

**OBJEDNATEL:**  
**Ministerstvo dopravy**  
Nábřeží Ludvíka Svobody 12, 110 15 PRAHA 1

**ZNALECKÝ POSUDEK**  
**DŮSLEDKŮ ZASTAVENÍ TUNELOVACÍCH PRACÍ NA**  
**STAVBĚ „DÁLNICE D8, STAVBA 0805**  
**LOVOSICE-ŘEHLOVICE, ČÁST E – TUNEL PRACKOVICE“**

Zpracoval:

Prof. Ing. Jiří Barták, DrSc.



Soudní znalec z oboru stavebnictví,  
stavební odvětví různá, specializace  
zakládání staveb a podzemní stavby.

Praha, květen 2008

Počet stránek: 9  
Počet výtisků: 5

## 1. ÚVOD

Na základě objednávky Ministerstva dopravy čis. 0800619 ze dne 16.5.2008 zpracoval prof. Ing. Jiří Barták, DrSc. znalecký posudek důsledků zastavení tunelovacích prací na stavbě tunelu Prackovice.

Zadáním úkolu pro znalce bylo formulováno následovně:

*Posuďte z geotechnického a stavebně-technického hlediska důsledky zastavení tunelovacích prací na stavbě „Dálnice D8, stavba 0805 Lovosice-Řehlovice, část E – tunel Prackovice“, a to zejména z toho pohledu, zda v důsledku zastavení prací nemůže dojít s ohledem na stav rozestavěné stavby a geotechnické a stavebně-technické souvislosti k ohrožení zdraví a životů osob nebo zvířat. Případná identifikovaná rizika konkretizujte a podrobně popište. Bude-li identifikováno riziko ohrožení zdraví a životů osob nebo zvířat, uveďte též v co největší míře detailu, jaké zabezpečovací práce je třeba provést za účelem eliminace uvedených rizik“*

Jako doplněk zadání sdělil zadavatel znalci následující rozhodné skutečnosti:

Ministerstvo dopravy, odbor infrastruktury, jako speciální stavební úřad, vydalo rozhodnutím č.j. 598/2007-910-IPK/4 ze dne 7.9.2007 stavební povolení pro stavbu „Dálnice D8, stavba 0805 Lovosice-Řehlovice, část E – tunel Prackovice“, a to v rozsahu stavebního objektu E 601 – dálniční tunel Prackovice (km 58,280 – 58,550). Rozhodnutím č.j. 74/2007-510-RK/2 ze dne 22.1.2008 potvrdil ministr shora uvedené rozhodnutí Ministerstva dopravy. Městský soud v Praze usnesením č.j. 5 /Ca 120/2008-43 ze dne 24.4.2008, vydaným v řízení o žalobě žalobce Děti Země – Klub za udržitelnou dopravu proti uvedeným rozhodnutím ministerstva dopravy, přiznal podané žalobě k návrhu žalobce odkladný účinek. Důsledkem přiznání odkladného účinku je to, že nelze v provádění stavby „Dálnice D8, stavba 0805 Lovosice-Řehlovice, část E – tunel Prackovice“ pokračovat, jelikož zde není účinné stavební povolení, a že proto vyzval stavebníka k zastavení prací na uvedené stavbě. V rámci stavebního dozoru nad příslušnou rozestavěnou stavbou ověřuje zadavatel, zda v důsledku bezodkladného zastavení stavby nejsou ohroženy zákonem chráněné zájmy, pročež zadal zpracovateli tohoto posudku znalecký úkol, jak je výše uvedeno.

Vybrané podklady byly zpracovateli předány dne 15.5.2008, termín odevzdání posudku byl dohodnut na 21.5.2008.

## 2. PODKLADY

- [1] Realizační dokumentace „Technické práce pro průzkum, projekt technických prací, 1. část – PRŮZKUMNÁ ŠTOLA“. Zpracoval Pragoprojekt, a.s., 12/2004

- [2] Realizační dokumentace „Technické práce pro průzkum, projekt technických prací, 2. část – ŠACHTA“. Zpracoval Pragoprojekt, a.s., 12/2004
- [3] Části aktualizované dokumentace pro stavební povolení „SO 601 - tunel Prackovice, SPO 601.06 Ražená část – primární ostění“. Zpracoval Pragoprojekt, a.s., 6/2007
- [4] Zpráva „Dálniční tunel Prackovice – pražský portál. Ověření kvality nadloží“. Zpracoval K + K průzkum, 4/2008.

