části jednotka 91 – Žďárské vrchy (Česká botanická společnost).

Zájmové území bylo dříve pokryto téměř celé lesy, převažovaly bučiny a bukojedliny, v nejvyšších nadmořských výškách smrčiny. Nyní se však vyskytují převážně jehličnaté lesy. Původní buky, jedle a smrky byli během 19. století nahrazeny pouze smrkem. Také se zde vyskytuje velké množství nezavlažované orné půdy a zemědělské areály s podílem přirozené vegetace (Bárta, Bartoš a kol., 2007).

Vyskytují se zde dvě chráněné krajinné oblasti (CHKO Železné hory a Žďárské vrchy) a mnoho národních přírodních rezervací a přírodních památek. Přírodní rezervace a památky se týkají hlavně rybníků s výskytem vlhkých a mokřadních luk, rašelinišť, rašelinných luk a vřesovišť (Demek, Mackovčín a kol., 2014).

CHKO Železné hory byla vyhlášena v roce 1991 na ploše 284 km² v nadmořských výškách od 268 do 668 m. Pojmenování CHKO stejně jako geomorfologického celku souvisí s výskytem železné rudy na severních svazích hor (Bárta, Bartoš a kol., 2007).

Jen z části do Kameničské vrchoviny zasahují Žďárské vrchy, které byly **CHKO Žďárské vrchy** vyhlášeny roku 1970. Jejich rozloha je 709,4 km² a leží v nadmořských výškách od 490 do 836,3 m. Nejvyšší vrchol (836,3 m n. m.) je vrchol Devět skal (Bárta, Bartoš a kol., 2007).

V minulosti docházelo v Kameničské vrchovině a v celých Železných horách k častým **rizikovým jevům**. Na řece Chrudimce docházelo k častým záplavám, první zmínky o povodních jsou známy již z 15. a 16. století (Šamálová, 2012), v 17. století se u Nasavrky a Svídnice protrhly hráze rybníků kvůli povodním na Chrudimce (Bárta, Bartoš a kol., 2007), ale spolehlivé záznamy o zvýšení hladiny Chrudimky pochází až z konce 19. století. Podle Šamálové (2017) byly v roce 1880 povodně tak silné, že voda strhla 3 mosty na Hlinecku.

V zájmovém území dochází občasně k endogenním rizikovým jevům, v 18. století Železné hory zasáhlo slabé zemětřesení podél Železnohorského zlomu. S geologickým prostředím souvisí i zvýšené radonové riziko. Kolem obcí Trhová Kamenice, Nasavrky a Křižanovice převažuje vysoký radonový index 3, na zbylém území Kameničské vrchoviny převažuje střední radonový index 2.

Jiným příkladem rizikového jevu jsou kalamity způsobené napadením lesních porostů. Ve 20. století bekyně mniška (*Lymantria monacha*) způsobila mniškovou kalamitu. V posledních letech trápí Kameničskou vrchovinu stromy napadené lýkožroutem smrkovým (*Ips typographus*). Lýkožrout napadá staré a suché stromy, kterým se přestává tvořit pryskyřice, a tak se nemohou bránit. Na krajinu mají tyto kalamitní stavy kladný vliv, jelikož se porosty přirozeně obnoví, dojde k zaplavení živinami a k transportu semen (Bárta, Bartoš a kol., 2007).

5. Antropogenní tvary reliéfu a jejich geneze

Antropogenní tvary reliéfu vznikají činností člověka úmyslně nebo neúmyslně, ale zásadně ovlivňují vzhled a charakter reliéfu. Podle geneze antropogenních tvarů reliéfu (Kirchner, Smolová, 2010) se v Kameničské vrchovině nachází všechny druhy antropogenních tvarů, byly však vybrány jen tvary vodohospodářské, dopravní, průmyslové, těžební, agrární a rekreační.

Tab. 2 Zvolená kritéria hlavních antropogenních tvarů reliéfu

<i>Antropogenní tvar reliéfu</i>	<i>Kritérium</i>	<i>Kritérium splňuje</i>
	Výška	
<i>Hráz vodní nádrže</i>	více než 15 m:	Seč 35,5 m Křižanovice 18,5 m
<i>Přeložka silnice</i>	více než 6 m:	Trhová Kamenice 6,5 m
<i>Skládka</i>	více než 15 m + plocha více než 7 ha	Nasavrky 20 m
	Hloubka vrtu	
<i>Těžební vrt</i>	více než 500 m:	Křižanovice 915 m Licoměřice 603 m Licoměřice 600 m Prachovice 541 m Licoměřice 525 m Licoměřice 522 m Licoměřice 501 m
	Plocha	
<i>Lom</i>	více než 40 ha	Prachovice 45 ha
<i>Rybniční soustava</i>	více než 15 ha + 1 potok napájí více než 3 rybníky	Trhová Kamenice 16,7 ha

Zdroj: Česká geologická služba, Geoportál INSPIRE a vlastní terénní mapování, 2020

5. 1. Vodohospodářské antropogenní tvary

Vodohospodářské antropogenní tvary reliéfu ovlivňují hydrologický režim povodí (Kirchner, Smolová, 2010). V Kameničské vrchovině je ovlivněna zejména řeka Chrudimka, byly na ní postaveny jezy, přehradní nádrže a mlýnské náhony. Nejvýznamnějšími vodohospodářskými tvary reliéfu zájmového území jsou vodní přehrady Seč a Křižanovice.

Také se v zájmové oblasti vyskytuje mnoho rybníčních soustav, z nichž je rybníční soustava v Trhové Kamenici nejrozsáhlejší.

5. 1. 1. Hráze vodní nádrže s výškou nad 15 m

„Hráz je základním vodohospodářským antropogenním tvarem reliéfu, je součástí vodních děl a zahrnuje širokou škálu tvarů. Podle účelu se hráze dělí na hráze vodních (přehradních) nádrží a hráze sedimentačních nádrží (odkališť)“ (Kirchner, Smolová, 2010). V oblasti Kameničské vrchoviny se nachází pouze první typ hráze, a sice hráze vodních nádrží.

Vodní nádrž Seč

Hráz vodní nádrže Seč (Obr. 3) se nachází u města Seč je dlouhá 165 m a vysoká 35,5 m nad terénem. Nachází se v úzké soutěsce mezi skalními výchozy Oheb a Vildštějn. Objem vodní nádrže je přes 22 mil. m³. Nádrž slouží i jako zásobárna pitné vody pro obyvatele města Seč a k vodárenským účelům (Šámalová, 2012).

Výstavba údolní přehrady trvala od roku 1924 a do provozu byla uvedena roku 1935 firmou Nekvasil, a. s., Praha. Nejdříve se vybuďoval přeliv a přemostění na budoucí silnici ze Seče do Horního bradla a hned poté byly postaveny kanceláře a zázemí pro dělníky. Po dokončení stavby mostu došlo k proražení tunelu pod skalním výchozem Vildštějn na levé straně přehrady (Obr. 4). Vlevo od přehrady za skalním výchozem byla vybudována kaskáda od bezpečnostního přelivu, přes kterou musel být postaven silniční most. Lanovka s 90ti vozíky usnadňovala dopravu kamenů na stavbu přehrady. Na stavbu byl využíván žulový kámen z lomu u obce Libkov (Šámalová, 2012).

Řízené vypouštění vody umožňuje velmi efektivní využití energie ve vodních elektrárnách Seč, a i ve vyrovnávací nádrži (Broža, 2005). Stavba vodní elektrárny Seč začala roku 1940 a byla dokončena v roce 1946, ale nastal problém s umístěním hráze vyrovnávací nádrže. Majitel Padrt'ského mlýnu, kde měla být vyrovnávací nádrž vytvořena, požadoval odškodné za louky, které by mu byly odebrány. Nakonec Zemský úřad v Praze uzavřel s majitelem dohodu a nádrž byla umístěna pod výtok z elektrárny, hráz vyrovnávací nádrže leží nad mlýnem Padrtý (Šámalová, 2012).



Obr. 3 Hráz vodní nádrže a silniční tunel Seč (Zdroj: Monika Doudová, 2019)



Obr. 4 Silniční tunel u vodní nádrže Seč při výstavbě hráze (Zdroj: www.mestosec.cz, 1925)

Vodní nádrž Křižanovice

Vodní nádrž se nachází u obce Křižanovice na vodním toku Chrudimka. Výstavba betonové tížné přehrady (Obr. 5) probíhala od roku 1947 do roku 1953, délka hráze vodní nádrže je 130 m a výška hráze je 18,7 m. Objem nádrže je 2,04 mil. m³. Na její výstavbě se podílely dvě firmy – Vodostavba a Konstruktiva (Broža, 2005). K výstavbě přehrady se použila červená biotická ruda, jež byla těžená v Krkance u Křižanovic (Hruška, 2000b). Nejprve byla tato nádrž vybudována jako protipovodňové opatření a k využívání vodní energie ve vodních elektrárnách u obce Práčov a ve vyrovnávací nádrži u obce Svídnice. V 60. letech se ale začala využívat i jako zásobárna pitné vody pro města Chrudim a Pardubice, a tak byla u Slatiňan postavena úpravná vody Monako. Z hygienických důvodů jsou v této nádrži zakázány veškeré rekreační aktivity a rybaření (Broža, 2005).



Obr. 5 Hráz vodní nádrže Křižanovice (Zdroj: hedvabnastezka.cz, Jiří Hodic, 2011)

5. 1. 2. Rybníční soustava s plochou větší než 15 ha – rybníční soustava Trhová Kamenice

Jihozápadně od Trhové Kamenice se vyskytují tři rybníky. Rybník Velká Kamenice (Obr. 6), rybník Rohlík a Mlýnský rybník jsou součástí přírodní rezervace, která byla vyhlášena již roku 1951. Za chráněné území byla tato oblast vyhlášena pro ochranu vzácných rostlin a ptactva u rybníků (Gutzerová, 2011). Trhovokamenická rybníční soustava leží v nivě řeky Chrudimky, která tyto rybníky obtéká zleva. Soustava je napájena Chobotovským potokem (pravostranný přítok řeky Chrudimky), který napájí další dva

předchozí rybníky (jeden z nich je rybník Chobot, druhý je nepojmenovaný). Tato soustava se nachází v nadmořské výšce 530 m (Národní geoportál INSPIRE). V dnešní době má rybniční soustava, obsahující Mlýnský rybník a rybník Velká Kamenice, Chobot a bezejmenný rybník, rozlohu 16,7 ha (Google Earth Pro). Mlýnský rybník má i v současnosti funkci v rybničním hospodaření jako komorový rybník, jenž slouží k přezimování ryb. U jeho hráze, vysoké 1,6 m, stojí mlýn, který v současné době už neplní svou funkci. Hráze rybníků Chobot a Velká Kamenice měří 3 m. Rybník Rohlík byl dávno zrušen, po něm zbyly pouze mokřiny a bažinaté louky.



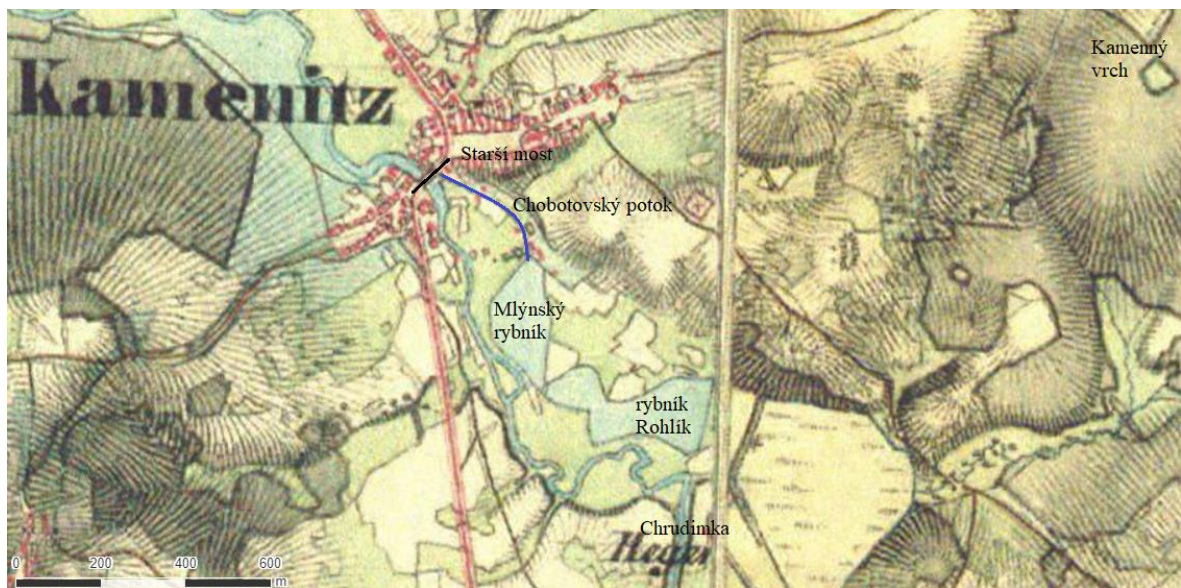
Obr. 6 Rybník Velká Kamenice, stavidlo (Zdroj: Monika Doudová, 2018)

V přírodní rezervaci se nachází 73 druhů ptáků, 2 druhy plazů a 11 druhů savců, jedná se tedy o území s vysokou biologickou diverzitou. Z chráněných rostlin se zde vyskytuje například rosnatka okrouhlolistá (*Drosera rotundifolia*) nebo kruštík bahenní (*Epipactis palustris*) (Faltysová a Faltys, 1985).

