

PŘÍROVĚDECKÁ FAKULTA UNIVERZITY KARLOVY
Katedra fyzické geografie a geokologie

**PSEUDOKRASOVÉ JESKYNĚ ČESKÉ ČÁSTI KRKONOŠSKO-
JIZERSKÉHO KRYSTALINIKA**
(bakalářská práce)

Eva Šebestová

Vedoucí práce: RNDr. Zbyněk Engel, Ph.D.

PRAHA 2008

Ráda bych poděkovala panu RNDr. Zbyňku Engelovi, Ph.D. za odborné rady, vedení a ochotnou pomoc při psaní mé bakalářské práce.

Prohlašuji, že jsem zadanou bakalářskou práci vypracovala sama a že jsem uvedla veškeré použité informační zdroje.

Praha 20. 5. 2008

podpis

.....

Abstract

The bachelor thesis is focused on the pseudokarst caves located in the Czech part of the Krkonoše-Jizerské hory mountains crystalline complex. The bachelor work is divided into three parts. In the first one the geographic setting of the study area is presented. Second part is dedicated to the pseudokarst concept, typology and aerial distribution of pseudokarst caves in the Czech Republic. The third part contains description of the caves in the study area. This description is based on information in published papers and on measurements in the field. The map with exact location of the caves, table which their basic characteristics and a selection of the photo-documentation are enclosed to bachelor thesis.

Obsah

1. Úvod	6
2. Metody zpracování	7
3. Fyzickogeografická charakteristika zájmové oblasti	8
3.1 Vymezení	8
3.2 Geologická charakteristika	9
3.3 Geomorfologie	10
3.4 Klimatické poměry	12
3.5 Hydrologické poměry	15
3.6 Pedologická a biogeografická charakteristika	16
4. Pseudokras	19
4.1 Definice a typizace pseudokrasu	19
4.2 Typizace pseudokrasových jeskyní v ČR	20
4.3 Přehled výskytu pseudokrasových jeskyní v Česku	22
4.4 Evidence jeskyní	23
5. Pseudokrasové jeskyně krkonošsko-jizerského krystalinika	25
5.1 Pseudokrasové jeskyně Jizerských hor	26
5.2 Pseudokrasové jeskyně Krkonoš	33
6. Závěry	35
7. Použitá literatura	36
8. Seznam příloh	38

1. Úvod

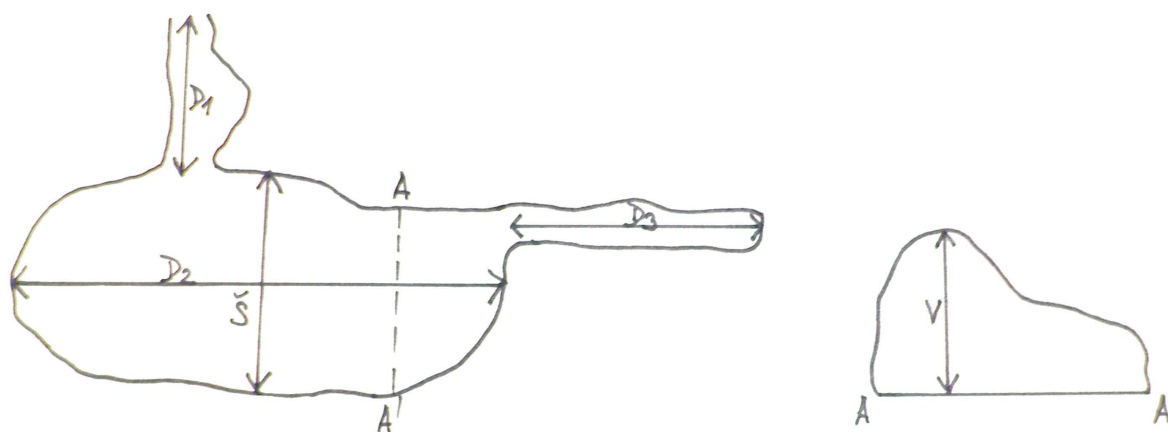
Cílem této bakalářské práce je shrnout dosavadní poznatky o pseudokrasových jeskyních české části krkonošsko-jizerského krystalinika a doplnit chybějící základní charakteristiky jeskyní na základě terénního průzkumu v zájmové oblasti.

Práci jsem rozdělila do tří částí. V první jsem uvedla stručnou fyzickogeografickou charakteristiku sledované oblasti. V druhé části jsem se zaměřila na rešeršní zpracování dosavadních poznatků o definici a typizaci pseudokrasu a o dělení a výskytu pseudokrasových jeskyní v České republice. Pokusila jsem se také stručně shrnout dosavadní systém evidence pseudokrasových jeskyní. Třetí, stěžejní část, obsahuje soupis pseudokrasových jeskyní v zájmové oblasti se základními popisnými informacemi, které jsem získala z publikovaných prací a měřením v terénu. Součástí příloh je přehledná mapa pseudokrasových jeskyní v zájmové oblasti, tabulka shrnující základní charakteristiky a fotografická dokumentace.

2. Metody zpracování

Pro vyhledávání jeskyní a orientaci v terénu jsem využila turistickou mapu „KTC 20-21 Jizerské hory a Frýdlantsko“ a horolezecké průvodce Jizerských hor (NOVOTNÝ a kol. 1987, FAJG, SIMM, VRKOSLAV 1999). Při práci v terénu jsem se zaměřila na zjištění základních kvantitativních charakteristik jeskyní (obr. 1), kterými jsou: délka, výška, šířka, hloubka/denivelace, typ jeskyně, polohové souřadnice, nadmořská výška, směr vchodu, popřípadě směr puklin na kterých se pseudokrasové jeskyně vytvořily. Délka jeskyně udává celkovou délku změřených prostor. Výška je svislá vzdálenost od země ke stropu, uvádí se většinou maximální výška ve volných prostorách. Šířka se uvádí jednou hodnotou nebo jako rozmezí šířek. Jedna hodnota vyjadřuje maximální šířku nebo průměr šířek v užších chodbách, které se od sebe příliš neliší. Hloubka nahrazuje výšku, pokud je celá jeskyně pod úrovní vchodu. Jestliže jsou prostory jeskyně rozloženy pod i nad úrovní vchodu, uvádí se denivelace, tedy součet obou hodnot (KOPECKÝ, JENKA 1987). Typizaci jeskyní jsem provedla podle VÍTKA (1978). K měření vzdáleností jsem použila laserový dálkoměr LEICA DISTO A3 a ke zjištění polohových souřadnic, nadmořské výšky a směru vchodu přístroj GPSmap 76S. Směr puklin jsem odečítala z nákresů pseudokrasových jeskyní (SZMYTKIE 2006) a jejich typ určovala podle primárního puklinového systému ve smyslu Cloose. Pro tvorbu map jsem použila program ESRI Arc Map 9.2 Version.

Obr. 1: Základní morfometrické charakteristiky jeskyně (vlastní nákres)



Š = maximální šířka

V = maximální výška

D_1, D_2, D_3 = dílčí délky

$D_1 + D_2 + D_3$ = celková délka

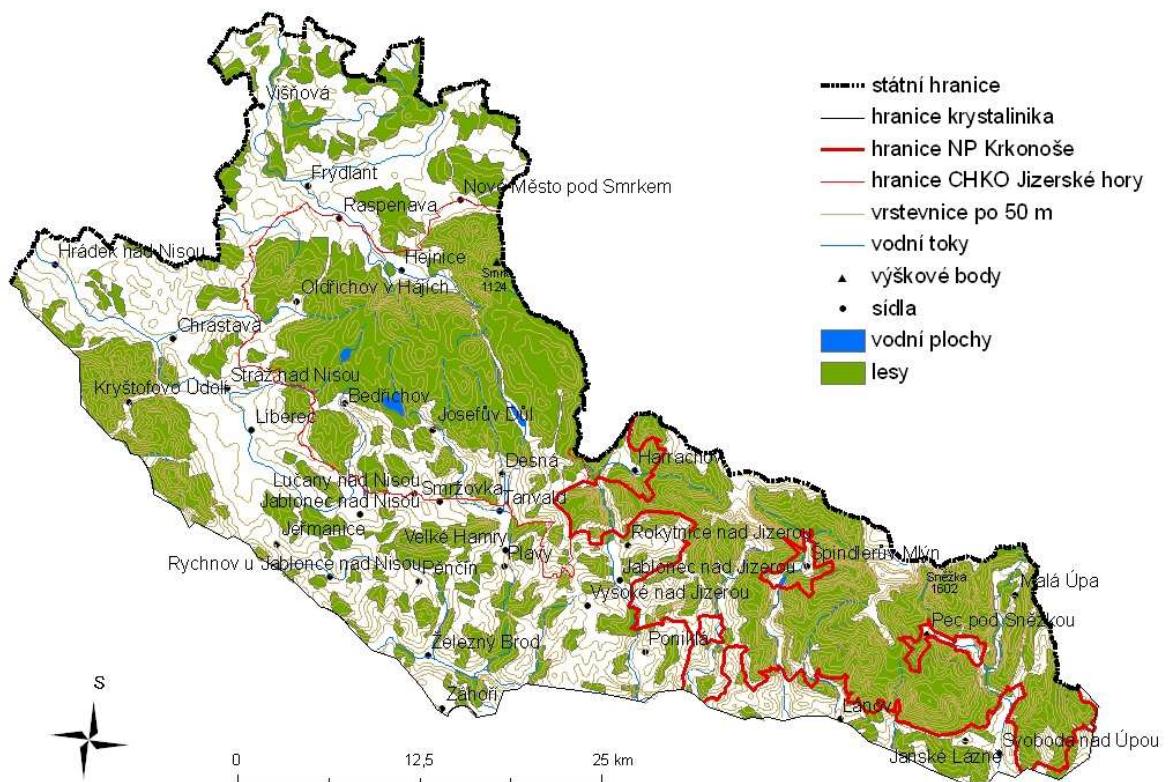
A – A' = průřez profilem

3. Fyzickogeografická charakteristika zájmové oblasti

3.1 Vymezení

Krkonoško-jizerské krystalinikum je geologický celek křídla, který se nachází na severu České vysočiny a přesahuje dál na území Polska. Česká část je uměle ohraničena státní hranicí s Polskem. Jižní hranice je vymezena geologicky, a to rozhraním krystalinika se sedimenty permokarbonu a křídly. Permokarbonské sedimenty ohraničují krystalinikum v jihovýchodní části od Železného Brodu přes Lánov po Svobodu nad Úpou (obr. 2). Na jihozápadě ohraničuje krystalinikum lužická porucha, podle které je krystalinikum vyzdviženo a částečně i přesunuto přes sedimenty severočeské křídlové pánve (CHALOUPSKÝ a kol. 1989). Jihozápadní hranice je vymezena jižněji od linie procházející městy Záhoří – Jeřmanice - Kryštofovo Údolí – Hrádek nad Nisou.

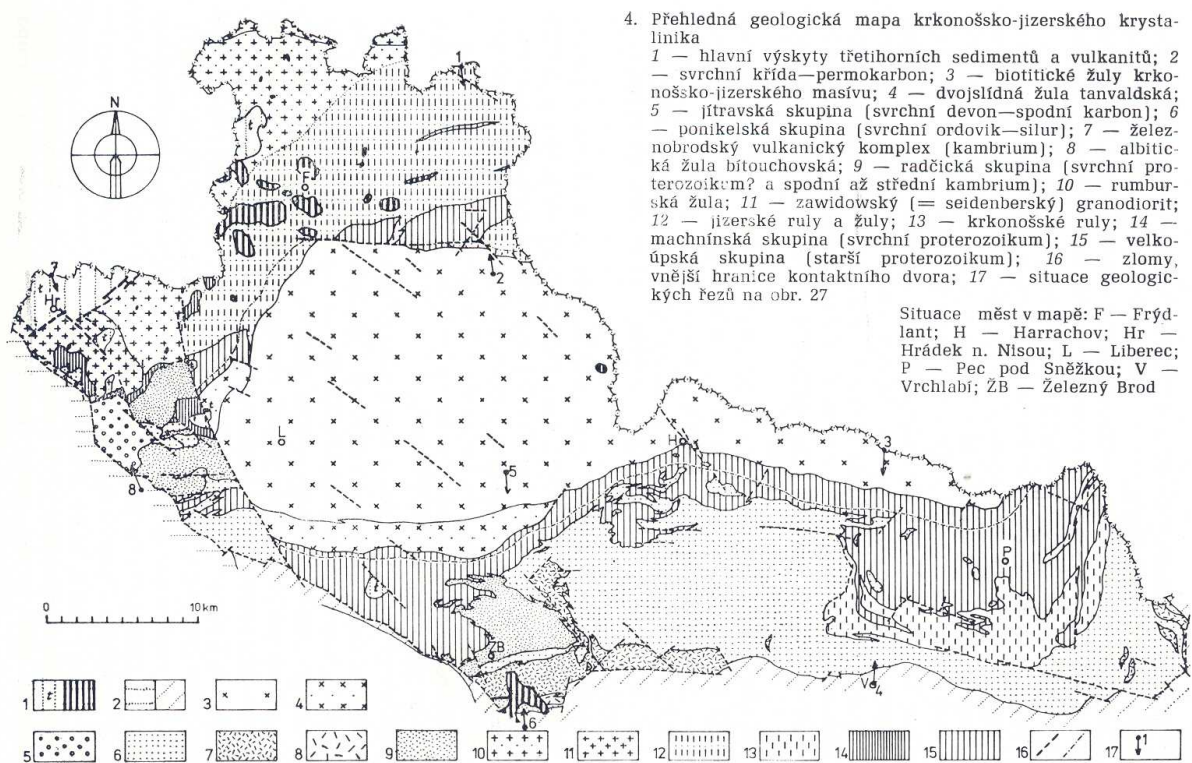
Obr. 2: Vymezení zájmové oblasti (upraveno z ARCČR 500)



3.2 Geologická charakteristika

Krkonoško-jizerské krystalinikum je součástí geologické jednotky Západních Sudet (lugika) (obr. 3). V jeho horninách jsou patrné etapy grenvillské, kadomské, kaledonské i variské orogeneze.

