

- do koryta řeky uvolněno nejméně 20 000 krychlových metrů sedimentů. Z hlediska protipovodňové ochrany bude nutné zabývat se prohlubováním koryt. Efekt úziny hrál zásadní roli např. při poškození dálničního mostu u Kralup – v ploché sníženině se vytvořilo jezero, které vytékal úzkým hrdlem. Místo obvyklé nevýrazné plošné eroze tak došlo k zařezávání do nivních sedimentů a k ničivé erozi. HRÁDEK (2002) rozlišuje rozlivová koryta vznikající při kulminujícím režimu a výmolová koryta vznikající při sestupné fázi povodňové vlny.
4. Celá řada pozorování má dílčí charakter, který osvětuje jednotlivé aspekty změněné hydrologické situace: na zemědělsky obdělávaných plošinách nad řekami bylo pozorováno silné zvlhčení půd doprovázené bahnotoky; na jinak suchých skalních stěnách byly odkryty plošné průsaky vyplavující jemnozrné sutě (Mandát u Davle); povodeň se projevila i v místech daleko vzdálených od velkých řek – v Pošumaví byly dokumentovány „krátery“ o hloubce až kolem 2 m, vznikající zespodu v místech, kde došlo k upcání meliorací. Specifickým problémem je podmáčení plochých niv, jejichž podloží je

budováno špatně propustnými turonskými jílovci a slínovci (oblast Terezína).

Z praktického hlediska považujeme za zcela zásadní (byť jakkoliv samozřejmé) následující pozorování: v ploché nezastavěné nivě, např. Labe pod soutokem s Vltavou, voda při povodni plyne sice 8 m nad normálem, ale nečekaně klidně. Téměř neeroduje a usazuje jen tenké polohy píska či bahna. Naproti tomu v členité či zastavěné nivě je schopná ničit navigaci či přemisťovat půlmetrové kameny.

Výzkum je podporován z prostředků akademického projektu CEZ Z3-013912 a v případě Berounky také projektu GAČR 205/02/0449 (hlavní řešitel K. Žák).

## Literatura

- HRÁDEK, M. (2000): Geomorfologické účinky povodně 1997 na území severní Moravy a Slezska. – Geogr. Čas., 4, 52, 303–321. Bratislava.  
HRÁDEK, M. (2002): Metamorfóza údolních niv po povodni v červenci 1997 na horní Moravě. – Geomorfol. Sbor. 1, 57–59. MU. Brno.  
KUBÁT, J. a kol. (2002): Informační list 18, 3–6. VÚMOP. Praha.

*Fotografie jsou v příloze I*

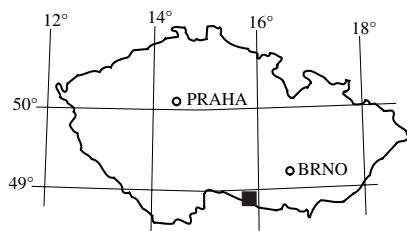
## NP PODYJÍ: REVIZNÍ KVARTÉRNĚ-GEOLOGICKÝ VÝZKUM A MAPOVÁNÍ V LETECH 2001 A 2002

### Quaternary geological investigations in the Podyjí National Park in 2001–2002

PAVEL HAVLÍČEK

Česká geologická služba, Klárov 3/131, 118 21 Praha 1

(32-22 Vranov nad Dyjí)



**Key words:** Quaternary, palaeopedology, alluvial plain, fluviatile and aeolian sediments, fossil soils, Middle (– Lower) and Upper Pleistocene, Holocene

**Abstract:** The geological mapping and investigation of the Quaternary sediments on the territory of the Podyjí National park took place during 2001–2002. The fluvial sediments form a typical terrace staircase which incorporates 6 different levels. One of them 75–80(90) m above the river are classified to Lower Pleistocene, four lower levels 45–50, 30–35, 20–25 m and 15–12 m correlate with Middle Pleistocene and the lowest one (8–10 m) is Upper Pleistocene in age. In addition to the 3–4 erosion levels developed within the Late Glacial and Holocene, floodplain sediments were identified there. The highest gravels at an altitude of 120 m are of Upper Miocene age. With respect to the results of the micromorphological studies, the fossil soils are correlated with PK II, PK IV–VII and PK X respectively.

V rámci Protokolu o spolupráci mezi GBA Wien a ČGS Praha jsme se věnovali revizi stávajících a výzkumu nových kvartérních lokalit v oblasti NP Podyjí.

