

Tunely stavby 513 silničního okruhu kolem Prahy

Mnoho evropských velkoměst již řadu let citelně zaznamenává enormní nárůst silniční dopravy se stále se zvyšujícím podílem nákladních vozidel. Zavedení automobilové dopravy do města znamená zpravidla kolaps spojený s neúnosnou zátěží jak obyvatelstva, tak projíždějících řidičů. Řešením vzniklé situace je odlehčení vnitřních, hustě osídlených částí Prahy od tranzitní a příměstské dopravy vybudováním kapacitního Silničního okruhu kolem Prahy (SOKP). Celý okruh je rozdělen do 11 staveb označených čísly 510 až 520, jejichž výstavba probíhá etapovitě.

Úsek městského okruhu mezi Vestcem a Lahovicemi je označován jako stavba 513. Směrem od Lahovic, kde navazuje na rovněž rozestavěnou stavbu 514, trasa překračuje mostním objektem Vltavu a prudce stoupá ve dvou směrově rozdělených tunelových troubách od Komořan k Cholupicům a dále navazuje na stavbu 512. Všechny tři stavby budou uvedeny do provozu současně a v roce 2010 propojí kapacitním obchvatem dálnici D1 s dálnicí D5. Základní informace o úseku 513 se v časopisu Inženýrské stavby již objevily. Tento článek poskytuje detailnější pohled zaměřený na úskalí realizační dokumentace tunelových objektů, které tvoří významnou část celé stavby.

Po výstavbě silničních tunelů Hřebeč, Písařky, Mrázovka a celé řady železničních tunelů u nás zdomácněla Nová rakouská tunelovací metoda (NRTM) vyvinutá při výstavbě alpských tunelů u našich západních sousedů. Hlavní změnu představuje vztah k horninovému masivu jako nosnému prvku systému ostění – hornina. V klasických tunelovacích metodách představoval horninový masiv spíše nežádoucí zatížení a v mnoha případech nepřítele, kterému bylo nutno vzdorovat robustním ostěním. Tunely z tohoto období se vyznačují ostěním s masivními opěrami o tloušťce až 2 m a klenbami dosahujícími tloušťky bezmála metrové. Pro zajištění stability výrubu byla používána výdřeva, na jejíž výrobu padl mnohdy menší les.

V případě NRTM tvoří dvouplášťové ostění tunelu jednak primární ostění ze stříkaného betonu v tloušťkách 100 až 300 mm, jednak definitivní (sekundární) ostění v tloušťkách 250 až 400 mm. Pokud není použito definitivní ostění z betonu odolného proti průsakům, zajišťuje vodonepropustnost zpravidla mezilehlá fóliová izolace. Stromy vystřídaly ocelové výztužné rámy a stříkaný beton primárního ostění, které zajišťuje stabilitu výrubu minimálně po dobu výstavby až do betonáže definitivního ostění. Jeho nosná funkce však přetrvává dlouho po uvedení tunelu do provozu,



Obr. 1 Stavební jáma Komořany

i když skutečnou životnost primárního ostění lze jen obtížně ověřit a je tématem řady bouřlivých debat. Zásadní změnu oproti klasickým tunelovacím metodám znamená použití systémového kotvení tyčovými kotvami různých typů a délek, jejichž cílem je vyztužení horninového prstence v okolí výrubu a jeho zapojení do celkového nosného systému. Radikální obrat v technologii výstavby představuje mimo jiné i vývoj strojních sestav dosahujících řadového zrychlení ražby i zajištění stability výrubu. Čas hraje při ražbě tunelů klíčovou roli a umožňuje díky využití samonosnosti horninového masivu, podpořené doprovodnými opatřeními, použít subtilní tunelová ostění.

Úpravy realizační dokumentace během výstavby

Prostorové uspořádání příčného řezu tunelu ovlivňuje celá řada faktorů, jako je způsob větrání tunelu, světlá výška průjezdného průřezu, izolační systém, konstrukční uspořádání v místě napojení klenby na patky nebo spodní klenbu, situování bočních i středových drenáží a jejich případné propojení, umístění kanalizace, způsob odvodnění vozovky nebo umístění požárního vodovodu. Proto musí projektant realizační dokumentace před zahájením projekčních prací na ražbě tunelů prověřit všechny prostorové vztahy a provést případné korekce. Po vyražení tunelu je každá chyba již velmi obtížně odstranitelná a vede ke kompromisnímu řešení v rámci přijatelného navýšení nákladů jdoucích zpravidla na vrub zhotovitele.

