

Úvod

Jarní geologická exkurze s mineralogickým zaměřením je situována do oblasti západní Moravy na trase Nedvědice-Rožná-Mirošov-Bory u Velkého Meziříčí. Vzhledem ke špatné dostupnosti lokalit prostředky hromadné dopravy a značným vzdálenostem mezi jednotlivými lokalitami byla zvolena varianta dopravy exkurzním autobusem. Východiskem a konečnou zastávkou tak bude Brno, což umožní i zájemcům ze vzdálenějších míst České republiky zúčastnit se exkurze.

Plánovaná trasa exkurze patří k nejzajímavějším z několika možností vhodných pro jednodenní exkurze pořádané z Brna. Bývá pravidelnou součástí terénních cvičení odborného i učitelského studia geologie na Přírodovědecké fakultě MU v Brně. Základní literaturou, použitou pro sestavení exkurzního průvodce, byla skripta Zimáka a kol. (1997). Další prameny jsou uvedeny v seznamu literatury.

Z regionálně geologického hlediska je zájmové území typickým krystalinikem a je součástí svratecké klenby moravika, svrateckého krystalinika a strážeckého moldanubika. Jmenované jednotky se odlišují svou geologickou stavbou, petrograficky, metamorfně i z hlediska minerogenetického. Vybrané lokality dokumentují tyto rozdíly a ukazují na značnou pestrost navštíveného regionu, vzhledem k jeho velikosti.

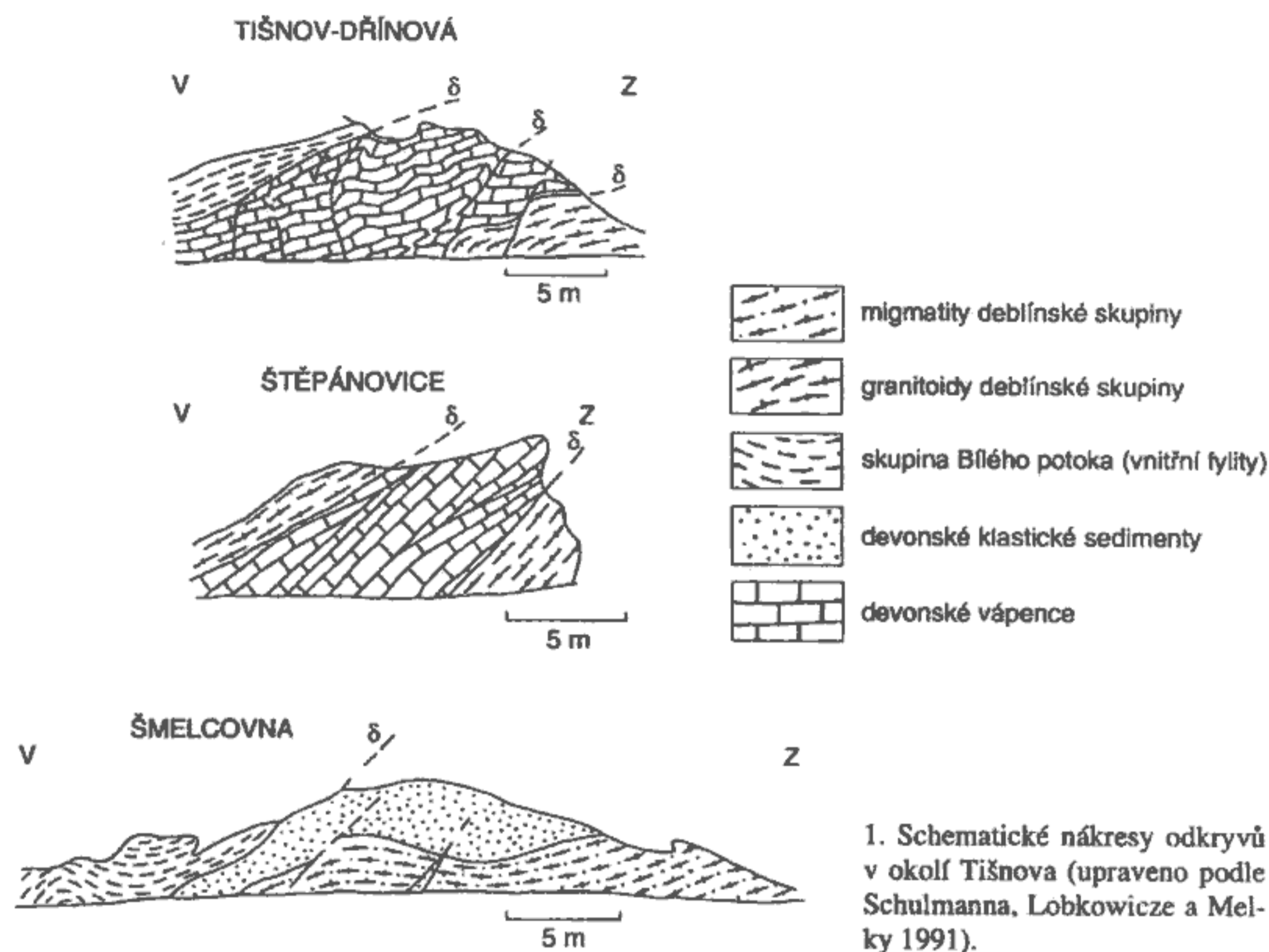
Základní geografické informace o zájmovém území lze načerpat z turistických map 1 : 50 000 č. 48 (Žďárské vrchy, z r. 1998), 84 (Velkomeziříčsko, z r. 1988) a 85 (Okolí Brna, Svratecko, z r. 1995).

CHARAKTERISTIKA EXKURZNÍCH LOKALIT

Štěpánovice u Tišnova, lom u silnice (hydrotermální žíly barytu, devonské vápence, duplexová stavba)

První exkurzní lokalitou je opuštěný kamenolom s odkrytými žíly barytu. Nachází se vlevo od silnice z Tišnova do Štěpánovic a je dostupný vozovou cestou, odbočující z hlavní silnice vlevo, asi 500 m za koncem Tišnova. Vlastní lokalita leží na rozhraní Nedvědicke a Bítešské vrchoviny.

Horniny odkryté lomem náleží geologicky tzv. parautochtonní jednotce, vystupující v centru svratecké klenby moravika. Tato parautochtonní jednotka je reprezentována předdevonským krystalinikem (tišnovskými brunidy), které je na lokalitě tvořeno většinou silně deformovanými (mylonitizovanými) granitickými horninami, a devonským obalem převážně ve vápencovém vývoji. Jde o vápence tzv. květnické série. V lomu patrná duplexová stavba je schematicky znázorněna na obr. 1.



