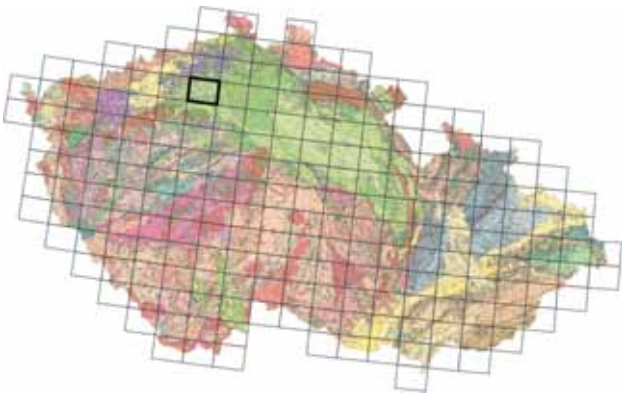
Plastické deformace sedimentů v zářezu dálnice D8 u obce Bílinka v Českém středohoří

Soft-sediment deformation structures in the geological profile near Bílinka Village, České středohoří Mts.

OLDŘICH HOLÁSEK – PAVEL ČÁP – PAVEL HAVLÍČEK – TOMÁŠ HROCH – TOMÁŠ ŠTOR

Česká geologická služba, Klárov 3, 118 21 Praha 1; jmeno.prijmeni@geology.cz

(02-43 Litoměřice)



Key words: Bohemian Massif, Quaternary, cryoturbation

Abstract: During the construction of the D8 motorway near Bilinka village, a cut was temporarily exposed where contact of Cretaceous and Quaternary deposits was found. Quaternary sediments consist mainly of coarse-grained massive, sub-horizontal and trough-cross bedded gravels, which are interpreted as alluvial deposits. Cretaceous sediments represent marine fine-grained sandstones and marls weathered into clayey eluvium. The contact of Cretaceous eluvium with coarse-grained gravels was strongly affected by soft-sediment deformations. The deformation features, morphologically in accordance with the cryoturbation structure, the load-cast, ball and-pillows structure, were documented. This type of structures can be formed due to frost action (cryoturbation) and could be very similar to those formed due to a density contrast between the upper and lower layers and differential loading (load-casting). The origin of these structures is the result of complex processes.

Dokumentovaná část zářezu budoucí dálnice D8 u Bílinky, probíhajícího ve směru SSZ-JJV, je dlouhá asi 250 m a vysoká 2,5 m (obr. 1). Ve spodní části vystupují zvětralé křídové slínovce a jemnozrnné pískovce v odkryté mocnosti 1–1,5 m. V jejich nadloží leží kvartérní sedimenty mocné 0,5–2,0 m. Jde převážně o tmavohnědé špatně vytříděné hrubé štěrky a zrnitostně proměnlivější šedohnědé jemnozrnné až hrubozrnné štěrky s podpůrnou stavbou matrixu, místy i klastů.

Křída

V podloží kvartérních uloženin byly zastiženy dva typy křídových sedimentů, které tvoří přímé podloží kvartéru. V severní části profilu jsou odkryty v mocnosti 1–1,5 m

Obr. 1. Výřez topografické mapy s červeně vyznačeným dokumentovaným zářezem.

