

MODEL RELIÉFU KULMU V PODLOŽÍ MIOCENNÍCH SEDIMENTŮ U STŘÍTEŽE NAD LUDINOU (OBLAST MORAVSKÉ BRÁNY)

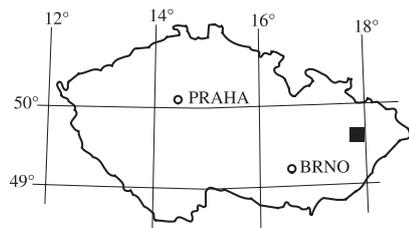
The 3D model of the basement of the Miocene sediments in the Střítež nad Ludinou area (Moravská brána region)

ZUZANA SKÁCELOVÁ¹ – PETER PÁLENSKÝ²

¹ Česká geologická služba, Erbenova 348, 790 01 Jeseník

² Česká geologická služba, Klárov 3, 118 21 Praha 1

(25-12 Hranice)



Key words: 3D model, relief, Culm, Miocene sediments

Abstract: The contact between Bohemian Massif and Western Carpathians in Northern Moravia is a very conspicuous morphological structure. It is located within a plain of Moravian Gate that is surrounded to NW with the Upland of Nížký Jeseník and to SE with Beskydy Hills. The area between Hrabůvka and Střítež nad Ludinou was chosen to construct 3D model of basement relief under Quaternary and Miocene sediments. Data from borehole database and from geophysical database (vertical electric sounding and seismic reflection survey) were evaluated for this purpose. The resulting model is in good accord with gravity data and geological interpretation of the seismic reflection profile 1P/83.

V rámci projektu „Strukturálně geologická stavba Západních Karpat a jejich podloží“ byla v r. 2005 ověřena možnost vytvoření 3D modelu reliéfu kulmu a tektonických struktur v podloží kvartérních a miocenních sedimentů. Využita byla geofyzikální data společně s daty podrobného geologického výzkumu a hydrogeologického průzkumu.

Pro modelování bylo vybráno území mezi obcemi Hrabůvka a Střítež nad Ludinou na listu 1 : 50 000 Hranice na Moravě. V současném reliéfu se projevuje tato oblast jako výrazná morfologická deprese na východním svahu Nížkého Jeseníku založená mezi dvěma vodními toky – Veličkou a Ludinou, které patří do povodí řeky Bečvy. Velička spolu s Ludinou ústí z hlubokých erozních údolí Vítkovské vrchoviny (s nadmořskou výškou okolo 430 m n. m.) do široké terasy, která pokračuje do karpatské předhlubně až k Hranicím na Moravě.

Geologická charakteristika oblasti

Zájmové území se nachází na kontaktu moravskoslezského paleozoika Nížkého Jeseníku a miocénu karpatské předhlubně sz. od Hranic na Moravě v širším okolí Moravské brány.

Na jv. zlomovém svahu Nížkého Jeseníku mezi údolními s říčkami Veličkou a Ludinou leží morfologická deprese