Žíly hydrotermálního barytu prostupují především devonskými vápenci, méně fylonity, a dosahují zejména ve vápencích mocnosti až 2 m. Hrubě tabulkovité a dobře štěpné agregáty barytu jsou růžové barvy. Baryt se vyskytuje v asociaci s podružným kalcitem a vzácným fluoritem. Dobře krystalovaný baryt je velmi vzácný. Kalcit je bílý, šedý nebo nažloutlý, vystupuje též ve štěpných agregátech, někdy tvoří několik milimetrů velké skalenoedrické krystaly, narostlé na starším barytu.

Baryt stejných vlastností a geneze se v blízkosti lokality nalézá v obdobných žilách také na kopci Květnice, asi 1,5 km severně od železniční stanice Tišnov. V činném kamenolomu na kopci Dřínová u Tišnova, vpravo od železniční trati z Tišnova do Žďáru nad Sázavou, vystupují žíly barytu s hojnějším kalcitem, žlutým krystalovaným fluoritem a vzácným bílým aragonitem v dutinách žiloviny. Aragonit zde patří k nejmladším hydrotermálním minerálům žil.

Nedvědice, „mramorový lom“ (erlany a mramory svrateckého krystalinika)

Mramorové lomy u Nedvědice v Nedvědicke vrchovině jsou významnými nalezišti nerostů typických pro kontaktně a regionálně metamorfované vápence a erlany (skarny). Ze tří dříve těžených lomů na mramor na svazích západně od obce je dnes pro exkurzní účely vhodný pouze opuštěný a zčásti zavezený lom při silnici z Nedvědice do Pernštejna.

Lokalita je přístupná po úzké asfaltové vozovce dlouhé asi 300 m, odbočující napravo ze silnice Brno-Rožná, asi 100 m za přejezdem železnice z Nedvědice do Rožné (poloha lomu je vyznačena na turistické mapě 1 : 50 000 č. 85 „Okolí Brna, Svratecko“). V tomto lomu na bílý mramor se dnes vyskytují metamorfní minerály (alumosilikáty vápníku) jen sporadicky. Bohatě a sběrateli často navštěvované naleziště mramorů a vzorků kontaktních mineralizací v erlanech, včetně tzv. modrého mramoru, se nachází nad lomem vlevo v lese, v malém zasutém lůmku.

Čočkovitá tělesa mramorů (tzv. nedvědicke mramory) vystupují v úzkém pruhu, lemujícím v. a sv. okraj svrateckého krystalinika od Nedvědice přes Ujčov až ke Strachujovu u Jimramova. Nejlépe vyvinuty a odkryty jsou v okolí Nedvědice. Tvoří zde asi 2 km dlouhé a až 30 m mocné, obloukovitě protáhlé těleso, často porušené příčnou tektonikou. Mramory jsou uloženy v ortorulách (svorových rulách, v nadloží bývají zastoupeny pyroxenické ruly). Metamorfní procesy daly vznik vápenatosilikátovým granát-pyroxenickým horninám (erlanům), tvořícím oválné budiny až 1 metr velké v okrajových partiích mramorů. V těsném okolí těles erlanů se vždy objevují wollastonit-vesuvianové horniny s velmi výraznou foliací a lineací, které zřetelně zatlačují starší erlany.

Granát-pyroxenické erlany jsou charakterizovány minerální asociací: hnědočervený granát – grosulár (varieta hesonit), šedozeleň pyroxen blízký diopsidu, starší hnědozeleň vesuvian I (na této lokalitě tvoří pouze xenomorfně omezená individua a agregace), zelený epidot, dále kalcit, křemen, klinozoisit, živce. Z ostatních vzácnějších minerálů, nalézáných dříve v dobách těžby mramorů, jsou známy amfibol, titanit, fluorit, tremolit, flogopit, spinel, prehnit a axinit. Typické pro erlany v okolí Nedvědice byly i rudní minerály – pyrit, chalkopyrit, kuprit, chalkozín, sfalerit – a také druhotné karbonáty mědi (azurit a malachit).

Wollastonit-vesuvianové horniny (s mladším vesuvianem II a výraznou foliací a lineací jehlic wollastonitu) jsou spjaty s modravě zbarveným kalcitickým mramorem. Modrý mramor je na naší lokalitě hojný, v rámci ČR jde však o ojedinělý výskyt. Může být paralelizován s několika dalšími světovými výskyty modrých mramorů obdobné geneze. Asociace wollastonit – vesuvian v nedvědicke mramorech vznikla při mladší dynamometamorfní etapě, pravděpodobně variského stáří (T 450 °C,

P fluid v intervalu 200–500 MPa), vázané na tektonickou linii styku svrateckého krystalinika a svratecké klenby moravika. Metamorfní reakce probíhaly za vysoké aktivity fluid bohatých vodou a fluorem, na úkor starší minerální asociace erlanů (zejména granátů a pyroxenů).

Nedvědicke bílé masivní mramory byly použity při stavbě a dekoraci interiéru hradu Pernštejna a v řadě dalších staveb v regionu (kostel v Doubravníku).

Nedvědice, „rulový lom“ (migmatity a leukokratní turmalinické ortoruly svrateckého krystalinika)