Obr. 3: Geologická mapa krkonoško-jizerského krystalinika (CHALOUPSKÝ a kol. 1989)



CHALOUPSKÝ a kol. (1989) člení krystalinikum podle litostratigrafického obsahu a intenzity regionální metamorfózy na těchto 6 úseků:

Jizerský rulový komplex se skládá z hornin ortorulového vzhledu (rul, migmatitů, kataklastické žuly) a svorů. Horniny jsou ve většině případů prekambriického stáří.

Krkonoško-jizerský žulový masív prostupuje svými variskými žulovými intruzemi nejstaršími krystalickými břidlicemi, prekambriickým komplexem svorů velkoupské skupiny s tělesy předvariských rul a žul. Variský žulový masív má tvar protáhlé, uprostřed zaškrčené elipsy s delší osou ve směru Z-V. Jeho složení není příliš pestré. Převládajícím typem, především v jizerské oblasti, je porfyrická středně zrnitá biotitická žula až granodiorit. Dalšími horninami tvořící variský masív jsou porfyrická hrubozrnná biotitická žula, středně zrnitá a drobnozrnná biotitická žula, aplitická žula a dvojslídňá žula.

Ještědské krystalinikum se skládá ze slabě metamorfovaných fylitických hornin. Tektonicky je omezena lužickým a machnínským zlomem. Horniny jsou kambrosilurského,

svrchnoproterozoického a také, v celém krkonošsko-jizerském krystaliniku málo častého, svrchnodevonského až spodnokarbonského stáří.

Železnobrodské krystalinikum je fylitový komplex s podobnou intenzitou přeměny jako v Ještědském krystaliniku. Hlavní částí je soubor slabě metamorfovaných vulkanických hornin spodno- až středokambrického stáří. Dále obsahuje horniny prekambriického i kambrosilurského stáří.

Krkonošské krystalinikum obsahuje ve vysokohorské oblasti horniny prekambriického stáří, převážně ruly a svory. Kambrosilurská souvrství na jižním předhůří Krkonoš jsou silněji metamorfované než na Železnobrodsku a Ještědsku. Kvůli nevýraznému přechodu mezi krkonošským a železnobrodským krystalinikem je zavedena hranice obou jednotek konvenčně podél s.-j. toku Jizery.

Rýchorské krystalinikum obsahuje podobně přeměněné kambrosilurské horniny jako v sousedním krkonošském krystaliniku, které jsou zvrásněné v s.-j. směru. Křemen, albit, sericitické břidlice (rýchorské porfyroidy) a zelené břidlice jsou podstatnou součástí této horninové formace.

3.3 Geomorfologie

Území krkonošsko-jizerského krystalinika tvoří, dle členění BALATKY a KALVODY (2006), celky: Žitavská pánev, Frýdlantská pahorkatina, Jizerské hory a Krkonoše a velká část podcelků: Ještědský hřbet a Železnobrodská vrchovina. Svými okraji do krystalinika zasahuje také podcelek Lužického hřbetu, Kozákovského hřbetu, Podkrkonošské pahorkatiny a Žacléřské vrchoviny (obr. 4).

Ještědský hřbet, který začíná u Jítravského sedla, je výrazný hrást'ový a antiklinální hřbet s reliéfem převážně ploché hornatiny. Je vyzdvižen saxonskými pohyby při lužickém zlomu. Nejvyšší částí je křemencový vrchol Ještědu (1012 m n. m.). Na hřbetu je patrná pleistocenní modelace kryogenními procesy (izolované křemencové skály, kryoplanační terasy, kamenná moře, balvanové haldy a proudy) (DEMEK a kol. 1987).

Frýdlantská pahorkatina, vyplňující Frýdlantský výběžek, je tvořena horninami krkonošsko-jizerského masívu s osamělými čedičovými nebo znělcovými vrchy, které vyčnívají nad mírně zvlněný reliéf. Nejvyšší bodem je Andělský vrch (572 m n. m.). Výrazný podíl na dnešní podobě reliéfu mělo elsterské a sálské zalednění, kdy na území zasáhl kontinentální ledovec a zanechal po sobě až 20 m mocné glacifluviálními štěrkopísky. Ty jsou postupně odnášeny postglaciální denudací (MACKOVČIN, SEDLÁČEK, KUNCOVÁ 2002).

Žitavská pánev je protáhlá tektonická sníženina uzavřená mezi Jizerskými horami a Ještědským hřbetem. Nejvyšším bodem je Prosečský hřeben (593 m n. m.). Její jihovýchodní část - Liberecká kotlina je mezihorská tektonická sníženina s erozně-denudačním reliéfem (DEMEK a kol.1987). Západní část - Hrádecká pánev se vyznačuje širokými hřbety, mělkými úvalovitými údolními s osamělými čedičovými kupami. Původní členitý povrch je překryt sedimenty kontinentálního zalednění (MACKOVČIN, SEDLÁČEK, KUNCOVÁ 2002).

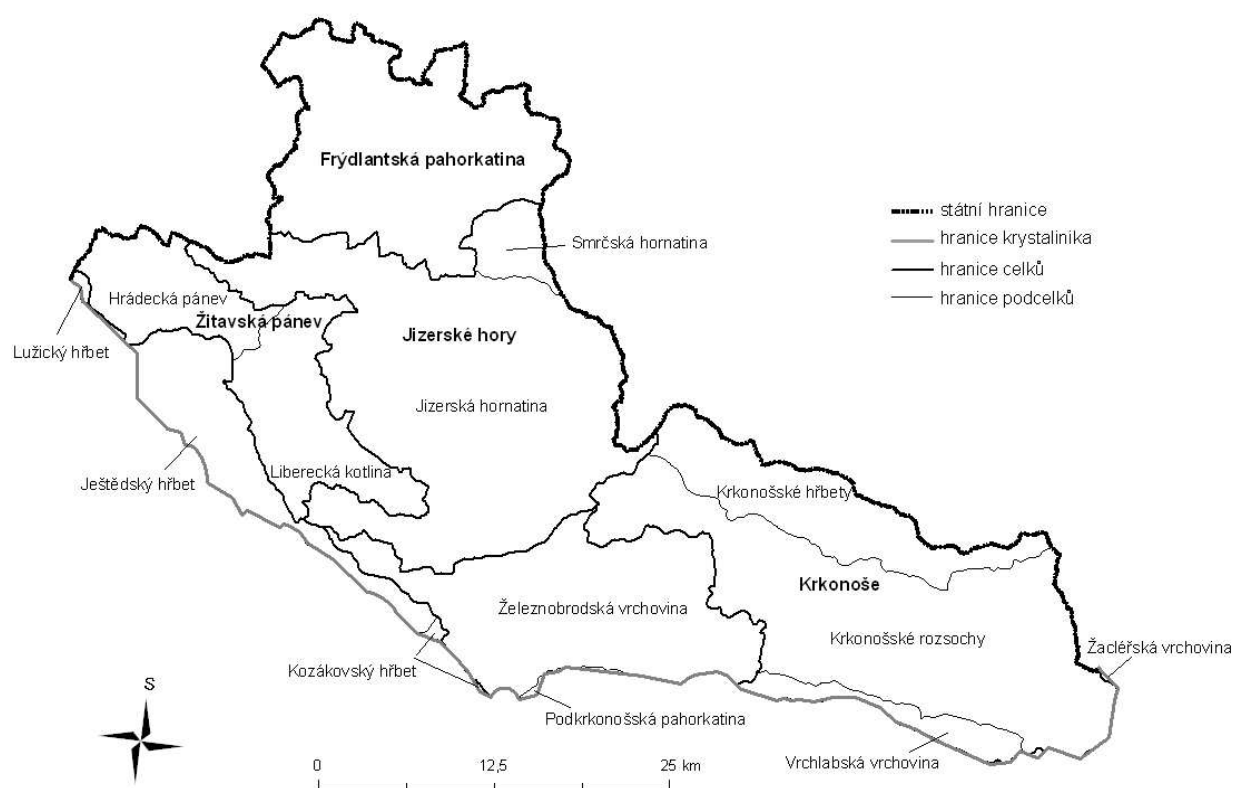
Jizerské hory jsou s Krkonošemi geologicky spojeny v jeden celek, ale reliéf je v obou částech odlišný. Stejně jako u Krkonoš ovlivnil dnešní reliéf Jizerských hor třetihorní výzdvih pohoří. Nejvyšší část Jizerských hor se řadí do členité hornatiny (Smrk 1124 m n. m., Jizera 1122 m n. m.). V centrální části převládají plošinné tvary, holoroviny s širokými úvalovitými údolními, zaoblenými hřbety a ojedinelými kupami. Okrajové oblasti se vyznačují příkře ukloněnými tektonickými svahy, které jsou rozrušeny mladými erozními údolními. Výrazně strmý a vysoký je severní svah s roklemi a vodopády. Procesy, jako mrazové zvětvávání, odnos zvětralin a kongeliflukce ve starších čtvrtohorách, daly vzniknout vrcholovým a svahovým izolovaným žulovým skaliskům typu tor, skalním hradbám, mrazovým srubům, kryoplanačním terasám a kamenným mořím a proudům (MACKOVČIN, SEDLÁČEK, KUNCOVÁ 2002).

Krkonoše jsou odděleny od Jizerských hor Novosvětským sedlem. Mají charakter členité hornatiny. Nejvyšším bodem je Sněžka (1602 m n. m.) (DEMEK a kol. 1987). Dnešní rysy reliéfu vznikly působením saxonské tektoniky. V nejvyšších partiích se zachovaly zbytky zarovnaného povrchu. Velký vliv na utváření reliéfu měla erozní činnost toků, která byla oživena zdvihem pohoří v mladších třetihorách. Eroze měla za následek vznik údolí s příkrými svahy (tvar V) a mocnými svahovými sedimenty při úpatí. Výrazně se uplatňovala i zpětná eroze a také selektivní eroze, která závisela na odolnosti horninového podloží a ovlivnila tak podobu detailních tvarů (MACKOVČIN, SEDLÁČEK, KUNCOVÁ 2002). Dalším velkým zásahem bylo pleistocénní horské a kontinentální zalednění. Kontinentální ledovec se zastavil na severním úpatí hor. Horské ledovce byly na jižní straně pohoří mohutnější a delší, než na straně severní, a vymodelovaly tak kromě karů také trogová údolí s morénovými nánosy. Působením mrazu, ledu a střídáním teplot vznikly žulové skalní útvary (tory) a na svazích se vytvořily sklaní stupně (mrazové sruby), kryoplanační terasy a kamenná moře. Na vrcholových plošinách vznikly působením mrazu mrazové půdní formy (polygonální půdy a na svazích pak půdy brázděné). Na přelomu třetihor a čtvrtohor došlo v ostrůvcích karbonátových hornin, vlivem zahlubování řek, ke vzniku krasových jevů (Horní

Albeřice, Maršov, Poniklá, Rokytnice nad Jizerou) (FALTYSOVÁ, MACKOVČIN, SEDLÁČEK 2002).

