

## **ZÁKLADNÉ INFORMÁCIE O DIAĽNIČNOM TUNELI OVČIARSKO**

### **BASIC INFORMATION ABOUT OVČIARSKO MOTORWAY TUNNEL**

**Jozef Valko<sup>1</sup>**  
**Ladislav Grega<sup>1</sup>**  
**Igor Jurík<sup>1</sup>**  
**Peter Janega<sup>1</sup>**

#### **ABSTRAKT**

Predkladaný príspevok sa zaoberá priblížením základných poznatkov o tuneli Ovčiarsko nachádzajúceho sa na úseku slovenskej diaľnice D1 Hričovské Podhradie – Lietavská Lúčka. Príspevok ďalej približuje zmluvné vzťahy, projektovú dokumentáciu tunela, situáciu, stručne opisuje geologické pomery, harmonogram výstavby a použitie zaisťovacích prvkov v podmienkach razenia tunela.

#### **ABSTRACT**

The paper concerns with basic data about the tunnel Ovčiarsko, which is situated in the Slovak section of the D1 motorway Hričovské Podhradie - Lietavská Lúčka. Paper in addition deals with contract relations, project documentation of the tunnel, briefly describes geological conditions as well as construction schedule and use of anchoring materials during tunnel construction.

## **1 Úvod**

Slovenská diaľnica D1, ktorá po svojom dokončení spojí hlavné mesto Slovenska, Bratislavu s hraničným priechodom Záhor na ukrajinskej hranici je súčasťou vetvy Paneurópskeho koridoru A5 – „Koridor V“ trasy Benátky – Lvov.

Samotná trasa diaľnice D1 je vo výstavbe od roku 1972 a celková dĺžka po dokončení bude predstavovať 515,621 kilometra.

Geomorfologické pomery územia, cez ktoré prechádza spomínaná diaľnica sú komplikované z hľadiska výskytu prírodných bariér vo forme kopcovitého terénu hlavne medzi úsekom Žilina a Prešov.

Tunel Ovčiarsko, ktorý je súčasťou diaľničného úseku D1: Hričovské Podhradie – Lietavská Lúčka sa nachádza v k. ú. Dolný Hričov, Ovčiarsko, okrese Žilina, v Žilinskom samosprávnom kraji (Obr. 1).

---

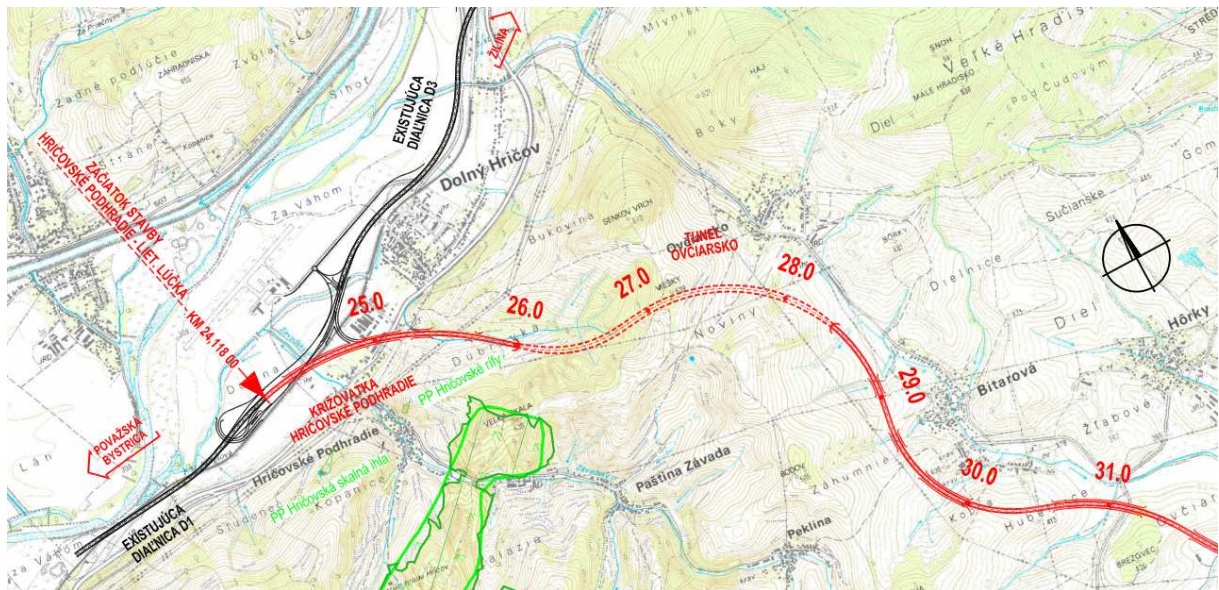
<sup>1</sup>Ing. Jozef Valko, Uranpres, spol. s.r.o., Čapajevova 29 Prešov, tel.: 0902929503, e-mail: [valko@uranpres.sk](mailto:valko@uranpres.sk)

