

## Inženýrskogeologická charakteristika horninového prostředí v území Jihovýchodně od závistského přesmyku

### Engineering-geological description of the rock environment SE of the Závist overthrust

ZDENĚK LOCHMANN

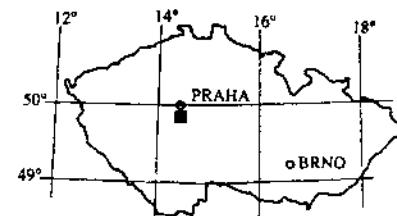
(12-42 Zbraslav)  
Engineering geology, Rock environment, Central Bohemia

V rámci typologické inženýrskogeologické rajonizace území j. a JV. od závistského přesmyku bylo vyčleněno v horninovém prostředí 5 typů rajónů skalních hornin. Představují územní celky budované litologicko-genetickými komplexy hornin stejných nebo podobných geotechnických vlastností, přístupné na povrchu terénu.

**Rajón slabě metamorfovaných hornin (Mn)** zahrnuje svrchnoproterozoické prachovce, břidlice (z části silicifikované) a droby s jejich vzájemnou převahou a střídáním. Horniny jsou odkryty v mohutných defilé v údolí Vltavy od Jarova až za soutok se Sázavou na j. okraji listu 12-42 Zbraslav a v údolích Březanského, Zahořanského a dalších potoků. Na plošinách vycházejí mezi Cholupicemi a Libuší (převaha drob) a Kunraticemi, v oblasti Průhonice, Oleška, Zahořan, Radějovic aj. Mezi Oleškem a Novou Březovou je prostupují žily alterovaných bazaltů („diabasů“). Prachovce, břidlice a droby jsou šedé a modravě šedé, laminární a tence deskovité, místy i lavicovité. Uvedené horninové typy se většinou nepravidelně střídají. Rozvolnění pevných hornin zasahuje do hloubky několika metrů, popř. až desítek metrů. Např. ve vrtu při hraniční Modřanské rokle z. od Libuše byly břidlice porušeny do hloubky 33 m (Záruha - Fencel 1954). Rozpukání a tektonické porušení znesnadňuje ražení podzemních děl. Při ražbě štolového přivaděče ze Želivky u Horních Jirčan v blízkosti jílovského pásmu bylo zastiženo velké rozpukání břidlic s příkrými sklony v odstupu několika až 20 cm (Juranka 1968). Rovněž tak v blízkosti závistského přesmyku nelze vyloučit silné tektonické porušení hornin do velkých hloubek. Podle ploch vrstevnatosti a puklin se rozpadají v úlomky destičkovitého či roubíkovitého tvaru. Postupujícím zvětráváním přecházejí do jílovitých hlín až jílovitých písků. Při výkopech stavebních jam lze místy pozorovat mrazové zvýšení zvětralé zóny i mrazové klify.

Pod rozsáhlými pokryvy eolicích sedimentů, popř. pod zbytky terciéru, se zachovaly na plošinách na řadě míst pestrobarevné fosilní zvětraliny. Mezi Dolními Březany a Libní dosahují tloušťky 13–26 m (zjištěné maximum bylo 26,80 m), j. od Dolních Jirčan 4,5–16 m, z. od Dolních Jirčan 3,5–6,5 m, u Zlatníků kolem 9 m, v. od Zvole 5,5–16,50 m, v Libni 5–9 m, u Psár 2,5–3,5 m, u Hodkovic 4–6 m. Obdobně byly zastiženy v oblasti Točné a Libuše (do 5 m), Písnice (do 16 m), Jesenice aj. Zrnitostně odpovídají zeminám ve třídách F4 (CS), F7 (MH, MV) a F8 (CH, CV). Mají tuhou až pevnou konzistenci. Indexové zkoušky 12 vzorků z území mezi Dolními Březany, Točnou a Libuší ukázaly následující rozsah hodnot plasticity:  $w_L = 29,9\text{--}51,0\%$ ,  $w_P = 20,0\text{--}28,0\%$ ,  $I_P = 7,5\text{--}26,1\%$ ; pírozená vlhkost  $w_n = 10,9\text{--}23,7\%$ .