Železnobrodská vrchovina je členitá vrchovina v severozápadní části Krkonošského podhůří. Reliéf tvoří široké rozvodní hřbety, plošinné zarovnané povrchy typu etchplénu a pediplénu a hluboce zaříznutá údolí vodních toků. Nejvyšším vrcholem je Hejlov (835 m n. m.) (DEMEK a kol.1987).

Obr. 4: Geomorfologické členění krkonošsko-jizerského krystalinika (upraveno podle BALATKY a KALVODY 2006)

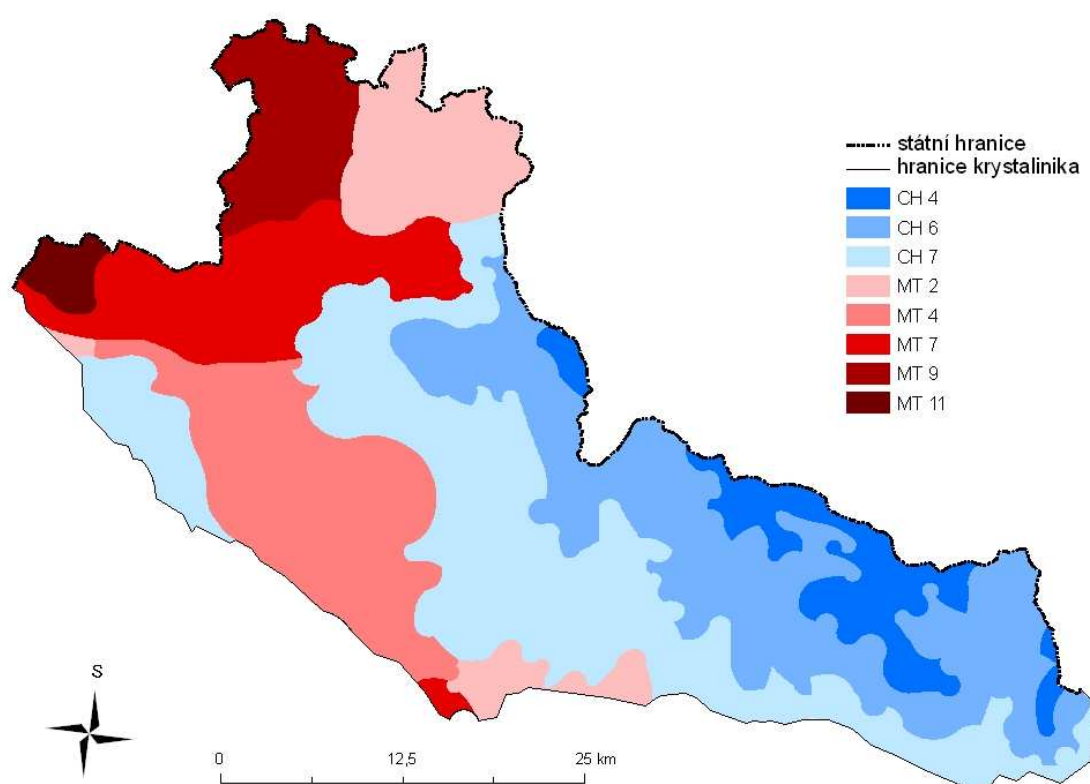


3.4 Klimatické poměry

Celý region ovlivňuje poloha ve střední Evropě v mírně vlhkém klimatickém pásu mírných šířek s převládajícím západním prouděním. Cyklonální činnost na polární frontě se podílí na značné proměnlivosti počasí. Lokálně ovlivňuje podnebí především nadmořská výška jednotlivých míst regionu a orientace hlavních horských hřbetů, který mají směr SZ – JV. Rozdíly v nadmořských výškách způsobují ojediněle i fénové jevy a reliéf umožňuje jak pronikání vlhkých vzduchových hmot dále do vnitrozemí, tak udržování chladného vzduchu v kotlinách a horských údolích.

Pestrost reliéfu a rozdílnost nadmořských výšek zařazuje region, podle třídění QUITTA (1971), hned do několika klimatických oblastí: CH 4, 6 a 7 a MT 2, 4, 7, 9 a 11. Do chladných oblastí (CH 4, 6 a 7) zařazuje Krkonoše, Jizerské hory a Ještědský hřbet. Zbylé části se řadí do oblastí mírně teplých (obr. 5). Jednotlivé charakteristiky, které jsou uvedeny ke klimatickým oblastem (tab. 1), se převážně shodují s daty uvedenými v Atlase podnebí Česka (2007).

Obr. 5: Klimatické oblasti krkonošsko-jizerského krystalinika (upraveno podle QUITTA 1971)



Nejvyšší průměrné roční teploty se vyskytují mezi Hrádkem nad Nisou a Frýdlantem (Frýdlant 8,2 °C), nejnižší průměrné roční teploty jsou naopak ve vysokohorských oblastech Jizerských hor a Krkonoš. Na vrcholcích Krkonoš se průměrné roční teploty pohybují těsně nad nulou (Sněžka 0,2 °C), v údolích dosahují 4-5 °C (FALTYSOVÁ, MACKOVČIN, SEDLÁČEK 2002). Na vrcholcích Ještědského hřbetu a Jizerských hor se průměrné teploty pohybují kolem 5 °C. V podhůří se pak průměrné roční teploty pohybují okolo 7 °C.

Rozložení srážek v zájmové oblasti se pohybuje od 700 mm/rok v podhůří do 1600 mm/rok v návětrných polohách Jizerských hor. Vysoké úhrny srážek v západní části

Jizerských hor (částečně i Ještědského hřbetu) způsobují návětrné efekty, proto do této oblasti spadá nejvyšší průměrný roční úhrn srážek v celé České republice – stanice Bílý Potok: 1705 mm/rok. Maximum je zde i ve srážkách za jeden den, kdy 29. 7. 1897 bylo v okolí Nové Louky naměřeno 345,1 mm srážek. Průměrné roční úhrny v oblastech Jizerských hor a Ještědského hřbetu jsou kolem 1200 mm. V horských údolích zájmové oblasti dosahují srážky až 1400 mm/rok, to je více než na Sněžce (1230 mm). Srážkově nejbohatší jsou nejčastěji letní měsíce (červen, srpen), v horských oblastech s podružným maximem srážek v prosinci. Minimum srážek zaznamenáváme v únoru, v horských oblastech pak v březnu nebo dubnu (FALTYSOVÁ, MACKOVČIN, SEDLÁČEK 2002).

Tab. 1: Charakteristiky klimatických oblastí (upraveno podle QUITTA 1971)

klimatické charakteristiky	klimatické oblasti							
	CH4	CH6	CH7	MT2	MT4	MT7	MT9	MT11
počet letních dnů	0-20	10-30	10-30	20-30	20-30	30-40	40-50	40-50
počet dnů s průměrnou teplotou 10 °C a více	80-120	120-140	120-140	140-160	140-160	140-160	140-160	140-160
počet mrazových dnů	160-180	140-160	140-160	110-130	110-130	110-160	110-160	110-130
Počet ledových dnů	60-70	60-70	50-60	40-50	40-50	40-50	30-40	30-40
průměrná teplota v lednu	-6 - -7	-4 - -5	-3 - -4	-3 - -4	-2 - -3	-2 - -3	-3 - -4	-2 - -3
průměrná teplota v červenci	12-14	14-15	15-16	16-17	16-17	16-17	17-18	17-18
průměrná teplota v dubnu	2-4	2-4	4-6	6-7	6-7	6-7	6-7	7-8
průměrná teplota v říjnu	4-5	5-6	6-7	6-7	6-7	7-8	7-8	7-8
průměrný počet dnů se srážkami 1 mm a více	120-140	140-160	120-130	120-130	110-120	100-120	100-120	90-100
srážkový úhrn ve vegetačním období	600-700	600-700	500-600	450-500	350-450	400-450	400-450	350-400
srážkový úhrn v zimním období	400-500	400-500	350-400	250-300	250-300	250-300	250-300	200-250
počet dnů se sněhovou pokrývkou	140-160	120-140	100-120	80-100	60-80	60-80	60-80	50-60
počet dnů zamračených	160-150	150-160	150-160	150-160	150-160	120-150	120-150	120-150
Počet dnů jasných	40-50	40-50	40-50	40-50	50-60	40-50	40-50	40-50

V celé oblasti se, především na podzim a v zimě, setkáme s inverzním počasím, které je spojeno s nízkou oblačností a nízkými teplotami v nižších polohách, jasnem a vyššími teplotami ve vyšších polohách. V Krkonoších se také vytváří tzv. orografická oblačnost. Vytvoří se na návětrném svahu hor a za vrcholem, či horským hřbetem se rychle rozpouští (FALTYSOVÁ, MACKOVČIN, SEDLÁČEK 2002).

3.5 Hydrologické poměry

Územím krkonošsko-jizerského krystalinika vede evropské rozvodí, severozápadní část zájmové oblasti a severní svahy hraničního Slezského hřbetu (území Polska) patří do povodí Odry, tedy k úmoří Baltského moře. Zbývající část je odvodněna řekou Labe, patří tedy do úmoří Severního moře. Evropské rozvodí se jižně od Hrádku nad Nisou odpoutává od státní hranice a prochází po Ještědském hřbetu až k Jablonci nad Nisou na hřbet Černé Studnice, kde se stáčí k severu, po vrcholech Jizerských hor přechází do Polska a následně „kopíruje“ státní hranici na Slezském hřbetu. Frýdlantskou pahorkatinu s částí Jizerských hor, částí Ještědského hřbetu a Žitavskou pánev odvodňuje Lužická Nisa a říčka Smědá. Zbývající část Ještědského hřbetu odvodňuje řeka Ploučnice. Jižní část Jizerských hor je odvodňována Jizerou s jejím pravostranným přítokem Kamenicí. Krkonoše jsou pak odvodňovány řekami Jizerou, Labem a Úpou (NEVRLÝ a kol. 1983).

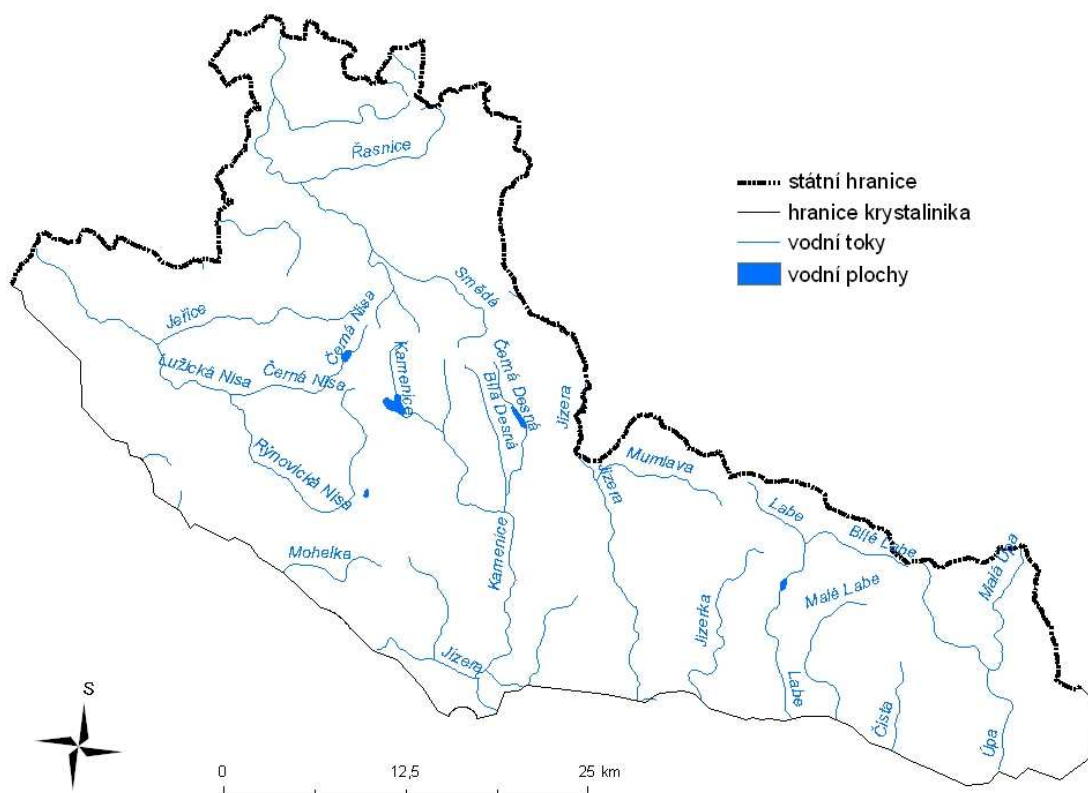
Říční síť byla silně ovlivněna nejdříve tektonickými zdvihy a následně kontinentálním zaledněním. Tektonické pohyby změnily směr původního odtoku z Jizerských hor do prolomu mezi Libercem a Jabloncem nad Nisou (MACKOVČIN, SEDLÁČEK, KUNCOVÁ 2002). Původní tok Labe byl odkloněn v pliocénu z jihovýchodního směru na jihozápadní. Vlivem hromadění vátých písků, denudace a eroze přítoků se v pleistocénu přesunul odvodňovací směr znovu na jihovýchod (KUNSKÝ 1968).

