

zení terénu než je nutné pro mapu s přesností 1 : 25 000. V případě vulkanických brekcií, které se morfologicky neprojevují (pokud je neproniká pevné vulkanické těleso) lze předpokládat jejich výskyt především pod hlinito-kamenitými až blokovými svahovými sedimenty, které pokrývají v Lužických horách rozsáhlé plochy.

Objevení padesaťi nových vulkanických těles na ploše ca 60 km² dokládá, že při podrobném prochození lze i ve zdánlivě známém území podstatně zpřesnit znalosti o jeho geologické stavbě.

Literatura

- KLEIN, V. et al. (1971): Vysvětlující text k základní geologické mapě 1 : 25 000 list M 33-41-B-d (Chřibská). – MS. Archiv Čes. geol. úst. Praha.
- MÜLLER, B. et al. (1932): Geologische Karte des Bezirkes Deutsch-Gabel in Böhmen. – Reichenberg (Liberec).
- ŠRBNÝ, O. (1960): Geologické a petrografické poměry území mezi Novým Borem a Krásným Polem v severních Čechách. Diplomová práce. – MS, Geofond. Praha.
- VALEČKA, J. et al. (1997): České Švýcarsko, geologická a přírodovědná mapa. Měřítko 1 : 25 000. – Čes. geol. úst. Praha.
- (1999): Geologická mapa ČR. List 02-24 Nový Bor. 1 : 50 000. – Čes. geol. úst. Praha.
- sine (1994): Regional geological subdivision of the Bohemian Massif on the territory of the Czech Republic. – J. Czech. Geol. Soc., 39, 1, 127–144. Praha.

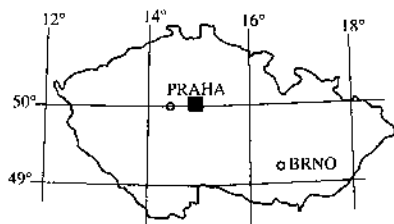
HORNINOVÉ PROSTŘEDÍ A JEHO INŽENÝRSKOGEOLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA NA LISTU 13-143 PEČKY

Geological environment and its engineering geological characteristics on the 13-143 Pečky map sheet

ZDENĚK LOCHMANN

Český geologický ústav, Klárov 3/131, 118 21 Praha 1

(13-14 Nymburk)



Key words: Foundation soils, Geotechnical parameters of rocks, Central Bohemia

Abstract: Nearly the whole surveyed area is part of the Nymburk basin with the Labe river accumulation sequence. A complex of sandy, silty and argillaceous sediments of late Cretaceous age predominates in the pre-Quaternary bedrock. Only SW corner of the map sheet is covered by migmatites of the Kutná Hora crystalline complex. The most-represented Quaternary sediments are the terrace deposits of Günz 1 – Würm age, covered by loess deposits at higher levels. The youngest and most widespread terrace level (Würm) is to a considerable degree covered by eolian sands that form locally sand dunes (Sokoleč, NW of Oseček, Písková Lhota). Foundation soils with the highest bearing capacity lie on migmatites ($R_{dl} = 4-8$ MPa) and on their weathering products ($R_{dl} = 175-275$ kPa - at a base width of 1 m). Foundation engineering on the Cretaceous marls is largely hampered by their high degree of weathering. Eluvia reach down to a depth of 4 m and they have a lower bearing capacity ($R_{dl} = 80-100$ kPa). Their properties are shown in Figs. 1, 2 and 3. Terrace deposits form a good foundation soil and they consist of sands (fraction 0.25–2.0 mm) predominating over gravels (fraction 2–32 mm) – Fig. 4. In hig-

her terraces the groundwater level is deeply sunken, being situated only at a depth of 2–3 m in the Würm terrace.

V rámci úkolu „Základní a účelové geologické mapování ČR 1 : 25 000“ byla sestavena k listu geologické mapy 13-143 Pečky i účelová mapa inženýrskogeologického ražonování, v níž jsou hodnoceny inženýrskogeologické vlastnosti hornin předkvartérního podkladu a kvartérních pokryvných útvarů.