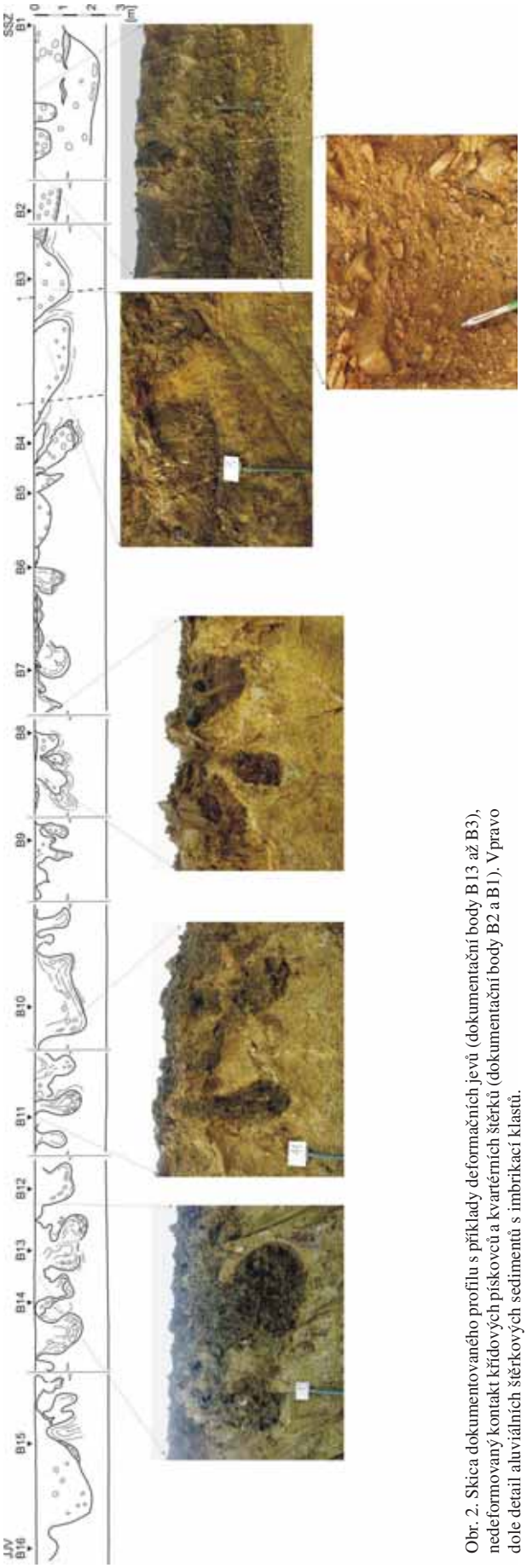
a délce ca 75 m (obr. 2 – dok. body B1–B3) světle okrové až šedavé, místy nazelenalé jemnozrnné ***pískovce***. Jsou horizontálně zvrstvené, zčásti laminované, výše mírně proželezněné, svrchu rozvětralé. Druhotné vápnité náteky a relativně vysoká pórovitost pískovců indikují jejich částečné primární provápnění a následné odvápnění. Stratigraficky lze pískovce zařadit do nejsvrchnější části bělohorského souvrství (spodní až střední turon) v písčitém vývoji (Valečka et al. 2003).

V jižní části profilu (obr. 2 – dok. body B4–B16) jsou v maximální mocnosti 2 m odkryty šedobílé ***slínovce***, intenzivně zvětrávající na okrový až žlutavý měkký, výrazně plastický jíl porušený kryoturbací. Stratigraficky náležejí nejspíš k jizerskému souvrství (střední turon). Slínovce jsou druhotně subvertikálně postiženy drobnými trhlinkami, po kterých se rozšiřují šedé a tmavě hnědé glejové záteky.

Mezi dokumentačními body B3 a B4 (obr. 2) je v šířce 4 m odkryta mezi pískovci a slínovci subvertikální poruchová zóna. Směr jejího sklonu je 230° a sklon 80–90°. Probíhá tak šikmo ke stěně odkryvu. Světle okrové horniny jílovitého charakteru jsou značně porušeny, bez náznaku jakéhokoli zvrstvení či uspořádání.

Kvartér

Tmavě hnědé štěrky s podpůrnou stavbou matrixu vystupují v celé délce zářezu. Subangulární až suboválné valouny o velikosti 5–15 cm, ojediněle až 30 cm, tvoří vulkanické horniny. Matrix je hrubozrnný jílovitý písek až



Obr. 2. Skica dokumentovaného profilu s příklady deformačních jevů (dokumentační body B13 až B3), nedeformovaný kontakt křídových pískovců a kvartérních štěrků (dokumentační body B2 a B1). Vpravo dole detail aluviálních štěrkových sedimentů s imbrikací klastů.

jemnozrnný štěrk o maximální velikosti klastů 0,3 cm. Sedimentární textury nejsou vyvinuty a přednostní orientace valounů není rovněž patrná. Jejich absence a chaotické uspořádání klastů indikuje sedimentaci prostřednictvím úlomkotoků (např. Shultz 1984, Nemec – Steel 1984).

V severní části profilu leží v podloží tmavě hnědých štěrků též zrnitostně proměnlivější, jemnozrnné až hrubozrnné šedohnědé štěrky s podpůrnou stavbou matrixu i klastů o celkové mocnosti do 1 m. Složení valounů vykazuje větší heterogenitu. Kromě subangulárních až suboválných valounů vulkanických hornin jsou místy i klasty křídových pískovců a slínovců o velikosti do 5 cm. V těchto štěrcích lze pozorovat náznaky subhorizontální stavby a rychlé vertikální změny ve velikosti zrn. Přítomny jsou také polohy s šikmým korytovitým zvrstvením a místy i náznaky imbrikace valounů (obr. 2), což dokládá sedimentaci z trakčního proudu (Miall 1996).