Lužická Nisa pramení u Bedřichova a má velmi hustou říční síť. Její pravostranný přítok Jeřice odvodňuje západní svahy Jizerských hor. Přítokem Lužické Nisy, až na území Polska, je i řeka Smědá, která odvodňuje celý Frýdlantský výběžek a severní svahy Jizerských hor.

Jizera odvodňuje východní část Jizerských hor a západní Krkonoše. Její pramen se nachází asi 2 km od státní hranice na polské straně Smrku. Oblast krystalinika opouští za Novou Vsí a znovu do ní krátce vstupuje u Železného Brodu. Nejvýznamnějšími levostrannými přítoky jsou Mumlava a Jizerka, pravostranným pak Kamenice, která pramení pod sedlem Holubníku v Jizerských horách (MACKOVČIN, SEDLÁČEK, KUNCOVÁ 2002).

Labe má, stejně jako Jizera i Úpa, kolmý tok k linii hlavního krkonošského hřbetu. Jejich menší přítoky jsou vůči nim kolmé, a proto můžeme říční síť v Krkonoších nazvat mřížovitou (KUNSKÝ 1968). Labe pramení na Labské louce v nadmořské výšce 1348 m. Jeho levostranný přítok Úpa vytéká z rašeliniště pod Studniční horou v nadmořské výšce 1430 m. Významnější jsou i levostranné přítoky Labe, Malé a Bílé Labe, a levostranný přítok Úpy, Malá Úpa (obr. 6).

Obr. 6: Hydrologické poměry krkonoško-jizerského krystalinika (upraveno z ARCČR 500)



3.6 Pedologická a biogeografická charakteristika

Půdní pokryv je ovlivněn především geologickými a geomorfologickými poměry a vývojem v pleistocénu. Níže položené části zájmové oblasti (Frýdlantská pahorkatina, Hrádecká pánev) se vyznačují pestrými půdními poměry. Na těžkých hlinitých substrátech se vyskytují primární pseudogleje a místy na sprašových hlínách luvizemě pseudoglejové a hnědozemě luvizemní. Na fluvio-glaciálních píscích a štěrcích jsou kambizemě dystrikové, které v sušších a teplejších podmínkách přechází do variant kyselých kambizemí typických. Ty se vyznačují poklesem půdní reakce a nízkým nasycením sorpčního komplexu. Nasycená varieta typické kambizemě se vyvinula na malých plochách kolem Vrchlabí. Eutrofní

kambizemě se objevují na ostrůvkách vyvěřelin (čedičů). Podél větších vodních toků nalezneme v celé oblasti krkonošsko-jizerského krystalinika glejové i typické fluvizemě (MACKOVČIN, SEDLÁČEK, KUNCOVÁ 2002).

Směrem do vyšších poloh jsou půdy jednotvárnější. Svahy hor pokrývají kambizemě dystrické, poté následují podzoly kambizemní a nad 1000 m n. m. podzoly (typické, humusové a kambické) a kryptopodzoly (typické, rankrové). Na výchozech pevných hornin, které jsou časté na severních svazích Jizerských hor a na vrcholu Ještědu, se vyvinuly litozemě a rankery. Na vápencích Ještědském hřebtu se vyskytují kyselé typické a eutrofní kambizemě a typické rendziny (MACKOVČIN, SEDLÁČEK, KUNCOVÁ 2002). Na vápencích v okolí Dolního Dvora a Horního Maršova vznikly rendziny kambizemní. Na vrcholových plošinách najdeme, kromě již zmíněných podzolů, organozemě (typické, glejové, litické) a gleje organozemní. V Krkonoších jsou tyto půdy doprovázeny ještě rankery (typickými, kambickými). Gleje typické se vyskytují i na trvale zamokřených plochách (vydatné prameny). Vrcholové partie zájmové oblasti tvoří alpské (kryogenní) půdní formy (FALTYSOVÁ, MACKOVČIN, SEDLÁČEK 2002).

Fytogeograficky patří území do dvou oblastí: mezofytikum a oreofytikum (= horská květena). Do oreofytika patří fytogeografické okresy Jizerské hory a Krkonoše (+ vrchol Ještědu) a do mezofytika patří okresy: Frýdlantská pahorkatina, Podještědí, Ještědský hřbet.

Dubohabřiny Frýdlantské pahorkatiny a Žitavské pánve byly z části nahrazeny zemědělskými kulturami, dochovaly se především v podhůří Jizerských hor a na třetihorních čedičích (PR Křížový vrch u Frýdlantu). Květnaté louky středních poloh ohrožuje degradace z důvodu neobhospodařování a předchozího nadměrného hnojení.

Na severních svazích Jizerských hor se dochovaly smíšené porosty s převahou buku lesního (*Fagus sylvatica*), které jsou zvláště chráněny jako NPR Jizerskohorské bučiny. Ve vyšších polohách byly původní porosty jedlobukových lesů z většiny nahrazeny smrkovými monokulturami. V nejvyšších horských polohách Jizerských hor nalezneme původní borovici kleč (*Pinus imugo*) a v podmáčených lokalitách, také původní, smrk ztepilý (*Picea abies*). Vrchoviště jsou vzácné svými glaciálními relikty, jako je např.: jalovec obecný nízký (*Juniperus communis* subsp. *alpina*) (MACKOVČIN, SEDLÁČEK, KUNCOVÁ 2002).

Rostlinstvo Krkonoš můžeme rozdělit do 4 vegetačních stupňů (FALTYSOVÁ, MACKOVČIN, SEDLÁČEK 2002):

- submontánního (400 až 800 m n. m., listnaté a smíšené lesy)
- montánního (800 až 1250 m n. m., smrkové porosty)

- subalpinského (1250 až 1450 m n. m., kosodřeviny, smilkové hole, subarktická rašeliniště)
- alpinského (1450 až 1602 m n. m., bylinná vegetace, lišejníky, mechorosty).

Bukové a smíšené lesy submontánního pásma nalezneme v malých lokalitách například v okolí Harrachova či Míseček. Dominantní postavení v montánním pásmu mají jehličnaté lesy, které také pokrývají 80% území KRNAP. Zajímavou lokalitou jsou chudé smilkové louky v subalpinském stupni, které se střídají s porosty borovice kleče (*Pinus mugo*) a rašeliništi a dále přecházejí v alpinské hole. Arkto-alpinská tundra se vyznačuje vzácnými organismy (např.: ostružiník moruška (*Rubus chamaemorus*)), kde izolace některých druhů vedla ke vzniku krkonošských endemitů (bedrník obecný skalní). Anemoorografické systémy spolu s ledovci dali vzniknout tzv. krkonošským zahrádkám v ledovcových karech, které se vyznačují velkou rozmanitostí druhů. Zvláštní druhy nalezneme také u pramenišť, vodních toků a nádrží (FALTYSOVÁ, MACKOVČIN, SEDLÁČEK 2002).

4. Pseudokras

4.1 Definice a typizace pseudokrasu

VÍTEK (1977, s. 4) uvádí, že „jde o jevy vzniklé v nekrasových horninách, podobné jevům krasovým“. PŘIBYL a kol. (1992, s. 122) zmiňují definici, kde jsou „za pseudokrasové jevy tradičně považovány povrchové a podzemní tvary, které jsou morfologickou a v některých případech i genetickou obdobou tvarů krasového reliéfu“.

Problematika zařazení pseudokrasových jevů, jejich typizace a terminologie vychází ze samotného vymezení hornin, ve kterých pseudokras vzniká. VÍTEK (1977) považuje za nejvhodnější označení „nekarbonátové“ horniny, místo často užívaného označení „nekrasové“ horniny. Důležité jsou dva rozdílné pohledy na problematiku definice pseudokrasových jevů – petrografické a genetické pojetí. Petrografické hledisko dělí horniny na krasové (rozpuštné) a nekrasové (nerozpuštné). Rozlišování pseudokrasových jevů podle petrografického složení horniny považuje VÍTEK (1981) na území ČR za nejvhodnější. Objevují se ale i poznatky, že v příslušných klimamorfologických oblastech podléhají nekrasové horniny chemickým účinkům agresivní vody a roztoků (VÍTEK 1981). S tím se vyrovnává genetické pojetí, které interpretuje pseudokras jako „tvary, na jejichž vzniku se nepodílí ani chemický, ani fyzikální rozpustný proces“ (CIGNY 1978, cit. in PŘIBYL a kol. 1992, s. 114). Genetická interpretace pseudokrasu tak rozlišuje subtyp syngenetický (lávové bublinové jeskyně) a epigenetický (tektonické a erozní jeskyně) (PŘIBYL a kol. 1992). Problematikou tvarů vzniklých v horninách s karbonátovými příměsi se zabýval sovětský autor MAKSIMOVIČ (1952), který pro ně zavedl pojem klastokras, ANELI (1963) je pak zařazuje k parakrasu (in VÍTEK 1981). CIGNA (1978), kromě parakrasu a pseudokrasu, zavádí ještě pojem hypokras, kam řadí tvary v ledu a některé dutiny v lávových proudech (in VÍTEK 1981). Tyto názvy se u nás ale nevyužívají. V USA byly pseudokrasové jevy rozděleny (HALLIDAY 1960) na pseudokras v sopečných horninách (jeskyně, závrtý), na mořském pobřeží (jeskyně, brány), v ledovcích (závrtý, ponory) a v nekompaktních sedimentech (závrtý, uvaly, jeskyně) (in PŘIBYL a kol. 1992). V roce 1997 se uskutečnil Mezinárodní kongres speleologie, který definoval pseudokras jako „reliéf s morfologií podobnou krasu, a/nebo reliéf, který může mít převahu podzemního odtoku skrz tunelovité prázdné prostory, ale má nedostatek prvků vzniklých dlouhotrvajícím vývojem rozpouštění a mechanickou erozí“ (KEMPE a HALLIDAY 1997, in HALLIDAY 2007, s. 104). Podle HALLIDAYE (2007, s. 104) je lepší starší definice pseudokrasu: „krasu podobná krajina, primárně vzniklá procesy jinými než rozpustnými“.

U nás se pojem pseudokras poprvé objevuje v 50. letech, kdy byl převzat ze zahraničního termínu „pseudokarst“ (VÍTEK 1977). Prvním pokusem o systematizaci pseudokrasových jevů je práce KUNSKÉHO (1957), který se pokusil shrnout veškeré poznatky o této problematice a zařadit pseudokrasové tvary do geografického systému (in VÍTEK 1977). Pseudokrasem v pískovcích se pak zabývali BALATKA, SLÁDEK (1964) (in VÍTEK 1977). Popisem mezoforem a zvláště mikroforem v granitoidech se zabývali DEMEK, MARVAN, PANOŠ a RAUSER (in Vitek 1977). Morfogenetickou klasifikací (vycházející z geneze a morfologie) se zabýval VÍTEK (1981). Z hlediska hierarchie rozdělil pseudokrasové jevy na makroformy, mezoformy a mikroformy. Celý tento komplex forem se na našem území vyskytuje pouze v pískovcových skalních oblastech české křídové pánve (VÍTEK 1981). Makroformy dělí VÍTEK (1981) na konkávní (soutěsky, kaňony, neckovitá údolí) a konvexní (rozvodní plošiny, hřbety a skalní města). K mezoformám řadí jeskyně, závrtky, skalní brány, okna, tunely a skalní hříby. K mikroformám pak řadí drobné tvary zvětrávání a odnosu hornin (sklaní dutiny, výklenky, voštiny, škrapy, skalní mísy a drobné skalní perforace).

