

# INTERPRETACE DEFORMACÍ SEDIMENTŮ KARPATSKÉ PŘEDHLUBNĚ NA KONTAKTU SE ZÓNOU PAVLOVSKO-WASCHBERSKOU (VNĚJŠÍ ZÁPADNÍ KARPATY)

Structural interpretation of Carpathian foredeep sediments' deformation in contact with Pavlov-Waschberg Zone (Outer Western Carpathians)

Ivan Poul<sup>1,2</sup>, Rostislav Melichar<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Česká geologická služba, pobočka Brno, Leitnerova 22, 658 69 Brno, e-mail: ivan.poul@geology.cz

<sup>2</sup> Ústav geologických věd, Přírodovědecká fakulta Masarykovy univerzity, Kotlářská 2, 611 37 Brno; e-mail: melda@sci.muni.cz

(34–12 Pohořelice, 34–14 Mikulov)

**Key words:** Carpathian foredeep, Badenian, Karpatian, fault-propagation fold, anticline, transversal fault, frontal and lateral ramp

## Abstract

The Pavlov-Waschberg Zone and its surroundings features complicated structure of Carpathian Foredeep sediments and overthrusted flysch nappes. After Neo-Alpine thrusting this contact was tectonically affected by sinistral transversal strike-slip faults (lateral ramps) to present large-scale en-echelon structure. The structure is well visible in Pavlov Hills, where cross cut large limestone plate into smaller "blocks". The new research investigates transversal faults' elongation to the Carpathian Foredeep where fold Karpatian and Lower Badenian sediments. Large geomorphological elevations "Přední and Zadní Dunajovický hřbet" are depicted as remnants of large-scale fault-propagation folds (past-Lower Badenian thrusting) in this text.

## Úvod

Zóna pavlovsko-waschberská na okraji jižní Moravy přecházející na území severního Dolního Rakouska představuje složitý strukturní komplex okraje příkrovů Vnějších Západních Karpat na pomezí vídeňské pánve a karpatské předhlubně. Tato oblast se strukturně vyvíjela převážně během mladšího alpínského vrásnění; vznik struktur byl spojen jednak s procesy nasouvání příkrovů k SZ, ale současně i s procesy otevírání přiléhající vídeňské pánve. V letech 2002–2009 byl v s. části zóny pavlovsko-waschberské proveden multidisciplinární výzkum. Důraz byl kladen převážně na strukturní výzkum vápenců tvořících významné výchozy v Pavlovských vrších. Byla zde zjištěna složitá násunová stavba s vrásami zlomového zalomení (tzv. fault-bend folds), které jsou porušeny levostrannými příčnými zlomy (Poul – Melichar 2009, Poul et al. in press, obr. 1). Předpolí Pavlovských vrchů je tvořeno sedimenty karpatské předhlubně, ve kterých vystupují dva obloukovité hřbety. Strukturní pozice a objasnění vzniku těchto hřbetů ve vztahu ke karpatské tektonice je hlavním cílem předloženého článku.

## Vztah geomorfologie a geologické stavby

V předpolí Pavlovských vrchů vystupují z rovinaté nivy řeky Dyje dva hřbety budované spodnobadenskými bazálními klastiky a z části i karpatskými šlíry; jedná se o Přední a Zadní Dunajovický hřbet. První z popisovaných hřbetů přiléhá k obci Dolní Dunajovice (přibližně 6 km z. od Pavlovských vrchů), druhý hřbet leží mezi Dolními Dunajovicemi a řekou Dyjí. Morfologicky výrazný reliéf každého hřbetu překračuje délku 15 km. Hřbety začínají s orientací SZ–JV a postupně se stáčíjí do směru S–J. Z morfologických studií v terénu i z 3D modelu je patrné, že jejich tvar je asymetrický – kuestovitý: západní až jz. svahy jsou rovinné a relativně mírně ukloněné, kdežto sv.

a v. svahy jsou strmé a často klínovitě vyběhají k SV (obr. 1).