Intenzivní výzkum a popularizace NP Podyjí řadou kvartérních geologů, pedologů a geomorfologů začala otevřením této hraniční oblasti po roce 1990 (GRUNA – REITNER et al. 1996, KIRCHNER – IVAN – BRZÁK 1996, BRZÁK 1998, 2000, IVAN – KIRCHNER 1998, BATÍK – RUDOLSKÝ 2001, HAVLÍČEK – SMOLÍKOVÁ 2001, v tisku).

Severovýchodně od středověké zříceniny Nového Hrádku (Neuhäusel) jsou v opuštěné těžebně odkryty polymiktiné fluviální písčité štěrky svrchnomiocenného stáří. Pro povrch těchto štěrků je typické červenohnědé jílovité navětrání. Ve valounovém materiálu převažují subangulární valouny převážně křemene a krystalinika. Písečná matrix je ostrá (gruss) a v těžké frakci určil Z. Novák převahu zirkonu (62,3 %) nad staurolitem (14,2 %) a rutilem (6,1 %). Běžné minerály, hojně zachované v kvartérních sedimentech, jako je granát, epidot a amfibol, jsou zachované jen v množství 2–3 %.

V kaňonovitém údolí Dyje se mezi Vranovem nad Dyjí a Znojemem zachovaly jen drobné výskyty pleistocenních eolicích a fluviálních akumulací, plošně rozsáhlejší jsou jen deluviální sedimenty. Nejzajímavější je vývoj údolní nivy Dyje s třemi, příp. i čtyřmi erozivními stupni v jesepních částech z období pozdního glaciálu a holocénu (např.

Umlauf, Kirchenwald, Šobes atd.). Morfologicky výrazné a mocné jsou i četné výplavové kuželevy svědčící o značném zařezávání bočních přítoků Dyje.

Studované pleistocenní fluviální písčité štěrky jsou zachovány jen v drobných reliitech, nebo jde o roztroušené valouny (Schotterbestreuung). Jsou zachovány v úrovních s relativní výškou báze:

75–80 (90) m	spodní pleistocén
45–50 m	
30–35 m	
20–25 m	
12–15 m	
8–10 m	svrchní pleistocén

}

střední pleistocén

Nejstaršími jsou akumulace štěrků převážně jen v ornici 75–80 m nad nivou Dyje na lokalitě Šobes v poli nad vino-hradem. Ve valounovém materiálu převažuje křemen a rula.

Relikty fluviálních štěrků nacházíme v relativní výšce kolem 50 m, a to na Býčí skále a v podobě roztroušených valounů v sedle j. od zříceniny Baštů Mlýn. Jižně od Gališe (k. 404,3 m n. m.) jsou v reliktu v zářezu cesty zachovány fluviální štěrky oválené až polooválené, s převahou křemene a rula. Částečně jsou překryty sprašemi, uloženými na východním svahu.

Nejlépe vyvinuté jsou terasové úrovně s bází 30–35 m. V sedle jv. od k. 371 m n. m. Nad novou cestou jsou štěrky roztroušené převážně v lese, v meandru Šobes jsou ve vino-hradu hojně valouny o 3–5 cm, valouny křemene a krystalinika jsou oválené. Tato akumulace tvoří výraznou morfologickou terasu. Detailně zpracovanou lokalitu jak po geologické, tak i geofyzikální a petrologické stránce je 6 m mocná fluviální akumulace pod Královým stolcem. Pod málo mocnou spraší je souvrství střídajících se písčitých hlín a písků s čočkami štěrků o 3–5 cm. Převažují křemen a horniny krystalinika (KIRCHNER – IVAN – BRZÁK 1996).

Při vyústění Trauznického údolí do Dyje je zachován relikt fluviální akumulace s bází +20 až +25 m nad dnešní hladinou znojemské přehrady o mocnosti až 2 m. Jsou to šedohnědé štěrky s valouny polooválenými až oválenými o 2–20 cm ve valounech, převažují silně zvětralé ruly, migmatity a křemen. Může jít o obdobnou terasu jako pod Královým stolcem.

