

# Příležitostný odkryv Borač-Podolí

Jaroslav Šamánek

Sedimentární petrologie

podzimní semestr 2015

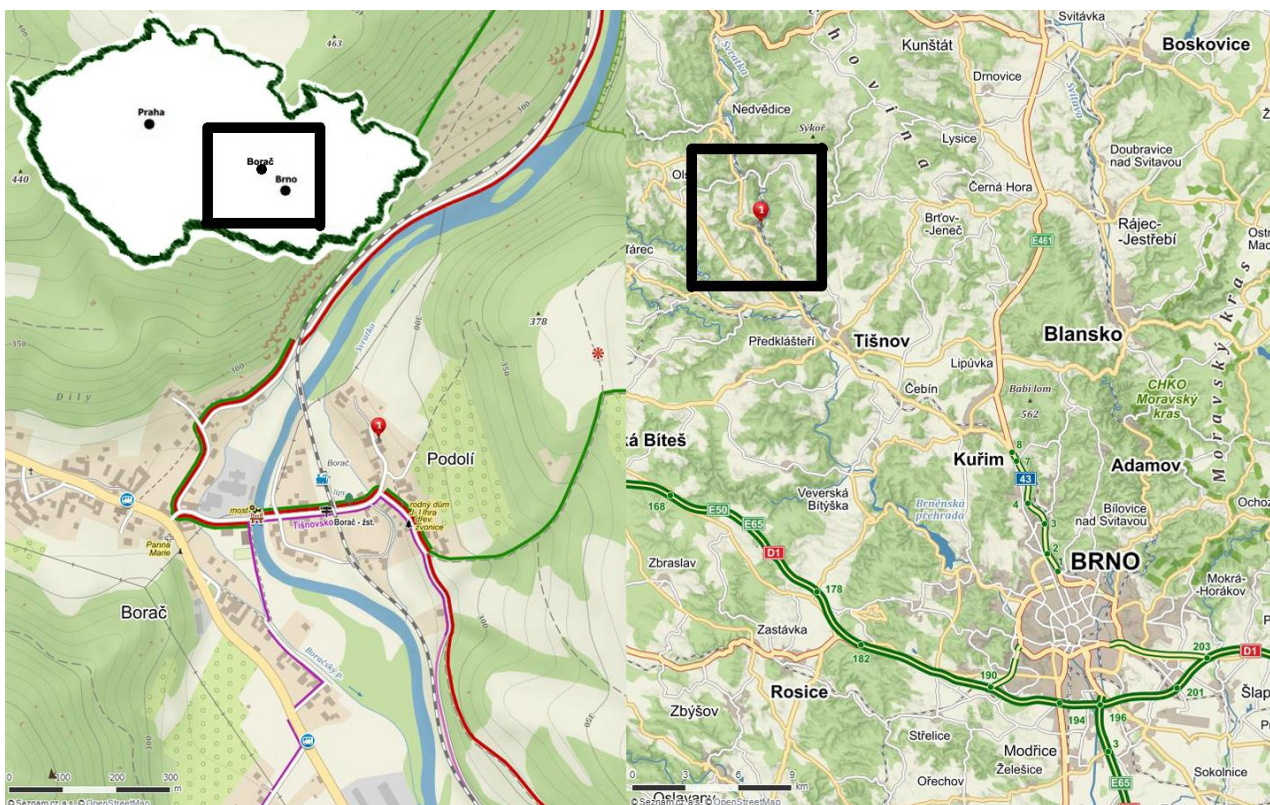
Klíčová slova: baden, mořská fauna, karpatská předhlubeň, Morava, Česká Republika

Abstrakt

Oblast severozápadně od Tišnova je známá několika významnými lokalitami sedimentů badenu karpatské předhlubně. Nedávno objevená lokalita Borač-Podolí je mezi těmito místy unikátní a svou příbřežní faunou neodpovídá žádné ze známých lokalit v této oblasti. Na lokalitě byl vyhlouben umělý odkryv, ve kterém se střídají polohy vápnitého jílu (téglu) s fosiliferními polohami písků. Předběžné závěry studia lokality vedou k domněnce, že se jedná o hlubší části šelfu, kam byl epizodiálně zanesen materiál z proximálnějších částí šelfu.