Metamorfované horniny kutnohorského krystalinika vycházejí v oblasti Plaňan, Vrbčan a Chotutic v údolí Výrovky a vystupují s. od Chroustova. Jsou dobře odkryty v polojámovém lomu v Plaňanech. V několika výchozech se objevují na plošině s. od plaňanského lomu, kde jsou jinak překryty sprašemi, v jejichž podloží se místy zachovaly denudační relikt křídových slínovců. V jihovýchodní části území mezi Novou Vsí I a Dolním Nouzovem vystupují metamorfity z podloží křídových nebo kvartérních sedimentů a jsou zde odkryty v opuštěných lomech. Převládající horninou je stromatitický biotitický migmatit s drobnými reliktami pararul a erlanů se sillimanitem na foliačních plochách, postižený penetrativní muskovitizací. V pojetí FIŠERY (1993) jde o středně zrnitý muskovit-biotitický migmatit se sillimanitem (někdy též s granátem), který často obsahuje čočky erlanu nebo kvarcitu do velikosti 0,5 m. V plaňanském lomu, v jeho střední části, je kromě stromatitického biotitického migmatitu odkryt hrubozrný migmatitizovaný amfibolit, který představuje nejkvalitnější typ těžené suroviny. Ve skalním masivu převládají diskontinuity SSV–JJZ s příkrými úklony 70–90° k VJV, orientované kolmo k plochám foliace a diskontinuity směru SSZ–JJV s úklony 65–85° k VSV. Dalším systémem jsou

diskontinuity generelního směru SV–JZ ($\pm 15^\circ$) se strmými úklony k JV a SZ a tedy kosé k foliaci (RYBAŘEK 1970 MS, 1972 MS). Hustotu diskontinuit lze odhadnout jako střední, tj. na vzdálenost 200–600 mm. V severní stěně lomu v I. etáži má hornina pod polohou spraše a křídových sedimentů kamenito-balvanitý až blokový rozpad (balvany 50 x 80 cm, bloky 80 x 100 cm). Hloubka rozpadu horniny se mění v závislosti na průběžných svislých nebo kosých puklinách. Jižně od Chroustova v údolních svazích Výrovky je odkryta migmatitizovaná biotitická pararula se sillimanitem na foliačních plochách.

Zdravé až slabě navětralé metamorfované horniny odpovídají tř. R1 s velmi vysokou pevností ($\sigma_c = 150\text{--}250$ MPa) a představují velmi únosnou, stabilní a suchou základovou půdu. Hodnotu tabulkové výpočtové únosnosti R_{dt} lze odhadnout na 4–8 MPa. Podle těžitelnosti jde o horniny velmi těžce trhatelné, rozpojitelné pouze trhavinami, odpovídající 7. třídě. Odlučnost hornin je nepravidelná. Při cloňových odstřezech v lomu při použití poměrně hustší sítě vrtů vznikají podle HAŠLARA (1959 MS) bloky většinou o průměru 2–3 m, obklopené fragmentovaným materiálem, což při těžbě ztěžuje mechanizaci nakládání a nutí k dodatečnému rozstřelování bloků. Pro inženýrskogeologickou charakteristiku jsou důležité některé geotechnické parametry migmatitu. HAŠLAR (1959 MS) uvádí:

měrná hmotnost	2640–2930 kg · m ⁻³
objemová hmotnost	2630–2690 kg · m ⁻³
hutnost	98,89 %
pórovitost	1,11 %
nasákavost objemová	0,59–1,93 %
otluk - Los Angeles	30,8–48,5 %
krychelná pevnost v tlaku:	
– ze z. části lomu	154–226 MPa
– ze středních partií lomu	155–228 MPa (migmatitizovaný amfibolit)
– z v. části lomu	94,5–119,2 MPa