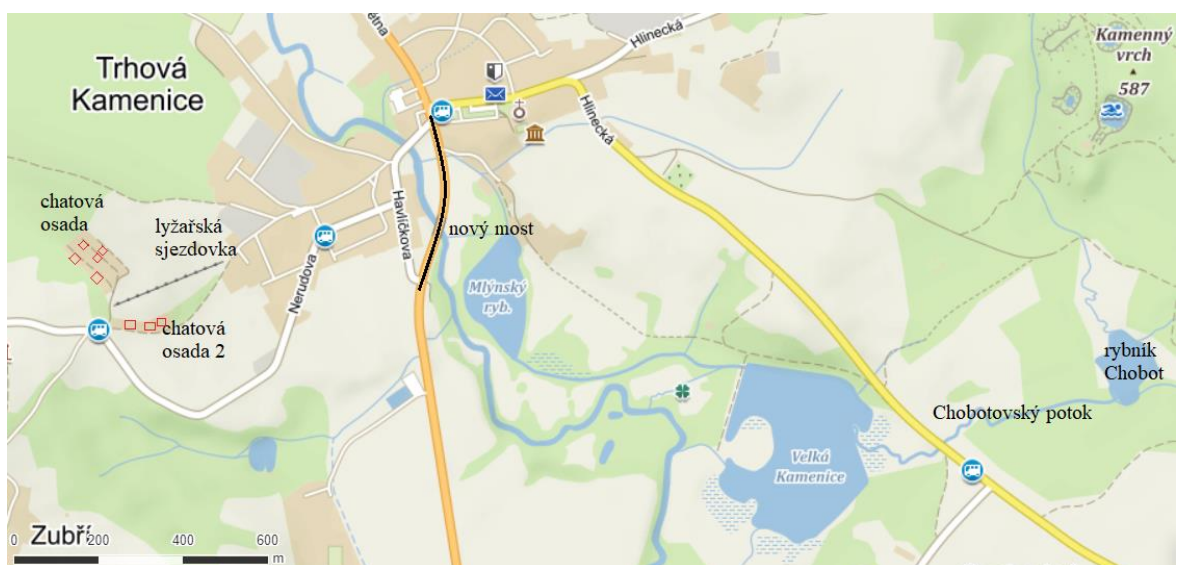
Rybníky leží stranou od hospodářských oblastí, tudíž zde nedochází k závažnějším antropogenním zásahům a sukcesím, představují tedy významný a nenarušený soubor biotopů. Na okolních loukách je zakázáno používat herbicidy a umělá hnojiva, musí se kosit v létě, aby nedošlo ke spontánnímu zalesnění a veškeré hnojení nebo čištění nesmí poškodit vodní režim (Faltysová a Faltys, 1985).

Obr. 7 a 8 porovnávají antropogenní zásahy do reliéfu Trhové Kamenice v 19. a ve 21. století. V 19. století potok chobot napájel pouze dva rybníky – rybník Rohlík a Mlýnský

rybník. Zároveň jde z mapy vypočítat, že hlavní komunikace Chrudim – Žďár nad Sázavou vedla přes starší most přes řeku Chrudimku a potok Chobot nebyl přeložen. Během dvou století vyschl rybník Rohlík a zůstaly po něm jen močály a vznikly na území Trhové Kamenice další tři rybníky – rybník Velká Kamenice, rybník Chobot a bezejmenný rybník. Další změna je v silniční komunikaci, kdy už existuje přeložka komunikace I/37 a přeložka Chobotovského potoka. Další antropogenní tvary, které do 21. století vznikly, jsou kamenolomy na Kamenném vrchu. Na západě Trhové Kamenice vznikly dvě chatové osady a lyžařská sjezdovka.



Obr. 7 Trhová Kamenice v 19. století (Zdroj: mapy.cz, 2020)



Obr. 8 Trhová Kamenice v roce 2020 (Zdroj: mapy.cz, 2020)

5. 1. 3. Ostatní rybniční soustavy

Rybníků se v Kameničské vrchovině vyskytuje velké množství, některé rybníky byly vyhlášeny jako zvláště chráněná území. Rybniční soustava v Trhové Kamenici je zmíněna v předchozí části práce, nachází se zde ale i více rybničních soustav, které jsou napájeny jedním potokem, například Ratajské rybníky a rybníky na Drahtinkách v Hlinsku, rybník Kaprovec a Dlouhý rybník u Možděnice, Hubský a Rohozenský velký rybník u obce Rohozná a Boušovka a Trpišovský rybník u Licibořic a Trpišova.

U obce Rohozná u Trhové Kamenice byla roku 1993 vyhlášena přírodní rezervace Hubský, která je tvořena mokřadními loukami, rašelinami a rybníkem Hubský s rozlohou 2,5 ha a výškou hráze 2,3 m. Je napájen okolními prameny (Faltysová, Bárta a kol., 2002), které dále napájí Nový rybník, ten má hráz vysokou 2,7 m a vlévají se do Rohozenského potoka (Národní geoportál INSPIRE). Leží v nadmořské výšce 570 – 591 m. V této přírodní rezervaci se rozmnožuje kriticky ohrožený skokan skřehotavý (*Rana ridibunda*). Ve stejném roce byla vyhlášena u obce Rohozná další přírodní rezervace – PR Strádovka. Nachází se v nadmořské výšce 580 – 587 m a je tvořena Velkým rohozenským rybníkem, (Faltysová, Bárta a kol., 2002), který má rozlohu 19 ha a výšku hráze 1,9 m, a okolními mokřadními loukami. Velký rohozenský rybník je napájen Rohozenským potokem vlévajícím se do řeky Chrudimky v obci Trhová Kamenice.

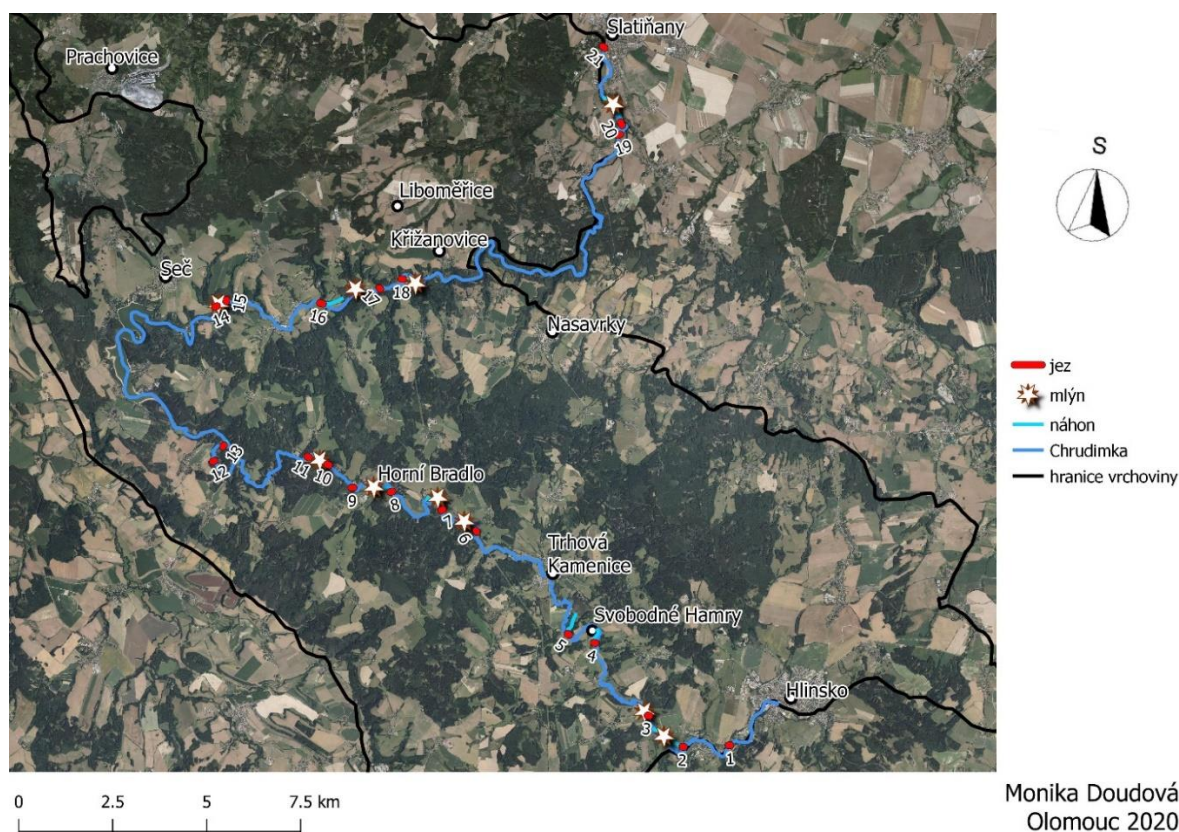
Severovýchodně od Hlinska v nadmořské výšce 596 – 603 m leží přírodní památka Ratajské rybníky. PP se skládá ze tří rybníků zabírajících plochu 2,5 ha. Rybníky jsou napájeny Blatenským potokem ústícím do řeky Chrudimky, dále přilehlými slatinnými loukami a přechodnými rašelinšti. Hráz u prvního napájeného rybníku měří 2 m, druhého 1,4 m a třetího 3,1 m. Kolem rybníků se vyskytují náletové dřeviny, tvořené především olší lepkavou (*Alnus glutinosa*) a břízou bělokorou (*Betula pendula*) (Natura 2000). Severozápadně od Hlinska, poblíž Matulova lomu, jsou napájeny potokem Drahtinka tři rybníky Na Drahtinkách. Drahtinka je pravostranným přítokem řeky Chrudimky a vlévá se do ní v Hlinsku. První napájený rybník má hráz o výšce 1,8 m, druhý o výšce 2 m a třetí 2,1 m.

V nadmořské výšce 473 m jižně od obce Trpišov leží přírodní památka Boušovka. Boušovka je rybník ve Slávicke oboře. Boušovka byla přírodní památkou vyhlášena roku 1950 (Faltysová, Bárta a kol., 2002). Rybník je napájený Slavickým potokem a dalšími drobnými potoky. Slavický potok dále napájí Starý rybník, rybník Brožek, Trpišovský nový

rybník a Podlézský rybník. Tyto rybníky dohromady zaujímají plochu 11,3 ha. Slavický potok se vlévá do Okrouhlického potoka (Národní geoportál INSPIRE).

5. 1. 4. Jezy, náhony, koryta

Jak udává Smolová (2017), jez je vzdouvací zařízení umístěné v korytě vodního toku, které trvale nebo dočasně vzdouvá vodu k různým hospodářským účelům. Na Obr. 9 jsou vyznačeny všechny jezy, náhony a mlýny vyskytující se na řece Chrudimce na území kameničské vrchoviny.



Obr. 9 Jezy a mlýny na řece Chrudimce v Kameničské vrchovině (Zdroj: geoportal.cuzk.cz, vlastní zpracování, 2020)

V Tab. 3 jsou popsány jednotlivé jezy, jejich výška, šířka a materiál, ze kterého jsou postaveny. Dále jde z tabulky vypočítat, jestli jez slouží k přivodu vody náhonem k mlýnu, pile nebo rybníku.

