

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
PEDAGOGICKÁ FAKULTA
KATEDRA GEOGRAFIE

GEOMORFOLOGICKÉ MAPOVÁNÍ JEDLICKÉ
VRCHOVINY

Knihovna JU - PF



3115172646

Vedoucí práce:

Mgr. Jiří Rypl

Zpracovala:

Alena Vítková

České Budějovice, duben 2006

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně na základě vlastních
terénních výzkumů a s použitím literatury uvedené v seznamu.

V Českých Budějovicích 30.11.2005

.....
Alena Vítková

Alena Vítková

Chtěla bych poděkovat Mgr. Jiřímu Ryplovi za pomoc a odborné vedení při zpracování této diplomové práce.

ANOTACE

Autor: Alena Vítková

Aprobace: Učitelství pro 2. stupeň ZŠ, M – Z

Název diplomové práce: Geomorfologické mapování Jedlické vrchoviny

Vedoucí: Mgr. Jiří Rypl

V této diplomové práci se zabývám geomorfologickým mapováním geomorfologického podcelku Jedlická vrchovina, patřícího do celku Novohradské hory. Jsou zde prezentovány výsledky terénních výzkumů provedených v letech 2003, 2004 a na jaře v roce 2005, které byly součástí projektu studia biodiverzity v Novohradských horách, na kterém se podílela i katedra geografie. Cílem této práce bylo vytvoření podrobné obecně geomorfologické mapy Jedlické vrchoviny se zaměřením na kryogenní reliéf. Při vytváření této mapy bylo postupováno podle zásad uváděných např. v Demkovi (1975). Součástí diplomové práce je nejen podrobný popis nalezených jednotlivých tvarů reliéfu, ale také fyzicko – geografická charakteristika Novohradských hor a Novohradského podhůří. Výsledky a získané informace potvrzují vliv faktorů, jakými jsou nadmořská výška, puklinový systém či klima, na výskyt a rozšíření konkrétních forem kryogenního zvětrávání.

ANOTACE

Autor: Alena Vítková

Teaching qualification: Math-geography

Name of the thesis: Geomorfological mapping Jedlická uplands

Tutor: Mgr. Jiří Rýpl

In this thesis I am dealing with a geomorfological mapping of a geomorfological whole Jedlická uplands, which belongs to the whole Novohradské hory. There are presented the results of the terrain researches held in 2003, 2004, and in spring in 2005. These were part of the project of biodiversity study in the Novohradské hory, that department of geography took part in. The aim of this work was to make a detail general geomorfological map of Jedlická uplands with a specialization in the topography. During the creation of this map the methods were used according to the principles mentioned for example in Demek (1975). The part of the thesis is not only a detail description of the individual shapes of the topography found, but also a physic-geografical characteristic of Novohradské hory and Novohradské podhůří. The results and gained information confirm the influence of the factors such as above sea level, fissure system, or climate. These factors influence the presence and the dispersial of the concrete forms of the cryogenical weathering.

OBSAH

1	ÚVOD	10
2	METODIKA PRÁCE.....	11
3	VYMEZENÍ ZKOUMANÉ OBLASTI	13
4	HISTORIE GEOMORFOLOGICKÉHO VÝZKUMU	15
5	PŘEHLED DOSAVADNÍHO VÝZKUMU	17
6	OBEČNÁ ČÁST	18
6.1	Geologické poměry	18
6.1.1	Horniny prekambria.....	18
6.1.2	Horniny paleozoika.....	20
6.1.3	Pokryvné útvary.....	22
6.2	Geomorfologické poměry.....	25
6.2.1	Stručná geomorfologická charakteristika	25
6.2.2	Geomorfologické členění NH a jejich podhůří.....	27
6.3	Hydrologie.....	34
6.3.1	Povrchové vody	34
6.3.1.1	Povrchové vody tekoucí	34
6.3.1.2	Povrchové vody stojaté	36
6.3.2	Podzemní vody	37
6.3.3	Minerální prameny	38
6.4	Klimatologie.....	39
6.4.1	Všeobecná charakteristika	39
6.4.2	Teplotní poměry	40
6.4.3	Vlhkost vzduchu	40
6.4.4	Srážkové poměry	41
6.4.5	Sníh.....	41
6.4.6	Vítr.....	42
6.5	Pedologie	43
6.5.1	Půdní poměry.....	43
6.5.2	Půdní druhy	44
6.6	Biogeografie	46
6.6.1	Bioregiony	46
6.6.2	Flóra.....	46

6.6.3 Fauna	48
7 SPECIÁLNÍ ČÁST	50
7.1 Tvary podmíněné endogenními činiteli.....	50
7.1.1 Tvary podmíněné strukturou hornin	50
7.1.1.1 Strukturně denudační svah na zbyt. žul. kleneb	
Svahy ukloněné 2-5°	50
Svahy ukloněné 5-10°	50
Svahy ukloněné 10-20°	50
Svahy ukloněné více jak 20°	51
7.1.1.2 Zaoblené hřbety	51
7.1.1.3 Zaoblené hřbety se zbyt. kryog. zvětrávání.....	51
7.2 Tvary vytvořené exogenními činiteli	51
7.2.1 Destrukční tvary	51
7.2.1.1 Svahy vzniklé denudačně akumulacími	
a fluviálně denudačními procesy	51
o sklonitosti 2-5°	52
o sklonitosti 5-10°	52
o sklonitosti 10-20°	52
o sklonitosti nad 20°	52
7.2.1.2 Plošiny vytvořené denudačně akumulacími,	
nivelními a kryog. pochody	53
Vrcholové bez zbytků kryog. zvětrávání	53
Svahové bez zbytků kryog. zvětrávání.....	53
Sedlové bez zbytků kryog. zvětrávání	54
Vrcholové se zbytky kryog. zvětrávání	54
Svahové se zbytky kryog. zvětrávání.....	54
Sedlové se zbytky kryog. zvětrávání.....	54
7.2.1.3 Fluviální tvary	55
Úpady	55
Erozní rýhy.....	55
Splachová údolí.....	56
Říční koryta.....	56
7.2.1.4 Periglaciální tvary.....	56

Kryoplanační terasy a vrcholové kryoplanační plošiny	56
Mrazové sruby	57
Mrazové srázy	58
Exfoliační tvary	58
Izolovaná skála	58
Skalní hradba	58
Skalní torzo	59
7.2.1.5 Denudační tvary	59
Strukturní výchoz	59
Balvanový žok	60
7.2.2 Akumulační tvary	60
7.2.2.1 Fluviální tvary	60
Údolní nivy	60
Náplavové kužele	60
7.2.2.2 Gravitační tvary	61
Úpatní haldy	61
7.2.2.3 Periglaciální tvary	61
Kamenné moře	61
Kamenné pole	62
Kamenné proudy	62
Soliflukcí přemístěné bloky	62
7.3 Antropogenní tvary	63
Antropogenní zídky	63
Lidská sídla	63
Antropogenní navážka kamenů	63
7.4 Jiné tvary	63
Rašeliniště	63
Umělé vodné nádrže	63
Prameny	64
8 VLIVY PŮSOBÍCÍ NA VÝSKYT KRYOGENNÍCH TVARŮ	65
8.1 Vliv nadmořské výšky	65
8.2 Vliv klimatu	65

8.3 Vliv puklinového systému.....	66
9 ZÁVĚR	68
10 SEZNAM LITERATURY	70
11 SEZNAM PŘÍLOH.....	74

1 ÚVOD

Tato diplomová práce vznikla v rámci projektu zaměřeného na poznání biodiverzity a enviromentálních podmínek Novohradských hor a jejich podhůří, který je podporován grantem MŠMT ČR MSM 124100001, a na kterém se pracuje již od roku 1998. Do projektu byly zapojeny katedry biologie a geografie Pedagogické fakulty Jihočeské univerzity a na zpracování jednotlivých složek krajinné sféry se podíleli jak vyučující obou kateder, tak i studenti těchto dvou oborů.

Já jsem si vybrala jako téma své diplomové práce geomorfologické mapování Jedlické vrchoviny. Jedná se o území patřící geomorfologicky k Novohradským horám, nacházející se v jejich severovýchodní části. Novohradské hory až doposud nebyly podrobně geomorfologicky zmapovány, lze pouze nalézt literaturu, ve které je zmiňováno, spíše obecně, jaké geomorfologické tvary zde jsou, kde se nacházejí a jak a kdy došlo k jejich vzniku. Konkrétní podrobné zmapování jednotlivých geomorfologických tvarů však zatím neexistuje, proto stěžejní práce byla postavena na terénním průzkumu a následném podrobném zmapování řešeného území.

V první části práce vás chci seznámit s fyzicko-geografickými charakteristikami krajinné sféry Novohradských hor a Novohradského podhůří, zmiňuji se o nich, proto aby si čtenář mohl utvořit komplexnější pohled na celou oblast, v níž se nachází mé řešené území. V druhé části diplomové práci se zaměřím již na samotné území Jedlické vrchoviny z hlediska podrobného geomorfologického mapování. Výsledkem budou podrobné obecně geomorfologické mapy, k nimž bude připojen i podrobný popis všech tvarů reliéfu nalezených na tomto území. Součástí bude i diagram směrů puklin a vliv některých činitelů působících na výskyt kryogenních tvarů.

2 METODIKA PRÁCE

Středem zájmu mé práce je geomorfologické zmapování Jedlické vrchoviny, která geomorfologicky patří k Novohradským horám. Pro Novohradské hory je typický výskyt kryogenních forem zvětrávání, které až do této doby nebyly podrobně zmapovány.

V první řadě bylo nezbytné přesně vymezit území, které se bude mapovat. Jako cíl práce jsem si stanovila zmapovat prostorové rozložení a rozsah tvarů reliéfu s uplatněním jednotné legendy a jejím následným doplněním o specifické tvary.

Než začaly samotné terénní práce v řešeném území, musela jsem nejprve prostudovat literaturu, která se zabývá jak obecnou geomorfologií, tak i geomorfologickým vývojem v Novohradských horách. Po této teoretické formě práce jsem několikrát vyjela s vedoucím své diplomové práce do terénu (jaro, léto 2003). Ne ještě na území Jedlické vrchoviny, ale do oblastí Novohradských hor, které jsou z hlediska geomorfologických tvarů velmi zajímavé a v literatuře jsou i podrobněji popsány. Jednalo se o území např. Kraví hory (953), Vysoké (1034), Jeleního hřbetu. Při těchto návštěvách terénu jsem si teoretické informace propojovala se skutečností, učila jsem se získané informace aplikovat v praxi.

Poté přišla část mé práce, kdy jsem navštívila území, které je předmětem mé diplomové práce (podzim 2003, jaro, podzim 2004, jaro 2005). První terénní návštěvy oblasti byly seznamovací, snažila jsem se zorientovat a vytypovávala jsem geomorfologicky nejzajímavější území. Pak jsem již začala s postupným mapováním tvarů reliéfu, které jsem zakreslovala do map 1:25 000. Součástí terénních prací bylo i měření puklin geologickým kompasem, zjišťování převládajícího směru puklinatosti a měření sklonitosti svahů sklonoměrem.

Několikrát se mnou navštívil řešené území i můj vedoucí diplomové práce, se kterým jsem mohla vyřešit nejasnosti, které se v terénu vyskytly.

Konečnou fází mé práce bylo zpracování geomorfologických map vybraného území, se zaměřením na kryogenní zvětrávání a popis jednotlivých geomorfologických tvarů. Při popisu geomorfologických tvarů reliéfu používám genetickou klasifikaci Demka

(1987). Hlavním výstupem mé diplomové práce tedy budou obecně geomorfologické mapy se zaměřením na mrazové formy zvětrávání v měřítku 1:25 000. Zájmové území je zakresleno na třech mapových listech Českého úřadu zeměměřického a katastrálního. Jde o listy 33-133 Horní Stropnice, 33-131 Nové Hrady a 33-132, 33-134 České Velenice.

K těmto dvěma geomorfologickým mapám bude sestaven i text ke geomorfologickému vývoji a ke geomorfologické struktuře Novohradských hor, se zaměřením na kryogenní reliéf v mapovaném území.

3 Vymezení zkoumané oblasti

Území, které bude zájmovou oblastí pro tuto diplomovou práci je geomorfologický podcelek Jedlická vrchovina a malá část území geomorfologického podcelku Žofínská hornatina. Celé území řešené ve speciální části této diplomové práce se nachází v severovýchodní části Novohradských hor.

Část území geomorfologického celku Žofínská hornatina, která je součástí řešeného území speciální části této práce, se nachází západně od silnice Dlouhá Stropnice-Šejby. Tato oblast je na jihu ohraničena státní hranicí České republiky a Rakouskem, severní a západní hranici tvoří říčka Stropnice a východní hranici tvoří již zmiňovaná silnice Horní Stropnice-Šejby. Toto území je na rozdíl od Jedlické vrchoviny tvořeno metamorfity moldanubika, přesněji migmatitizovanou rulou a migmatitem.

Nejjihnější část Jedlické vrchoviny tvoří geomorfologický okrsek Skalecká vrchovina. Tento okrsek se nachází východně od území zmiňovaného v předchozím odstavci. Jižní, jihovýchodní a východní část hraniční linie této oblasti je tvořena státní hranicí mezi Českou republikou a Rakouskem, východní hranice prochází při silnici Dlouhá Stropnice, dále je totožná s korytem Váčkového potoka, následuje po cyklistické stezce a další její část prochází souběžně s Veverským potokem. Ze severu je toto území ohraničeno Novohradským potokem a jižní částí hráze Zevlova rybníka. Skalecká vrchovina je budována muskoviticko-biotitickým granitem čiměřského typu.

Severněji od Skalecké vrchoviny se nachází druhý a územně izolovaný malý geomorfologický okrsek Jedlické vrchoviny a to okrsek Tetřevská vrchovina, skládající se ze dvou na české straně oddělených částí. První část pojmenovaná Tetřevská vrchovina má západní hranici shodnou s hranicí lesního porostu Tetřevího lesa, jižní a jihovýchodní hranice je totožná ze státní hranicí našeho státu s Rakouskem, a severní a severovýchodní hranice prochází po vrstevnici, jejíž kóta je 505 m n. m. Tetřevská vrchovina má stejné geologické složení jako Skalecká vrchovina.

Poslední území patřící do řešené oblasti je součástí geomorfologického okrsku Tetřevská vrchovina, které je však územně odtržené, jedná se o část švábskodolskou. Nachází se východně od osady Vyšné. Východní, jižní a západní hranice této oblasti je stejná jako státní hranice Česká republika-Rakousko. Severní a severozápadní hranici

tvoří vrstevnice o nadmořské výšce 515 m n. m. Tato část je tvořena biotitickým granitem weinsberského typu.

4 HISTORIE GEOMORFOLOGICKÉHO MAPOVÁNÍ

Krajina je předmětem studia všech geovědních disciplín. Tématické mapování krajiny je proces, který určuje a umisťuje jevy, ať už se jedná o objekty nebo procesy, v krajině a který vytváří tématické mapy na podkladě topografických map. Jedním z příkladů tématického mapování krajiny je geomorfologické mapování. Jeho předmětem je mapování typů a tvarů zemského povrchu a s nimi souvisejících procesů.

Podrobné geomorfologické mapování je jednou z nejkompexnějších metod geomorfologického výzkumu, pro jeho základní způsob získávání dat slouží terénní průzkum. Hlavním úkolem je podle Demka (1976) najít a objasnit zákonitosti vzniku a vývoje tvaru reliéfu různých hierarchických úrovní a poznat jejich vzájemné vazby v určitých přírodních podmínkách.

S první myšlenkou geomorfologického mapování přišel Passarge (1912), který o dva roky později zpracoval atlas obsahující osm map v měřítku 1:100 000. Tato serie map podává informace o tvarech reliéfu, jeho vývoji, charakteru podloží a náchylnosti ke zvětrávání. Je potřeba upozornit i na práci Gehneho (1912), podle něhož by mapy měly obsahovat údaje o morfologii, charakteru podloží ve vazbě na morfologii s vzjádřením tvarů i jejich geneze. Geomorfologické mapování se začíná postupně rozvíjet v rámci polské, německé a ruské geomorfologie. Zásadní rozvoj začíná až v 2. polovině 20. století, kdy se zvyšuje potřeba poznání litologické a klimatické podmíněnosti vzniku tvarů reliéfu a jejich systematického podrobného mapování (Voženílek, 2001).

V české geomorfologii sehrál v tomto období významnou úlohu z hlediska podrobného geomorfologického mapování Geografický ústav ČSAV v Brně, kde byla zpracována řada podrobných geomorfologických map (Balatka, B., Demek, J., Czudek, T., Linhart, J., Loučková, L., Hrádek, M., Ivan, A., Stehlík, O.).

Koncem 80. a v 90. letech minulého století je podrobné geomorfologické mapování využíváno jako běžná geomorfologická metoda a geomorfologické práce jsou doplňovány mapami. V českých zemích je využívána vzorová legenda podrobných geomorfologických map, která vychází z mezinárodní legendy vydané IGU (podrobněji například Bezvodová, Demek, Zeman, 1985), která je však přizpůsobena konkrétnímu

území a je brána jako otevřená s možností doplňování dalších tvarů. Podrobné geomorfologické mapování se koncem 80. a v 90. letech 20. století zaměřovalo na vřídčí genetické kategorie tvarů, nebo na území atraktivní, jak z hlediska vědeckého, tak významného pro praxi (například ochrana přírody, výstavba apod.) (Voženílek, 2001).

Dnes se čím dál častěji v geomorfologickém výzkumu využívají informační technologie, GPS/GIS.

5 PŘEHLED DOSAVADNÍHO VÝZKUMU

Novohradské hory a jejich podhůří byly do nedávna oblastí, která z hlediska výzkumu a mapování různých fyzicko-geografických charakteristik zemského povrchu, opomíjenou a nikterak nevyhledávanou. Příčinu tohoto „zanedbání“ můžeme hledat v tom, že šlo o zakázaný prostor státní hranice, který byl pod dohledem českého vojska, dalším možným důvodem mohla být jejich příhraniční, tedy okrajová poloha. Tento nezájem se změnil začátkem 90. let, kdy se toto území stalo oblastí intenzivního výzkumu, který probíhá dodnes. Vliv na tento obrat mělo to, že Novohradské hory byly v roce 1991 navrženy jako území, které se mělo stát součástí oblastí chráněných v rámci ochrany České republiky jako CHKO, což zapříčinilo podrobné zkoumání a mapování v tomto cenném přírodním prostředí. Dále Pedagogická fakulta Jihočeské univerzity získala již zmiňovaný grant, který umožnil vědecký výzkum jejich pracovníků a studentů v této oblasti.