# Úvod

Studovaná lokalita (obr. 1) je situována severozápadně od města Tišnov v malé vesnici Podolí, která je součástí obce Borač v bývalém okrese Brno-venkov na jižní Moravě. Příležitostný výkop byl otevřen na pozemku domu čp. 33 na doporučení RNDr. Pavla Hudce. Fosiliferní vrstvy byly dříve odkryty při výkopových pracích u příležitosti zapouštění sloupu vysokého napětí. Také v nedalekém okolí leží několik významných spodnobadenských lokalit s hojnou faunou (Borač - obr. 5, Lomnice, Lomnička - obr. 6, etc.). Fauna nově objevené a nezpracované lokality je výrazně odlišná od výše zmiňovaných a proto jsem se rozhodl tuto lokalitu zpracovat jakožto svou diplomovou práci. V nedávné době byla nově zpracována lokalita Borač (Pekař, 2015), které se intenzivně věnoval Seitl (1978, 1980, 1981). Převážně gastropodovou faunu na lokalitách v okolí Lomnice zpracoval Hudec (1986). Koráli z nejméně z lokality Borač zpracoval Hladil (1976). V okolí prováděl mapování miocénních sedimentů Otava (1973). Brzobohatý (1997) se věnoval paleobatymetrickým studiím v okolí studované lokality. Kompletní zpracování vývoje v oblasti podává Cícha a Dornič (1959). Koncem 19. století se lokalitám v okolí věnoval Procházka (1892, 1899).

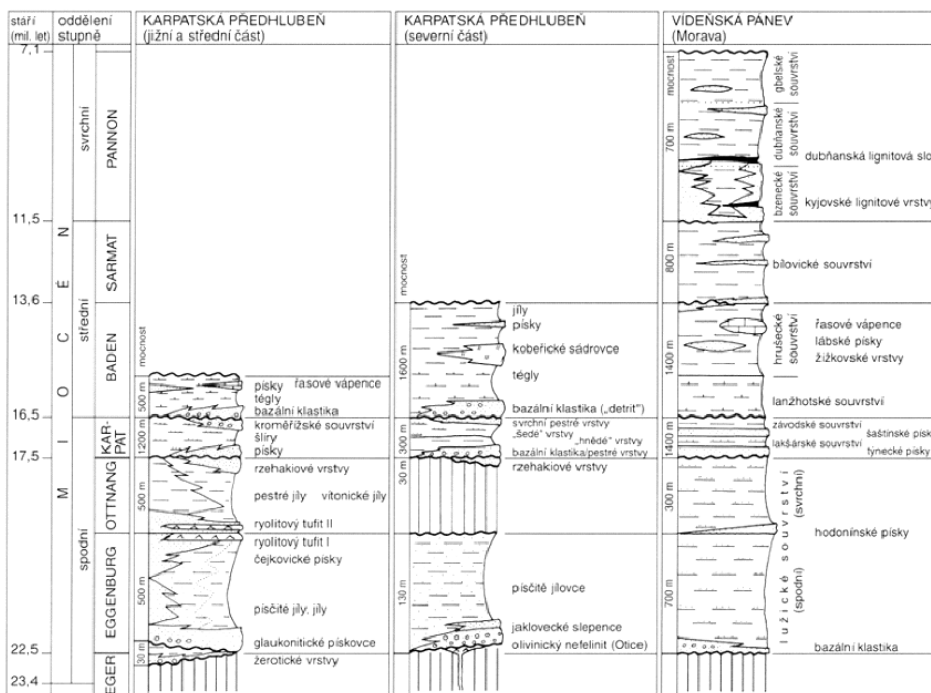


Obr. 1 - Turistická mapka studované lokality se slepou mapou České Republiky (Mapy.cz, 2015, upraveno)

# Geologie zájmové oblasti

Podložními horninami proterozoického stáří, na které nasedají pozdější sledy terciéru, jsou jednotky svratecké klenby (Čurda et al., 1994). Jedná se o příkrovové jednotky moravika, tedy o biotitické, granát-biotitické, dvojslídne, muskovitické, či sericitické ruly bítešské skupiny (tzv. bítešské ruly). Vložky tvoří jemnozrnné biotitické až dvojslídne ruly, amfibolické ruly amfibolity a vzácně karbonáty (Mísař et al., 1983).