Tab. 3 Jezy na řece Chrudimce v Kameničské vrchovině

	výška (m)	šířka (m)	náhon	materiál		výška (m)	šířka (m)	náhon	materiál
1	0,5	10	-	přírodní kámen	12	0,5	15	-	kameny
2	1	12	mlýnský náhon (dlouhý 1 km)	kamenné bloky a dřevo	13	0,8	17	mlýnský náhon (150 m)	zděný
3	0,7	10	mlýnský náhon (250 m)	kameny	14	1,5	25	mlýnský náhon (315 m)	kamenné bloky
4	1,3	18	náhon	kameny	15	0,5	15	-	Kameny
5	0,5	20	náhon k rybníku	kameny	16	1,5	30	náhon k rybníku a mlýnu (860 m)	kamenné bloky
6	0,5	15	mlýnský náhon (630 m)	kameny	17	0,5	15	-	kameny
7	1,7	20	mlýnský náhon (790 m)	bloky lomového kamene	18	0,8	15	mlýnský náhon (560 m)	kameny
8	1,3	15	mlýnský náhon (830 m)	kamenné bloky a dřevo	19	0,5	28	náhon k chatám	zděný
9	0,3	15	-	kameny	20	1,2	33	náhon do vodní elektrárny (810 m)	kamenné bloky a dřevo
10	1	23	mlýnský náhon (370 m)	kamenné bloky	21	2	33	náhon do vodní el. (30 m)	kamenné bloky a dřevo
11	0,5	15	-	kameny					

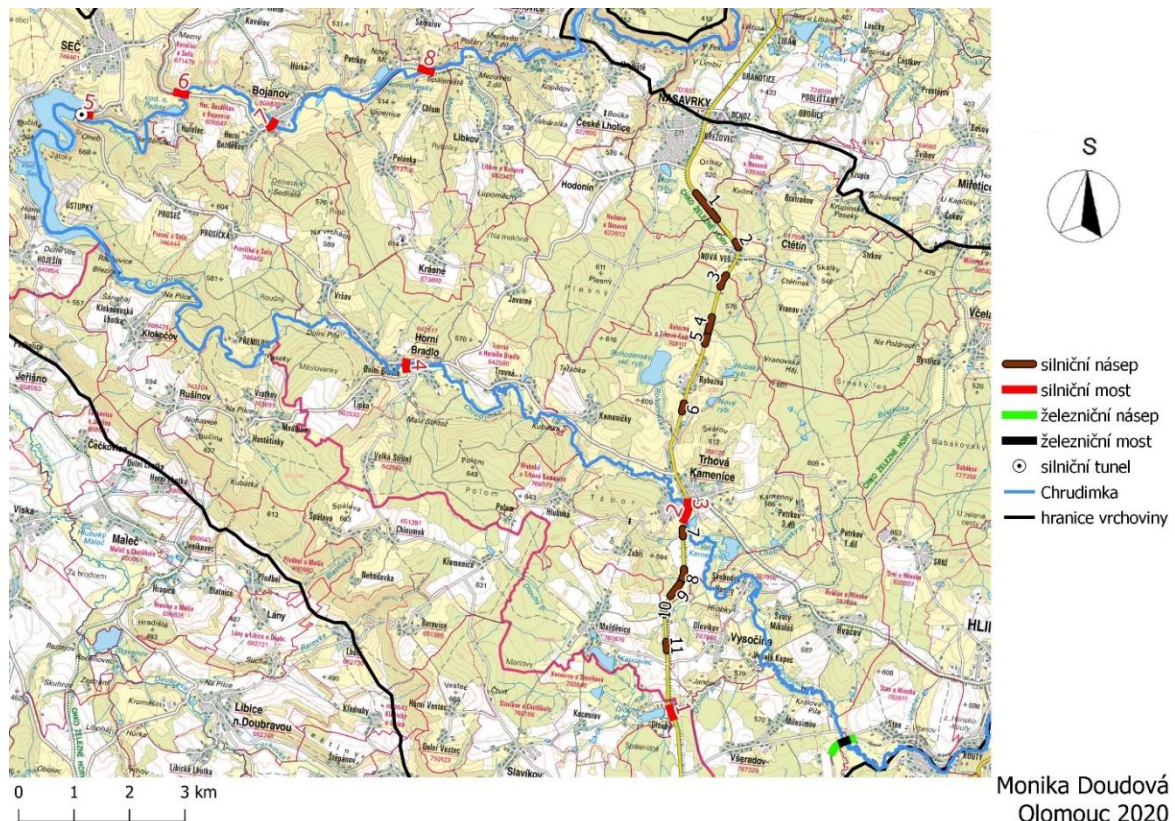
Zdroj: Národní geoportál INSPIRE a vlastní terénní měření, 2020



Obr. 10 Jez 21 a náhon do vodní elektrárny (Zdroj: Monika Doudová, 2020)

5. 2. Dopravní antropogenní tvary

Při stavbě silnic a železnic dochází k největším zásahům do reliéfu, nejvýznamnější tvary jsou silniční a železniční násypy, které vznikají navršením podkladu při stavbě vyvýšených komunikací (Kirchner, Smolová, 2010), dalším velkým antropogenním zásahem do reliéfu jsou silniční a železniční mosty a tunely. V Kameničské vrchovině je hustá síť silnic, byla zde postavena jedna silnice I. třídy a pět silnic II. třídy, ostatní komunikace jsou III. třídy. V zájmovém území se nachází jen jedna železniční trať vedoucí z Pardubic do Havlíčkova Brodu. Nejvýznamnějším dopravním antropogenním tvarem v území je přeložka silnice s výškou více než 5 m v Trhové Kamenici. Obr. 11 znázorňuje všechny zmapované dopravní tvary reliéfu.



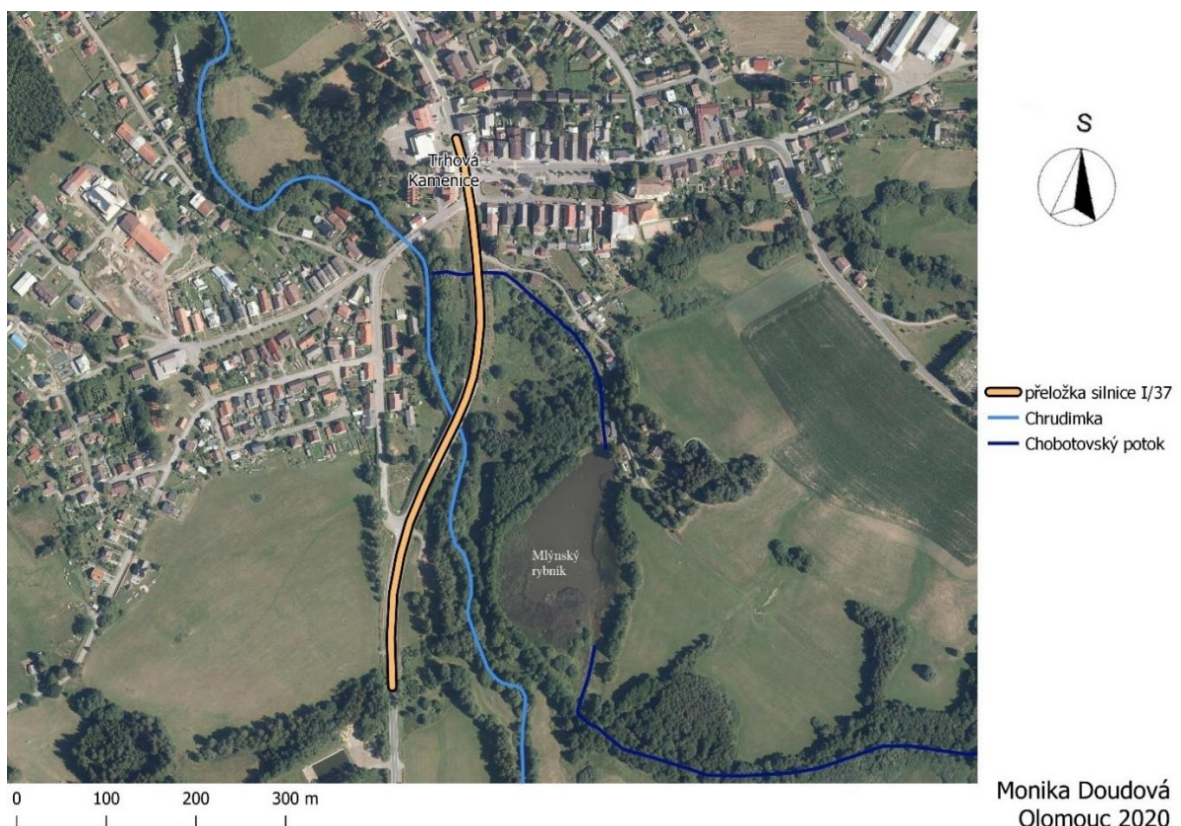
Obr. 11 Mosty a násypy Kameničské vrchoviny (Zdroj: geoportal.cuzk.cz, vlastní zpracování, 2020)

5. 2. 1. Silnice a most v Trhové Kamenici

Obcí Trhová Kamenice prochází přeložka silnice I/37 (Obr. 12) a most ev. č. 37-041, který je nejvyšší v celé Kameničské vrchovině, maximální výška silničního násypu je 6,5 m. Silnice I/37 se řadí mezi silnice I. třídy a je hlavní spojkou mezi městy Hradec Králové – Pardubice – Chrudim – Žďár nad Sázavou – Velká Bíteš.) Přeložka silnice je dlouhá 657 m (Dejmek, Škrába, Plodek, 2007), začíná na stávající silnici I/37 v obci před nákupním centrem v km 74,4, na 137 m překonává Chobotovský potok, na 307 m přechází řeku Chrudimku a končí v km 75,1 (Dejmek, Škrába, Plodek, 2007). Přeložka měla snížit negativní účinky na životní prostředí, zvýšit bezpečnost silničního provozu, odstranit kolizní body v obci a vyřešit problémový úsek v Trhové Kamenici, který nevyhovoval ve směrovém uspořádání a v šířce stavby. Nová přeložka silnice I/37 byla postavena v roce 2012 (Jedlička, 2008), do té doby zde plnil funkci starší most (Obr. 13), který je vysoký 4,7 m a široký 7 m. Z této šířky zabírá silniční povrch pouze 5 m a na každé straně je ohraničen římsou širokou 1 m (Vlastní terénní měření, 2020). Kvůli své šířce neumožňoval bezpečný obousměrný provoz a bezpečnost pro chodce (Jedlička, 2008). V přeložce silnice I/37 byl

postaven jeden rámový most přes Chobotovský potok dlouhý 3,5 m a nový most přes řeku Chrudimku je dlouhý 83,6 m (Geoportál ŘSD). Na přeložce Chobotovského potoka na 110. m od začátku mostu se nachází rámový propustek o velikosti 3x2 m, který umožňuje průchod živočišným druhům. Most přes Chrudimku je třípolový monolitický, aby nedošlo k zásahu do koryta řeky (Dejmek, Škrába, Plodek, 2007).

Most přes řeku Chrudimku je hlubině založený na vrtaných pilotách, které jsou vetknuty do podloží granitů. Násypové těleso maximální výšky 5,5 m bylo postaveno z více druhů zeminy (postupně od začátku přeložky – organická hlína, hlinité písky doplněny kamenitou sypaninou a písčité jíly) (Dejmek, Škrába, Plodek, 2007).



Obr. 12 Přeložka silnice I/37 Trhová Kamenice (Zdroj: geoportal.cuzk.cz, vlastní zpracování, 2020)



Obr. 13 Silnice Trhová Kamenice v roce 2004 (Zdroj: lms.cuzk.cz, Národní archiv leteckých měřických snímků, 2020)

Stavba se nachází v CHKO Žďárské vrchy a začátek stavby v CHKO Železné hory. Při stavbě přeložky vznikaly odpady, ty nebezpečné (např. barvy, rozpouštědla, kaly nebo oleje) byly posílány do spalovny odpadů nebo recyklovány. Odpadní klestí se drtilo a pak bylo použito jako humus na svahy násypů (Hodek, Novotný, Shejbal, 1999). Nebyly zde zjištěny žádné chráněné druhy rostlin, ale byly zjištěny chráněné a ohrožené druhy plazů, například ještěrka živorodá (*Lacerta vivipara*) a užovka obojková (*Natrix natrix*), které byly odchyťvány a přesouvány na jiná stanoviště. V řece Chrudimce se nachází ohrožený druh ryby – mník jednovousý (*Lota lota*), ten byl také odchyťván a přesouván (Dejmek, Škrába, Plodek, 2007).