4.2 Typizace pseudokrasových jeskyní v Česku

Typizaci pseudokrasových jeskyní v Česku provedl VÍTEK (1978). Vycházel ze strukturně litologického charakteru horniny, ve kterých se jeskyně tvoří, způsobu vzniku a vývoje, topografie a morfologie pseudokrasových jeskyní. Pseudokrasové jeskyně na území Česka „lze považovat za sekundární (epigenetické), vytvořené především mechanicky v různých typech nekrasových hornin“ (VÍTEK 1978, s.18). Pseudokrasové jeskyně u nás vznikly dvěma způsoby – procesem zvětrávání nebo svahovými pohyby. Zvětrávání mohlo být selektivní, mrazové i biologické. Za svahové procesy napomáhající ke vzniku jeskyní považujeme blokové sesuvy a skalní řícení (VÍTEK 1978). Pseudokrasové jeskyně jsou na našem území ve většině případů vázány na svahy nebo přímo na skalní výchozy, proto je VÍTEK (1981) z geomorfologického hlediska řadí do mezoforem. Pseudokrasové jeskyně VÍTEK (1978, 1981) dělí do 6 skupin (obr. 7):

Puklinové jeskyně

Vznikají zvětráváním a erozí vertikálních (nebo šikmých) puklin a puklinových zón. Puklinové zóny jsou charakterizovány velkým množstvím souběžných puklin, které se sbíhají (nejsou rovnoběžné). Tvar jeskyní je závislý na směru puklin, většinou jsou svislé, klínovitě uzavřené s výrazně větší výškou než šířkou. Délka jeskyní je různá.

Vrstevní jeskyně

Vznikají pouze v sedimentárních horninách, protože jsou závislé na destrukci odlišně odolných poloh. K jejich vzniku dochází oddrolováním vrstevních lavic, vyvětráváním či vyplavováním méně odolných částí. Jeskyně jsou proto široké a nízké a mohou být omezeny vertikálními puklinami.

Jeskynní výklenky

Jsou jedny z nejrozšířenějších pseudokrasových jeskyní u nás a nacházejí se v různých typech hornin, nejvíce však v sedimentech (pískovcích). Dělí se do dvou skupin. Do první řadíme oválné konkávní dutiny ve skalních stěnách, které vznikly rozšířením dutinek typu tafoni pod pevnou povrchovou kůrou horniny v méně odolné partii. Tyto dutiny vytvořilo selektivní zvětrávání podmíněné především chemickými procesy. Převisy a nepravidelné dutiny větších rozměrů řadíme do druhé skupiny. Genezi těchto tvarů ovlivnilo mechanické zvětrávání při tektonických poruchách (např. kvádrovitá odlučnost), nebo umožněné odlišnostmi v litologické struktuře. Někde se uplatnila i boční eroze, sufoze a jiné geomorfologické procesy.

Rozsedlinové jeskyně

Už název napovídá o vzniku pomocí svahové modelace, kdy dochází k pohybu nejméně jednoho skalního bloku podél tektonických poruch (někdy i vrstevních ploch) nebo sesuvných rozsedlin (nepodmíněných tektonicky). Vytvoří se tak úzké a vysoké prostory v příčném profilu se střeovitým tvarem nebo tvarem V. Samotný vznik může být ovlivněn i dalšími geomorfologickými vlivy jako je zvětrávání, pohyb bloků po plastickém podloží, boční eroze řek, říčení a následná akumulace balvanů.

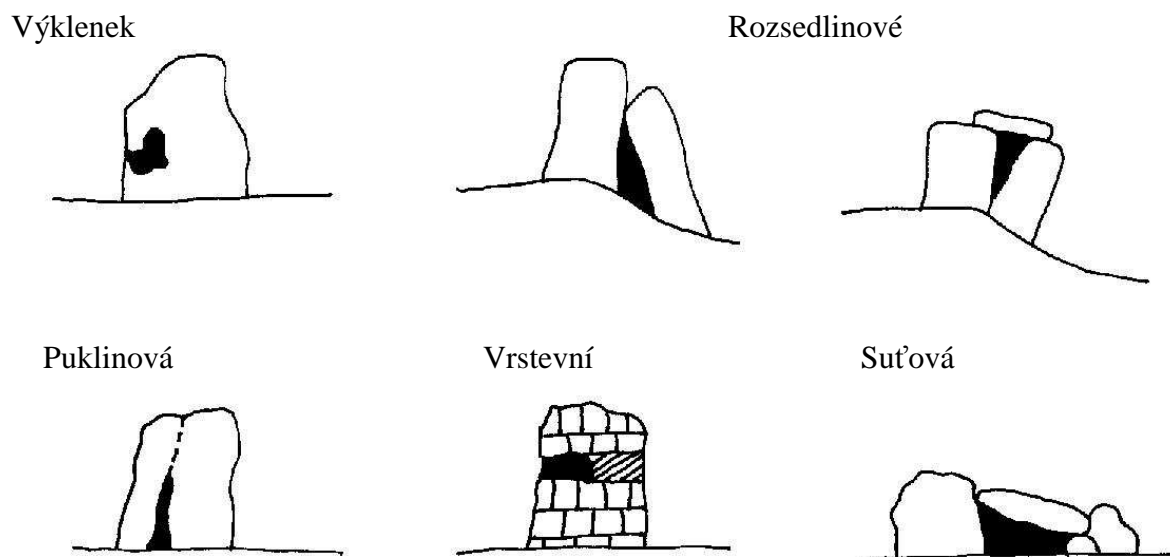
Suťové jeskyně

Jsou zvláštním typem pseudokrasových jeskyní. Jsou to volné prostory, které vznikly v suťových závalech na dně skalnatých roklí nebo v kamenných mořích a proudech. Suť vznikly většinou kryogenním zvětráváním v periglaciálních podmínkách, ale mohly vzniknout i v holocénu. Tvary jeskynních prostor jsou nepravidelné, větší prostory se střídají s úžinami a plazivkami. Jejich délka může být až několik set metrů.

Kombinované jeskyně

Vznikly kombinací nejméně dvou genetických činitelů. Vliv obou (nebo více) činitelů nemusel být ve shodném období stejně intenzivní. Jeden se mohl uplatňovat pouze při vzniku nebo naopak jen při konečné fázi modelace jeskyně. Výsledný tvar jeskyně se pak podobá většinou obou morfogenetickým typům.

Obr. 7: Typy pseudokrasových jeskyní (vlastní nákresy podle typologie VÍTKA 1978)



4.3 Přehled výskytu pseudokrasových jeskyní v Česku

Výskytem pseudokrasových jeskyní se u nás zabýval podrobně VÍTEK (1978), který ve své typizaci vytvořil přehled do té doby známých pseudokrasových jeskyní. Od té doby byly nalezeny další jeskyně, o kterých informoval především odborný časopis Československý kras. Evidencí pseudokrasu se zabývá Česká speleologická společnost, u které je ustanovena Komise pro pseudokras. Komise pro pseudokras především koordinuje celou evidenční činnost. Také na základě evidence pseudokrasových lokalit, pod záštitou Komise pro pseudokras, vydala v roce 1998 AOPK ČR kartografický dokument „Jeskyně a krasová území české republiky“ (KOPECKÝ 1999). Jelikož však evidence pseudokrasových jeskyní nebyla a stále není v celé České republice dopracována, je přehled zpracovaný VÍTKEM v roce 1978 stále důležitý, jelikož zmiňuje i pseudokrasové jeskyně v novějším dokumentu nezmíněné. Dobře jsou zaevidované především pseudokrasové lokality v pískovcových oblastech Česka.

Nejvíce pseudokrasových jeskyní na území Česka nalezneme v sedimentárních horninách. Nejhojnější jsou v pískovcích a slínovcích (sedimenty svrchní křídly) díky vhodným vlastnostem jako jsou: úložné poměry, přítomnost puklin, propustnost a různorodost. Vhodné podmínky jsou i ve flyšových sedimentech Vnějších Karpat, méně pak v permokarbonských arkózách a konglomerátech, paleogenních sedimentech či ordovických křemencích. Ve vyvěřelinách se pseudokrasové jeskyně vyskytují také ve větším množství,

převážně v neovulkanitech a magmatitech (nejčastěji v granitoidech). Vzácněji se pseudokrasové jeskyně vyskytují v metamorfitech (svory, fylity, bulizníky) (VÍTEK 1978).

Jak bylo řečeno výše, nejvíce pseudokrasových jeskyní nalzáme v sedimentárních horninách. Nejpočetnější jsou v oblastech Děčínské vrchoviny (CHKO Labské pískovce), Jičínské a Turnovské pahorkatiny (např.: Klokočské skály, Prachovské skály), Kozákovského hřbetu, Broumovské vrchoviny (Adršpašské a Teplické skály, Hejda, Ostaš, Kočičí skály a Broumovské stěny), Ralské pahorkatiny (CHKO Kokořínsko), Svitavské pahorkatiny (Českotřebovská vrchovina a Loučenská tabule) a Dražanské vrchoviny (Adamovská vrchovina). Pseudokrasové jeskyně ve flyšových sedimentech Vnějších Karpat nalezneme ve Vizovické vrchovině (Luhačovická vrchovina) a v Moravskoslezských Beskydách (Radhošťská hornatina). V neovulkanitech nalezneme pseudokrasové jeskyně v Českém středohoří (Verneřické a Milešovské středohoří), Ralské pahorkatině, Lužických a Doupovských horách. V Novohradských horách, Smrčinách, Krkonoších a Jizerských horách se vytvořily v magmatických horninách. V metamorfitech je nalezneme v Šumavském podhůří, Táborské pahorkatině, Hornosvratecké vrchovině, Krušných horách, Orlických horách a Hanušovické vrchovině (HROMAS, BÍLKOVÁ 1998).

Výčet lokalit pseudokrasových jeskyní není úplný, jelikož to není cílem této práce. Zmínila jsem pouze lokality s větším množstvím pseudokrasových jeskyní.

4.4 Evidence jeskyní

Příspěvková organizace Správa jeskyní ČR, kterou zřídil k 1. 4. 2006 ministr Dr. Ambrozek, má za úkol ochranu a provoz jeskyní, výzkum, průzkum a jiné činnosti všech podzemních prostor (HROMAS 2008). Právě zde vzniklo pojmenování pro evidenci jeskyní: jednotná evidence speleologických objektů (JESO). Na základě dat z JESO (sepisovaných už od 80. let) vznikl již zmiňovaný dokument „Jeskyně a krasová území České republiky“. V roce 2008 se v rámci edice Chráněná území ČR chystá vydání nové evidence jeskyní, zatím pod pracovním názvem „Jeskyně“ (HROMAS 2008). K lepší dokumentaci přispěla také vyhláška, která ukládá těžebním organizacím dokumentaci při těžbě odkrytých jeskyní. Obsah a rozsah dokumentace je stanoven vyhláškou ze dne 16. 12. 2004 (Zákon č. 667/2004 Sb.). Vyhláška stanoví základní identifikační údaje o jeskyni:

- název, synonyma, evidenční číslo podle JESO vedené Agenturou ochrany přírody a krajiny (je-li přiděleno),
- typ dutiny (například jeskyně, propast, komín),
- podrobná lokalizace vchodu (vchodů) včetně souřadnic S-JTSK,

- nadmořská výška vchodu (vchodů) v systému Bpv,
- relativní výšku vchodu (vchodů) nad srovnávací úrovní (například nade dnem údolí, řekou, počvou lomu),
- název dobývacího prostoru a ložiska,
- katastrální území a místní název lokality,
- datum a způsob případné likvidace jeskyně (například odtěžení, zavalení) nebo jejího dalšího využívání.

Vyhláška dále uvádí obsah základní charakteristiky jeskyně, který je: typ, morfologie, délka, hloubka, převýšení, geologické poměry, hydrologická funkce, sedimentární a minerální výplně, archeologické nálezy, mikroklimatické poměry, biologický význam, další přírodní jevy, perspektivy objevu nových prostor, statické poměry jeskyně, ochranné podmínky, datum a okolnosti objevu, použité metody průzkumu, literatura a použité podklady, jméno a příjmení zpracovatele a datum zpracování.

Součástí dokumentace by také měla být měřická dokumentace: mapa povrchu, speleologická mapa jeskyně v měřítku 1 : 100, profily a řezy v měřítku 1 : 100. Dále pak technická zpráva o měřických pracích s uvedením dosažené přesnosti, seznam souřadnic bodů základního bodového pole, fotografická dokumentaci a odebrané vzorky přírodnin (horniny, minerály, paleontologické nálezy) (Sbírka zákonů č. 667/2004 Sb.).