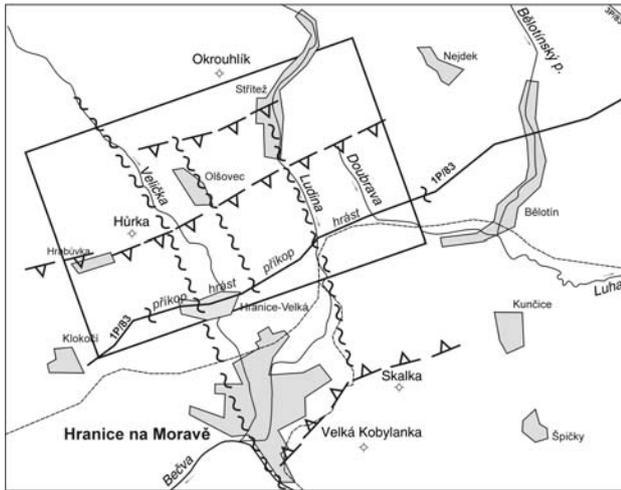
formovaná především zlomy sudetského a karpatského směru. Morfologická deprese je vytvořena v břidlicích a drobách moravického souvrství spodního karbonu (kulm). Vlastní depresi vyplňují vápnité štěrky náležející okrajovým klastikům spodního badenu (miocén). Klastika jsou tvořena souborem hrubě zrnitých vápnitých písků, místy s polohami slepenců až slepenců středně i hrubě zrnitých, často s valouny kulmských prachovců a drob. Valouny s maximálním průměrem až 20 cm jsou volně rozptýlené v písčitém matrixu. Mocnost klastik může dosahovat až okolo 70 m (vrty HV-101 s. od ústí Veličky 66 m, HV-103 z. od Olšovce v údolí Veličky 73 m). Směrem do předhlubně, tj. na JV, štěrková klastika vyklíňují a za okrajovým zlomem předhlubně, event. paleozoika, nastupují vápnité jíly (tégly) s polohami vápnitých písků až písčitých štěrků, jejichž předpokládaná mocnost přesahuje 200 m. Slepence na bázi spodního badenu jsou v předhlubni mocné až několik desítek metrů (vrt HV-4 j. od Olšovce 47 m, NP-637 u Bělotína 47 m, JEHL-1 sv. od Bělotína 37 m).

Úpatí svahů a kotlina jsou zakryty sedimenty kvartérního stáří. Deluviální hlinotokamenité uloženiny pokrývají svahy a jejich úpatí a nejnižší partie vyplňují eolické uloženi-ny – spraše a sprašové hlíny s mocností do 20 m.

Oblast v minulosti byla a stále je předmětem intenzivních geologických výzkumů, především základního geologického mapování a strukturálního a geodynamického studia (např. MACOUN a kol. 1965, PÁLENSKÝ a kol. 1998, MÜLLER a kol. 2002, OTAVA a kol. 2004, KREJČÍ a kol. 2006).

Metodika

Pro model reliéfu podloží kvartérních a terciálních sedimentů byla využita především geofyzikální data. V 80. letech proběhl detailní geoelektrický průzkum lokalit Střítež a Olšovec s cílem určit hydrogeologické struktury v podloží kvartérních sedimentů (SKLENČKA 1984a, b). Metodou vertikálního elektrického sondování (VES) byly vytvořeny odporové řezy na několika desítkách profilů mezi Olšovcem a Stříteží a byla určena hloubka podloží. Pro potřeby modelování reliéfu kulmu byly body VES z publikovaných zpráv a řezů digitalizovány (byly určeny jejich souřadnice a hloubka podloží). Kromě geoelektrických měření byly využity také výsledky seizmického průzkumu. Šlo především o jz. část profilu 1P/83, který procházel mezi obcemi Klokočí (sz. od Hranic) a Bělotín v oblasti Moravské brány. Výsledky interpretace reflexní seizmiky poskytly spolu s opěrnými vrty NP-637, HV-4, NP-756 a JEHL-1 důležité



Obr. 1. Schéma geologické interpretace podloží miocenních sedimentů v oblasti Stříteže nad Ludinou (~ indikace zlomu, \triangle osa gradientu tíhového pole).

informace o hloubce reliéfu paleozoika v prostoru vněkarpatké předhlubně. Druhý seizmický profil 5/83 zasahoval do studované oblasti malou částí, pouze svým jižním okrajem, mezi Střítež a Hranice. Jeho hlavním cílem byl výzkum tektonické stavby paleozoika (kulmu) Nízkého Jeseníku a jen malé množství interpretovaných rychlostních rozhraní zahrnovala oblast modelovaného východního svahu při kontaktu se sedimentární výplní předhlubně. Z tohoto důvodu byly výsledky interpretace seizmického profilu 5/83 zohledněny pouze pro korelaci získaného modelu. Z geologických prací byly použity především výsledky vrtných prací soustředěných podél říčky Veličky u Olšovce. Korelací výsledků VES a vrtů byl upřesněn průběh reliéfu podloží. Celkem bylo pro 3D modelování v oblasti Stříteže použito 150 bodů na území zakrytém sedimenty a společně s body současného reliéfu terénu celkem 4430. K modelování byl využit software SURFER8 fy Golden Software, Inc.