<sup>1</sup>Ing. Ladislav Grega, PhD., Uranpres, spol. s.r.o., Čapajevova 29 Prešov, tel.: 0902929534, e-mail: [grega@uranpres.sk](mailto:grega@uranpres.sk)

<sup>1</sup>Ing. Igor Jurík, Uranpres, spol. s.r.o., Čapajevova 29 Prešov, tel.: 0910654969, e-mail: [jurik@uranpres.sk](mailto:jurik@uranpres.sk)

<sup>1</sup>Ing. Peter Janega, Uranpres, spol. s.r.o., Čapajevova 29 Prešov, tel.: 0915702504, e-mail: [janega@ekofinas.sk](mailto:janega@ekofinas.sk)

Investorom výstavby je Národná diaľničná spoločnosť, a.s., zhotoviteľom je „Združenie Ovčiarsko“ a podzhotoviteľom, realizátorom samotnej výstavby tunela Ovčiarsko je spoločnosť URANPRES, spol. s.r.o.



Obrázok 1 Diaľničný úsek D1 Hričovské Podhradie – Lietavská Lúčka  
Picture 1 Motorway section D1 Hričovské Podhradie – Lietavská Lúčka

## 2 Technické parametre tunela

Tunel Ovčiarsko je tvorený z dvoch samostatných tunelových rúr, každá pre jeden smer jazdy.

Navrhovaná rýchlosť v tunely je 100 km za hodinu. Na základe dĺžkovej kategórie sa tunel zaradzuje medzi stredne dlhé tunely. Celková dĺžka severnej tunelovej rúry (STR) je 2300 metrov a dĺžka južnej tunelovej rúry (JTR) bude predstavovať 2320 metrov razenej časti.

Vzdialenosť medzi osami jednotlivých tunelových rúr je variabilná a v úsekoch priečných prepojení sa pohybuje od 43,5 do 45,4 metra.

Súčasťou tunela sú tri prejazdné a päť prechodných priečných prepojení, slúžiace ako únikové cesty a zároveň 6 jednostranných núdzových zálivov.

Postup výstavby tunela sa riadi metódami NRTM – cyklické razenie. Razenie tunela je navrhnuté s horizontálnym členeným výrubu na kalotu, stupeň a dno.

Zo západného portálu sa razí dovrchne, kde výškové vedenie trasy je v STR 1,68 % a JTR 1,70 %.

Priečný sklon je v rozsahu od 0° po max. 4,7°, v úvode so sklonom 2,5°.

## 3 Geologické pomery

Záujmová lokalita sa podľa geomorfologického členenia Západných Karpát (Mazúr a Lukniš, 1980) nachádza v Strážovských vrchoch. Predmetný úsek má reliéf kotlinových pahorkatín, so zosuvnými svahmi a negatívnou morfoštruktúrou. V portálových častiach je sklon svahov 6 - 14°. Najväčší vplyv na formovanie krajinného reliéfu má hlavne

tektonický vývoj územia, fyzikálno-chemická degradácia horninového materiálu a erózne procesy.

Tunel Ovčiarsko je situovaný v tektonickom styku Vonkajších a Vnútorých Západných Karpát v tzv. príbradlovej zóne (Maheľ 1980, Potfaj a kol. 1991). Celý komplex súvrství je budovaný tektonickou jednotkou mezozoika a vnútro karpatského paleogénu s typickým flyšovým vývojom.

