

Univerzita Karlova v Praze  
Přírodovědecká fakulta  
Katedra fyzické geografie a geoekologie

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**



**Neovulkanický reliéf  
Vyskeřské vrchoviny**

Daniel David

Vedoucí bakalářské práce: RNDr. Břetislav Balatka, CSc.

Praha 2007

*Mytilus edulis* (L.)

437.316,

*Acrothamnion*

*speciosum* Lamour.

*rubrum* Lamour.

Děkuji panu RNDr. Břetislavu Balatkovi, CSc. za cenné rady a připomínky, trpělivost a pomoc při tvorbě této práce.

Prohlašuji, že jsem předloženou bakalářskou práci vypracoval samostatně a uvedl jsem veškeré použité informační zdroje.

V Hořicích dne .....

Daniel David .....

# Obsah

1. Úvod .....	6
2. Geomorfologické členění .....	7
2.1 Stručná geomorfologická charakteristika jednotek .....	7
2.1.1 Vyskeřská vrchovina .....	7
2.1.1.1 Hruboskalská vrchovina .....	8
2.1.1.2 Příhrazská vrchovina .....	8
2.1.1.3 Kostecká pahorkatina .....	8
2.1.1.4 Troskovická vrchovina .....	8
2.1.1.5 Prachovská pahorkatina .....	8
3. Přehled geologické a geomorfologické literatury .....	10
4. Geologické poměry a vývoj .....	12
4.1 Tektonika .....	15
5 Hydrografie a hydrogeologie .....	17
5.1 Hydrografie .....	17
5.2 Hydrogeologie .....	17
6. Klimatické poměry .....	20
7. Neovulkanity .....	22
7.1 Celková povaha a projevy neovulkanitů .....	22
7.2 Geomorfologicko-geologické typy neovulkanitů .....	23
7.2.1 Vulkanické sopouchy .....	23
7.2.2 Vulkanické žíly .....	24
7.2.3 Vulkanická brekcie .....	26
7.3 Petrografické složení .....	27
7.3.1 Olivinický čedič .....	27
7.3.2 Nefelinický bazanit .....	27
7.3.3 Limburgit .....	27
7.3.4 Olivinický nefelinit .....	27
8. Vybrané lokality .....	28
8.1 Lokalita Mužský (463,4 m) .....	28
8.2 Trosky (514 m) .....	29
8.3 Vyskeř (466,4 m) .....	30
9. Závěr .....	32

10. Seznam použité literatury a zdrojů.....	33
10.1 Seznam literatury.....	33
10.2 Seznam internetových zdrojů.....	37
11. Seznam příloh.....	38
12. Přílohy.....	39

# 1. Úvod

Tématem bakalářské práce je popis a vývoj třetihorních neovulkanických tvarů Vyskeřské vrchoviny. Pomocí odborné literatury a informačních zdrojů jsem se pokusil vytvořit rešerši, obsahující základní projevy a příklady neovulkanitů s případnými doplňujícími fyzicko-geografickými charakteristikami. Toto téma mi bylo zadáno na Katedře fyzické geografie a geoekologie Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy v Praze na podzim roku 2006.

Cílem této bakalářské práce je vytvořit shrnutí prací a výzkumů zabývajících se geologickou a geomorfologickou charakteristikou Vyskeřské vrchoviny. Toto území o rozloze 162,76 km<sup>2</sup> zaujímá jádrovou oblast Českého ráje.

Vulkanity zde tvoří výrazné krajinné dominanty, které měly i v historii významný vliv na život lidí. Z tohoto důvodu pokládám za důležité jejich bližší prozkoumání pro případné budoucí využití a ochranu.

Ačkoliv je toto území velmi pestré, zvláště bohatostí tvarů reliéfu (pískovcová skalní města a pozůstatky třetihorní vulkanické činnosti), nebyla o něm publikována komplexnější práce s důrazem na neovulkanity. O tomto území bylo uveřejněno mnoho článků a statí, ale hlavně se zaměřením na pískovcový reliéf což dokládá dlouhá historie výzkumů již od 19. století.

## 2. Geomorfologické členění

Zájmové území se nalézá v centrální části Turnovské pahorkatiny. Podle geomorfologického členění reliéfu Čech patří Vyskeřská vrchovina do Hercynského systému – subsystému Hercynská pohoří – provincie Česká vysočina – subprovincie Česká tabule (VI) – oblasti Severočeská tabule (A) – celku Jičínská pahorkatina (2) – podcelku Turnovská pahorkatina (A) – okrsku Vyskeřská vrchovina (1) (Balatka, Kalvoda, 2006) (mapa č. 1).

### 2.1 Stručná geomorfologická charakteristika jednotek

#### 2.1.1 Vyskeřská vrchovina

Vyskeřská vrchovina představuje rozsáhlou tabulovou plošinu, mírně se sklánějící k jihozápadu až k jihu. Na severovýchodě ji ohraničuje libuňský zlom, na jihu probíhá libošovický a střehomský zlom. Tektonický rozpad na hlavní bloky s různou výškou skoku umožnil vznik pěti podokrsků (Hruboskalská vrchovina, Příhrazská vrchovina, Kostecká pahorkatina, Troskovická vrchovina a Prachovská pahorkatina) (Balatka, Sládek, 1984).

Vyskeřská vrchovina podle Balatky in Demek a kol. (1987) tvoří plochou vrchovinu v povodí Žehrovky a horní Kněžmostky, složenou z coniackých kvádrových kaolinických pískovců s denudačními zbytky coniackých slínovců a vápnitých jílovců, s průniky neovulkanitů, kterým se budu podrobněji věnovat v následujících kapitolách.

Dominantami jsou vulkanické suky na vypreparovaných výplních sopouchů a žilách. Charakteristická jsou pískovcová skalní města s jeskyněmi, výklenky, skalními branami a dalšími tvary zvětrávání a odnosu horniny (Balatka, 1980).

Nejvyšším bodem Vyskeřské vrchoviny je vrchol Trosek s výškou 514 m n. m. a naopak nejnižší místo vrchoviny je při úpatí Příhrazské vrchoviny nad rybníkem Žabakor s výškou 240 m n. m. ( Balatka, Sládek, 1984).

Při okrajích Vyskeřské vrchoviny se zpravidla vyskytují zlomy, které podměnily její výzdvih, nebo případný pokles jednotlivě rozlámaných ker. Hlavním zlomem v oblasti je lužická porucha, která probíhá po Ještědsko-kozákovském hřbetu až po Jičínsko (Chlupáč a kol., 2002).

Na severu Vyskeřská vrchovina sousedí s úvalem Libuňské brázdy. Ve východní i západní části přechází úpatí svahů Vyskeřské vrchoviny v plošiný a rovinný reliéf kotlin Jičínské a Mnichovohradišťské. Na jihu je v kontaktu s Velišským hřbetem (viz. mapa č. 1).

Podrobné informace (maximální a minimální výška, morfografický typ a plocha) o geomorfologických jednotkách na mapě č. 1 jsou uvedeny v tabulce č.4.

#### **2.1.1.1 Hruboskalská vrchovina**

Podokrsek Hruboskalská vrchovina se rozprostírá v severní části okrsku a odpovídá tektonickému bloku vyzdviženému o 60 m proti území na severovýchodě a o 20 m na jihovýchodě. Tvoří jí strukturní plošiny rozčleněné hustou sítí suchých údolí se skalními stěnami. Příznačné jsou tvary svahových blokových pohybů, porušujících místy i náplavy pliocenní terasy, dále sesuvy úpatních hald a četné sufozní závrtvy (Balatka, Sládek, 1971).

#### **2.1.1.2 Příhrazská vrchovina**

Jednotka ležící v západní části okrsku je tektonicky méně porušenou pískovcovou krou s mírným úklonem k jihu. Stupňovinu strukturně denudačních plošin prořezávají kaňonovitá, neckovitá údolí a popřípadě i údolí tvaru V. Typické jsou tvary zvětrávání a odnosu pískovců podobně jako v Hruboskalské vrchovině. Kromě vulkanického suku Mužského (463,4 m) se místy vyskytují i rozsedlinové žíly. Příhrazská vrchovina se dále dělí na tři části (viz. tabulka č.4). Při východním okraji v Srbské kotlině se nalézají přehloubené opuštěné údolí Jizery z doby III. terasy (viz. mapa č.2) (Balatka, 1980, Balatka, Sládek, 1965).

#### **2.1.1.3 Kostecká pahorkatina**

Tento podokrsek je typologicky velmi podobný Příhrazské vrchovině. Významně se zde projevil neovulkanismus v podobě rozsedlinových a pňových žil. Řidčeji se zde objevují komínové brekcie (Na větráku 361 m). Reliéf je poznamenán působením staropleistocenní Jizery, jejíž přehloubené opuštěné údolí odděluje okrsek od Příhrazské vrchoviny. Dále se dělí na dvě části (Balatka, Sládek, 1984).

#### **2.1.1.4 Troskovičská vrchovina**

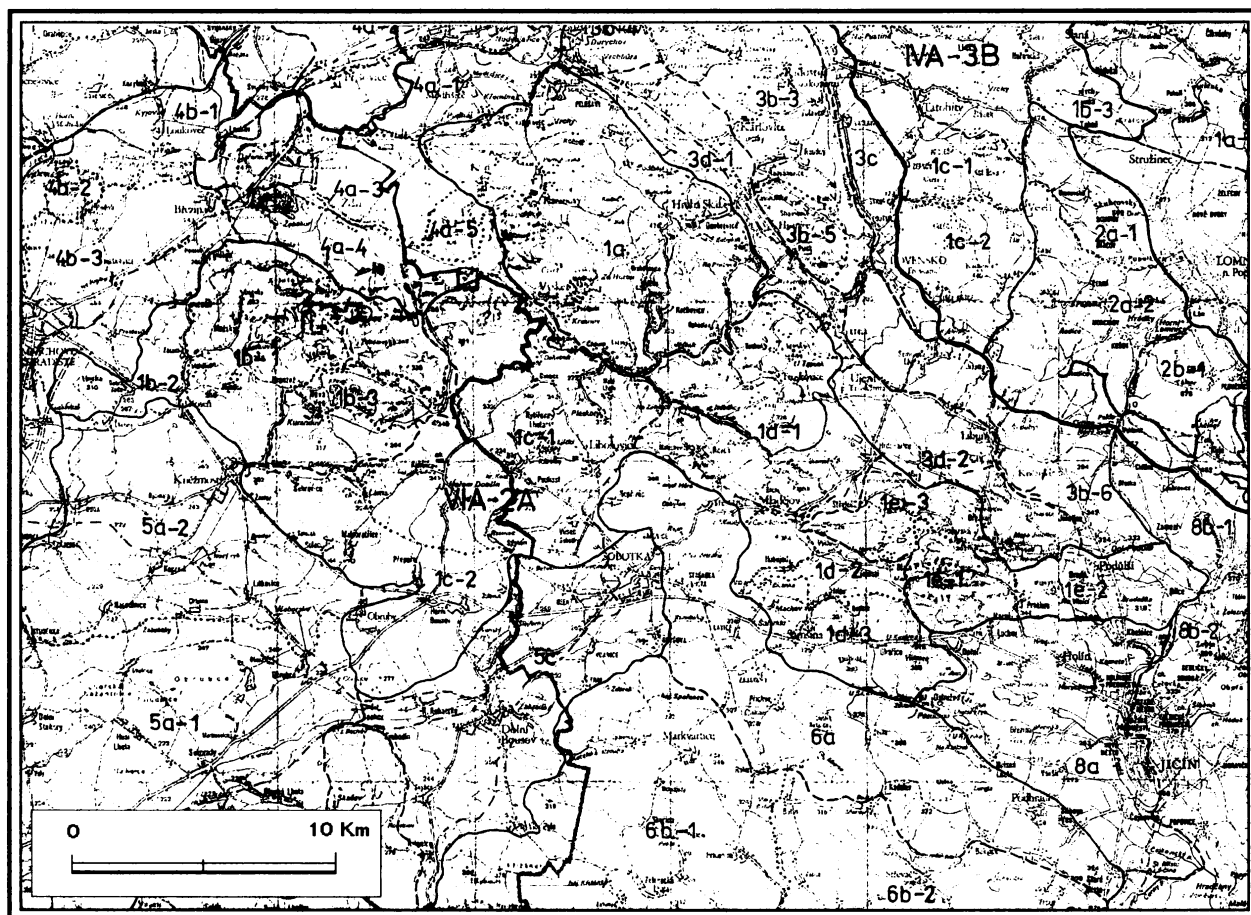
Dominantou této jednotky je vypreparovaná výplň dvojitého sopouchu olivinického nefelinitu Trosek (514 m). Další neovulkanická tělesa jsou na jihu v šamšinské části. Pouze řidce jsou vyvinuty skalní města (Apolena). Podokrsek se dále dělí na tři části (Balatka in Rubín a kol., 2003).

#### **2.1.1.5 Prachovská pahorkatina**

Pahorkatina je tvořena mírně ukloněnou kuestou až tabulovou plošinou směrem od líbuňského zlomu. V centru je pískovcová plošina s dokonalými tvary zvětrávání a odnosu zvětralin, na níž navazuje Přívýšinský hřbet s menšími průniky čedičů. Další zbytky vulkanické činnosti jsou v střelečské části (Adamovič et al., 2006a, Balatka, Sládek, 1984).



Mapa č. 1: Geomorfologické členění Vyskeřské vrchoviny a okolí



Zdroj: Balatka, 1999

Legenda na s. 39-42

### 3. Přehled geologické a geomorfologické literatury

Rozmanitost geologické stavby a bohatost geomorfologických tvarů Turnovské pahorkatiny přitahovaly pozornost geologů již během 19. století. Jedni z prvních badatelů v tomto kraji byli A. Frič, J.J. Jahn a J. Jokély. Na jejich studie dále navázali Č. a B. Zahálkovi. Hlavním tématem jejich výzkumu byla zejména litologie a stratigrafie svrchnokřídových souvrství.

Pozornost českých geologů a geomorfologů také upoutaly sesuvné lokality při úpatí pískovcových skalních měst. Hlavně Q. Záruba a V. Dědina se zabývali situací sesuvu u osady Dneboh-Kavčina z roku 1926.

Dalším významným českým geologem, který se zajímal o tuto oblast, byl R. Kettner (1948). Vypracoval studii o geologickém vývoji a složení Prachovských skal.

Zpočátku se kladl důraz na výzkum pískovcových skalních měst. Třetihorní vyvřeliny Českého ráje stály na okraji výzkumu. V roce 1903 publikuje V. Rosický petrografický rozbor vyvřeliny z Trosek. O neovulkanitech Prachovských skal se stručně zmiňuje i B. Zahálka. Petrograficky a geologicky zpracoval téměř všechny výskyty vyvřelin této oblasti O. Pacák v řadě publikací z let 1947-1959. Kromě těchto studií se již podobně rozsáhlý výzkum v dané oblasti nekonal.

Novější názory a shrnutí o složení a geologickém vývoji byly souhrnně podány ve vysvětlivkách ke geologické mapě ČSSR (mapa předčtvrtohorních útvarů) v měřítku 1 : 200 000, list M – 33 – XVI (Hradec Králové), od V. Kleina a J. Soukupa in Čepek a kol. z roku 1963. Autoři ve své práci podávají přehled geologické stavby a vývoje reliéfu české křídové pánve včetně neovulkanitů. Mimoto jsou uvedeny i důležité geologické lokality s jedinečnými útvary a s poznámkami o případném jejich využití. Práce je komplexním souhrnem geologických poznatků vymezeného mapového území.

Výzkumem hydrogeologie české křídové pánve se zabýval O. Hynie (1949) a později pak Herčík et al. (1999). Jejich práce se zaměřují na využívání podzemních vod v pískovcových souvrstvích a nahrazují starší stratigrafické členění Č. Zahálky.