V případě tunelů stavby 513 došlo v průběhu zpracování realizační dokumentace (RDS) za podpory investora (Ředitelství silnic a dálnic České republiky) k celé řadě úprav, které vedly ke zlepšení technického řešení, snadnější realizaci i zjednodušení údržby tunelů za provozu. Podle pravidel stanovených investorem musela být každá změna řádně technicky i investičně zdokumentována a zdůvodněna. První změny proběhly v oblasti patek s dispoziční úpravou chodníků a pod nimi uložených kabelovodů. I když byl původně požární vodovod umístěn pod vozovkou, připravil si projektant RDS drobnou úpravou tvaru tunelu prostor pro další jednání o umístění požárního vodovodu podél kabelovodů pod chodníkem. Zatímco v České republice znamená umístění potrubí podél kabelovodů spíše ojedinělý případ, v zahraničí představuje zcela standardní řešení, které umožňuje v případě poruchy snadný přístup k potrubí bez nutnosti demolice vozovky. S tím spojené uzavření jedné tunelové trouby výrazně zvyšuje riziko havárie při obousměrně provozované druhé tunelové rouře.

I když umístění požárního vodovodu pod chodník představuje malé vítězství, jedná se pouze o dílčí krok. Úplného vítězství by bylo dosaženo v případě, kdyby investor připustil možnost provést krytý chodník z prefabrikovaných desek, které by usnadnily přístup k jakékoli části potrubí. U monolitického povrchu chodníku dojde v případě poruchy k jeho demolici. I tak se jedná o menší zlo než poškození krytu vozovky při situování vodovodu pod jejím povrchem.

Sporným bodem navrhovaného řešení je ochrana požárního vodovodu před promrzáním. Ze zahraničních zkušeností je možno převzít buď ohřev potrubí pomocí topných kabelů, který je poprvé v ČR použit na tunelu Libouchec na dálnici D8, nebo zabránit zamrznutí pomocí cirkulace vody v potrubí pomocí čerpadel, jak je provedeno v celé řadě

Investor:	Ředitelství silnic a dálnic České republiky
Realizace:	Sdružení firem SKANSKA-DS, SKANSKA-BS a Alpine Mayreder
Autorský dozor:	Pragoprojekt
Geomonitoring:	Mott MacDonald
Realizační dokumentace (všechny tunelové objekty stavby):	IKP Consulting Engineers



Obr. 2 Průzkumná štola situovaná ve středu kaloty jižního tunelu



Obr. 3 Hnané pažení po obnažení ostění průzkumné štoly

alpských tunelů. Tento systém je použit například v tunelu Branisko na Slovensku, který je provozovaný v podstatně drsnějších klimatických podmínkách. Na stavbě 513 bude pravděpodobně použit zcela ojedinělý systém ohřevu vody v bojlerch umístěných v provoznětechnologických objektech na portálech tunelů, jehož autorem je zpracovatel zadávací dokumentace, firma Prago-projekt. Teplá voda bude do okruhu vháněna pomocí čerpadel, která zajistí její cirkulaci.

Směrové vedení trasy tunelů stavby 513 v protisměrných obloucích vyžaduje provést příčné překlopení jednostranného sklonu vozovky, které s sebou přináší mnohé komplikace. Jedná se zejména o odvodnění vozovky, využitelnost prostoru pod chodníkem pro umístění kabelovodů, proměnnou hloubku šachet na čištění boční tunelové drenáže nebo umístění nik v ostění, které mají pevnou vazbu na výšku chodníku (např. umístění nouzového osvětlení). Jednání o úpravě trasy a zvětšení poloměru směrových oblouků, které by umožnilo pro návrhovou rychlost 80 km/h vozovku nepřeklápat, byla neúspěšná. Částečné zmírnění negativních dopadů přineslo technické řešení zpracovatele RDS využívající natáčení celého průřezu tunelu, kdy při překlápění vozovky dochází k rotaci tunelového ostění jako celku podél průsečnicku tunelové osy s vozovkou.

