

3D STAVBA LOMŮ MOKRÁ (PŘEDBĚŽNÉ VÝSLEDKY)

3D tectonics of the Mokrý quarries (preliminary results)

Jiří Rez

Ústav geologických věd PřF MU, Kotlářská 2, 611 37, Brno; e-mail: dobcina@post.cz

(24-41 Vyškov)

Key words: thrusting, folding, Moravian Karst

Abstract

The limestones in Mokrý quarries (Moravian Karst) underwent complex folding and thrusting during the Variscan orogeny. Two systems of folds were recognised: the older one is oriented NNW–SSE and refolded by a younger system of ENE–WSW direction. A precise stratigraphic research in combination with structural data made possible to interpret the 3D tectonics of the area as a large anticline plunging to the SE with the angle of 20°. The lower overturned branch of this anticline was ruptured and duplicated during thrusting in the end of folding. This structure was affected by several phases of brittle fracturing.

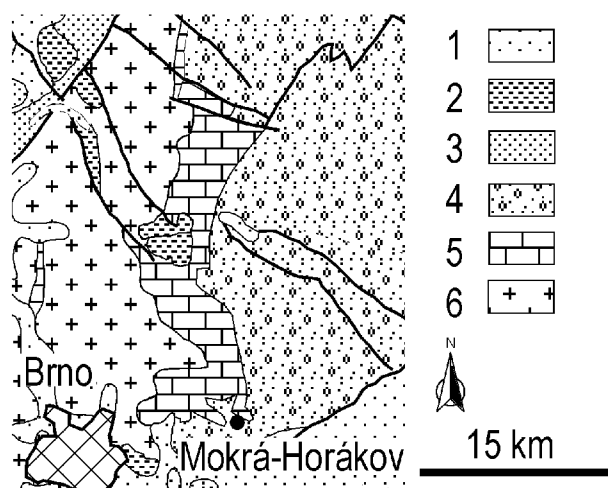
Úvod

Pozice lomů Mokrý na styku karbonátové a flyšové sedimentace moravskoslezského paleozoika (obr. 1) a velmi dobrá odkrytost činí tuto lokalitu zásadní pro pochopení strukturně-geologické historie oblasti, a to nejen během variské orogeneze, ale i v pozdějších fázích deformace.

Dobývací prostor Mokrý je otevřen třemi lomy, strukturně nejzajímavější a nejlépe přístupnou částí je prostor mezi středním a východním lomem, který byl použit jako modelový příklad k nastínění 3D-struktury a deformační historie oblasti.

Stratigrafie

Studovaný úsek zachycuje vrstevní sled od svrchního frasnú po střední visé, tedy přechod od karbonátové sedimentace na platformě a rampě (vilémovické vápence)



Obr. 1 – Přehledná geologická mapa Moravského krasu s pozicí studované lokality. Legenda: 1 – terciér; 2 – mezozoikum; 3 – perm; 4 - kulm; 5 – devon; 6 – brněnský masív.

Fig. 1 – Geological outline map with the quarry under study. Key: 1 – Tertiary; 2 – Mesozoic; 3 – Permian; 4 – Culm; 5 – Devonian; 6 – Brno Massif.

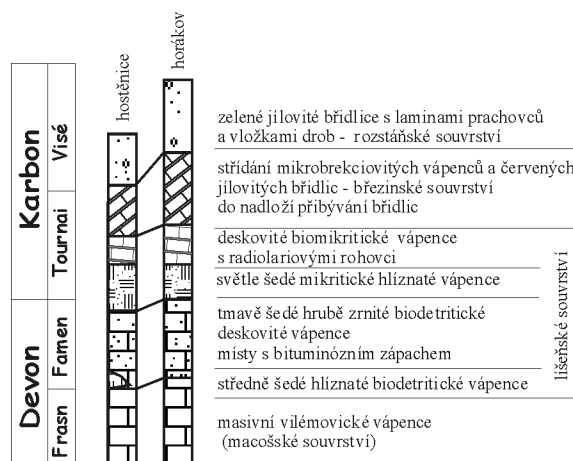
přes smíšenou sedimentaci z kalciturbiditních proudů v různých úrovních svahu (křtinské a říčské vápence) až po přechod v siliciklastickou sedimentaci flyšovou (břežinské a rozstáňské souvrství; obr. 2).