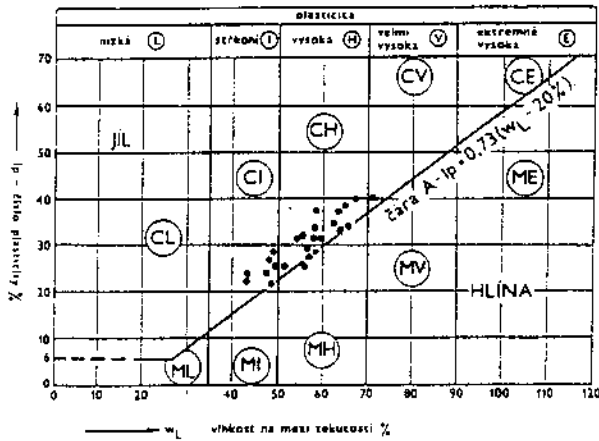
Produktem zvětrávání migmatitů je hlinitojílovitý, převážně hrubozrnný písek, silně slídnatý tř. S3–S5 (S–F, SM, SC) se zachovalou strukturou původní horniny (R6). Objevuje se v I. etáži v jv. části lomu, kde je hornina zcela zvětralá (rozložená) do hloubky 8–10 m. Eluvium je používáno jako vhodný podsyp pod panely místo říčního písku. V údolí Výrovky pod náplavy dosahuje tloušťky 4 m. Představuje stabilní, únosnou a suchou základovou půdu, těžitelnou ve tř. 3. Hodnota R_{dt} se pohybuje mezi 175–275 kPa (při šířce základu 1 m). V nerovnostech povrchu krystalinika pod pokryvem spraše nelze vyloučit přítomnost drobných reliktů křídových pískovců nebo slínovců, řádově však jen metrových mocností.

Z křídových hornin převládají jílovcovo-prachovcové horniny, které zahrnují komplex písčítých, aleuritických a pelitických hornin, většinou málo diageneticky zpevněných. Mezi Plaňany a Velimí je zastoupeno bělohorské souvrství převahou slínovců a písčítých slínovců, které nasedají na korycanské vrstvy nebo na metamorfity. Do nadloží přecházejí slínovce s proměnlivým obsahem glaukonit-

tu do šedých slínovců s prachovitými šmouhami a s lokálními polohami vápnitých jílovců až posléze ve vyšší části souvrství se zvýšením podílu vápnité složky a jehlic hub téměř až do spongilitických slínovců. Podle pevnosti horninového materiálu se tyto horniny pohybují na formální hranici mezi poloskalními a skalními horninami ($\sigma_c = 50$ MPa), ale zařazujeme je do tř. R3 a R4. Podle těžitelnosti odpovídají třídě 4–5. Na povrchu jsou překryty písčito-šterkovitými akumulacemi vyšších teras nebo eoliky, takže vycházejí jen v údolních svazích drobných potoků nebo na svazích pod hranami teras. U Velimi, Nové Vsi, Radimi a nad plaňanským lomem je spodní část bělohorského souvrství vyvinuta v transgresní příbojové příbřežní facii. Tvoří ji jednak písčité slínovce nebo jílovité organodetritické vápence s hojnými zbytky fauny (např. *Exogyra columba*), jednak deskovitě rozpadavé slídnato-písčité slínovce a jednak zachované „kapsy“ příbojové facie spodnoturonského moře, vyplněné slepenci s písčitou nebo jílovito-slídnitou mezerní hmotou a s útržky fauny – tzv. příbojové slepencové haldy (PTÁK 1971 MS). Z hlediska plošného rozšíření představují jen lokální bodové výskyty.

Slínovcové horniny rychle zvětrávají, na výchozech je zastihneme v různém stupni rozpadu. Písčité slínovce jsou většinou tlustě deskovité, četnost odlučných ploch se k povrchu zvyšuje. Bývají středně až silně rozpukané podle převládajících vertikálních puklin, jejich eluvia mají charakter jílovitopísčité hlíny tuhé až pevné konzistence. Zakládání je limitováno jednak mocným pokryvem kvartérních sedimentů, jednak zmíněnou morfologickou pozicí výchozů.