I když se většinu výše popsaných problémů tímto řešením podařilo odstranit, komplikace s odvodněním vozovky pomocí štěr-

binových žlabů se nepodařilo eliminovat. Výrazným úspěchem bylo snížení průměru šachty na čištění boční tunelové drenáže z původních 800 na 600 mm. Díky natáčení profilu tunelu podle příčného sklonu vozovky mají všechny šachty stejnou hloubku, která nepřesahuje 1,5 m. Za těchto podmínek připustil investor snížení průměru šachty a umožnil tak podstatné zmenšení výklenku na umístění šachty čištění drenáže a sjednocení jeho tvaru s tvarem výklenku pro umístění požárního hydrantu. V části hloubených tunelů umožnila miniaturizace rozměrů výklenku provést celý výklenek v rámci tloušťky ostění, což podstatně usnadňuje provádění vnějšího bednění, betonáž ostění i provádění hydroizolací. V tunelu souvisí vše se vším a v ČR dosud ojedinělé technické řešení pozitivně ovlivnilo celou řadu technických detailů od vedení bočních tunelových drenáží přes rozměry a hloubku šachet až po definitivní ostění tunelu.

Základní technické parametry tunelů

Již na začátku projekčních prací bylo původní označení pravá a levá tunelová trouba změněno na severní a jižní, které jednoznačně určuje polohu tunelových trub. Jižní tunelová trouba délky 1 937 m (určená pro stoupání) je navržena jako třípruhová s rozšířením v hloubeném komořanském úseku o přídatný připojovací pruh. Severní tunelová trouba délky 1 921 m (určená pro klesání)

je navržena jako dvoupruhová s odstavným pruhem šířky 1,5 m v celé délce tunelu a dvěma nouzovými zálivy pro odstavení vozidla v případě poruchy. K rozšíření o odbočovací pruh dochází opět v hloubeném úseku komořanské stavební jámy. Podélný sklon tunelů dosahuje v celé délce 4 %, což je přípustné maximum pro daný typ komunikace. V příportálových úsecích níže položené stavební jámy Komořany a výše situované stavební jámy Cholupice probíhá výstavba tunelů v otevřené stavební jámě. Na komořanském portálu dosahuje stavební jáma délky 170 m, šířky 50 m a v místě u raženého portálu hloubky až 30 m (obr. 1). Ostění hloubených tunelů tvoří železobetonová klenbová konstrukce plošně založená na masivní spodní klenbě. Stavební jáma Komořany je v celém rozsahu prováděna v píscích a pravděpodobně se jedná o největší jámu svého druhu v Evropě hloubenou v obdobných geologických podmínkách.

Prostorové poměry na cholupickém portálu nejsou tak stísněné jako na komořanské straně. Oba hloubené tunely prováděné ve stavební jámě navazují beze změny tvaru vnitřního líce ostění přímo na profil ražených tunelů. Pouze dimenze ostění se oproti raženým tunelům u hloubených tunelů zvětšuje ze 400 na 600 mm. Vzhledem ke zcela odlišným základovým poměrům je na rozdíl od komořanského portálu konstrukce ostění založena na patkách. Návrh na změnu založení podal zpracovatel RDS na zá-



Obr. 4 Sklon diskontinuit na čelbě kaloty jižního tunelu



Obr. 5 Profil tunelu se spodní klenbou u portálu Komořany

kladě vyhodnocení geotechnických poměrů až po vytěžení stavební jámy na úroveň základové spáry. V úsecích s dostatečnou výškou nadloží a vhodnými geotechnickými poměry jsou tunely ražené pomocí NRTM s horizontálním členěním plochy výrubu na kalotu, jádro a počvu. Plocha výrubu třípruhové jižní tunelové trouby dosahuje 138 m², resp. 165 m² v místě se spodní klenbou. Plocha dvoupruhové severní tunelové trouby (107 m², resp. 130 m²) se v místě se spodní klenbou od třípruhového tunelu výrazně neliší díky zvětšení šířky tunelu o odstavný pruh. Zatímco šířka vozovky mezi obrubníky jižního tunelu dosahuje 11,75 m, u severního tunelu činí 9,75 m. V porovnání s dálničními tunely Panenská nebo Libouchec na dálnici D8 se šířkou vozovky mezi obrubníky 8 m a plochou výrubu 85 m² znamená rozšíření vozovky o 1,75 m nárůst plochy výrubu o 22 m² a rozšíření o 3,75 m nárůst plochy výrubu již o 53 m².