### 3. NÁLEZ ZNALCE

Trasa dálnice D3 byla v zájmové oblasti vyprojektována a investorsky připravena tak, že především z důvodů ochrany krajiny Českého Středoohoří prochází morfologicky velmi členitým územím bývalého lomu na čedič, což pro výstavbu dálnice vytváří mimořádně komplikované podmínky. **Trasa dálnice dle projektu povrchově prochází vytěženou částí lomu s lokálními násypy vnitřní výsypky, v severní části lomu však bude nutno projít pomocí raženého tunelu mohutným závěrným svahem, situovaným v úbočí kopce Debus, na okraji dobývacího prostoru lomu. Tunel tvořený dvěma troubami o ploše příčného řezu  $130 \text{ m}^2$  bude mít celkovou délku 270 m, ražená část má délku 150 m (obr. 1).**



Obr. 1 Přehledná situace

Zdánlivě velmi dobré základní geologické podmínky na lomové lokalitě (čedič těžený na drcené kamenivo) jsou však v oblasti závěrného svahu modifikovány směrem k výrazně nižší horninové kvalitě. Zastižený masiv je z podstatné části tvořen rozloženými a silně zvětřalými tufy, což jsou pozůstatky někdejší sopečné činnosti ve formě navrstvených vyvrženin sopečného popela. **Nepříznivé pevnostní i deformační vlastnosti a úlomkovitá rozpadavost zvětřalých tufů jsou z hlediska tunelování navíc velmi negativně ovlivněny přítomností mezilehlých poloh bobtnavých plastických jílu, které při dotaci vodou (podzemní, technologickou, ale též pouhou vzdušnou vlhkostí) vyvolávají nebezpečný přidavný tlak na ostění podzemního díla. Tyto okolnosti představují pro výstavbu tunelu významné geotechnické riziko plynoucí z komplikovaných geologických poměrů a nízké kvality zastižených hornin.**

Na základě předběžného inženýrskogeologického průzkumu bylo proto správně rozhodnuto o provedení podrobného IG průzkumu pomocí ražené průzkumné štoly.

**Přípravné práce** k zahájení ražby štoly z jižního portálu skrze spodní etáž závěrného svahu odhalily výraznou nestabilitu masivu, který byl porušen a zůstal „natřesen“ seismickými účinky někdejších hromadných (komorových) odstřelů ve starém prackovickém lomu. Od horizontálního zaražení štoly do silně tlačivé části masivu muselo být proto upuštěno a přístup do podzemí byl vyprojektován svislou šachtou.

**Současný stav** je takový, že přístupová šachta je situována o cca 50 m blíže k horní, stabilnější části závěrného svahu a ze dna šachty byla vyražena průzkumná štola až k severnímu portálu v délce 147 m. Štola je umístěna v západní (levé) tunelové troubě uvnitř vertikálně členěného výrubu, tj. bez souvislosti s vlastním ostěním konečného tunelového profilu (obr. 2). Toto řešení znalec pokládá za správné, protože velmi pravděpodobně nadměrné deformace provizorního ostění štoly, vyvolané ražbou v silně tlačivých horninách, by neumožnily jeho pozdější bezproblémové využití, pokud by bylo navrženo jako součást provizorního vystrojení dálničního tunelu. **Průzkumná štola tvoří de facto 1. fázi dílčího tunelového výrubu, následně bude celý dálniční tunelový profil ražen postupně ve fázích 2., 3. a 4., během nichž bude výrub zajišťován taktéž pouze provizorní výztuží.**

**Objektivním důsledkem uvedeného umístění štoly bylo její zajištění pouze a jen provizorní (dočasnou) výztuží, která logicky neměla být nikdy doplněna výztuží definitivní. Naopak v přiměřeném časovém intervalu měla být provizorní výztuž zrušena bezprostředně ve druhé fázi ražby dálničního tunelu.**

**Pro funkční využití provizorní tunelové výztuže je obvyklý maximálně několikaměsíční interval, během něhož dojde v horninovém masivu k úplnému ustálení deformačních projevů**



tlakových a deformačních projevů, které se po nastalém dlouhodobějším přerušení výstavby velmi negativně, technicky i bezpečnostně, projeví při obnově tunelovacích prací. Rozsáhlé zpevňující sanace porušeného horninového masivu by se při dlouhodobém přerušení staly nezbytnými.