Předbadenské horniny nejsou na studovaném území zachovány. Pravděpodobně byla oblast v tuto dobu součástí souše a projevovala se pouze erozí.



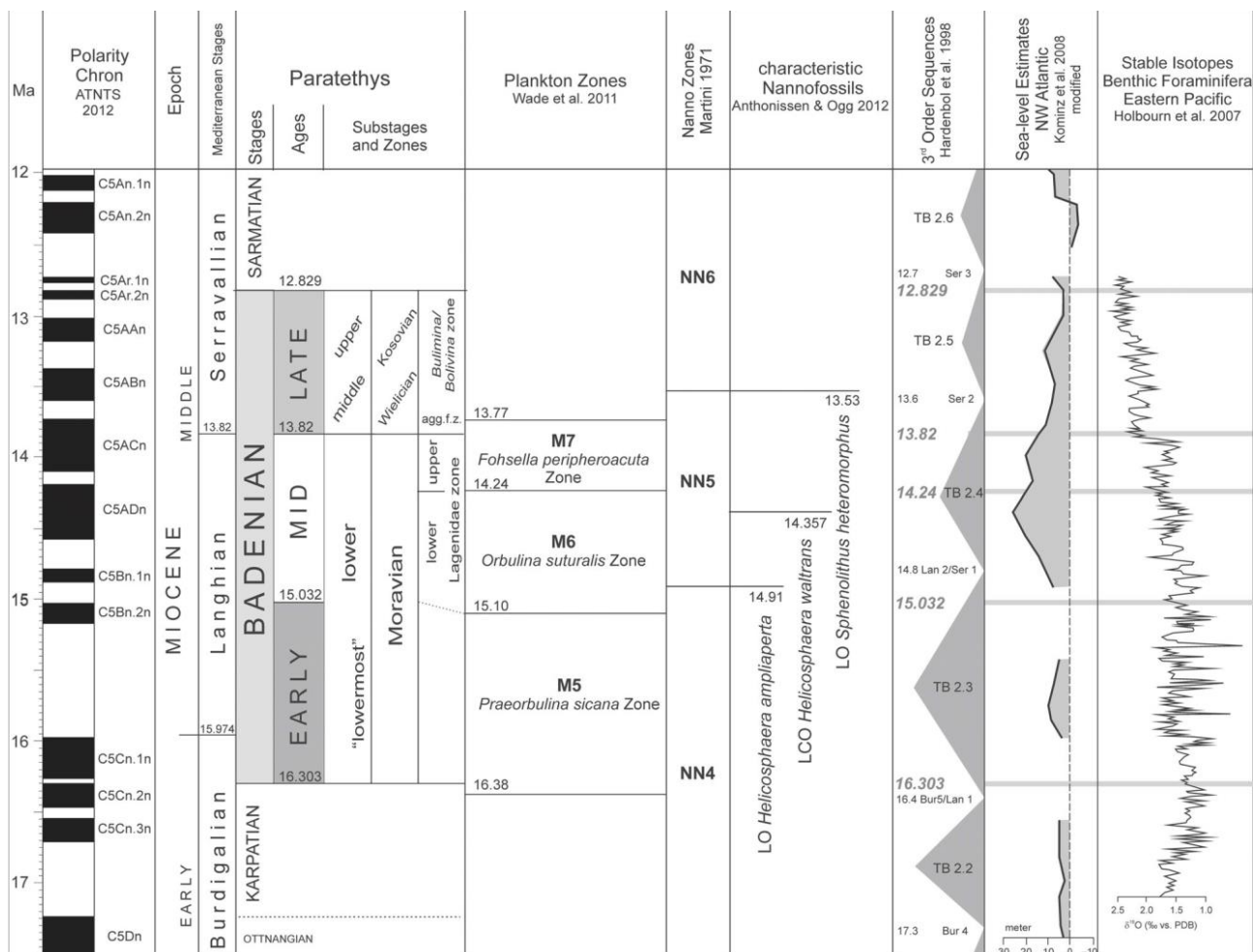
Obr. 2 – Stratigrafické schéma karpatské předhlubně a vídeňské pánve ((Brzobohatý in Chlupáč et al. 2002)