Převážnou část území mapového listu budují slínovce a vápnité jílovcy jizerského souvrství většinou zakryté sedimenty labských teras. V rozsáhlejších plošných výchozech se objevují jen j. od Velkých Chvalovic a Milčic a v Cerhenicích. V oblasti Ratenic, Cerhenic a Dobřichova vystupují na svazích pod vyššími terasami. Horniny jizerského souvrství rychle zvětrávají do hloubky až 4 m. V povrchové vrstvě jsou zcela zvětralé (rozložené) a mají charakter slídnů, hlouběji bez ostrého ohraničení pozvolna přecházejí do silně navětralých slínovců. Proto při běžném zakládání v hloubce kolem 2 m se zpravidla setkáváme jen s eluvii tuhé až tvrdé konzistence. Tloušťky eluvia se pohybují: Velim 3,3 m, Pečky-Tona 1,4–2,9 m, Pečky – v prostoru síla přes 4 m, uvnitř velkého zkušebního okruhu ČD 3 m, s. od plaňanského lomu 3,9 m. Eluvia slínovců odpovídají tř. R6, přesněji třídám F6 (CI) a F8 (CH), tj. jílu se střední (I) a s vysokou (H) plasticitou (obr. 1). Pro zakládání mají řadu nepříznivých vlastností. Jsou méně únosná ($R_{dt} = 80\text{--}100$ kPa při hloubce založení 0,8 až 1,5 m pro šířku základu ≤ 3 m při tuhé konzistenci), vysoce namrzavá (obr. 2, 3) a objemově nestálá, tzn., že při zvlhčení bobtnají a při vysychání se naopak smršťují. Základovou spáru je proto třeba volit mimo dosah klimatických vlivů nejméně v hloubce 1,6 m pod upraveným povrchem území, neboť opakující se objemové změny působí destruktivně na mělce založené objekty (trhlíny ve zdivu, podezdívkách apod.). Pro podzemní vodu jsou eluvia nepropustná, na svazích jsou po provlhče-



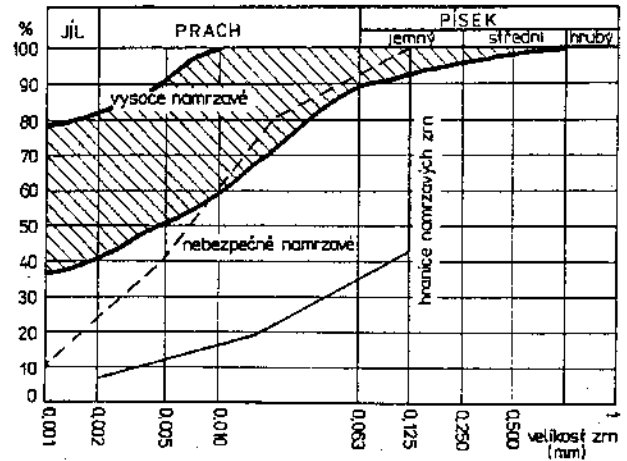
Obr. 1. Diagram plasticity eluvia slínovců z prostoru síla v Pečkách (25 rozborů). Poměr střední plasticity (I) k vysoké plasticitě (H) je 28 : 72 %.

ni náchylná k sesouvání. Geotechnické parametry eluvií slínovců z 27 analyzovaných vzorků inž. geologického průzkumu pro síla v Pečkách uvádí Kracík (1988 MS):

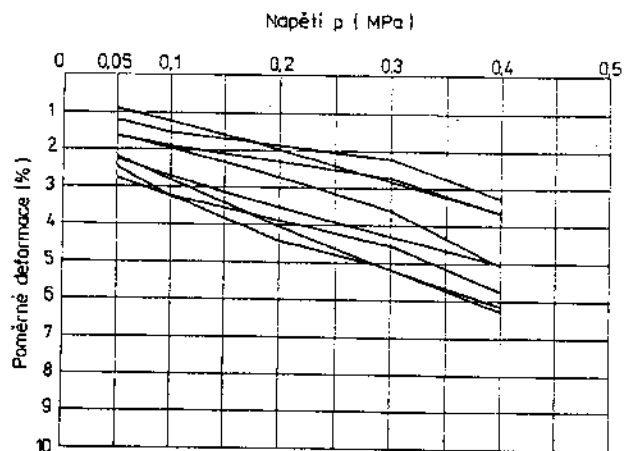
objemová hmotnost suché zeminy	$\rho_d = 1486-1850 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$
objemová hmotnost přirozeně vlhké zeminy	$\rho_n = 1698-2175 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$
měrná hmotnost	$\rho_s = 2699-2763 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$
přirozená vlhkost tíhová	$w_n = 16,3-25,7 \%$
přirozená vlhkost objemová	$w_o = 16,0-42,5 \%$
pórovitost	$n = 31,5-45,0 \%$
číslo pórovitosti	$e = 0,45-0,82$
stupeň nasycení	$S_r = 81,7-108,4 \%$
vlhkost na mezi plasticity	$w_p = 19-32 \%$
vlhkost na mezi tekutosti	$w_L = 43-71 \%$
číslo plasticity	$I_p = 21-40 \%$
stupeň konzistence	$I_c = 0,82-1,31$