Oblast byla dále mapována z hlediska rekonstrukce vývoje krajiny v kvartéru a z důvodů její ochrany. Tu ohrožují lomy pro těžbu sklářských písků a stavebních hmot a v neposlední řadě i nekontrolovatelný turismus.

Neotektoniku a vývoj české křídové pánve objasnil a popsal ve své rozsáhlé práci M. Malkovský a kol. (1974).

B. Balatka a J. Sládek publikovali několik prací z této lokality o geomorfologickém vývoji a klasifikaci pískovcového skalního reliéfu. Nejnovější geologické práce z území Českého ráje od V. Zieglera (1977, 1998, 1999) mají spíše shrnující a populárně naučný charakter.

V současnosti se o neovulkanity zajímají J. Adamovič (2006), O. Shrbený (1995), K. Šalanský (2004) a J. Ulrych (1998). Těžištěm jejich výzkumu jsou velká vulkanická tělesa Doupovských hor a Českého středohoří, takže malé neovulkanické tvary Vyskeřské vrchoviny zůstávají na okraji zájmu.

V neposlední řadě jsou vydávány Plány péče správou Chráněné krajinné oblasti (dále jen CHKO) Český ráj z důvodů ochrany přírody. Jedni z autorů jsou J. Adamovič, V. Cílek a H. Mikuláš (2006 a, b), kteří důkladně popisují vznik pískovcového fenoménu včetně neovulkanitů.

Pochopitelně jsem ve svém výčtu autorů zabývajících se sledovaným územím nemohl uvést všechna jména, a proto jsem se snažil vybrat jen ty nejdůležitější. Veškerá použitá literatura je umístěna na konci této práce.

Na průzkumu geologických lokalit se podíleli i místní obyvatelé. I zde se našlo mnoho amatérských sběratelů drahých kamenů, achátů, granátů a dokonce i zkamenělin. Tímto prvotním průzkumem leckdy napomohli k dalšímu a přesnějšímu bádání profesionálních geologů a geomorfologů.

Český ráj je tedy jednou z nejvíce probádaných území po stránce vzniku a vývoje pískovcového reliéfu v ČR. Neovulkanické tvary se však takové pozornosti nedočkaly a od dob O. Pacáka se zde hlubší průzkum neuskutečnil.

## 4. Geologické poměry a vývoj

Geologická minulost Vyskeřské vrchoviny je velmi pestrá. Již v prvohorách byl Český masiv modelován tektonickými pochody (kadomskou a variskou orogenezí). Členitý povrch byl pak následně po miliony let zarovnáván erozně denudačními pochody (Demek a kol., 1965, Chlupáč a kol., 2002).

Významnou etapou geologické historie bylo období svrchní křídy. V této době velká část českého masivu tektonicky poklesla a byla zaplavena mělkým mořem. Během mořské transgrese se na dně začaly ukládat jílovité a písčité sedimenty, jež vytvořily mocné sledy kvádrových pískovců, které dnes známe jako pískovcová skalní města z mnoha míst české křídové pánve (Chlupáč a kol., 2002, Malkovský a kol., 1974).

Cenomanská záplava začala pravděpodobně někdy před 95 miliony let v důsledku poklesu Českého masivu a klimatických změn na Zemi. Mořská sedimentace pokračovala dále přes další stupně svrchní křídy: turon, coniak a až do santonu (Chlupáč a kol., 2002). Během svrchní křídy se zde ukládaly hlavně křemité písky, jíly a slíny. V Českém ráji se přibližně za 10 milionů let usadilo na 600 m sedimentů mělkého, epikontinentálního moře (Herčík et al., 1999, Ziegler, 1998).

Uložení celého českého křídového útvaru rozčlenil Č. Zahálka na deset základních pásem označovaných římskými číslicemi. Později bylo toto členění nahrazeno a dnes se již nepoužívá. Jednotlivá pískovcové vrstvy se vyčleňují od nejstaršího perucko-korycanského po brezenské souvrství jak ukazuje tabulka č. 3 (Herčík et al., 1999).

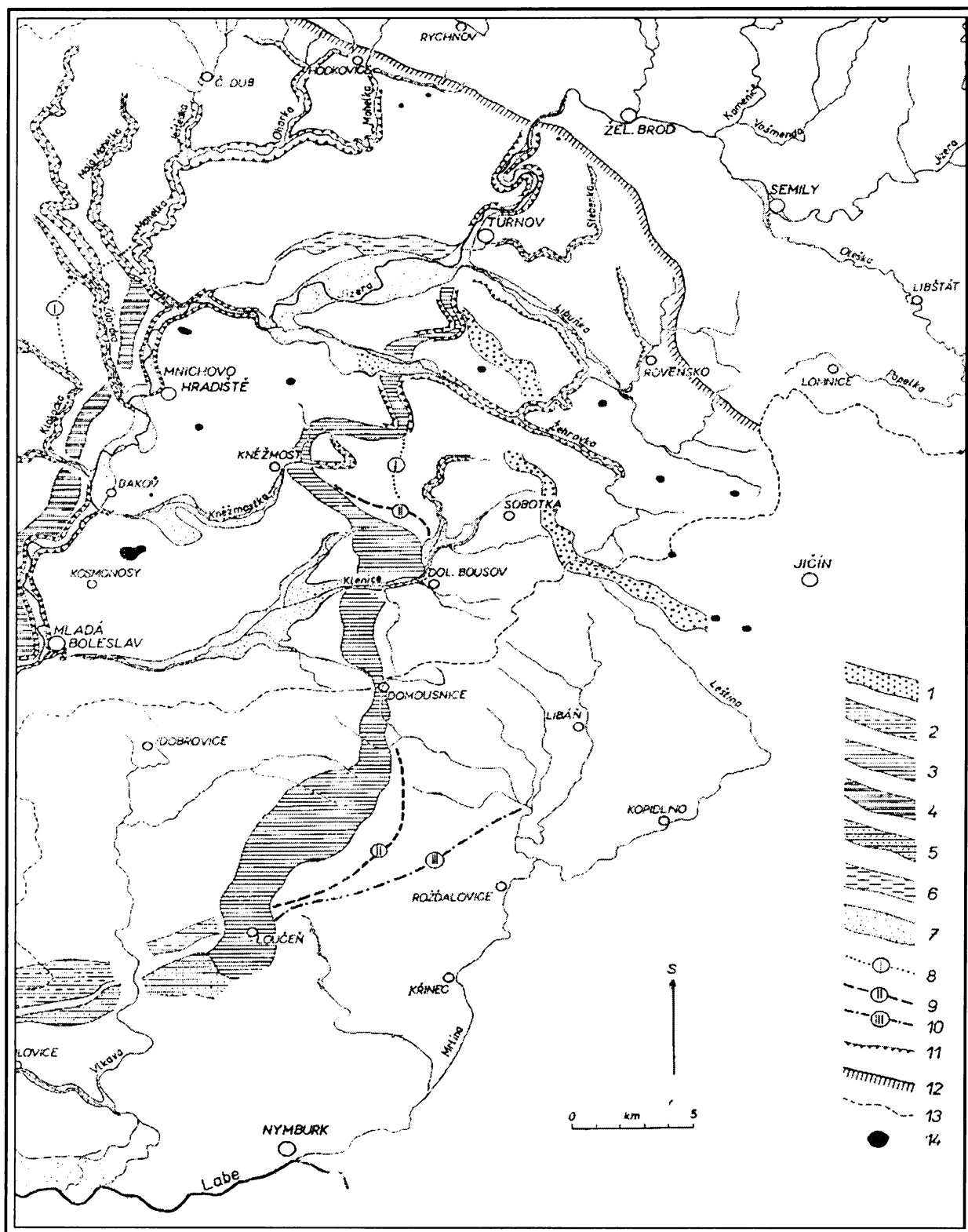
Po ústupu oceánu se v české křídové pánvi projevil v třetihorách tektonické pohyby jako odezva alpského vrásnění, označované jako saxonské vrásnění. Staré tektonické linie se oživily a probíhal i aktivní vulkanismus. V blízkosti lužické poruchy byly vodorovné vrstvy ukloněny a v některých místech (Suché skály) byly vztyčeny až do strmé, popřípadě překocené polohy (Maloskalský hřeben). Některé části pánve poklesly jiné se zase vyzdvihly a celkově se zarovnaný „fádní“ reliéf zmladil (Adamovič et al., 2006a, Balatka, Sládek, 1984, Ziegler, 1977).

V třetihorní době byly vrstvy českého křídového útvaru na mnoha místech prostoupeny čedičovými vyvělinami, které vynikají v dnešním reliéfu v podobě nápadných kup nebo výrazných ojedinělých kamýků. Jsou to například: Trosky, Vyskeř, vrchol Mužského, Střelečská hora a Zebín (Kettner, 1948).

Současnou tvář Vyskeřské vrchoviny dotvořila erozní činnost řek. V období pliocénu zde měla i svoje koryto řeka Jizera. Ta nám zanechala svoje terasy na mnoha místech jak dokládá mapa č. 2. Při relativním datování velmi mladých vulkanitů se uplatňuje právě pozice teras vůči výlevům vulkanitů (Fediuk, 1998). Blízkost erozní báze řek v pleistocénu tak urychlila odnos pískovců a dala vznik kaňonovitým údolím (Balatka, Sládek, 1965,).

Celkově bylo odneseno zhruba 200 až 300 metrů sedimentů (Turnovec a kol., 2006). To co můžeme dnes pozorovat, jsou pozůstatky původních rozsáhlejších sopek (Pacák, 1947). Například Trosky jsou zbytky sopečného komínu, který měl dvě přírodní dráhy (Balatka in Rubín a kol., Cajz in Mertlík et al., 2002, Kettner, 1948, Ziegler, 1999).

Mapa č. 2 : Vývoj říční sítě povodí Jizery v kenozoiku s vulkanickými suký



I – opuštěný údolní úsek z doby pliocenní terasy; 2 – opuštěný údolní úsek z doby II. terasy; 3 – opuštěný údolní úsek z doby III. terasy; 4 – údolní dna staropleistocenní Mohelky (převážně III. terasa); 5 – opuštěný údolní úsek z doby IV. terasy; 6 – opuštěný údolní úsek z doby VI. terasy; 7 – celková šifra údolního dna z doby VII. terasy; 8 – směr toku v době I. terasy; 9 – směr toku v době II. terasy; 10 – směr toku v době III. terasy; 11 – příkré svahy údolí (často kaňonů) v pískovcových horninách České tabule; 12 – tektonicky vyzdvižený severovýchodní okraj křídové tabule (při linii lužického zlomu); 13 – rozvodnice; 14 – nejvýznamnější vulkanické suký.

Zdroj: Balatka, Sládek, 1965

## 4.1 Tektonika

*„Tak jako mnohé čedičové erupce jsou podmíněny tektonicky, tak zase naopak utuhlá sopečná tělesa spoluurčovala pozdější tektonický vývoj tohoto území. Při pozdějších tektonických pohybech vzdorovaly poklesu ony části, které byly prostoupeny čedičem, kdežto kry mezi jednotlivými čedičovými sukami se tříštily a různě poklesaly“.* (Pacák, 1949, s. 36)

Českou křídovou pánev postihla v minulosti saxonská tektogeneze, která se zde vyznačuje hlavně zlomovým charakterem. Zlomy byly však i ve starších tektonických liniích související s genezí železnobrodského krystalinika, které bylo postiženo kaledonským vrásněním. Tektogeneze také výrazně ovlivňovala regresi a transgresi moře, což se projevilo v santonu ústupem mořských vod během subhercynské odezvy (Soukup, Klein in Čepek a kol., 1963).

Na území převládají zlomy směru sudetského (VJV – ZSZ až JV – SZ); nejvýznačnější z nich je lužická porucha, která podle R. Kettnera (1948) a M. Malkovského (1974) má místy ráz flexury a v ojedinělých místech ráz přesmyku. Táhne se od Míšně v Sasku a na jihovýchodě pokračuje jílovickým zlomem.

Horniny jižně od zlomového pásma byly duktilně deformovány v podobě přízlomového vleku. Pískovce korycanských vrstev podél zlomu jsou silicifikované, goethitizované a silně rozpukané. Disjunktivní tektonika zde tak významnou měrou ovlivňuje reliéf krajiny Českého ráje i režim oběhu povrchových a podzemních vod (Adamovič et al., 2006a).

Při poruše se vyvinuly další paralelní zlomová pásma (rovenský zlom, hrdoňovický zlom a libušský zlom). Jen ojediněle je zastoupen směr krušnohorský JZ-SV, ke kterému patří např. zlom střehomský a jiné menší radiální dislokace. Saxonské vrásnění v určitých místech (lužická porucha) doznávalo pravděpodobně až do pleistocénu (viz. obrázek č. 6) (Shrbený, 1995, Soukup, Klein in Čepek a kol., 1963).

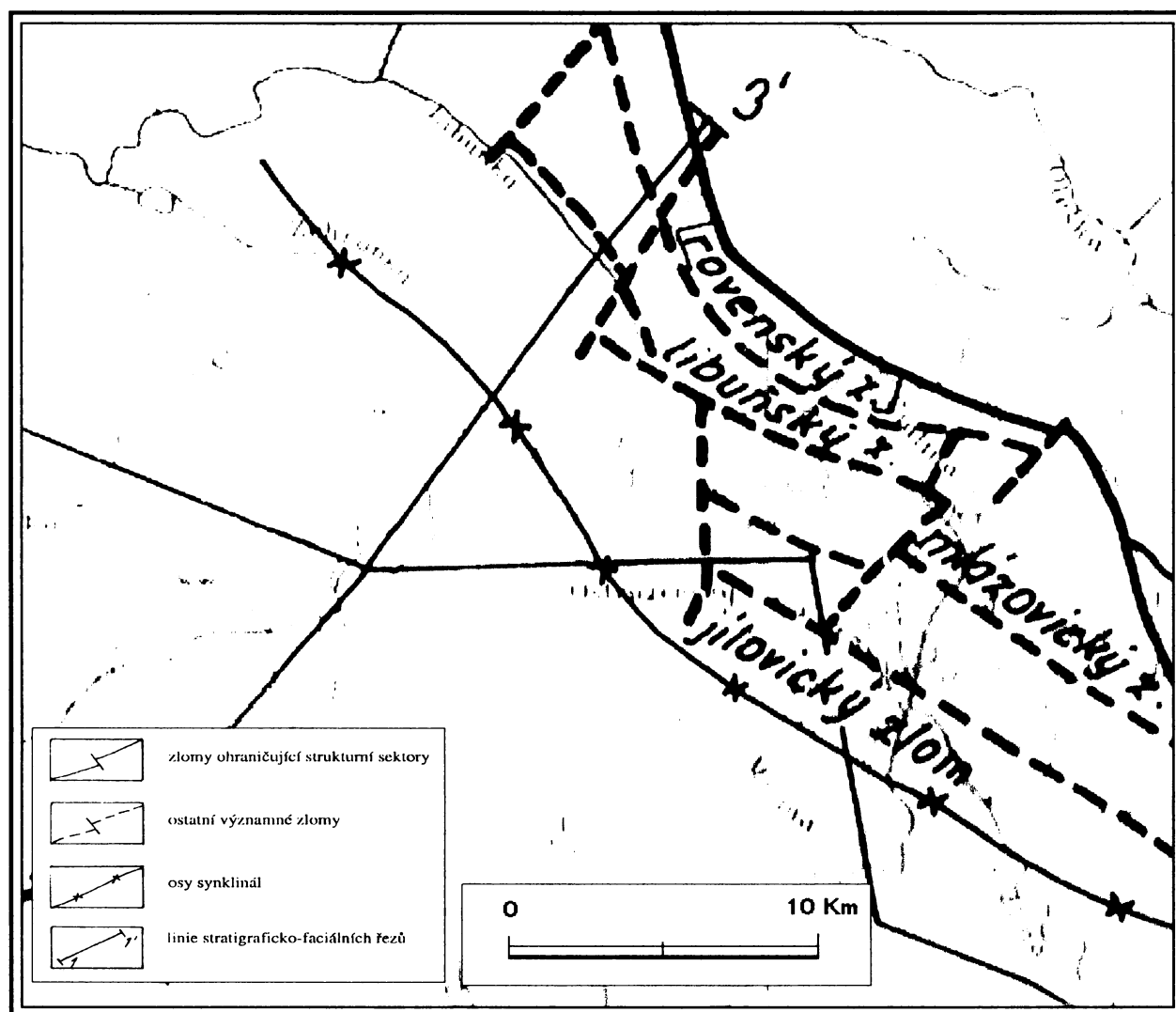
Severně od domousnické brány je význačný střehomský zlom krušnohorského směru. (Č. Zahálka, 1895). Odděluje k jihovýchodu nakloněnou kru Žehrovských skal, kde se nalézá rozlehlý areál coniackých kvádrových pískovců a jílovců Vyskeřské vrchoviny a skupiny Mužského, od severního okraje Sobotecké kotliny a od severního výběžku Markvartické plošiny (Soukup, Klein in Čepek a kol., 1963)

Dalším významným zlomem sudetského směru je zlom libošovický přecházející v lochovský zlom. Tyto linie oddělují jižní část kry Prachovských skal a také podle O. Pacáka (1959) zde prachovská kra poklesla. V severní části je ohraničena libušským zlomem rovnoběžným se zlomem rovenským. V místech střelečské hůry je menší tektonická dislokace, známá jako hrdoňovický zlom (Malkovský a kol., 1974).