Pokud se budeme zajímat konkrétně o podrobný geomorfologický výzkum v této oblasti, tak musíme zmínit jména tří výzkumníků, Stanislava Chábery, Jaromíra Demka a Jana Vítka, kteří prováděli prvotní výzkumy na území Novohradských hor, v období koncem 60. a začátkem 70. let. Tyto výzkumy byly spíše orientovány na oblasti zajímavé a na ty, kde se nacházely typické kryogenní tvary vzniklé glaciálními pochody. Podrobný geomorfologický výzkum Novohradských hor probíhá až v současné době. Velkou měrou se na něm podílí Pedagogická fakulta Jihočeské univerzity.

6 OBECNÁ ČÁST

6.1 Geologické poměry

Geologické poměry jsou zpracovávány na základě prací Pavlíček V., 2004, 2002, Vrána S. at al., 1988, Chábera S., 1972 a geologické mapy ČR.

Z geologického hlediska leží území Novohradských hor v jižní části centrálního masivu–moldanubického plutonu. Plášť jihočeského moldanubického plutonu tvoří krystalické břidlice, které vznikly polymetamorfózou pravděpodobně peliticko-psamitických hornin. V plášti plutonu jsou zastoupena četná tělesa biotitické ortoruly. Skalní podklad je vybudován granitoidy všech přechodných typů od muskovitových po biotitické a od hrubozrnných po drobnozrnné. Významný rozsah mají čtyři typy granitoidů. Jedná se o porfyrický, středně zrnitý biotitický granit (weinsberský typ), dále o středně zrnitý muskovit-biotitický granit (mrákotínský typ), dvojslídny granit (číměřský typ) a biotitický granodiorit (freistadtský typ). Tyto čtyři typy granitoidů představují samostatné, časově oddělené intruze magmat různého složení.

6.1.1 Horniny prekambria

Z původních sedimentů vznikla řada hornin od pararul, téměř neovlivněných migmatitizací, až po migmatity vzhledu středně zrnitých granitoidů nebo perlových rul.

Biotitická a silimanit-biotitická pararula se nachází v okolí Nových hradů, s lokálním rozšířením této horniny se můžeme setkat i západně a jihozápadně od Besednice.

Muskovit-biotitická pararula (tyto horniny byly dříve označovány jako kaplické svory a dvojslídne svorové ruly, název vznikl na základě vysokého podílu slíd) je hlavní horninou kaplické jednotky na západě zájmového území.

Kvarcit a kvarcitická rula se zúčastňují stavby elevace v pruhu Todeňská hora-Svatý Jan nad Malší až k jižnímu okraji Třeboňské pánve jako součást Borovanského vrchu.

Komplex *migmatitizované ruly a migmatitu* mezi Kaplicí, Benešovem nad Černou, Horní Stropnicí a Novými Hradý tvoří izolované těleso v plášti plutonu.

Migmatit flebit-stromatitového typu zaujímá největší plochu v širším jihozápadním okolí Nových Hradů, Mezi osadou Bukvice a Olejnice a mezi obcemi Žár a Hrádek.

Cordierit-biotitický a cordierit-muskovit-biotitický migmatit se silimanitem se nalézají v největší míře v prostoru Malont, Jaroměře, Pohorské Vsi a dále severovýchodním směrem na Šejby.

Perlová rula a migmatit oftalmitového typu tvoří polohy v migmatitech v jihozápadním okolí Nových Hradů především mezi obcemi Pěčín-Žár.

Leukokratní migmatit je nejtypičtěji vyvinut v okolí Cukněstěna v údolí Stropnice.

Biotitická ortorula vznikla v rozsáhlém tělese táhnoucím se od Benešova nad Černou k Novým Hradům v délce 15 km a šířce až 5 km. Další izolované segmenty se vyskytují severně od Dluhoště, jihozápadně od Hradiště, jihovýchodně od Bukvice a severovýchodně od Nových Hradů.

Žulorula vystupuje jihozápadně od Nových Hradů a v okolí tvrze Cukněstěna.

Částečně *serpentinizovaný peridotit* je zmapován jihozápadně od Malont, jako zatím jediné odkryté těleso tohoto druhu v řešeném území Novohradských hor.

Amfibolit vystupuje na povrch společně s tělesem peridotitu jihozápadně od Malont. Další výchoz zelenošedého amfibolitu se nachází severovýchodně od sídla Olejnice. Další území, kde se s touto horninou lze setkat je oblast jihovýchodně od Žáru a východně od sídla Bukvice. Poslední naleziště se nachází severozápadně od sídla Olejnice.

V kamenolomu Štipot severovýchodně od Nových Hradů byly podrobnějším studiem rozlišeny různé typy biotitické ortoruly, migmatitické ortoruly až migmatity.

V lomu Bukvice, ležícího východně od stejnojmenného sídla, bylo odkryto těleso biotitické ortoruly.

6.1.2 Horniny paleozoika

Paleozoické (variské) stáří pro hlavní tělesa granitoidů zastoupená na území Novohradských hor je prokázáno na základě analogie s jinými částmi moldanubického plutonu. Mezi variskými granitoidy moldanubického plutonu jsou zastoupeny všechny přechody od biotitických až po téměř muskovitické.

Středně zrnitá porfyrická biotitická žula (weinsberský typ) má v Novohradských horách největší oblast svého rozšíření okolí Pohoří na Šumavě, vytváří masiv Myslivny a severněji izolovaný masiv Vysoké. Touto hornou je ještě budován horský hřbet táhnoucí se v délce 18 km při maximální šířce 1,5 km z jihozápadního okolí Kaplice východním směrem přes Benešov nad Černou a Kraví horu k Novým Hradům. Weinsberskou žulou je také budován nejjižnější cíp Hornodvořišťské sníženiny.

Středně zrnitý až drobnozrný granodiorit (freistadtský typ) vstupuje na české území z Rakouska. V prostoru mezi Horním Dvořištěm a Cetvinami se klínovitě zužuje směrem na Rychnov nad Malší a dále na Kaplici. Další oblastí výskytu několika enkláv je území severozápadně a jižně od Jaroměře a také v okolí Bukovska, jižně od Dobechova. Jiné samostatné těleso, asi 3,5 km dlouhé a 2 km široké, je u Trhových Svinů.

Středně zrnitá až drobnozrná muskovit-biotitická žula (mrákotínský typ) vytváří výběžek z Rakouska široký asi 3,5 km v prostoru Černé Údolí-Pohoská Ves. S větším rozšířením této horniny se setkáme v širším okolí Besednice, Slavče, pokrývá převážnou část Slepíčních hor, okolí Kondrače, Mezilesí a sídla Kamenná. Další oblastí výskytu je okolí Dobrovské Lhotky a Malče. Dále jsou to ještě oblasti, severovýchodní okolí Nesměné, severně od Jehlan a v okolí Lniště.

Muskovit-biotitická žula (číměřský typ) vystupuje při státní hranici východně od Horní Stropnice, východně od Trhových Svinů podél jihozápadního okraje Třeboňské pánve. Ojedinelé výskyty této horniny tvoří vrcholovou část kóty Kohout.

Dvojslídá leukokratní žula buduje drobné těleso u Trhových Svinů, odkud pokračuje na Nové Hradky.

Usměrněný křemenný diorit tvoří těleso u tvrze Cuknštejn a jihozápadně od Nových Hradů.

Nezvyklý typ vyvřeliny tvoří *amfibolizované pyroxenické gabro* zjištěné východně od Meziříčí.

Další tři horniny patří mezi horniny žilné, které vznikly pravděpodobně v asturské fázi variské orogeneze, kdy došlo za tříštění krystalinika ke vzniku radiálních dislokací a jejich žilných výplní. V řešené oblasti jsou žilné horniny zastoupeny pegmatity, aplity a leukokratními žilnými rulami, biotitickými žulovými porfyry, porfyrity a žilnými křemeny.

S nejzajímavějšími *pegmatity* se setkáme jihovýchodně od Dlouhé Stropnice, také je můžeme nalézt v prostoru mezi Žumberkem a Svěbohy. Jiné zmapované území mající tuto horninu je oblast severozápadně od Jaroměře a oblast 1 km jihovýchodně od Hradiště.

Aplit a leukokratní žula se nacházejí východně od Něchova, jihovýchodně od obce Březí a východně od Dobečova. 100 metrová žíla se nachází severně od Svěboh. Výskyt aplitů severně od osady Žár. Dále se s těmito žilnými horninami potkáme jižně od Trhových Svinů, jižně až jihovýchodně od Kondrače, mezi Valtěrovem (severovýchodně od Benešova nad Černou) a Trhovými Svinami, ještě také severovýchodně od Hrádku, východně od Klažar a také při západním okraji Pěčina a severně až severozápadně od osady Šejby.

Žilný křemen je vázán na tektonické linie severovýchodního–jihozápadního směru náležející k systému Blanické brázdy. Nevýraznější jsou křemenné žíly severně od Soběkova a na severovýchodě svahu kóty Vysoký kámen. Morfologickou vyvýšeninu tvoří křemenná žíla v prostoru Veveří-Šejby. Roj křemenných čoček vystupuje jihovýchodně od obce Olbramov.

6.1.3 Pokryvné útvary

Mezozoikum – svrchní křída

Senonské uloženiny klikovského souvrství se dochovaly jen v drobných denudačních reliktech na krystaliniku v oblasti Novohradských hor a jejich podhůří. Drobný relikt zvětralého pískovce ležící 2 km severovýchodně od Ločenic. Horniny spodního oddílu klikovského souvrství vystupují na povrch při tektonické jihozápadní hranici Třeboňské pánve a krystalinika mezi Bukovou a Novými Hradý, na menší ploše pak ještě vystupují v severovýchodním sousedství stropnického příkopu. V malých izolovaných reliktech se nachází v okolí sídla Svěbohy, severně od Veverí a v okolí bývalé osady Mýtina, kde se v letech 1730 – 1841 těžily železné rudy.

Terciér – neogén

Terciér v Novohradských horách a jejich podhůří je zastoupen zličským souvrstvím, mydlovarským souvrstvím, vrábečskými vrstvami, koroseckými štěrkopísky a kamenoujezdskými šterky svrchního miocénu.

Horniny zlivského souvrství se zachovaly v drobných reliktech sedimentů na severovýchodním svahu Todeňské hory, v okolí Žáru, Nesměně, Štiponě a 10-15 km severně od Trhových Svinů.

Mydlovarské souvrství zasahuje v malém úseku na východní a severovýchodní okraj města Trhové Sviný jako výběžek Třeboňské pánve. Dále byly sedimenty zjištěny jižně až jihovýchodně od Něchova, severně až severozápadně od Lniště a jihovýchodně od Todně. Do svrchní části mydlovarského souvrství řadíme i zbytky sedimentů jižně od soutoku Dobečovského potoka s Malší.

Vrábečské vrstvy se nachází v omezeném rozsahu v okolí Besednice.

Korosecké štěrkopísky jsou nejrozšířenější sedimenty v řešeném území. Hlavní výskyt štěrkopísků s obsahem vltavínů se nachází v pásmu táhnoucím se od obce Chlum nad Malší, přes jižní okolí Ločenic, Nesměň a dolní tok Neblanského potoka, i dosti rozsáhlé výskytu v údolí Svinenského potoka. Další oblastí výskytu jsou jihovýchodní svahy Chlumské hory, v širším okolí Nesměně, ve východním okolí Něchova, jižně až jihovýchodně od Březí, západně až jihozápadně od Trhových Svinů (Pavlíček, 2004).

Za korosecké šterkopísky považujeme i šterkopísky v údolí Dluhošťského potoka a šterkopísky s polohami jílu při soutoku Neblanského a Svineckého potoka. Výskyt vltavínů východně až jihovýchodně od Dobrovské Lhoty patří mezi nejvýše položený známý výskyt koroseckých šterkopísků v Jižních Čechách (585 m n. m.).

Mezi kamenoujezdské šterky se zařazuje výskyt šterků pod silnicí Nové Hradky-Nakolice.

Předkvarterní zvětralinové pláště

V řešeném území byly prokázány zvětralinové pláště třetihorního a čtvrtohorního stáří. K přeměnění došlo u muskovit-biotitické pararuly, u ruly, u granitoidů a u žul mrákotínského a weinsberského typu, tyto zvětraliny jsou i nejrozšířenější.

Kvartér

Čtvrtohory se v zájmovém území vyskytují jako uloženiny fluviální, deluviální, deluviofluviální a humolity. Fluviální šterkopísky jsou prezentovány terasami – ris řeky Malše a Černé a také podél říčky Stropnice.

Fluviální písčité šterky – würm vyplňují jako nejmladší terasa (částečně překryta holocenními náplavami) spodní část údolní nivy Malše a Černé, obdobně je na tom i Pohorský potok v místech, kde neprotéká kaňonovitými úseky.

Deluviální až deluviálně soliflukční hlíny vznikly v mladém pleistocénu v okolí Dobečova, Mostky, Kaplice a Benešova nad Černou.

Fluviální písčité hlíny, hlinité písky a šterky holocenního stáří vyplňují nejčastěji údolní nivy říčních toků Malše, Černé a dolního toku Pohorského potoka, velmi v malém množství se s nimi můžeme setkat také severně od Klení a východně až severovýchodně od Nesměně. Jsou také součástí výplně větších toků Svinenského a Dluhošťského. Deluviofluviální písčité hlíny malé mocnosti vyplňují dna mělkých bezvodých depresí, které ústí do údolí vodních toků nebo na ně navazují.

Rašelina se vyskytuje na malých plochách v nadmořské výšce 900 m n. mořem v centrální části Novohradských hor. Nejvýznamnější je asi 30 ha velké Stodůlečko rašeliniště jižně od Pohoří na Šumavě. Menší rašeliniště, asi osmi hektarové, se nachází

v okolí sídla Blansko. Další drobné rašeliniště byla zmapována v okolí sídel Desky, Dluhoště, Velké Skaliny a Valtěrov. Všechny zdejší výskyty rašelinišť náleží k přechodnému typu, převážně mechovo-ostřicovému.

6.2 Geomorfologické poměry

6.2.1 Stručná geomorfologická charakteristika

Novohradské hory, které jsou výrazně omezených geomorfologickým celkem, vznikly, podobně jako vlastní Šumava a sousední Českomoravská vrchovina, vyklenutím v druhohorách zarovnaného povrchu České vysočiny a jeho následným rozlámáním na jednotlivé kry vlivem saxonských tektonických pohybů v souvislosti s horotvorným alpsko-karpatským pochodem. Pohoří představuje vrchol velké antiklinály, která vznikla v době pomiocénní, pravděpodobně až ve spodním pliocénu. Tímto vyklenutím byl porušen a do různých výšek přemístěn třetihorní zarovnaný povrch, jehož stopy jsou vyznačeny zřetelnou vrcholovou hladinou v nadmořské výšce 900 až 950 metrů. Nad tuto vrcholovou hladinu ční jen ojediněle vrcholky nad 1 000 metrů. Intenzivním namáháním v místě vyklenutí byly vedle oživených starších tektonických linií vyvolány i nové tektonické linie, zvláště významné na okrajích pohoří, např. příkrý, až 300 metrů vysoký zlomový svah mezi vlastním pohořím a Stropnickou pahorkatinou, východně od Dobré Vody (Chábera, S., 1972).

Základní reliéf Novohradských hor má charakteristické znaky kerného pohoří silně rozčleněného erozní činností. Po vyzdvížení jednotlivých ker do různých výšek zesílila erozní činnost vodních toků, které dříve odtékaly podél poruchových zón k Dunaji.

K dalšímu rozrušení došlo pleistoceními klimatickými změnami, díky nimž dochází k mechanickému zvětrávání, k tzv. periglaciálním procesům. Těmito periglaciálními procesy neboli mrazovým zvětráváním vznikly několik metrů až desítek metrů vysoké mrazové sruby, provázené při úpatí hor širokými kryoplanačními plošinami, které vznikly ústupem mrazových srubů. Intenzivní periglaciální modelací byly místy mrazové sruby přemodelovány v izolované skály, neboli tory (Kraví hora, Kuní hora). Častá jsou balvanová moře, vytvořená mrazovým tříštěním skalního podkladu. Místy jsou spodní okraje balvanových moří protaženy v kamenné proudy. Mrazovým zvětráváním byly vytvořeny též nekrasové jeskyňky, příkladem je puklinová jeskyně na Vysoké.

Působením soliflukce docházelo v pleistocénu k opakovanému lokálnímu transportu bohatého zvětralinového materiálu, a to i na mírných svazích, což mělo za následek vytvoření velmi hojných hranáčových hald a místy i zanesení dna plochých úvalovitých údolí hlinitým a hrubě písčitým až suťovým materiálem s velkými jen nedokonale zaoblenými balvany. Na soliflukci bezprostředně navazoval říční transport, jenž z pohoří vynesl většinu materiálu, který tam soliflukce dopravila, tento odnos jemnozrnného materiálu pokračuje zmenšenou měrou i dnes.

6.2.2 Geomorfologické členění Novohradských hor a Novohradského podhůří

Geomorfologické členění, které budu v této diplomové práci používat vypracoval B. Balatka (1995). Toto členění je desetiúrovňové a má níže uvedenou hierarchii.

Systém	Hercynský
Subsystém	Hercynské pohoří
Provincie	Česká vysočina
Subprovincie	Šumavská
Oblast	Šumavská hornatina
Celek	Novohradské hory
Podcelek	Soběnovská vrchovina
Okrsek	Kohoutská vrchovina
Podokrsek	Slepičí hory
Část	např. dubská část (leží v Rychnovské pahorkatině)

Na prvních pěti úrovních geomorfologických jednotek spadají celky Novohradské hory a Novohradské podhůří do stejné jednotky. Od úrovně geomorfologický celek dochází k regionalizaci obou dvou území.

Geomorfologický celek Novohradské hory má v systému geomorfologického členění podle B. Balatky označení IB – 3 a geomorfologický celek Novohradské podhůří je označen Balatkou IB – 4. Pokud budeme rozebírat jednotlivé symboly v označení obou celků, tak I je označení pro Šumavskou subprovincii, IB je označení pro oblast Šumavská hornatina a IB - 3 značí geomorfologický celek Novohradské hory a IB – 4 je označení pro Novohradské podhůří.