Eluvia jsou těžitelná ve tř. 3. a 4. a jsou lepivá. Výkopek není vhodný ke zpětnému použití do násypů. Sklony svahů dočasných výkopů a stavebních jam (do hloubky 3 m) lze provádět v poměru 1 : 0,25 až 1 : 0,50. V průběhu výstavby je však třeba základovou půdu chránit proti mechanickému porušení při výkopových pracích, proti nepříznivým klimatickým účinkům a proti porušení proudovým tlakem podzemní vody nebo zaplavení základové spáry.

Fluviální terasové sedimenty mají značné rozšíření, neboť území mapového listu patří k akumulační oblasti Labe a jeho přítoků. Chronologicky spadají do spodního až svrchního pleistocénu. Materiálem teras jsou písky, písky se štěrky a štěrkovité písky tříd S1-S4 a G1-G3 (SW, SP, S-F, SM; GW, GP, G-F). Starší (vyšší) terasy mezi Radimí, Cerhýnkami a Velimí jsou překryty spraší, zatímco nejmladší a plošně nejrozsáhlejší terasa mezi Kostelní a Vrbovou Lhotou, Dolním Nouzovem a okrajem labského toku je zčásti zakryta navátými písky. Jejím okrajem mezi Novou Vsí I, Velimí a Cerhenicemi, kde je mocná 4,5-7,0 m, překrývají deluvia. Východně od řízené skládky v Radimí kolísá mocnost sedimentů plaňanské terasy v rozmezí 9,5-14,1 m. Převažují jemně až středně zrnité písky s ojedinělými valouny o max. průměru 40 mm. Podíl štěrku se pohybuje do 24,0 %, zbytek připadá na písek. Objemová hmotnost byla stanovena v rozmezí 2443-2684 $\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$. Ve frakci 4 až



Obr. 2. Obalové křivky zrnitosti eluvia slínovců z prostoru síla v Pečkách (25 rozborů).

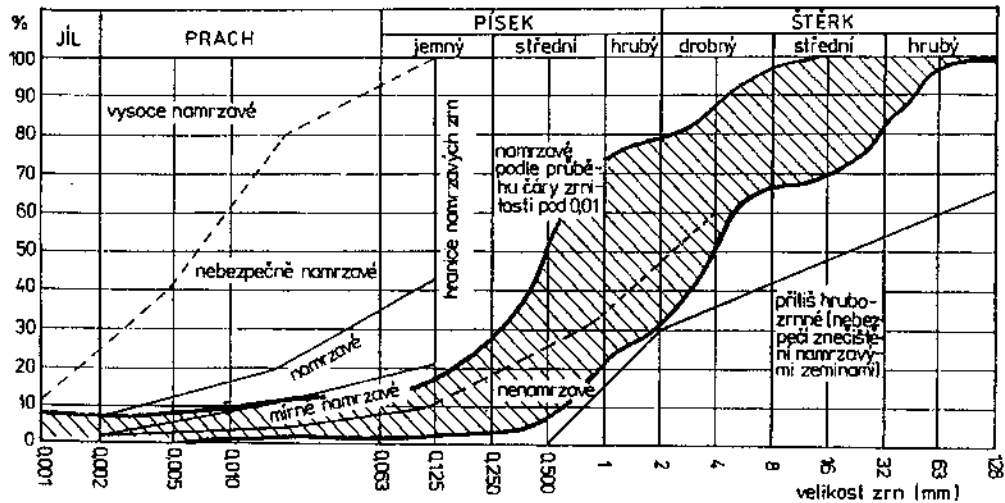


Obr. 3. Čáry stlačitelnosti eluvia slínovců. Pečky, síla.

1 mm převládá křemen (86 %), z úlomků hornin jsou zastoupeny rula, pískovec, úlomky žilců (KALA 1990 MS). Mocnosti sedimentů pořičanské terasy u Chotutic, Dobřichova, Cerhenic a Velimí lze pro naprostý nedostatek vrtné dokumentace pouze odhadnout podle profilů bývalých pís-koven na 3-8 m.