Údolí potoka Libuňky je rovněž založeno v tektonicky porušeném reliéfu libuňským zlomem. V neposlední řadě je zde ještě zlom radvanovický, podle něhož jsou ukloněny jednotlivé facie coniackých pískovců k jihozápadu (Balatka, Sládek, 1984).

Na západě Vyskeřské vrchoviny probíhá zlom příšovický, který je krušnohorského směru a podél něhož zapadla vyskeřská kra (hruboskalská) o 20 m (Zahálka, 1895, tab. 3, obr. 65.)

Obrázek č. 1 : Hlavní tektonické linie a strukturní osy



Zdroj: Herčík et al., 1999



# 5 Hydrografie a hydrogeologie

## 5.1 Hydrografie

Sledované území se nalézá v povodí řek Jizery a Cidliny. Hlavními povrchovými toky zde jsou Žehrovka, Klenice, Kněžmostka a Libuňka, které jsou levostrannými přítoky Jizery. Pouze okrajovou část Prachovských skal odvodňuje Cidlina.

Všechny uvedené říčky mají maximální průtoky v březnu a dubnu, a to díky tajícímu sněhu a jarním deštům. Naopak minimální stav vody byl zpravidla naměřen v srpnu a září. Specifický odtok podzemních vod má hodnotu kolem 1,8 l/s/km<sup>2</sup> (HMÚ, 1967).

Libuňka pramení u obce Kněžice ve výšce 340 m n. m. a ústí do Jizery ve výšce 243 m n. m. Délka toku je zhruba 21 km a průměrný roční průtok v Pelešanech dosahuje 0,77 m<sup>3</sup>/s (HMÚ, 1967).

Žehrovka pramení v Prachovských skalách cca ve výšce 365 m n. m. a vlévá se do Jizery ve výšce 230 m n. m. Žehrovka je asi 26 km dlouhá a průměrný roční průtok ve stanici Žďár činí 0,45 m<sup>3</sup>/s (HMÚ, 1967).

Ostatní potoky a říčky zasahují do sledovaného území Vyskeřské vrchoviny jenom okrajově nebo pouze svými zdrojnicemi.

Tabulka č. 1: Vybrané charakteristiky povrchových toků (Libuňky a Žehrovky)

Tok	místo	plocha povodí v km <sup>2</sup>	srážky v mm/rok	Průměrný průtok m <sup>3</sup> /s	270 denní průtok m <sup>3</sup> /s
Libuňka	Pelešany	98,02	700	0,77	0,19
Žehrovka	Žďár	84,73	645	0,45	0,26

Údaje za období 1931-1960

Zdroj: Podnebí ČSSR, 1961

## 5.2 Hydrogeologie

Hydrogeologie sledovaného území je velmi pestrá, neboť se jedná o část území české křídové pánve. V křídovém pokryvu až 600 m mocném je zastoupeno perucko-korycanské až březenské souvrství (podrobnější členění viz. tabulka č. 2), (Herčík et al., 1999, Hynie, 1949).

Tyto jednotlivé křídové vrstvy ohraničují zásoby podzemních vod takzvané kolektory a mezi nimi jsou izolátory. Jak vyplývá z názvu kolektory jsou tvořeny propustnými vrstvami

(pískovci a prachovci) a naopak izolátory nepropustnými (slínovci a jílovci) (Herčík et al., 1999).

Tabulka č. 2: Křídové souvrství z hlediska hydrogeologie

stupeň, podstupeň	souvrství, vrstvy	litologie	mocnost (m)	pozice kolektorů
coniac	břeženské souvrství	vápnité jílovce, slínovce, pískovce, flyšoidní facie	> 150	
	rohatecké vrstvy	vápnité jílovce, slínovce, pískovce, místy flyšoidní facie	50–120	
svrchní turon	teplické souvrství	vápnité jílovce, slínovce, pískovce, místy flyšoidní facie	50–120	
střední turon	jizerské souvrství	pískovce, slínovce, prachovce	200–280	
spodní turon	běláhorácké souvrství	slínovce	~ 30–60	
cenoman	perucko-korycanské souvrství	pískovce, prachovce jílovce	20–110	

Zdroj: Herčík et al., 1999

V oblasti je nízká tvorba podzemního odtoku a relativně vysoký povrchový odtok. Způsobuje to malé zastoupení písčitých sedimentů na povrchu, které nemají dostatečnou infiltrační a akumulační schopnost. Hydrochemie Vyskeřské vrchoviny se vyznačuje mineralizací podzemních vod od 600 do 1730 mg/l a je charakterizovaná chemickým typem Ca-Na-HCO<sub>3</sub> (Herčík et al., 1999).

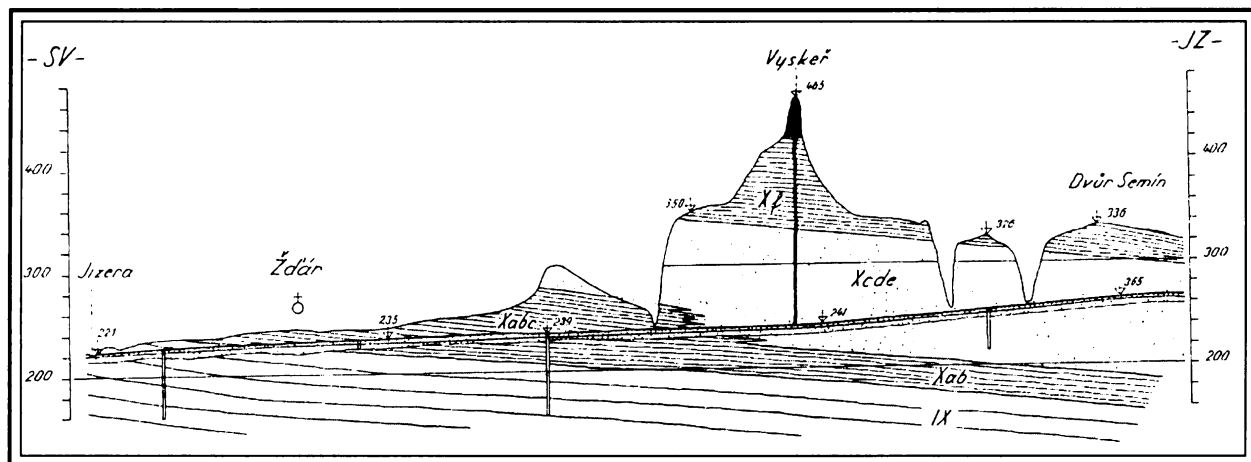
Přítomnost vulkanitů např. ve formě žil v podloží, změnila minerální složení podzemních vod. Příznačné je proželeznění díky průnikům železinců v pískovci (Mertlík et al., 2002).

Souvrství kvádrových pískovců Hruboskalské vrchoviny jsou ukloněna k jihozápadu (viz. obrázek č. 2), a proto odvodňována do údolí Žehrovky otevřenými i skrytými pramennými výrony. Využitelné přebytky podzemních vod odhadnul O. Hynie na 300-350 l/s, avšak pro existenci (suchých) otevřených puklin v kvádrových pískovcích, a bakteriologické závadnosti je také označil za nevhodné (Řežáč, 1950).

Vrstevní prameny také vyvěrají na okrajích pískovcové Žehrovské vrchoviny, a to i jako prameny suťové. Puklinové prameny jsou hojné na tektonickém rozhraní s nepropustnými vrstvami v oblasti údolí Žehrovky a při stěhomské dislokaci (viz. obrázek č. 2) (Hynie, 1961).

Přítomnost kvalitních podzemních vod dokazuje existence lázní Sedmihorky, kde se voda čerpá a stáčí.

Obrázek č. 2: Odvodnění kvádrových pískovců Žehrovských skal údolím Žehrovky



Zdroj: Hynie, 1961

## 6. Klimatické poměry

Podle klimatické regionalizace České republiky dle Quitta (1971), náleží území Vyskeřské vrchoviny do mírně teplé klimatické oblasti. Většina povrchu spadá do podskupiny MT 10 a pouze úpatí okrajových pískovcových skalních stěn a svahů patří do teplejší oblasti MT 11. Obě oblasti jsou charakterizovány dlouhým, teplým a mírně suchým létem, krátkým přechodným obdobím s mírně teplým jarem a mírně teplým podzimem, krátkou zimou, mírně teplou a velmi suchou, s krátkým trváním sněhové pokrývky. Podrobné klimatické charakteristiky uvádí tabulka č. 3.

Ve srážkoměrné stanici Turnov za období 1901-1950 byl nejvyšší roční úhrn srážek – 927 mm zaznamenán v roce 1941, nejvyšší měsíční úhrn srážek – 204 mm – byl naměřen v červnu 1926. Nejnižší roční úhrn srážek – 424 mm – byl zachycen v roce 1943, nejsušším měsícem za uvedené období byl měsíc říjen 1908, kdy nebyly zaznamenány žádné srážky. Průměrný roční úhrn srážek zde činil 692 mm s maximem 79 mm v srpnu, minimem 42 mm v březnu (Podnebí ČSSR, 1961).

Jediná srážkoměrná stanice na území Vyskeřské vrchoviny v období 1901-1950 Branžež, Nová Ves vykazala průměrný roční úhrn srážek 643 mm (nejvíce v červnu 79 mm, nejméně v březnu 37 mm), (Podnebí ČSSR, 1961).

Vhledem k velké výškové členitosti reliéfu pískovcových skalních měst, jsou na území značné lokální rozdíly v klimatických a teplotních poměrech. Jedná se o teplotní inverze v různých stinných údolích a srážkové stíny, které indikují různé typy vegetace (Slavík, 1977).

Tabulka č. 3: Klimatická charakteristika

	MT 10	MT 11
Počet letních dnů	40-50	40-50
Počet dnů s teplotou nad 10°C a více	140-160	140-160
Počet mrazových dnů	110-130	110-130
Počet ledových dnů	30-40	30-40
Průměrná teplota v lednu	-2 - -3	-2 - -3
Průměrná teplota v červenci	17-18	17-18
Průměrná teplota v dubnu	7-8	7-8
Průměrná teplota v říjnu	7-8	7-8
Počet dnů se srážkami 1 mm a více	100-120	90-100
Srážkový úhrn ve vegetačním období	400-450	350-400
Srážkový úhrn v zimním období	200-250	200-250
Počet dnů se sněhovou pokrývkou	50-60	50-60
Počet zamračených dnů	120-150	120-150
Počet jasných dnů	40-50	40-50

Pozn.: Údaje o teplotách jsou uvedeny ve stupních Celsia

Zdroj: Quitt, 1971

## 7. Neovulkanity

Termín neovulkanit v překladu znamená „mladé sopečné horniny“. Podle definice H. Rosenbusche jde o vyvřeliny pokřídového stáří. Studium neovulkanitů v českých zemích má dlouhou historii a dalo podnět k mnohým geotektonickým hypotézám (Šalanský, 2004).

### 7.1 Celková povaha a projevy neovulkanitů

Všechny třetihorní vyvřeliny Vyskeřské vrchoviny patří k samostatné vulkanické oblasti severovýchodních Čech (turnovsko-jičínské), která má svůj zvláštní petrografický charakter, odlišný od vyvřelin Českého středohoří, a zasahuje ještě dále k západu na Mladoboleslavsko a Českolipsko (Kopecký in Čepek a kol., 1963).

Naopak Pacák (1947) uvádí, že neovulkanity Vyskeřské vrchoviny náležejí do skupiny Českého středohoří a Doupovských hor, ale můžeme zde pozorovat jisté odlišnosti v nerostném složení a případně i stáří.

Vznik většiny neovulkanitů Vyskeřské vrchoviny je datován do spodního miocénu až svrchního oligocénu (viz. obr. č.6), (Pacák, 1947, Kopecký in Čepek a kol., 1963, Shrbený, 1995). V tomto údobí byl Český masiv zasažen tzv. saxonskou tektonikou vyvolanou alpínskou orogenezí. Starší vulkanická tělesa a zlomové trhliny mohly být protknuty i pozdějšími mladšími výlevy (Pacák, 1947).

Shrbený se ve své práci zaměřuje na oblasti významných projevů třetihorního a čtvrtohorního vulkanismu (Doupovské hory, České středohoří, Nízký Jeseník, oblast Chebu a Železného Brodu). Neoidní vulkanity zkoumal z hlediska jejich složení a radiometrického měření stáří pomocí metody K/Ar (viz. obr. č.6). Ostatní třetihorní vulkanity jsou také zmíněny, avšak jejich význam je z hlediska Českého masivu okrajový (Shrbený, 1995).

Příkladem velmi mladého vulkanismu je nedaleké okolí u Železného Brodu, kde se nalézají lávové příkrovy bazanitu doplněné o tufy z doby svrchního miocénu až spodního pliocénu mezi 4-7 miliony let (Ulrych a Pivec, 1997). V současnosti jsou zde lomy pro těžbu a zpracování kamene. Je zde možno pozorovat sloupovitou odlučnost čediče a průběh směru toku lávy.

S výjimkou Kozákova a čedičového výlevu u Semil jde vesměs o sopouchy a různě mocné žíly, původně nekomunikující s povrchem, regionálně diferenciované od sopečných hornin Českého středohoří (Turnovec a kol., 2006).

V tomto úseku geologických dějin vznikly vulkanické komíny (sopouchy), vulkanické brekcie, pravé, nepravé, pňové a ložní žíly. V zásadě se jedná různé typy pozůstatků přírodních drah magmatu. Některé (Trosky) se za 25 milionu let denudačních procesů proměnily v bizarní zbytky vulkanického kužele (Cajz in Mertlík et al., 2002).

Vulkanická tělesa výrazně ovlivnila rychlost a typ zvětrávání sousedních pískovcových skalních měst. Staly se jakýmsi jadernými centry jednotlivě rozlámaných kuest a tabulových plošin, jako například čedičový suk Mužský v Příhrazské vrchovině. Neméně známým projevem vulkanické činnosti je Vyskeř, která je také vulkanickým sukem ležícím na strukturně stupňovité plošině. Při úpatí čedičových vrcholů a kup se často objevují vulkanické brekcie, nejmladší křídové sedimenty a čedičová suť. Místy se vyskytují spraše, popřípadě sprašové hlíny, které jsou například na Mužském kultivované sady (Balatka, 1980).