K dalšímu geomorfologickému dělení dochází v rámci vlastních geomorfologických celků Novohradské hory a Novohradské podhůří. Geomorfologický celek Novohradské

hory dělíme dále na dva podcelky a to na Pohořskou hornatinu, označenou IB – 3A a Jedlickou vrchovinu označenou IB – 3B. O dalším dělení těchto dvou podcelků je psáno níže. Geomorfologický celek Novohradské podhůří také dále dělíme. V tomto celku rozlišujeme pět geomorfologických podcelků. Kaplická brázda (označení IB – 4A), Stropnická pahorkatina (IB – 4B), Soběnovská vrchovina (IB – 4C), Hornodvořišťská sníženina (označení IB – 4D) a konečně Klopánovská vrchovina (označení IB – 4E).

Pohořská hornatina

Tento geomorfologický podcelek zaujímá převážnou část celku Novohradské Hory, mimo jeho severovýchodní oblast. Pohořskou hornatinu dále ještě dělíme na dva geomorfologické okrsky, a sice na západnější Leopoldovskou vrchovinu (označenou IB – 3A – 1) a na východnější Žofínskou hornatinu (označení IB – 3A – 2). Hranice mezi těmito dvěma okrsky prochází Liščím dolem, po jižních svazích Kuní hory, severními svahy Jeleního hřbetu, horní částí toku Černé, jižními svahy Kuřského vrchu, západními svahy Lužnického vrchu, střední částí Pohořského potoka, západními svahy Kobyliho vrchu a Mrzenáče.

Okrsek Leopoldovská vrchovina je tvořen nižšími hřbety než sousední Žofínská hornatina. Nalezneme v něm vrcholy Kuřský vrch (806 m n. m.), Cikánský vrch (804,3 m n. m.), Zaječí vrch (780 m n. m.), jejíž severní příkré svahy spadají do Novohradského podhůří, přesněji do geomorfologického celku Soběnovská vrchovina. Nejnížší bod Leopoldovské vrchoviny leží v nadmořské výšce 594,3 m n. m., je to nejnižší položené místo nejen celého podcelku Pohořské hornatiny, ale i celých Novohradských hor. Tento bod se nachází na soutoku Pohořského potoka a říčky Černá, je to zároveň i nejseverozápadněji položený hraniční bod mezi Novohradskými horami a Novohradským podhůřím. Dalším vrcholem je elevace Červeného vrchu (822 m n. m.). Nejvyšší vrchol tohoto okrsku se nazývá Jelení vrch, jeho nadmořská výška je 956 m n. m., nachází se v blízkosti státní hranice České republiky s Rakouskem, v této části leží hluboce zaříznuté údolí řeky Malše.

V okrsku Žofínská hornatina, v jeho jižní části při hranici s Rakouskem, leží nejvyšší vrchol Novohradských hor, jedná se o Kamenec (1072 m n. m.), jeho vrcholový hřbet je tvořen dvěma vrcholy. V rámci okrsku Žofínská vrchovina byla

vymezena jeho jedna část jako Pohořská kotlina (označená IB – 3A – 2 – 1), jedná se o ploché úvalovité údolí se zbytky zarovnaného povrchu, její nadmořská výška se pohybuje 910 - 940 m n.m., je to pramenné území Pohořského potoka. V tomto okrsku se nachází i další vrcholy, druhým nejvyšším vrcholem českých Novohradských hor je Myslivna (1040 m n. m.), která je tvořena 1000 metrů dlouhým hřbetem. Dalšími významnějšími vrcholy jsou Stříbrný vrch (936 m n. m.), Pivonický vrch (899 m n. m.) a Lužnický vrch (906,9 m n. m.). Poměrně plošně rozsáhlý je Jelení hřbet, který je protažen Z – V směru. Mezi tři nejvýznamnější dominanty Žofínské hornatiny patří Vysoká (1034 m n. m.), Kraví hora (953 m n. m.) a Kuní hora (925 m n. m.), které vystupují ze zarovnaného povrchu v okolí Hojné Vody a Starých Hutí. Vysoká je třetí nejvyšší vrchol Novohradských hor, ale je také posledním vrcholem, který přesahuje kótu tisíc metrů nad mořem.

Jedlická vrchovina

Geomorfologický celek Jedlická vrchovina tvoří severovýchodní výběžek české strany Novohradských hor, název tento celek dostal podle zaniklé osady Jedlice, kterou bychom dříve našli severovýchodně od obce Šejby.

Nejnižnější část Jedlické vrchoviny tvoří geomorfologický okrsek Skalecká vrchovina (označení IB – 3B – 1), jenž na jihu hraničí s Žofínskou hornatinou, tato hranice vede v blízkosti silnice Dlouhá Stropnice-Šejby. Nejvyšší nadmořskou výšku má bod nazvaný Skalka (801 m n.m.), avšak druhý vyšší vrchol (832 m n. m.) leží již na rakouské straně Novohradských hor. Severní svah Skalky je pramenou oblastí Veverského potoka. Druhou severněji položenou kótou je Veverí (617 m n. m.).

Severněji od Skalecké vrchoviny se nachází druhý uzemně izolovaný malý geomorfologický okrsek Jedlické hornatiny a sice okrsek Tetřevská vrchovina (označení IB – 3B – 2), která se ještě skládá ze dvou oddělených částí. Jméno toho okrsku je odvozen od názvu zdějšího souvislého smrkového porostu, který nese pojmenování Tetřeví les. Je tvořena jediným vrcholem a to Holou horou, jejíž nadmořská výška dosahuje už jen 682 m n. m.. Součástí geomorfologického okrsku Tetřevská vrchovina je tedy ještě jedna územně oddělená část nazvaná část švábskodolská (označení IB – 3B – 2 – 1), nacházející se východně od osady Vyšné. Jedná se o nevelký výběžek z rakouské srany, vyšší část se nachází v Rakousku.

Kaplická brázda

Kaplická brázda představuje území, které je ve směru sever-jih dlouhé téměř 30 km a ve směru západ-východ široké 5-12 km a je tektonického původu. Její celková rozloha zaujímá 259 km². S nejvyšším vrcholem se setkáme na severu brázdy, jedná se vrch nazvaný Věncova (Třebonínská) hora (651 m n. m.). S nejnižše položeným bodem se potkáme v místě u osady Plav, kde území Novohradských hor opouští řeka Malše a teče do Českobudějovické pánve. Tento bod se nachází v nadmořské výšce 405 m. n. m. a je zároveň nejnižše položeným bodem celého Novohradského podhůří. Střední nadmořská výška Kaplické brázdy je 568,5 m n. m. a střední sklon reliéfu je 3°37' (Demek, 1987, Chábera, 2002).

Územně dělíme geomorfologický pocelek Kaplická brázda na dva geomorfologické okrsky. Na severozápadě Kaplické brázdy leží okrsek nazvaný Velešínská pahorkatina (označení IB – 4A – 1), centrální a jižní část Kaplické brázdy vyplňuje geomorfologický okrsek Bujanovská sníženina (označená IB – 4A – 2). Hranice, která tyto dva okrsky odděluje prochází po linii Dolní Pláně-Zubčická Lhota-Zvíkov-Chodeč-nádrž Římov.

Okrsek Velešínská pahorkatina má charakter mírně zvlněné krajiny vyzdvížené nad Českobudějovickou pánev s výrazným osamělým vrcholem Věncovy hory (severozápadně od Zlaté Koruny). V rámci geomorfologického okrsku Velešínská pahorkatina rozlišujeme ještě dva podokrsky. Podokrsek Korosecká pahorkatina (označení IB – 4A – 1a) leží na severozápadě, jeho zarovnaný reliéf je rozříznut hlubokým údolím Vltavy v úseku U Cáby-Boršov nad Vltavou. Jeho reliéf je členitější než reliéf druhého podokrsku Kamennoujezdské pahorkatiny (označené IB – 4A – 1b). Tento podokrsek zaujímá severovýchodní, východní, centrální, jižní a jihozápadní část Velešínské pahorkatiny. Je to území plošší a skloněné od jihu k severu, na západě je rozrušeno hlubokým údolím Vltavy se zakleslými meandry v oblasti Přísečná-U Cáby.

Okrsek Bujanovská sníženina se dále dělí na čtyři geomorfologické podokrsky: podokrsek Netřebický práh (označení IB – 4A – 2a), podokrsek Stradovská kotlina (označení IB – 4A – 2b), třetí podokrsek je pojmenován Dolnodvořištská sníženina (označení IB – 4A – 2c) a poslední podokrsek je Cetvinská kotlina (označení IB – 4A – 2d). Převážná část Cetvinské kotliny se nachází v nadmořské výšce kolem

600 m n. m., ojediněle vystupuje několik osamocených vrcholů přes 700 m n. m. (příkladem může být Tichý vrch, 705 m n. m.). Napříč tímto podokrskem protéká říčka Tichá a hranici s Rakouskem tvoří řeka Malše.

Stropnická pahorkatina

Rozloha toho geomorfologického podcelku je 274 km². Vůdči Novohradským horám je Stropnická pahorkatina omezena až 300 metrů vysokým zlomovým stupněm Kraví hory a Vysoké. V tomto podcelku se opět bude zmiňovat o bodě s nadmořskou výškou 405 m n. m., který mají Stropnická pahorkatina a Kaplická brázda společný a je i jejich bodem hraničním, a je i pro Stropnickou pahorkatinu místem s nejnižší nadmořskou výškou. Opakem je Kondráčská hora (682 m n. m.), kde je dosaženo nejvyšší nadmořské výšky tohoto podcelku. Střední nadmořská výška je zde 529,9 m n. m. a střední slon reliéfu 3°28' (Demek, 1987, Chábera, 2002).

I toto území je ještě dále děleno, skládá se ze dvou geomorfologických okrsků. V severní části Stropnické pahorkatiny se nachází geomorfologický okrsek Strážkovická pahorkatina (označení IB – 4B – 1), jižní část potom vyplňuje geomorfologický okrsek Rychnovská pahorkatina (označení IB – 4B – 2). Hranice mezi těmito dvěma okrsky prochází po linii Nežetice-Březí-Trhové Sviny.

V oblasti Strážkovická pahorkatina se setkáme s průlomovým údolím řeky Stropnice a severně od tohoto údolí s mírně zvlněným reliéfem, kde nad zbytky zarovnaného povrchu osamoceně vystupují vrcholy vysoké přes 500 m n. m. (Strážkovický vrch - 558 m n. m., Vápenický vrch - 533 m n. m., Lomecká planá hora - 533 m n. m., Borovanský vrch - 513 m n. m.). Součástí Strážkovické pahorkatiny je i dolní tok Svinenského potoka s říční nivou, v níž nalezneme Pašinovické rybníky (Rypl, 2004).

Jižní část Rychnovské pahorkatiny je tvořena mírně zvlněným reliéfem. Na rozvodích tohoto okrsku se nacházejí zbytky zarovnaného povrchu s osamoceně vyčnívajícími vrcholy přes 600 m n. m., Klení hora (667 m n. m.), Bernard (624 m n. m.) (Rypl, 2004).

V tomto území se setkáme ještě s podrobnějším geomorfologickým členěním, a sice geomorfologický okrsek Rychnovská pahorkatina v sobě obsahuje ještě část

mezilůžskou (označení IB – 4B – 2 – 1), pojmenovanou podle osady Mezilůží a část dubskou (označení IB – 4B – 2 – 2).

Soběnovská vrchovina

Soběnovská vrchovina zaujímá rozlohu 161 km², nejvyšším bodem je vrch Kohout s nadmořskou výškou 870 m n. m., nejnižše položený bod leží v nadmořské výšce 468 m n. m., jde o místo na řece Malši pod vodní nádrží Římov. Malše zde tvoří i hraniční bod mezi Kaplickou brázdou, Soběnovskou vrchovinou a Stropnickou pahorkatinou. Střední nadmořská výška dosahuje 672,8 m n. m. a střední sklon reliéfu 5°09′′ (Demek, 1987, Chábera, 2002).

V Soběnovské vrchovině se můžeme setkat se hřbety, ale i s jednotlivými vrcholy, příkladem může být hřbet Velkého kamene s vrcholy Besednická hora (753 m n. m.), Lindlův kopec (669 m n. m.), Jeseň (732 m n. m.); hřbet Vysokého kamene s vrcholy Vysoký kámen (865 m n. m.), Klenská hora (727 m n. m.). Nad hluboko zaklesnutým údolím řeky Černé se mezi Blanskem a Hradištěm zvedá Hradišťský vrch (780 m n. m.). Jižněji je položen Hodonický vrch (726 m n. m.). Na území Soběnovské vrchoviny nalezneme i několik hrástí a prolomy.

I toto území dále geomorfologicky dělíme, a to na geomorfologický okrsek Kohoutská vrchovina (označení IB - 4C – 1) a na geomorfologický okrsek Malontská vrchovina (označení IB – 4C – 2). Hranici mezi těmito dvěma okrsky tvoří dolní tok Černé, od jejího ústí do řeky Malše, až k ústí Pohořského potoka do Černé (hraniční bod Novohradských hor – Pohořské hornatiny a Novohradského podhůří - Soběnovské vrchoviny).

Geomorfologický okrsek Kohoutská vrchovina rozdělujeme dále na tři geomorfologické podokrsky. Severní část tvoří 500 – 600 m vysoký, plochý geomorfologický podokrsek Pořešínská pahorkatina (označení IB – 4C – 1a), podél jejího západního okraje protéká řeka Malše, která utváří skalnaté kaňonovité údolí se zakleslými meandry. Nad jedním z nich se jižně od Svatého Jana nad Malší rozkládá Chlumská hora (656 m n. m.). S dalším vrcholem vystupujícím do nadmořské výšky 608 m n. m. se můžeme setkat v blízkosti Nežetic.

Druhý geomorfologický podokrsek se jmenuje Slepíčí hory (označení IB – 4C – 1b) a je vyšší. Nachází se zde totiž i nejvyšší bod celého okrsku, ale také celého Novohradského podhůří, Kohout. Dalším viditelným bodem je v severní části Slepíčích hor hřbet Velkého kamene a v jižní části hřbet Vysokého kamene.

Třetí a poslední je podokrsek Dlouhošťská kotlina (označení IB – 4C – 1c). Jedná se o poměrně dlouhou (9 km) a širokou (1 – 4 km) tektonickou kotlinu (Chábera, 2002), kterou protéká na jihu řeka Černá a na severu omezenou zlomovými svahy Slepíčích hor (Rypl, 2004).

Jižně od řeky Černá se nachází geomorfologický okrsek Malontská vrchovina, kterou také dále dělíme na tři podokrsky. První nejseverněji položený podokrsek Hodonická vrchovina (označení IB – 4B – 2a) je tvořen stejnomenným Hodonickým hřbetem.

Dalším je geomorfologický podokrsek Malontské sníženiny (označený IB – 4C – 2b), která od sebe odděluje Hodonický hřbet a na jihozápadě vytvořený Bukovský hřbet.

Poslední nejjižněji položený podokrsek Bukovská vrchovina (označení IB – 4B – 2c) je tvořen již zmiňovaným Bukovským hřbetem. Nejvyšší nadmořské výšky dosahuje Bukovská vrchovina ve své jihovýchodní části vrchem Vyhlička (788 m n. m.) a Mikoulskou plání (761 m n. m.).

Hornodvoříšská sníženina

Česká část tohoto geomorfologického podcelku má rozlohu 16 km². Nejvyšší nadmořské výšky dosahuje Poledním vrchem (721 m n. m.), ležícím při hranici s Rakouskem, jižně od silnice Studánky-Horní Dvořiště. Nejnižší bod leží v nadmořské výšce 560 m n. m. na říčce Větší Vltavice u Černého lesa. Střední nadmořská výška Hornodvoříšské sníženiny je 650 m n. m. a střední sklon reliéfu je zde 4°34′ (Demek, 1987, Chábera, 2002).

Jedná se o pokračování Kaplické brázdy, pro její malou rozlohu již tento celek dále nečleníme.

Klopanovská vrchovina

Geomorfologický podcelek Klopanovská vrchovina má na území České republiky jen malou rozlohu, pokrývá území o rozloze 9 km² a je součástí většího vrchovinného celku táhnoucího se z Rakouska. Nejvyšší nadmořské výšky dosahuje na kótě 823,6 m n. m. pojmenované Tři smrky, nejnižší je naopak v místě s nadmořskou výškou 648 m n. m., v tomto místě opouští Rybnický potok území Klapanovské vrchoviny. Střední nadmořská výška má hodnotu 708,3 m n. m. a střední sklon reliéfu je zde 6°07'' (Demek, 1987, Chábera, 2002).

6.3 Hydrologie

6.3.1 Povrchové vody

6.3.1.1 Povrchové vody tekoucí

Oblast Novohradských hor patří z největší části k povodí řeky Malše, nepatrná část území na jihovýchodě k povodí Lužnice.

Novohradskými horami probíhá hlavní evropské rozvodí mezi Severním a Černým mořem. Rakouská část Novohradských hor patří již převážně k povodí Dunaje. Rozvodnice obou moří se dotýká našeho území v prostoru Kamence (1072m) a v délce asi 15 km severovýchodně se kryje se státní hranicí. Dál pak pokračuje na Českomoravskou vrchovinu.

Říční soustava v oblasti Novohradských hor má nesymetrický půdorys, protože řeka Malše přijímá přítoky hlavně zprava. Říční síť je nejhustší v nejvyšší části pohoří. Jednak je zde větší množství srážek a četná prameniště, jednak zde vznikají hlavní řeky Malše, Černá, Stropnice a Svinenský potok. Téměř všechny toky směřují od severu k jihu. Černá a dolní tok Svineckého potoka mění směr severní v severozápadní. Směr od jihu k severu není náhodný, neboť se opakuje v různých formách také jinde v oblasti, v níž se hercynský směr severozápad-jihovýchod stáčí ve směr Českomoravské vrchoviny jihozápad-severovýchod.

Průměrná hustota říční sítě v oblasti Novohradských hor je přibližně $0,5 \text{ km/km}^2$, na této poměrně vysoké hustotě říční sítě se podílí jednak nepropustné krystalické podloží a dostatek srážek (700-900 mm), jednak lesnatost povodí Malše, dosahující asi 33%. Řeky jsou krátké, přímější, mají velký spád a velký specifický odtok (na horních tocích až 111 za s/km^2).