Pro interpretaci pozorované stavby jsou důležitá následující stratigraficko-facilní pozorování: sblížení dvou odlišných vývoju – mělkovodnějšího hostěnického a hlubokovodnějšího horákovského, který je na hostěnický nasunut (Kalvoda 1996, 1997); mimořádně velké mocnosti spodnotournaiských hlíznatých vápenců v prostoru středního lomu s častým střídáním překocených a nepřekocených poloh proložených násunovými plochami; dále výskyt svrchnofamenských biodetritických vápenců v nadloží těchto duplikovaných spodnotournaiských vápenců; a nakonec překocovaný vrstevní sled zachycený ve východním lomu.

Strukturní prvky

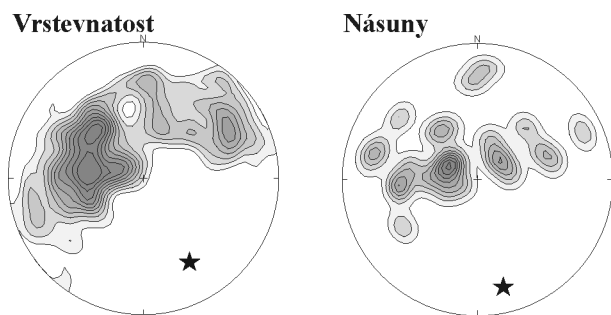
Vrásky

Vápence v mokrských lomech jsou velmi intenzivně disharmonicky zvrásněné, často do ležatých, izoklinálních či velmi ostře zalomených vrás. Intenzita provrásnění



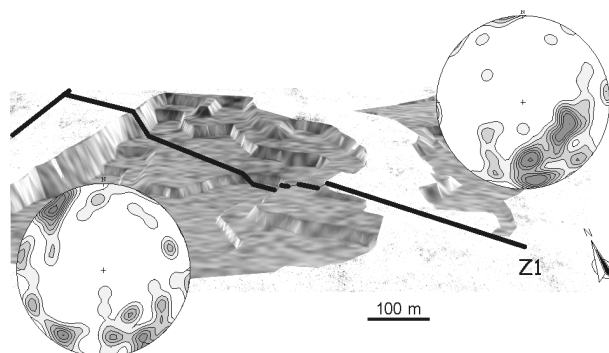
Obr. 2 – Stratigrafické schéma studované oblasti.

Fig. 2 – Stratigraphical sketch of the area under study.



Obr. 3 – Konturové diagramy vrstevnatostí a ploch násunů. Z podobnosti diagramů lze usuzovat, že vrstevnatost i plochy násunů byly vrásněny společně.

Fig. 3 – Equal area projections of bedding and thrust planes. The same pattern indicates contemporaneous folding of bedding planes and thrust planes.



Obr. 4 – Pohled na střední a východní lom, poklesový zlom Z1 rozděluje studované území na dvě různě rotované kry, což dokládají konturové diagramy vrásových os.

Fig. 4 – A sketch of the central and the eastern quarries, normal fault Z1 separates two differently rotated blocks. Orientation of fold axes is different in these two blocks.

stoupá s podílem jílové složky a se snižováním mocnosti jednotlivých vrstev. Na lomových stěnách je možno pozorovat dva systémy vrás, které jsou patrné i ve strukturálních diagramech. Starší výraznější systém má osy směru SSZ–JJV s úklonem asi 20° k JV, mladší systém je méně výrazný s osami ve směru VSV–ZJZ (obr. 3). Vrásnění probíhalo mechanismem ohybu se skluzem, což dokládá geometrie vrás a četná rýhování na vrstevních plochách.