V důsledku působení magmatu byly sedimenty křídového moře kontaktně metamorfovány (Balatka, Sládek, 1984, Mertlík et al., 2002). Vliv magmatu v ložních žilách a tektonicky porušených částech zlomů, které jsou směrově souběžné s lužickou poruchou, se často projevil železitými inkrustacemi v pískovci. Železivce s objevují v různých tvarech a velikostech od několika cm po dm. Často láva vyplnila zející rozsedliny po starších tektonických liniích (Balatka, 1980, Adamovič in Mertlík et al., 2002).

## **7.2 Geomorfologicko-geologické typy neovulkanitů**

Tvary vulkanitů se utvářely po miliony let. Postupná eroze a obnažování odolné horniny vulkanitů dostaly na povrch původní intruzivní tělesa, které často ční jako nápadné věže (Trosky) nebo kupy. Menší formou průniků magmatu jsou žíly, jež mnohokrát znovu pronikly do starších trhlin a přírodních drah. V neposlední řadě zde můžeme pozorovat sopečnou (komínovou) brekciu jako průvodní jev při tuhnutí roztavené horniny.

### **7.2.1 Vulkanické sopouchy**

Vulkanické sopouchy (komíny) jsou z hlediska morfometrie nejvýraznějšími a největšími tvary reliéfu. Kvůli svému dominantnímu postavení v krajině často i predisponují její vývoj a stávají se tak vůdčími geologickými strukturami.

Sopouchy jsou pozůstatky vertikálních přírodních drah magmatu a sopečných plynů, které zpravidla nedosáhly tehdejšího povrchu, ale dnes ho zdaleka převyšují. Podle mnoha autorů, zabývajících se touto problematikou, není zcela jasné jestli skutečně roztavená hornina na

některých místech mohla dosáhnout povrchu či ne (Adamovič et al., 2006a, Mertlík et al., 2002, Pacák, 1947, Turnovec a kol., 2006)?

Pacák ve svých pracích z let 1947-1957 uvádí myšlenku, že sopečné komíny vznikly následkem velkého tlaku magmatu na své nadloží v podobě jílu a slínů. Následkem působení podzemní vody se tyto praskliny téměř hermeticky uzavřely a došlo k napětí žhavých par. Výsledkem byl sopečný výlev, který někdy dorazil až k povrchu a naopak někdy utuhl ve formě sopečných zárodků (embryí) v křídových vrstvách (Pacák, 1947).

V dnešní době jsou tyto útvary známy a z geomorfologického pohledu titulovány jako vulkanické suky. Jako vulkanický suk označujeme vypreparované podpovrchové těleso, které vzniklo v období třetihor průnikem neovulkanické horniny. Těleso bylo původně zakryto svrchnokřídovými horninami, z kterých bylo později vypreparováno erozně denudačními procesy (Votýpka, 1984).

Těchto útvarů je na území Vyskeřské vrchoviny poměrně mnoho. Mezi nejznámější patří nesporně Trosky, Vyskeř, Malá a Velká Svinčice, Střelečská hůra, Mužský a mnoho jiných menších útvarů (Tíma a kol., 1999).

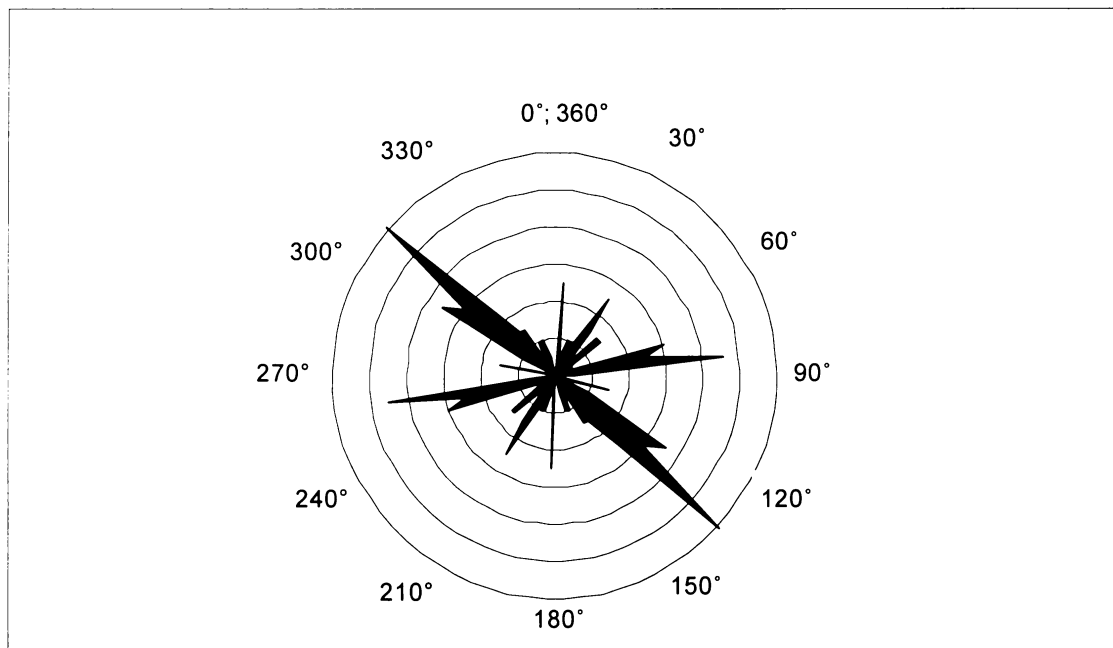
### **7.2.2 Vulkanické žíly**

Čedičové žíly Vyskeřské vrchoviny mají mnoho podob a forem. Jedná se o menší intruzivní tělesa prorážející křídové sedimenty v různých směrech. Nalézají se zde žíly pravé, ložní, rozsedlinové a pňové. Všeobecně se dá říci, že valná část žil se nám do současnosti nedochovala ve své původní podobě, jelikož byly vytěženy.

Směr uložení žil dokazuje i převládající směr puklin. Podle Balatky a Sládka (1984), kteří měřili směry puklin v kvádrových pískovcích na tomto území, jsem vypracoval grafy, které dokumentují proč mají žíly převládající směr ZJZ –VSV. Další pukliny jsou však orientovány přibližně k ose na tento směr.

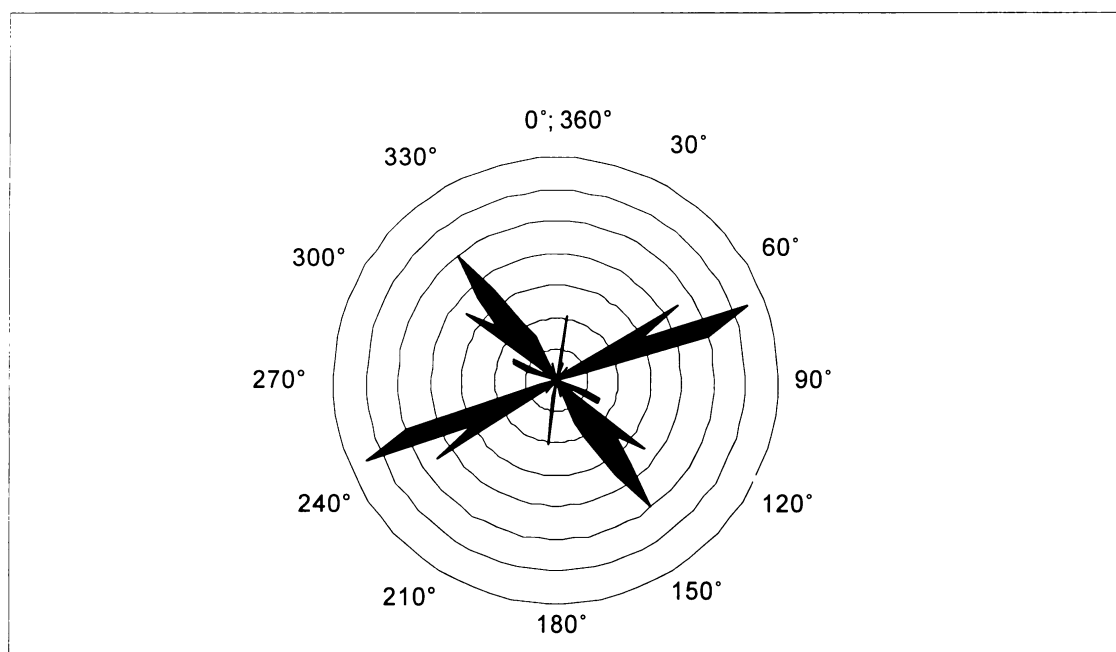


Graf č. 1: Puklinový diagram - Hruboskalská vrchovina (Dračí skály)



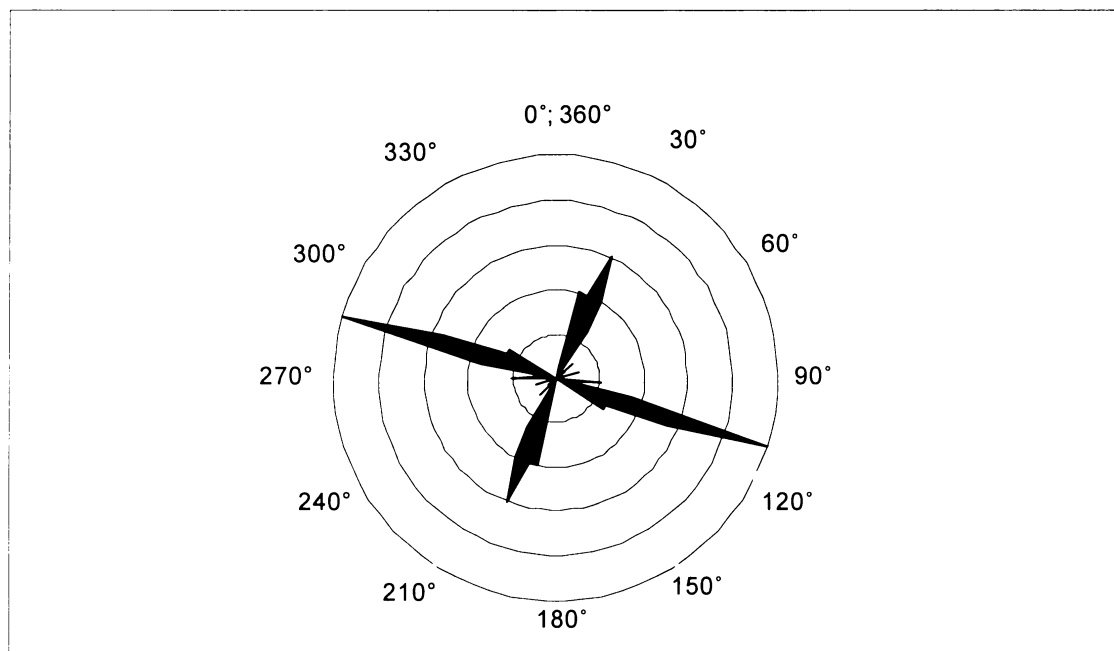
Zdroj: Balatka, Sládek, 1984, vlastní zpracování dat autorem

Graf č. 2: Puklinový diagram - Příhrazská vrchovina (Drábské světničky)



Zdroj: Balatka, Sládek, 1984, vlastní zpracování dat autorem

### Graf č. 3: Puklinový diagram - Prachovské skály (Císařská rokle)



Zdroj: Balatka, Sládek, 1984, vlastní zpracování dat autorem

Pravé žíly jsou diskordantně uložená vulkanická tělesa. Ložní žíly naopak mají souhlasný směr se starší horninou, tudíž jsou konkordantní (Demek, 1988). V neposlední řadě se zde vyskytují rozsedlinové žíly prostupující staršími trhlinami v křídovém souvrství (Pacák, 1947).

Významná je rozsedlinová žíla plagioklasového limburgitu o mocnosti 1-3 m, sledovaná severně od Vepřska a Zakopané. Obdobný průběh co se týče směru, má drobná čedičová žíla západně od hájovny Bellevue v Žehrovském lese. Se vznikem neovulkanitů přímo souvisí výskyt písčitolimonitických nebo limonitických krust a povlaků v puklinách pískovců (Klein in Čepěk a kol., 1963, Mertlík et al., 2002).

Některé diatrémy bývají vyplněny vulkanickou (komínovou) brekcií. Komínové brekcie bývají většinou proraženy mladšími pravými žilami kompaktních vyvřelin. Tyto žíly jsou nazývány podle (Pacáka, 1947) pňovými žilami a mají rozměry od několika decimetů až do 10-15 m.

Kvalitní a pevná čedičová hornina pňových žil byla v minulosti těžena na výrobu silničního šterku. Příkladem takto vytěžené lokality je vrch Veliš jižně od Jičína, který je doslova provrtán štolami a tunely.

#### 7.2.3 Vulkanická brekcie

Pacákem nazývána brekcií komínovou nebo také eruptivní je vulkanická hmota obsahující

četné úlomky okolní horniny. V zásadě se jedná o čedičovou horninu obsahující xenolity slíků a jílu pohlcených vystupujícím magmatem. Subvulkanická brekcie doprovází téměř všechny neovulkanické útvary Vyskeřské vrchovin (Adamovič et al., 2006a, Pacák, 1947).

V současnosti je vulkanická brekcie jediným pozůstatkem původních žil a sopouchů, protože kvalitní bazalt byl vytěžen (Pacák, 1947).

## **7.3 Petrografické složení**

*„Zdejší vyvřeliny jsou značně basické. mají alkalickou povahu. Nejnižší alkalitu jeví plagioklasový čedič. Plagioklasový čedič má povahu přechodní horniny řady alkalicko-vápenaté a řady sodné. Nefelinový čedič, nefelinový basanit a magmatový čedič mají blízké chemické složení a představují spíše heteromorfni facie téhož magmatu. nežli samostatné magmatické typy“ (Pacák, 1957).*

### **7.3.1 Olivinický čedič**

Základní hmotu tvoří augit, olivín, magnetit a plagioklas. Pravděpodobně je tato hornina nejrozšířenějším typem (Kopecký in Čepěk a kol., 1963).

### **7.3.2 Nefelinický bazanit**

Nefelinický bazanit se liší od předešlé horniny hlavně podstatným podílem nefelínu. V některých případech obsahuje též xenolity peridotitu (Kopecký in Čepěk a kol., 1963).

### **7.3.3 Limburgit**

Tuto horninu uvádí (Pacák, 1947) pod označením jako magmatový čedič. Jedná se o sklovitou formu, která je zastoupena ve většině místních vulkanitů. Vzniká rychlým ochlazením magmatu v tenkých žilách zpravidla pňových. Místo světlých součástí obsahuje sklo a také velké množství xenolitů křídových sedimentů, a proto bývají horniny hybridní (Kopecký in Čepěk a kol., 1963).

### **7.3.4 Olivinický nefelinit**

Olivinický nefelinit je nejrozšířenější a zároveň nejbazičtější formou vyvřelin Vyskeřské vrchoviny. Nefelín v základní hmotě bývá idiomorfni, často má též poikilitický vývoj a tvoří také mezostázi horniny. Místo magnetitu bývá titanomagnetit. V zásadě bývá nefelín doprovázen, popřípadě zastupován analcimem a hornina nabývá charakteru olivinického analcimu (Kopecký in Čepěk a kol., 1963).