Nejvýznamnějším tokem Novohradských hor je bezesporu řeka Malše. Malše pramení na rakouském území na severním svahu Viehbergu (1111m) v nadmořské výšce 985 m nedaleko osady Quas. Pramen není přímo v terénu nijak označen, lze tedy spíše hovořit o pramenné oblasti s více zdrojnicemi. Počáteční směr toku Malše na jihovýchod se velmi brzy stáčí u Sandlu na sever a řeka vstupuje do hlubokého

horského údolí mezi vrcholy Viehberg (1112 m n. m.) a Kamenec (1072 m n. m.). Strmý spád koryta toku až 9 % končí asi 9 km od pramene, dále je spád malý. Mezi Dolním Příbraním a Dolním Dvořištěm tvoří v délce 19,69 km část státní hranice. Od ústí Kabelského potoka zprava se směr toku stáčí se zvýšeným pádem (přes 2 %) na jihozápad, od ústí Felberbachu směřuje Malše západním, postupně severozápadním směrem až k Dolnímu Dvořišti. Poté se vlévá do rozsáhlejší kotliny a ztrácí charakter horského bystřinného toku, sklon se pohybuje kolem 0,3 %. U Dolního Dvořiště se Malše po několika meandrech stáčí k severu a tento směr si s jistými výkyvy udržuje až k ústí do Vltavy v Českých Budějovicích v nadmořské výšce 384 m n. m., délka toku Malše je 89,3 km a plocha povodí činí 976,1 km².

Stropnice je největším pravostranným přítokem Malše. Pramení v blízkosti státních hranic na východních svazích Vysoké (1034 m) na území Rakouska v nadmořské výšce 813 m. Na naše území vtéká v prostoru kóty 808 m. Až k obci Šejby protéká přibližně severním směrem v sevřeném údolí, jehož spád dosahuje až 75⁰/00. Směrem k Novým Hradům pak tento spád velmi rychle klesá. Od Šejb až k Horní Stropnici má tok směr severozápadní a protéká již rozevřenějším údolím. U Horní Stropnice opět mění směr, přibližně na severovýchodní, a udržuje si jej až k Byňovu. Spád se přechodně zvyšuje, ale k Novým Hradům klesá až na 3,8⁰/00. Za Novými Hrady opouští Stropnice oblast Novohradských hor a vtéká do rovinaté Třeboňské pánve.

Černá pramení v Rakousku poblíž osady Shwarzau na jižním svahu hory Nebelstein v nadmořské výšce 900 m, obdobně jako u Malše pramen není v mapách ani v terénu nikterak vyznačen, tudíž bereme za pramenou oblast území ležící mezi vrcholy Nebelstein (1017 m n. m.) a Bärenstein (1003 m n. m.) Délka jejího toku je 26,5 km. Novohradskými horami protéká zhruba severozápadním směrem a ústí zprava do Malše 1 km od Žďáru v 500 m n. m. V krátkém pramenném úseku má Černá spád přes 130⁰/00, pak klesá až na 14⁰/00, spád na nejdolnějším toku spadá až na 3,3⁰/00. Absolutní 15,5 m (řeka pramení ve výšce 823 m a při svém ústí do Malše má 507 m). V Novohradských horách protéká hustě zalesněnou oblastí, místy v hluboce zaříznutém údolí.

Nejvýznamnějším levostranným přítokem Černé je Pohořský potok, pramenící 2 km od Pohoří na Šumavě ve výšce 959 m n. m. Pohořský potok byl naším nejmenším potokem upraveným pro vodoplavbu (Nekovář, F.1972).

Svinenský potok má svou pramenou oblast na jihozápadě od Kuní hory ve výšce asi 800 m n. m., počáteční směr toku na severozápad, při sklonu 10 %, se lomí u Hartunského rybníka. Se změnou směru se zmenšuje i spád toku. Dále až po Pěčín teče s drobnými odchylkami severním směrem. Pod Pěčínem se směr mění na severozápadní a tento směr se již nemění až k ústí Svinenského potoka do Stropnice.

Povodí nejhornější Lužnice zaujímá ve studované oblasti pouze malou část, avšak jeho význam je poněkud zdůrazněn jeho polohou – nachází se v jádru Novohradských hor. Pramenná oblast Lužnice se nachází na severozápadním svahu hory Eichelberg (1054 m n. m.) Z počátku tok Lužnice směřuje na západ, poté se směr toku stáčí na severozápad a po překročení hranice České republiky s Rakouskem teče úzkým údolím až k nádrži Kapelník (klausura). Pod Kapelníkem se směr toku opět mění na severní, u Stříbrných Hutí se směr lomí na východní. Lužnice ještě dvakrát území České republiky opouští, ale nad Krakonošem se k nám vrací nastálo.

6.3.1.2 Povrchové vody stojaté

Bažiny

Četná rašeliniště vrchovištního a přechodového typu se rozkládají v oblasti Novohradských hor většinou na malých plochách a v nadmořských výškách od 600 do 1000 m. Převládají drobná rašeliniště v údolích horních toků řek.

Největší je Stodůlecké rašeliniště rozkládající se asi 1 km jižně od Pohoří na Šumavě na levém břehu Pohořského potoka. Nachází se v nadmořské výšce 898 m, jeho rozloha je asi 30 ha. Menší rašelinné plochy se nacházejí u Malont, Jaroměře, Líčova, Dolního Dvořiště, Rychnova u Nových Hradů, Stříbrných Hutí, Pohořské Vsi, Terčí Vsi a Šejb.

Celková plocha rašelinišť na území Novohradských hor je cca 170 ha, průměrná mocnost 0,5-2,5 m a obsah rašeliny 2,3mil. km² (Nekovář, F.1972).

Rybníky

Obecně lze Novohradské hory s podhůřím označit za krajinu poměrně chudou na rybníky a jiné vodní plochy. Týká se to především centrální a horské části. Okrajové oblasti vymezeného území, zejména na severovýchodě spadají do rybníčních systémů

povodí Stropnice, územně navazují na rybníky bohatou oblast Třeboňska. Vodní plochy v Novohradských horách nejsou významné a nachází se na malých vodních plochách.

Kromě dále zmiňovaných klausur se v řešeném území nachází i množství chovných rybníků vyskytujících se v soustavách či samostatně. Největším a nejvíce významným je Žárský rybník, který je jedním z nejstarších rybníků v Čechách, zmínky o něm nalezneme již v roce 1221. Největší množství rybníků se v řešeném území nachází na mezipovodí Stropnice mezi Novými Hrady a Borovany. K dalším rybníkům patří Kachní rybník, Dolní velký rybník, Blatec, Hadlíř, Veský rybník, Velký Klenský rybník a další.

Na Pohořském potoce je vybudován stejnojmenný rybník, dalšími malými rybníky jsou: Hláška, Uhlištý, Hutský, Kapelníkuv (Nekovář, F.1972).

Klausury v Novohradských horách

V 2. polovině 18. století byly vybudovány na horních přítocích řeky Černé malé přehradní nádrže, jejichž vody se využívalo k nadlepšování přítoků v době jarního plavení dlouhého a polenového dřeva. Tyto specializované nádrže nazvané klausury jsou typické specializované vodní nádrže pro Novohradské hory a jejich podhůří. Hlavní doba výstavby spadá do období 1778 až 1783. Takových nádrží bylo vybudováno celkem osm, z toho sedm jich je v povodí Černé a jediná se nachází v povodí Lužnice.

Klausury jsou tedy velmi charakteristickým prvkem ve vodním hospodaření Novohradských hor, i když ke svému původnímu účelu (nadlepšení stavu vody pro plavení dřeva) již dnes vůbec neslouží (Nekovář, F.1972). Patrně nejznámější z těchto klausur je Pohořský rybník na Pohořském potoce pod Pohořím na Šumavě, poblíž zaniklé osady Jiřice. Současná nádrž má podle posledních údajů rozlohu 6,67 ha. K dalším klausurám patří Uhlištý rybník, Hutský rybník, Tisový rybník, Zlatá Ktiš, Mlýnský rybník, Kancléřský rybník a Kapelníkuv rybník.

6.3.2 Podzemní vody

Podzemní vody se podílejí na vodní bilanci Novohradských hor a jejich podhůří jen menší měrou. Příčinou jsou na podzemní vody chudé a málo zavodněné krystalické

břidlice a hlubinné vyvřeliny krystalických hornin. Tyto horniny obsahují puklinové podzemní vody většinou s mělkým oběhem, vázaným na pásmo povrchového rozpojení puklin a tektonicky porušené polohy. Tyto puklinové vody jsou málo vydatné, hodnotu vydatnosti pramenů lze vyjádřit v desetinách vteřinových litrů.

Oblast Novohradských hor patří k typu podzemních vod se sezónním doplňováním jejich zásob (II) a to k pásmu II G4. Toto je charakterizováno nejvyššími průměrnými měsíčními stavy hladin podzemních vod a vydatností v květnu až červnu, nejnižší stavy připadají na prosinec až únor.

Na svazích hor vystupuje na povrch podzemní voda v podobě pramenů buď puklinových nebo suťových. Častěji se vyskytují prameny průlinových suťových vod, těsně hydrologicky spojených s puklinovými vodami krystalického podkladu. Příznivější vlastnosti pro hromadění a cirkulaci podzemních vod mají žuly a granodiority. Jejich několikametrová písčité eluvia obsahují průlinovou vodu, která je stálým zdrojem místních vodovodů a studní. Četných vývěrů podzemních vod na svazích Novohradských hor využívají místní obyvatelé např. na svahu Kraví hory.

Celková vydatnost všech zdrojů podzemních vod na území Novohradska je 33,5 l/s (Nekovář, F.1972).

6.3.3 Minerální prameny

Oblast Novohradských hor je na minerální prameny velmi chudá. V historických dokladech bychom našli zmínku o léčivých účincích pramenů v Dobré a Hojné Vodě, které obsahují železo a jsou mírně radioaktivní. Radioaktivní charakter má také pramen u Svaté Trojice u Trhových Svinů. Mezi minerální prameny považujeme i prameny v Klení a Omleniče, kterým vlastnosti minerálních vod dodává obsah železa.

6.4 Klimatologie

6.4.1 Všeobecná charakteristika

Novohradské hory jsou součástí systému pohraničních hor, které spolu s Českomoravskou vrchovinou vytvářejí relativně uzavřenou tzv. českou kotlinu. Ta má dobré podmínky pro vznik velkoplošných a déletrvajících inverzí teploty vzduchu, které vznikají v chladné části roku ve stabilních tlakových výších (anticyklónách) (Křivancová, Vavruška, 2004).

Na utváření klimatu Novohradských hor se kromě obecných makroklimatických faktorů (zeměpisná šířka, vzdálenost od oceánu atd.) podílejí i specifické faktory menšího měřítka, především orografie, a to nejen Novohradských hor samotných, ale také jejich okolí. Významnou roli má především sousední Šumava, ale i vzdálenější Alpy. Při západním proudění, které ve střední Evropě všeobecně převládá, leží Novohradské hory v závětrí Šumavy. To se projevuje zejména nižšími hodnotami srážkových úhrnů. Při silnějším jihozápadním a jižním proudění sem někdy, častěji to bývá v zimním období, okrajově zasahuje fénový účinek Alp. Ten způsobuje rozpuštění oblačnosti i srážek, vyšší teplotu vzduchu, nižší relativní vlhkost vzduchu a také i lepší dohlednost. Opačně se projevuje orografie při proudění ze severních směrů, při němž leží česká strana Novohradských hor v návětrí. K tomuto stavu dochází častěji v teplé polovině roku (Křivancová, Vavruška, 2004).

Novohradské hory a jejich podhůří mají podnebí přechodného typu, v němž vliv oceánu a pevnin je zhruba vyvážen. V nejvyšších polohách Novohradských hor jsou patrné vlivy horského klimatu se zmenšenými teplotními rozdíly mezi létem a zimou, se zvětšenou oblačností a srážkami a se sníženým počtem slunečních dní. Důležitým činitelem v této oblasti je nadmořská výška a členitost reliéfu. Podle Quitta (1971) leží Novohradské hory v chladné klimatické oblasti CH7, stejně jako výše položené oblasti Novohradského podhůří. Níže položené kotliny leží v mírně teplých oblastech MT3. S nadmořskou výškou ubývá teplota a přibývá srážek. Celé území má tedy především mírně chladné podnebí s průměrnými teplotami kolem 5°C. Srážky na úpatí se pohybují mezi 700-800 mm, uvnitř pohoří stoupají nad 900 mm a v nejvyšších polohách i nad

1 000 mm. V teplé polovině roku je výrazné návětrí na české straně Novohradských hor.

6.4.2 Teplotní poměry

Oblast Novohradských hor v nadmořských výškách obepíná izoterma 5°C. V oblasti podhůří přibližně ve výškovém stupni 700-850 metrů se táhne izoterma 6°C. Období s průměrnými teplotami pod 0°C v nejvyšších oblastech začíná již v první polovině září a končí až koncem března, trvá tedy téměř 5 měsíců. V ročním chodu teplot je typické červencové ochlazení, způsobené tzv. letním monzunem.

Nejteplejším měsícem roku je červenec s průměrnou teplotou 13,6°C (Pohoří na Šumavě). Červencová izoterma 15°C probíhá přibližně po vrstevnici 600m odděluje chladnější oblasti Novohradských hor a jejich podhůří od jihočeských pánví.

Hodnoty ročního teplotního výkyvu činí 17-18°C. Teplotní gradient pro tuto oblast je 0,52°C.

6.4.3 Vlhkost vzduchu

Průměrné roční hodnoty relativní vlhkosti se pohybují v oblasti Novohradských hor od 77% do 83 %. Průměrná relativní vlhkost nad 83 % má vlastní pohraniční hřeben, hodnoty pod 77 % pak západní část Novohradských hor, pokud se zde uplatňuje vliv šumavského fénu. V zimě jsou tyto hodnoty 80% až 90 %, v létě pak 70% až 80 %. V ročním chodu relativní vlhkosti připadá maximum (80-90 %) na prosinec, případně listopad a leden, minimum (70%) na červen a červenec. Absolutní červnová a červencová maxima nekolísají pod 55 % (Nekovář, 1972).

6.4.4 Srážkové poměry

Atmosférické srážky jsou spolu s teplotou nejdůležitějším prvkem určujícím klimatické poměry.

Roční množství srážek se pohybuje v oblasti Novohradských hor v rozmezí od 600 do 950 mm. Množství srážek se zvyšuje od severu k jihu. Oblast vlastních Novohradských hor má nad 800 mm srážek.

Nejdeštivějším ročním obdobím je léto, neboť v oblasti Novohradských hor dosahuje více než 40% celoročního množství srážek, zatímco průměrná hodnota letních srážek všech jihočeských stanic činí jen 38%. Naopak zimní množství srážek je tu jedním z nejmenších z celých jižních Čech, mezi 12% a 15%. Proto je též v oblasti Novohradských hor největší srážková amplituda z celých jižních Čech a to 15 až 20%.

Počet srážkových dní se pohybuje v oblasti Novohradských hor kolem 100 dní do roka s maximem v letních měsících a s minimem v zimě. Pokud jde o četnost dní se srážkami o vyšších intenzitách mají Novohradská hory z celkového počtu srážkových dní, kolem 60 dní v roce o intenzitě 1 až 10 mm, kolem 10 dní o intenzitě 10 až 20 mm a 5 dní o intenzitě nad 20 mm (Rypl, J., 2002).

Bouřky

Především v letním období bývá určitá část srážek bouřkového původu. Za rok je v Novohradských horách průměrně zaznamenáno okolo 25 dnů s bouřkou. Největší zastoupení mají tyto dny v měsících květen až srpen, naopak v období od listopadu do února jsou bouřky jevem velmi výjimečným (Křivancová, Vavruška, 2004).

6.4.5 Sníh

V chladné polovině roku část srážek vypadává ve formě sněhu.

Roční množství sněhových srážek činí v oblasti Novohradských hor asi 130 mm, v nejvyšších polohách nad 200 mm. V ročním průměru připadá na sněhové srážky 18%

všech spadlých srážek. Z nich na zimu připadá 50 až 70%, na jaro asi 30% a na podzim asi 15% až 20% (Nekovář, 1972).

6.4.6 Vítr

Oblast Novohradských hor řadíme k největrnějším oblastem jižních Čech. Největrnějšími měsíci roku bývají únor, leden, březen a duben. Vítr vane v oblasti Novohradských hor převážně směrem od západu k východu s odchylováním k severu nebo k jihu.

Roční chod četností směrů větru je statisticky málo výrazný, střídání směrů větru je v podmínkách středoevropského klimatu značně nepravidelné, každý rok jiné. Obecně můžeme konstatovat, že na podzim v zimě jsou poněkud častější větry s jižní složkou, na jaře a v létě se složkou severního proudění, rozdíly jsou ale malé. Výrazněji se projevuje, alespoň na některých místech, spíše denní chod. Za tzv. radiačního typu počasí (malá oblačnost, všeobecně slabší proudění) vzniká lokální cirkulace – ve dne vane vítr po svazích směrem vzhůru, v noci stéká chladný vzduch po svazích a údolím směrem dolů (Křivancová, Vavruška, 2004).

Rychlost větru závisí podobně jako směr, na konfiguraci terénu a na nadmořské výšce. Ve vyšších nadmořských výškách a v exponovaných polohách Novohradských hor dosahuje roční průměrná rychlost větru 4 m/s, v nižších polohách většinou od 2 do 3 m/s a v uzavřených údolích ještě méně (Křivancová, Vavruška, 2004).

Rozdílnost vzdušného proudění během roku má rozhodující vliv na charakteristické rozdělení srážek v Novohradských horách. V létě jsou Novohradské hory vystaveny vlhkému severozápadnímu vzdušnému proudění a mají velké množství srážek, zatímco v zimě při proudění jihozápadního směru leží české severní svahy těchto hor ve srážkovém stínu. (Rypl, J., 2002)

6.5 Pedologie

Půdní pokryv Novohradských hor má podobný ráz jako pedograficky a typologicky blízké masívy našich pohraničních hor. Novohradské podhůří a Novohradské hory patří jednak do půdního regionu mezobazických a dystrických kambizemí a rankerů pahorkatin a vrchovin a do regionu horských dystrických kambizemí až kryptopodzolů a podzolů s výrazným uplatněním výškové pásmovitosti (Němeček, Tomášek, 1983).

Půdy na území Novohradských hor jsou ve svém souhrnu málo úrodné, jejich typický charakter je dán vznikem na matečních horninách a také velkým podílem křemene a slíd. Převažují půdy mělké až středně hluboké, kyselé, minerálně chudé. Půdní poměry jsou v centrální části pro zemědělství méně výhodné než v podhůří.

6.5.1 Půdní poměry

Pedologická charakteristika zkoumaného území byla vypracována na základě prací Kučera, 1972 a Tomášek, 1985.

Půdotvorný substrát tvoří většinou hlubinné vyvřeliny centrálního moldanubického plutonu. Půdy na těchto horninách jsou v závislosti na členitosti terénu středně hluboké až mělké. Zvětraliny jsou zřetelně písčité. Písčitost zvyšují zrna nezvětralých živců (převážně u zvětralin biotitického granitu weinsberského typu). Půdy jsou středně těžké, hlinitopísčité až hlinité s velkou příměsí jemnějšího i hrubšího skeletu.