5. Pseudokrasové jeskyně krkonoško-jizerského krystalinika

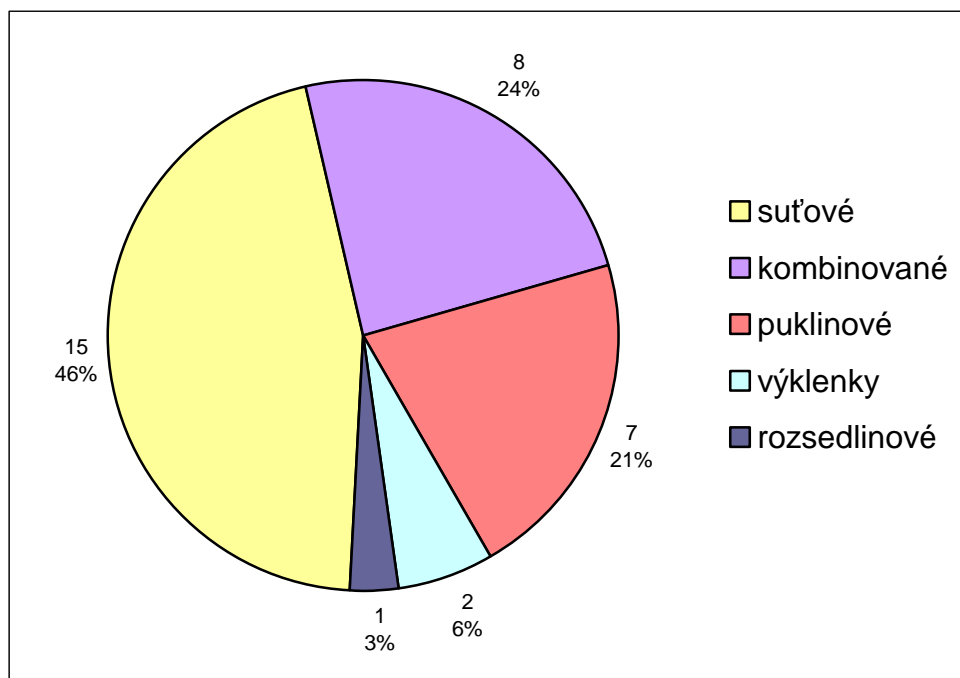
Z hlediska pseudokrasu nebyla tato oblast krkonoško-jizerského krystalinika ještě zcela prozkoumána. První zmínky o jeskyních v Jizerských horách se nachází v publikaci o skalních výchozech (GINZEL, NOVÁK 1962). Cenné materiály, které uvádějí některé pseudokrasové jeskyně, jsou horolezecké průvodce (NOVOTNÝ a kol. 1987, FAJG, SIMM, VRKOSLAV 1999). Cenné jsou také díky podrobnému popisu skalních výchozů, které umožňují lepší orientaci ve složitém terénu. V JESO jsou pseudokrasové jeskyně celého krkonoško-jizerského krystalinika zařazeny do oblasti 162. Jizerské hory jsou zařazeny do oblasti 162-39 Jizerské hory – Jizerská hornatina. Zde je zaevidována Loupežnická jeskyně u Raspenavy (517) (HROMAS, BÍLKOVÁ 1998). Tím je evidence pseudokrasových jeskyní v zájmové oblasti uzavřena, přestože jeskyně v Labském dole byly dobře popsány PILOUSEM (1993). Rozšíření evidence pseudokrasových jeskyní nám možná přinese již zmíněný dokument „Jeskyně“. K průzkumu pseudokrasových jeskyní v Jizerských horách přispěli R. a B. Szmytkie, J. Hübner, A. Paczos a O. Simm (SZMYTKIE 2006).

Celkem bylo v zájmové oblasti objeveno 33 pseudokrasových jeskyní, které se vytvořily ve výrazně porfyrické středně zrnité nebo hrubozrnné biotitické žule a středně zrnité biotitické žule. Patnáct (46 %) jeskyní je suťových, 8 (24 %) kombinovaných, 7 (21 %) puklinových, 2 (6 %) jeskyně jsou typu výklenek a 1 (3 %) je rozsedlinového typu (typizace podle VÍTKA 1978) (obr. 8). Většinu jeskyní nalezneme v oblasti Jizerských hor, kde se vytvořily v žulových skalních výchozech (skalních hradbách, stěnách, mrazových srubech a torech) a v suťových akumulacích. Většina z nich je suťového typu (48 %). Dvě pseudokrasové jeskyně se pak nachází v Labském dole v západních Krkonoších, v horní části karové stěny Pančavské jámy. Řadí se mezi kombinované a rozsedlinové jeskyně s výraznou puklinovou predispozicí (PILOUS 1993).

Z typů jeskyní vyplývá i způsob jejich vzniku, při kterém se uplatňovaly především periglaciální a gravitační procesy. Vznik jeskyní je často predisponován primárním puklinovým systémem. Podle Cloose je žula rozpukována soustavou trojích puklin (LQS). Puklinové plochy L jsou rovnoběžné s plochou mírného jižního krkonošského svahu. Puklinové plochy S mají směr hlavního hřbetu Krkonoš a jsou svislé s vějířovitými odchylkami. Puklinové plochy Q jsou k S kolmé a jsou také svislé (KUNSKÝ 1968). Puklinové plochy Q jsou odlišné v západní a východní části masívu. Ve východní části mají směr SSV-JJZ, v západní části SSZ-JJV (CHALOUPSKÝ a kol. 1989). Z jeskyní, které jsou

puklinové nebo jejich část je založená na puklině, je 6 jeskyní vytvořeno na puklině typu Q, 3 na puklině typu S, 2 vznikly za pomoci všech tří puklin LQS a 1 na puklinách Q a S.

Obr. 8: Zastoupení jednotlivých typů jeskyní v zájmové oblasti (vlastní výpočty)



5.1 Pseudokrasové jeskyně Jizerských hor

1. Západní spára

Jeskyně se nachází ve skalní hradbě Hradby, v nadmořské výšce 688 m, na jihovýchodním svahu Stržového vrchu (704 m n. m.), 1 km západně od Oldřichovského sedla. Jeskyně má podobu úzké chodby ve směru JJV-SZ. Její délka je 7 m, výška 3,5 m a šířka 0,5 m. Dno je ploché, přikryté suťovými zvětralinami žuly. Jeskyně je puklinového typu a je založená na puklině směru 300-320° (SZMYTKIE 2006).

2. Východní spára

Jeskyně se nachází ve skalní hradbě Hradby, v nadmořské výšce 681 m, na jihovýchodním svahu Stržového vrchu (704 m n. m.), 1 km západně od Oldřichovského sedla. Stejně jako sousední Západní spára má podobu úzké chodby, ale s úzkým vchodovým otvorem a ve směru JJV-SSZ. Má délku 6 m, výšku 1,5 až 2,5 m a šířku 0,6 m. Dno je ploché, přikryté suťovými zvětralinami žuly. Jeskyně je puklinového typu a je založená na puklině směru cca 335° (SZMYTKIE 2006).

3. Jeskyně Slepců

Jeskyně Slepců se nachází v mrazovém srubu Rozeklané skály, v nadmořské výšce 580 m, na jihovýchodním svahu Stržového vrchu (704 m n. m.), asi 0,7 km západně od

Oldřichovského sedla. Jeskyně slepců má tvar úzké pukliny s délkou 8 m, výškou až 7 m a šířkou 0,5 m. Ve střední části pukliny se nachází skalní komín vystupující na povrch. Dno jeskyně je nerovné a pokryté zvětralinami žuly. Jeskyně je puklinového typu a je založená na puklině směru cca 30° (SZMYTKIE 2006).

4. Jeskyně U Gorily

Jeskyně se nachází u paty skalní hradby Gorila, v nadmořské výšce 617 m, západně od vrcholu Kopřivník, 0,7 km severozápadně od Oldřichovského sedla. Jeskyně se nachází mezi třemi zvětralými bloky granitu a má 3 vchody. Skládá se ze 3 krátkých chodeb o trojúhelníkovém průřezu s celkovou délkou 6 m. Chodby mají délku 1,5 až 2 m a šířku 0,7 až 1,2 m a výšku 1,3 až 2,2 m. Dno je nerovné, přikryté zvětralinami žuly. Jeskyně je suťového typu (SZMYTKIE 2006).

5. Loupežnická jeskyně

Jeskyně se vytvořila v mrazovém srubu na severovýchodním svahu Stržového vrchu (704 m n. m.), v nadmořské výšce 490 m, 1,2 km na sever od Oldřichovského sedla. Vchod do jeskyně tvoří úzká chodba ve směru SSV-JZ, která má délku 2 m, výšku 0,9 m a šířku 0,8 m. Vnitřní část jeskyně tvoří prostorná komora o oválném půdorysu s délkou 6 m, výškou až 2 m a šířkou 3,5 m. Ve východní části komory se nachází 2 výklenky s oválným průřezem o průměru 0,5 m a 0,3 m a délkou 4 m a 0,9 m. Celková délka jeskyně je asi 13 m. Dno jeskyně je nerovné a tvořené skalním podkladem. Jeskyně je kombinovaného typu (SZMYTKIE 2006).

6. Jeskyně s komínem

Jeskyni najdeme ve skalní hradbě Sedlo, v nadmořské výšce 517 m, na severním konci Ostrého hřebene, 1,5 km na severovýchod od Oldřichovského sedla. Jeskyně má podobu úzké rovné chodby. Má délku 9 m, výšku 2 až 4 m a šířku 0,5 m. Ve střední části jeskyně se nachází široký skalní komín. Dno je pokryté zvětralinou žuly a v koncové části skalní sutí. Jeskyně je puklinová se směrem pukliny cca 335° (SZMYTKIE 2006).

7. Jeskynní systém potoka pod Zlomeným kamenem

Jeskynní systém levostranného přítoku Štolpichu, který se nachází na severozápadním svahu vrcholu Poledník (864 m n. m.), v nadmořské výšce 569 m, 1,5 km východně od Oldřichovského sedla. Jeskynní systém ponorného potoka je vyvinut v balvanovém proudu o délce 36 m, šířce až 5,5 m a s dutinami o hloubce až 3 m. Jeskyně je suťového typu.

8. Bivak pod Kozlem

Jeskyně se nachází u paty skalní hradby Kozel, v nadmořské výšce 670 m, na severním svahu vrcholu Poledník (864 m n. m.), 2,5 km na východ od Oldřichovského sedla.

Jeskyně má délku 6 m, výšku od 3,5 do 7 m při stěně skály a šířku 3,5 až 4 m. Dno jeskyně je nerovné pokryté zvětralinami žuly. Jeskyně je suťového typu (SZMYTKIE 2006).

9. Jeskyně v údolí Malého Sloupského potoka

Jeskyně se nachází na pravém břehu Malého Sloupského potoka, 2 km jihozápadně od vrcholu Ořešník (800 m n. m.). Údolí potoka je tvořeno suťovými akumulacemi, ve kterých byly popsány 3 jeskyně (SZMYTKIE 2006): *Komora na studánce*, *Klikatá jeskyně*, *Rauschecková díra*:

9. a) Komora na studánce

Jeskyně se nachází v nadmořské výšce 490 m. Má podobu nevelké sluje s nepravidelným tvarem o délce 6 m a skládá se ze dvou komor. Přední má délku 4 m, výšku 1,5 až 2 m a šířku 1,5 m. Vnitřní komora má délku 2 m, výšku 1 m a šířku 1 m. V přední části jeskyně se nachází studna o hloubce 3,5 m a mezi bloky, které tvoří její klenbu, je několik skalních oken. Dno jeskyně je tvořeno kameny a hrubozrnnou zvětralinou žuly. Jeskyně je suťového typu.

9. b) Klikatá jeskyně

Jeskyně se nachází v nadmořské výšce 620 m. Má nepravidelný tvar a skládá se z několika komor. Jeskyně má celkovou délku 15 m, denivelaci (součet hloubky a výšky) 1,5 až 3,5 m a šířku 1 až 3 m. Západní část jeskyně se skládá ze dvou spojených komor, které leží v přímé linii. Východní část se skládá ze dvou na sebe kolmých komor s trojúhelníkovým průřezem. Dno jeskyně je tvořené kameny a hrubozrnnou zvětralinou žuly. Jeskyně je suťového typu.

9. c) Rauschecková díra

Jeskyně leží v nadmořské výšce 620 m. Má charakter prostorné komory s nepravidelným průřezem. Její délka je 10,5 m, výšku 2 až 3 m a šířku 1 až 1,5 m. Mezi bloky, které tvoří klenbu jeskyně, se nachází několik skalních oken. Dno jeskyně je pokryté kameny a hrubozrnnou zvětralinou žuly. Jeskyně je suťového typu.

10. Komora na vyhlídce

Jeskyně se nachází ve skalní hradbě Krásná Máří, v nadmořské výšce 860 m, nad údolím Velkého Sloupského potoka, 1 km jižně od vrcholu Ořešník (800 m n. m.). Mezi bloky se nachází komora o čtvercovém půdorysu a krátká chodba. Dohromady mají délku 8 m. Hlavní komora má délku 6 m, výšku od 0,5 do 1,5 m a šířku 3,5 m. V severním směru přechází v úzkou a nízkou chodbu o délce 2 m. Dno jeskyně je nerovné, přikryté zvětralinami žuly. Jeskyně je suťového typu (SZMYTKIE 2006).