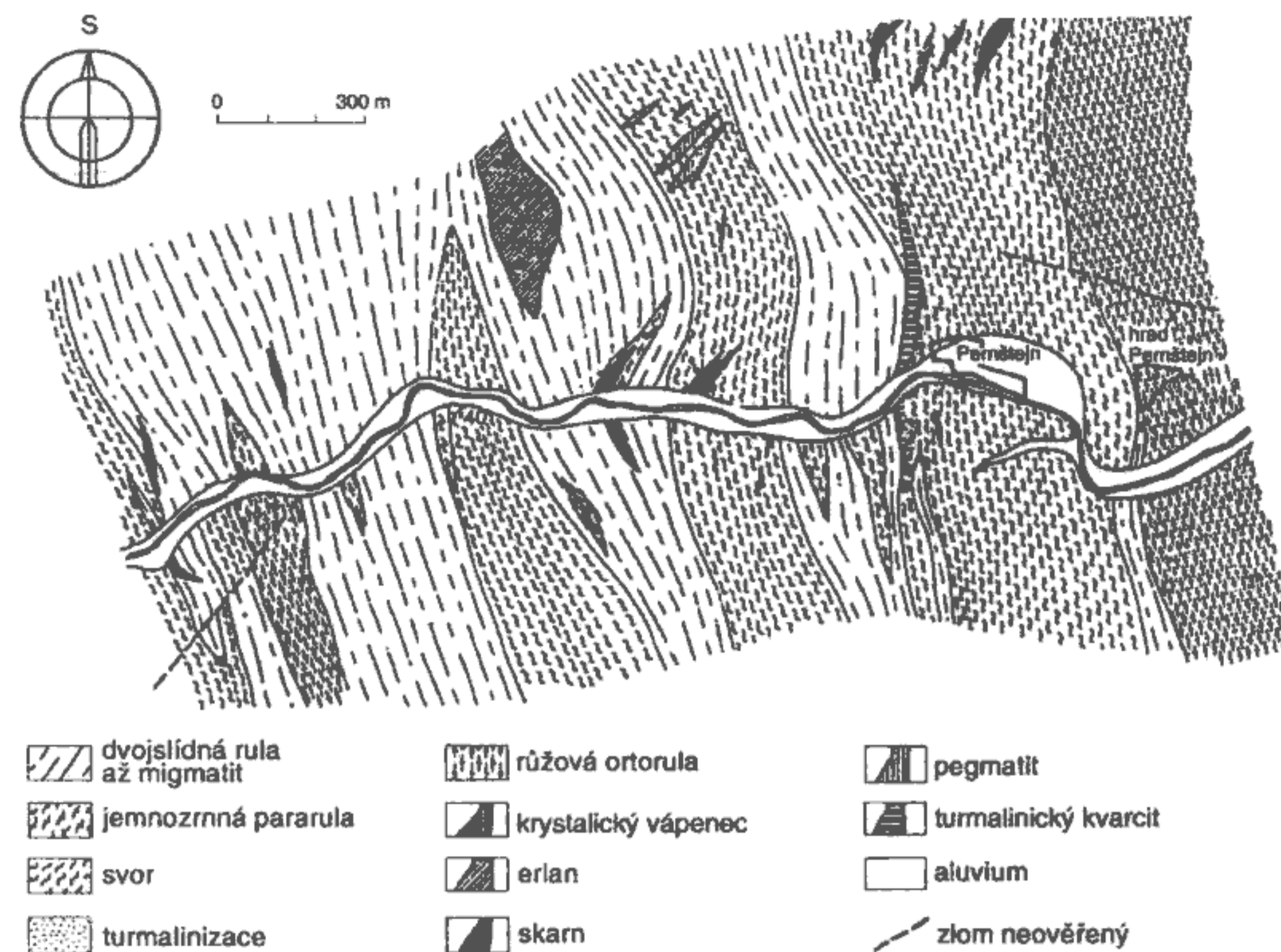
Exkurzní lokalitou je opuštěný kamenolom, který leží asi 1 km západně od kostela v Nedvědici v Nedvědicke vrchovině. Dojdeme k němu od mramorového lomu pokračující vozovou cestou do mírného kopce. Oba lomy jsou od sebe vzdáleny asi 500 m. V takzvaném rulovém lomu jsou podle dnešního pojetí odkryty migmatity svrateckého krystalinika. Mají šedohnědou až růžově hnědou barvu a leukokratní charakter. Jsou středně zrnité – makroskopicky se v nich dají rozlišit zrna křemene a živců a drobné lupínky muskovitu a biotitu.

Obzvláště ve světlejších polohách bývají přítomny černé sloupce turmalínu skorylu (o délce několika mm až 3 cm), jejichž osa z je orientována do plochy foliace. Turmalínové sloupce jsou často příčně (kolmo k ose z) rozděleny do několika segmentů. Turmalín úzce asociuje s muskovitem bohatým na fluor. Byl zjištěn také v propláštěných svorového charakteru a dokonce uzavíraný ve fluoritu, kterým jsou obohaceny některé polohy migmatitů. Chemismus turmalínů – skorylů – z Nedvědice je typický pro Li-chudé pegmatity a granity.

Trhliny v migmatitech jsou vyplněny mladší hydrotermální mineralizací, reprezentovanou především křemenem, který je ojediněle provázen tmavě fialovým fluoritem. V současné době lze v zasuté lomové stěně už jen výjimečně najít migmatity s puklinami pokrytými krystaly křemene (i křišťálu), na něž nasedají drobné hexaedry fluoritu. Daleko častěji lze na puklinách zjistit povlaky limonitu nebo černé dendritické agregáty, tvořené nejspíše oxyhydroxidy Mn.

Pernštejn, magnetitový skarn

Skarnové těleso s ložiskovou kumulací magnetitu je otevřeno malým stěnovým lomem, v současnosti již silně zarostlým. Lom je situován vpravo od silnice z Nedvědice do Rožné (v Nedvědicke vrchovině), cca 1 km západně od hradu Pernštejna. V literatuře bývá tato lokalita označována jako Pernštejn – „lom II“. Asi 150 m západ-



2. Schematická geologická mapa okolí Pernštejna (upraveno podle Pertoldové, Pudilové a Pertolda 1987).

ně od této exkurzní lokality leží „lom I“, ve kterém je odkryto další skarnové těleso.

Pernštejnské skarny a horniny v jejich bezprostředním okolí jsou součástí svrateckého krystalinika. Geologickou pozici skarnových těles ukazuje obr. 2. Pro zobrazené území je charakteristické střídání souvislých nebo vyklíňujících pruhů svorů, svorových rul, páskovaných dvojslídnych rul až migmatitů, ortorul, biotitických rul s granátem a muskovitických rul s vložkami skarnů, amfibolitů, kvarcitů, erlanů a mramorů.

Na exkurzní lokalitě („lom II“) tvoří skarnové těleso několik desítek metrů mocnou čočku, v nadloží lemovanou biotitickými rulami s granátem, které směrem ke kontaktu se skarnem přecházejí do granát-biotitických rul a břidlic. Vlastní skarnové těleso je tvořeno několika různými paragenetickými typy skarnů s dosti variabilním nerostným složením. Nejrozšířenější jsou granát-pyroxenické skarny, které přecházejí do pyroxenických skarnů, granátických skarnů a granát-amfibolických skarnů.

Napříč skarnovou čočkou probíhá deskovité těleso tvořené hrubozrnným granátovcem s biotitem.

Zóna intenzivně zrudněná magnetitem je odkryta ve spodní části lomové stěny – magnetit se zde koncentruje mezi granátickým a pyroxenickým skarnem. Mocnost rudní zóny je 2–3 m a místy obsahuje až 10 cm mocné polohy téměř čistého magnetitu.