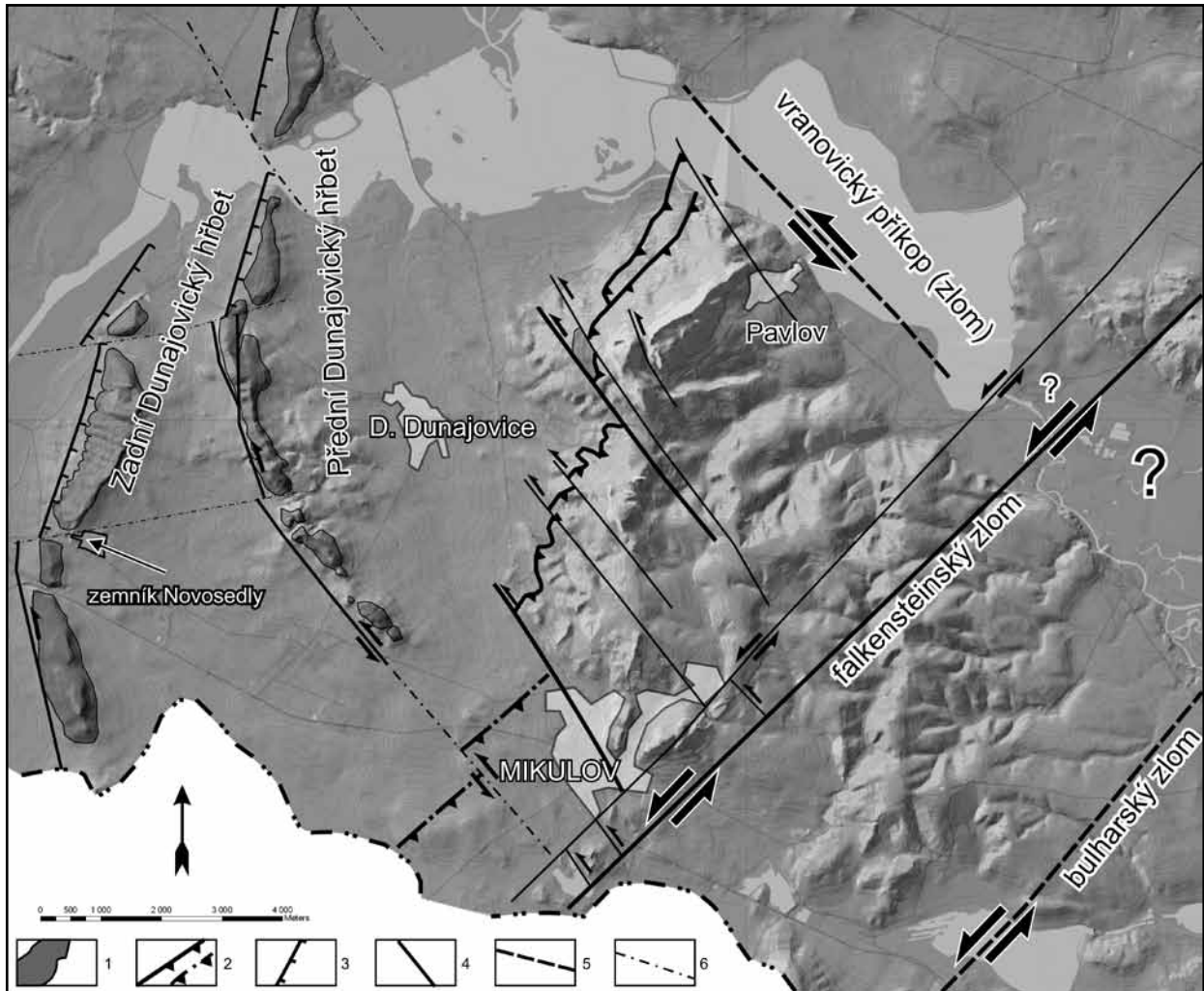
Mírné svahy kuest pokrývá deska badenských klastik mírně ukloněná k Z až JZ. Tato klastika jsou vůči erozi odolná více než podložní vápnité prachovce – šlíry. Štěrkové klasty jsou převážně hrubě zrnité, zaoblené až dokonale zaoblené, jsou obklopené nazelenalým tuhým až pevným vápnitým jílem. Tyto sedimenty jsou bez zřejmé vrstevnatosti ve vrtných jádrech i ve výchozech, kde jsou navíc postiženy ronovou erozí.