Změna nastává během badenu. V tomto období, které se ve starší literatuře označuje jako spodní baden znovu dochází k transgrasi (obr.2), která je způsobena subsidencí předhlubně od JZ i SV. Zvedá se slavkovsko-těšínský hřbet v SV-JZ směru a projevují se aktivně zlomy nesvačilského příkopu (Brzobohatý, Cicha 1993). Díky těmto pochodům, které jsou spojeny s alpskou orogenezí se zvedá hladina epikontinentálních moří a na území České republiky dochází k maximálnímu rozšíření mořské sedimentace během miocénu. Nově publikovaná práce rakouských autorů (Hohenegger et al., 2014) posouvá sedimentaci postbazálních sedimentů karpatské předhlubně až do středního badenu (obr. 3). Stáří bazálních klastik je otázkou diskuzí. Jedná se vesměs o

petromiktní písky a šterky, jejichž provenience materiálu je závislá na lokálních zdrojích.

V hlubších částech moře sedimentují vápnité šedozelené nevrstevnaté jíly (tégly).

V proximálnějších částech šelfu se místy usazují čočky písků, biohermové či biostromové řasové nebo mechovkové vápence (Brzobohatý a Cicha, 1993).



Obr. 3 - Nové stratigrafické schéma vyčleněné Hoheneggerem et al. (2014)

## Metody a materiál

Na pozemku čísla popisného 33 byly vyhloubeny za pomoci ručního nářadí dva příležitostně odkryvy do hloubky více než dva metry. První sonda (A) byla situována za stěnou garáže směrem do svahu. V odkrytém profilu se pod vrstvou svahovin střídali mocnější vrstvy vápnitého jílu (tégly) s méně mocnými vrstvičkami jemnozrnného křemitého písku (obr. 9.) bez makrofosilií. Proto byl profil pouze navzorkován pro potřeby analýzy mikrofosilií a následně zahrnut. Druhý odkryv (B) byl vykopán 1,55 metru od sloupu vysokého napětí směrem na sever (obr. 7). Po systematickém odebírání vzorků během několika dní aktivní práce byla tato sonda na sklonku října