Zdravé horniny v rajónu Mn odpovídají tř. R2 s pevností v prostém tlaku  $\sigma_c = 50\text{--}150$  MPa,  $E_{def} = 1500\text{--}4500$  MPa při střední až velké hustotě diskontinuit (vzdá-



lenost 60–600 mm),  $\rho_n = 2500\text{--}2700$  kg.m<sup>-3</sup>, u navětralých  $\rho_n = 2050\text{--}2350$  kg.m<sup>-3</sup>. Podle rozpojitevnosti náleží do 6. tř. Při zemních pracích je třeba počítat s nakypřením výkopku 40–60 % a s nadvýšlomem 5–10 %. Svaly výkopů a zárezů jsou většinou stabilní i v příkrých stěnách. Jako celek poskytuje horniny rajónu Mn únosnou, stabilní a suchou základovou půdu. Zeminy fosilních zvětralin jsou pro zakládání nevhodné, jsou objemově nestálé, silně stlačitelné, nebezpečně až vysoko namrzavé. V případě jejich výskytu (v podloží eolik) je třeba použít prvků hlubinného założení až na pevnou horninu.

**Rajón masivních metamorfovaných hornin (Mm)** zahrnuje kontaktní břidlice a kvarcity z. výběžku tehovského metamorfovaného ostrova mezi Všechnomy a Velkými Popovicemi, včetně drobných ostrůvků mezi Sulicemi a Radimovicemi při kontaktu středočeského plutonu. Jde o masivní horniny tř. R1 s pevností  $\sigma_c > 150$  MPa. Modul přetvárnosti  $E_{def}$  lze odhadnout na 3500 MPa při velké hustotě diskontinuit (vzdálenost 60–200 mm), Poissonovo číslo  $\nu = 0,15$ . Podle rozpojitevnosti náleží do 7. tř. Horniny v rajónu Mm jsou sice velmi únosnou a suchou základovou půdou, ale velmi obtížně rozpojitevnou. Zvětrávají nesnadno v kamenitou ostrohrannou suť.

**Rajón magmatických intruzivních hornin (Ih)** zahrnuje magmatity středočeského plutonu v JV. cípu listu. Nejrozšířenějším je zde biotitový granodiorit s amfibolem (pozářský typ), při v. okraji Velkých Popovic a u Borku amfibol-biotitový tonalit (sázavský typ) a mezi Kamenicí a Lojovicemi droboznerný biotitový granit až granodiorit. Mezi Velkými Popovicemi a Vavřeticemi vystupuje řada těles amfibolového gabra (matagabra) uzavřených v granodioritu pozářského typu.

Ve zdravém stavu jde vesměs o horniny s objemovou hmotností v přirozeném stavu ( $\rho_n$ ) okolo 2700 kg.m<sup>-3</sup> s velmi vysokou pevností  $\sigma_c > 150$  MPa třídy R1, rozpojitevně ve tř. 6–7. Poskytují únosnou, stabilní a suchou základovou půdu. Se zdravými nebo jen slabě navětralými horninami se však setkáváme jen v některých lomech. Naopak při provádění zemních prací musíme nutně počítat s nestejným stupněm jejich rozpukání a zvětrání nebo alterace, tj. od slabého rozvolnění podle puklinového systému přes rozpad na bloky, balvany a úlomky až po písčitou ostrohrannou drť, v níž často zůstávají kulovité nebo bochníkovité bloky pevnějších partií matečné horniny. Jihovýchodně od Velkých Popovic v opuštěném lomu „Na požárech“ je odkryto eluvium amfibolového gabra s alterovanými živci do hloubky asi 8–12 m. Ze zelenosedlého eluvia vystupují pevnější kulovité útvary v průměru 0,5 až 2 m.

Eluvia magnatitů jsou dobrou únosnou a suchou základovou půdou pro běžnou pozemní výstavbu. Zatížením odpovídají převážně písku, hlinitému písku, v místech kaolinického zvětrávání jílovitému písku a hlinitému štěrku – třídy S2 (SP), S4 (SM), S5 (SC) a G3 (G-F). Jsou rozpojitelná a těžitelná ve 3. třídě. Únosnost  $R_d$  lze odhadnout na 300–125 kPa při hloubce založení 1 m a šíři základu 0,5 m. Lokálně byla eluvia používána jako náhradní zdroj říčních stavebních písků (okolí obcí Pohoří, Kamenice, Petřkova, Velkých Popovic, Řepčic aj.).

**Rajón vulkanických slabě metamorfovaných hornin nerozlišených (V)** sdružuje petrograficky složitý komplex velmi slabě metamorfovaných efuzivních hornin (dacity, ryodacity, ryolity, andezity, bazalty) a jejich tufů (jemnozrnné popelové, pískové, lapilové, hrubozrnné, aglomerátové). Výlevné horniny jsou většinou jemnozrnné, masivní i zbrdličnělé, tufy většinou výrazně deskovité nebo la-vicovité vrstevnaté, často horizontálně laminované, v jílovském pásmu vesměs zbrdličnělé. Hrubozrnné tufy v jílovském pásmu bývají stlačené, jinak jsou většinou masivní balvanitě odlučné, takže svým vzhledem připomínají eruptiva (Mašek 1984).