V podloží klastik jsou sedimenty odpovídající stáří stupni karpat. Z granulometrického rozboru vyplývá, že sediment obsahuje velké množství prachovité frakce a jemnozrnitého písku. Barva sedimentu je smouhovaná šedo-běžová s občasnými vápnitými konkréscemi, občasně se vyskytují i narezavělé písčité proplástky. Na rozdíl od nadložních klastik jsou šlíry viditelně vrstevnaté a občasné tence lavicovitě až destičkovitě odlučné.

V měkké málo zpevněné hornině je výchozů nedostatek. Pro účely strukturních měření byl studován zemník na v. okraji obce Novosedly, kde probíhá těžba materiálu pro výrobu cihel. V zemníku byla provedena orientační strukturní analýza vrstevnatosti, která prokázala zvrásnění sedimentů velkého měřítko (obr. 2). Osa vrásy vykazuje orientaci ve směru SSZ–JJV a uklání se směrem k JJV (osa vrásy 156/21). Jedná se tedy o směr paralelní s orientací Zadního Dunajovického hřbetu (obr. 1).

## Diskuze a závěr

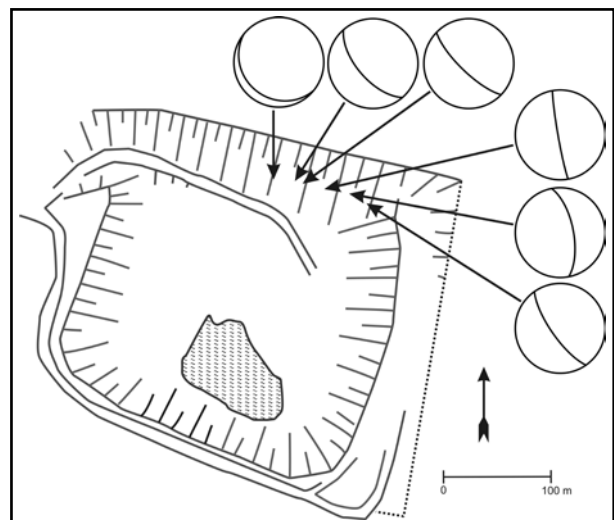
Bylo ukázáno, že elevace Předního a Zadního Dunajovického hřbetu mají vrásový původ, neboť vrstevnatosti neogenních hornin jsou ukloněné a směrově odpovídají průběhu těchto hřbetů. Uvedené vrásy vznikly zřejmě v důsledku odlepení těchto sedimentů od jejich podloží. Dalším důkazem pro existenci zmíněného odlepení je tektonicky vklíněná vrstva svrchnokřídových sedimentů v neogen-