Reliéf podloží výsledného modelu

Získaný model podloží kulmu v oblasti Olšovce a Stříteže (v příl. 2) předpokládá existenci relativně ploché strukturální plošiny zakleslé v jv. svazích kulmu Nízkého Jeseníku. Na Z i V je omezena pravděpodobně tektonickými poruchami sudetského směru SSZ-JJV (obr. 1).

Zlom, který ohraničuje strukturální plošinu z. od Olšovce, je založen na S v erozním údolí Veličky a pokračuje po jejím pravém břehu až do Moravské brány k obci Hranice-Velká a dále do ohybu řeky Bečvy k Hranicím na Moravě. Lze předpokládat i jeho pokračování k J do terciéru údolím Bečvy. Toto poruchové pásmo bylo interpretováno na reflexním seizmickém profilu 1P/83 j. od Hrabůvky (obr. 1) jako tektonicky založená příkopová struktura, která je indikována v souvrstvích kulmu až do hloubky 5 km s vergencí násunů k SV (CIDLINSKÝ a kol. 1984). Méně výrazné tektonické pásmo je v seizmických datech patrné jako sv. ukončení hrástež o délce cca 1 km, která leží

na seizmickém profilu 1P/83 pod obcí Hranice-Velká. Tato tektonická porucha je na S v získaném modelu strukturální plošiny reprezentována mírným svahem ve směru SSZ-JJV pod obcí Olšovec ukloněným k V (výškový skok asi 100 m). Mocnosti sedimentární výplně na Z od tohoto stupně jsou okolo 10–20 m (jen ojediněle i 70 m), zatímco na V směrem ke Stříteži dosahují až k 150 m. Hlubší v. část morfologické deprese strukturální terasy je ukončena u Stříteže v údolí Ludiny tektonickou poruchou opět ve směru SSZ-JJV, která je interpretována také na seizmickém profilu 1P/83 jako sv. ukončení příkopovité struktury mezi obcí Hranice-Velká a říčkou Ludinou.

Získaný model podloží byl korelován také s projevy tíhového pole a doposud publikovanými interpretovanými tektonickými strukturami mapovaného území. Tíhové pole je ve shodě s výsledky 3D modelování. V oblasti mezi Olšovcem a Stříteží interpretace gradientu tíhového pole vymezuje dva paralelní svahy ve směru ZJZ-VSV až Z-V (příl. 2), mezi nimiž je zachovaná relativně plochá strukturální plošina.

Model podloží ukazuje, že s. svah je současný svah Nízkého Jeseníku, jižněji situovaný svah j. od Olšovce a Stříteže (okrajový zlom předhlubně) je zcela zakryt sedimenty a prudce upadá do maximálních hloubek vněkarpatké předhlubně s. od Hranic na Moravě. Oba tyto gradienty jsou pravděpodobně projevem tektonických poruch karpatského směru. Zlomy sudetského směru SZ-JV v údolí Veličky a Ludiny se projevují v tíhovém poli jak nad kulmem Nízkého Jeseníku, tak i nad sedimentární výplní vněkarpatské předhlubně (JUST – TOMEK 1985). Sudetský zlomový systém pokračuje jv. do podloží Karpat v celém prostoru Hornomoravského úvalu, v okolí Hranic se předpokládá pokračování temenického zlomového systému (BUDAY a kol. 1995).