Vulkanické horniny poskytují únosnou a suchou základovou půdu. Při pevnosti  $\sigma_c > 150$  MPa a střední až velké hustotě diskontinuit čínská tabulková hodnota  $R_d$  nejméně 4 MPa. Rozpojitelnost hornin je v 6–7. třídě. Při sledování jakosti drceného kameniva v lomu ve Zbraslavě byly zkoušeny jak efuzivní horniny, tak tufy. Svými technologickými vlastnostmi se podstatně nelišíly (Rybářík 1974, Zajíc 1974):

Průměrné hodnoty:

měřená veličina	bazalt	tuf	
	(„spilit“)	popelový	pískový
<b>krychelná pevnost v tlaku (MPa)</b>			
po vysušení	214	205	196
po nasáknutí	210	198	186
objemová hmotnost (kg.m <sup>-3</sup> )	2689	2672	2709
pórovitost (%)	0,86	0,58	1,05

Oproti výlevným a intruzivním horninám podléhají tufy snáze zvětrávání. Při zakládání je proto třeba počítat s určitou nehomogenitou základové půdy. Ta se projevuje jednak ve vzájemném nepravidelném střídání efuzív s tufy, jednak v jejich intenzivním zbrdličnatění a tektonickém porušení (jílovské pásmo).

**Do rajónu pískovcovovo-slepencových hornin (Ss)** byly začleněny slepence štěchovické skupiny proterozoika

morfologicky vystupující mezi Petrovem (vrch Ďábel – k. 397), Okrouhlem a Libeňí, u Radějovic (Vysoká – k. 429), Sulic a Dobřejovic a v prahu mezi Cholupicemi a Libuší. Z průběhu těles mezi Petrovem a Okrouhem lze předpokládat jejich pokračování i v podloží sprašového pokryvu v okolí Zlatníků. Nejlépe jsou odkryty v údolí Zahoranáckého potoka a Modřanské rokli. Mocnost slepencových poloh často čočkovitého tvaru přesahuje místy 200 m (Mašek 1984). Tvoří je převážně drobové valouny o velikosti přes 20 cm, nezřídka až 30 cm, základní hmota má složené droby nebo prachovce. Na mnoha místech jsou silně stlačené konformně s polohami jílovské klináže, valouny bývají často protáhlé. Ve zdravém stavu má slepenec charakter kvazihomogenního masivu (pukliny procházejí napříč valounů), jak bylo pozorováno při ražbě štolového přivaděče u Horních Jirčan. Při povrchu jsou slepence rozpuškané, popř. rozpadlé. Jako základová půda jsou velmi únosné, avšak těžce rozpojitelné, což se projevuje zejména při hloubení podpovrchových děl. Zdravé horniny naleží do tř. R1–2 s pevností  $\sigma_c = 100$ –200 MPa (odhad). Geotechnické hodnoty pro zdravou horninu se střední hustotou diskontinuit jsou podle Hudka (1979):  $\rho_n = 2500$ –2700 kg.m<sup>-3</sup>,  $E_{def} = 1000$ –12000 MPa,  $C_{ef} = 300$ –1500 kPa,  $\varphi_{ef} = 39$ –50°. Podle rozpojitelnosti a těžitelnosti odpovídají 6. třídě.

#### Literatura

- Hudek, J. (1979): Geotechnické vlastnosti hornin. In: Praha a inženýrská geologie. – ČSVTS stavební, pobočka Púdis. Praha.  
 Juranka, P. (1968): VD Želivka – štolový přivaděč. – IGHP, n.p. Žilina. MS Geofond. Praha.  
 Mašek, J. et al. (1984): Vysvětlivky k základní geologické mapě ČSSR 1 : 25 000, list 12-423 Davle. – Ústř. úst. geol. Praha.  
 – (1988): Vysvětlivky k základní geologické mapě ČSSR 1 : 25 000, list 12-424 Velké Popovice. – MS Ústř. úst. geol. Praha.  
 Rybářík, V. (1974): Zbraslav I. – průzkum kamene. – GIP n.p. Praha. MS Geofond. Praha.  
 Zajíc, J. (1974): Návrh bezpečných sklonů skalních stěn lomu Zbraslav. – SG, n.p. Praha. MS Geofond. Praha.  
 Záruba, Q. - Fenclová, J. (1954): Zpráva o geologických poměrech uvažované vodárny a přehravního místa na Libušském potoce z. od Libuše u Prahy. – MS Geol. úst. Vysoké školy inž. stavitelství. Praha.  
 Sine ČSN 73 1001 (1988): Základová půda pod plošnými základy.  
 Sine ČSN 73 3050 (1987): Zemné práce.