#### 4. TEORETICKÁ ANALÝZA PROBLÉMU

Z teoretické podstaty jevů provázejících výstavbu podzemního díla prováděného hornickým způsobem vyplývá, že **naprosto zásadním a praxí prověřeným požadavkem při realizaci podzemních ražených staveb je zajištění kontinuálního postupu tunelovacích prací. Ty spočívají jednak ve vyrubání podzemního prostoru a jeho dočasné stabilizaci provizorní výztuží v průběhu ražby, jednak v přiměřeně rychlém zajištění trvalé stability tunelu pomocí definitivní výztuže, která je dostatečně únosná po celou dobu životnosti tunelu.**

Provizorní výztuž podléhá po dobu své dočasné funkce působení horninových tlaků, vyvolaných zrušením původního rovnovážného stavu napětí, který existoval v horninovém masivu nenarušeném podzemním výrubem. Reakce vznikající ve správně navržené provizorní výztuži se po uplynutí určitého času vyrovnají s působícími horninovými tlaky a v masivu dojde k obnově rovnovážné napjatosti. To je okamžik vhodný k instalaci definitivní výztuže tunelu ve formě trvalého ostění. Hospodárně navržená provizorní výztuž tunelu totiž zajišťuje postačující stabilitu podzemního výrubu pouze na omezenou dobu, neboť se očekává její včasné doplnění definitivním ostěním štoly nebo tunelu. **Pro doplnění provizorní výztuže tunelů definitivním ostěním je běžně dodržován interval v řádu nejvýše několika měsíců – obecně nejzazší povolený interval pro funkční nasazení dočasných geotechnických konstrukcí jsou dva roky.**

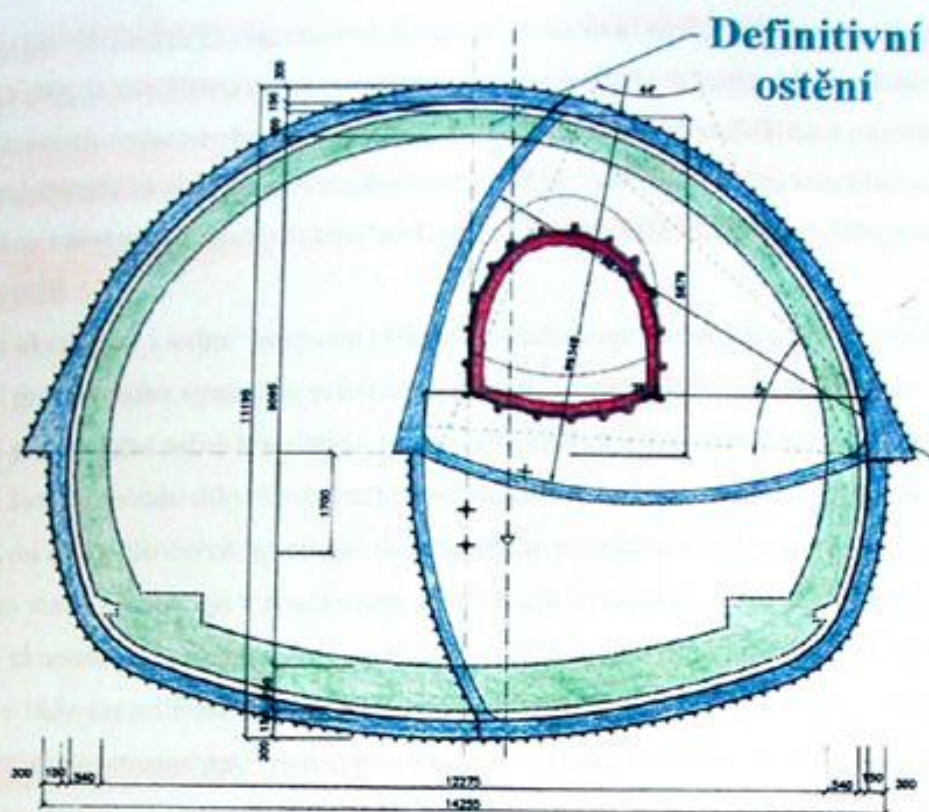
**Nedojde-li v přiměřeném časovém intervalu k instalaci definitivní výztuže, lze očekávat v důsledku reologického chování hornin i stavebních materiálů pokračování tlakových a deformačních procesů.** Deformace provizorní výztuže se tak stávají dlouhodobě časově závislé, z čehož rezultuje velmi nepříznivý důsledek – po překročení určité kritické hodnoty deformací provizorní výztuže dojde k porušení horninového masivu v okolí provizorně vyztuženého díla, což vede k podstatnému a nežádoucímu nárůstu horninových tlaků. Působení tohoto tzv. horninového tlaku z porušení může vyvolat nekontrolovatelně zvýšené namáhání provizorní výztuže, a to až nad hodnotu její návrhové únosnosti, což vede k jejímu selhání.

Kromě již zmíněných bezpečnostních rizik je důsledkem ztráty stability provizorní výztuže podstatné rozšíření oblasti porušení horninového masivu, což může u mělce uložených tunelů způsobit ohrožení stability masivu v celé výšce nadloží až k povrchu území. V takovém případě mohou vzniklé nepříznivé podmínky pro ražbu velmi komplikovat či dokonce bez náročných a drahých sanačních opatření znemožnit dokončení definitivního díla v dané lokalitě.