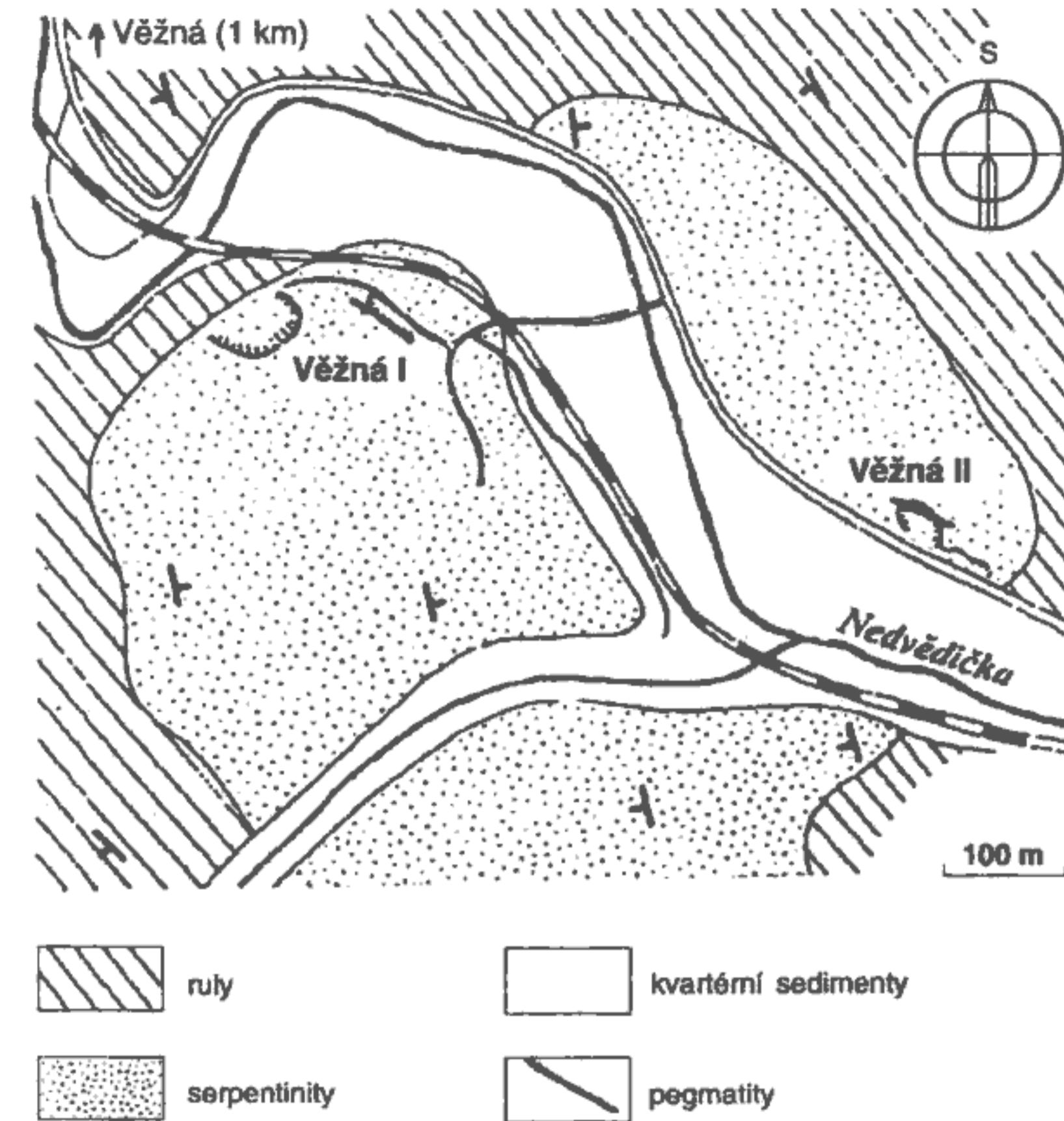
Skarnová tělesa u Pernštejna byla společně s okolními horninami postižena silnou regionální metamorfózou. Předmetamorfní charakter popisovaných skarnů nebyl dosud spolehlivě rozpoznán. Je možné, že jde o produkty vysokoteplotní metasomatózy převážně karbonátových hornin, nebo současné skarnová tělesa mohla vzniknout metamorfním přepracováním hydrotermálně-sedimentárních akumulací Fe-rud nebo i smíšených chemogenně-klastických hornin, silně ovlivněných hydrotermální činností v submarinním prostředí. Jiné alternativy jsou na základě stávajících poznatků nepravděpodobné.

Gossanové partie pernštejnských Fe-skarnů a také primární zóny bohaté magnetitem byly v minulosti těženy jako železné rudy a zpracovávány ve štěpánovských hutích (společně s obdobnými rudami z drobných ložisek u Věchnova, Rožné, Víru, Štěpánova nad Svratkou, Mnichova a Bystřice nad Pernštejnem). Nejstarší zprávy o železárnách na pernštejnském panství pocházejí z r. 1588, Fe-rudy skarnového typu však byly v této oblasti těženy již mnohem dříve. K poslednímu pokusu o těžbu železných rud na ložisku Pernštejn došlo v r. 1925. V 50. letech minulého století byl v obou výše popisovaných lomech těžen skarn společně s okolními horninami na výrobu draceného kameniva.

Věžná, serpentinity svrateckého krystalinika

Serpentinity se vyskytují ve svrateckém krystaliniku jen omezeně. Jednou z nejlépe odkrytých lokalit je opuštěný lom v údolí Nedvědičky, nad železniční tratí, asi 500 m jv. od železniční zastávky Věžná. Jde o největší z lomů, znázorněných na obr. 3; lom je zhruba 100 m západně od pegmatitového tělesa, označovaného v literatuře jako „Věžná I“.

Serpentinit z lomu u Věžné je téměř celistvá šedočerná hornina s nazelenalým nádechem. Ve výbrusu má mřížkovitou strukturu, je tvořen serpentinem z více než 90 obj. % a bronzitem. Bronzit je často makroskopicky pozorovatelný na navětralém povrchu hadce jako asi 3 mm velká, štěpná, polokovově bronzově lesklá zrna. Lupínky antigoritu s nízkými interferenčními barvami jsou seskupeny do proužků různé orientace, mezi nimiž je téměř izotropní serpentínová výplň. Častá jsou drobná, nepravidelně omezená zrna opakního minerálu ze skupiny spinelidů, rozmístěná především v proužcích antigoritu. Pukliny v hornině jsou vyplněny vláknitým chryzotilem, šu-



3. Schematická geologická mapa hadcového tělesa u Věžné s vyznačením dvou nejvýznamnějších pegmatitových žil; upraveno podle Černého a Nováka (1992).

pinkovitými agregáty chloritu nebo křídově bílým celistvým magnezitem, který má tendenci k hlízovitému vývoji. Uvedené druhotné minerály nalézáme především ve zvětralinové zóně hadce v horní části lomové stěny a také na hlavních poruchových zónách. V těch tvoří magnezit hlízy i decimetrových rozměrů, často se zde vyskytuje také nekvalitní opál či chalcedon (povlaky puklinových ploch).

Hadcové těleso v jižním okolí Věžné leží na styku moldanubika a svrateckého krystalinika. Moldanubikum je zde reprezentováno typickými biotitickými až silimaniticko-biotitickými pararulami (místy injikovány, s vložkami amfibolitů) a drobnými polohami granulitů. Naopak ve svrateckém krystaliniku převládají leukokratní migmatity („ortoruly“) a dvojslídne svory. Foliace se v těchto horninách uklání pod úhlem 45° k JZ a obtéká hadcové těleso, které se chovalo rigidně.