11. Věžová jeskyně

Jeskyně leží ve skalní věži Jeskynní věž, v nadmořské výšce 698 m, na jihozápadním svahu údolí Velkého Sloupského potoka, 0,7 km jižně od vrcholu Ořešník (800 m n. m.). Jeskyně se skládá z prostorné komory a do ní kolmo ústící pukliny. Hlavní část jeskyně má délku 10 m, výšku 5 m a šířku 4 m. V horní části jeskyně se nachází skalní komín, který vychází až na povrch skály. Kolmo do hlavní komory ústí rovná a úzká chodba přikrytá dvěma bloky žuly. Má délku 6 m, výšku 4 m a šířku 0,7 m. V její střední části se nachází 1 m vysoký skalní stupeň. Spodní vchod do jeskyně má charakter úzké chodby o délce 1 m. Celková délka jeskyně je 17 m. Dno komory je pokryté skalní sutí. Jeskyně je kombinovaného typu, puklinová část má směr cca 75° (SZMYTKIE 2006).

12. Bivak pod Věžemi

Jeskyně se nachází na západním úpatí Jeskynní věže, v nadmořské výšce 678 m, nad levým břehem Velkého Sloupského potoka, 0,7 km jižně od vrcholu Ořešník (800 m n. m.). Jeskyně má tvar nevelké sluje s trojúhelníkovým průřezem. Má délku 5 m, výšku 2,5 m a šířku 1 až 2 m. Jeskyni zakončuje několik granitových bloků. Dno jeskyně tvoří plochá skalní plotna, přikrytá slabou vrstvou zvětraliny žuly. Za skalní sutí se nachází hlavní komora Věžové jeskyně. Jeskyně je suťového typu (SZMYTKIE 2006).

13. Jeskyně u cesty pod Jeskynní věží

Jeskyně se nachází ve skalních blocích na levém břehu Velkého Sloupského potoka, přímo u turistické cesty, v nadmořské výšce 582 m, asi 0,7 km jižně od vrcholu Ořešník (800 m n. m.). Jeskyně má oválný půdorys s délkou 5,8 m, výškou 1 až 1,5 m a šířkou 7 m. Výška jeskyně se na jižní straně snižuje díky zvedajícímu se skalnímu podkladu. Dno tvoří u vchodu kameny a zvětraliny žuly částečně přikryté hlínou. Jeskyně je suťového typu.

14. Jeskynní blok

Jeskyně se nachází ve skalní stěně Zahradní stěna, v nadmořské výšce 763 m, na jihozápadním svahu Ořešníku (800 m n. m.). Vchod do jeskyně má charakteristický trojúhelníkový průřez. Jeskyně má délku 10 m, výšku 2,5 až 4 m a šířku 1,5 až 2 m. Na dně jeskyně se nachází několik nevelkých balvanů. Jeskyně je puklinového typu, založená na puklině směru cca 300° (SZMYTKIE 2006).

15. Jeskyně Pod Středním Hlídačem

Skalní hradba Střední Hlídač se nachází 0,7 km západně od Frýdlantského cimbuří, na západním svahu údolí Černého potoka. Jeskyně se nachází ve skalních blocích, na severním úpatí skalní hradby, v nadmořské výšce 655 m a má tvar nízké komory oválného půdorysu se dvěma vchody. Jeskyně má délku 3,6 m, výšku 0,6 až 0,9 a šířku 2,8 až 3,2 m. Dno jeskyně

tvoří skalní podklad a několik kamenů, blízko vchodu je vše přikryto hlínou. Jeskyně je suťového typu.

16. Jeskyně U Mufloního převisu

Jeskyně se nachází na západním svahu údolí Černého potoka, v nadmořské výšce 620 m, 0,7 km západně od Frýdlantského cimbuří. Jeskyně vznikla v mrazovém srubu jihovýchodně od Mufloního převisu. Celková délka jeskyně je 15 m a skládá se ze 2 částí. Vstupní prostorná komora má délku 6 m, výšku maximálně 2,8 m a šířku u vchodu 4 m. Směrem do jižní části se jeskyně zužuje na 2 m a v západní části je strop snížen kamenným blokem na 0,6 m. V jiné části je skalní komín o délce 3,8 m a boční chodba o trojúhelníkovém profilu, která vychází úzkým vchodem (0,4 na 0,6 m) na povrch. Boční chodba má směr SZ-V a délku 9 m, maximální výšku 1,7 m a šířku asi 1 m. Dno jeskyně tvoří v hlavní komoře skalní podklad částečně překrytý hlínou. V zadní části hlavní komory a v boční chodbě je dno tvořeno kamennou sutí. Jeskyně je kombinovaného typu.

17. Jeskyně ve stráni pod Hlídači

Jeskyně se nachází na západním svahu údolí Černého potoka, v nadmořské výšce 540 m, 0,7 západně od Frýdlantského cimbuří. Nachází se ve skalních blocích pod skalními hradbami Hlídačů. Jeskyně má trojúhelníkový profil s délkou 4 m, výškou nejvíce 0,5 m a šířkou 2 m. Dno je pokryto hrubozrnnou zvětralinou žuly a několika kameny. Jeskyně je suťového typu.

18. Jeskyně Pod Cimbuřím

Jeskyně leží ve skalní stěně Kauschkovy vyhlídky, v nadmořské výšce 875 m, u západního úpatí Frýdlantského cimbuří. Jeskyně má charakter úzké chodby s rovným průběhem. Má délku 6,5 m, výšku 2 až 3 m a šířku 0,6 až 0,8 m. Dno jeskyně je nerovné, přikryté zvětralinami žuly. Jeskyně je puklinového typu, s puklinou ve směru cca 340° (SZMYTKIE 2006).

19. Jeskyně U Buku

Jeskyně se nachází v mrazovém srubu na levém břehu údolí pravostranného přítoku Černé Nisy, v obci Kateřinky (severní část Liberce), v nadmořské výšce 390 m. Jeskyně má délku 11 m a skládá se ze dvou částí. Vchod, o šířce 3,5 m a výšce 0,6 m, vede do prostorné komory, která má délku 5 m, výšku 0,8 m a šířku 3 až 3,5 m. V její střední části se nachází průchod do vnitřní chodby s trojúhelníkovým průřezem. Chodba má délku 6 m, výšku 0,7 m a šířku 0,6 až 0,8 m. V jihovýchodní části vnitřní komory je komín s délkou 4,5 m a šířkou do 1 m. Dno jeskyně je ploché, přikryté tenkou vrstvou zvětralin žuly. Jeskyně je kombinovaného typu (SZMYTKIE 2006).

20. Aplitová jeskyně

Jeskyně leží v mrazovém srubu na levém břehu údolí pravostranného přítoku Černé Nisy, v obci Kateřinky (severní část Liberce), v nadmořské výšce 390 m. V severní stěně jeskyně je odkrytá aplitová žíla o mocnosti 25 cm. Jeskyně má oválný půdorys s délkou 4 m, výškou 0,6 m a šířkou 1,5 až 2 m. Dno je ploché, pokryté zvětralinami žuly. Jeskyně se řadí mezi výklenky (SZMYTKIE 2006).

21. Valhala

Jeskyní systém se nachází v údolí Černé Nisy pod Panenskou stráň, 1 km jižně od vodní nádrže Bedřichov, v nadmořské výšce asi 740 m. V nepřehledném terénu pokrytém balvany, suťovými akumulacemi a hustou vegetací leží ponorný systém Černé Nisy. Říčka teče ve směru JJZ až 5 m pod povrchem. Délka jejího ponorného toku je asi 150 m. Jeskyní systém bude ale delší, jelikož má dvě mnohokrát propojovaná patra. Podél ponorného systému jsou i další suťové jeskyně, největší je 10 m dlouhá, 5 m vysoká a 1 m široká (KUNC 2002).

22. Bedřichovská jeskyně

Jeskyně se nachází na jižním svahu Královky (859 m n. m.), v nadmořské výšce 710 m. Jeskyně má celkovou délku 11 m a skládá se z několika částí s nepravidelnými tvary. Vchod do jeskyně vede skrze úzkou chodbu s trojúhelníkovou profilem, který je 2 m dlouhý, 0,5 až 0,8 m vysoký a 1,5 m široký. Kolmo na vchodovou chodbu se nachází úzká spára o délce 4,5 m, výšce 3,5 m a šířce 0,3 až 0,6 m. Vnitřní část jeskyně má podobu chodby, které má délku 4,5 m, výšku 1 m a šířku 0,5 až 1 m. Dno jeskyně je ploché, přikryté zvětralinou žuly. Jeskyně je kombinovaného typu. Spára kolmá na vchodovou chodbu je založená na puklině ve směru cca 300° (SZMYTKIE 2006).

23. Čertův kámen

Jeskyně leží poblíž vrcholu Hradešín (630 m n. m.), v nadmořské výšce 615 m, u hřbitova ve Vrkoslavicích (jižní část Jablonce nad Nisou). Jeskyně se skládá z několika skalních bloků granitu a má oválný půdorys o délce 5 m, výšce 1,2 až 1,5 m a šířce 4,8 m. Dno jeskyně je ploché, překryté zvětralinami žuly a několika balvany. Jeskyně je suťového typu (SZMYTKIE 2006).

24. Jeskyně na Vyhlídce u Smržovky

Jeskyně se nachází 2,5 km západně od soutoku Kamenice a Smržovského potoka, v izolované skále typu tor, na vrcholu Vyhlídka (678 m n. m.), v nadmořské výšce 667 m. Jeskyně má celkovou délku 16,5 m s vchodem vysokým maximálně 2,2 m a širokým 5,5 m. Hlavní komora je 9 m dlouhá, 1 až 1,5 m vysoká a 4 až 7 m široká. Ze zadní části komory

vybíhají 2 nízké neprůlezné trhliny: východní o délce 1,5 m a šířce 1 m, západní o délce 6 m a šířce 0,7 m. Dno tvoří skalní podklad, překrytý hlínou nebo zvětralinou žuly. Jeskyně se řadí mezi výklenky (VÍTEK 1988).

25. Čertova komora

Jeskyně se nachází ve sklaní hradbě na západním svahu Bukové hory (836 m n. m.), v nadmořské výšce 815 m, severovýchodně od Jablonce nad Nisou. Jeskyně má charakter úzké chodby s rovným průběhem, která je přikrytá plochou granitovou deskou. Má délku 5 m, výšku 1,5 až 2,5 m a šířku 1 m. V pravé stěně jeskyně se nachází 2 otvory o délce 3 m, které vystupují na povrch. Dno je ploché, přikryté slabou vrstvou zvětralinou žuly. Jeskyně je puklinového typu a je založená na puklinách směru cca 15° (SZMYTKIE 2006).

26. Jeskyně Na Bukové hoře

Jeskyně se nachází na západním svahu Bukové hory (836 m n. m.), ve skalních blocích pod skalní hradbou, v nadmořské výšce 780 m, severovýchodně od Jablonce nad Nisou. Jeskyně má trojúhelníkový průřez, který vznikl opřením skalní desky o stěnu skalního bloku. Trojúhelníkový průřez je narušen množstvím menších i větších bloků žuly, které jsou ve vnitřní části jeskyně a zužují i vchod. Jeskyně je rozdělena na dvě části s celkovou délkou 5 m. První má délku 2 m, výšku maximálně 1,2 m a maximální šířku 2,2 m. Další část odděluje několik bloků žuly položených napříč jeskyní, které zmenšují výšku i šířku na 0,8 m. Za průchodem se komora opět rozšiřuje asi na 2 m s výškou maximálně do 1 m a délkou maximálně 3 m. Jeskyně je ukončena skanými bloky, mezi kterými vystupují na povrch úzké chodby. Dno jeskyně je pokryto hrubou zvětralinou žuly a velkým množstvím skalních bloků. Jeskyně je suťového typu.

27. Kamenná komora

Jeskyně se nachází v severovýchodním svahu údolí řeky Kamenice, 2,2 km východně od soutoku Kamenice a Tiché říčky, ve mrazovém srubu Kamenná komora, v nadmořské výšce 708 m. Jeskyně má délku 13 m a skládá se ze dvou křížujících se rovných spár, přikrytých granitovou deskou. Hlavní chodba jeskyně je 8 m dlouhá, 2 až 3 m vysoká a 1 až 2 m široká. Nad jihozápadním vchodem se nachází skalní převis. Kratší chodba má délku 5 m, výšku 1,5 až 2 m a šířku 0,8 až 1,2 m. V její střední části se nachází komora, ze které vedou ven 2 neprůlezné průchody. Dno je ploché, přikryté zvětralinami žuly a několika balvany. Jeskyně je kombinovaného typu s výraznou puklinovou predispozicí. Chodby jsou založené na puklinách směru cca 295° a cca 25° (SZMYTKIE 2006).