také zasypána. ~~Následuje detailnější popis profilu B (obr. 4):~~

~~První vrstvou~~ je půdní horizont o mocnosti 32 cm. Jedná se o hlinito-jílovitou půdu černé barvy. Pod půdním horizontem byla odkryta středověká (?) (první zmínka o vesnici pochází z roku roku 1368 ) navážka o mocnosti 35 centimetrů. Stáří vrstvy odhaduji z nalezeného treňového zubu mladého jedince rodu *Bos primigenius f. taurus* - Tur domácí (Březina, 2015 - ústní sdělení) a střepu keramiky, která byla jasně vytvořena na kruhu (Přichystal, 2015 - ústní sdělení). Vrstva má černou barvu a obsahuje ostrohranné úlomky podložních ortorul. V hloubce 67 cm se objevuje vrstva hrdědavého jílu o mocnosti 38 cm, který obsahuje subangulární až zaoblené úlomky podložních ortorul. Následuje 2 cm mocná vrstvička křemenného písku žlutohnědé barvy s drobnými neidentifikovatelnými úlomky schránek měkkýšů. Pod touto vrstvičkou byla odkryta 10 cm mocná vrstva vápnitého jílu (téglu) šedozelené barvy s černými zbytky organické hmoty. Následuje vrstva žlutohnědého křemitého písku s bohatou příbřežní faunou (převažují ~~gastropodi~~). Vrstva také obsahuje subangulární až zaoblené klasty ruly o velikosti až ~~3 cm~~. Pod pískem se opět objevuje vrstva šedozeleného téglu, tentokrát o mocnosti 25 cm. Také tato vrstva obsahuje zbytky organiky. V hloubce 152 cm se objevuje vrstva žlutohnědého křemitého písku o mocnosti 10 cm s bohatou faunou příbřežního společenstva s převahou gastropodů. Písek obsahuje úlomky organodetrítickolithothamniového vápence. Následuje vrstva šedozeleného vápnitoho jílu se zbytky organiky o mocnosti 5 cm. V hloubce 167 cm tuto vrstvu střídá vrstva jemnozrnného žlutohnědého křemenného písku s obsahem bohaté fauny, ve které převažují trsy hermatypních korálů a v severní stěně výkopu se objevuje několik decimetrů mocná čočka organodetrítickolithothamniového vápence. Následuje vrstva šedozeleného vápnitého jílu se zbytky organiky o mocnosti 20 cm. Bazální vrstvou, která byla odkryta je vrstva žlutohnědého jemnozrnného křemenného písku s bohatou příbřežní faunou, ve které převažují trsy korálů a tlustostěnné schránky velkých ústřic. Zajímavý je nález ostrohranných úlomků ortorul, přičemž největší má délku 15 centimetrů a hmotnost se blíží 900 g. Zajímavá je také fauna nacházející se okolo kamenů, jelikož v ní dominuje zatím blíže neurčený rodu brachiopodů. Báze písčitých poloh jsou ~~téměř vodorovné~~, jejich vrchní části jsou hřbítkovité (obr. 8), místy je patrné promísení s vrstvami jílu. Vrstvy písku ~~označené jako~~ faunou bohaté obsahují ~~kompletní~~ společenství příbřežní části šelfu. ~~Jedná se o gastropody, mlže, hermatypní i solitérní koráli, mechovky, brachiopody, svijonožce, ježovky, serpulidy, ryby (otolity).~~ Ze zástupců flóry jsou zachovány zbytky červených řas. Stav zachování jednotlivých organismů je velmi proměnlivý, od téměř detrických úlomků až po kompletní jedince. ~~Fosilie jsou většinou ve vrstvě gravitačně diferenciované.~~ Není výjimkou, že jsou schránky uloženy mimo ~~jejich nejdynamičtější postavení~~.

## Podolí čp. 33 - odkryv B

hloubka (cm)	mocnost (cm)	číslo vrstvy	litologie	zrnitost						Makrofosilie	barva	poznámky	
				lutit		arenit			rudit				
				siltit	jm	st	hr	jm	st				hr
0	32	1	půdní horizont								ne	černá	hlinito-jílovitá půda
7													
17													
27	35	2	navážka								ne	černá	střep středověké (?) keramiky ostrohranné klasty ruly
37													
47													
57	38	3	jíl								ne	hnědá	subangulární až zaoblené klasty ruly
67													
77													
87	2	4	písek								neidentifikovatelné úlomky schráněk	žluto-hnědá	černé smouhy po organice bílé smouhy (?vápnité)
97													
107													
117	10	5	jíl								ne	šedo-zelená	černé smouhy po organice bílé smouhy (?vápnité)
127													
137													
147	10	6	písek								převažují gastropodi	žluto-hnědá	subangulární až zaoblené klasty ruly (do 3cm)
157													
167													
177	25	7	jíl								ne	šedo-zelená	černé (organika) a bílé (vápnité) smouhy
187													
197													
197	10	8	písek								převažují gastropodi	žluto-hnědá	úlomky tmeleného (?) detritu
207													
207													
167	5	9	jíl								ne	zeleno-šedá	černé a bílé smouhy
177													
187													
177	10	10	písek								převažují trsy hermatypních korálů	hnědo-žlutá	úlomky tmeleného (?) detritu
187													
197													
187	20	11	jíl								ne	šedo-zelená	černé a bílé smouhy
197													
207													
197	10	12	písek								převažují trsy korálů a tlustostěnné schránky velkých ústřic	žluto-hnědá	ostrohranné (až 15 cm velké) klasty ruly
207													
207													