Mocnost sedimentárního pokryvu celé studované strukturální plošiny je od 10 až po 150 m. Směrem od jižního svahu k Hranicím narůstá mocnost sedimentů až pod 200 m (vrt HV-4 j. od Olšovce 330 m, HV-1 v Hranicích nad 226 m, NP-756 u Hranic-Drahotuše 234 m). Kvartér ve vrtech v z. části deprese dosahuje mocnosti většinou okolo 5 m, na východě mezi Olšovcem a Stříteží jsou to až 20 m polohy štěrků. Terciární sedimentární výplň deprese tvoří miocenní štěrky a písky badenského stáří, pískovce a konglomeráty s valouny kulmských prachovců a drob (z. od Olšovce měl vrt HV-103 mocnost miocenních sedimentů 72 m, z toho 62 m byly droba, břidlice a hrubozrnný konglomerát).

Během zpracování a interpretace dat bylo zjištěno, že geofyzikální metody používané pro vyhledávání podloží sedimentů (VES) se při interpretaci dat setkávají s problémem shodných hustot i fyzikálních vlastností některých hornin stáří karbonu a badenu (neogénu). Konkrétně jde o drobu a konglomeráty, které mají velmi obdobné minerologické hustoty okolo $2,7 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$.

Závěr

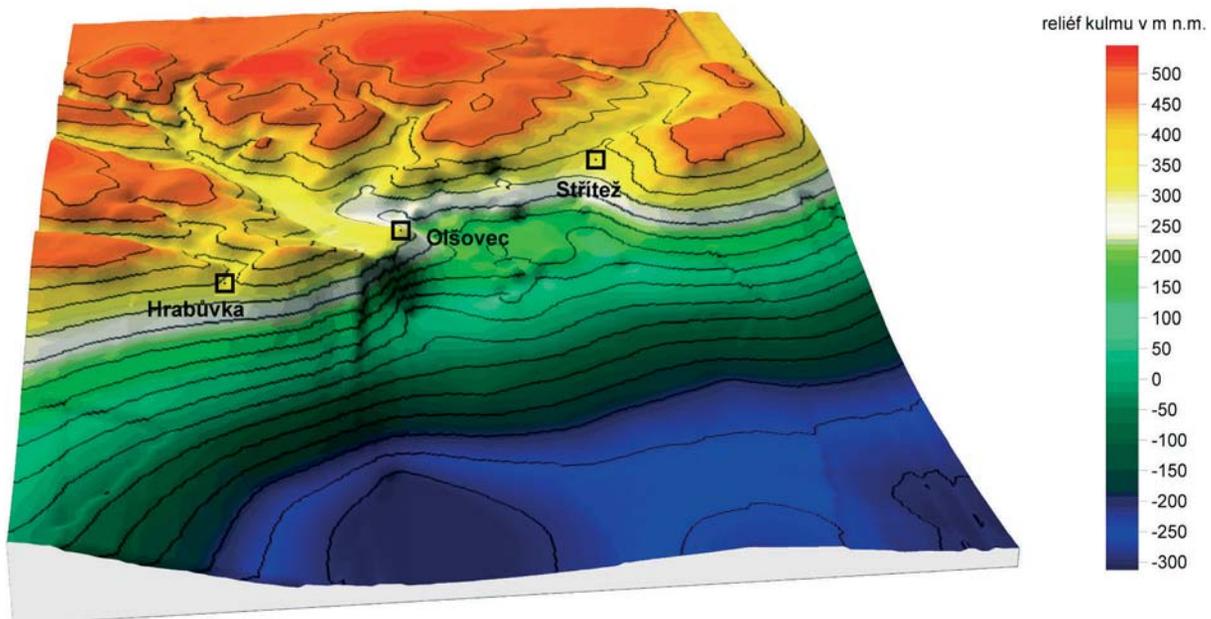
Metodika využitá k sestavení 3D modelu kulmského podloží kvartérních a terciárních sedimentů při dostatečném pokrytí geofyzikálních a geologických dat se ukázala

vhodnou pro morfologickou vizualizaci a další interpretaci geodynamického vývoje. Model vybrané oblasti Stříteže nad Ludinou přispěl k novým poznatkům o reliéfu paleozoika v podloží kvartérní a miocenní výplně a k jeho korelaci s již interpretovanými daty. Morfologická deprese v jv. svahu kulmu Nízkého Jeseníku má shodné morfologické a tektonické struktury jako podloží vněkarpatké předhlubně v jižní části oblasti. Pravděpodobně jde o starší tektonickou stavbu, na které probíhaly ještě i mladší pohyby. Důkazem recentní aktivity jsou v současné době registrované slabé seizmické otřesy, a to jak v oblasti jv. svahu Nízkého Jeseníku (Oderské vrchy), tak i v Moravské bráně (Jeseník nad Odrou, Hranice na Moravě) a Podbeskydské pahorkatině (v okolí Valašského Meziříčí).