Další významnou složkou půdotvorných substrátů, kterou v této oblasti nalezneme jsou metamorfované (cordieritické) ruly. Zvětrávání rul je podmíněno stupněm břidličnatosti a v závislosti na členitosti terénu se na nich vytváří půdy písčitohlinité až hlinité s různým obsahem skeletu, středně hluboké až mělké.

Ostatní horniny se, vzhledem k svému omezenému zastoupení v geologickém podkladu, jako půdotvorný substrát významněji neuplatňují.

Vliv na vývoj půd, který probíhal v celých Novohradských horách během holocénu, měly hlavně klimatické poměry, později se podílel na vývoji i člověk svou činností, hlavně jeho vliv je patrný na migračních pohybech vegetačních formací.

6.5.2 Půdní druhy

Podle Tomáška (1996) jsou nejrozšířenějším typem půd půdy hnědé. Vyskytují se nejvíce mezi 450 – 800m n.m. Jsou vázány většinou na členitý reliéf. Poměrně časté jsou i na terasových štěrcích a píscích, které se naopak nejvíce vyskytují v nízkých rovinatých polohách.

Hnědozemě se vyskytují v místech, kde dochází k ovlivnění profilu podzemní vodou, jako půdy lesních a druhotně i lučních porostů a v kulturní fázi jako podloží polí. Běžná je oligotrofní varianta hnědozemě s méně mocnou humusovou vrstvou, kyslejší reakcí profilu a sklonem k podzolizaci. Častá je zvláště pod lesními porosty s určitým stupněm kulturního ovlivnění a pod lesními porosty přirozeného složení ve vyšších polohách a na plošším reliéfu. Méně častá je varianta mezotrofní, která se obvykle vyskytuje pod lesními porosty přirozeného složení s převahou listnatých stromů na členitějším terénu (Chábera, S.1972).

Větší obsah humusu mají hnědé půdy vyšších poloh a půdy na těžších nebo bazických substrátech.

U hnědých půd Novohradských hor rozlišujeme tento podtyp: hnědá půda silně kyselá.

Podzoly jsou ve zpracované oblasti dosti vzácné. Glejové podzoly se vyskytují na zamokřených náhorních plošinách v centrální části Novohradských hor společně s vzácnějšími humusovými a železito-humusovými podzoly a rašelinnými půdami, jako půdní podklad společenstev podmáčených smrčín. Reliéf je nejčastěji svažité, horský. Půdy jsou to mělké, obvykle výrazně skeletovité, zejména ve spodině. Obsah humusu je přes své nepříznivé složení poměrně vysoký. Po zemědělské stránce jsou nevalné kvality, jako lesní půdy vykazují produktivitu vysokou.

Rašeliništní půdy jsou poměrně časté, i když jde jen o roztroušené a drobné výskyty. Vrchovištní rašelinné půdy jsou poměrně časté na zamokřené náhorní plošině v centrální části Novohradských hor u obce Pohoří na Šumavě. Luční rašelinné půdy na četných lokalitách mají buď přechodný charakter nebo souvisle přecházejí ke skupině půd glejových. Rašelinné půdy jsou typické organogenní půdy vytvořené intenzivní akumulací slabě rozložených rostlinných zbytků v silně zvodněném prostředí. Typickým znakem těchto půd je prosycení vodou, nedostatek minerálních látek a často i velmi kyselá reakce (Chábera, S.1972).

Pseudogleje jsou nejvíce zastoupeny ve středních výškových stupních, kde se často střídají s ilimerizovanými půdami. Vyskytují se převážně na severovýchodě území, v plošných terénních depresích, v úžlabinách drobných vodních toků. Povrch může být písčité. Jde převážně o těžší až těžké půdy, hlavně ve spodině (Chábera, S.1972). Obsah organických látek může být poměrně vysoký vzhledem k pomalému rozkladu při omezeném provzdušnění. Jsou to půdy kyselé až silně kyselé.

Rankery se ve zpracované oblasti vyskytují roztroušeně a jejich plošné zastoupení je celkem bezvýznamné. Jsou vázány výskytem na vrcholové rozpady hornin a svahové periglaciální sutě, zvláště na svazích říčních údolí.

Rendziny se vyskytují jen velmi vzácně. Především na krystalickém vápenci v několika lokalitách v severozápadní části oblasti. Jsou obvykle výrazně indikovány květenou i vegetací.

Nivní půdy provázejí většinu toků v oblasti s četnými místními přechody ke skupině půd glejových. Na nejmladších šterkových náplavech v přímém dotyku s vodní hladinou se vytvářejí surové nivní půdy.

6.6 Biogeografie

6.6.1 Bioregiony

Na zpracovávaném území se nachází Novohradský a Českokrumlovský bioregion. Novohradský bioregion, jehož převážná část leží v Rakousku, zabírá skoro totožné území s geomorfologickou hranicí Novohradských hor. Okrajové části zpracovávaného území, patřící do Novohradského podhůří, leží v Českokrumlovském bioregionu.

Novohradský bioregion patří do podoblasti horské středoevropské květeny, označované jako oreofyticum. Je zde zastoupena biota jedlovo-bukového, na vrcholech i smrko-jedlovo-bukového vegetačního stupně. Potenciální vegetaci tvoří květnaté bučiny, acidofilní horské bučiny a podmáčené smrčiny (Culek, 1996). Biota má tedy horský ráz, druhy středních poloh však vystupují poměrně vysoko. Flóra i fauna jsou významně obohaceny o alpské prvky.

Českokrumlovský bioregion leží v mezofiku. Z celého bioregionu spadají na zpracovávané území dvě podoblasti, kaňon Malše a Novohradské podhůří. Charakteristická je mozaika bioty dubo-bukového až jedlo-bukového stupně. Potenciální vegetaci tvoří acidofilní doubravy a květnaté bučiny (Culek, 1996). Je zde vyvážené zastoupení lesa a vlhkých luk a polí. V údolí Malše se vyskytují dubohabřiny. Charakteristickou reliktní vegetací jsou lískové křoviny. V nivách podél vodních toků jsou luhy.

6.6.2 Flóra

Charakter současné bioty Novohradských hor a jejich podhůří je určen polohou pohoří v centru Evropy, předchozím vývojem zdejšího klimatu a bioty, vlastní uspořádání pohoří a v neposlední řadě antropogenním vlivem. Klíčový význam na vývoj rostlinstva řešeného území mělo čtvrtohorní zalednění, které zničilo, až na nepatrné zbytky, třetihorní teplomilnou flóru.

Stejně jako na většině území České republiky i v Novohradských horách dnes převládají náhradní rostlinná společenstva. Změny způsobené činností člověka se dotýkají především druhového složení lesního porostu. Lesy zaujímají 76 % území bioregionu.

I vegetační kryt Novohradského podhůří je pozměněn lidskou činností, lesy tady zaujímají 40 % plochy bioregionu. V Novohradském podhůří dnes převažuje zemědělská půda, lesy jsou značně rozdrobeny a mají druhovou skladbu přeměněnou na smrkové a borové monokultury. S větším souvislým lesním komplexem se lze setkat v Slepčích horách (Matoušková, 2004).

Současné lesy

Jak už jsme řekli, v Novohradských horách pokrývají velkou část smrkové lesní porosty, které leží převážně v jedlobukovém a smrko-jedlo-bukovém vegetačním stupni. Na stanovištích přirozených květnatých bučin dnes rotou většinou jehličnaté lesy, v nichž úlohu dominantní dřeviny na začátku 19. století převzal smrk stepilý. Na náhorní rovině Novohradských hor v okolí zaniklé obce Pohoří na Šumavě se doposud nacházejí podmáčené smrčiny, které si uchovaly svůj přirozený charakter. Z hlediska vegetace je nejcennější částí řešeného území komplex přirozených smíšených porostů květnatých a acidofilních bučin. Tok horní Malše byl ušetřen všech regulačních zásahů, díky čemuž se v jejím okolí dochovaly porosty horských olšin s olší šedou. V bočních pramenných úvalech se vyskytují zbytky prameništích smrkových olšin. S druhy, které označujeme jako glaciální relikty (druhy, jenž se na lokalitu dostaly v rámci migrací souvisejících s kolísáním pleistocenního zalednění), se můžeme potkat na vrchovištních rašeliništích. Tyto rašeliniště jsou v různé míře porostlá dřevinou vegetací a mají svojí typickou faunu a flóru.

V podhůří Novohradských hor mají lesy poněkud odlišnou podobu, klesá totiž jejich plošný podíl na celkové rozloze. Zbytky květnatých bučin s kyčelnicí devítilistou a acidofilních bikových bučin se dochovaly pouze v nejvyšších polohách často na suťových svazích.

Součastné nelesní porosty

Významným krajinným segmentem nelesní vegetace Novohradských hor jsou louky a luční lada v prostoru Staré Hutě-Mlýnský vrch-Nové Hutě-Lukov částečně podmačené, v horních částech přecházející do druhotných smilkových luk a pastvin se zbytky bezkolencových společenstev. Na mokřadních stanovištích vznikla rašeliništní a slatinná společenstva, můžeme zde nalézt např. Srstnatec májový, suchopýr úzkolistý, suchopýr pochvatý, plešku stopkatou, všivec lesní, ostrici prosovou, ostrici zobánkatou. V okolí Pohoří na Šumavě a Dolního Příbrani je z přírodovědného hlediska cenný horský nelesní segment dnes pokryt rašeliništními loukami a pastvinami.

Nelesní vegetace Novohradského podhůří je zásadně přeměněna činností člověka. Pole, louky a pastviny zaujaly v minulosti stanoviště přirozené vegetace acidofilních doubrav. Lokality s původními květnatými mezofilními loukami se dnes vyskytují pouze ojediněle, příkladem jsou oblasti u Nakolik u Nových Hradů, Pasek a Šejb u Horní Stropnice. V údolních nivách jsou velmi málo zachovány pcháčové louky, na střídavě vlhkých stanovištích bezkolencové louky.

6.6.3 Fauna

Zoogeograficky patří Novohradské hory se svým podhůřím do českomoravského úseku eurosibiřské zóny listnatých lesů. V řešené oblasti se vyskytují pouze dvě zóny, jedná se o zóny montánní (variských pohoří) a zónu listnatých lesů (českomoravský úsek). Třetí zóna (zóna stepí) se zde vůbec nenachází, i přestože tudy vedou cesty, kterými do jižní Čech a poté dále na sever pronikají prvky panonské fauny.

Protože i téměř celé Novohradské podhůří patří také do zóny listnatých lesů, je zřejmé, že fauna bude velmi podobná. Jen místy se zde vyskytují teplejší lokality s výskytem některých druhů, jenž jsou na tyto biotopy vázané a nebo jsem z jiných míst migrují.

Vlastní Novohradské hory patří do zóny montánní. Mimo všeobecně rozšířených druhů se zde také vyskytují taxony, které se sem pravděpodobně rozšířily po poslední době ledové, a také druhy, které se tu dochovaly jako glaciální relikty. Také zde byly

nalezeny druhy, které v Novohradských horách žily již před poslední dobou ledovou. Zajímavostí tohoto území je, že klesá hranice výskytu horských druhů do nižších poloh.

V oblasti rašelinišť, které nejsou tak rozsáhlá jako v sousední Šumavě, se projevuje výskyt typické fauny (týká se hlavně výskytu některých motýlů).

I na výskyt a šíření živočišných druhů mají samozřejmě také vliv některé faktory. Jedním z největších činitelů bylo pleistocénní zalednění. Z této doby se na území Novohradských hor zachovaly zbytky fauny přizpůsobené extrémním podmínkám, které jsou typické pro vyšší polohy a pro rašeliniště (př. myšivka horská...). Také i člověk svou činností pozměnil druhové složení a počty některých živočichů (Ošmera, 1972).

Významné druhy savců jsou zastoupeny ježkem západním, rejskem horským, myšivkou horskou, vydrou říční, netopýrem pestrým a severním. Z ptáků k důležitým druhům patří jeřábek lesní, tetřívka obecná, tetřev hlušec, kulíšek nejmenší a kos horský. Z plazů pak lze jmenovat ještěrku živorodou a zmiji obecnou. Z měkkýšů je to vrásenka pomezí a závoznatka křížatá a z hmyzu šídlo rašelinné a páskovec kroužkovaný. Většina tekoucích vod území patří do pstruhového pásma (Culek, 1995).

7 SPECIÁLNÍ ČÁST

Tato část diplomové práce bude slovním komentářem k obecně geomorfologickým mapám, které vznikly na základě terénních výzkumů a následného podrobného geomorfologického mapování v oblasti geomorfologického podcelku Jedlická vrchovina a části území geomorfologického okrsku Žofínská pahorkatina. Budu postupovat po jednotlivých tvarech reliéfu, v takovém pořadí, v jakém jsou uvedeny v příložené legendě obecně geomorfologické mapy, budu popisovat jejich umístění v terénu, jejich velikost. Tato legenda byla vypracována pro celou oblast Novohradských hor, proto jsou v ní uvedeny i tvary, které se v tomto řešeném území nenachází.

7.1 Tvary podmíněné endogenními činiteli

7.1.1 Tvary podmíněné strukturou hornin

7.1.1.1 Strukturně denudační svah na zbytk. žul. kleneb

Svahy ukloněné 2-5°

Tento svah nalezneme v západní části geomorfologického okrsku Tetřevská hornatina, podél vodního toku protékajícího touto oblastí.

Svahy ukloněné 5-10°

Svah ukloněný v rozmezí mezi 5° až 10° navazuje na mírně ukloněný svah, který popisují v předchozím odstavci.

Svahy ukloněné 10-20°

Tento typ svahu nebyl v řešeném území zjištěn.

Svahy ukloněné více jak 20°

Tento svah vznikl v blízkosti říčního koryta Veverského potoka, v oblasti, kde se Veverský potok vlévá do Zevlova rybníka.

7.1.1.2 Zaoblené hřbety

Tento geomorfologický tvar se v řešené oblasti nenachází. Je to dáno tím, že vrcholové partie se nachází na rakouské straně hranice, na našem území řešená oblast nedosahuje příliš vysokých nadmořských výšek.

7.1.1.3 Zaoblené hřbety se zbytky kryog. zvětrávání

Platí to stejné jako u předchozího tvaru reliéfu.

7.2 Tvary vytvořené exogenními činiteli

7.2.1 Destrukční tvary

7.2.1.1 Svahy vzniklé denudačně akumulacími a fluvialně denudačními procesy

Tyto svahy se vytvářejí nezávisle na struktuře podkladu a na jejich povrch vystupuje méně než 40% strukturních prvků.

Převážná část řešeného území je tvořena svahy, které vznikly denudačně akumulacími a fluvialně denudačními procesy. Nalezneme tady svahy od mírně ukloněných až po svahy strmé. Dá se obecně tvrdit, že sklonitost svahů roste od vymezené hraniční linie zkoumaného území s ostatními geomorfologickými podcelky Novohradských hor i Novohradského podhůří směrem ke státní hranici, v případě části Žofínské hornatiny a Skalecké vrchoviny. U Tetřevské vrchoviny roste sklonitost svahů od severu směrem ke státní hranici ČR s Rakouskem a u švábskodolské části je tomu

tak, že sklonitost mírně stoupá od severozápadu směrem ke státní hranici České republiky s Rakouskem. Tyto svahy jsou ve vyšších nadmořských výškách pokryty periglaciálními destrukčními tvary.

Svahy mírně ukloněné (2-5°)

Tyto svahy se nachází na území, kde reliéf dosahuje pouze nižších nadmořských výšek. Tyto svahy tvoří hraniční oblast zkoumaného území s ostatními geomorfologickými podcelky Novohradských hor i jejich podhůří. Mírně ukloněný svah tvoří převážné území části švábskodolské a velkou část Šejbského vrchu. Na svazích mírně ukloněných nenalezneme kromě několika svahových plošin žádné jiné geomorfologické tvary vzniklé mrazovým zvětráváním.

Svahy středně ukloněné (5-10°)

Tyto svahy z velké části lemují mírně ukloněné svahy. Společně mírně a středně ukloněné svahy tvoří nejběžnější typy svahů v této oblasti.

Svahy příkře ukloněné (10-20°)

Tento typ svahů tvoří velkou část lokalit Rybárky, Jedlice, Vyhlídka a Vraní hnízdo. Příkře ukloněné svahy nalezneme i v oblasti Skalky.

Svahy strmě ukloněné (nad 20°)

Strmé svahy se nalézejí v nejvyšších částech území. Tento typ svahů je vytvořen pod svahovými plošinami se zbytky kryogenního zvětrávání.

Svahy příkré a strmé jsou často pokryty kamenným mořem nebo kamenným polem, popřípadě kamenným proudem.

7.2.1.2 Plošiny vytvořené denudačně akumulacími, niválními

a kryogeními pochody

Tyto plošiny se vyskytují na celém studovaném území. Lze je rozdělit na vrcholové, svahové či sedlové, mohou se na nich vyskytovat zbytky kryogenního zvětrávání nebo jsou tyto plošiny bez těchto zbytků.

Vrcholové bez zbytků kryogen. zvětrávání

V řešeném území se nachází dvě vrcholové plošiny, na kterých nejsou žádné zbytky po tvarech vzniklých kryogenním zvětráváním. S první ze zmiňovaných plošin se lze setkat v oblasti švábskodolské, v nadmořské výšce 580 m n. m. na hranici České republiky s Rakouskem. Tato plošina přechází ve středně ukloněný svah a od vrstevnice 545 m n. m. se svah mění na mírně ukloněný, její rozměry jsou 110x90 m. Druhá vrcholová plošina, na níž nebyly dochovány žádné zbytky po mrazovém zvětrávání se nachází ve vrcholové části Veverí ležící v nadmořské výšce 617 m n. m. Po celém svém obvodu je ohraničena mírně ukloněnými svahy. Její rozměry jsou cca 100x50 m.