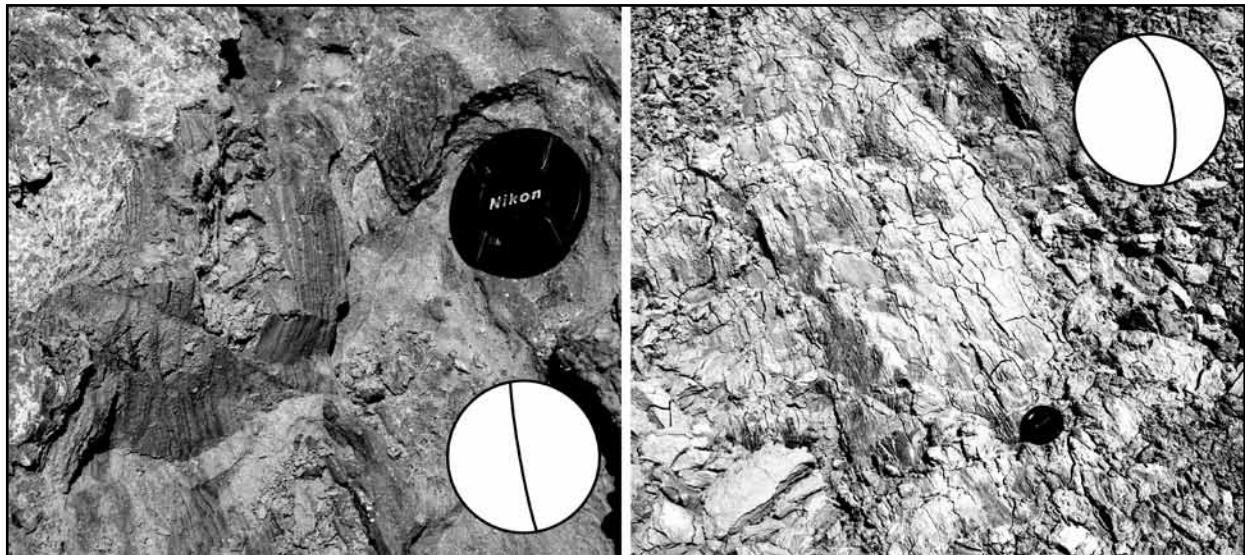
Obr. 1: Strukturně-geomorfologická mapa severního okraje zóny pavlovsko-waschberské, s vyznačenými násuny a příčnými zlomy. Vysvětlivky: 1 – spodnobadenská klastika, 2 – násun příkrovu (jistý, předpokládaný), 3 – násun, 4 – zlom jistý, 5 – zlom zakrytý, 6 – zlom předpokládaný.

Fig. 1: A structural-morphological map of the northern edge of the Pavlov-Waschberg Zone with thrusts and transversal faults (strike-slip faults). Explanatory: 1 – Lower Badenian gravels, 2 – Nappe thrust (observed, concealed), 3 – thrust, 4 – fault, 5 – fault hidden, 6 – fault supposed.