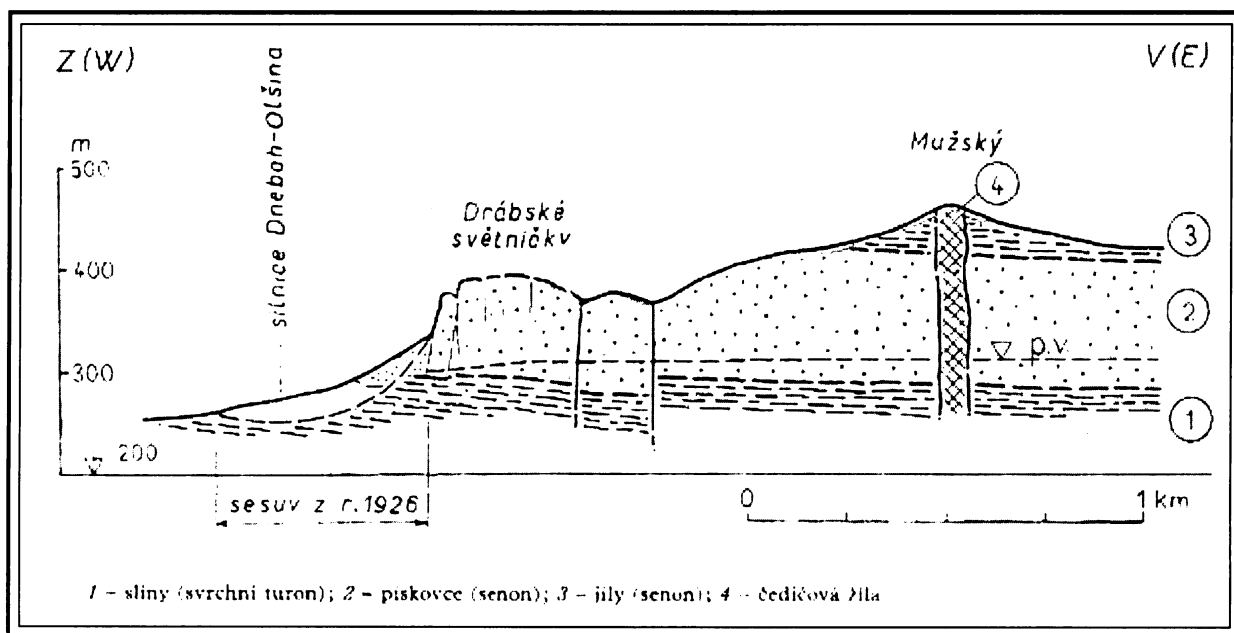
## 8. Vybrané lokality

Níže uvedené lokality bližšího zkoumání jsem zvolil pro jejich nezaměnitelnou funkci v krajině jako příkladu vlivu vulkanické činnosti. V minulosti plnily různé funkce od lomů na silniční šterk či středověkých hradů anebo pouze jako orientační body v krajině. Dnes jsou také nepochybně krajinnými dominantami, ale od předešlých dob jsou nebo by měly být chráněny pro svoji jedinečnost. Všechny vulkanické útvary Vyskeřské vrchoviny se nalézají v CHKO Český ráj, a proto musíme věřit, že budou zachovány pro budoucí generace.

### 8.1 Lokalita Mužský (463,4 m)

Nejvyšší vrchol Příhrazské vrchoviny asi 0,5 km severovýchodně od obce stejného jména. Výrazný kuželovitý vulkanický suk hřbetovitě protažený ve směru sever-jih, který vznikl vypreparováním menšího tělesa třetihorního olivinického nefelinitu se subvulkanickou brekcii. Na coniacké slínovce jsou vázány mírnější úpatní svahy (místa s neovulkanickou sutí) nad pískovcovými plošinami, kde jsou rozsáhlé ovocné sady. Vrchol je nezalesněný s příkrými svahy. Ty jsou z větší části porostlé travinnými porosty s keři a jsou porušeny opuštěnými lomy. Byl zde postaven památník bitvy v r. 1866 (Balatka, 1980, Tíma a kol., 1999).

Obrázek č. 3: Geologický profil oblastí Mužského



Zdroj: Záruba et al., 1966

## 8.2 Trosky (514 m)

Nejvyšší bod Vyskeřské vrchoviny 1 km severozápadně od obce Troskovic a 9 km jihovýchodně od Turnova.. Jedná se o dvě mohutné skalní věže - robustnější Babu na západě, vysokou 47 m, a na východě štíhlejší Pannu (57 m) - vzdálené od sebe necelých 100 m, spojuje nižší skalnatý hřbítek. Ten byl však citelně pozměněn při stavbě středověkého hradu ve 14. stol. Vrchol Panny nese kótu 514 m, v mapách uváděný údaj 488 m je nadmořskou výškou vyhlídky při severozápadní stěně Panny (Balatka in Demek a kol., 1987, Balatka in Rubín a kol., 2003)!

Pravděpodobně se jedná o vrcholovou část mohutné výplně dvojitého sopouchu třetihorní čedičové horniny – olivinického nefelinitu v subvulkanické brekcii (Šalanský, 2004, Tíma a kol., 1999). Podle nejnovějších názorů se jedná o zbytek vulkanického kužele typu spatter cone (Cajz in Mertlík et al., 2002). Vzhledem k přítomnosti plošných aeromagnetických anomálií (Šalanský, 1966) lze v blízkosti Trosků předpokládat další menší vulkanická tělesa ve formě intruzivních žil či (limonitických krust), (Adamovič et al., 2006a).

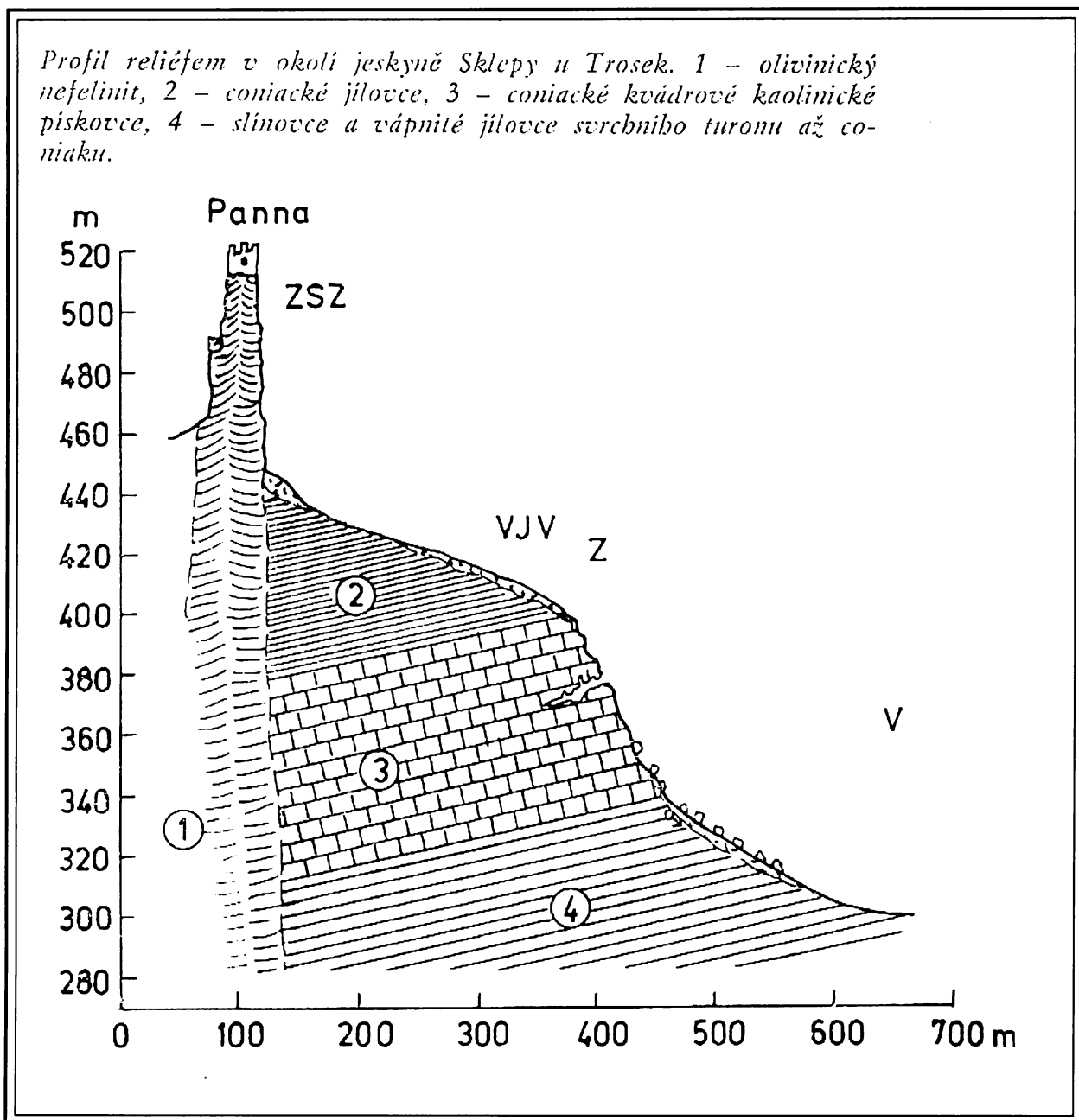
Současný tvar získaly Trosky antropogenní činnosti a periglaciálním mrazovým zvětráváním. Vyskytují se zde mrazové sruby, trhliny v sloupovitě odlučné hornině a na úpatních slínovcových svazích vznikl rozsáhlý soliflukční suťový plášť.

V okolí Trosků se nachází rozlehlý pískovcový podstavec se skalními tvary na příkrých svazích (skalní město Apolena na JJV.). Okolí je převážně zalesněno, hlavně borovými, místy smrkovými a bukovými porosty (Balatka in Demek a kol., 1987, Adamovič et al., 2006a).

Je s podivem, že tato významná přírodní i kulturně historická lokalita byla až donedávna chráněna jen v rámci CHKO Český ráj. Teprve v roce 1998 ji Správa CHKO vyhlásila jako přírodní památku Trosky o rozloze 3,4 hektaru.

Od poloviny roku 2006 probíhá geologický a geofyzikální výzkum Trosků za účelem přesného stanovení jejich stáří a geneze. Výzkum by měl být ukončen zhruba za tři roky, a tak jeho výsledky bohužel nejsou ještě známy.

Obrázek č. 4: Profil východní částí Trosek



Zdroj: Balatka a Sládek, 1983

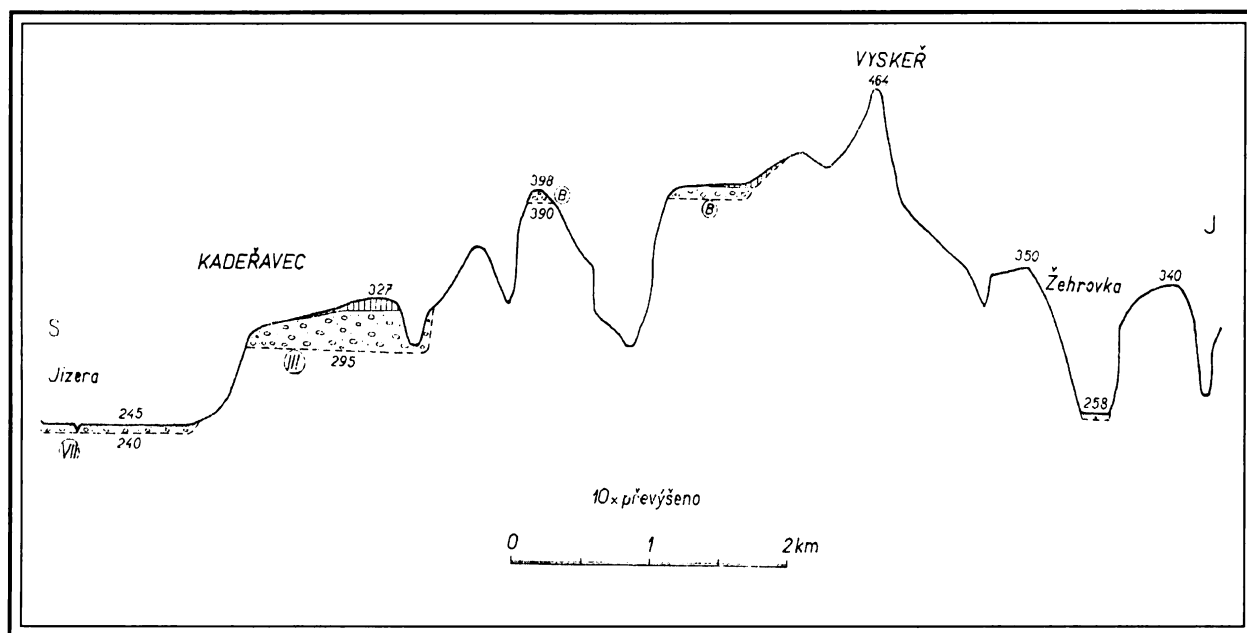
### 8.3 Vyskeř (466,4 m)

Významný bod Vyskeřské vrchoviny se nachází při severním okraji stejnojmenné obce. Neovulkanický suk tvaru nesouměrné kupy z třetihorního olivinického bazaltu. Vypreparovaná výplň sopouchu vystupuje z coniackých pískovců s vyššími a příkřejšími jižními svahy.

Vrchol Vyskeře tvoří odolná pňová žíla limburgitu. Je obnažena nad vrstevnicí 440 m (Tíma a kol., 1999). Vrchol Vyskeře převyšuje své nejbližší okolí zhruba o 50 m a o více než

65 m úroveň pliocenní terasy na severním okraji plošiny. Relativní výška vrcholu nad 1 km vzdálenou nivou Žehrovky na jihu je více než 200 m (Balatka in Demek a kol., 1987).

Obrázek č. 5: Schematický příčný profil Vyskeří s terasami Jizery



B – pliocenní terasa, III a VII – pleistocenní terasové akumulace, svíslá šrafura – spraše a sprašové hlíny v nadloží teras

Zdroj: Balatka, Sládek, 1965

## 9. Závěr

V této práci jsem se pokusil geomorfologicky a geologicky charakterizovat Vyskeřskou vrchovinu z hlediska třetihorních neovulkanitů. Práce se snaží o vytvoření shrnutí dostupné literatury na toto téma.

Sledované území patří do oblasti České tabule s dokonale vytvořenými pískovcovými skalními městy. Fenomén pískovcových skalních měst dal také podnět ke vzniku CHKO Český ráj. Právě proto zde možná stály neovulkanity stranou výzkumu badatelů, a je tu prostor pro budoucí bádání.

Neovulkanická tělesa (sopouchy a žíly) prorážejí starší křídová souvrství. Stáří většiny neovulkanitů je odhadováno na 20-25 milionu let, tedy časově spadá do spodního miocénu. Orientaci a lokalizaci v reliéfu podmínila tektonická stavba území a hlavně lužická porucha. Přítomnost vulkanitů v podloží pískovcového souvrství ovlivňuje i charakter podzemních vod.

Neovulkanity petrograficky patří ke skupině vyvřelin Českého středohoří, i když zde můžeme pozorovat menší regionální diference.

Vulkanická tělesa výrazně ovlivnila rychlost a typ zvětrávání sousedních pískovcových skalních měst. Vývoj reliéfu Vyskeřské vrchoviny tak významně ovlivnily průniky neovulkanitů křídovým souvrstvím.

Vyskeřská vrchovina je protknuta několika typy třetihorních neovulkanitů. Nejvýznamnější je sopouch Trosek typu spattern cone, který tvoří bizarní dominantu celého území. V současnosti probíhající výzkum Trosek, je velkým příslibem do budoucna pro nové získávání poznatků o vzniku a stáří třetihorních neovulkanitů.

V minulosti byly neovulkanity těženy a zpracovávány jako stavební materiál. Tato činnost neblaze poškodila a zdevastovala originální vulkanické žíly na zkoumaném území.