Relikty terasových úrovní jv. od Gališe (k. 404,3 m n. m.) s relativní výškou báze +12 až +15 m jsou patrně hlavní terasou Dyje. Na této lokalitě jsou navíc překryty sprašemi s fosilními půdami a půdními sedimenty, dokládajícími nejspíše spředpleistocenní stáří. V meandru Lipina a Na širokém poli jsou rovněž zachovány relikty štěrků. Ve Vranově nad Dyjí jsou fluviální akumulace této úrovně překryty jednak sprašemi s fosilními půdami patrně PK II a III, jednak zelenosedými slídnatými prachovitými jíly, které mohou být obdobou „povodňových hlín“. Po dvou hiátech se uložily svahové sedimenty a nejmladší spráše. V těžké frakci fluviálních písčitých štěrků doložil Z. Novák převahu amfibolu (66,4 %) nad granátem (17,7 %) a zirkonem (14,8 %).

V relativní výšce 8–10 m je drobný výskyt fluviálních štěrků ve svahovinách, který by mohl být nejmladší pleistocenní akumulací.

Spraše tvoří jen menší závěje na v. a jv. svazích kaňonu Dyje. Jižně od přehrady a nad benzinovou pumpou ve Vranově nad Dyjí jsou v nadloží hlavní, středopleistocenní terasy Dyje sprašové závěje s fosilními půdami. Zde je na rozhraní mezi nejmladšími svahovinami a podložními sprašemi zachován půdní horizont B<sub>t</sub> silně vyvinuté luvizemě, do níž byly zavlečeny fragmenty starších půd (HAVLÍČEK – SMOLÍKOVÁ v tisku). Na jihovýchodním svahu Gališe jsou v zářezu cesty soliflukcí rozvlečené rezavě hnědé interglaciální půdní horizonty B s výrazným karbonátovým horizontem a s hojnými cieváry CaCO<sub>3</sub>. Jsou místy porušeny drobnými sesuvy. V Trauznickém údolí mezi Konicemi a Popicemi je na v. svahu zachována poměrně mocná závěj spraší se dvěma fosilními půdami typu braunlehm min. PK VII (HAVLÍČEK – SMOLÍKOVÁ 2001, foto 1). Na s. okraji NP Podyjí v. od Mašovic byly odkryty nejen neolitické objekty a příkopy, ale i více než 3 m mocné sprašové souvrství s pěti fosilními půdami soustředěnými do tří středopleistocenních půdních komplexů. Sprašová závěj je uložena opět na jv. svahu. Bazální půda odpovídá braunlehu minimálně PK VII. Skvrnitá půda v jejím nadloží patrně náleží témuž PK nebo jde o PK VI–V (?). Nadložní černozem je ekvivalentem některé z půd holsteinského interglaciálu (M/R), tedy PK VI–V. Dvojice slabě vyvinutých illimerizovaných půd (luvizemí) náleží PK IV. Nejmladším členem je sprašový pokryv (HAVLÍČEK – SMOLÍKOVÁ v tisku). CÍLEK, HRADILOVÁ a LOŽEK (in GRUNA – REITER et al.) 1996 popsali souvrství svahovin a spraší se dvěma fosilními půdami patrně PK II nebo PK IV v relativní výšce 10 m nad Dyjí a u Ledových slují 2,2 m mocné spráše a hlíny s půdním horizontem B<sub>t1</sub> parahnědozemě.

Z paleogeografického hlediska je důležitý nález červeného typického rotlehmu PK X na zvětralinách svorů lukovské jednotky moravika, který se mohl vytvořit naposledy v cromerském interglaciálu (G/M, rozhraní středního a spodního pleistocénu, foto v příl. XVI).

Provedené výzkumy dokládají vývoj kvartérních sedimentů během celého pleistocénu i holocénu, avšak s četnými hiáty provázejícími erozivní fáze.

Na příkrých svazích kaňonu Dyje jsou hojně vyvinuty deluvianí hlinitokamenité, hrubé hlinitokamenité sedimenty a kamenná moře pleistocenního až holocenního stáří (např. na pravém břehu Dyje pod Devíti mlýny, Ledové sluje atd.). Kromě mrazové činnosti na jejich vznik a pohyb po svazích měla vliv i sesuvná činnost (s. svah Býčí hory, údolí s. od Kozího hřbetu).