5. 2. 2. Ostatní dopravní tvary reliéfu

S ohledem na velkou četnost mostů v zájmovém území Kameničské vrchoviny byly **silniční mosty** mapovány jen na komunikacích I. a II. třídy a změřeny jen mosty s přemostěním delším než 6 m.

Tab. 4 Silniční mosty Kameničské vrchoviny

	obec	komunikace –ev. č. obj.	silniční km	přeložený vodní tok	výška (m)	šířka (m)	délka (m)	zúžení toku
1	Dlouhý	37 -042	80,778	Dlouhý potok	4,1	10	8	Ano
2	Trhová Kamenice	37 -041	77,039	Chobotovský potok	6,7	13	83,6	Ne
3	Trhová Kamenice	343 -006	17,496	Chobotovský potok	3	8	3	Ne
4	Horní Bradlo	344 -018	31,238	Chrudimka	5	9	27,1	Ne
5	Seč	343 -001	1,65	kaskáda do Chrudimky	10	6	19	Ne
6	Padrtý	337 -023	51,71	Chrudimka	3,65	10	9,5	Ano
7	Bojanov	337 -024	53,665	Chrudimka	4,2	11	20,64	Ne
8	Chlum	337 -029	56,963	Chrudimka	4,2	10	46,43	Ne

Zdroj: Geoportál ŘSD a vlastní terénní měření, 2020,
vysvětlivky: ev. č. obj. – evidenční číslo objektu

Silniční násypy byly měřeny jen na komunikaci I/37 vedoucí z Nasavrck, přes Trhovou Kamenici do Ždírcce nad Doubravou a zaznamenány byly násypy vyšší než 1,2 m. Šířka asfaltového povrchu všech úseků se silničními násypy je 9 m.

Tab. 5 Silniční násypy Kameničské vrchoviny

	výška (m)		výška (m)
1	1,3	7	6,7
2	1,8	8	1,9
3	2	9	1,6
4	1,8	10	1,5
5	1,6	11	1,6
6	1,8		

Zdroj: vlastní terénní měření, 2020

Silniční tunel 343 -002 byl zmapován na 1,736. km komunikace 343 u hráze vodní nádrže Seč ve skalním výchozu Vildštejn. Tunel je velký 5,5 m na výšku a 5 m na šířku.

Železniční most byl změřen na železniční trati Hlinsko – Ždírec nad Doubravou mezi obcemi Stan a Jasné pole na řece Chrudimce. Tento most je dlouhý 40 m, vysoký 5,8 m a široký 5 m, koryto Chrudimky zúženo není. Železniční most je na násypovém tělese vysokém až 5,5 m a dlouhém 420 m.

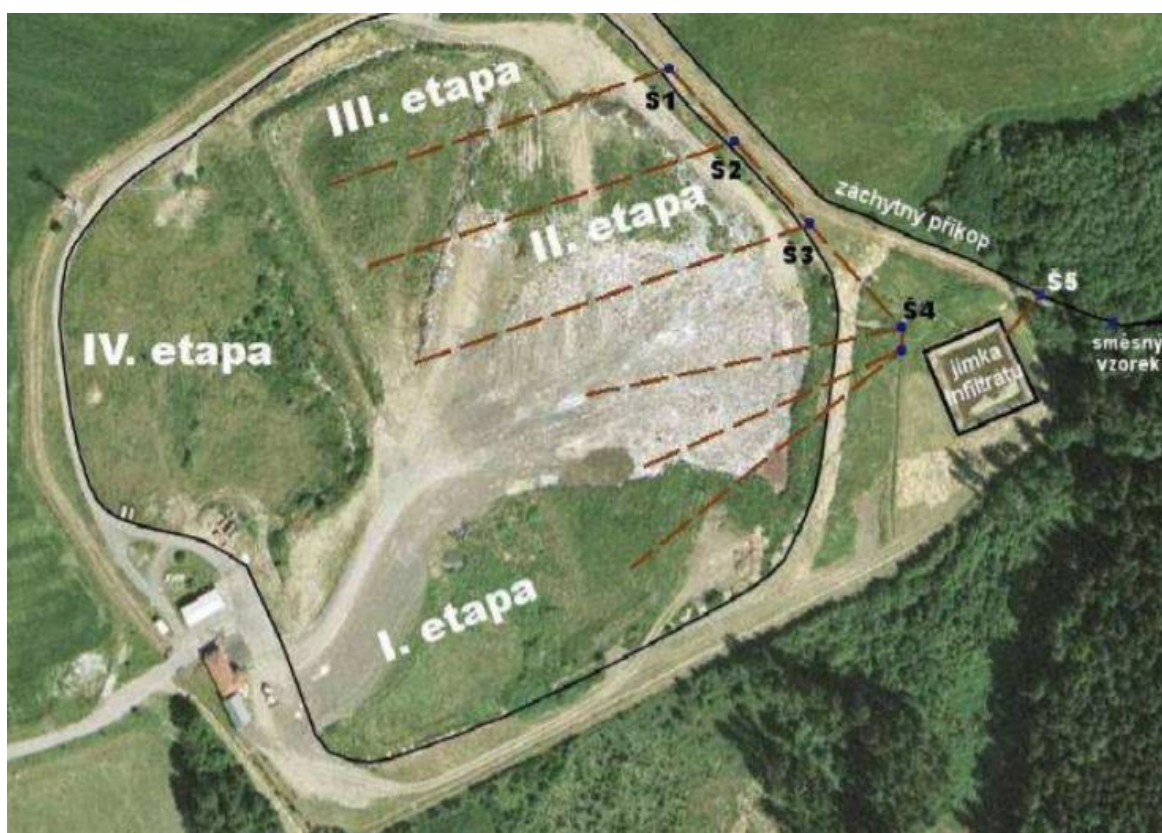
5. 3. Průmyslové antropogenní tvary

Průmyslové antropogenní tvary reliéfu vznikají průmyslovou činností a tyto tvary můžeme rozdělit na povrchové nebo podpovrchové, které se využívají na skladování

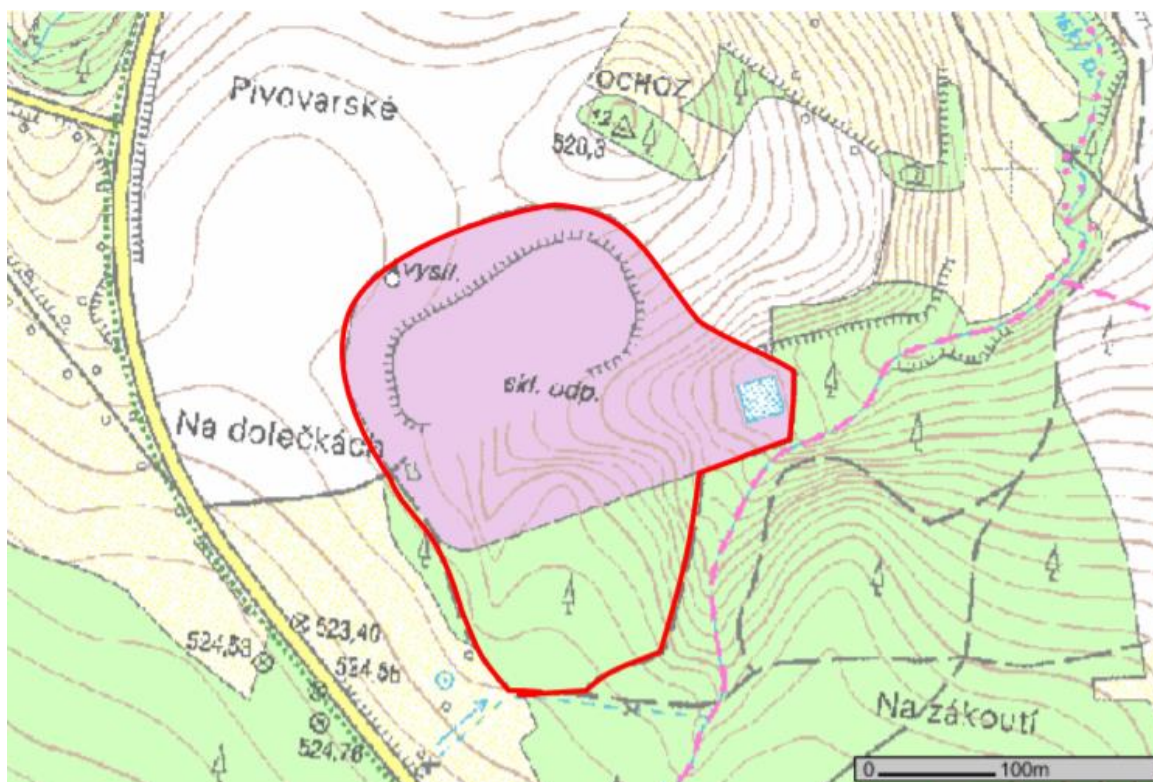
produktů. Povrchové tvary vyskytující se v zájmovém území jsou především průmyslové haldy, které vznikají hromaděním odpadního materiálu. Nejvýznamnějším průmyslovým antropogenním tvarem je skládka v Nasavrkách.

5. 3. 1. Řízená skládka Nasavrky

Výstavba řízené skládky Nasavrky započala roku 1992 a provoz byl zahájen roku 1993. Majitelem skládky je firma AVE CZ Nasavrky a.s. Likviduje se zde především tuhý komunální odpad a další. Od roku 1994 do roku 2010 zde probíhaly čtyři etapy (II. – V. etapa) rozšiřování skládky. Současná velikost areálu skládky je 9 ha (Obr. 14, 15) (Jerie, 2008).



Obr. 14 Situace skládky se zakreslením jednotlivých etap z roku 2008 (Zdroj: Jerie, 2008)



Obr. 15 Zakreslení záměru rozšíření skládky v V. etapě do topografického podkladu
(Zdroj: Jerie, 2008)

Oddělení ochrany přírody udává, že se v místě skládky občas vyskytuje a rozmnožuje chráněná ropucha obecná (*Bufo bufo*), proto musel provozovatel v V. etapě vytvořit tůňku pro rozmnožování (Jerie, 2009). Jinak se zde nevyskytuje žádný zvláště chráněný druh, skládka se nenachází v žádném chráněném pásmu a nezasahuje do chráněného území (Jerie, 2008).

Podle oznámení o posuzování vlivů na životní prostředí z roku 2008, byla po IV. etapě rozšíření plocha celého areálu 7,5 ha. Výška současného areálu je 20 m (Obr. 16). Skládka je zespodu těsněna minerálním a fóliovým těsněním. Odpadové vody jsou zachycovány drenáží a z potrubí a šachet vyúsťují do akumulační nádrže, která je umístěna v patě tělesa skládky. Akumulované vody jsou přečerpávány a znovu rozlévány na těleso skládky. Sklon skládky a upravený povrch zajišťuje odtok srážkových vod. Podzemní vody jsou kontrolovány pomocí hydrogeologických vrtů a budou kontrolovány i po ukončení provozu skládky (Jerie, 2008).

U řízené skládky Nasavrky se nachází biodegradační plocha, sloužící k dekontaminaci materiálu, jenž byl znečištěn ropnými materiály. Metoda biodegradace,

která využívá mikroorganismy k rozkladu ropných látek, zajišťuje ekologickou bezpečnost v okolí. Další úprava odpadů je prostřednictvím technologie stabilizace, která probíhá jejich solidifikací – odpady se stabilizují vhodnými přísadami, které snižují množství nebezpečných látek a snižují tak riziko ohrožení prostředí odpadem. Stabilizací vzniká produkt stabilizát s minimálními nebezpečnými vlastnostmi (Jerie, 2008).

Na skládce se provozují procesy separace a recyklace, ani tyto dva procesy nijak nezatěžují okolní prostředí. Jsou zde mechanicky zpracovávány například pryžové odpady (i pneumatiky), výsledný produkt je dále používán v gumárenství nebo stavebnictví. Dále se zde recyklují odpady vzniklé při demolici objektů, vzniklé sutě jsou dále využívány ve stavebnictví. Další materiály, které zde procházejí recyklací, jsou například elektrospotřebiče, skla, plasty, papíry, dřevní odpady. Všechny materiály prochází mechanickým zpracováním a jsou dále využívány. Nevyužitelné složky materiálu jsou uloženy na skládce v příslušné kategorii (Jerie, 2008).