Před zahájením prací obdržel zhotovitel stavby výsledky geotechnického průzkumu, jehož součástí byly i informace získané při ražbě průzkumné geotechnické štoly, situované ve středu kaloty jižního třípruhového tunelu (obr. 2). Stabilitu výrubu průzkumné štoly soudkovitého tvaru o ploše výrubu 25 m² zajišťuje primární ostění ze stříkaného betonu vyztužené ocelovými sítěmi a vyztuženými příhradovými rámy. Ve stavební jámě Komořany se v místě hloubeného jižního tunelu nachází průzkumná štola ražená v celém profilu v píscích. Její ostění tvořené předháněnými ocelovými pažinami a stříkaným betonem se sítí a příhradovými ramaťaty bylo nutno při odtěžování jámy bourat a po obnažení se naskytl učebnicový obrázek provádění pažin (obr. 3).

Geotechnické poměry – prognóza a skutečnost

U ražených úseků tunelů představuje horninový masiv stavební materiál, který se spolu s ostěním významně podílí na celkové únosnosti systému ostění – hornina. Geotechnické parametry jsou důležitým podkladem pro návrh technologického postupu výstavby i způsobu zajištění stability výrubu zejména během ražby. Geotechnický průzkum v předchozích stupních projektové dokumentace zahrnoval vrtný průzkum, geofyzikální průzkum i geotechnická sledování prováděná v průzkumné štole. Zjistilo se, že horninový masiv v trase tunelu tvoří pevné horniny letenského souvrství. Geotechnické parametry souvrství jemně slídnatých jílovitých břidlic, drob, křemitých břidlic a křemenců degraduje provrášnění a silné tektonické porušení. Skalní horniny jsou ve větších hloubkách dokonale zpevněné bez průlinové propustnosti. Pukliny jsou většinou těsně sepnuté nebo vyplněné. Vlivem průzkumné štoly prováděné v předstihu došlo k částečnému odvodnění masivu a během výstavby tunelů nepřesahovaly maximální přítoky 2 l/s. Hlavní systém diskontinuit tvoří vrstevní plochy.



Obr. 6 Minimální šířka horninového pilíře u propojky č. 1

Jejich sklon měl podle prognózy v případě dovršení ražby od Komořan směrem k Choluticům zapadat do horninového masivu a příznivě ovlivňovat stabilitu čelby. Optimistický předpoklad se během ražby nepotvrdil a sklon systému diskontinuit se v průběhu ražby často měnil (obr. 4). Grafická výplň puklin způsobovala lokální nestability čelby i líce nezajištěného výrubu, což vyžadovalo před provedením záběru použití stabilizačních opatření (zpravidla jehlování obvodu kaloty). I přes provedená opatření nebylo možné zcela zabránit lokálnímu vypadávání bloků horniny. Celkově vykazuje horninový masiv vysoký stupeň stability. Měřené deformace líce výrubu po provedení záběru rychle odeznívají a nepřekračují obvykle po vyražení plného profilu tunelu 10 mm. Maximální měřená deformace výrubu nepřesáhla při ploše tunelu téměř 140 m² hodnotu 30 mm.

Specifika ražených úseků tunelů

Základní pravidla pro zajištění stability výrubu a technologický postup výstavby definují technologické třídy výrubu NRTM. Projektant realizační dokumentace provedl analýzu znalostí o horninovém masivu v trase tunelů a následně upravil technologické třídy výrubu obou tunelů. Pravidla zadávací dokumentace takový postup umožňují. Realizační dokumentace obsahuje pro každý tunel v souladu se zadávací dokumentací 3 technologické třídy výrubu označované 3, 4 a 5a. Technologická třída výrubu 5a je určena do nejtěžších geotechnických podmínek a jako jediná vychází ze založení tunelu na spodní klenbě. Další dvě třídy pak definují způsob zajištění stability výrubu a technologický postup výstavby v lepších geotechnických podmínkách se založením klenby tunelu na patkách.