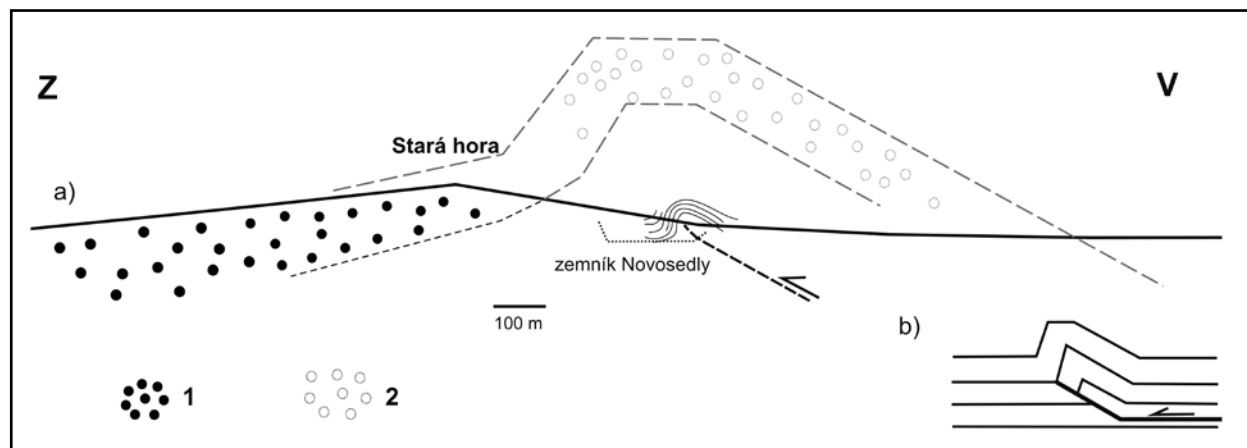
ních sedimentech v těsném nadloží autochtonní jury zjištěná ve vrtu Mikulov-2 (Adámek – Bimka 1981). Genetický charakter vrás lze odhadovat na základě změn orientace vrstevnatosti zjištěných v zemníku, kde se sklon vrstevnatosti mění od subhorizontálního po vertikální (obr. 2 a 3). V úvahu tedy připadají mechanismy vrásnění odlepením (asymetrická vrása) nebo zlomovou propagací. Posledně zmiňovaný mechanismus se jeví jako pravděpodobnější vzhledem k neprokázanosti výrazné kompetentní polohy nutné pro vrásnění odlepením (obr. 4). V tomto případě pak poloha elevace (antiklinály) naznačuje místo, kde zlom odlepení propagující se do předpolí „šplhá“ do vyšších stratigrafických úrovní (a tvoří tzv. rampu). Obloukovitý průběh elevací pak indikuje zahnutý průběh takové rampy, která ve směru SSV–JJZ probíhá čelně vzhledem k sunutí, zatímco směry hřbetu S–J až SZ–JV ukazují stáčení rampy (obr. 1) do směru šikmého až bočního vzhledem k nasouvání. To podporuje i zjištěný úklon osy vrásové stavby k JJV měřený v místě ohybu hřbetu (zemník), což je typickým znakem pro rampy boční (Wilkerson et al. 2002).



Obr. 2: Zemník Novosedly – situace měřené vrstevnatosti v karpatkých šlících (spodní polokoule Lambertova zobrazení). Fig. 2: Soil pit Novosedly – Karpatian-silt sediments bedding orientation measurements (equal area projection – lower hemisphere).



Obr. 3: Orientace vrstevnatosti v karpatských sedimentech jsou často subvertikální (Novosedly).  
 Fig. 3: Bedding orientation of the Karpatian sediments are often subvertical (Novosedly).



Obr. 4: (a) Interpretace struktur z okolí Novosedel, (b) stavba je modelována pomocí zlomově propagační vrásy. Vysvětlivky: 1 – spodnobadenenská klastika, 2 – erodováno.  
 Fig. 4: Interpretation of structures from Novosedly surrounding (a): tectonics model is based on fault-propagation fold (b), Key: 1 – Lower Badenian gravels, 2 – eroded.

#### Poděkování

Rádi bychom poděkovali Lence Kociánové za vypracování 3D modelu reliéfu zkoumané oblasti. Dále bychom rádi poděkovali Andraszi Zámolyimu za pomoc se sběrem strukturálních dat.

#### Literatura

- Adámek, J. – Bimka, J. (1981): Závěrečná zpráva z oblasti Strachotín-Pavlov-Mikulov. – MS, Geofond. Praha.
- Poul, I. – Melichar, R. (2009): Orientace příčných zlomů v Pavlovských vrchách na jižní Moravě (Západní Karpaty). – Geol. výzk. Mor. Slez., v roce 2008, 70–74. Brno.
- Poul, I. – Melichar, R. – Janečka, J. (in press): Thrust tectonics of the Upper Jurassic limestones in the Pavlov Hills (Outer Western Carpathians, Czech Republic). – In: Esplugas, J. P. (ed.): Kinematic Evolution and Structural Styles of Fold-and-Thrust Belts. – Geol. Soc. London.
- Wilkerson, M. S. – Apotria, T. – Farid, T. (2002): Interpreting the geologic map expression of contractional fault-related fold terminations: lateral/oblique ramps versus displacement gradients. – J. Struct. Geol., 24, 593–607. Amsterdam.