Obr. 16 Skládka Nasavrky (Zdroj: Monika Doudová, 2019)

5. 4. Těžební antropogenní tvary

V Železných horách probíhala těžba nerostných surovin téměř po celém území, a tedy i v Kameničské vrchovině probíhala těžba rud a nerud na mnoha místech. V současnosti se v Kameničské vrchovině nachází stále činné lomy u Hlinska a Prachovic. Na těchto území se vyskytují pouze vlastní těžební tvary (Kirchner, Smolová, 2010), za které jsou považovány kamenolomy a těžební haldy, dále se u obcí Křižanovice a Licoměřice můžeme setkat s těžebními vrty a štolami. Nejvýznamnějšími těžebními antropogenními tvary v zájmovém území jsou těžební vrty a kamenolom v Prachovicích.

5. 4. 1. Těžební vrty hlubší než 500 m – Křižanovice, Licoměřice a Prachovice

U obce Křižanovice se nachází mnoho vrtů s průměrnou hloubkou 250 m, nachází se zde i nejhlubší vrt celé Kameničské vrchoviny (ID GDO 273292), který je hluboký až 915,2 m. Vrt byl proveden v roce 1984 v nadmořské výšce 480,2 m, je šikmý nebo horizontální a první hornina pod kvartérem je žula. Vrt měl splňovat ložiskový účel na polymetalické rudy Ag, Cu, Pb a Zn.

Na severozápadním cípu Kameničské vrchoviny leží obec Licibořice, kde se vyskytuje poddolované území. V tomto území je pět vrtů hlubších než 500 m. Všechny vrty jsou vrty svislé a měly sloužit jako ložiskové vrty na radioaktivní suroviny. Nejhlubší vrt (ID GDO 563572), který dosahuje hloubky až 603 m, byl proveden v roce 1968 a první hornina pod kvartérem je pararula. Ostatní čtyři vrty byly vyvrtány v roce 1966 a 1967 a první horninou pod kvartérem je břidlice.

Oblast mezi obcemi Prachovice a Vápenný podol je nejvíce vrtně prozkoumaná oblast Kameničské vrchoviny. Na jihu cementárny Prachovice se nachází nejhlubší vrt této oblasti (ID 265324), který byl proveden v roce 1965. Jedná se o vrt svislý, provedený v nadmořské výšce 489,4 m, hluboký 541 m a první hornina pod kvartérem je břidlice.

5. 4. 2. Kamenolom Prachovice

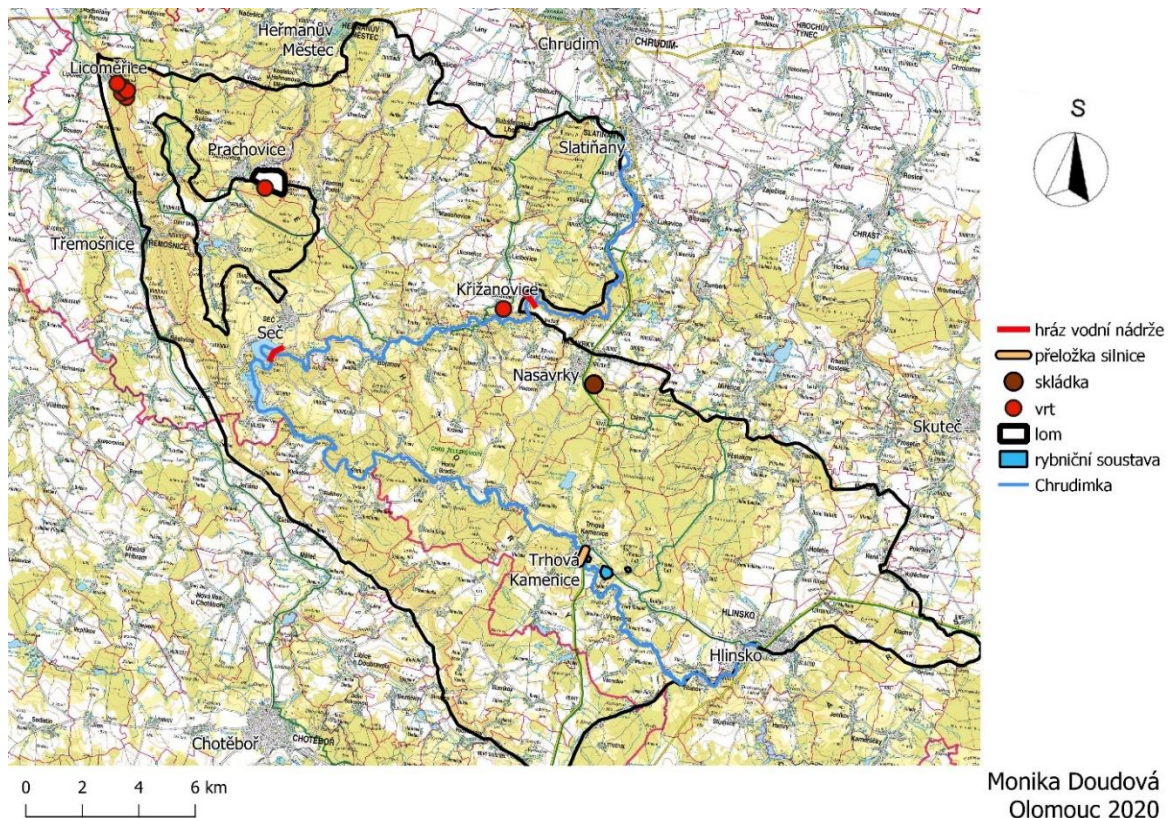
„Kamenolomy jsou destrukční těžební antropogenní tvary, které slouží k těžbě stavebního kamene, užitkové suroviny pro stavební, průmyslové a jiné účely“ (Kirchner, Smolová, 2010).

Stále činný jámový kamenolom (Obr. 17) leží v místech vápenopodolské synklinály. Z hornin se v tomto území vyskytuje převážně vápenec a dále fylitická a černá břidlice a mramor (krystalický vápenec, dolomit) (Králová, Geologické lokality – Prachovice, 2013). Těžba vápence u obce Prachovice započala už ve 14. století a prováděla se lámáním pomocí

primitivních klínů, až později se začal používat dynamit. (V současnosti se kvalitní silurdevonský vápenec a jíl těží prostřednictvím výbušnin odpalovaných ve vrtech skály.) V druhé polovině 19. století se vápenec dopravoval pomocí lanové dráhy do Závratce a pomocí železniční trati Přelouč – Vápenný Podol i do dalších obcí. Na začátku 20. století se prodloužila železniční vlečka až k lomům, která usnadnila nakládání vápence. Cementárna Prachovice byla do provozu uvedena roku 1956, v roce 1958 byla do provozu uvedena i prachovická vápenka, kde se vyrábělo vysoce kvalitní vápno pro strojírenský a chemický průmysl. V roce 1980 byla cementárna rozšířena, například o rotační pec o průměru 5,6x90 m, která je největší v ČR. Kouřové plyny vycházející z rotační pece jsou čištěny pomocí elektrofiltrů.



Obr. 17 Cementárna Prachovice (Zdroj: Monika Doudová, 2019)



5. Obr. 18 Mapa hlavních antropogenních tvarů reliéfu Kameničské vrchoviny (Zdroj: geoportal.cuzk.cz, vlastní zpracování, 2020)

V oblasti Kameničské vrchoviny se nacházejí dva rudní okrsky – Podhořanský a okrsek Hedvikov. Do Podhořanského okrsku patří oblast Licoměřice a Březinka, kde byla ve druhé polovině 20. století zahájena těžba uranové rudy (Hruška, 2000b). Podle České geologické služby se na území u Licoměřic vyskytuje poddolované území s radioaktivní surovinou – Pyritem – projevující se jako haldy (Geohazardy). Do rudního okrsku Hedvikov spadá Kostelec u Heřmanova městce, kde se od 17. stol. těží hematity a železná ruda (Hruška, 2000b).

Západně od hráze vodní nádrže Křižanovice se nachází poddolované území, které vznikalo v polovině 20. století. Těžily se zde polymetalické rudy a v současnosti se na tomto místě vyskytují haldy po těžbě, ale i otevřená ústí a propadliny. Také se v tomto poddolovaném území nachází důlní díla, například průzkumná jáma hluboká 55 m, kde se těžila fluorit-barytová surovina. Fluorit-barytová surovina se těžila i v těžební jámě hluboké 313 m a v komíně hlubokém 47 m. Všechny tři důlní díla jsou opuštěná (Geohazardy).

Z nerud se v oblasti Kameničské vrchoviny těžily především vápence u obcí Prachovice a Vápenný podol. Dále křídový pískovec u obce Škrovád a stavební kámen v Hlineckém, Nasavrckém a Trhovokamenickém okrsku.

Vápence

Ve Vápenném Podole se nachází lokalita, kde se těžil vápenec a pátilo se zde vápno. V oblasti mezi Prachovicemi a Vápenným Podolem se nachází deset kamenolomů a dvě vápenky v každé z obcí. Modrošedý leštěný podolský mramor byl využíván ke stavbě mauzoleí v 18. století. V 19. století se rozvíjela těžba vápence, jeden z důvodů rozvoje byla stavba železniční trati Přelouč – Prachovice. Na přelomu 18. a 19. století se ve vápenkách vyrábělo stavební vápno a odpady z výroby byly použity na výrobu silničního šterku (Hruška, 2000b). U lomu ve Vápenném Podole se nachází dvě jeskyně. Páterova jeskyně je jeskyně krasová, je tvořena vápencem, dolomitem, krystalickým vápencem a černou břidlicí. Uvnitř se vyskytují krápníky a krystalický aragonit. Byla objevena roku 1965 a v roce 1992 byla objevena nová část, jež měří 110 m. Obě části jeskyně dohromady měří 310 m a jsou zimovištěm netopýrů. Vchod do jeskyně byl vytvořen uměle a s druhou, Podolskou jeskyní, je spojen šachtou (Králová, Geologické lokality – Páterova jeskyně, 2012). Podolská jeskyně byla objevena ve 40. letech 20. století během těžby v lomu. Jeskyně s krasovými kanály je dlouhá 160 m. Je tvořena stejnými horninami jako Páterova jeskyně a stejně tak je zimovištěm netopýrů.

Stavební kámen

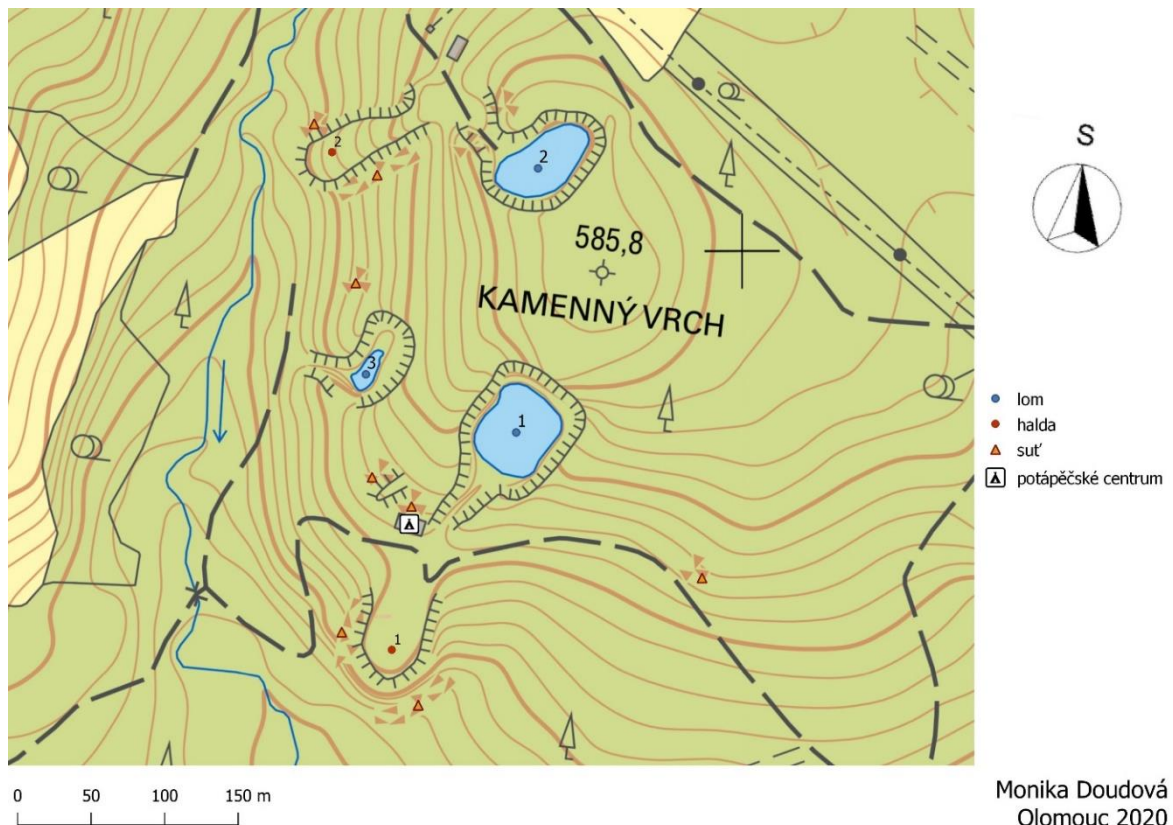
Ložiska na stavební kámen se nacházejí především v okrsku hlineckém a trhovokamenickém.