Mezozoikum (manínska jednotka) je tvorené tektonicky porušeným súvrstvím slieňov, slienitých bridlíc, vápнитých ílovcov, pieskovcov a piesčitých vápencov.

Vnútrokarpatský paleogén je reprezentovaný vývojmí hričovsko-žilinského paleogénu, tzv. vývoj hričovských vrstiev tvorených ílovcami s blokmi rífových vápencov a súvrstvím ílovcov, pieskovcov a zlepcov. Mladší vývoj predstavujú súvrstvia zlepcov, pieskovcov a ílovcov tzv. súľovské zlepenca a domanižské vrstvy. Najmladší vývoj predstavuje súvrstvie žilinských vrstiev s typickým ílovco-pieskovcovým zastúpením a na jeho okraji s pestrými ílovcami.

Územie západného portálu a priľahlá časť masívu je v tektonickej zóne vnútorného okraja bradlového pásma. Tektonický zlom medzi horninami bradlového obalu a príbradlového paleogénu predstavuje širokú zónu intenzívne porušených hornín (tektonickej brekcie), upadajúcej pod uhlom 60 - 80° k severozápadu. Tektonická porucha medzi súvrstvím súľovského zlepenca a domanižských a žilinských vrstiev má povahu širokej intenzívne porušenej zóny, v ktorej sú horniny výrazne porušené, zvrásnené s prejavmi „budináže“ a rozvoľnenia. Centrálna časť je tvorená tektonickou brekciou hrúbky 35 m. Tektonická nerovnorodosť uvedených súvrství je daná rozsahom a stupňom tektonického porušenia. Následkom bol rôzny stupeň zvrásnenia s výraznou zmenou úklonu vrstiev. Sklon vrstiev varíruje od subhorizontálneho až po sklon 70° so smerom prevládajúceho sklonu k severozápadu. K výrazným porušeniam patria aj zlomové poruchy prevažne S-J a Z-V smeru. Podzemná voda je výlučne viazaná na puklinovú priepustnosť zlomového systému. Pri razení okamžité prítoky dosahujú výdatnosť do 2,0 l.s<sup>-1</sup>, lokálne nad 2,0 l.s<sup>-1</sup>.

Najvyššia mocnosť nadložia je približne v strede tunela pod kótou Viešky a to cca 156 metrov.

#### **4 Geotechnický monitoring**

Princíp NRTM spočíva v efektívnej kontrole deformačného procesu v okolí výrubu s cieľom mobilizovať jeho prirodzenú pevnosť. V súlade s princípmi tejto metódy je potrebný neustály monitoring správania sa horninového masívu založený na pozorovaní výrubu, jeho inžiniersko-geologickej dokumentácii, meraní deformácií (konvergencií), extenzometrických meraniach a inklinometrickom a deformačnom meraní vrtov v okolí stavby.

Geotechnický monitoring vykonáva pre Združenie Ovčiarsko spoločnosť Geofos, a. s., v samostatnej kancelárii geotechnického monitoringu (ďalej len GTM). Návrh realizácie jednotlivých meraní GTM je založený na TKP, časť 28 (Geotechnický monitoring pre tunely a prieskumné štôlne) a na realizačnom projekte GTM tunela Ovčiarsko.

V tab. 1 sú znázornené limitné hodnoty konvergencií primárneho ostenia pre jednotlivé vystrojovacie triedy (ďalej len VT) na základe statického výpočtu únosnosti masívu. Možno

povedať, že v rámci doposiaľ (údaj k 29.6.2015) vyrazených 1105 m tunela v STR a 945 m tunela v JTR sa deformácie z hľadiska varovných stavov nachádzajú:

- a) v stave vysokej miery bezpečnosti;
- b) stave prípustných zmien;
- c) ojedinele v stave medznej prijateľnosti.