Věžná, desilikované pegmatity

Hadcovým tělesem u Věžné pronikají žíly desilikovaných pegmatitů, které zde vystupují na dvou lokalitách (obr. 3): cca 100 m východně od hadcového lomu nad železniční tratí (v literatuře bývá toto pegmatitové těleso označované jako „Věžná I“) a v hadcovém lomu vlevo od silnice z Věžné do Nedvědice (pegmatit „Věžná II“).

V současnosti je k exkurzním účelům vhodnější pouze výchoz žíly „Věžná I“. Jde o žílu velmi slabě desilikovaného pegmatitu, jejíž mocnost dosahuje až 2,5 m; délka žíly je minimálně 40 m. Na styku pegmatitu s okolním hadcem je vyvinuta charakteristická kontaktně metasomatická zóna (o mocnosti až 10 cm), tvořená antofylitem, tremolitem, aktinolitem a flogopitem. Pegmatitová žíla má koncentricky zonální stavbu. Na okraji žíly je někdy vyvinuta úzká zóna granitického pegmatitu, tvořená K-živcem, oligoklasem, křemenem a biotitem. Granitický pegmatit ve směru do centra žíly přechází do písčinkového pegmatitu (K-živec + křemen + oligoklas), jenž je dominantní jednotkou pegmatitového tělesa. Písčinkový pegmatit přechází do blokového pegmatitu (s převahou K-živce). V centrální části žíly je nesusvislé křemenné jádro. Zejména v písčinkovém pegmatitu a v blokové zóně lze najít vzácnější podružné až akcesorické minerály, které jsou geneticky převážně spjaty s metasomatickými procesy (intenzivní albitizací) a hydrotermální alterací: jde o turmalín (dravit-skoryl, velmi vzácně elbait), rutil, pinitizovaný Be-cordierit, apatit, beryl, bavenit, milarit, epididymit, eudidymit, monazit, xenotim, zirkon, hübnerit a další.

Pegmatitová žíla „Věžná II“ má mocnost až 75 cm. Je tvořena hlavně oligoklasem, křemenem, méně albitem, který je přítomen zejména v centru žíly. Podobně jako v pegmatitu „Věžná I“ byly i zde nalezeny Be-minerály, rutil, turmalín aj. Z pegmatitové žíly „Věžná II“ byl popsán nový minerál stibiobetafit. Lokálně se zde ve větším množství vyskytuje asociace prehnitu s kalcitem a zeolity (natrolit, thomsonit s obsahem Ba).

Věžná, lokalita „Skalka“

(průzkumná štola na vybudování úložiště radioaktivních odpadů)

Lokalita „Skalka“ s areálem staveniště a portálem vstupní štoly leží v zalesněném svahu na pravém břehu řeky Nedvědičky, zhruba 1 km od obce Bor, 1,5 km od obce Věžná a 1 km od obce Střítež, na jejímž katastru se nachází.

Skalní masiv, v němž by mohl být sklad radioaktivních odpadů umístěn, přísluší z geologického hlediska severovýchodní části strážeckého moldanubika při jeho styku se svrateckým krystalinikem. Obě jednotky jsou tvořeny metamorfovanými horninami, v případě rul silně migmatitizovanými.

Geologický průzkum lokality Skalka, prováděný hornickým způsobem, byl zahájen v září roku 1995 a skončil v dubnu roku 1997. V jeho rámci bylo vyraženo 750 m důlního díla, z čehož 450 m tvoří přístupová štola a 300 m průzkumná štola (ražená je v místech, kde by se teoreticky mohlo vybudovat úložiště vyhořelého jaderného paliva).

Prvních 300 m přístupové štoly bylo raženo v místy zvětralých horninách (zejména hadcích), narušených puklinami. Zde je štola proto kompletně vyztužena. Střídá se oblouková ocelová výztuž s výztuží železobetonovou se ztraceným bedněním, kterou bylo nutno použít v místech křížení tektonických poruch. Poté štola pokračuje v pevných horninách – rulách a migmatitech, kde již výztuž nebyla potřeba.

Z přístupové štoly a hlavní průzkumné štoly byly do boků štol vrtány vějířovitě 6 m dlouhé jádrové vrty pro ověření vlastností okolních hornin. Z hlavní chodby byly dále vyraženy 8 až 10 m dlouhé rozrážky. Kromě vrtů byly prováděny hydrogeologické průzkumné práce a měření napětí v horninách. Z dalších provedených měření je důležité zmínit měření radioaktivity, která je zde velmi nízká (podprůměrná).

Největší prostor vyražený pod zemí představuje křížení obou štol, kde se z přístupové štoly začala razit do boku štola průzkumná. Zde se otáčely během ražby těžké důlní mechanismy a překládala vyražená hornina.