V údolní nivě Dyje jsou v jesepních částech meandrů vyvinuty až 3 erozivní stupně (1.–3. stupeň). Jsou tvořeny fluviálními písčitými štěrkami, složenými z polymiktických valounů o velikosti 5–15(20) cm. Na rakouské straně jsou ojediněle i stupně 4. Povrch 3. stupně dosahuje relativní výšky 3–4(5) m. Tato úroveň je zemědělsky obdělávána (louky) a stojí na nich i bunkry postavené před II. světovou válkou. To dokládá méně časté záplavy této nejvyšší nivní úrovně i před vybudováním přehrady ve Vranově nad Dyjí a Znojmě. Fluviální písčité štěrky se zde začaly ukládat patrně v pozdním glaciálu a jejich sedimentace, resp. resedimentace pokračovala až do holocénu.

cénu. Pro tuto úroveň jsou charakteristická mělká údolíčka hluboká asi 1 m, probíhající na jejich rozhraní se svahem. Nejvíce vznikla při občasných záplavách jako odvodňovací kanál. Stupeň 2. není vyvinut u všech meandrů, povrch je oproti 3. stupni snížen o 1–1,5 m a tvoří často jen úzký lem podél toku Dyje. Stupeň 1. má povrch 0,5 m nad řečištěm. V korytě jsou hojně balvany krystalinika, převážně spadlé z příkrých svahů gravitací, mrazovou činností apod. Často jsou také uvolňovány z kamenných moří podemíláním.

Současným fenoménem vyvolaným lidskou činností – odlesňováním a zemědělským obhospodařováním – je i značná eroze. Dochází k transportu splachových hlín (ornice) z polí včetně hrubých balvanů, úlomků, valounů a písků z bočních přítoků při velkých dešťových srážkách, které vytvářejí výplavové kužele ústící do Dyje. Příkladem je Kajabach pod zříceninou Kaja, kde při loňské průtrži mračen přívalové sedimenty výplavového kužele téměř přehradily tok Dyje.

Deluviofluviální hlinité písky a písčité hlíny vyplňují dna občasně protékajích toků. Většinou při ústí do nivy Dyje vytvářejí výplavové kužele s chaoticky uloženými štěrkami, s písečnou a hlinitou mezihmotou, o mocnosti 2–4 m. Místy jsou v nich vloženy i kužele mladší. Obdobně je vyvinut i výplavový kužel na bezejmenném potoku ve Vranově nad Dyjí-Benátkách. Je tvořen šedohnědými nevytríděnými, chaoticky uloženými písčitými štěrkami s převahou valounů a subangulárních úlomků hornin krystalinika a křemene o velikosti 3–20 cm.

## Závěr

Pro objektivnost dělení stupňů v nivě Dyje jsme provedli jejich výzkum i nad vzdutou hladinou vranovské přehrady mezi severním okolím Podhradí nad Dyjí a státní hranicí s Rakouskem. I zde jde rozlišit, obdobně jako mezi přehradami ve Vranově nad Dyjí a Znojmě tři úzké erozivní stup-

ně v meandrech Dyje s povrhy v relativní výšce:

1. stupeň: 1–0,5 m,
2. stupeň: 2 m,
3. stupeň: 3–4 m.

V meandru u státní hranice je na rozhraní nejvyššího 3. a nižšího 2. stupně 1 m vysoký výrazný agradační val v délce asi 200–300 m.