Svahové bez zbytků kryogen. zvětrávání

Těchto plošin je ve sledovaném území nejvíce. Jejich počet se v této oblasti pohybuje okolo deseti. Velké množství je jich koncentrováno v oblasti Vraního hnízda a Vyhlídky. V těchto místech se jedná o plošiny, které přechází v úpady, popřípadě na ně navazují středně až příkře ukloněné svahy. U všech můžeme počítat s rozměry cca 100x200 m. Další svahovou plošinu nalezneme v blízkosti meandru Veverského potoka, její rozměry jsou 120x180m. V její blízkosti vznikla další svahová plošina o rozměrech 500x80m. Na kótě 589m n. m., východně od Veverského potoka, je další z těchto plošin. Jižně od vrcholové plošiny na Veverí se nachází svahová plošina o rozměrech 130x100 m. Další svahovou plošinu nalezneme severozápadně od silnice Šejby-Dlouhá Stropnice. Tato plošina přechází v mírně ukloněný svah, rozměry má cca 110x170m. Velké svahové plošiny vznikly v oblasti ohraničené Veverským a Novohradským potokem. Nachází se nad strmými svahy při těchto vodních tocích, přechází ve svahy

mírně ukloněné. Svahovou plošinu je možné nalézt také na západním příkře ukloněném svahu Holé hory nad vrstevnicí 600 m n. m. Jiná svahová plošina se vytvořila na východním svahu Holé hory, tato plošina navazuje svou východní částí na úpad. Další dvě svahové plošiny jsou na severovýchodním svahu Holé hory, jedna leží na kótě 600 m n. m., druhá několik metrů pod ní. První přechází v příkře ukloněný svah, druhá ve strmě ukloněný svah. Jejich rozměry jsou cca 120x100m.

Sedlové bez zbytků kryogen. zvětrávání

Plošina tohoto typu se v daném území nenachází.

Vrcholové se zbytky kryogen. zvětrávání

Tento typ plošin je v řešeném území zastoupen pouze dvakrát. Důvodem může být, jednak nadmořská výška, která nedosahuje, tak vysokých hodnot, a proto tu již neprobíhaly tak intenzivní periglaciální procesy. Dalším důvodem je, že toto území je přerušeno státní hranicí, proto se vrcholové části nacházejí převážně na rakouské straně. První vrcholovou plošinu se zbytky kryogenního zvětrávání nalezneme v nadmořské výšce 801 m n. m., tato kóta byla pojmenována Skalka (viz. příloha č. 6, foto č. 6 a 7). Díky malým rozměrům tvaru nacházejícího se na této plošině, nelze ho již označit za skalní torzo. Rozměry této plošiny jsou cca 60x90 m. Plošina přechází v příkře ukloněné svahy pokryté na severním svahu balvanovým mořem, které přechází na severozápadním svahu v balvanové pole a dále v balvanový proud. Druhá vrcholová plošina byla zjištěna ve vrcholové části Holé hory, kde se také nalézejí jen zbytky po kryogenním zvětrávání. Rozměry jsou obdobné jako u předchozí vrcholové plošiny.

Svahové se zbytky kryogen. zvětrávání

Svahové plošiny se zbytky kryogenního zvětrávání se v tomto území nenalézají.

Sedlové se zbytky kryogen. zvětrávání

Sedlové plošiny se zbytky kryogenního zvětrávání se v daném území nevyskytují.

7.2.1.3 Fluviální tvary

Úpady

Jedná se o ploché a mělké protáhlé deprese, které vznikají v důsledku kryogenních pochodů v zeminách. Vznikají v nejvyšších částech erozní a údolní sítě. Mají ploché dno, pozvolna přecházející v mírné svahy. Jsou bez vodních toků svou horní částí zpravidla navazují na sedlové, vrcholové či svahové plošiny. Vznikají koráží hmot, kterými je pohybováno kryogenními pochody v ose sníženiny. V propustných horninách je podmínkou jejich vzniku přítomnost permafrostu (Demek, 1987).

V řešeném území se nachází čtyři úpady. Dva vznikly v lokalitě nazvané Vraní hnízdo. Menší z úpadů navazuje na svahovou plošinu a svou spodní částí, která přechází v erozní rýhu ústí zleva do většího úpadu. V horní části tento větší úpad nasedá na svahovou plošinu. V druhém úpadu (viz. příloha č. 6, foto č. 1) došlo na jeho svazích k obnažení skalního podkladu, což vedlo ke vzniku skalního výchozu. Ke vzniku úpadu a k obnažení skalního podkladu došlo zpětnou erozí vody. Úpad je zakončen erozní rýhou, která přechází ve vodní tok, který po několika desítkách metrů ústí do Váčkového potoka. Rozměry úpadu jsou cca 500x70 m. Třetí úpad se nachází v okrsku Skalecká vrchovina, na východním svahu Holé hory. Jedná se o úpad, který opět ve své horní části navazuje na svahovou plošinu, jeho rozměry jsou 550x200 m. Stejně tak i čtvrtý úpad se nachází v tomto okrsku. Jedná se o malý úpad končící erozní rýhou, která přechází ve vodní tok.

Erozní rýhy

Jedná se o geomorfologický tvar v povrchu svažitého terénu, jde o více nebo méně hlubokou rýhu, která vznikne výmolnou neboli erozní činností stékající srážkové vody. V pevných horninách má rýha příčný profil ve tvaru písmene V, naopak v měkčích horninách, kde vedle hloubkové eroze intenzivněji působí též boční eroze, se příčný profil blíží tvaru písmene U, často dole rozšířeného, popřípadě se stěnami až převislými (Rubín, Balatka, et al, 1986).

Často jimi začíná říční síť. Jejich délka narůstá směrem do svahu vlivem zpětné eroze, směrem po svahu přecházejí do nivy nebo se spojují a dávají vzniknout splachovým údolím. Většinou se jedná o tvary vzniklé v holocénu (Demek, 1987).

Erozní rýhy se v řešeném území často vyskytují v doprovodu úpadů, tvoří jejich dolní část.

Splachová údolí

Ve studované oblasti se splachové údolí nenachází.

Říční koryta

Tento termín používáme pro označení tvaru, který vytváří vodní tok a kterým proudí voda. Říční koryta mají v řešeném území poměrně stálý tok, který nevysychá ani v období malé vodnatosti.

Největší říční koryta vytvořili Stropnice, Veverský potok a Novohradský potok. Veverský a Novohradský potok ústí do Zevlova rybníku, z něhož vytéká už jen Novohradský potok. K vodním tokům, které mají menší říční koryto patří např. Váčkový potok.

7.2.1.4 Periglaciální tvary

Kryoplanační terasy a vrcholové kryoplanační terasy

Kryoplanační terasy jsou ploché útvary na svazích, zaříznuté do skalního podloží, jejichž vznik je spojen s kryogenními pochody. Jsou tvořené plošinou a stupněm. Tímto stupněm může být mrazový srub, mrazový sráz.

Rozměry kryoplanačních teras značně kolísají. V některých případech se jedná pouze o úzké lišty na svazích, které mají šířku několik metrů, jindy se setkáme s kryoplanačními terasami o délce několik stovek metrů a šířce několik desítek metrů. Tyto terasy se vyskytují na svazích osamoceně nebo ve skupinách. Nepočítáme je mezi strukturní tvary, neboť jejich závislost na litologickém složení je zhruba stejná jako

u ostatních denudačních tvarů, jsou však vázány na odolné horniny, ve kterých se může udržet mrazový srub či sráz.

Podle Demka (1987) lze ve vývoji kryoplanačních teras rozlišit několik etap vzniku. Rozhodující pro jejich vývoj je rovnoběžný ústup mrazového srubu nebo mrazového srázu. Při vzniku a vývoji teras působí celý soubor krygenních pochodů. První fází je vznik nivační deprese. Druhou etapu představuje počáteční kryoplanační terasa. Spojením několika nivačních depresí vzniká mrazový srub nebo sráz a úzká lišta při jeho úpatí. Stupeň terasy je podkopáván nivací a na plošině působí mrazové vzdouvání, mrazové klouzání sutí a na okraji již i soliflukce. Další etapou je již dobře vyvinutá kryoplanační terasa s výrazným stupněm, který je dále modelován nivací.

Pak může dojít k tomu, že se k sobě přiblíží mrazové sruby a srázy teras rozkládající se na protilehlých svazích. Původní topografický povrch je nadále rozrušován, až na povrch spojených teras vystupují skalní hradby nebo izolované skalní útvary zvané tory. V poslední etapě se pak kryoplanační vrcholové plošiny spojují v zarovnaný povrch značných rozměrů, který se nazývá kryoplén.

Terasy vznikají ve svazích a vrcholech subniviální klimatogenetické oblasti jako tvary nové. V některých případech lze pozorovat, jak nasedají na starší zarovnané povrchy (Demek, 1987).

Na mém řešeném území byly vytvořeny tři tvary tohoto typu. Všechny se nacházejí v oblasti Rybárek, jedná se o území patřící do geomorfologického podcelku Žofínská hornatina. Kryoplanační plošinu nalezneme při státní hranici s Rakouskem. Na její západní hraně lze nalézt skalní torzo. Rozměry plošiny jsou 50x90 m. Dále byla vytvořena kryoplanační terasa kolem vrstevnice 750 metrů nad mořem, jejíž rozměry jsou cca 70x50 m, , na níž se S-J směrem táhne mohutná skalní hradba. Malou kryoplanační terasu nalezneme na vrstevnici 715 m n. m., jejíž výchoz tvoří malý mrazový srub o rozměrech 3x5x5 m.

Mrazové sruby

Mrazové sruby jsou skalní stupně ve svahu, vzniklé mrazovým zvětráváním. Jsou provázené při úpatí různě širokými kryoplanačními terasami, které vznikly ústupem

mrazových srubů. Rozměry mrazových srubů jsou značně odlišné, rozmezí je od několika metrů až po desítky metrů (Rubín, Balatka, et al, 1986).

Výskyt mrazových srubů je vázán na vyšší nadmořské výšky, kde je tento geomorfologický jev velmi častou záležitostí. Mnou řešené území se nachází v nižších nadmořských výškách než ostatní území Novohradských hor, proto se v mapovaném území tento skalní stupeň vyskytuje pouze v jediném zástupci. Jedná se o malý mrazový srub, který se nalézá na okraji kryoplanační plošiny, vzniklé kolem vrstevnice 715 m n. m.

Mrazové srázy

Tento tvar se v řešeném území nevyskytuje.

Exfoliační tvary

Exfoliační tvary vznikají odlučováním horninových slupek vlivem fyzikálního zvětřování. Exfoliaci vznikající pukliny jsou rovnoběžné s terénem, nebo mají prohnutý tvar. K exfoliaci dochází většinou v masivních horninách.

Dobře pozorovatelné exfoliační tvary jsou vzniklé na skalní hradbě a na skalním torzu v lokalitě Rybárky. Začínající exfoliaci nalezneme i na skalním výchozu v oblasti Vraního hnízda.

Izolovaná skála

Tento tvar se v řešeném území nenachází, je možné že v minulosti se tyto jevy v této oblasti nacházely, ale postupným a neustálým přemodelováním reliéfu byly tyto tvary rozrušeny a zbyly pouze zvětralé zbytky .

Skalní hradba

Tento tvar je charakterizován jako rozsáhlý, svislými plochami omezený a často členitý skalní výchoz v horní partii vrchů. Jeho rozloha výrazně převažuje nad výškou, čímž se liší od izolované skály typu toru. Od mrazového srubu se liší jednak tím, že

obvykle tvoří vrcholovou část elevace, a jednak, že všechny stěny ční nad okolím. Pokud jeho vznik budeme vysvětlovat jednofázovým způsobem vývoje, tak skalní hradba představuje relikť bývalého topografického povrchu, rozrušeného mrazovým zvětráváním. Vzniknout může i dvěma fázemi procesů zvětrávání a odnosu hornin, obdobně jako izolovaná skála. V první etapě (patrně v neogénu) došlo vlivem intenzivního chemického zvětrávání ke značnému rozrušení povrchu hornin a ke vzniku zvětralin. Ve druhé fázi (na konci třetihor a v průběhu čtvrtohor) došlo k odnosu zvětralin a odkrytí oblých skalních výchozů (Rubín, Balatka, et al, 1986).

Skalní hradbu (viz. příloha č. 6, foto č.8 až 10) nalezneme na kryopalanační terase nacházející se na území Rybárek při vrstevnici 750 m n. m. Její rozměry jsou 20x250x200 m. Táhne se podél západního okraje kryoplanační terasy a převládá na ní puklinatost SV-JZ a JV-SZ směru. Tato hradba je jedinou v řešené oblasti.

Skalní torzo

Skalní torzo (viz. příloha č. 6, foto č.11) bylo vytvořeno na hraně kryoplanační plošiny, v její pravé části, v lokalitě Rybárek. Rozměry tohoto torza jsou 4x2,5x2 m.

7.2.1.5 Denudační tvary

Strukturní výchoz

Se strukturním výchozem (viz. příloha č. 6, foto č.2 a 3) se v řešeném území setkáme v západním svahu úpadu v lokalitě Vraní hnízdo, kde došlo vlivem zpětné eroze vody k odhalení skalního podkladu a ke vzniku strukturního výchozu. Jde o poměrně v nedávné době vzniklý geomorfologický tvar, což je patrné z toho, že na výchozu nejsou zatím příliš viditelné známky eroze. Jeho rozměry jsou cca 10x100x8 m.

Balvanový žok

Tento geomorfologický tvar vzniká v masivních horninách a jedná se o zaoblený balvan, který nebyl vytvořen kryogenními pochody, vznikl na základě chemického zvětávání zvětralinového pláště a následného odnosu rozrušené horniny vodou, tato odolná část je právě balvanovým žokem.

Tento tvar se ve zkoumaném území nalézá u Kamenného rybníka v blízkosti státní hranice České republiky s Rakouskem. Jedná se balvanový žok o rozměrech 5x2x3 m. (viz. příloha č. 6, foto č.4 a 5).

7.2.2 Akumulační tvary

7.2.2.1 Fluviální tvary

Údolní nivy

Údolní niva je akumulací rovina podél vodního toku, která je tvořena nekonsolidovanými sedimenty transponovanými a usazenými tímto vodním tokem (Zemek, 1987).

Údolní niva je vytvořena kolem toku Stropnice, od místa, kde se z pravé strany do ní vlévá jiný vodní tok. Další údolní nivu lze nalézt na Veverském a Novohradském potoce v oblasti před jejich vtokem do Zevlova rybníka. Jiné údolní nivy byly vytvořeny při dolních tocích v geomorfologickém okrsku Tetřevská vrchovina.

Náplavové kužele

Tento tvar nebyl v řešeném území zmapován.

7.2.2.2 Gravitační tvary

Úpatní haldy

Úpatní halda je akumulační tvar složený ze svahových sedimentů, které se nahromadily při úpatí svahu. Jeho vznik je podmíněn gravitačními procesy na svazích. Můžeme rozlišit homogenní svahové akumulace či zvrstvené akumulace, které jsou tvořeny nestejně velkými částmi (Demek, 1987).

Ve zkoumaném území se nahází úpatní haldy na severním svahu v lokalitě Rybárek, v nadmořské výšce 670 m n. m., na příkrě ukloněném svahu.

7.2.2.3 Periglaciální tvary

Kamenné moře

Balvanovým mořem rozumíme plošnou akumulaci na temenech horských hřbetů a na mírných svazích, vzniklou buď úplným kryogenním nebo termogenním rozpadem rozsáhlých skalních výchozů přímo na místě, anebo obnažením balvanů ze zvětralinových plášťů. Většinou tu dochází k téměř úplnému odstranění jemných částic vyvátím nebo splachem z prostorů mezi balvany (Rubín, Balatka, et al, 1986).

Tyto akumulační tvary se vyskytují na strmě ukloněných svazích. S prvním mořem se lze potkat na východním svahu v lokalitě Rybárky, toto moře navazuje na kryoplanační plošinu. Jeho rozměry jsou přibližně 290x320 m. V této lokalitě vzniklo ještě další kamenné moře a sice pod níže položenou kryoplanační terasou, na níž se nachází skalní hradba. Toto moře má rozměry cca 250x150 m. Jihozápadně od Skalky je svah pokryt kamenným mořem o rozměrech 350x200 m. Další kamenné moře se nachází pod vrcholovou plošinou v oblasti Skalky, pokrývá severovýchodní svah, jeho rozměry jsou 200x250 m. Poslední kamenné moře bylo vytvořeno na strmém svahu severovýchodně od Skalky, toto moře navazuje na periglaciální tvary na rakouské straně hranice, kde se nachází vrchol v nadmořské výšce 874 m n. m., pojmenován je Mandlstein.

Kamenné pole

Je stejně jako kamenné moře tvořeno různě velkými, rozvolněnými kusy hornin. Tyto úlomky však nepokrývají více jak 50% povrchu, nebo netvoří ucelené plochy. Většinou se kamenná pole vyskytují na svazích o větší sklonitosti.

Kamenné pole nalezneme v oblasti Rybárek, zde navazuje na kamenné moře nacházející se pod kryoplanáčnickou terasou, na níž je skalní hradba. Východně od silnice Šejby-Horní Stropnice vzniklo kamenné pole, navazuje na kamenné moře. Jeho rozměry jsou přibližně 500x250 m. Jiné kamenné pole pokrývá východní svah Skalky, jeho rozměry jsou 300x200 m.

Kamenné proudy

Jedná se o balvanovou akumulaci protáhlého jazykového tvaru, vzniká přemístěním úlomků (zpravidla podobného tvaru a velikosti). Balvanové proudy často jazykovitě vybíhají z vrcholových kamenných moří v místě, kde se náhle zvětší sklon a kde se relativně prohlubuje spádnicová terénní deprese (brázda), popřípadě se tvoří pod mrazovými sruby a srázy (Rubín, Balatka, et al, 1986).

Jedná se o tvar vzniklý soliflukcí. Vedle soliflukce může ke vzniku kamenného proudu přispět i mrazové klouzání. Kamené proudy se vyskytují na svazích o velké sklonitosti (Demek, 1987).

Jeden kamenný proud vybíhá z kameného pole na východním svahu Skalky, na příkře ukloněný svah. Druhý nalezneme na severozápadním svahu Holé hory. Tento akumulační periglaciální tvar navazuje na geomorfologické tvary vzniklé v rakouské části Novohradských hor.

Soliflukcí přemístěné bloky

Tento tvar se ve zkoumaném území nenachází.

7.3 Antropogenní tvary

V této podkapitole mé diplomové práce, v níž se zabývám antropogenní tvary, není použit žádný systém třídění těchto tvarů, zmiňuji se pouze o tvarech, které se v řešeném území nachází.

Antropogenní zídky

Tímto termínem označujeme dlouhé zídky, cca 0,5 m vysoké, jenž byly v krajině vytvořeny člověkem, z materiálu, který se nacházel v okolí. Antropogenní zídky, které jsou v různém stavu destrukce, lze nalézt v blízkosti osídlení. Nalezneme je např. v lokalitě U černého kříže při lesní cestě.