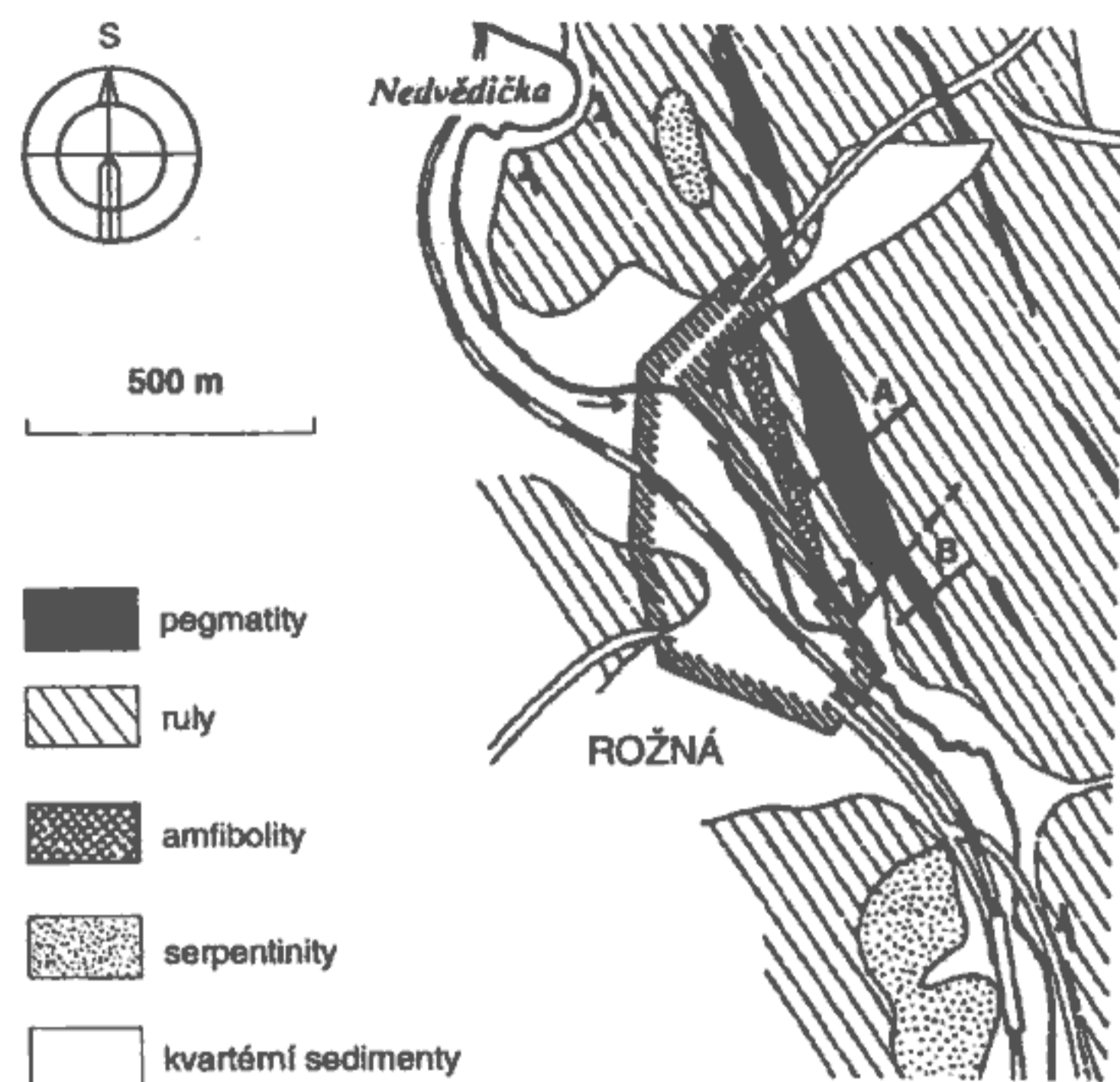
Od ukončení hornických prací jsou v průzkumné štolě prováděna různá, zejména geofyzikální měření pro monitorování chování skalního masivu. Opakovaně se realizují vysoce přesná nivelační měření, jakož i měření změn napětí masivu, hydrologická a seizmická měření.

Rožná, kóta „Hradisko“

(Li-pegmatit)

Lithný pegmatit u Rožné v Nedvědicke vrchovině patří k největším pegmatitovým tělesům v České republice. Hlavní část roženského pegmatitu vystupuje severovýchodně od obce, na výrazné vyvýšenině „Hradisko“, kde je pegmatitové těleso otevřeno lomem. Z Hradiska pokračuje pegmatitová žíla jv. směrem na návrší „Borovina“ (zde byl v pegmatitu založen malý lom) a také ssz. směrem až za silnici Rožná-Zlatkov (obr. 4). Celková délka pegmatitové žíly je cca 1 km, maximální zjištěná mocnost na Hradisku je asi 35 m, na Borovině asi 12 m a za zlatkovskou silnicí pouze 3 m. Směr žíly je SSZ-JJV, sklon 50–60° k VSV. Pegmatitová žíla proniká biotitickými migmatitizovanými pararulami, místy s polohami amfibolických pararul (tyto horniny jsou součástí strážeckého moldanubika).

Pegmatitové těleso u Rožné má výraznou symetricky zonální stavbu – v příčném



4. Schematická geologická mapa okolí Rožné (upraveno podle Nováka 1992).

řezu pegmatitem lze vyčlenit 6 hlavních jednotek, které se liší minerálním složením a texturou (obr. 5):

1. okrajová zóna hrubozrnného biotitického pegmatitu (tvořená asociací křemen + K-živce + plagioklas + biotit),

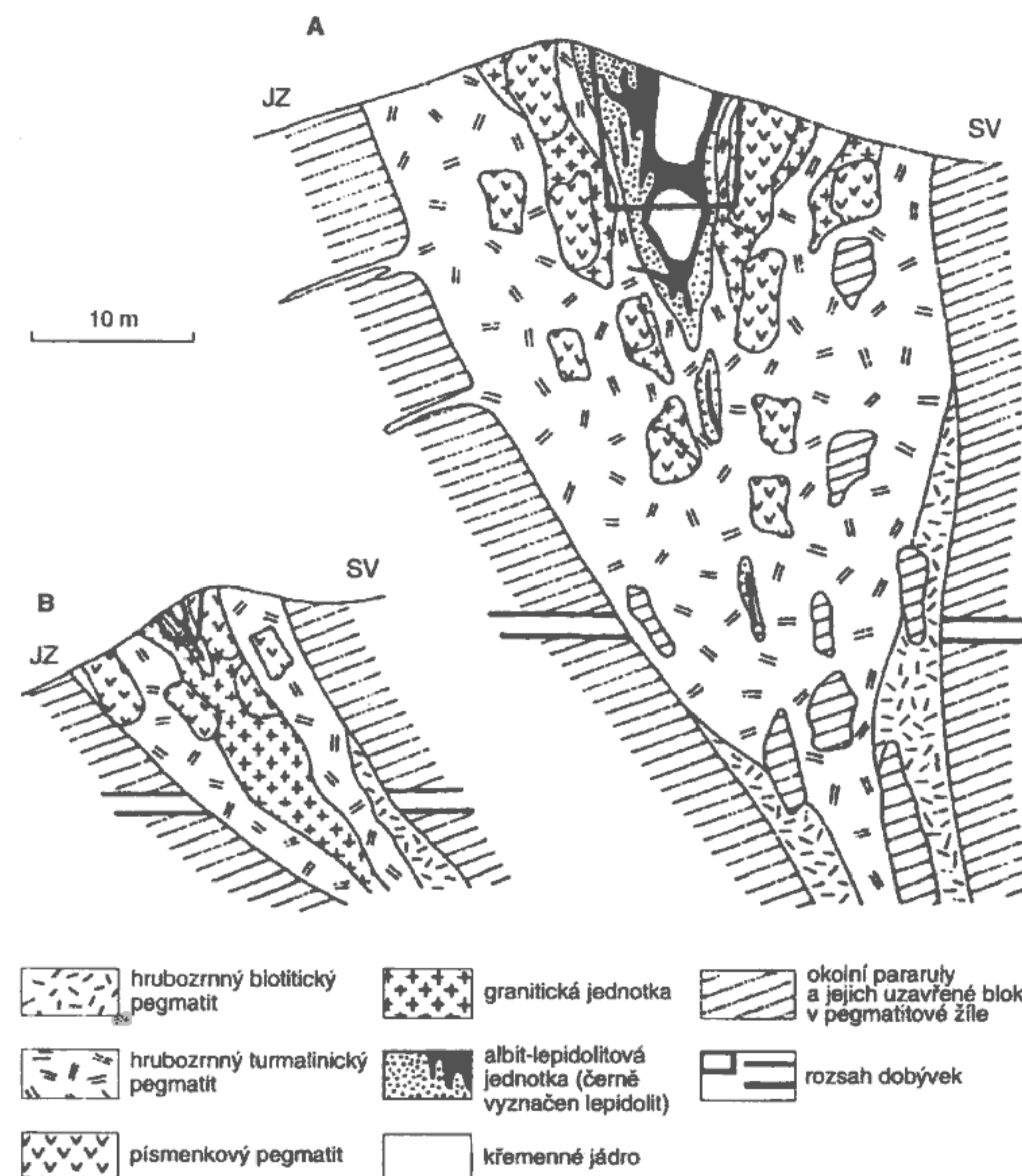
2. hrubozrnný turmalinický pegmatit (křemen + K-živce + plagioklas + skoryl + muskovit),