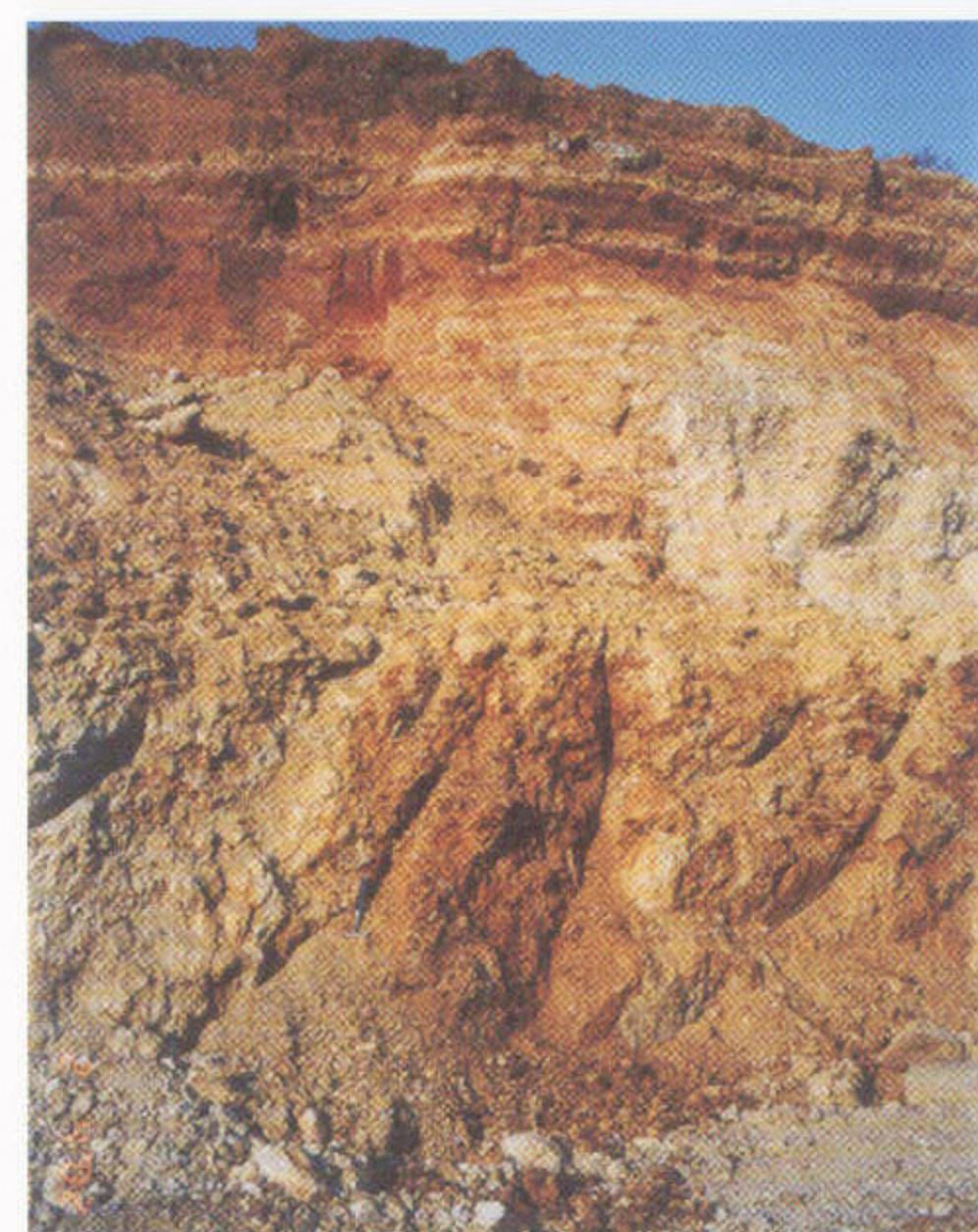
## Literatura

- BATÍK, P. – RUDOLSKÝ, J. (2001): Podyjí. Geologie národních parků České republiky. – Čes. geol. úst. Praha.
- BRZÁK, M. (1998): Příspěvek k vývoji údolí Dyje mezi Vranovem a Znojemem na základě morfografické analýzy a výzkumu fluviálních sedimentů. Morphographic Analysis and Study of Fluvial Sediments in the Dyje Valley between Vranov nad Dyjí and Znojmo – Geografie. – Sbor. Čes. geogr. Spol., 1, 31–45. Praha.
- BRZÁK, M. (2000): Balvanové proudy a skalní tvary v údolí Dyje (NP Podyjí). Blockströme und Felsenformen im Thayatal (NP Podyjí). – Acta Mus. Moraviae, Sci. Geol., 85, 135–150. Brno.
- GRUNA, B. – REITER, A. (1996): Výzkum lokality Ledové sluje u Vranova nad Dyjí (NP Podyjí). Investigation of the locality „Ledové sluje“ (Ice caves) near Vranov nad Dyjí (Podyjí National Park). – Příroda – Sbor. Prací Oboru Ochrany Přírody, 3. Praha.
- HAVLÍČEK, P. – SMOLÍKOVÁ, L. (2001): Spráše a fosilní půdy v NP Podyjí (Konice, Lukov). Loess and fossil soils in the National park Podyjí (localities Konice and Lukov). – Zpr. geol. Výzk. v Roce 2000, 129–131. Praha.
- HAVLÍČEK, P. – SMOLÍKOVÁ, L. (v tisku): Neolitický rondel v Mašovicích: kvartérní a paleopedologické výzkumy. Neolithic Rondel in Mašovice, southern Moravia: Quaternary geological and palaeopedological investigations. –Thayenia. Znojmo.
- HAVLÍČEK, P. – SMOLÍKOVÁ, L. (v tisku): NP Podyjí: Kvartérní sedimenty ve Vranově nad Dyjí. – Zpr. geol. Výzk. v Roce 2002. Praha.
- IVAN, A. – KIRCHNER, K. (1998): Reliéf Národního parku Podyjí a jeho okolí jako styčné oblasti Českého masivu a karpatské soustavy. Topography of the Podyjí National Park and its surroundings in the contact area of the Bohemian Massif and West Carpathians. – Thayenia, 290–52. Znojmo.
- KIRCHNER, K. – IVAN, A. – BRZÁK, M. (1996): K rozšíření kvartérních fluviálních sedimentů v údolí Dyje v NP Podyjí. To the distribution of Quaternary fluvial sediments in the Dyje river valley in the Podyjí National Park. – Geol. Výzk. Mor. Slez. v Roce 1995, 21–23. Brno.