Lidská sídla

Do mapovaném území patří jediné sídlo, a sice Šejby. V oblasti Veverského rybníka se nachází několik lidských obydlí, které mají spíše rekreační funkci.

Antropogenní navážka kamenů

S navážkou kamenů se setkáme v různých oblastech řešeného území, hlavně je to v okolí lidských sídel a kolem vybudovaných cest.

7.4 Jiné tvary

Rašeliniště

Rašeliniště se ve zkoumaném území nenalézají, je ale možné najít podmáčené oblasti a bahniska, jedná se o lokality v blízkosti vodních toků.

Umělé vodné nádrže

Ve studované oblasti byly vytvořeny pouze rybníky o ne příliš velké ploše. Nejvíce se jich nachází oblasti ležící severně až severozápadně od Veveří. Největší plochu zaujímá Veverský rybník, k menším patří Kamenný rybník, Přesličkový rybník, Hejškův rybník a některé další, se kterými se lze setkat v celé řešené oblasti. Celkově je zde možné popsat asi deset menších rybníků. V této oblasti se nenachází žádná údolní nádrž či přehrada, ani zde nevznikla žádná klausura.

Prameny

V řešeném území se nacházejí dva prameny, jedná se oblast v blízkosti sídla Šejby. První pramen se nalézá východně od silnice Šejby- Dlouhá Stropnice. Druhý pramení na strmém svahu západně od Silnice Šejby- Dlouhá Stropnice.

8 Vlivy působící na výskyt kryogenních tvarů

8.1 Vliv nadmořské výšky

Pokud budeme zkoumat vztah nadmořské výšky a četnosti výskytu jednotlivých tvarů typických pro kryogenní zvětrávání, můžeme nalézt přímou souvislost a konstatovat některé závěry.

Celkově lze říci, že nadmořská výška hraje velmi důležitou roli pro výskyt specifických destrukčních periglaciálních tvarů, jako jsou mrazové srázy, sruby, skalní hradby atd. Na mém řešeném území, které se nachází v nižších nadmořských výškách v porovnání s jinými oblastmi Novohradských hor, se s těmito tvary setkáme spíše výjimečně. Tyto tvary vznikly na svazích, které se nachází v blízkosti vrcholových partií tohoto území. Klasickým příkladem je mrazový srub. Tento geomorfologický tvar je rozšířeným tvarem ve druhém geomorfologickém celku Novohradských hor v oblastech s nadmořskou výškou vyšší než 750 m n. m. V mém mapovaném území se nachází pouze jeden malý mrazový srub v poměrně pokročilém stadiu destrukce. Lze to vysvětlit tím, že v nižších nadmořských výškách neprobíhaly v období pleistocénu tak intenzivní periglaciální procesy, které by vedly, ke vzniku tohoto geomorfologického tvaru.

8.2 Vliv klimatu

V Novohradských horách je možné vedle tvarů, které vznikly v holocénu a vznikají i v dnešní klimatomorfogenetické oblasti, nalézt i tvary, které vznikaly pod vlivem odlišných klimatických podmínek, a to především v pleistocénu, ale z části už i ve třetihorách. Mezi fosilní tvary zachované z třetihorní tropicky teplé humidní oblasti a také periodicky suché savanové oblasti patří například exfoliační klenby. Avšak nejvíce bylo přemodelováno území Novohradských hor v době pleistocénu, kdy patřila tato oblast do chladné periglaciální oblasti. Výskyt tvarů vzniklých v této chladné periglaciální době je však závislý, jak již bylo řečeno výše na nadmořské výšce.

Každý georeliéf má určitý relaxační čas a trvá delší dobu, než jsou původní tvary nahrazeny novými. Novější tvary jsou pak navrstvovány na původní. Nebo naopak dochází k rozrušování původních tvarů a k jejich postupné přeměně nebo až k jejich zániku. Vznikají pak tvary, které je obtížné jednoznačně identifikovat a geneticky zařadit do některé klimatomorfogenetické oblasti.

Vzhledem k počtu mrazových dní, které jsou při vzniku kryogenních mezoforem spolu s vlhkostí a střídavým mrazem nejdůležitější, je možné usuzovat na vývoj kryogenního reliéfu i v současné době (viz. příloha č. 3). Dle Quitta leží Novohradské hory v chladné klimatické oblasti označované CH7 a jen některé okrajová území v mírně teplé oblasti označované MT3. Oblast CH7 je charakterizována velmi krátkým létem, mírně chladným a vlhkým, přechodné období je dlouhé, mírně chladné jaro a mírný podzim. Zima je dlouhá, mírná vlhká s dlouho trvající sněhovou pokrývkou (Quitt E., 1971).

Vedle vývoje recentních tvarů, jakými jsou například mírně zaoblené balvany či mikroformy na skalním povrchu ve formě rýh, lišt a výklenků, tak lze pozorovat i pokračující vývoj některých fosilních tvarů vytvořených kryogenním zvětráváním v chladné periglaciální oblasti pleistocénu. Vedle počtu mrazových dní, které je možné předpokládat v této oblasti, podporuje důkazy o současné mrazové modelaci stávajících tvarů reliéfu i čerství vzhled povrchu mrazových puklin. Nasvědčují tomu i pozorování vrcholových částí Blanského lesa, kde lze na základě určitých pozorování a měření rozšiřování mrazových puklin a pohybu velkých balvanů v průběhu 25 let zaznamenat vývoj mrazových forem i v dnešní době (Chábera, Novák, 1972).

8.3 Vliv puklinových systémů

Součástí terénních výzkumů v řešené oblasti bylo i měření směrů a sklonů puklin. Těchto měření bylo provedeno celkem 209. Měření byla prováděna na celém sledovaném území, zejména v destrukčních tvarech. Největší počet měření byl prováděn v oblasti Rybárek, kde se nachází nejvhodnější tvary, na kterých bylo možné tyto měření provádět.

Z výsledků těchto měření byl pak sestaven diagram puklinových směrů, ze kterého lze dojít k závěrům, jaké jsou převažující směry puklinových ploch (viz. Přílohy č. 4 a 5). Příloha číslo 4 představuje diagram vytvořený na základě celkového počtu měření směrů puklin v celém zkoumaném území. V příloze číslo 5 je vytvořen diagram směrů puklin Skalní hradby v oblasti Rybárek.

Převládajícím směrem puklin v zkoumaném území je SSV-JJZ, kdy hodnota 40° byla zjištěna u 30 měření, což představuje 13% z celkového počtu měření. Druhým častým směrem puklin je směr SV-J. U skalní hradby v lokalitě Rybárky je převládající směr puklin SV-JZ, hodnota 50° byla naměřena u 16 měření, to představuje 14% ze všech měření na této skalní hradbě.

Puklinový systém sehrál významnou roli při utváření dnešní podoby periglaciálních tvarů, jako jsou například mrazové sruby či skalní hradby. Zvláště svislé pukliny totiž hrají roli při mrazovém tříštění a modelaci periglaciálních tvarů do konkrétních podob.

9 ZÁVĚR

Georeliéf Novohradských hor je zřetelně polygenetický (Demek, 1964), avšak na převážné části území lze nalézt kryogenní formy reliéfu, které patří k hlavním krajnotvorným fenoménům Novohradských hor.

Tak jak byly třetihorní tvary překryty tvary vzniklými kryogenním zvětráváním, byly dále tyto pleistocenní tvary modelovány současným klimatem, a jsou překrývány mladšími formami, typickými pro dnešní klimatomorfo-genetickou oblast. Touto oblastí je mírná humidní klimatická oblast, ve které se nejvíce na přeměně reliéfu podílí tekoucí voda, částečně pohyb hmot, nepatrná je činnost mrazu v chladnějších oblastech a nevýznamnou je činnost větru. To platí v plné míře hlavně pro nižší polohy Novohradských hor. V nejvyšších polohách, avšak pouze na některých místech a po určitou část roku stále ještě dochází k omezení vlivů typických pro současnou mírně humidní klimatomorfo-genetickou oblast a převládnutí vlivů důležitých pro pokračování kryogenních pochodů. Je tedy možné konstatovat, že v nejvyšších partiích studované oblasti Novohradských hor dochází po část roku k další mrazové modelaci, i když v omezené míře.

Společně s klimatem v minulosti měly na současný georeliéf také vliv směry puklin a celková tektonika území. Důležitou roli při vzniku kryogenních forem zvětrávání hraje v hornině přítomnost svislých puklin, které velkou měrou napomáhají mrazovému tříštění. V oblasti Jedlické vrchoviny nebylo příliš mnoho glaciálních tvarů, kde by se daly směry těchto puklin zjišťovat, přesto k určitým převládajícím směrům jsem došla. Jedná se zejména o směry puklin SSV-JJZ a druhým směrem je SV-JZ.

Na současný vývoj a výskyt fosilních tvarů má v neposlední řadě vliv i nadmořská výška.

Všechny zmiňované faktory se projeví samozřejmě i na území, které bylo zájmovou oblastí pro speciální část této diplomové práce (Jedlická vrchovina a malá část území Žofínské hornatiny). I tady je patrné, že tvary vzniklé v pleistocénu působením mrazu, jsou nadále modelovány a přetvářeny současným klimatem. Nejedná se tudíž o konečně vypadající reliéf. Velkou měrou se na přeměně krajiny podílí i fluvialní činnost, která dala vzniknout úpadům, erozním rýhám, přemodelovala svahy,

na nichž obnažila skalní podklady. Vznikly tedy svahy erozně denudační. S činností tekoucí vody se setkáváme na tomto území poměrně ve velké míře, především v nižších nadmořských výškách.

Přestože v Novohradských horách převládá kryogenní forma reliéfu, tak na mém území se s těmito formami reliéfu příliš nesetkáme. Většinou se jedná o periglaciální tvary, které vznikly rozpadem tvarů ve vyšších nadmořských výškách a následnou soliflukcí byly přemístěny do nižších poloh (balvanová moře, balvanové proudy). Většinu území tvoří svahy s různou sklonitostí, jejichž vrcholové partie se nachází na rakouské straně. Proto je potřeba si tento fakt uvědomovat a tvary, které jsou uvedeny v podrobné obecně geomorfologické mapě, musíme brát v širším kontextu celého území.

10 SEZNAM LITERATURY

- BALATKA, B. 1995: Podrobné regionální členění reliéfu České republiky. Základní mapa v měřítku 1:100 000, č. 33-1 Třeboň, č. 32-4, č. 33-3 Vyšší Brod, č. 32-2 České Budějovice, Katedra fyzické geografie a geologie, PřF UK, Praha.
- BALATKA, B., LOUČKOVÁ, J., SLÁDEK, J. 1963: Návrh koncepce a legendy podrobné geomorfologické mapy 1:50 000 (1:25 000). s. 229-238. Sborník ČSSZ, Nakladatelství ČSAV, Praha, 207 s.
- CULEK, M. (ed.) 1995: Biogeografické členění České republiky. Enigma, Praha, 347 s.
- DEMEK, J. 1972: Klasifikace a terminologie kryogenních tvarů. s. 303-309. In: Sborník Čes. Společnosti zeměpisné, č. 3.
- DEMEK, J. 1972: Morfostrukturní analýza Novohradských hor. s. 9-10. In: Chábera S. (ed.): Geografická exkurze po jižních Čechách, Čes. Společnost zeměpisná a Geografický Ústav ČSAV v Brně.
- DEMEK, J. 1987: Obecná geomorfologie. Academia, Praha.
- DEMEK, J. (ed.) 1987: Zeměpisný lexikon ČSR, Hory a nížiny. Academia, Praha, 584 s.
- DEMEK, J., ZEMAN, J. 1979: Typy reliéfu země. Academia, Praha, 327 s.
- HLAVÁČ, V. 1985: Klimatické poměry. s. 122-125. In Chábera S. (ed.): Jihočeská vlastivěda, Neživá příroda, Jihočeské nakladatelství, Č. Budějovice, 269 s.
- CHÁBERA, S., NEKOVÁŘ, F., KUČERA, S., OŠMERA, S. 1972: Přírodní poměry Novohradských hor a jejich podhůří. Rozpravy Pedagogické fakulty v Českých Budějovicích, Řada přírodních věd, č. 10, 109s.
- CHÁBERA, S. 1972: Přehled geologicko-petrografických poměrů. s. 51-61. In: Chábera S. (ed.): Přírodní poměry Novohradských hor a jejich podhůří. Rozpravy Pedagogické fakulty v Č. Budějovicích, Řada přírodních věd, č. 10, 109 s.
- CHÁBERA, S. 1972a: Stručný nástin geomorfologického vývoje. s. 62-66. In: Chábera S. (ed.): Přírodní poměry Novohradských hor a jejich podhůří. Rozpravy Pedagogické fakulty v Č. Budějovicích, Řada přírodních věd, č. 10, 109 s.
- CHÁBERA, S. (ed.) 1985: Jihočeská vlastivěda, Neživá příroda, Jihočeské nakladatelství, České Budějovice, 209 s.
- CHÁBERA, S. 1985: Horopis. s. 9-36. In: Chábera S. (ed.): Jihočeská vlastivěda, Neživá příroda, Jihočeské nakladatelství, České Budějovice, 269 s.

- CHÁBERA, S. 1985a: Vodopis. s. 167-191. In: Chábera S. (ed.): Jihočeská vlastivěda, Neživá příroda, Jihočeské nakladatelství, České Budějovice, 269 s.
- CHÁBERA, S. 1998: Fyzický zaměpis jižních Čech. Přehled geologie, geomorfologie, horopisu a vodopisu. Pedagogická fakulta Jihočeské univerzity, České Budějovice, 139 s.
- KŘIVANCOVÁ, S., VAVRUŠKA, F. 2004: Podnebí Novohradských hor. s. 79-93. In Kubeš J. (ed.): Krajina Novohradských hor, fyzicko-geografické složky krajiny. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta, České Budějovice, 160 s.
- KUČERA, S. 1972: Půdní poměry. s. 73-77. In Chábera S. (ed.): Přírodní poměry Novohradských hor a jejich podhůří. Rozpravy Pedagogické fakulty v Č. Budějovicích, Řada přírodních věd, č. 10, 109 s.
- KUČERA, S. 1972: Půdní poměry. s. 78-89. In Chábera S. (ed.): Přírodní poměry Novohradských hor a jejich podhůří. Rozpravy Pedagogické fakulty v Č. Budějovicích, Řada přírodních věd, č. 10, 109 s.
- KUBEŠ, J. (ed.) 2004: Krajina Novohradských hor, fyzicko-geografické složky krajiny. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta, České Budějovice, 160 s.
- LETT, P. 2004: Povrchové vody Novohradských hor. s. 94-4103. In Kubeš J. (ed.): Krajina Novohradských hor, fyzicko-geografické složky krajiny. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta, České Budějovice, 160 s.
- MATOUŠKOVÁ, M. 2004: Biogeografie, aktuální biota a ochrana přírody a krajiny Novohradských hor. s. 123-135. In Kubeš J. (ed.): Krajina Novohradských hor, fyzicko-geografické složky krajiny. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta, České Budějovice, 160 s.
- NEKOVÁŘ, F. 1972: Poměry hydrografické. s. 17-34. In Chábera S. (ed.): Přírodní poměry Novohradských hor a jejich podhůří. Rozpravy Pedagogické fakulty v Č. Budějovicích, Řada přírodních věd, č. 10, 109 s.
- NEKOVÁŘ, F. 1972: Poměry podnebné. s. 35-50. In Chábera S. (ed.): Přírodní poměry Novohradských hor a jejich podhůří. Rozpravy Pedagogické fakulty v Č. Budějovicích, Řada přírodních věd, č. 10, 109 s.
- NĚMEČEK, J., TOMÁŠEK, M., 1983: Geografie půd ČSR, Studie 23, ČSAV Praha, 98 s.

- OŠMERA, S. 1972: Faunistické poměry. s. 90-100. In Chábera S. (ed.): Přírodní poměry Novohradských hor a jejich podhůří. Rozpravy Pedagogické fakulty v Č. Budějovicích, Řada přírodních věd, č. 10, 109 s.
- PAPÁČEK, M. (ed.) 2002: Biodiverzita a přírodní podmínky Novohradských hor. Jihočeská univerzita a Entomologický ústav AV ČR, České Budějovice, 285 s.
- PAPÁČEK, M. (ed.) 2003: Biodiverzita a přírodní podmínky Novohradských hor. Jihočeská univerzita a Entomologický ústav AV ČR, České Budějovice, 221 s.
- PAVLÍČEK, V. 2002: Nerosty Novohradských hor a jejich podhůří. s. 37-41. In Papáček M (ed.): Biodiverzita a přírodní podmínky novohradských hor. Jihočeská univerzita a Entomologický ústav AV ČR, České Budějovice, 285 s.
- PAVLÍČEK, V. 2004: Geologie Novohradských hor. s. 9-45. In Kubeš J. (ed.): Krajina Novohradských hor, fyzicko-geografické složky krajiny. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta, České Budějovice, 160 s.
- QUITTE, E. 1971: Klimatické poměry Československa. Studia geographica, Brno.
- RUBÍN, J., BALATKA, B. et al. 1986: Atlas skalních, zemních a půdních tvarů. Academia, Praha, 385 s.
- RYPL, J. 2002: Klimatické poměry Novohradských hor. s. 63-67. In Papáček M (ed.): Biodiverzita a přírodní podmínky Novohradských hor. Jihočeská univerzita a Entomologický ústav AV ČR, České Budějovice, 285 s.
- RYPL, J. 2003: Stav geomorfologického výzkumu Novohradských hor ke konci roku 2003. s. 49-54. In Papáček M (ed.): Biodiverzita a přírodní podmínky Novohradských hor. Jihočeská univerzita a Entomologický ústav AV ČR, České Budějovice, 221 s.
- RYPL, J. 2004: Geomorfologie Novohradských hor. s. 56-78. In Kubeš J. (ed.): Krajina Novohradských hor, fyzicko-geografické složky krajiny. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta, České Budějovice, 160 s.
- TOMÁŠEK, M. 1985: Půdy jihočeského kraje. s. 192-211. In Chábera S. (ed.): Jihočeská vlastivěda, Neživá příroda, Jihočeské nakladatelství, České Budějovice, 209 s.
- VÍTEK, J. 1969: Periglaciální formy na Kaplicku v jižních Čechách. s. 48-55. Sborník Jihočeského muzea v Českých Budějovicích, Přírodní vědy, č. 9

VOŽENÍLEK, V.2001: Integrace GPS/GIS v geomorfologickém výzkumu, Univerzita Palackého, Olomouc.

VRÁNA, S. et al. 1988: Vysvětlivky k základní geologické mapě ČSSR 1: 25 000 Benešov nad Černou 32-244. Ústřední ústav geologický, Praha, 1988, 44s.