Okrsek hlinecký se nachází mezi obcemi Hlinsko, Rváčov, Srní a Holetín. Těžila se zde hlinecká žula: modrošedý drobnozrnný granodiorit s občasnými černými bazickými peckami. Po první světové válce se rozšířil provoz kamenolomů, došlo k mechanizaci a také vznikaly další kamenolomy v oblasti Srní (Hruška, 2000b). Severozápadně od Hlinska se nachází stále činný Matulův lom, kde se povrchově těží tzv. hlinecká žula – „jemnozrnný světle šedý amfibol-biotitický granodiorit s podružným žilným doprovodem“. Hlinecká žula se získává pomocí primární odlučnosti a vyrábí se z ní dlažební kostky, patníky a obrubníky (Králová, Geologické lokality – Srní, 2012). Celý areál Matulova lomu měří přibližně 6,5 ha a stěna zatopeného lomu měří od vodní hladiny 20 m. U obce Srní se hlinecká žula těžila

ještě v dalších lomech, největší z nich měří 1,2 ha, jeho zadní stěna je vysoká 8 m a v současnosti se využívá k výcviku potápěčů.

V okrsku trhovokamenickém vznikaly lomy v druhé polovině 19. století. Štípaly se zde granodiority a diority. Na konci 19. století na Kamenném vrchu u Trhové Kamenice zahájila firma Ludwig BECK z Vídně těžbu tmavě šedomodrého granodioritu až tonalitu k výrobě dlažebních kostek a bloků. Po první světové válce vznikly další dva kamenolomy na Kamenném vrchu, ale kvůli potížím s dostupností dopravy se těžba ukončila. Po druhé světové válce byla velká potřeba kamene, a tak byla těžba na Kamenném vrchu obnovena. Došlo zde k výstavbě čerpací stanice a rozvíjel se výrobní program – začaly se vyrábět dva druhy dlažebních kostek, obrubníky a schody. Také zde došlo k elektrizaci výroby – elektrické osvětlení, výlom kamene sbíječkami. Kromě Kamenného vrchu se stavební kámen těžil i u obce Petrkov, kde se nacházel amfibolicko-biotický diorit na dlažební kostky (Hruška, 2000b).

Na svahu Kamenného vrchu (585,8 m n. m.) u Trhové Kamenice se těžil granodiorit ve třech stěnových kamenolomech (Obr. 19). Těžba už v současnosti neprobíhá a kamenolomy jsou názorným příkladem revitalizace, po zásahu člověka se samy zaplavily vodou a vysemenily kolem nich stromy. První kamenolom v dnešní době slouží k výcvikům potápěčů, kteří ho pročišťují, aby voda nebyla zakalená. Tento kamenolom má maximální hloubku 21 m a je velký přibližně 55x50 m (Šraier, 2001), zadní stěna měří 13 m (nad vodní hladinou). Druhý a třetí kamenolom v současnosti neslouží k žádnému účelu. Druhý kamenolom je velký 67x30 m a zadní stěna měří 8 m, třetí kamenolom je velký 30x10 m a stěna měří 7 m.



Obr. 19 Kamenolomy na Kamenném vrchu (Zdroj: geoportal.cuzk.cz, vlastní zpracování, 2020)

U Kamenolomů 1 a 2 se vyskytují těžební haldy, které jsou konvexní a vznikaly při těžbě v lomech hromaděním odpadního materiálu. Na kamenném vrchu se vyskytují povrchové lomy, proto se haldy v této oblasti nazývají výsypky (Kirchner, Smolová, 2010). Halda u kamenolomu 1 je vysoká 12 m, dlouhá 60 m a široká 40 m. Na haldě nově vyrostly borovice lesní (*Pinus sylvestris*), bříza bělokora (*Betula pendula*) a smrk ztepilý (*Picea abies*). Nejhojněji se vyskytují smrky, borovice rostou pouze na začátku haldy a směrem ke konci haldy jsou postupně nahrazovány smrkem, bříza roste po celém povrchu jen nepatrně. Po změření obvodu 25ti smrků, 15ti borovic a 10ti bříz ve výšce 1,3 m nad zemí bylo zjištěno, že borovice mají průměrně hodnotu obvodu kmene 105 cm. Průměrná hodnota obvodu smrků je 33 cm. Bříz se zde vyskytuje nejméně, hodnota byla proto zprůměrována jen z deseti kusů a mají obvod průměrně 59 cm.

Vzorky, podle kterých se dá vypočítat stáří stromů, se liší podle druhu stromu. S = stáří stromu, O = obvod kmene [mm] měřený ve výšce 1,3 m nad zemí (Kyncl, 2009).

Podle vzorečku $S = (O/13) - 6$ vypočítáme stáří borovic. Borovice na Kamenném vrchu má obvod 1 050 mm, jejich stáří je tedy průměrně **75 let** ($S = 1\ 050/13 - 6 = 75$).

Vzoreček $S = (O/13) - 3,5$ nám udá stáří smrků. Smrky mají v obvodu 330 mm, stáří je tedy **22 let** ($S = 330/13 - 3,5 = 22$).

K prvnímu kamenolomu se přichází strží, která je po pravé straně hluboká 2,5 m, a postupně k kamenolomu se hloubka zvyšuje až na 6 m. Po levé straně je stěna strže vysoká až 10 m. Na stěnách strží se vyskytují bloky vytěženého šedomodrého granodioritu a zabírají průměrně 8 % plochy stěn strží viz Obr. 20.



*Obr. 20 Bloky granodioritu na stěně strže 3x2 m u kamenolomu 1 na Kamenném vrchu
(Zdroj: Monika Doudová, 2020)*

Halda u kamenolomu 2 (Obr. 21) je vysoká 8 m, dlouhá 90 m a široká 30 m, a vyskytují se zde stejné stromy jako u kamenolomu 1. Znovu bylo provedeno měření 10ti bříz, 15ti borovic a 25ti smrků. Břízy se zde vyskytují znovu v malém množství, obvod je 56 cm, borovice mají průměrně 98 cm v obvodu kmene a smrk má průměrně 30 cm. Stáří stromů spočítáme podle stejných vzorečků. Borovice jsou tedy průměrně **69 let** staré a smrky **20 let**. Také k druhému lomu se přichází strží vysokou 2,5 m.



Obr. 21 Halda u kamenolomu 2 na Kamenném vrchu (Zdroj: Monika Doudová, 2020)

5. 5. Agrární antropogenní tvary

Agrární tvary reliéfu vznikaly v minulosti zemědělskou činností. Agrárními procesy dochází k zahlazování přírodních tvarů orbou a úpravami terénu. V Kameničské vrchovině se z agrárních antropogenních tvarů reliéfu vyskytují především agrární terasy.

5. 5. 1. Agrární terasy

V Kameničské vrchovině jsou dvě místa, kde bylo v minulosti vytvořeno více než šest agrárních teras. Agrární terasy jsou zemní (gravitační), které vznikly při orbě rovnoběžně s vrstevnicemi. Na orné půdě tak vznikají agrární makroterasy (Kirchner, Smolová, 2010). U obce Mrákotín je agrárních teras sedm a u Trhové Kamenice devět.

U obce Mrákotín (Obr. 22) se výška agrárních teras pohybuje kolem 100 cm, pouze třetí agrární terasa je vysoká 210 cm. První agrární teráska se nachází nad polní cestou a je od druhé vzdálena 20 m, mezi druhou a třetí teráskou leží pole o šířce 55 m. Vzdálenosti mezi třetí až sedmou teráskou jsou 27 m, 20 m, 30 m a 22 m. Vzdálenosti jsou měřeny od vrchu agrární terasy k vrchu další.



Obr. 22 Agrární terasy u obce Mrákotín (Zdroj: mapy.cz, vlastní zpracování, 2020)

U Trhové Kamenice bylo vytvořeno devět agrárních terás (Obr. 23). Na prvních čtyřech se nachází chatová osada. Chaty jsou v řadách vedle sebe a jsou vždy na agrární terase. První terasa (výška = 140 cm) je od druhé terasy ($v = 200$ cm) vzdálena 14 m a druhá terasa od třetí 18 m. Třetí a čtvrtá měří 170 cm a jsou od sebe vzdáleny 25 m. Mezi chatami roste převážně smrk ztepilý (*Picea abies*) s obvodem průměrně 110 cm, smrky jsou průměrně 81 let staré. Pod chatovou osadou se vyskytuje dalších pět agrárních teras. Pátá terasa je vysoká 260 cm a je vzdálena 15 m od poslední chatové terasy. Vzdálenosti mezi pátou, šestou ($v = 200$ cm), sedmou ($v = 160$ cm), osmou ($v = 140$ cm) a devátou ($v = 100$ cm) terasou jsou postupně 32 m, 27 m, 34 m a 29 m. Na terasách mimo chatovou osadu roste převážně borovice lesní (*Pinus sylvestris*) a mladší smrk ztepilý (*Picea abies*), dále se tam hojně vyskytuje bříza bělokorá (*Betula pendula*) a javor klen (*Acer pseudoplatanus*). Borovice s průměrným obvodem kmenu 140 cm jsou v této oblasti 101 let staré a smrky s průměrným obvodem 50 cm jsou staré 34 let.