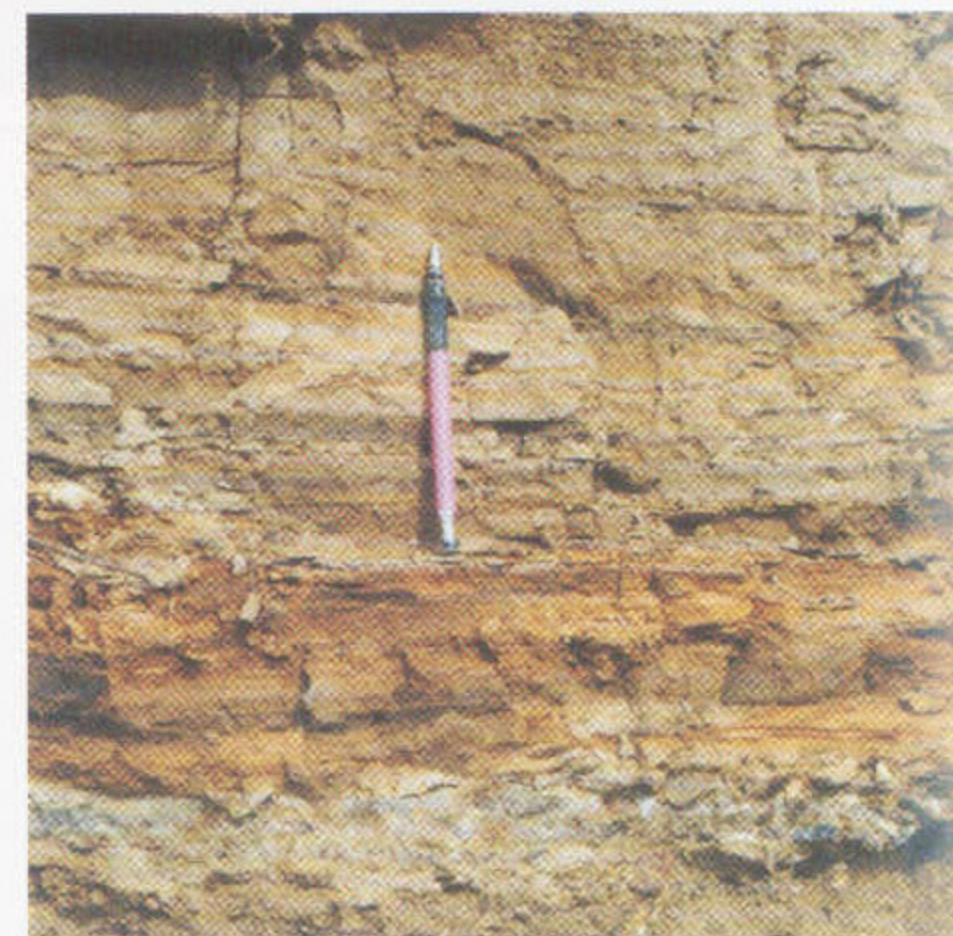
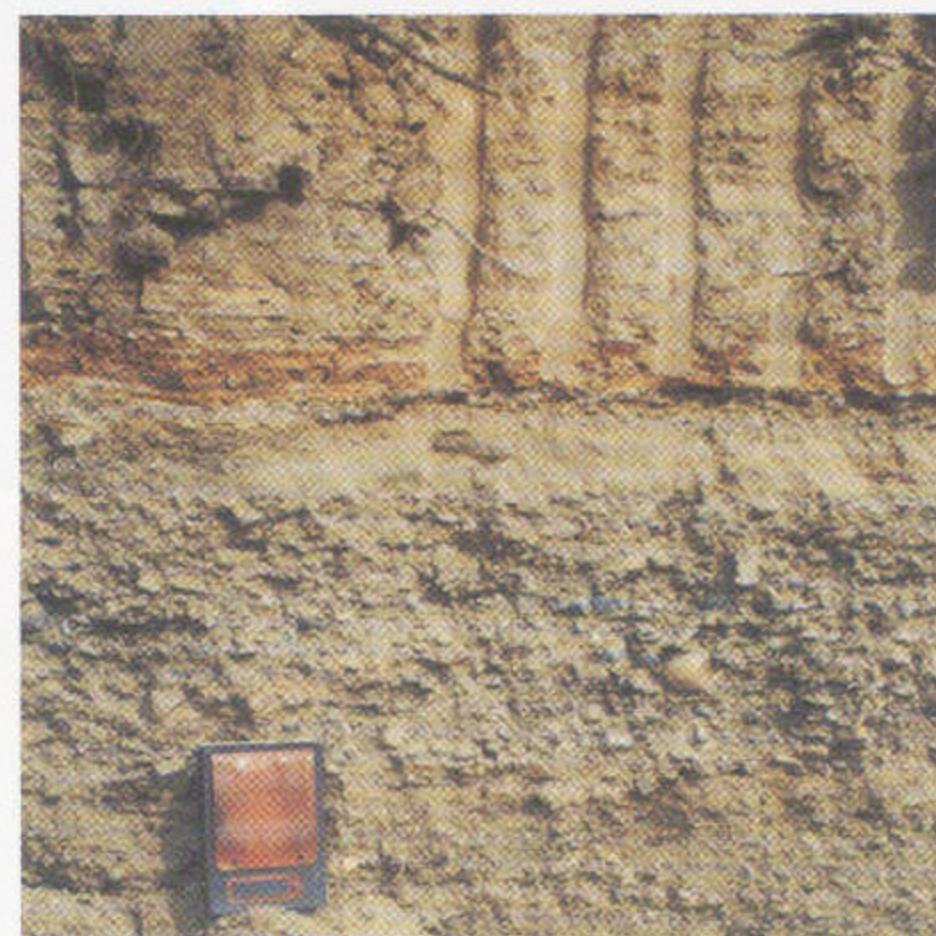
*Fotografie v příloze XVI*