Milčická terasa v oblasti Milčic, Velkých Chvalovic, Peček a Ratenic je nejlépe dokumentovaná v Pečkách, kde má běžnou mocnost 6-10 m. Při inženýrskogeologickém průzkumu pro výstavbu obilního síla s. od nádraží byla maximální mocnost terasových sedimentů 20,90 m, aniž bylo dosaženo křídového podloží (KRACÍK 1988 MS). V rámci dalších průzkumů byly ve vrtech zastíženy mocnosti 17,30 až 18,50 m, při sv. okraji Peček 12,10-13,70 m a v bývalé ZPA 6-8 m. Na úrovni milčické terasy v Pečkách bylo sledováno zrnitostní složení terasových sedimentů, neboť zde byly k dispozici výsledky analýz z inženýrskogeologických průzkumů (KRACÍK 1988 MS, VÁCHOVÁ 1983 MS, MACH 1983 MS).

Materiálem teras jsou převážně středně až hrubě zrnité písky (frakce 0,25-2,0 mm) a drobný až střední štěrky (frakce 2-32 mm) (obr. 4). Obdobný zrnitostní rozptyl jako v Pečkách byl sledován i v Cerhenicích. Vyšší úrovně mají



Obr. 4. Obalové křivky zrnitosti terasových sedimentů z prostoru síla v Pečkách (19 rozborů z rozmezí hloubek 2–18,7 m).

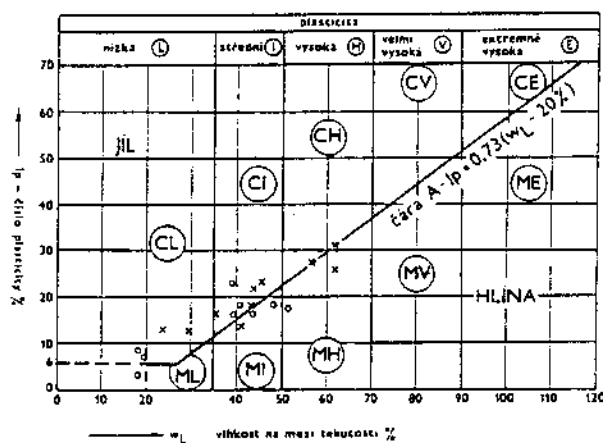
kolísavý obsah jemnozrnných zemin. Lokálně se v písčích a štěrčích objevují polohy jemnozrnných zemin, především jílu, tuhé, popř. i kašovitě konzistence, což negativně ovlivňuje kvalitu základové půdy (např. u Velimi polohy o mocnosti 1–1,3 m, v Pečkách za nádražím 2,6–3,8 m). Písky a písky se štěrky nejmladší (würmské) terasy jsou mocné u Vrbové Lhoty 13,7 m, uvnitř malého i velkého zkušebního železničního okruhu ČD 9 m, mezi j. okrajem Vrbové Lhoty a velkým okruhem 11,6 m (bez zastižení křídového podloží), při s. okraji velkého okruhu 16,20 m. Mezi Osečkem a Pňov-Předhradím 10–15 m, s. od Osečka 12,20 m, v širším okolí Kluku převládají mocnosti 13,70–16,0 m (nedovrtáno). Mezi obcemi Sokoleč, Oseček, Pňov-Předhradí, Ratenice je würmská terasa pokryta povodňovými sedimenty o mocnosti 1,5–2 m (TURKOVÁ 1988 MS). Podle diagramu plasticity převažují zeminy středně plastické (I) tř. F6 (CI) (obr. 5). Pravděpodobně jde o lokálně se vyskytující povodňové sedimenty z období stoletých záplav. Jejich sledování neumožňuje dostatek vrtů. Mezi Sokolčí, Kostelní a Pískovou Lhotou a sz. od Osečku (Mos-

tkový les) jsou na povrchu terasy rozsáhlejší pokryvy navátných písků lokálně formovaných do morfologicky výrazných přesypů stabilizovaných borovými lesy. Byly vyvátý z terasových písků, mezi nimiž tvoří nezřetelnou hranici. Ve svrchní poloze jsou písky světležluté, ve spodní světlešedé. Převládají zrna křemene (80–98 %). Jejich maximální mocnost byla j. od Kluku 11 m, z oblasti Mostkového lesa uvádí VILAMOVÁ (1962 MS) maximální mocnost 7,10 m, minimální kolísá kolem 2 m. Hladina podzemní vody se pohybuje až v podložní terase. Jako základová půda nejsou písky vhodné. Jsou stejnozrné, kypré ($I_D \leq 0,33$), místy nehomogenní (jílové vrstvičky).