Při tvorbě bakalářské práce jsem se pokusil získat co nejvíce podkladů (knih, článků a map) pro vytvoření shrnující a přehledné práce. Velká část citovaných materiálů pochází sice z poloviny dvacátého století, ale to jim neubírá na kvalitě zpracování a množství podaných informací. I přesto si myslím, že se zde mohou aplikovat nové poznatky ve vyhledávání a datování stáří vulkanitů. Rád bych se v následujícím studiu dále věnoval problematice neovulkanitů v této části české křídové pánve a jejich případnému dalšímu geomorfologického mapování. Podle mého názoru jsou zde i neovulkanity (intruzivní) nezmapované a neprobádané.



## 10. Seznam použité literatury a zdrojů

### 10.1 Seznam literatury

Adamovič, J., Mikuláš, H., Cílek, V. (2006a): Geologicko-geomorfologický popis skalních měst Českého ráje. In. Jenč, P., Šoltysová, L. eds.: Pískovcový fenomén Českého ráje. Sborník příspěvků ze semináře Jičín 2004. ZO ČSOP Křižánky a Správa CHKO Český ráj, Turnov, s. 245-286.

Adamovič, J., Mikuláš, H., Cílek, V. (2006b): Sandstone Districts of the Bohemian Paradise: Emergence of a Romantic Landscape. Geolines, 21, Institute of geology, Academia of science of the Czech republic, Praha, 100 s.

Balatka, B. (1980): Povrchové tvary Příhrazské plošiny v CHKO Český ráj. Památky a příroda, č. 9., Praha, s. 554-559

Balatka, B. (1999): Podrobné regionální členění reliéfu. Přírodovědecká fakulta UK v Praze, katedra FGG, Praha.

Balatka, B., Sládek, J. (1965): Pleistocenní vývoj údolí Jizery a Orlice. Rozpravy ČSAV, řada MPV, roč. 75, seš. 11, Praha, 86 s.

Balatka, B., Sládek, J. (1971): Závrtý v pískovcích Jičínské pahorkatiny. Československý kras, č. 20, Praha, s. 63-74.

Balatka, B., Sládek, J. (1974): Poloslepé údolí v kvádrových pískovcích Žehrovské plošiny. Československý kras, č. 25, Praha, s. 97-99.

Balatka, B., Sládek, J. (1983): Jeskyně Sklepy v chráněné krajinné oblasti Český ráj. Památky a příroda, č. 5, Praha, s. 305-310.

Balatka, B., Sládek, J. (1984): Typizace reliéfu kvádrových pískovců české křídové pánve. Rozpravy ČSAV, řada MPV, roč. 94, seš. 6, Praha, 80 s.

Balatka, B., Sládek, J., Loučková, J. (1966): Vývoj hlavní erozní báze českých řek. Academia, Praha, 75 s.

Balatka, B., Kalvoda, J. (2006): Geomorfologické členění reliéfu Čech. Kartografie, Praha, 79 s.

- Čepek, L. a kol. (1963): Vysvětlivky k přehledné geologické mapě ČSSR 1:200 000, M-33-XVI Hradec Králové, Praha, 202 s.
- Čepek, L. (1964): Geologická mapa ČSSR (mapa předčtvrtohorních útvarů) 1:200 000, list M – 33 – XVI Hradec Králové, Kartografický a reprodukční ústav, Praha.
- Czudek, T. (2005): Vývoj reliéfu krajiny České republiky v kvartéru. Moravské zemské muzeum, Brno, 238 s.
- Demek, J. a kol. (1965): Geomorfologie Českých zemí. Nakladatelství ČSAV, Praha, 333 s.
- Demek, J. (1988): Obecná geomorfologie, Academia, Praha, 480 s.
- Demek, J. a kol. (1987): Zeměpisný lexikon ČSR (Hory a nížiny), Academia, Praha, 584 s.
- Demek, J., Zeman, J. (1979): Typy reliéfu země, Academia, Praha, 328 s.
- Dědina, V. (1926): Sesouvání půdy na úbočí Mužského u Mnichova Hradiště. Sborník České společnosti zeměpisné, r. 32, Praha, s. 192-195.
- Dudek, A., Malkovský, M., Suk, M., (1969): Atlas hornin, Nakladatelství ČSAV, Praha.
- Faltysová H., Mackovčín P., Sedláček M. a kol. (2002): Královéhradecko. In Mackovčín P. a Sedláček M. (eds.): Chráněná území ČR, svazek V. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR a Ekocentrum Brno, Praha, 410 s.
- Fediuk, F. (1998): Sopečná krajina v okolí Kozákova. Vlastivědný Sborník Od Ještěda k Troskám, Turnov, s. 28-32.
- Fencl, J. (1966): Typy sesuvů v české křídové pánvi, Sborník geologických věd , řada HIG, sv.5, Academia, Praha, s. 23 – 43.
- Frič, A. (1869-94): Studie v oboru křídového útvaru v Čechách I-IX. Archiv pro přírodovědecké prozkoumávání země České, Praha.
- Herčík, F., Herrmann, Z., Valečka, J. (1999): Hydrogeologie české křídové pánve, Český geologický ústav, Praha, 115 s.
- Hydrometeorologický ústav (1965): Hydrologické poměry ČSSR Díl II. ČHMÚ, Praha.
- Hydrometeorologický ústav (1967): Hydrologické poměry ČSSR Díl III. ČHMÚ. Praha.
- Hydrometeorologický ústav (1994): Hydrologická ročenka ČR 1993. ČHMÚ, Praha.
- Hynie, O. (1949): Vodárensky využitelné vydatné nádrže podzemních vod v Čechách. Geotechnica, sv. 8, Praha.

Hynie, O. (1961): Hydrogeologie ČSSR I (Prosté vody). Nakladatelství ČSAV, Praha, 562 s.

Hynie, O., Soukup, J. (1949): Geologické mapování na listu Turnov 3754. MS Archiv ČGÚ, Praha.

Chlupáč, I. a kol. (2002): Geologická minulost ČR, Academia, Praha, 436 s.

Jahn, J. J. (1899): O silurském útvaru ve východních Čechách. Věstník České společnosti nauk, třída matematických a přírodních, č. 13, Praha, 25 s.

Jokély, J. (1857): Die Gliederung und die Lagerungsverhältnisse des Rothliegenden im westlichen Theile des Jičiner Kreises in Böhmen. Verh. geol. Reichsanst., Wien, s. 29-30.

Kettner, R. (1948): Geologické složení a povrchový vývoj Prachovských skal, Vlastivědní sborník KČT, Praha.

Kraus, A., Černík, A. (1971): Skalní města v Čechách, Orbis, Praha, 47 s.

Kuncová, J., Mackovčín, P., Sedláček, M. a kol. (2002): Liberecko. Chráněná území ČR, svazek III. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR a Ekocentrum Brno, Praha, 330 s.

Kunský, J. (1935): Geomorfologie, Studentská tiskárna, Praha, 112 s.

Malkovský, M. a kol. (1974): Geologie české křídové pánve a jejího podloží. Oblastní regionální geologie ČSR, Academia, Praha, 264 s.

Mertlík J., Adamovič J., Nešporová M. (2002): Český ráj. In Adamovič J. a Cílek V. (eds.): Železovce české křídové pánve (Katalog vybraných významných geologických lokalit pískovcových oblastí). - Knih. Čes. Speleol. Spol., 38:; Praha, s. 103-127.

Pacák, O. (1947): Čedičové vyvěřeliny mezi Mladou Boleslaví a Jičínem, Státní geologický ústav ČSR, Praha, 224 s.

Pacák, O. (1957): Nerostné složky čedičů na území Jičínska. Sborník Ústředního ústavu geologického k osmdesátinám akademika Slavíka, Praha, s. 345-371.

Pacák, O. (1959): Čedičové vyvěřeliny na území speciální mapy Jičín 3855. Sborník ÚÚG 24. 1957-II od geologie, ČSAV, Praha, s. 69-148.

Podnebí ČSSR (tabulky) (1961): Hydrometeorologický ústav. Praha.

Quitt, E. (1971): Klimatické oblasti Československa. Studia Geographica, Geografický ústav ČSAV, sv. 16, Brno. 73 s.

- Rubín, J., Balatka, B. a kol. (1986): Atlas skalních, zemních a půdních tvarů. Academia, Praha, 385 s.
- Rubín, J. a kol. (2003): Národní parky a chráněné krajinné oblasti. Olympia, Praha, 203 s.
- Rybář, J., Stemberk, J., Hartvich, F. (2006): Slope failures around the rock castle Drábské světničky. *Acta geodynamica geomater*, Vol. 3, No. 4 (44), Praha, s. 51-65.
- Řezač, B. (1950): Závrtý ve spraši na Hruboskalské vrchovině. *Sborník ČSSZ*, 55: Praha, s. 203-214.
- Shrbený, O. (1995): Chemical composition of young volcanites of the Czech Republic, *Práce Českého geologického ústavu* 4, Česká geologická služba, Praha, 52 s.
- Slavík, B. (1977): Floristicko-fytogeografická charakteristika Českého ráje z hlediska ochrany přírody. *Bohemia centralis*, č. 6, Praha, 43-123 s.
- Šalanský, K. (1966): Zpráva o leteckém geofyzikálním měření v roce 1963-64 VI. Severovýchodní Čechy. MS Úst. už. geofyz., Praha.
- Šalanský, K. (2004): Neovulkanity České republiky a jejich geofyzikální projevy, *Práce české geologické služby* 17, Česká geologická služba, Praha, 176 s.
- Tíma, V. a kol. (1999): Geologická mapa ČR 1 : 50 000. List 03-34 Sobotka. Český geologický ústav, Praha.
- Turnovec, I. a kol. (2006): Vulkanity širšího okolí Turnova. *Exkurze České geologické společnosti*, 17 Jaro 2006, Česká geologická služba, Praha, 30 s.
- Ulrych, J., Cajz, V., Adamovič, J. a kol. (1998): Magmatism a rift basin evolution (excursion guide abstracts). *International geological correlation programme, project 369 (2a)*, Česká geologická služba, Prague, 97 s.
- Vítek, J. (1977): Povrchové útvary v křídových pískovcích Severovýchodních Čech – Paměti přírody, Praha, 425 s.
- Votýpka, J. (1984): Geomorfologický výzkum chráněné krajinné oblasti Kokořínsko. *Acta Universitatis Carolinae, Geographica XIX*, 2: Praha, 31 - 46 s.
- Zahálka, Č. (1895): XXIII. Příspěvek ku poznání Křídového útvaru u Jičína. *Věstník Královské společnosti nauk, třída mathematicko-přírodovědecká*, Praha, 4 s.
- Záruba, Q., Fencl, J., Šimek, J., Eisenstein Z. (1966): Rozbor sesuvu u Dnebohu. *Sborník geologických věd*, řada HIG, sv.5, Academia, Praha, 141 – 160 str.

Ziegler, V. (1977): Geologické poměry v CHKO Český ráj. Bohemia centralis, č. 6, Praha, 7-42 s.

Ziegler V. (1998): Geologie křídových sedimentů Českého ráje. Elektronická publikace nakl. Dražokam Turnovec, Turnov.

Ziegler, V. (1999): Geologické vycházky po Českém ráji a jeho okolí. Karolínium, Praha, 89 s.

## **10.2 Seznam internetových zdrojů**

Česká geologická služba [on-line]. [cit. 4. 4. 2007]

URL: <<http://www.cgu.cz>>.

Agentury ochrany přírody a krajiny [on-line]. [cit. 12. 3. 2007]

URL: <<http://www.nature.cz>>.

Ministerstvo životního prostředí [on-line]. [cit. 24. 3. 2007]

URL: <<http://www.env.cz>>.

CHKO Český ráj [on-line]. [cit. 29. 3. 2007]

URL: <<http://www.chkocr.cz>>.

Česká inspekce životního prostředí [cit. 19. 4. 2007]

URL: <<http://www.cizp.cz>>.

## 11. Seznam příloh

Tabulka č. 4: Podrobné geomorfologické členění Vyskeřské vrchoviny a okolí, s. 39-42

Obrázek č. 6: Statigrafie vulkanismu v Českém masivu, s.43

Legenda k mapě č. 3, s. 44

Mapa č. 3: Výřez z geologické mapy (Vyskeřská vrchovina a okolí), s. 45

Legenda k mapám č. 4-6, s. 46

Mapa č. 4: Výřez z geologické mapy (Mužský a okolí), s. 47

Mapa č. 5: Výřez z geologické mapy (Trosky a okolí), s. 48

Mapa č. 6: Výřez z geologické mapy (Vyskeř a okolí), s. 49

Obrázek č. 7: Mužský (pohled od jihu), (foto: autor), s. 50

Obrázek č. 8: Vrchol Mužského s těžbou porušeným severovýchodním svahem, (foto: autor), s. 50

Obrázek č. 9: Trosky (pohled od jihu), (foto: [www.hrady-zamky.cz](http://www.hrady-zamky.cz)), s. 51

Obrázek č. 10: Vrchol Trosek - západní věž (Baba), (foto: [www.turistik.cz](http://www.turistik.cz)), s. 51

Obrázek č. 11: Vyskeř (pohled od jihu), (foto: autor), s. 52

Obrázek č. 12: Vrchol Vyskeře s kaplí sv. Anny a obnaženou žílou limburgitu, (foto: autor), s. 52

Obrázek č. 13: Vytěžená čedičová žíla severně od Zakopané, (foto: autor), s. 53

Obrázek č. 14: Zbytky čedičové žíly severně od Zakopané, (foto: autor), s. 53

## 12. Přílohy

Tabulka č. 4: Podrobné geomorfologické členění Vyskeřské vrchoviny a okolí  
(k mapě č. 1 na s. 9)

Subprovincie	Oblast	Celek	Podcelek	Okrsek	Podokrsek	Část	Název geomorfologické jednotky	Maximální výška v m	Minimální výška v m	Rozpětí v m	Morfografický typ	Plocha v km <sup>2</sup>
VI							Česká tabule	696	141	555		
VI	A						Severočeská tabule	696	150	546		
VI	A	2					Jičínská pahorkatina	562	205	357		
VI	A	2	A				Turnovská pahorkatina	562	205	357		
VI	A	2	A	1			Vyskeřská vrchovina	514	240	274		
VI	A	2	A	1	a		Hruboskalská vrchovina	466	245	221	4.1.	32,24
VI	A	2	A	1	b		Příhrázská vrchovina	463	240	223		
VI	A	2	A	1	b	1	slivická část	463	240	223	4.1.	24,23
VI	A	2	A	1	b	2	boseňská část	325	240	85	2.1.	3,67
VI	A	2	A	1	b	3	Srbská kotlina	280	252	28	1.1.	3,27
VI	A	2	A	1	c		Kostecká Pahorkatina	361	240	121		
VI	A	2	A	1	c	1	dobšinská část	361	250	111	3.1.	27,93
VI	A	2	A	1	c	2	malobratřická část	315	240	75	2.1.	17,96
VI	A	2	A	1	d		Troskovičská vrchovina	514	270	244		
VI	A	2	A	1	d	1	trosecká část	514	270	244	4.1.	20,42
VI	A	2	A	1	d	2	Zámotská kotlina	310	280	30	1.1.	3,75
VI	A	2	A	1	d	3	samšinská část	388	285	103	3.1.	11,16
VI	A	2	A	1	e		Prachovská pahorkatina	464	280	184		
VI	A	2	A	1	e	1	Prachovské skály	462	300	162	3.1.	5,93
VI	A	2	A	1	e	2	Přivýšinský hřbet	464	305	159	3.1.	4,13
VI	A	2	A	1	e	3	střelečská část	456	300	156	3.1.	4,73
VI	A	2	A	3			Turnovská stupňovina	562	248	314		