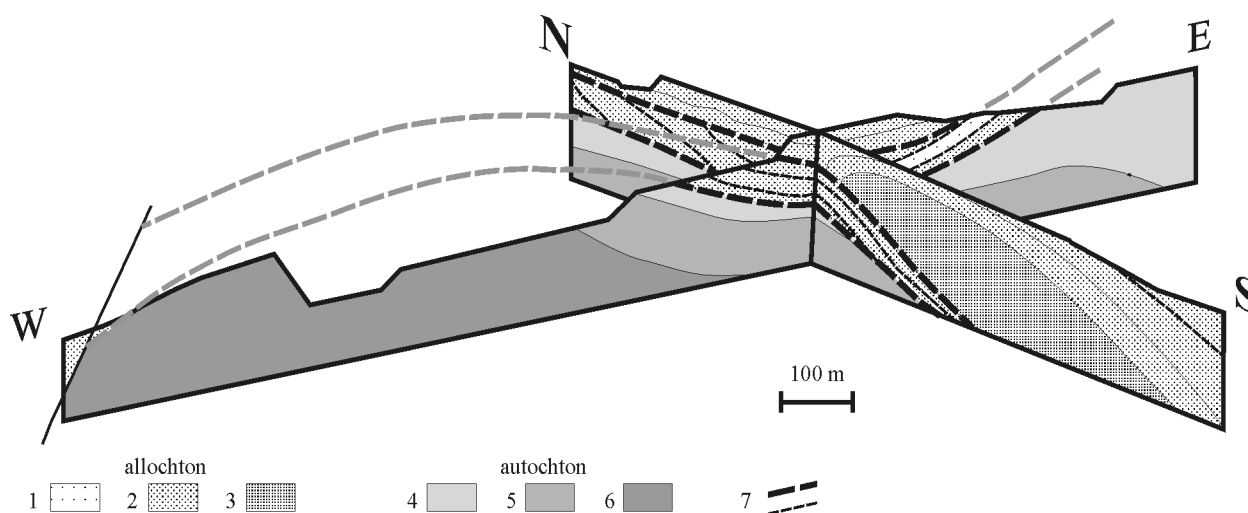
Násuny

Nejdůležitějšími tektonickými prvky jsou násunové zlomy. Projevují se jako nápadné polohy černých silně prohnětených grafitických břidlic o mocnosti 2 až 20 cm, ve východním lomu výjimečně až 200 cm. Tyto násunové poruchy často vytvářejí rampy a duplexy, a zpravidla jsou

mírně kosé k vrstevnatosti (průměrně o 18°, obr. 3) a procházejí tedy různými stratigrafickými úrovněmi. Ve středním lomu oddělují podložní březinské souvrství svrchního tournai od nasunutých hlíznatých vápenců spodního tournai (v překocené poloze), ve východním lomu omezují tektonické šupiny mikritických vápenců středního tournai, které byly inkorporované do břidlic rozstáňského souvrství (visé). Násunové plochy byly následně zvrásněny, a to jak starším ssz.–jjv. systémem vrás, tak i mladším vsv.–zjz. systémem vrás (obr. 3).

Zlomy

Vedle násunové a vrásové tektoniky je studovaný komplex porušen ještě mladšími zlomy několika různých generací. Tyto zřetelně mladší zlomy byly dříve považovány



Obr. 5 – 3D schéma studované oblasti. Na paraautochtonní sedimenty hostěnického vývoje jsou nasunuty alochtonní sedimenty horákovského vývoje v podobě antiklinály se zduplikovaným spodním ramenem. Tato struktura je převrásněna mladšími vsv.-zjz. vrásami. Legenda: alochton: 1 – březinské a rozstáňské souvrství; 2 – líšeňské souvrství; 3 – macošské souvrství; autochton: 4 – březinské a rozstáňské souvrství; 5 – líšeňské souvrství; 6 – macošské souvrství; 7 – násunové plochy.