Velmi aktuálním a velmi varujícím příkladem budiž nepřiměřeně dlouhé (víceleté) využívání provizorního vstrojení průzkumných štol u **tunelu Dobrovského v Brně, které** způsobilo při zahájení ražeb konečných tunelových profilů těžké komplikace. Provizorní vyztužení štol se dostalo díky časově závislým nadměrným deformacím, vyvolaným horninovými tlaky jílovitých hornin při dlouhodobém přerušení tunelovacích prací, do havarijního stavu a musí být v současnosti zčásti zcela likvidováno, zčásti náročně sanováno. Negativní ekonomický dopad, vyvolaný těmito a dalšími souvisejícími opatřeními, se pohybuje v řádu sta milionů. Zpracovatel vyjádření pokládá za nežádoucí, **aby v důsledku rozhodnutí, která nerespektují (pravděpodobně jen v důsledku pochopitelné absence speciálních odborných znalostí) podstatné teoretické zásady mechaniky hornin a praktického provádění podzemních konstrukcí, došlo při výstavbě tunelu Prackovice k opakování stejné chyby.**

## 5. NÁVRH OPATŘENÍ

Dálnice D8 mezi Lovosicemi a Ústím nad Labem, tj. mezi dvěma již provozovanými úseky, bude jako součást evropské dálniční sítě nepochybně dokončena v trase, která si vyžádala více než deset let odpovědné investorské a projekční přípravy. Vyjdeme-li proto z oprávněného předpokladu, že práce na výstavbě tunelu budou po zatím neurčité časové prodlevě obnoveny, pak z výše uvedeného nálezu a provedené analýzy problému plyne následující teoreticky i prakticky odůvodněný zabezpečovací postup, který ve značné míře eliminuje výše uvedená rizika: **co nejrychleji provést ražby a definitivní ostění západní tunelové trouby, v níž je vyražena průzkumná štola zajištěná pouze provizorní výztuží.** Průzkumnou štolu nelze zlikvidovat pouhou ražbou a provizorní výztuží některého z dílčích výlomů, protože problém dočasnosti by se přesunul pouze do jiných částí tunelového profilu. **Pouze provedení definitivního ostění celé západní tunelové trouby (obr. 3) je zásadním a trvalým stabilizačním opatřením, které zajišťuje možnost pozdějšího provedení ražby východní tunelové trouby bez zvětšeného rizika stabilitního selhání a bez jakýchkoliv zvýšených nákladů na obnovení výstavby.**



Obr. 3 Definitivní ostění západní tunelové trouby

Jiné řešení, např. sanace průzkumné štoly při dlouhodobém přerušení prací ve smyslu zesíleného, konzervačního zajištění, je řešením nesprávným a neekonomickým, protože jakkoliv zpevněná výztuž štoly bude při pozdější ražbě tunelu odstraňována s velmi negativními dopady na stabilitu horninového masivu (otřesy při demolici zesíleného ostění).

**Naprostě nežádoucí je dlouhodobé ponechání průzkumné štoly v současném stavu s provizorní výztuží, neboť se jedná o řešení stabilitně nevyhovující a nebezpečné pro pozdější obnovení ražeb.**

## 6. ZÁVĚR

Na závěr znaleckého posudku lze odpovědně konstatovat, že z hlediska teorie mechaniky podzemních staveb i praktických zkušeností při jejich provádění je přerušení stavebních prací na prackovickém tunelu jevem škodlivým, neboť ohrožuje stabilitu tlačivého horninového masivu i provizorního zajištění průzkumné štoly. Zastižené sopečné tufy s propásky bobtnavých jííl mají nepříznivé reologické vlastnosti, takže delší časové prodlevy nepříznivě ovlivňují fyzikálně-mechanické charakteristiky horninového masivu, jeho rozvolnění a



Z n a l e c k á      d o l o ž k a

Znalecký posudek jsem vypracoval jako znalec jmenovaný  
roznodnutím ministerstva spravedlnosti ČSR podle usta-  
novení § 3 zák. č. 36/1976 Sb. o znalcích a tlumočnících  
ze dne 4. 6. 1982, čj. ZT 1837/82 v oboru stavebnictví,  
stavební odvětví různá, se specializací zakládání staveb  
a podzemní stavby.

Znalecký úkon je zapsán pod číslem ..... 2 / 5 / 2008 .....  
znaleckého deníku.



Prof. Ing. Jiří Barták, DrSc.

soudní znalec z oboru stavebnictví

Jeremenkova 64/1018

147 00 Praha 4

V Praze dne 20. května 2008 .....