Literatura

- BUDAY, T. – ĎURICA, D. – OPLETAL, M. – ŠEBESTA J. (1995): Význam bělského a klepáčovského zlomového systému a jeho pokračování do Karpat. – Uhlí, Rudy, geol. Průzk., 2, 9, 275–281. Praha.
- CIDLINSKÝ, K. – DVOŘÁK, V. – KOCHOVÁ, M. – KOLEJKA, V. – KOUŘIL, M. – PETRÍK, A. a kol. (1984): Závěrečná zpráva dílčího úkolu reflexně-seizmického průzkumu lokality JE Blahutovice. – MS Čes. geol. služba – Geofond. Praha.
- HANÁK, J. – HANÁKOVÁ, P. – ONDRA, P. (2000): Fyzikální vlastnosti hornin na listu mapy 1 : 25 000, 25-121 Odry. – MS Čes. geol. služba. Praha.
- JUST, P. – TOMEK, Č. (1985): Gravimetrický průzkum širšího okolí JE Blahutovice. – MS Geofyzika, s. p. Brno.
- KREJČÍ, O. – HUBATKA, F. – OTAVA, J. (2006): Alpínské deformace krystalinika a paleozoika na styku Českého masivu a Západních Karpat. In: KRMIČEK, L. – PŘICHYSTAL, A. – HALAVÍNOVÁ, M., eds. (2006): Moravskoslezské paleozoikum 2006, Sborník abstraktů. – Úst. geol. věd Přírodověd. fak. Masaryk. univ. v Brně; Čes. geol. služba, pobočka Brno; Čes. geol. společnost, Brno.
- MACOUN, J. – ŠIBRAVA, V. – TYRÁČEK, J. – KNEBLOVÁ-VODIČKOVÁ, V. (1965): Kvartér Ostravska a Moravské brány. – 419 s., Ústf. úst. geol. Praha.
- MÜLLER, V., red. (2002): Vysvětlivky ke geologické mapě ČR 1 : 50 000, list 25-12 Hranice. Soubor geol. a ekol. účel. map příř. zdrojů, edice ekol. map Čes. Republ. – Čes. geol. služba. Praha.
- OTAVA, J., red. (2004): Základní geologická mapa ČR 1 : 25 000, list 25-123 Hranice na Moravě. Vysvětlivky k mapě. – MS Čes. geol. služba. Praha.
- PÁLENSKÝ, P. – ČÍZEK, P. – TYRÁČEK, J. – STRÁNÍK, Z. – DVOŘÁK, J. (1998): Geologická mapa ČR 1 : 50 000, list 25-12 Hranice, Soubor geologických a ekologických účelových map přírodních zdrojů. – Čes. geol. úst. Praha.
- SKLENČKA, J. (1984a): Zpráva o geoelektrickém měření na akci Střítež – Okrouhlík. – MS Čes. geol. služba – Geofond. Praha.
- SKLENČKA, J. (1984b): Zpráva o geoelektrickém měření na lokalitě Olšovec. – MS Čes. geol. služba – Geofond. Praha.
- VÁCA, F. (1971): Detailní gravimetrické měření na styku Českého masivu a karpatské soustavy v prostoru Olomouc–Přerov–Hranice. – MS Čes. geol. služba – Geofond. Praha.

Model podloží kulmu je v příloze 2



Vizualizace 3D modelu reliéfu v oblasti Stříteže nad Ludinou.
K článku Z. Skácelové a P. Pálenského na str. 43