Již při návrhu primárního ostění tunelu a technologického postupu ražby musí projektant zohlednit blokové schéma betonáže definitivního ostění. Jedná se o dispo-

ziční řešení tunelů vycházející z délky bloku betonáže definitivního ostění 12 m. Úsek ražený v technologické třídě výrubu 5a, určené do nehorších geotechnických podmínek, má délku určenou jako násobek délky bloku betonáže definitivního ostění, aby se v rámci jednoho bloku betonáže neměnil konstrukční typ a ostění nebylo částečně založeno na patkách i spodní klenbě. Výrazně lepší než průzkumem původně očekávané geotechnické podmínky umožnily provádět ostění bez spodní klenby i v technologické třídě výrubu 5a. Spodní klenba je proto navržena pouze u prvních bloků betonáže ražených tunelů (obr. 5). V dalších úsecích již není spodní klenba použita a rozhraní mezi jednotlivými technologickými třídami výrubu není vázáno na spáry mezi bloky betonáže definitivního ostění. Délka ražených úseků jižního a severního tunelu není totožná. Oba tunely leží ve směrových obloucích. Zatímco osa jižního tunelu tvoří rovnoběžku k ose hlavní trasy, osa severního tunelu se v prostoru komořanského portálu od osy hlavní trasy nejprve odklání, v dalším úseku probíhá rovnoběžně s hlavní trasou a před portálem Cholutice se opět k ose hlavní trasy přimyká. Tím je na většině délky ražených úseků tunelu zajištěna dostatečná vzdálenost obou tunelových trub důležitá pro stabilitu horninového pilíře mezi tunely (obr. 6).

Rozdělení tunelu na bloky betonáže definitivního ostění stejné délky vede ke standardizaci konstrukčního řešení a ovlivňuje technické řešení dalších souvisejících stavebních objektů i provozních souborů technologického vybavení tunelu. Kromě polohy propojek a výklenků ovlivňuje blokové schéma i polohu kanalizačních a kabelových šachet, spárořez vozovky, umístění svítidel nouzového osvětlení a chrániček pro kabely vedené v definitivním ostění tunelu k jednotlivým zařízením technologického vybavení. Polohu únikových tunelových propojek určují požadavky na bezpečný únik osob v případě ha-



Obr. 7 Nestabilita čelby při nepříznivém sklonu puklin

várie a přístup složek integrovaného záchranného systému. V tunelech se na 1,9 km jejich celkové délky nachází celkem 8 tunelových propojek. Osa tunelové propojky odpovídá vždy ose bloku betonáže. Vhodnou úpravou polohy portálů, situováním tunelových propojek a vedením trasy jižního tunelu se podařilo vytvořit blokové schéma severního tunelu pouze s pěti atypickými bloky betonáže, zatímco jižní tunel byl díky paralelnímu vedení s osou hlavní trasy rozdělen bezezbytku na bloky betonáže typické délky.

Alternativní způsob zahájení ražby jižního tunelu

Pro ověření geotechnických podmínek byla v předstihu před ražbou tunelu vyražena v ose jižního tunelu průzkumná štola světlé výšky 5,5 m a šířky 4,5 m. Projektant štoly našel její optimální polohu v profilu kaloty, přičemž strop průzkumné štoly korespondoval přibližně s vrcholem kaloty tunelu. Šířka štoly umožnila bezproblémový pohyb mechanismů, neumožnila však jejich vzájemné míjení při provozu ve štole. Proto jsou po asi 200 m vytvořeny výhybny jednostranným rozšířením profilu štoly do profilu kaloty budoucího tunelu.

Termín zahájení odtěžování stavebních jam v oblasti obou portálů provázely komplikace s nedostatečnými dočasnými záborry pozemků, čímž se oddaloval i termín zahájení ražby obou tunelů. Proto zpracovatel realizační dokumentace navrhl po dohodě se zhotovitelem alternativní způsob zahájení ražby jižního třípruhového tunelu, který byl následně předložen investorovi k odsouhlasení. Návrh spočíval v rozšíření profilu průzkumné štoly na plný profil kaloty tunelu a zahájení ražby z vytvořeného náraží uvnitř horninového masivu. Odtěžování rubaniny i doprava materiálu do podzemí probíhaly přes průzkumnou štolu. Jako optimální místo pro zahájení ražeb byla využita první jednostranná výhybna štoly situovaná

asi 80 m za budoucí pilotovou stěnou komoňanského portálu. Po rozšíření profilu výhybny následovala dovršní ražba směrem k cholupickému portálu. V realizační dokumentaci představoval alternativní návrh pouze variantní řešení technologického postupu prací. Technologické třídy výrubu i standardní technologické postupy výstavby zůstaly zachovány.