3. písmenkový pegmatit (K-živce + albit + křemen ± skoryl), jemnozrnná až středně zrnitá granitická jednotka (křemen + K-živce + albit + skoryl ± muskovit),

5. bloková zóna, která je diferencována na blokový K-živce (je však v pegmatitu poměrně málo zastoupen) a na tzv. křemenné jádro (odkryté při vrcholu Hradiska),

6. albit-lepidolitová jednotka.

Poslední ze zmíněných jednotek tvoří mohutná hnízda, menší tělíska až žilky obvykle kolem křemenného jádra i uvnitř něj. Albit-lepidolitová zóna pegmatitu je tvořena hlavně albitem, křemenem, muskovitem, lepidolitem (který je dominantním minerálem v centrálních částech albit-lepidolitové zóny – obr. 5), skorylem a elbaitem (rubelitem, verdelitem, indigolitem). Běžné jsou též barevně (podélně) zonální slou-



5. Příčný řez pegmatitovým tělesem vystupujícím na Hradisku (řez A) a Borovině (řez B); upraveno podle Nováka (1992).

pečky elbaitů – nejčastěji verdelit – (achroit) – rubelit. Klasifikace turmalínů roženského pegmatitu je uvedena v tab. 1. V akcesorickém množství je v albit-lepidolitové jednotce přítomen kasiterit, apatit, zirkon, beryl, topaz, manganocolumbit a ambly-

gonit-montebrazit. Kasiterit se lokálně vyskytuje v pegmatitové žíle ve vyšších koncentracích – v letech 1917–1918 se dokonce uvažovalo o jeho těžbě.

Lithný pegmatit u Rožné je světoznámou mineralogickou lokalitou, a to především díky lepidolitu, který byl z roženského pegmatitu popsán jako nový minerál (v r. 1792 Klaprothem). Lepidolit byl dobýván již od počátku 18. století, s přestávkami až do posledního období těžby v letech 1917 a 1918. Během 2. světové války zde byl získáván živec a křemen ke sklářským účelům.

Tabulka 1. Zbarvení a klasifikace turmalínů z hlavních zón pegmatitu u Rožné (upraveno podle Nováka a Selwaye, eds., 1997)

zóny a parageneze	zbarvení turmalínu	složení a klasifikace
hrubozrná okrajová zóna obsahující biotit		bez turmalínů
hrubozrná přechodná zóna obsahující skoryl	černý	foitit – skoryl
grafický pegmatit	černý	skoryl (bohatý Al, x-vakantní), foitit (bohatý Na)
drobně a středně zrnitá granitická jednotka	černý	skoryl (bohatý Al, x-vakantní)
albitová subzóna	černý tmavě zelený, tmavě modrý zelený	foitit – skoryl skoryl – elbait elbait s obsahem Mn
lepidolitová subzóna	růžový, zelený, šedý, modrý, bezbarvý	elbait, elbait bohatý Fe, elbait bohatý Mn, elbait (x-vakantní, x-obsazená)
křemenné jádro	růžový, zelený, modrý, bezbarvý	elbait, elbait bohatý Fe, elbait bohatý Mn, elbait (x-vakantní, x-obsazená)

Mirošov, činný lom

(ruly a amfibolity strážeckého moldanubika, skarny, alpské žíly, pegmatity)

Lokalitou je činný lom, založený po levé straně silnice z Dolní Rožínky do Bobrové, asi 500 m před Mirošovem. Geograficky náleží toto území ke Svratecké hornatině, geologicky spadá do jednotky zvané strážecké moldanubikum.

Převládajícími horninami v lomu jsou amfibolicko-biotitické až biotiticko-amfibolické ruly s minerálním složením křemen, plagioklas, K-živec, biotit, amfibol, chlorit; akcesoricky apatit, titanit, zirkon a sulfidy. Přibýváním amfibolu přecházejí uvedené ruly do amfibolitů. Typická je častá migmatitizace hornin.

Běžně v lomu nalzáme pegmatitové žíly jednoduchého složení (křemen, plagioklas, titanit, chlorit) o mocnosti maximálně 20 cm.

Vzácnější jsou čočkovitá tělesa skarnů, která vznikla reakcí mezi silikátovými horninami a krystalickými vápenci. Skarny se skládají z granátu (grosular-andradit), klinopyroxenu (s převahou hedenbergitové složky), karbonátu, plagioklasu, křemene, wollastonitu, epidotu, chloritu, titanitu a sulfidů (zejména pyrhotinu).

Známým fenoménem této lokality je výskyt žil tzv. alpské parageneze (minerální asociace puklin hornin). Formování této nízkoteplotní hydrotermální parageneze předcházelo vyluhování prvků z okolních hornin nízce mineralizovanými roztoky, ze kterých následně krystalovaly na puklinách mineralizace alpského typu. Vzniklé minerály proto odpovídají svým složením okolním zdrojovým horninám. V Mirošově je alpská parageneze reprezentována křemenem, epidotem, chlority v radiálně paprsci-tych (zevně polokulovitých) agregátech, živci, titanitem, amfiboly, kalcitem a pyritem. Vzácně byly nalezeny ferroaxinit, prehnit a některé zeolity.

Horniny těžené v mirošovském lomu slouží k výrobě drceného kameniva.

Bory (dříve Horní Bory), činný lom

(granulity strážeckého moldanubika s ultrabazickými peckami, pegmatity s cordieritem, alpská parageneze)

Exkurzní lokalitou je činný etážový lom, jenž leží asi 0,5 km jv. od Borů (Horních Borů) na Křižanovické vrchovině.