Na základě geomorfologického posouzení okolí, špatného vytřídění popsaných sedimentů a interpretovaných sedimentárních procesů můžeme předpokládat, že se tyto akumulace tvořily v prostředí aluviálního vějíře. Sedimentace z trakčního proudu převažuje v rámci dílčích fluviálních koryt aluviálního vějíře, ukládání z úlomkotoků je vázáno na jeho povrch (Blair – McPherson 1994).

Hranice s podložními křídovými horninami nemá jednotný charakter. V severní části zářezu je ostrá, bez deformačních jevů, protože zde štěrky nasedají přímo na zvětralé jemnozrnné pískovce. V jižním úseku se kvartérní sedimenty stýkají s eluviem slínovců v podobě okrových a žlutavých jílů. Jejich výrazné províření s nadložními štěrky společně s všesměrným uspořádáním vzniklých textur (palzy a mrazové hrnce) a nesouvislým výskytem tenkých bílých a šedobílých provápnělých poloh místy s cicváry do velikosti 5 cm pod spodním okrajem zavířených štěrků ukazují na vznik způsobený kryoturbací. Štěrkové sedimenty vyplňují tyto struktury buď zcela, nebo z větší části. Lokálně vytvářejí téměř uzavřené kapsy v mrazem porušeném jílovitém eluviu (obr. 2 – dok. body B3, B8, B11, B13). Hloubka deformačních struktur se pohybuje od 30 cm do 2 m.

K postupnému províření sedimentů docházelo během pleistocénu v rovinatém nebo mírně ukloněném terénu působením střídajícího se tání a promrzávání (např. Butrym et al. 1964 in Fairbridge 1968, Trombotto 2002, Horváth et al. 2005).

Z genetického hlediska lze uvažovat o další možnosti vzniku popsaných deformací, a to ve formě vtiskových textur typu „load cast“ a „ball-and-pillows structures“. Mohlo k nim dojít v důsledku velkého rozdílu v reologii jílovitě zvětralých křídových slínovců a nadložních hrubých štěrků (např. Reinhardt – Cleaves 1978 in Allen 1982). Původní mocnost štěrků by ale musela být vyšší a podloží výrazně plastické (dostatečně nasycené vodou). Tuto variantu však považujeme spíše za teoretickou.

Literatura

BLAIR, T. C. – MCPHERSON, J. G.(1994): Alluvial fans and their natural distinction from rivers based on morphology, hydraulic processes, se-

dimentary processes and facies assemblages. – J. sed. Res. 64. 450–489.

BUTRYM, J. – CEGLA, J. – DZULYNSKI, S. – NAKONIECZNY, S. (1964): New interpretation of periglacial structures. Folia Quat. (Kraków), 34 s. In: FAIRBRIDGE, R.W. ed. (1968): The Encyclopedia of Geomorphology. Encyklopedia of Earth Science Series, Vol. III. – Reinhold Book Corp. New York.

HORVÁTH, Z. – MICHÉLI, E. – MINDSZENTY, A. – BERÉNYI-ÜVEGES, J. (2005): Soft-sediment deformation structures in Late Miocene–Pleistocene sediments on the pediment of the Mátra Hills (Visonta, Atkár, Verseg): Cryoturbation, load structures or seismites? – Tectonophysics 410, 81–95.

MIALL, A. D. (1996): The Geology of Fluvial Deposits. – Springer-Verlag, New York.

NEMEC, W. – STEEL, R. J. (1984): Alluvial and coastal conglomerates: Their significant features and some commnets on gravelly mass-flow deposits. In: KOSTER, E. H. – STEEL, R. J. ed.: Sedimentology of Gravels and Conglomerates, 1–31. – Mem. Canad. Soc. petrol. Geol. 10.

REINHARDT, J. – CLEAVES, E. T. (1978): Load structures at the sediment – saprolite boundary, Fall Line, Maryland. Geol. Soc. Amer. Bull. 89, 307–313. In: ALLEN, J. R. L. (1982): Soft-sediment deformation structures Sedimentary structures: their character and physical basis. Vol. II: Developments in Sedimentology, 30B, 343–393. – Elsevier, Amsterdam.