Ražba jižního tunelu byla zahájena dne 2. 4. 2007 rozšířením výhyby průzkumné štoly. Nedostatek prostoru omezoval zpočátku výkony a ražba probíhala v technologické třídě výrubu 5a s modifikací bez spodní klenby. Délka záběru v kalotě se pohybovala do 1 m. Primární ostění výhybny štoly zasahovalo do profilu tunelu a muselo být po jednotlivých záběrech odstraněno. Rychlost ražby se zpočátku pohybovala do 1 m za den. Po vytvoření dostatečného manipulačního prostoru a zlepšení geotechnických podmínek ve větší vzdálenosti od portálu se výkony zvyšovaly až na dva záběry kaloty za den s průměrnou rychlostí ražby 4,2 až 5,4 m/den. I když celkově vykazoval horninový masiv vysokou stabilitu, docházelo při prodlužování délky záběru k nežádoucím nadvýrubům způsobeným lokálním vypadáváním bloků horniny po plochách diskontinuit, a to jak na líci výrubu, tak z čelby (obr. 7). Po 352 dnech od zahájení ražby došlo dne 18. 3. 2008 k proražení kaloty jižního tunelu v délce 1 680 m.

Lze konstatovat, že i přes jistá omezení způsobená stísněným prostorem průzkumné štoly umožnilo alternativní řešení zahájit ražbu tunelu před dořešením problémů v oblasti tunelových portálů a odtěžením stavebních jam a průměrná rychlost ražby kaloty se pohybovala 4,8 m/den. Během dovršní ražby tunelu od komoňanského portálu došlo k vytěžení stavební jámy Cholupice na úroveň kaloty tunelů, navrtaly se mikropilotové deštníky, betonáže ochranných železobetonových věnců a připravil se portál pro zahájení úpadní ražby.

Závěr

Ražba tunelu představuje první a většinou nejobtížnější etapu výstavby tunelu. V době vzniku tohoto článku byla ražba tunelu již ukončena a probíhaly práce na izolacích a betonáži definitivního ostění obou tunelů. V průběhu ražby i hloubení stavebních jam došlo díky společnému zájmu všech účastníků výstavby k celé řadě pozitivních změn. Některé patří do kategorie reakce na skutečně zastížené podmínky a odpovídají zásadám NRTM, jiné souvisejí s vývojem názorů na technické řešení tunelových staveb. Z hlediska projektanta je nutné již před zahájením prací na RDS primárního ostění dořešit řadu koncepčních zásad a detailů, které v případě stavby 513 probíhaly po celou dobu ražeb. Proto bylo nutné k projektu přistupovat s velkou dávkou obezřetnosti, aby navržená opatření nepředstavovala v budoucnu omezení a nebránila zavedení standardních či nových technických řešení. Úprava tvaru příčného řezu tunelu otevřela prostor pro jednání o poloze požárního vodovodu a dispoziici kabelových kanálů pod chodníky. Natočení celého profilu tunelu vyřešilo řadu původně neefektivních detailů a umožnilo minimalizaci a unifikaci výklenků s pozitivními dopady do provádění primárního i definitivního ostění. Dovršní ražba jižního tunelu alternativním způsobem s využitím průzkumné štoly jako dopravní cesty minimalizovala časový skluz při zahájení výstavby. Před vytěžením stavebních jam bylo vyraženo bezmála 700 m jižního tunelu v kalotě a 400 m v jádře. K překonání počátečních problémů přispěl pozitivní přístup zástupců investora i zhotovitele.

TEXT: Ing. Libor Mařík
FOTO: archiv autora

Autor pracuje ve společnosti IKP Consulting Engineers, s. r. o., jako vedoucí oddělení geotechniky a podzemních staveb.

Tunnels on Highway Belt 513 around Prague

The section of Highway Belt between Vestec and Lahovice is known as the construction No 513. In the direction from Lahovice, on the spot where it continues to the construction No 514, which is being built, too, the route is vaulting the Vltava by means of a bridge and it is climbing sharply in two dual tunnel tubes from Komoňany to Cholupice. The section is connected further to the construction No 512. All the three constructions will be put into operation at the same time. In 2010 they will form a capacitive by-pass that will join the motorway D1 with D5. The basic information on the 513 section was given in the previous edition of *Inžinierske stavby*. This article is focused on more detailed view on a stumble-block of the detailed documentation of tunnels that are important parts of the complete work.