1. Trauznické údolí mezi Konicemi a Popicemi. Sprášové souvrství se dvěma fosilními půdami typu braunlehm min. PK VII (střední pleistocén).
  2. Zárez pohraniční asfaltové cesty mezi Podmolím a Lukovem. Na zvětralých proterozoických svorech lukovské jednotky moravika je vyvinut rudohnědý rotlehm min. PK X (rozhraní středního a spodního pleistocénu). Foto Pavel Havlíček
- K článku P. Havlíčka na str. 71*



1	3
4	
2	5
6	



1. Povrch zvětralého a rozpadavého výchozu chotečských vápenců v defilé v JV od sídliště Barrandov (Praha 5). V nadloží spočívá výrazně zbarvené souvrství svahovin a půdních sedimentů.
  2. Nejstarší sediment defilé – naváté písksy (1a, 1b), kryté vápencovou sutí s mezihmotou výrazně zbarvených půdních sedimentů (2).
  3. Pohled na střední část pleistocenního profilu v defilé, tvořeného sprášovými hlínami a fosilními půdami.
  4. Mohutně zvětralé půdy v defilé. Bílé plochy jsou druhotné výkvety (?uhličitanu vápenatého) na svislých puklinách.
  5. Povrch akumulace fluviálních písčitých štěrků vysoké terasy potoka Hlubočepského údolí nad Růžičkovou roklí (na JV okraji defilé). Povrch štěrků je v mocnosti 2–5 cm tmelen vápnem na pevný slepenec. V jeho nadloží spočívají detailně lupinkovité zvrstvené nivní jemnozrnné písksy, výše kryté ještě nivními písčitými hlínami a silty.
  6. Detail povrchu písčitých štěrků terasy potoka s bílošedou polohou vápnitého slepence. V nadloží jsou rezavé a hnědošedé nivní písksy a silty.
- Foto 1, 3, 4 – I. Chlupáč, 2, 5, 6 – J. Kovanda
- K článku J. Kovandy na str. 86*