Nevhodné pro zakládání jsou holocenní nivní, převážně hlinité sedimenty Labe a přítoků, jakož i sedimenty deluvio-fluviální. Jde o nehomogenní, málo ulehle a silně stlačitelné sedimenty, nebezpečně až vysoce namrzavé, tuhé až kašovitě konzistence. Hladina podzemní vody je již v hloubce do 2 m pod terémem. Mocnost labských holocenních náplavů bývá 2–3 m. Organické sedimenty vyplňují některá ramena starých labských meandrů.

Terasové sedimenty na území listu Pečky představují vhodnou základovou půdu, dostatečně únosnou, stabilní a málo stlačitelnou, zejména u vyšších úrovní s hlouběji zaklesnutou hladinou podzemní vody. V údolní terase, kde se hladina podzemní vody pohybuje již v rozmezí 2–3 m pod terémem, se mohou při zakládání nepříznivě uplatňovat přítoky podzemní vody do základových jam, kdy může docházet k sufozi, tj. k vyplavování jemnozrnných frakcí, a tím k následným deformacím povrchu okolního terénu. Vytěžený materiál lze zpětně dobře používat do násypů a zásypů. Podle těžitelnosti odpovídá třídě 2–3. Terasy poskytují velké zásoby stavebních písků, po úpravě vhodných i pro betonářské použití.

Vápnité spraše s cívčavými a pseudomycelii pokrývají plošiny a svahy mezi Radímí, Plaňany, Velímí a Novou Vsí I. V Plaňanech, v předpolí lomu, jsou podle vrtů mocné od 2 do 13,4 m (max. 15,80 m), mezi Plaňany a Velímí většinou přes 5 m (zčásti odhad). Ve Velímí v okolí bývalé ci-



Obr. 5. Diagram plasticity povodňových sedimentů (20 rozborů). Kolečko = rozbor z hloubky 40 cm, hvězdička = rozbor z hloubky 80 cm.

helny okolo 7 m. Jejich mocnosti kolísají podle lokálních nerovností podloží. Jde o sedimenty eolického původu, mající charakter prachovitých, jílovitých a jílovitopísčitých hlín a středně plastických jílů (tř. F5-F7 – ML, MI, CL, CI, MH, MV, ME) tuhé až pevné konzistence, místy s vápnitými konkréciemi. Obsah uhlíkatů v prostoru skládky TKO v Radimi byl 7,7–19,0 % (KŘIVÁNEK 1984 MS). Jejich indexové vlastnosti konstatoval ŠIŠPELA (1984 MS) u tří vzorků z prostoru tehdejšího JZD Rudý říjen v Cerhenicích:

$$w_n = 20,0-22,1 \% \quad w_p = 19,3-20,3 \% \quad I_C = 0,83-1,02$$

$$w_L = 31,6-35,7 \% \quad I_p = 11,3-16,4 \%$$

Podle klasifikačního systému patří spraše do skupiny zvláštních zemín. Jsou pórovité, silně stlačitelné, citlivé na rozdílné sedání při různé šířce základů, jsou rozbřídavé a namrzavé. Jejich charakteristické vlastnosti jsou ztráta hmotnosti při rozbřednutí a prosedavost. K prosedání jsou náchylné, když jejich pórovitost $n > 40\%$ a současně i jejich vlhkost $w < 13\%$. Spraše možno považovat za prosedavé, jestliže hodnota koeficientu prosedavosti $I_{mp} > 1\%$ při svislém napětí, které odpovídá hmotnosti nadloží nebo hmotnosti nadloží a zatížení. Místy mohou spraše obsahovat sufozní dutiny (makropóry) vznikající postupným vyplavováním (sufozí) jemnějších částic, což se rovněž projevuje náhlou redukcí jejich objemu. Z těchto důvodů poskytují spraše jen podmínečně vhodnou základovou půdu, vhodnou pouze pro zakládání nenáročných objektů. Všechny náročnější stavby je však třeba zakládat až do podloží spraší (terasové uložení, metamorfity) vždy po předchozím podrobném inženýrskogeologickém průzkumu. Při hloubení stavebních jam a zářezů se delší dobu udrží ve svislých stěnách, rovněž tak jsou vhodným prostředím pro vrtání otvorů pro širokoprofilové piloty, kdy se jejich stěny udrží bez pažení. Jsou dobře těžitelné i rozpojitelé ve 2. až 3. třídě. Základovou spáru je však třeba vždy

důsledně chránit před rozbřednutím a promrznutím. Podzemní voda se vyskytuje převážně pod jejich bází, většinou jsou suché.