Mapy:

Geologická mapa ČR 1: 200 000, list České Budějovice – Vyšší Brod, Český geologický ústav, 1996.

11 SEZNAM PŘÍLOH

Přílohy vázané

1. Geomorfologické členění Novohradských hor
2. Geomorfologické členění Novohradského podhůří
3. Charakteristika klimatických oblastí CH 7 a MT 3 dle Quitta
4. Diagram směrů puklin
5. Diagram směrů puklin – Skalní hradba (Rybárky)
6. Fotodokumentace
 - Foto 1: Pohled na úpad v oblasti Vraního hnízda
 - Foto 2: Strukturní výchoz s exfoliačními tvary (Vraní hnízdo)
 - Foto 3: Strukturní výchoz nacházející se ve svahu úpadu ve svahu vraního hnízda
 - Foto 4: Žokovitý balvan – u Kamenného rybníka
 - Foto 5: Žokovitý balvan – u Kamenného rybníka
 - Foto 6: Skalka (801 m n. m.)
 - Foto 7: Skalka (801 m n. m.)
 - Foto 8: Skalní hradba v oblasti Rybárek
 - Foto 9: Skalní hradba v oblasti Rybárek
 - Foto 10: Skalní hradba v oblasti Rybárek
 - Foto 11: Skalní torzo v lokalitě Rybárky

Volně vložené přílohy

Tři podrobné obecně geomorfologické mapy 1 : 25 000

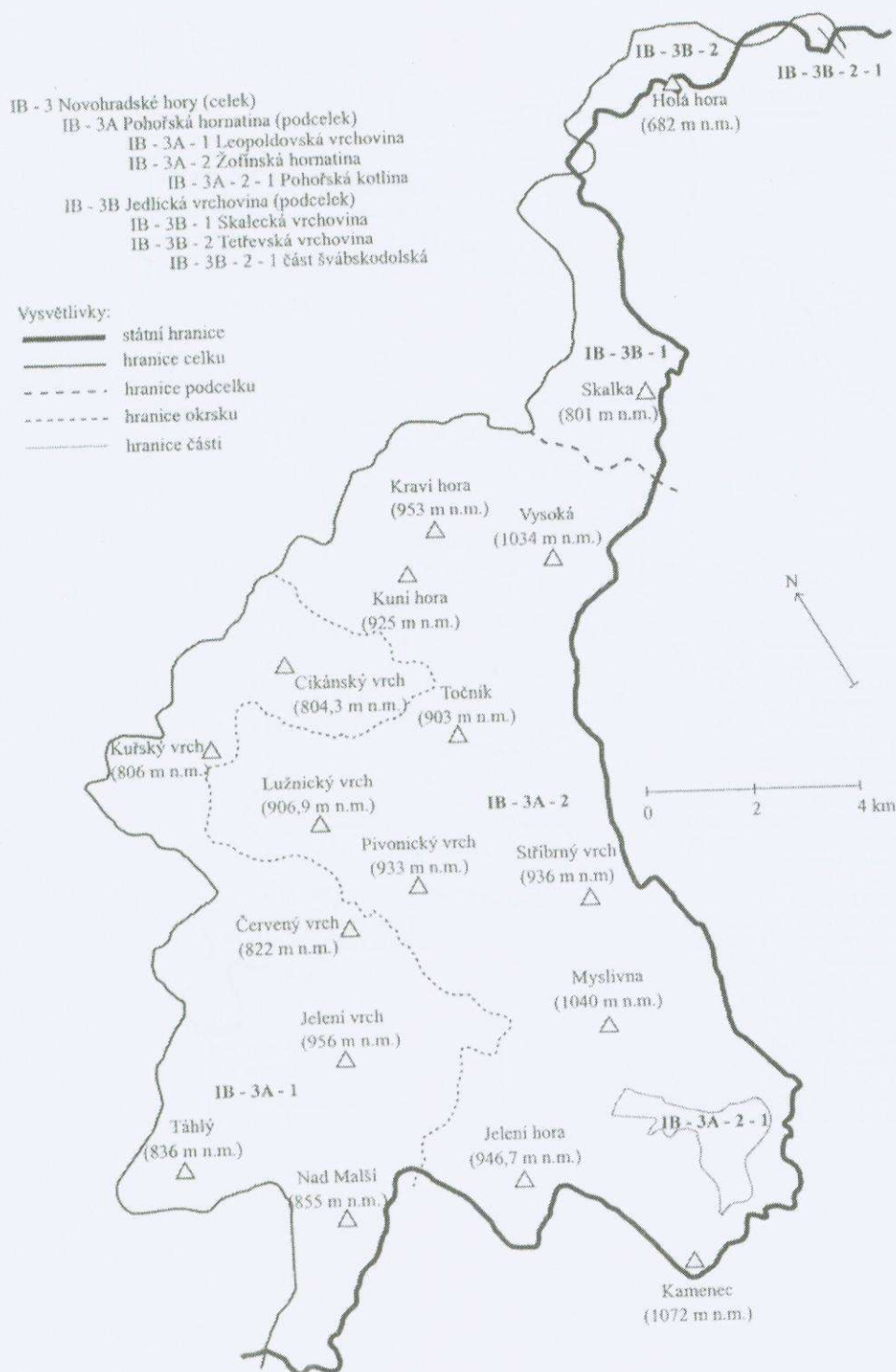
Mapový list Českého úřadu zeměměřického a katastrálního 33-133 Horní Stropnice

Mapový list Českého úřadu zeměměřického a katastrálního 33-131 Nové Hrady

Mapový list Českého úřadu zeměměřického a katastrálního 33-132, 33-134 České Velenice.

Legenda k obecně gomorfologické mapě

Podrobné geomorfologické členění geomorfologického celku Novohradské hory
(podle B. Balatky, 1995)



Podrobné geomorfologické členění geomorfologického celku Novohradské podhůří
(podle B. Balatky, 1995)



Charakteristika klimatických oblastí CH 7 a MT 3 podle Quittta

Klimatická oblast	CH 4	MT 3
Počet letních dní	10-30	20-30
Počet dní s teplotou 10°C a více	120-170	120-140
Počet mrazových dní	140-160	130-160
Počet ledových dní	50-60	40-50
Průměrná teplota v lednu	-3,-4	-3,-4
Průměrná teplota v dubnu	4-6	6-7
Průměrná teplota v červenci	15-16	16-17
Průměrná teplota v říjnu	6-7	6-7
Počet dní se srážkami nad 1 mm	120-130	110-120
Srážkový úhrn ve vegetačním období	500-600	350-450
Srážkový úhrn v zimním období	350-400	250-300
Počet dní se sněhovou pokrývkou	100-120	60-100
Počet zamračených dní	150-160	120-150

Diagram směrů puklin
(sestaven z 203 měření v celé zkoumané oblasti)

Směr puklin	0-10°	10-20°	20-30°	30-40°	40-50°	50-60°	60-70°	70-80°	80-90°
Počet měření	5	11	9	13	30	17	13	3	7
Směr puklin	90-100°	100-110°	110-120°	120-130°	130-140°	140-150°	150-160°	160-170°	170-180°
Počet měření	7	4	9	2	14	20	29	8	2

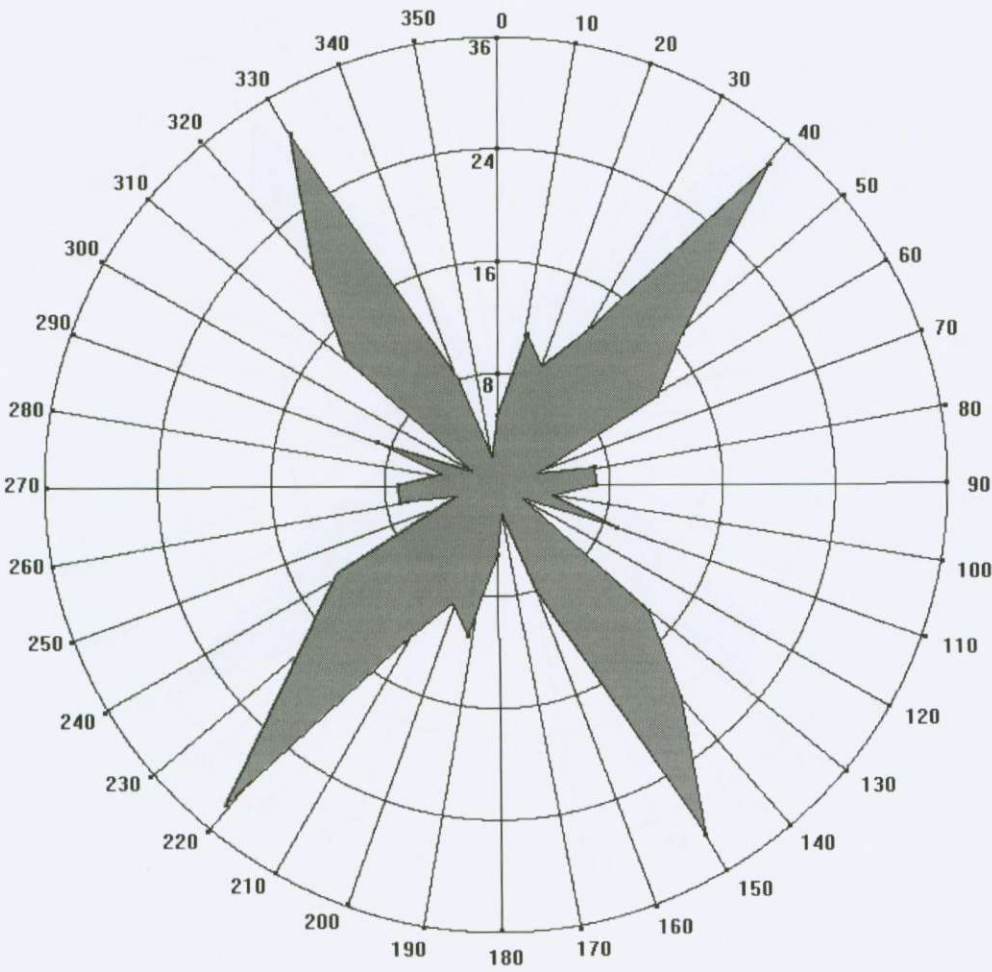
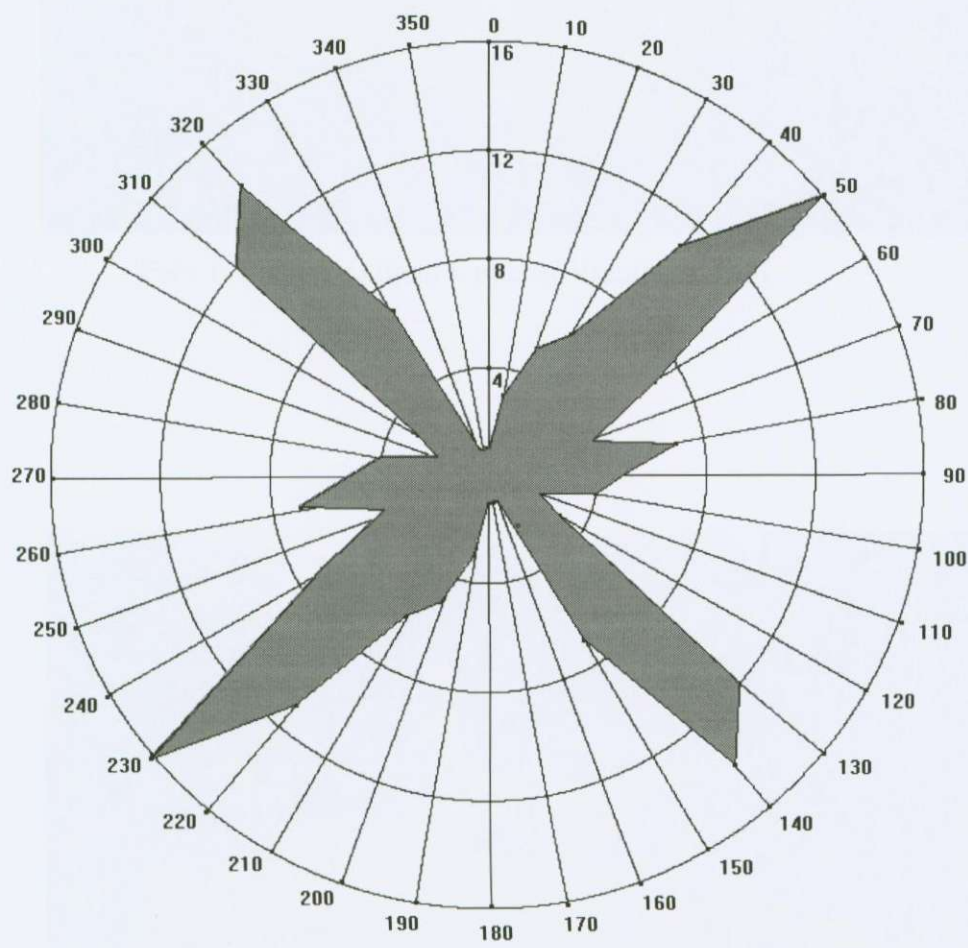


Diagram směrů puklin skalní hradby v oblasti Rybárek
(sestaven z 109 měření)

Směr puklin	0-10°	10-20°	20-30°	30-40°	40-50°	50-60°	60-70°	70-80°	80-90°
Počet měření	1	3	5	6	11	16	7	4	7
Směr puklin	90-100°	100-110°	110-120°	120-130°	130-140°	140-150°	150-160°	160-170°	170-180°
Počet měření	5	4	2	3	12	14	7	1	1



Fotodokumentace



Foto 1. Pohled na úpad v oblasti Vraního hnízda



Foto 2. Strukturní výchoz s exfoliačními tvary (Vraní hnízdo)



Foto 3. Strukturní výchoz nacházející se ve svahu úpadu
v oblasti Vraního hnízda

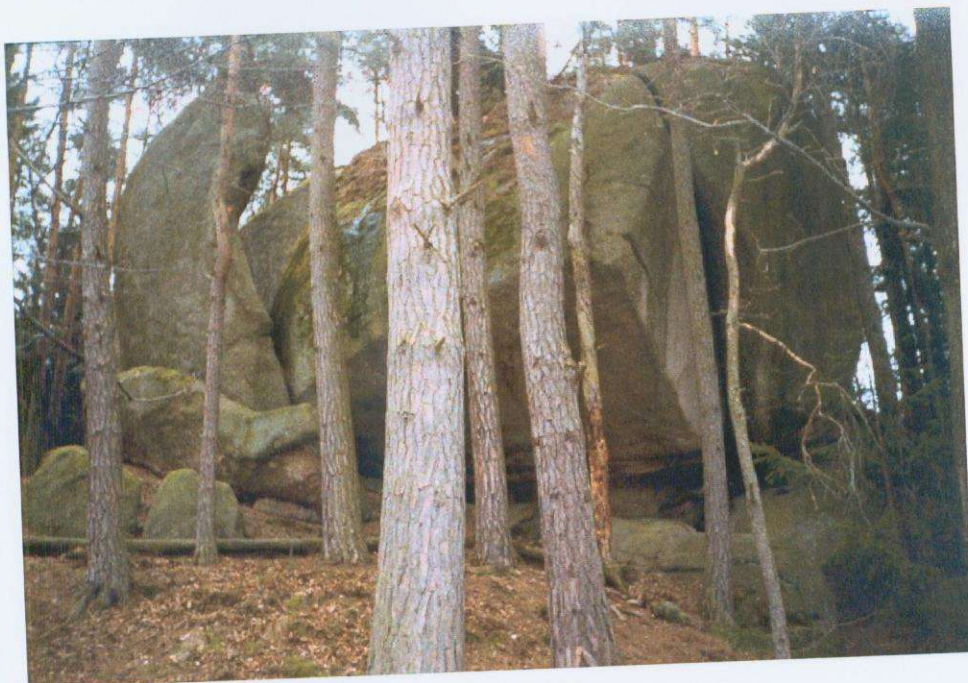


Foto 4. Žokovitý balvan – u Kamenného rybníka



Foto 5. Žokovitý balvan – u Kamenného rybníka



Foto 6. Skalka (801 m n.m.)



Foto 7. Skalka (801 m n.m.)



Foto 8. Skalní hradba (oblast Rybárek)



Foto 9. Skalní hradba (oblast Rybárek)

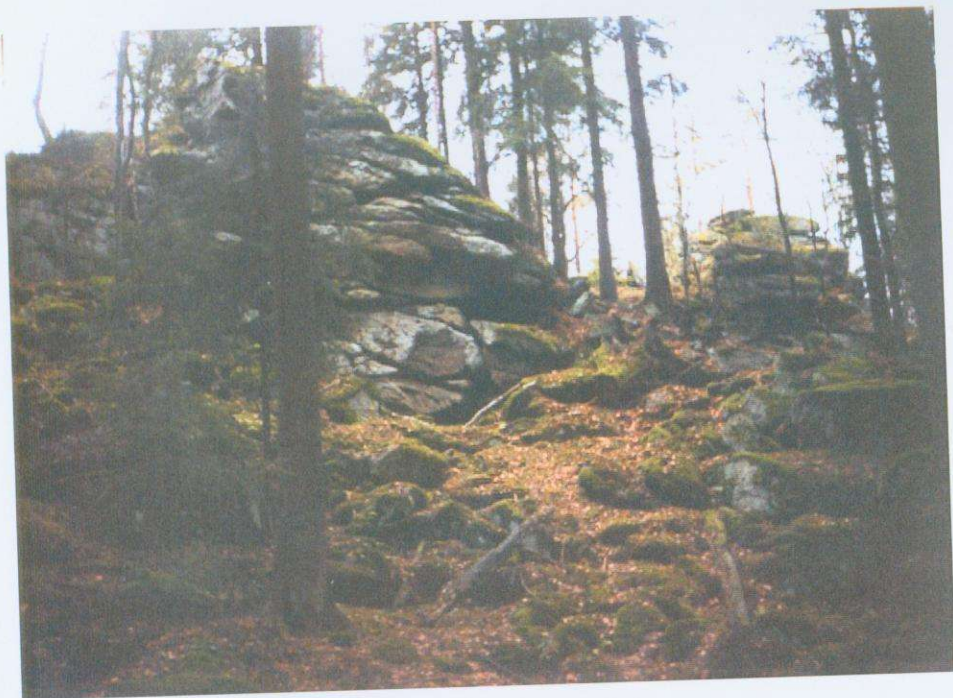


Foto 10. Skalní hradba (oblast Rybárek)



Foto 11. Skalní torzo v lokalitě Rybárek