Jsou zde těženy horniny borského granulitového masivu, patřících strážeckému moldanubiku. V prostoru lomu jsou rozšířeny hlavně tyto horniny:

- granulity s vyšším obsahem biotitu, většinou výrazně páskované. Jsou zde nejběžnější horninou. Obsahují křemen, živec, biotit, granát, sillimanit, kyanit a akcesorie (rutil);
- světlé granulity. Jsou našedlé, drobnozrné a skládají se z křemene, K-živce, plagioklasu, granátu, kyanitu a akcesorií;
- granulitové ruly. Mají masivní nebo plošně paralelní texturu, jsou složené z křemene, K-živce, plagioklasu, granátu, cordieritu, sillimanitu a akcesorií;
- pararuly. Jsou zastoupeny mnoha varietami (plagioklas-sillimanit-biotitové, plagioklas-biotit-cordieritové), mají převážně tmavě šedohnědou barvu a plošně paralelní texturu. Jsou bohaté křemenem;
- migmatity. Jsou zastoupeny velkým množstvím texturních typů (nejčastěji podléhají migmatitizaci granulitové ruly, bohaté Al, Fe a Mg).

Jako uzavřeniny v granulitech a granulitových rulách byly v lomu u Horních Borů nalezeny oválné pecky ultrabazických hornin (dunity, peridotity, pyroxenity, eklogi-

ty) o velikosti kolem 1 m. Několik těchto ultrabazických pecek je patrně ve stěně ve vstupní části lomu. Všechny uzavřeniny mají na styku s granulity vyvinuty výrazné reakční zóny, tvořené především chlority a vláknitými amfiboly.

V lomu se hojně vyskytují pegmatitová tělesa, která náležejí ke dvěma geneticky odlišným typům:

- pegmatity spjaté s magmatickými procesy tvoří žíly nebo čočky s ostrým ohraničením a nejsou vázány na určitý typ hornin. Větší tělesa bývají zonální. Na složení pegmatitů tohoto typu se podílí křemen, K-živec, biotit a muskovit, skoryl, apatit, cordierit a také pyrit;
- pegmatity spjaté s metamorfními procesy mají charakter drobných nepravidelných těles, která zvolna přecházejí do okolních hornin (bez ostrého omezení). Jsou vázány na horniny postižené granitizací a migmatitizací a jde vlastně o kumulace leukosomu. Jejich běžnými minerály jsou křemen, K-živec, biotit a skoryl (chemicky odlišný od pegmatitů prvního typu) a typický je hojný cordierit.

V hornoborském lomu se lokálně vyskytuje puklinová mineralizace alpského typu. Pro zdejší „alpskou paragenezi“ je charakteristická přítomnost rutilu (sagenitu), skorylu, karbonátů a apatitu, dříve byl nalézán vzácně anatas. Běžně zde dochází k překrývání pegmatitové a puklinové (alpské) parageneze.

Horniny těžené v kamenolomu Horní Bory se používají k výrobě drceného kamenniva.

Literatura

- Bernard, J. H. a kol. (1981): Mineralogie Československa, 2. doplněné vydání. – Academia. Praha.
- Černý, P. - Novák, M. (1992): Věžná near Nedvědice, a pegmatite dike of the beryl-columbite subtype penetrating serpentinite. – In: Symp. "Lepidolite 200", Field trip guidebook, 27–32. Brno.
- Černý, P. - Povondra, P. (1967): Cordierite in West-Moravian desilicated pegmatites. – Acta Univ. Carol., Geol., 203–221. Praha.
- Melichar, R. (1995): Styk moldanubika a svrateckého krystalinika v okolí hadcového tělesa u Věžné. – Geol. Výzk. Morav. Slez. v Roce 1994, 94–95. Brno.
- Mísař, Z. - Jelínek, E. (1981): Uzavřeniny peridotitů, pyroxenitů, eklogitů a opálu v leptynitech moldanubika na lokalitě Bory (jihozápadní Morava). – Věst. Ústř. Úst. geol., 56, 13–20. Praha.
- Němec, D. (1991): Regional typization of the iron skarns of the Bohemian-Moravian Heights (Českomoravská vrchovina). – Čas. Morav. Muz., Vědy přír., 76, 51–82.
- Novák, M. (1985): Zonální reakční skarn mezi mramorem a amfibolitem z Mirošova u Strážku, západní Morava. – Čas. Morav. Muz., Vědy přír., 70, 7–23. Brno.
- Novák, M. (1992): Rožná near Bystřice nad Pernštejnem, a large pegmatite dike of the lepidolite subtype, type locality of lepidolite. – In: Symp. "Lepidolite 200", Field trip guidebook, 21–26. Brno.
- Novák, M. (1995): Minerální asociace wollastonit + vesuvian v nedvědicích mramorech a její petrogenetický význam. – Geol. Výzk. Morav. Slez. v Roce 1994, 103–104. Brno.

- Novák, M. - Selway, J. B., eds. (1997): Tourmaline 1997. Field trip guidebook. – Morav. muz. Brno.
- Novotný, M. (1954): Skarnová ložiska u Pernštýna a Líšné. – Sbor. Ústř. Úst. geol., Odd. geol., 21, 395–432. Praha.
- Pertoldová, J. - Pudilová, M. - Pertold, Z. (1987): Podmínky vzniku skarnu na lokalitě Pernštejn. In: Nové trendy a poznatky v československé ložiskové geologii, 43–61. – Přírodověd. fak. Univ. Karl. Praha.
- Polák, A. (1960): Nerostné bohatství Bystřicka. – Krajské nakl. Brno.
- Sekanina, J. (1946): Nerosty a horniny v území mezi Nedvědicí a Rožnou. – Sbor. Klubu přírodověd., 26, 99–113. Brno.
- Schulmann, K. - Lobkowicz, M. - Melka, R. (1991): Geological workshop, Moravian windows: Excursion guide. – Ústř. úst. geol. Praha.
- Staňková, J. (1978): Petrologie borského granulitového tělesa. – MS Přírodověd. fak. Masarykovy univ. Brno.
- Špinar, P. (1994): Vztah pegmatitů k alpským žilám v lomu u Horních Borů. – MS, diplomová práce, Přírodověd. fak. Masarykovy univ. Brno.
- Vávra, V. (1994): Mineralogické a chemické studium nerostných asociací v amfibolitech u Mirošova. – MS, diplomová práce, Přírodověd. fak. Masarykovy univ. Brno.
- Vávra, V. - Losos, Z. (1995): Nerostné asociace z lomu Mirošov u Strážku (západní Morava). – Geol. Výzk. Morav. Slez. v Roce 1994, 104–105. Brno.
- Zimák, J. a kol. (1997): Průvodce ke geologickým exkurzím. Morava – střední a jižní část. – Skripta Univ. Palackého. Olomouc.
- Informační materiály ČEZ, a. s., k lokalitě „Skalka“. 1998.