VI	A	2	A	3	b		Klokočsko-rovenské kuesty	480	248	232		
VI	A	2	A	3	b	3	Volavecká kuesta	407	262	145	3.1.	16,26
VI	A	2	A	3	b	5	Borecká kuesta	360	270	90	2.1.	2,31
VI	A	2	A	3	b	6	jivanská část	394	290	104	3.1.	8,7
VI	A	2	A	3	c		Rovenská brázda	457	335	122	3.2.	13,89
VI	A	2	A	3	d		Libuňská brázda	373	250	123		
VI	A	2	A	3	d	1	karlovičská část	303	250	53	2.1.	10,57
VI	A	2	A	3	d	2	újezdská část	373	275	98	2.1.	13,39
VI	A	2	A	4			Mnichovohradištská kotlina	351	211	140		
VI	A	2	A	4	a		Příšovická kotlina	306	229	77		
VI	A	2	A	4	a	1	Jizerská niva	250	229	21	1.1.	11,84
VI	A	2	A	4	a	2	přepeská část	285	235	50	2.1.	10,57
VI	A	2	A	4	a	3	doubavská část	270	230	40	1.1.	7,97
VI	A	2	A	4	a	4	Žehrovská niva	270	234	36	1.1.	7,97
VI	A	2	A	4	a	5	olešnická část	306	245	61	2.1.	1,51
VI	A	2	A	4	b		Bakovská kotlina	351	211	140		
VI	A	2	A	4	b	1	svijanská část	278	223	55	2.1.	17,05
VI	A	2	A	4	b	2	Káčov	351	260	91	2.1.	1,2
VI	A	2	A	4	b	3	hoškovičská část	285	222	63	2.1.	16,17
VI	A	2	A	5			Mladoboleslavská kotlina	363	205	158		
VI	A	2	A	5	a		Březenská kotlina	280	205	75		
VI	A	2	A	5	a	1	sukoradská část	251	205	46	1.1.	70,23
VI	A	2	A	5	a	2	koprnická část	280	219	61	2.1.	26,68
VI	A	2	A	5	c		Sobotecká kotlina	330	225	105	2.1.	31,91
VI	A	2	A	6			Jičíněveská pahorkatina	430	215	215		
VI	A	2	A	6	a		Velišský hřbet	430	270	160	3.1.	28,95
VI	A	2	A	6	b		Střevočská pahorkatina	392	215	177		



VI	A	2	A	6	b	1	milkovická část	392	230	162	3.1.	44,92
VI	A	2	A	6	b	2	bystřická část	330	230	100	2.1.	59,66
VI	A	2	A	8			Jičínská kotlina	399	245	154		
VI	A	2	A	8	a		Ostruženská kotlina	335	260	75	2.1.	24,8
VI	A	2	A	8	b		Úlibická tabule	360	245	115	3.1.	81,76
VI	A	2	A	8	b	1	Železnická kotlina	390	290	100	2.1.	7,24
VI	A	2	A	8	b	2	zebínská část	399	272	127	3.1.	5,32
IV							Krkonoško- jesenická subprovincie	1602	208	1394		
IV	A						Krkonošská oblast	1602	209	1393		
IV	A	3					Ještědsko- kozákovský hřbet	1012	263	749		
IV	A	3	B				Kozákovský hřbet	744	263	481		
IV	A	3	B	1			Komárovský hřbet	744	263	481		
IV	A	3	B	1	b		Žlábecký hřbet	744	340	404		
IV	A	3	B	1	b	1	kozákovská část	744	370	374	5.1	14,62
IV	A	3	B	1	B	2	hofenská část	552	340	212	4.1	4,59
IV	A	3	B	1	b	3	tuhaňská část	583	410	173	3.2.	2,64
IV	A	3	B	1	b		Holenická pahorkatina	450	310	140		
IV	A	3	B	1	c	1	kotelská část	415	320	95	2.1.	5,54
IV	A	3	B	1	c	2	bitouchovská část	450	310	140	3.1.	6,14
IV	A	3	B	2			Táborský hřbet	678	320	358		
IV	A	3	B	2	a		Rváčovský hřbet	649	340	309		
IV	A	3	B	2	a	1	Skuhrovský hřbet	592	340	252	4.1.	9,86
IV	A	3	B	2	a	2	Košovský hřbet	649	360	289	4.1.	11,18
IV	A	3	B	2	b		Ploužnický hřbet	678	320	358		
IV	A	3	B	2	b	1	chlumská část	678	350	328	5.1.	7,67

Zdroj: Balatka, Kalvoda 2006

## Vysvětlivky k tabulce č. 4: Morfografické typy

- 1.1. – Roviny (nižší)
- 2.1. – Pahorkatiny s menším výškovým rozpětím (nižší)
- 3.1. – Pahorkatiny s větším výškovým rozpětím (nižší)
- 3.2. – Pahorkatiny s větším výškovým rozpětím (vyšší)
- 4.1. – Vrchoviny s menším výškovým rozpětím (nižší)
- 5.1. – Vrchoviny s větším výškovým rozpětím (nižší)

Zdroj: Balatka, Kalvoda 2006

Obrázek č. 6: Statigrafie vulkanismu v Českém masivu

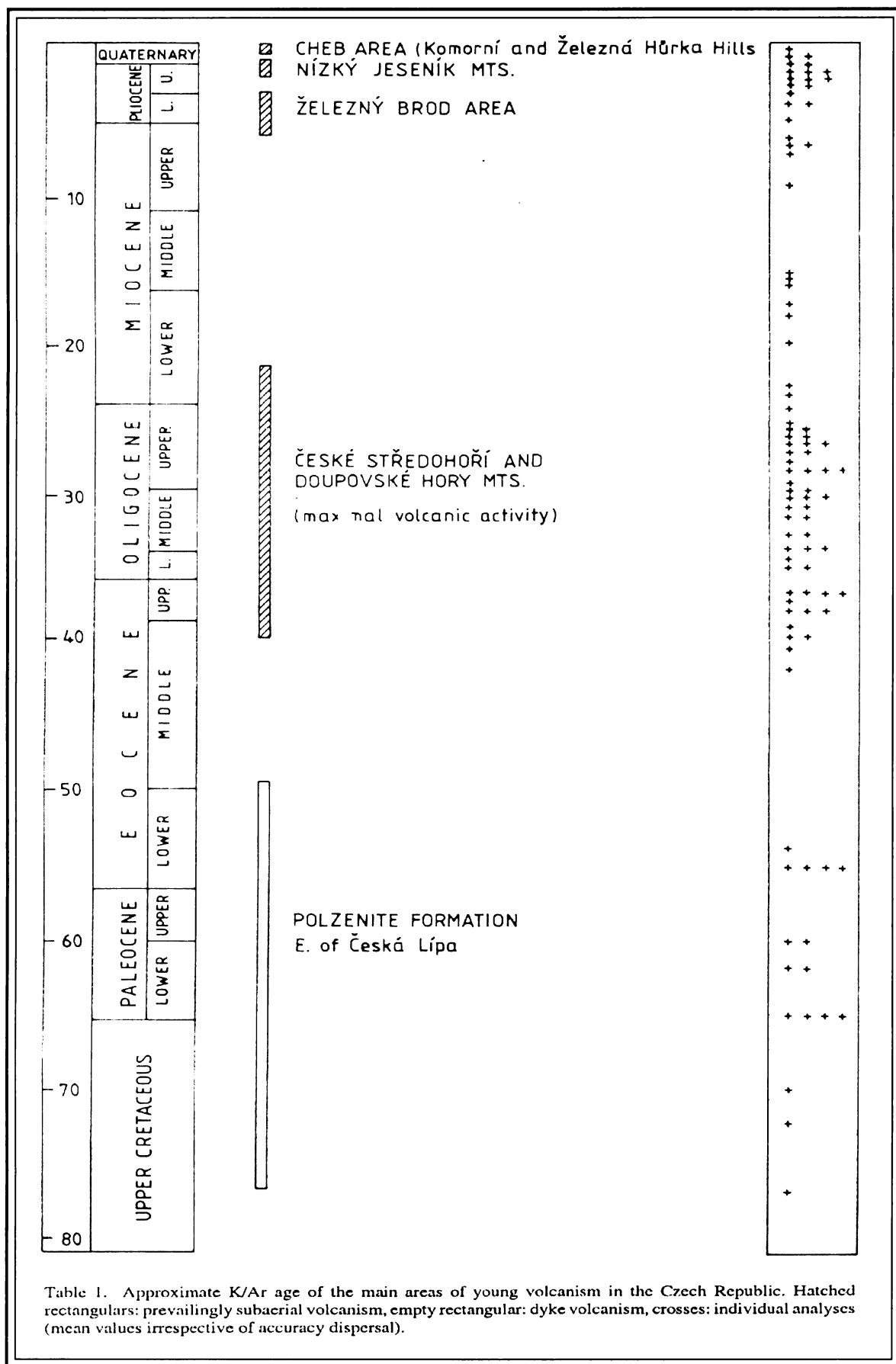


Table 1. Approximate K/Ar age of the main areas of young volcanism in the Czech Republic. Hatched rectangulars: prevailingly subaerial volcanism, empty rectangular: dyke volcanism, crosses: individual analyses (mean values irrespective of accuracy dispersal).

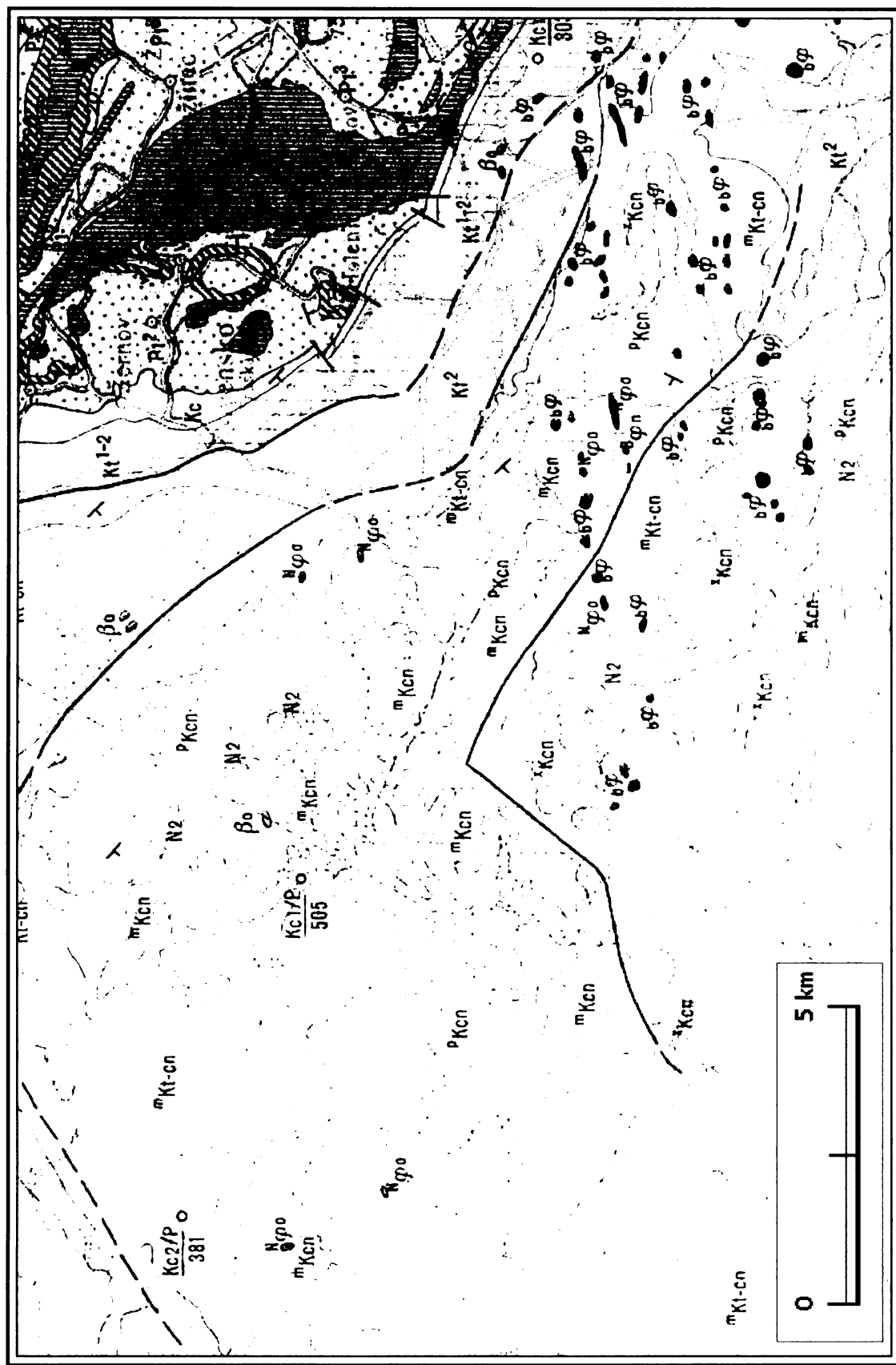
Zdroj: Shrbený, 1995

# Legenda k mapě č. 3

VYSVĚTLIVKY	
<b>TERCIÉR</b>	
pliocén	
1	$Kz$ říční štěrky a pisky (okoli Sobotky a Hořic), $N^2$
miocén-pliocén	
2	čedič olivinický na Kozákově a v okolí $\beta$ oN-Q1
miocén	
3	čedič olivinický $\beta$ o
4	bazaltoidní horniny nerozlišené $\varphi$
5	nefelinický bazanit $\beta$ $\varphi$ n
6	limburgit $\beta$ $\varphi$ o
7	olivinický nefelinit $\beta$ $\varphi$ o
8	hauynit olivinický $\beta$ $\varphi$ o
9	kominové brekcie nerozlišené $\beta$ $\varphi$
<b>MEZOZOIKUM</b>	
Křída	
coniak	
10	$Kcn$ slinovce a vápnité jílovce, písčité jíly, podřadné s vložkami pískovců (na chýmeckém hřbetu u Mladé Boleslavi) $K3cn$
11	$Kcn$ vápnité jílovce a jíly s vložkami kaolinických a vápnitých pískovců $K3cn$
12	$Kcn$ pískovce kvádrové, kaolinické a jílovité, místy jílovité vložky $K3cn$ , naspodu: $Kcn$
svrchní turon-coniak	
13	$Kt-cn$ slinovce a vápnité jílovce, v sz. části s vložkami pískovců, v j. části s polohami křemíkových jílovců $K2t^3-K3cn$
14	$Kt-cn$ pískovce kvádrové, jílovité a kaolinické pískovce, podřadně vložky písčito-jílovité $K2t^3-K3cn$
turon	
15	$Kt^3$ svrchní: slinovce a vápnité jílovce, jílovité vápence $K2t^3$
16	$Kt^2$ střední: vápnité, slínité a kaolinické pískovce, slínité prachovce, písčité slinovce a vápence, ve v. části převážně slinovce $K2t^2$
17	$Kt^{1-2}$ spodní-střední: slinovce zčásti písčité a spongilitické (při lužické poruše) $K2t^{1-2}$
cenoman	
18	$Kc$ kvádrové, křemíle, glaukonitické, kaolinické a jílovité pískovce, písčité slepence, místy jílovce; na Kolínsku vápnité pískovce a vápence $K2c$
<b>MLADŠÍ PALEOZOIKUM</b>	
Podkrkonošská pánev a vnitrosudetská deprese	
Perm	
červená jalovina	
19	svrchní: červené vápnité pískovce, prachovce a jílovce, při bázi slepence a brekcie
20	křemenné porfýry $K^1P^3$
21	melafyry $\beta^2P^3$
22	spodní (svrchní část): červené prachovce, jílovce a pískovce s ččkami vápenců
23	obzor košťálovsko-katelský v podkrkonošské páni (bitumenní slinovce a vápence) $K^1P^2_k$
24	spodní (spodní část): červenohnědé pískovce, prachovce, jílovce a slepence
Karbon	
stefan	
25	Cs slepence, arkózy, místy brekcie, pískovce, prachovce, jílovce (ve vnitrosudetské depresi vrstvy svatoňovické, žaltmanské arkózy a vrstvy radvanické)
26	obzor plouznických tuhtů $K^1Cs_p$
27	hranice zjištěná a předpokládaná
28	přibližné rozhraní pozvolných přechodů
29	tektonické hranice (nasunutí a zlomy) zjištěné a předpokládané
30	$\angle$ $so$ směr a sklon vrstev
31	$\circ$ $Kc1/S$ 496,8 důležité hlubinné vrty s označením nejhlubší jednotky a její horní hranice
32	1 2 linie geologického řezu