Obr. 4 - Sedimentární log profilu B

## Diskuze a interpretace

Data nashromážděná na studované lokalitě dávají tušit, že sedimenty se ukládaly v prostředí dystálnějších částí šelfu. Takto usuzuji z charakteru střídajících se poloh šedo zelených nevrstevnatých vápnatých jílu (téglů) s jemnozrnnými křemitými písčými písčými jíly se pravděpodobně ukládaly na svém místě. Z práce Brzobohatého (1997) lze soudit, že se lokalita nacházela v podobných hloubkách jako lokalita Borač. Výška vodního sloupce je odhadována podle otolitů na 150 metrů. Písčité vrstvy s bohatou faunou byly pravděpodobně transportovány z proximální části šelfu. Tomu odpovídají taxony příbřežních společenstev obsažených v sedimentu. Typické pro příbřežní část šelfu jsou zástupci předožábřých gastropodů - přílipky, ale také svijonožci. Typický je také výskyt hermatypních korálů, kteří se neobjevují pod hloubkou fotické zóny. Nalezený otolit rodu *Myripristis* odpovídá druhům, které v recentu žijí v hloubce do hloubky 25 metrů (Brzobohatý, 2015 – ústní sdělení).

Zcela jistě se jedná o náhlé události, které k přesunutí velkých trsů korálů či masivních klastů ruly musely vládnout velkou kinetickou energií, aby pohnuly poměrně masivním materiálem na relativně dlouhou vzdálenost. Na základě Kukala (1986) jsem usoudil, že se jedná o distální tempestit. Dovedly mě k tomu tato fakta: Písčité vrstvy mají horní okraj se hřbety. Tyto hřbety bývají místy promíšeny s jílem pravděpodobně bioturbací. Charakter střídání mocnějších vrstev pozadových s méně mocnými písčými odpovídá i charakterem tempestitů. Hloubka vodního sloupce pro distální tempestity odpovídá 30-100 metrům.

Do budoucna plánovaná analýza mikrofosilií z výplavů by měla přinést další informace o hloubce pomocí studia foraminifer a otolitů.

## Závěr

Studovanou lokalitu můžeme považovat za typickou ukázkou distálních tempestitů, přičemž písčité polohy jsou velmi bohaté na fosilní materiál. Fosilie jsou ve vrstvě gravitačně diferenciované. Skladba společenstva odpovídá proximální části šelfu, což dokládá také otolit rodu *Myripristis*. Svrchní části písčitých vrstev jsou hřbítkované, místy jsou provířeny s nadložním jílem což dokazuje bioturbaci. Další analýzy budou následovat.

## Poděkování

V první řadě bych chtěl poděkovat p. Uhrovi za možnost otevření výkopů na jeho pozemku a ochotu tyto sondy nechat otevřené po delší časový úsek. Dále bych chtěl poděkovat všem účastníkům výkopových prací, jmenovitě Bc. Lucii Kleprlíkové, RNDr. Pavlu Hudcovi, Mgr. Filipu Jelínkovi, RNDr. Nele Dolákové, CSc. a doc. ing. Šárce Hladilové, CSc.



## Literatura

Brzobohatý, R. (1997): Paleobatymetrie spodního badenu karpatské předhlubně na Moravě z pohledu otolitových faun. – In: Hladilová Š., (ed.): Dynamika vztahů marinního a kontinentálního prostředí. - Sborník příspěvků, grantový projekt GAČR 205/95/1211. MU Brno, 37–45, Brno.

Brzobohatý R., Cicha I. (1993): Karpatská předhlubeň. – In: Přichystal, A. Obstová, V. Suk, M. (eds): Geologie Moravy a Slezska, 123–128, Moravské zemské muzeum a Sekce geologických věd PřF MU. Brno.