SHULTZ, A. W. (1984): Subareal debris-flow deposition in the Upper Paleozoic Curler Formation, Western Colorado. – J. sed. Petrology 54, 759–772.

TROMBOTTO, D. (2002): Inventory of fossil cryogenic forms and structures in Patagonia and the mountains of Argentina beyond the Andes. – S. Afr. J. Sci. 98, 171–180.

VALEČKA, J. – KYCL, P. – MLČOCH, B. – ZELENKA, P. (2003): Nebezpečí svahových pohybů v jv. části Českého středohoří na území okresu Litoměřice. Díl B – Geologie, Geologická mapa. – MS Čes. geol. služba, Praha.

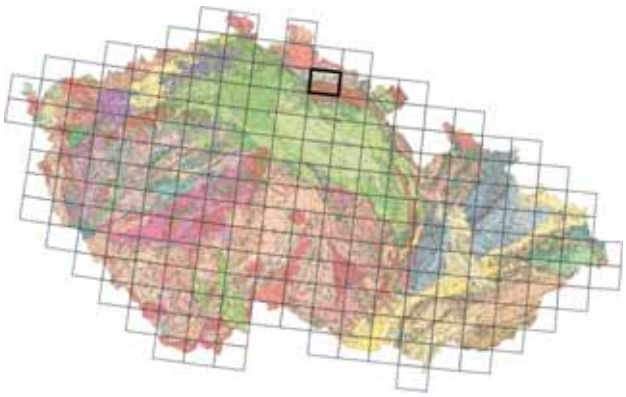
Vývoj a rizikovost svahových deformací v údolí Jizery východně od Semil

Mass movements formation and risk in the Jizera valley east of Semily town

PETR KYCL

Česká geologická služba, Klárov 3, 118 21 Praha 1; petr.kycl@geology.cz

(03-41 Semily)



Key words: engineering geology investigation, slope movements, landslides, Jizera river valley, hazards, risk

Abstract: Tectonically predisposed valley of the Jizera river is very susceptible to slope movements, in the section between the town of Semily and village of Dolní Sytová. Frequency and position of the slope deformations respects geological and geomorfological structure of the area of interest. Many costructions and buildings were constructed on the lanslide and showing same stability failure. The entire area is concerned as a high-risk zone with necessary of engineering-geological studies in the future.

Metodika mapování svahových deformací v údolí Jizery vychází z archivní rešerše všech doposud zaznamenaných sesuvných jevů v registru sesuvů v databázi České geologické služby – Geofondu a následného terénního ověřování potenciálně sesuvných oblastí.

V údolí Jizery v okolí Semil byla studie svahových deformací započata již v roce 1963, a to v rámci vládního úkolu Ústředního ústavu geologického „Sesuvná území ČSSR“, který reagoval na katastrofický sesuv v Handlové. Regionální přehledná dokumentace sesuvů v oblasti byla provedena pod vedením A. Zemana. Mapování proběhlo na listech Hradec Králové M-33-XVI a Náchod M-33-XVII. Bohužel mapové přílohy již v archivu ČGS – Geofondu nejsou k nalezení.

O rok později zpracoval opět A. Zeman podrobný inženýrskogeologický průzkum sesuvného území u Semil, který lze hodnotit jako nejkomplexnější práci v řešeném území z pohledu evidence svahových nestabilit. Tato zpráva slouží jako doplněk k předchozí zprávě a poměrně dobře vystihuje současnou situaci svahových deformací v údolí Jizery v. od Semil, především pak v okolí Benešova u Semil.

Inženýrskogeologickou mapu města a blízkého okolí sestavil Svoboda (1973), a to dokonce do měřítka 1 : 5 000 (8 listů map); mapy v archivu ČGS – Geofondu opět chybějí. Podle písemné dokumentace se podařilo lokalizovat a znovu zmapovat většinu popsaných svahových deformací.

V následujících letech bylo provedeno několik dalších, především inženýrskogeologických průzkumů sesuvných svahů (např. Alinče 1978, Fojtíková et al. 1980), včetně diplomové práce (Fajfr 1978).

V neposlední řadě bylo čerpáno z archivních prací autora, a to z mapování svahových projevů po povodních v roce 2000.

Rešeršní práce byly důležitým vstupním parametrem pro zmapování, evidenci a vyhodnocení všech svahových deformací. Na rozdíl od jiných oblastí České republiky se zde archivní dokumentace výrazně shoduje se současným stavem poznání.