Obr. 23 Agrární terasy u obce Trhová Kamenice (Zdroj: mapy.cz, vlastní zpracování, 2020)

5. 6. Rekreační tvary reliéfu

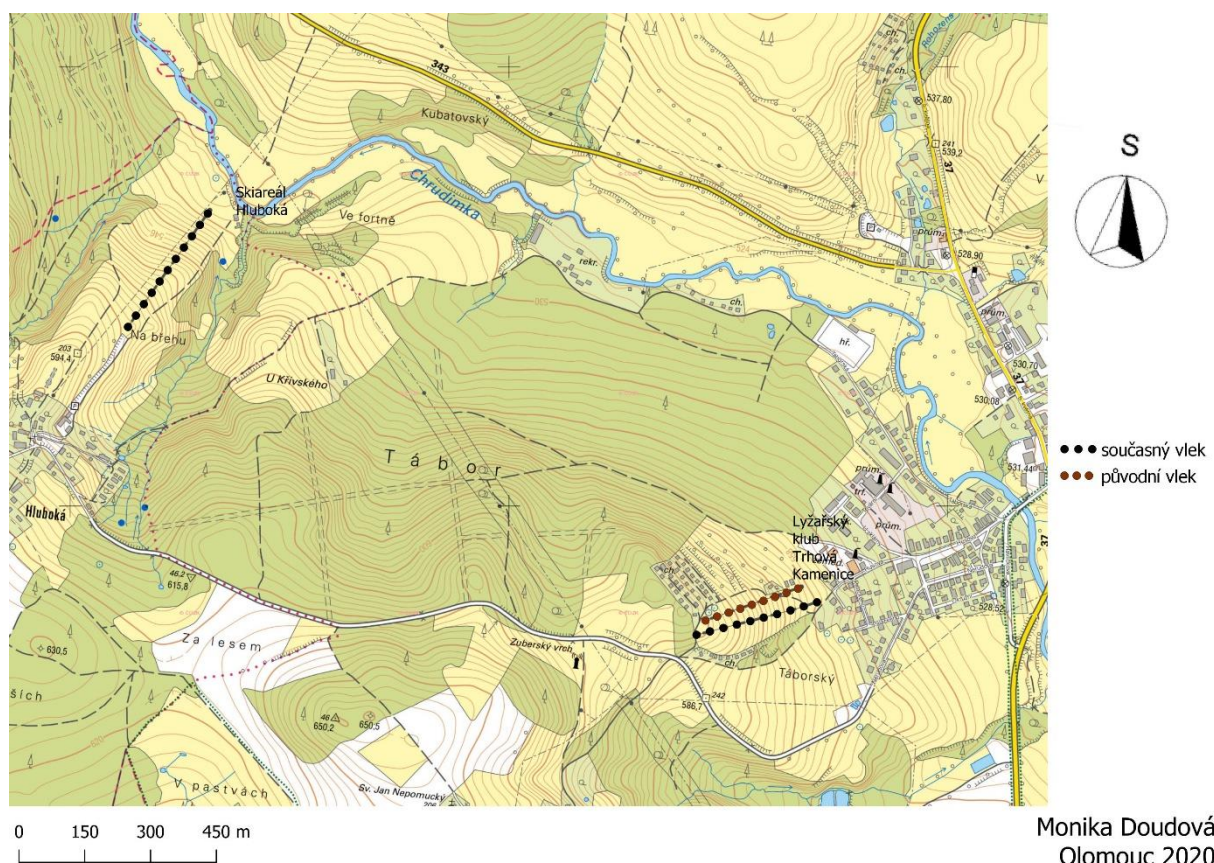
Do rekreačních tvarů reliéfu jsou řazeny tvary, které se stávají součástí volnočasových aktivit lidí. Patří sem například koupaliště, golfové hřiště, fotbalové hřiště nebo lyžařské sjezdovky. V Kameničské vrchovině se všechny zmíněné rekreační tvary objevují, avšak nejvýznamnější rekreační tvary jsou dvě lyžařské sjezdovky – Lyžařský klub Trhová Kamenice a Skiareál Hluboká (Obr. 24).

5. 6. 1. Lyžařská sjezdovka Trhová Kamenice a Hluboká

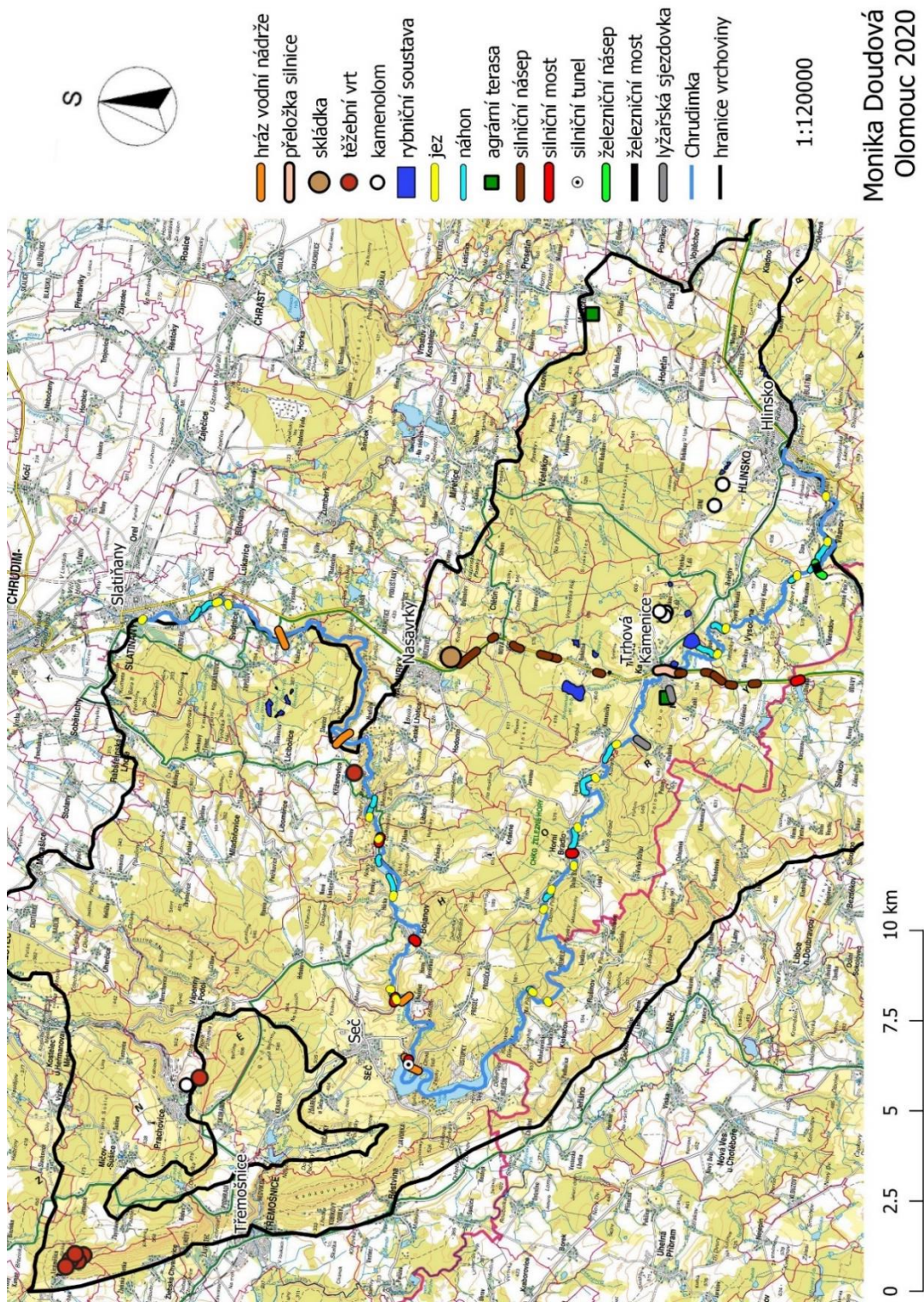
Lyžařský klub Trhová Kamenice se začal budovat v roce 1978, kdy byl zakoupen původní lyžařský vlek (Lyžařský klub Trhová Kamenice) dlouhý 240 m. (Národní geoportál INSPIRE) Tento vlek byl kotvičkový, skládal se ze tří podpěr zabetonovaných do země, vlečného lana, elektrorozvodů a autovleku, který zajišťoval pohon lana. Kvůli sjezdovce nemusely být káceny žádné stromy. V roce 2005 byl zakoupen nový vlek dlouhý 2800 m s deseti podpěrnými sloupy a s talířovými unašeči (poma). Svah sjezdovky v Trhové Kamenici je od roku 2006 upravován rolbou a obstarán osvětlením (Lyžařský klub Trhová Kamenice). Současná délka sjezdovky je 250 m se šířkou 45 m a převýšením 42 m.

Sjezdovka se rozkládá na 0,87 ha (Google Earth Pro). Ačkoliv je v posledních sezónách nedostatečné množství přírodního sněhu, lyžařský klub Trhová Kamenice nezasněžuje svah technickým sněhem (Lyžařský klub trhová kamenice).

Skiareál Hluboká u Trhové Kamenice vznikl v roce 2005. Nebyly zde vykáceny žádné stromy, naopak zde byly stovky stromů vysázeno. Lyžařská sjezdovka vznikla na pastvinách krav, kde v minulosti docházelo k erozím půdy, v současnosti k erozím nedochází. Na sjezdovce je zabudován vlek s osmi podpěrnými sloupy a s talířovými unašeči (poma) s délkou 324 m a šířkou 50 m (Národní geoportál INSPIRE). Plocha sjezdovky je 1,52 ha. Převýšení svahu je 60 m, svah je upravován rolbou a večerní lyžování je umožněno osvětlením sjezdovky. Sjezdovka je zasněžována technickým sněhem ze sněžných děl, do kterých je voda přiváděna z řeky Chručimky.



Obr. 24 Lyžařské sjezdovky Trhová Kamenice a Hluboká (Zdroj: geoportal.cuzk.cz, vlastní zpracování, 2020)



Obr. 25 Antropogenní tvary reliéfu Kamenické vrchoviny (Zdroj: geoportal.cuzk.cz, vlastní zpracování, 2020)

Závěr

Bakalářská práce se zabývá územím Kameničská vrchovina a jeho antropogenním ovlivněním. Jedním z cílů bakalářské práce byla podrobná rešerše literatury. Práce pracuje s mnoha prameny z literatury a internetových zdrojů. Literatura, mapové podklady a internetové zdroje byly podrobně prostudovány před tvorbou bakalářské práce, před terénním výzkumem a tvorbou map. Nejvýznamnějším zdrojem informací se staly mapové podklady Národního geoportálu INSPIRE a České geologické služby, které byly použity téměř v každé kapitole. Důležitým literárním zdrojem bylo dílo Faltysové a Bárty (2000) a také dílo Hrušky (2000b).

Část práce se zabývá fyzickogeografickou charakteristikou. Zájmové území leží v okrese Chrudim a z menší části v okrese Havlíčkův Brod. Patří do geomorfologického celku Železné hory, převážnou část Kameničské vrchoviny tvoří geologická lokalita Železnohorský pluton. Území leží v povodí řeky Chrudimky, v mírně teplé klimatické oblasti a nachází se zde dvě Chráněné krajinné oblasti – CHKO Železné hory a CHKO Žďárské vrchy.

Hlavním cílem práce byla podrobná inventarizace a charakteristika jednotlivých antropogenních tvarů reliéfu po studiu literatury a po osobním terénním průzkumu. V práci bylo zmapováno přes 80 prvků. Jednotlivé tvary byly zmapovány, fotograficky zdokumentovány a změřeny. Kameničská vrchovina je z velké části antropogenně ovlivněna, nachází se zde povrchové i podpovrchové, konvexní i konkávní antropogenní tvary reliéfu, a vyskytují se zde všechny antropogenní tvary podle základní typologie. Nejvýznamnějším antropogenním tvarem reliéfu je z hlediska své velikosti vodní nádrž Seč na řece Chrudimce. Nejčteněji jsou v zájmovém území zastoupeny tvary vodo hospodářské (rybníky, jezy, náhony a vodní nádrže) a dopravní (silniční mosty a násypy). Oblast, která je nejvíce antropogenně ovlivněna, je mezi městy Trhová Kamenice a městem Hlinsko, a to kvůli třem rybníčním soustavám, několika jezům, kamenolomům, agrárním terasám, lyžařským sjezdovkám, silničním násypům a železniční trati. Současný stav městyse Trhová Kamenice byl porovnán se stavem v 19. století.

Součástí práce je mapa vytvořená v programu QGis. Mapa je v měřítku 1:120 000 a zobrazuje veškeré antropogenní tvary reliéfu, které byly na území Kameničské vrchoviny zmapovány a změřeny.

Summary

The bachelor's thesis is concerned with the anthropogenic impact on the relief of Kameničská highland. Place of interest is located in Chrudim and Havlíčkův Brod region in Iron Mountains.

The aim of this thesis was to make a detailed research of used literature, to select main anthropogenic landforms in the place of interest and then make their complex characteristic. Integral parts of the thesis are own photos that were taken during own terrain research and maps that are showing each anthropogenic landform.

There are all genetic types of anthropogenic landforms in the place of interest and there was made characteristic and inventory of 80 landforms in thesis. The biggest anthropogenic landform in Kameničská highland is the pond Seč on the Chrudimka river. Place that is the most influenced by people is between Trhová Kamenice and Hlinsko. There are many quarries, some of them are still active. Also there are many ponds and causeways, bridges, weirs and millraces. Important part of the thesis is map 1:120 000 with all anthropogenic landforms.

Seznam použitých zdrojů

Seznam literatury

BÁRTA, František, Jiří BARTOŠ a kol. *Krajina v České republice*. 1. vyd. Praha: Consult Praha, 2007. ISBN 80-903482-3-8.

BROŽA, Vojtěch a kol. *Přehrady Čech, Moravy a Slezska*. 1. vyd. Liberec: Knihy 555, 2005. ISBN 8086660117.