28. Jeskyně u cesty na Peklo

Jeskyně se nachází v severovýchodním svahu údolí řeky Kamenice, ve skalních blocích u zeleně značené turistické cesty, 2,3 km východně od soutoku Kamenice a Tiché říčky, v nadmořské výšce 679 m. Jeskyně má celkovou délku asi 5 m a skládá se ze dvou komor, oddělených od sebe neprůlezným otvorem. Vchod má výšku 0,7 m a šířku 1,5 m. Uvnitř se komora rozšiřuje na 2,9 m, s výškou maximálně 1,2 m a délkou 2,7 m. Jeskyni rozděluje skalní stupeň, tvořený z několika velkých balvanů, o výšce 0,8 m a šířce 1,3 m. Nad skalním stupněm se nachází úzký otvor o trojúhelníkovém průřezu s výškou 0,5 a maximální šířkou 0,35 m. Za otvorem se nachází prostornější komora o výšce asi 1 m, délce 2,2 m a šířce asi 1,5 m. Komora se možná prodlužuje dále na východní stranu. V přední části tvoří dno jeskyně zvětraliny žuly a několik menších kamenů v západní části. Dno zadní komory pokrývají zvětraliny žuly a v západní části pak několik větších balvanů. Jeskyně je suťového typu.

29. Hruškova komora

Jeskyně se nachází ve skalní hradbě jihozápadně od vrcholu Hruškových skal (997 m n. m.), v nadmořské výšce 975 m, v jihovýchodní části Vlašského hřebenu. Jeskyně má délku 12 m a skládá se ze dvou na sebe kolmých prostor. Hlavní část jeskyně má tvar komory oválného půdorysu předělené 0,7 m vysokým skalním stupněm. Má délku 8 m, výšku 1 až 1,5 m a šířku 1,5 až 2,5 m. Kolmo na hlavní část jeskyně navazuje nevelká komora s trojúhelníkovým průřezem o délce 4 m a výšce 0,8 m. Dno jeskyně tvoří 2 skalní desky, ze kterých je severní pokrytá zvětralinami žuly. Jeskyně je kombinovaného typu (SZMYTKIE 2006).

5.2 Pseudokrasové jeskyně Krkonoš

30. Krakonošova klenotnice

Jeskyně se nachází v Pančavské jámě v Labském dole, severně od vodopádu Pančavy, v nadmořské výšce 1262 m. Celková délka chodeb jeskyně je asi 102 m. Jeskyni tvoří dvě patra a mezipatro. Za vstupní chodbou je dutina s délkou 5 m, výškou 3 m a šířkou 2 m. Za ní pokračuje chodba, ze které vybíhají většinou neprůlezná chodbičky. Do mezipatra vedou 2 chodbičky vybíhající z východní strany hlavní chodby. Mezipatro tvoří druhá nejprostornější dutina celé jeskyně, která se nachází 2 m nade dnem vstupní chodby. Z mezipatra pak vede drobným otvorem (0,4 na 0,4 m) vchod do druhého patra, to je o 5 až 6 m výše než 1. patro a má charakter úzkých, vysokých chodeb. Dno jeskyně je pokryté kameny a bloky, méně pak žulovým štěrkem a pískem. Jeskyni řadíme mezi kombinované typy s rozsedlinovým a

suťovým charakterem, který je predisponován tektonicky. Vstupní chodba je vytvořená podle směru pukliny 15° a je ukončena příčnými puklinami cca $105-120^\circ$. Stejnou predispozici má i druhé patro jeskyně. Dno je určováno vodorovnou puklinou s mírným sklonem z nitra masívu ke svahu $1-15^\circ$ (PILOUS 1993).

31. Lomená jeskyně

Jeskyně se nachází v Pančavské jámě v Labském dole, severně od vodopádu Pančavy, v nadmořské výšce 1245 m. Celková délka je asi 17 m. Vchod do jeskyně má výšku 2 m, ale vlivem zřícení balvanů se záhy mění v plazivku. První chodba má délku 4,5 m, výšku 4 m a šířku 1 m. Za pravouhlým ohybem přechází v druhou úzkou chodbu o délce 12 m, výšce do 3,5 m a šířce do 1 m. Na konci chodba přechází ve dvě úzké, neprůlezná trhlina, směřující k povrchu. V první části je dno pokryto balvany, v druhé části pískem s malými kameny. Jeskyni řadíme mezi rozsedlinové s puklinovou predispozicí na puklinách směřů 26° a 110° . Dno je tvořeno podél vodorovné pukliny s úklonem 10° z nitra masívu ke svahu (PILOUS 1993).

6. Závěry

V krkonošsko-jizerském krystaliniku se pseudokrasové jeskyně vytvořily v magmatitech, konkrétně ve výrazně porfyrické středně zrnité nebo hrubozrnné biotitické žule a středně zrnité biotitické žule. Celkové rozložení pseudokrasových jeskyní je v zájmové oblasti nevyrovnané. Naprostá většina z dosud objevených se vytvořila v západní části variského žulového masívu, který prostupuje krystalinikem. Převažující zastoupení v západní oblasti je způsobeno větším rozsahem žulových skalních výchozů i suťových akumulací, ve kterých jsou vhodné podmínky pro vznik suťových pseudokrasových jeskyní.

V zájmové oblasti bylo doposud objeveno 33 pseudokrasových jeskyní. Z toho je 46 % suťových, 24 % je kombinovaných, 21 % puklinových, 6 % je výklenků a 3 % jsou rozsedlinového typu. Z celkového počtu 33 pseudokrasových jeskyní jich bylo 7 nově objeveno v rámci terénního průzkumu. K těmto nově objeveným pseudokrasovým jeskyním byly doplněny základní morfometrické charakteristiky a celkový popis. U všech jeskyní byly doplněny GPS souřadnice a nadmořské výšky. U jeskyní, které byly alespoň z části vytvořené na puklinách, byly doměřeny směry puklinových ploch. Šest z takto vytvořených jeskyní vzniklo na puklině typu Q, 3 na puklině typu S, 2 vznikly za pomoci všech tří puklin LQS a 1 na puklinách Q a S.

Rozsáhlost žulových výchozů i suťových akumulací je příčinou, že uváděný výčet pseudokrasových jeskyní není konečný. Nové objevy jsou možné především v suťových akumulacích podél řek na severním svahu Jizerských hor, například v údolí Malého Sloupského potoka, ale také ve skalních sutích na úpatí skalních výchozů v západní části krkonošsko-jizerského krystalinika.

7. Použitá literatura

- Atlas podnebí Česka*. Praha: Český hydrometeorologický ústav a Univerzita Palackého v Olomouci, 2007. 255 s.
- BALATKA, B., KALVODA, J. *Geomorfologické členění reliéfu Čech*. Praha: Kartografie Praha, 2006. 79 s., 3 volné přílohy.
- DEMEK, J. a kol. *Zeměpisný lexikon ČSR: Hory a nížiny*. Praha: Nakladatelství ČSAV, 1987. 584 s.
- FAJGL, P., SIMM, O., VRKOSLAV, M. *Horolezecký průvodce, Jizerské hory*. Jablonec nad Nisou: Nakladatelství a vydavatelství Milan Vrkoslav, 1999. 303 s.
- FALTYSOVÁ, H., MACKOVČIN, P., SEDLÁČEK, M. *Královéhradecko*. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. EkoCentrum Brno, 2002. 409 s.
- GINZEL, G., NOVÁK E. *Topografie skal Jizerských hor*. Liberec: Přírodovědecké oddělení Severočeského musea, 1962. 71 s., 1 mapová příloha.
- HALLIDAY, W. R. Pseudokarst in the 21ST century. *Journal of Cave and Karst Studies*. 69, 1, 2007. s. 103-113.
- HROMAS, J., BÍLKOVÁ, D. *Jeskyně a krasová území České republiky (kartografický dokument)*. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky v nakladatelství Kartografie Praha a. s., 1998.
- CHALOUPSKÝ, J. a kol. *Geologie Krkonoš a Jizerských hor*. Praha: Nakladatelství ČSAV, 1989. 288 s.
- KOPECKÝ, J. Zpráva o činnosti ÚOK pro pseudokras v roce 1998. *Speleo*. 28, 1999. s. 40-41.
- KOPECKÝ, J., JENKA, O. *Speleologie v Chráněné krajinné oblasti Broumovsko*. Broumov: Česká speleologická společnost (ZO 5-03), 1987. 50 s.
- KUNC, R. Valhala. *Speleo*. 34, 2002. s. 24.
- KUNSKÝ, J. *Fyzický zeměpis Československa*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1968. 536 s.
- MACKOVČIN, P., SEDLÁČEK, M., KUNCOVÁ, J. *Liberecko*. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2002. 331 s.
- NEVRLÝ, M. a kol. *Jizerské hory, turistický průvodce ČSSR*. Praha: Olympia, 1983. 331 s.
- NOVOTNÝ, J. a kol. *Nepískovcové skály v Čechách, horolezecký průvodce (2) - Západočeský kraj, Severočeský kraj, Východočeský kraj*. Praha: Olympia, 1987. 333 s.
- PILOUS, V. Pseudokrasové jeskyně v Labském dole v Krkonoších. *Opera Corcontica*. 30, Praha 1993. s. 117-131.
- PŘIBYL, J. a kol. *Základy karsologie a speleologie*. Praha: Academia, 1992. 354 s.
- QUITT, E. *Klimatické oblasti Československa*. Brno: Geografický ústav ČSAV, 1971. 82 s., 1 mapová příloha.
- SZMYTKIE, R. Jaskinie granitowe czeskiej części Gór Izerskich. *Przyroda sudetów*. 9, 2006. s. 191-206.

VÍTEK J. *Pseudokrasové tvary v severovýchodních Čechách*. Praha: Univerzita Karlova. Přírodovědecká fakulta. Katedra FGG, 1977. 118 s., 29 s. příloh. Vedoucí rigorózní práce Doc. RNDr. Václav Král, CSc.

- Typy pseudokrasových jeskyní v ČSR. *Československý kras*. 30, Praha 1978. s. 17 – 28.
- Morfogenetická typizace pseudokrasu v Československu. *Geografie - Sborník ČGS*. 86, 3, Praha 1981. s. 153 – 165.
- Drobné pseudokrasové tvary v žule na Vyhlídce u Smržovky. *Československý kras*. 39, Praha 1988. s. 117 – 118.

Další použité podklady

20-21 Jizerské hory a Frýdlantsko, turistická mapa 1 : 50 000. Praha: Klub českých turistů a Vojenský kartografický ústav, š. p., 1994-97.

ARCČR 500 – Digitální geografická databáze 1 : 500 000. ARCDATA PRAHA, s.r.o., 2003.

BALATKA, B., KALVODA, J. *Geomorfologické členění reliéfu Čech* [CD-ROM].

HROMAS, J. *Příspěvek k diskuzi JESO*, 14. 1. 2008 [citováno 17. března 2008]. Dostupné z: <<http://szs.speleo.cz/kde-to-zije?page=2>>.

Zákon č. 667/2004 Sb. Vyhláška ze dne 16. prosince 2004, kterou se stanoví obsah a rozsah dokumentace jeskyní. [citováno 17. března 2008]. Dostupné z: <<http://www.ochranaprirody.cz/index.php?cmd=page&id=54>>.

8. Seznam příloh

Příloha č. 1: Tabulka pseudokrasových jeskyní krkonošsko-jizerského krystalinika

Příloha č. 2: Mapa pseudokrasových jeskyní krkonošsko-jizerského krystalinika

Příloha č. 3: Mapa pseudokrasových jeskyní na severním svahu Jizerských hor

Příloha č. 4: Ukázky fotografické dokumentace

Seznam obrázků a tabulek

Obr. 1: Základní morfometrické charakteristiky jeskyně	7
Obr. 2: Vymezení zájmové oblasti	8
Obr. 3: Geologická mapa krkonošsko-jizerského krystalinika	9
Obr. 4: Geomorfologické členění krkonošsko-jizerského krystalinika	12
Obr. 5: Klimatické oblasti krkonošsko-jizerského krystalinika	13
Obr. 6: Hydrologické poměry krkonošsko-jizerského krystalinika	16
Obr. 7: Typy pseudokrasových jeskyní	22
Obr. 8: Zastoupení jednotlivých typů jeskyní v zájmové oblasti	26
Tab. 1: Charakteristiky klimatických oblastí	14