Literatura

- FIŠERA, M. (1993): Kutnohorské krystalinikum. Vysvětlivky k souboru geol. a ekologických účelových map přír. zdrojů v měř. 1 : 50 000. – Čes. geol. úst. Praha.
- HAŠLAR, O. (1959): Plaňany – průzkum kamene. – MS Geofond. Praha.
- KALA, I. (1990): Závěrečná zpráva úkolu Radim, surovina: písk, cihlářské hlíny. – MS Geofond. Praha.
- KRACÍK, V. (1988): Závěrečná zpráva inženýrskogeologického průzkumu Pečky-sílo. – MS Geofond. Praha.
- KŘIVÁNEK, J. (1984): Závěrečná zpráva o podrobném inženýrskogeologickém průzkumu na skládce TKO Radim. – MS Geofond. Praha.
- LOCHMANN, Z. (1992a): Mapa inženýrskogeologického ražování v měř. 1 : 50 000, list 13-14 Nymburk. – Čes. geol. úst. Praha.
- (1992b): Inženýrskogeologické mapování na území listu Nymburk (13-14). – Zpr. geol. Výzk. 1991. Praha.
- MACH, M. (1983): ZPA Pečky (dostavba závodu). – MS Geofond. Praha.
- PTÁK, J. (1971): Závěrečná zpráva a výpočet zásob kamenolomu „Skalka“ u Velimi, okres Kolín. – MS Geofond. Praha.
- RYBAŘÍK, V. (1970): Závěrečná zpráva úkolu Plaňany; surovina: kámen. – MS Geofond. Praha.
- (1972): Závěrečná zpráva úkolu Plaňany, surovina: kámen. – MS Geofond. Praha.
- ŠIŠPELA, J. (1984): Zpráva o inženýrskogeologickém průzkumu pro ÚOS v areálu JZD Rudý říjen Cerhovice. – MS Geofond. Praha.
- TURKOVÁ, V. (1988): Sokoleč - závlaha pozemků (závěrečná zpráva). – MS Geofond. Praha.
- VÁČHOVÁ, J. (1983): ZPA Pečky (skladové haly). – MS Geofond. Praha.
- VILAMOVÁ, O. (1962): Polabí - Mostkový les, surovina: slévárenské a maltařské písky. – MS Geofond. Praha.
- sine autor
- ČSN 73 1001 (1988): Základová půda pod plošnými základy
- ČSN 73 3050 (1987): Zemní práce
- ČSN 73 6824 (1979): Malé vodní nádrže

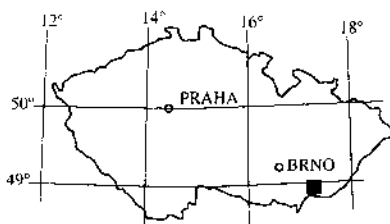
ZPRÁVA O GEOLOGICKÉM MAPOVÁNÍ MIOCENNÍCH SEDIMENTŮ NA LISTU 34-222 VRACOV V ROCE 1999

Report on geologic mapping of the Miocene sediments on the map sheet Vracov (34-222) in 1999

ZDENĚK NOVÁK - PAVLA PETROVÁ

Český geologický ústav, Leitnerova 22, 658 69 Brno

(34-22 Hodonín)



Key words: Mapping, Lithology, Stratigraphy

Abstract: Sarmatian and Pannonian sediments were studied on the map sheet Vracov. Clays, sands and silts are varicoloured and calcareous. Silts are the most wide-spread type of rocks and they are often similar to loess. Microfauna and macrofauna of the Sarmatian and Pannonian sediments are relatively rich, we have distinguished biozones B, C-D and E (Bzenec Formation in Lower Pannonian). Several layers of Pannonian gravels first of all consist of pebbles of