DEJMEK, Aleš, L. ŠKRÁBA, P. PLODEK. *I/37 Trhová Kamenice – most ev. č. 37-041, průvodní zpráva*. Strada v.o.s. Ředitelství silnic a dálnic ČR, správa Pardubice. 2007

DEMEK, Jaromír, Peter MACKOVČIN a kol. *Zeměpisný lexikon ČR: Hory a nížiny*. I. část. 3. vyd., přepracované. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2014. ISBN 978-80-7509-113-0.

DEMEK, Jaromír, Peter MACKOVČIN a kol. *Zeměpisný lexikon ČR: Hory a nížiny*. II. část. 3. vyd., přepracované. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2014. ISBN 978-80-7509-113-0.

FALTYSOVÁ, Helena, František BÁRTA. *Pardubicko – Chráněná území ČR*; sv. 4. 1. vyd. Brno: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2002. ISBN 80-86064-44-1.

FALTYSOVÁ Helena, Vladimír FALTYS. *Státní přírodní rezervace Mlýnský rybník a rybník Rohlík. Chráněný přírodní výtvar Velký rybník*. 1985

HODEK Pavel, M. NOVOTNÝ, J. SHEJBAL. *Přeložka silnice I/37 Trhová Kamenice, dokumentace o hodnocení vlivů stavby na životní prostředí*. Transcolsult s.r.o. Ředitelství silnic a dálnic ČR, správa Pardubice. 1999

HRUŠKA, Jiří. *Železné hory*. 1. vyd. Vydáno vlastním nákladem, Hlinsko, 2000a.

HRUŠKA, Jiří. *Železné hory – Historie těžby nerostných surovin*. 1. vyd. Praha, Nasavrky, Žďárec u Skutče: Vydáno vlastním nákladem, Hlinsko, 2000b.

JEDLIČKA Jiří. *I/37 Trhová Kamenice – most ev. č. 37-041*. Č.j. 2346/38011/2/Vch/2008. Ředitelství silnic a dálnic ČR, správa Pardubice. 2008

KIRCHNER, Karel, Irena SMOLOVÁ. *Základy antropogenní geomorfologie*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2010. ISBN 978-80-244-2376.

RYBÁŘ Petr, Petr NOVÁK. *Obratlovci. SPR Mlýnský rybník a rybník rohlík*. 1981

TOLASZ, Radim a kol. *Atlas podnebí Česka*. 1. vyd. Praha: ČHMÚ, Olomouc: UP, 2007. ISBN ČHMÚ 978-80-86690-26-1. ISBN UP 978-80-244-1626-7.

Seznam internetových zdrojů

Česká botanická společnost. *Regionálně fytogeografické členění České republiky* [online]. [cit. 2019-11-20] Dostupné z: <https://www.ms-cbs.cz/regionalne-fytogeograficke-cleneni-ceske-republiky/>

Česká geologická služba. *Geohazardy* [online]. [cit. 2020-03-20] Dostupné z: <https://mapy.geology.cz/haz/>

Česká geologická služba. *Komplexní radonová informace* [online]. [cit. 2020-03-20] Dostupné z: <https://mapy.geology.cz/radon/>

Česká geologická služba. *Půdní mapa 1:50 000* [online]. [cit. 2020-02-20] Dostupné z: <https://mapy.geology.cz/pudy/>

Česká geologická služba. *Vrtná prozkoumanost* [online]. [cit. 2020-03-20] Dostupné z: https://mapy.geology.cz/vrtna_prozkoumanost/

ČÚZK. *Národní archiv leteckých měřických snímků* [online]. Dostupné z: https://lms.cuzk.cz/lms/lms_prehl_05.html?lastextent=-1015387.8116343,-1240000,-334612.18836565,-920000

Geoportál ŘSD. *Silniční a dálniční síť ČR* (veřejná aplikace) [online]. [cit. 2020-03-31] Dostupné z: <https://geoportal.rsd.cz/webappbuilder/apps/7/>

GUTZEROVÁ, Naděžda. *Sečská vrchovina, Mlýnský rybník a rybník Rohlík – přírodní památka*. 2011 [online]. [cit. 2019-11-20]. Dostupné z: <https://botany.cz/cs/mlynsky-rybnik-a-rybnik-rohlik/>

GUATRINI, Raquel, Barrie Johnson. *Acidithiobacillus ferrooxidans*. 2019 [online]. ScienceDirect [cit. 2020-01-19]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0966842X18302713>

JERIE, Roman. *Skládka Nasavrky – rozšíření řízené skládky odpadu. Oznámení dle § 6 zákona č. 100/2001 Sb. o posuzování vlivů na životní prostředí*, 2008 [online]. AVE CZ odpadové hospodářství s.r.o. [cit. 2020-03-25]. Dostupné z:

https://portal.cenia.cz/eiasea/download/RUIBX09WNjA3NI9vem5hbWVuaURPQ18xLnBkZg/OV6076_oznameni.pdf

JERIE, Roman. *Skládka Nasavrky – rozšíření řízené skládky odpadu. Dokumentace dle přílohy č. 4 zákona č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí ve znění pozdějších předpisů*, 2009 [online]. AVE CZ odpadové hospodářství s.r.o. [cit. 2020-03-25].

Dostupné z: https://portal.cenia.cz/eiasea/download/RUIBX09WNjA3NI9kb2t1bWVudGFjZURPQ18xLnBkZg/OV6076_dokumentace.pdf

KRÁLOVÁ, Anna. *Geologické lokality – Srní*, 2012, aktualizováno 2017 [online]. Praha: Česká geologická služba [cit. 2020-03-25]. Dostupné z: <http://lokality.geology.cz/3627>

KRÁLOVÁ, Anna. *Geologické lokality – Prachovice*, 2013, aktualizováno 2017 [online]. Praha: Česká geologická služba [cit. 2020-03-25]. Dostupné z: <http://lokality.geology.cz/3657>

KRÁLOVÁ, Anna. *Geologické lokality – Páterova jeskyně*, 2012, aktualizováno 2017 [online]. Praha: Česká geologická služba [cit. 2020-03-25]. Dostupné z: <http://lokality.geology.cz/3605>

KRÁLOVÁ, Anna. *Geologické lokality – Podolská jeskyně*, 2012, aktualizováno 2017 [online]. Praha: Česká geologická služba [cit. 2020-03-25]. Dostupné z: <http://lokality.geology.cz/3604>

KYNCL, Tomáš. *Určování stáří stromu*, 2009, aktualizováno 2013 [online]. [cit. 2020-03-08] Dostupné z: http://www.velkykluk.cz/ruzne/urcovani_stari_stromu/index.htm

Lyžařský klub Trhová Kamenice. *Historie a parametry sjezdovky* [online]. [cit. 2020-03-08] Dostupné z: <https://lyzarsky-klub-trhova-kamenice.webnode.cz/>

Národní geoportál INSPIRE [online]. Dostupné z: <https://geoportal.gov.cz/web/guest/home/>

Natura 2000, Evropsky významné lokality v České republice. *Ratajské rybníky* [online]. [cit. 2020-03-15] Dostupné z: http://www.nature.cz/natura2000---design3/web_lokality.php?cast=1805&akce=karta&id=1000146192

Obec Prachovice. *Od těžby vápencu, přes výrobu vápna po moderní cementárnu v Prachovicích* [online]. Oficiální stránky obce Prachovice [cit. 2020-03-29]. Dostupné z: <https://www.obecprachovice.cz/o-obci-1/historie/od-tezby-vapencu/?ftresult=lom>

Skiareál Hluboká. *Informace o areálu* [online]. [cit. 2020-03-08] Dostupné z: <http://skihluboka.cz/>

SMOLOVÁ, Irena. *Antropogenní geomorfologie*, 2017 [online]. Univerzita Palackého v Olomouci [cit. 2020-03-17]. Dostupné z: https://geography.upol.cz/soubory/lide/smolova/GMOR/GMOR_Antropogenni_geomorfologie.pdf

ŠÁMALOVÁ, Zlata. *Historie vodního stavitelství na řece Chrudimce – Výstavba přehrady Hamry*, 2012 [online]. Povodí Labe [cit. 2020-02-21]. Dostupné z: http://www.pla.cz/planet/public/dokumenty/publikace/2012_prehradni_stavitelstvi_na_chrudimce.pdf

ŠRAIER, Zdeněk. *Trhová Kamenice* [online]. Strany potápěčské [cit. 2019-12-20]. Dostupné z: <http://www.stranypotapecske.cz/lokality/lokaldet.asp?lok=273>

Mapové podklady pro QGis

Geoportál ČÚZK. Prohlížeč služby WMS. *Ortofoto* [online]. Dostupné z: http://geoportal.cuzk.cz/WMS_ORTOFOTO_PUB/WMSservice.aspx

Geoportál ČÚZK. Prohlížeč služby WMS. *ZM100* [online]. Dostupné z: http://geoportal.cuzk.cz/WMS_ZM100_PUB/WMSservice.aspx

ArcGIS REST Services Directory, zmwm (MapServer). *Geomorfologické jednotky ČR* [online]. Dostupné z: <http://ags.cuzk.cz/arcgis/rest/services/GeomorfologickeJednotky/MapServer>

Seznam obrázků

- Obr. 1 Vymezení území Kameničské vrchoviny
- Obr. 2 Geomorfologické začlenění Kameničské vrchoviny
- Obr. 3 Hráz vodní nádrže a silniční tunel Seč
- Obr. 4 Silniční tunel u vodní nádrže Seč při výstavbě hráze
- Obr. 5 Hráz vodní nádrže Křižanovice
- Obr. 6 Rybník Velká Kamenice, stavidlo
- Obr. 7 Trhová Kamenice v 19. století
- Obr. 8 Trhová Kamenice v roce 2020
- Obr. 9 Jezy a mlýny na řece Chrudimce v Kameničské vrchovině
- Obr. 10 Jez 21 a náhon do vodní elektrárny
- Obr. 11 Mosty a náspy Kameničské vrchoviny
- Obr. 12 Přeložka silnice I/37 Trhová Kamenice
- Obr. 13 Silnice Trhová Kamenice v roce 2004
- Obr. 14 Situace skládky se zakreslením jednotlivých etap z roku 2008
- Obr. 15 Zakreslení záměru rozšíření skládky v V. etapě do topografického podkladu
- Obr. 16 Skládky Nasavrky
- Obr. 17 Cementárna Prachovice
- Obr. 18 Mapa hlavních antropogenních tvarů reliéfu Kameničské vrchoviny
- Obr. 19 Kamenolomy na Kamenném vrchu
- Obr. 20 Bloky granodioritu na stěně strže 3x2 m u kamenolomu 1 na Kamenném vrchu
- Obr. 21 Halda u kamenolomu 2 na Kamenném vrchu
- Obr. 22 Agrární terasy u obce Mrákotín
- Obr. 23 Agrární terasy u obce Trhová Kamenice
- Obr. 24 Lyžařské sjezdovky Trhová Kamenice a Hluboká
- Obr. 25 Antropogenní ovlivnění reliéfu Kameničské vrchoviny

Zdroje obrázků:

Osobní terénní mapování a měření

ArcGIS REST Services Directory, zmwm (MapServer). *Geomorfologické jednotky ČR* [online]. Dostupné z:

<http://ags.cuzk.cz/arcgis/rest/services/GeomorfologickeJednotky/MapServer>

Geoportál ČÚZK. Prohlížeč služby WMS. *Ortofoto; ZM100* [online]. Dostupné z:

http://geoportal.cuzk.cz/WMS_ORTOFOTO_PUB/WMSservice.aspx;

http://geoportal.cuzk.cz/WMS_ZM100_PUB/WMSservice.aspx

HODIC, Jiří. *Křižanovice*, 2011 [online]. Hedvabnastezka.cz [cit. 2020-03-28]. Dostupné z:

<https://www.hedvabnastezka.cz/anexeclanek.asp/15366-krizanovice/?fbclid=IwAR3vrj6k0Qzeiwi0pGCy0RLwtk86Tp0t40yBfkdGAXH2q4vfEuHr3zNliwI>

Mapy [online]. Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?x=15.9650000&y=50.0128000&z=11>

Oficiální stránky města Seč. *Výstavba přehrady* [online]. [cit. 2020-02-20]. [Dostupné z: <https://www.mestosec.cz/vystavba-prehrady/gs-1022>