Cicha, I. Dornič, J., (1959): Vývoj miocénu Boskovické brázdy mezi Tišnovem a Ústím nad Orlicí. – Sborník Ústředního Ústavu Geologického, 393–434. Praha.

Čurda J., Kašpárek M., Lysenko V., Müller V., Novák Z., Píše J., Sirotek Z., Stejskal V., Šamalíková M., Tomášek M. (1994): Vysvětlivky k souboru geologických a ekologických účelových map přírodních zdrojů v měřítku 1:50000. List 24-32 Brno. — Český geologický ústav. Praha.

Hladil, J. (1976): Šestičetní koráli (Scleractinia) badenu karpatské předhlubně na Moravě. – MS, diplomová práce, UJEP. Brno.

Chlupáč I., Brzobohatý R., Kovanda J., Stráník Z. (2002): Geologická minulost České republiky. – Akademie věd ČR, Praha, 436 s.

Hohenegger, J., Čorić, S., Wagneich, M. (2014): Timing of the Middle Miocene Badenian Stage of the Central Paratethys. – *Geologica Carpathica*, 55-66.

Hudec, P. (1986): Systematická a paleoekologická analýza měkkýšů badenu na lokalitě Lomnice u Tišnova. – MS, diplomová práce, PřF UJEP, Brno.

Kukal, Z. (1986): Základy sedimentologie. – Academia Praha, 466 s.

Mapový server mapy.cz (2015): Mapa lokality Borač - Podolí. – online na <http://mapy.cz/turisticka?vlastni-body&x=16.3641964&y=49.4004067&z=15&l=0&ut=Nov%C3%BD%20bod&uc=9lceYxUBfm&ud=Podol%C3%AD%2033%2C%20Bora%C4%8D%2C%20592%2061%2C%20okres%20Brno-venkov, shlédnuto 28.11.2015>

Mísař Z., Dudek A., Havlena V., Weiss J. (1983): Geologie ČSSR. 1. Český masív — Státní pedagogické nakladatelství, Praha.

Otava, J. (1973): Mapování miocenních ostrůvků listu Tišnov. – MS, diplomová práce, UJEP. Brno.

Pekař, P. (2015): Systematická a paleoekologická analýza spodnobadenských makrofosilií z lokality Borač. – MS, diplomová práce, PřF UPOL, Olomouc.

Procházka V. J. (1899): Miocenové ostrovy v krasu Moravském. - Roz. Česk. Ak., roč. 2, 1–37. Praha.

Procházka V. J. (1893): Miocean Židlochovický na Moravě a jeho zvířena. - Roz. česk. ak., roč. 2, 4–34. Praha.

Seitl, L. (1978): Stratigraficky významné druhy měkkýšů lokality Borač. – MS, diplomová práce, PřF UJEP. Brno.

Seitl, L. (1980): Biostratigrafické postavení měkkýší fauny lokality Borač. – MS, rigorózní práce, UJEP. Brno.

Seitl, L. (1981): Měkkýší fauna lokality Borač. – Čas. Mor. muzea. 66, 33–50. Brno.

# Přílohy

1. Lokalita Borač - stav z roku 2015
2. Lokalita Lomnička - stav z roku 2015
3. Výkop B Borač-Podolí - východní stěna
4. Výkop B Borač-Podolí - detail na levou stranu východní stěny
5. Výkop A - autor v plném nasazení



Obr. 5- Oblast výstupu miocénních jíílů na lokalitě Borač



Příloha 2 - Lokalita Lomnička - stav z roku 2015



Obr. 6 - Oblast výskytu miocénních jíílů na lokalitě Lomnička



Příloha 3 - Výkop B Borač Podolí - východní stěna



Obr. 7 - Střídání jílovitých a písčitých vrstev v profilu B



Příloha 4 - Výkop B Borač Podolí - detail na levou stranu východní stěny



Obr. 8 - Hříbkovitá stavba písčité vrstvy v profilu B



Příloha 5 - Výkop A - autor v plném nasazení



Obr.9 - Makroskopicky sterilní vrstvy profilu A