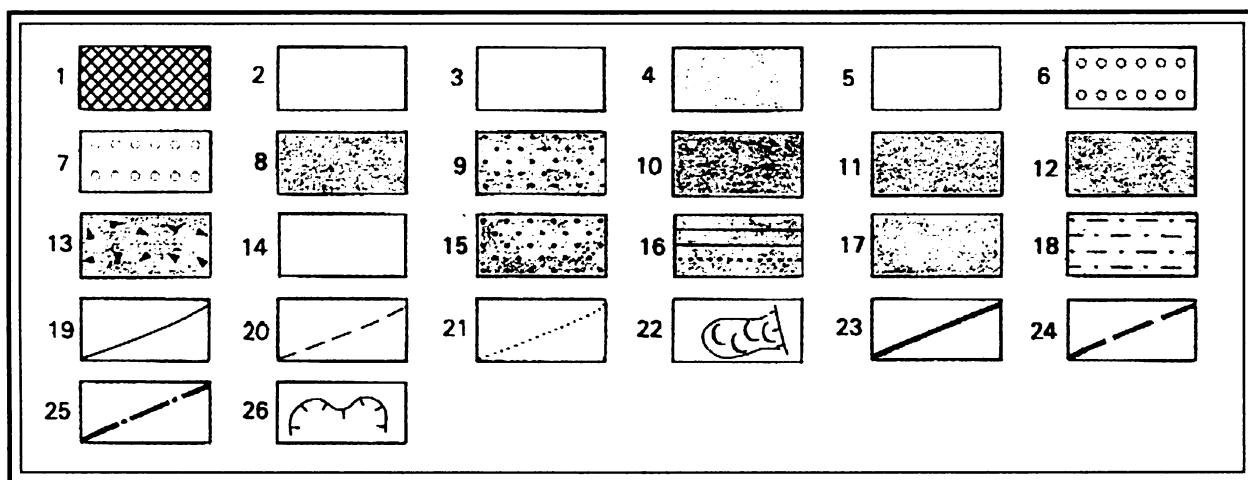
Zdroj: Čepěk a kol., 1964

Mapa č. 3: Výřez z geologické mapy (Vyskeřská vrchovina a okolí)



Zdroj: Čepek a kol., 1964

## Legenda k mapám č. 4-6



**KVARTÉR, holocén:** 1 - antropogenní sedimenty; 2 - deluviální ronové sedimenty písčité až hlinitopísčité; 3 - slatiny; 4 - fluviální a deluviofluviální písčitohlinité sedimenty;

**pleistocén:** 5 - spraše a sprašové hlíny; 6 - fluviální písčité štěrky risského stáří;

**TERCIÉR, pliocén:** 7 - fluviální písčité štěrky;

**neogén, paleogén:** 8 - olivinické bazaltické horniny nerozlišené, zčásti spolu se subvulkanickou bazaltoidní brekcií; 9 - olivinické nefelinity (ojediněle až nefelinické analcimity); 10 - nefelinické bazanity (ojediněle až nefelinicko-analcimické bazanity); 11 - limburgity a plagioklasové limburgity; 12 - limburgity a plagioklasové limburgity spolu se subvulkanickou bazaltoidní brekcií; 13 - subvulkanické bazaltoidní brekcie;

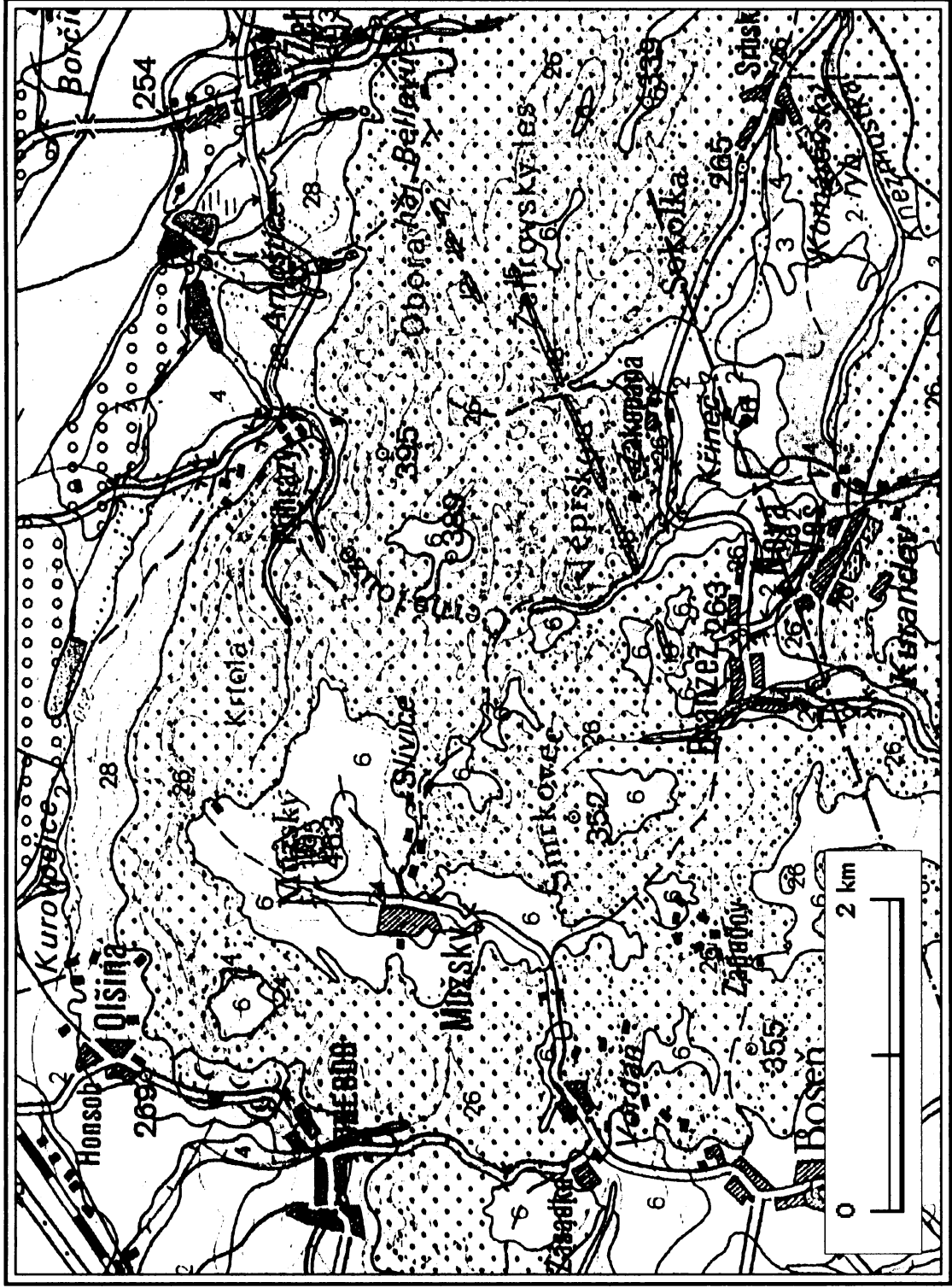
**MESOZOIKUM, coniak: spodní část březenského souvrství a svrchní část teplického souvrství:** 14 - vápnité jílovce, příp. slínovce s ojedinělými polohami křemenných nebo jílovitých pískovců;

**coniak - svrchní turon: teplické souvrství:** 15 - facie křemenných pískovců kvádrových; 16 - vápnité jílovce, slínovce s polohami vápnitých, jílovitých a křemitých pískovců (až flyšoidní facie); 17 - jílovce, slínovce příp. prachovce;

**svrchní - střední turon: jizerské souvrství:** 18 - facie jílovito-vápnitých až vápnitých pískovců; 19 - přesně zjištěná hranice stratigrafických jednotek a hornin; 20 - nepřesně zjištěná hranice stratigrafických jednotek a hornin; hranice hornin předpokládané; 21 - pozvolný faciální přechod; 22 - sesuv; 23 - zlom přesně -lokalizovaný; 24 - zlom předpokládaný; 25 - zlom zakrytý mladšími sedimenty; 26 - ohraničení lomu.

Zdroj: Tíma a kol., 1999

Mapa č. 4: Výtřez z geologické mapy (Mužský a okolí)



Zdroj: Třma a kol., 1999

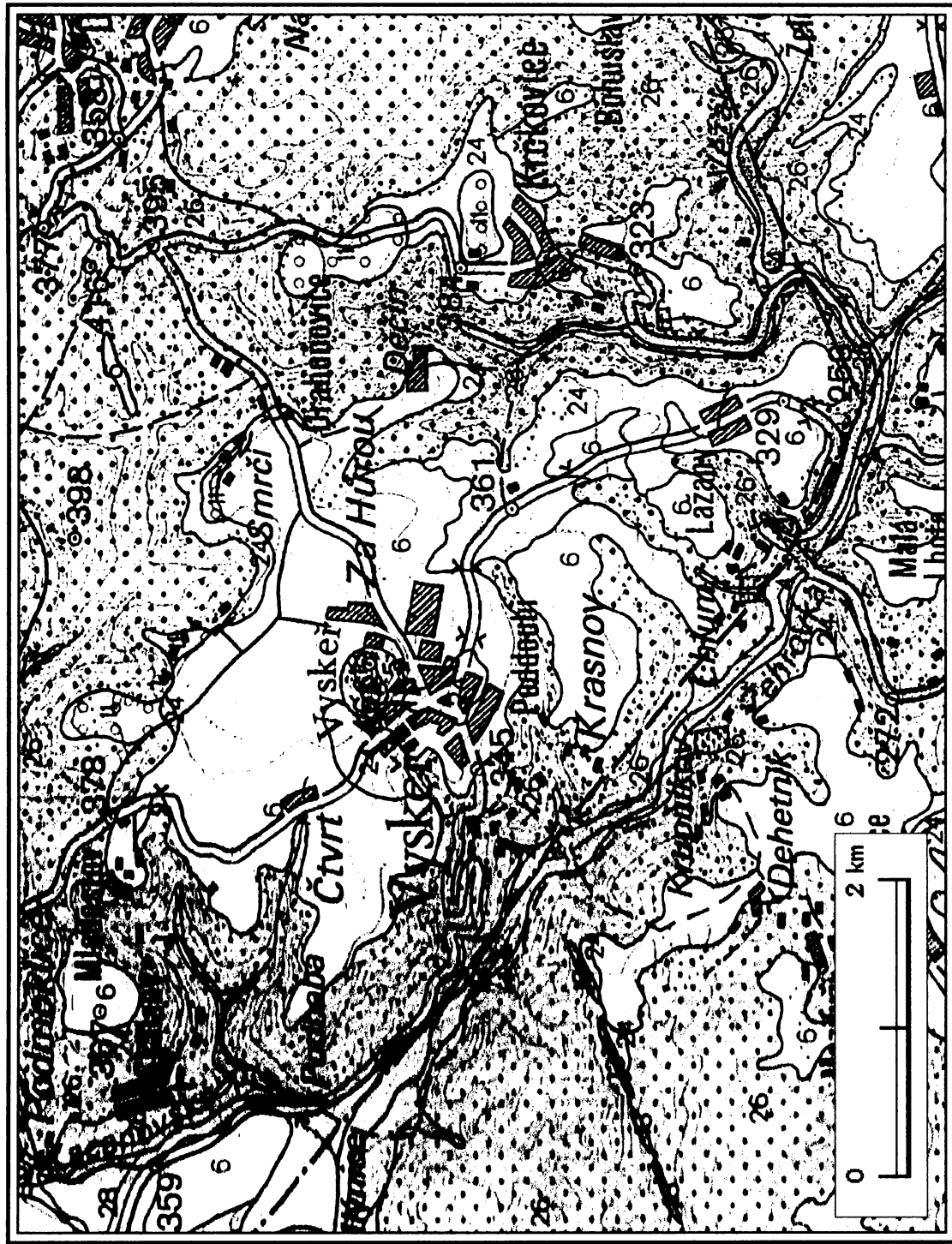
Mapa č. 5: Výřez z geologické mapy (Trosky a okolí)



Zdroj: Tíma a kol., 1999



Mapa č. 6: Výřez z geologické mapy (Vyskeř a okolí)



Zdroj: Tíma a kol., 1999



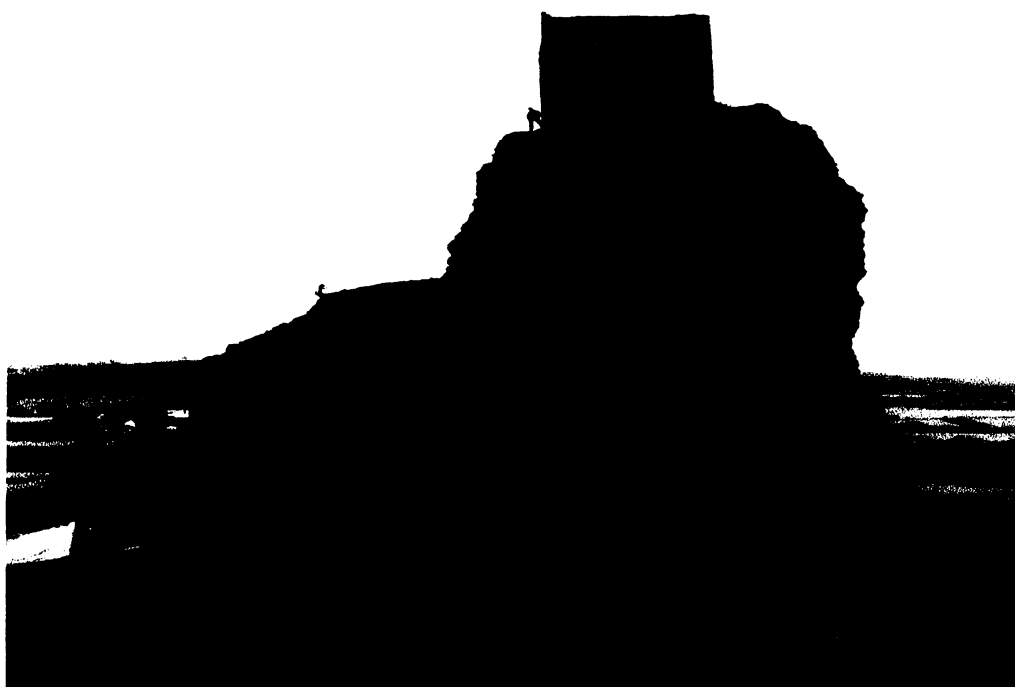
Obrázek č. 7: Mužský (pohled od jihu), (foto: autor)



Obrázek č. 8: Vrchol Mužského s těžbou porušeným severovýchodním svahem, (foto: autor)



Obrázek č. 9: Trosky (pohled od jihu), (foto: [www.hrady-zamky.cz](http://www.hrady-zamky.cz))



Obrázek č. 10: Vrchol Trosek - západní věž (Baba), (foto: [www.turistik.cz](http://www.turistik.cz))



Obrázek č. 11: Vyskeř (pohled od jihu), (foto: autor)



Obrázek č. 12: Vrchol Vyskeře s kaplí sv. Anny a obnaženou žílou limburgitu, (foto: autor)



Obrázek č. 13: Vytěžená čedičová žíla severně od Zakopané, (foto: autor)



Obrázek č. 14: Zbytky čedičové žíly severně od Zakopané, (foto: autor)