Fig. 5 – A 3D-sketch of the area under study. Allochthonous sediments of the Horákov development form an anticline, which is thrust over the paraautochthonous sediments of the Hostěnice development. This structure is refolded by younger system of ENE – WSW folds. Key: allochthonous: 1 – Březina and Rozstání formations; 2 – Líšeň formation; 3 – Macocha formation; autochthonous: 4 – Březina and Rozstání formations; 5 – Líšeň formation; 6 – Macocha formation; 7 – thrust planes.

za řídicí prvky synsedimentární deformace (Dvořák 1987), jejich postsedimentární charakter však vyplývá ze vztahů k jednotlivým vrásovým systémům. Jako nejdůležitější se jeví poklesové zlomy ssz.-jjv. směru a zsz.-vjv. směru, které rozčleňují oblast do několika různě rotovaných ker (obr. 4), což komplikuje dešifrování celé stavby. Další, méně důležité systémy zlomů jsou podrobněji diskutovány v práci Reze (2003).

Diskuse a závěr

Na základě studia geometrie stavby v terénu a za pomoci detailní lito- a biostratigrafie lze studovanou strukturu interpretovat jako ležatou vráso severovýchodní vergence s osou ukloněnou k JV pod úhlem 20°. V pozdějších fázích deformace došlo k přetržení a duplikaci spodního ramene vrásoy a k tvorbě násunů (obr. 5). Podle asymetrie duplexů ve středním a východním lomu lze usuzovat, že tyto násuny mají severovýchodní vergenci. To potvrzují i směry rýhování na vrstevních plochách spojená se starším systémem vrás a také lineace se sklonem k JZ pozorovaná v mylonitech násunových ploch. Nasunování probíhalo v závěrečných fázích vrásnění severovýchodní vergence s osami směru SSZ–JJV, kdy došlo k přetržení a duplikaci spodního ramene a provrásnění násunových ploch. Během nasouvání docházelo

pravděpodobně k intenzivnímu tlakovému rozpouštění okolních vápenců a na těchto plochách zůstával nerozpustný zbytek, který má dnes charakter silně mylonitizované grafitické břidlice s roubíkovitým rozpadem.

Na základě zjištěných dat lze sestavit přibližnou posloupnost jednotlivých deformačních fází a lze sestavit stručnou deformační historii oblasti:

- 1/ po tektonické inverzi pánve (ve svrchním tournai až visé) byl původní sedimentační prostor zkracován v sv.–jz. kompresním režimu a usazené sedimenty byly vrásněny.
- 2/ v pokročilých stádiích vrásnění, kdy již byly vyvinuty ležaté vrásoy, došlo v důsledku pokračující komprese k tvorbě šupinovitě stavby a k nasunutí sedimentů hlubokovodnějšího horákovského vývoje na komplex s mělkovodnějším vývojem hostěnickým podél systému násunů. Tato stavba byla v další fázi převrásněna mladším vrásněním sz.–jv. směru.
- 3/ v dalších fázích vzniká větší množství generací zlomů. Jako nejdůležitější se jeví pravostranné poklesy směru SZ–JV a mladší sv.–jz. poklesy, které rozdělují ložisko do bloků a velmi ztěžují interpretaci stavby. Významná část těchto zlomů vznikla pravděpodobně až během alpské orogeneze jako reakce na sunutí flyšových příkrovů.

Literatura:

- Dvořák, J. – Friáková, O. – Hladil, J. – Kalvoda, J. – Kukul, Z. (1987): Geology of the paleozoic rocks in the vicinity of the Mokrý cement factory quarries (Moravian karst). – Sbor. geol. Věd, Geol., 42, 41–88. Praha.
- Kalvoda J. (1996): Stratigrafie vápenců v lomu mokrské cementárny.– MS, Katedra geologie a paleontologie PřF MU. Brno.
- Kalvoda J. (1997): Přejít karbonátové a kulmské sedimentace v širším okolí Mokrý. – MS, Katedra geologie a paleontologie PřF MU. Brno.
- Rez J. (2003): Strukturní analýza jižní části Moravského krasu v lomech Mokrý a okolí. – MS, diplomová práce PřF MU. Brno.