Tabuľka 1 Limitné hodnoty konvergencií  
Table 1 Limit value of deformation

Vystrojovacia trieda	Deformácie na kalote (mm)	Dĺžka záberu (m)
8MP	130	0,6 – 0,8
7MP	130	0,8 - 1,0
7.2	120	0,8 - 1,0
7.1	100	0,8 - 1,0
6.5	80	1,0 - 1,3
6.4	60	1,0 - 1,3
6.3	45	1,0 - 1,3
6.2	35	1,0 - 1,3
6.1	30	1,0 - 1,3
5.2	20	1,3 - 1,7
5.1	15	1,3 - 1,7
4.2	20	1,7 - 2,2
4.1	15	1,7 - 2,2

## 5 Technológia výstavby

Technické riešenie tunelovej rúry je navrhnuté tak, aby zodpovedalo požiadavke na životnosť min. 100 rokov. Pri tuneli Ovčiarsko sa vyprojektovalo spolu 13 typov primárneho vystrojovania. Vystrojovacie triedy sa riadia TKP, časť 26 (Tunely a TP 06-1/2006). Spôsob výstavby závisí od výsledkov hodnotenia IG dokumentácie výrubu a výpočtu indexu RMR (Bienawski, 1989). Hodnotám RMR prideli projektant stavby prislúchajúce VT na základe výsledkov IG prieskumu.

Pre prehľadnosť uvádzame v tab. 2 bodové porovnanie a vysvetlenie IG pomerov pri jednotlivých vystrojovacích triedach. Spôsob výstavby plne odpovedá schéme razenia metódou NRTM, kde sa po otvorení výrubu v čo najkratšom čase prístupuje k zabezpečeniu uvoľneného priestoru primárnym ostením. Prostriedky a materiálové zabezpečenie primárneho ostena závisia od geologických pomerov. Hodnotením horninového masívu sa určia príslušné projektované VT, podľa ktorých sa postupuje v samotnom razení a pri realizácii ostena.

Tabuľka 2 Bodové porovnanie a vysvetlenie IG pomerov pri jednotlivých VT  
Table 2 Index comparison and explanation of EG conditions for each excavation class

Vystrojovacia trieda	Hodnota RMR	Kvalita horninového masívu podľa RMR	IG podmienky/použitie VT
8MP	≤ 20	veľmi zlá	súvrstvie ílov, ílovcov silne zvetraných až rozložených; degradácia poloskálnych hornín až na charakter zeminy/Portálové časti Východného portálu
7MP	≤ 20	veľmi zlá	slieňe, slieňovce, vápnité pieskovce; tektonicky silne porušené; silno zvetrané; nízkej pevnosti/Portálové časti Západného portálu
7.2	≤ 20	veľmi zlá	Doposiaľ nepoužitá VT
7.1	≤ 24	zlá	Doposiaľ nepoužitá VT
6.5	24 - 30	zlá	vápnité ílovcy, slieňovce, vápnité pieskovce s občasnými budinami piesčitých vápencov; stredno až silno zvetrané; nízkej pevnosti
6.4	28 - 35	zlá	slieňovce s budinami piesčitých vápencov; slabo až stredne zvetrané; zbridličnatené; nízka až stredná pevnosť
6.3	33 - 40	zlá	Doposiaľ nepoužitá VT
6.2	33 - 40	zlá	slieňovce, vápnité pieskovce až piesčité vápence; zdravé až slabo zvetrané; zbridličnatelé; doskovité až lavicovité; stredná až vysoká pevnosť
6.1	38 - 45	uspokojivá	siltovce, slieňovce, vápnité pieskovce, polymiktné zlepenice; zdravé až slabo zvetrané; zbridličnatelé; doskovité až lavicovité; stredná až vysoká pevnosť; občasné tektonické dislokácie
5.2	min. 45	uspokojivá	siltovce, slieňovce, vápnité pieskovce, polymiktné zlepenice; zdravé až slabo zvetrané; zbridličnatelé; doskovité až lavicovité; stredná až vysoká pevnosť
5.1	min. 50	uspokojivá	Doposiaľ nepoužitá VT
4.2	≥ 50	uspokojivá	Masívne polohy polymiktných zlepeníc, pieskovcov; zdravých až slabo zvetraných; vysokej pevnosti
4.1	≥ 50	uspokojivá	Doposiaľ nepoužitá VT

## 6 Kotevné a zaist'ovacie prvky

Primárne ostenie pozostáva z priehradových nosníkov, výstužných sietí, striekaného betónu, horninových kotiev a ihiel.

### Priehradové nosníky

Priehradové oceľové nosníky sú navrhnuté pri bežnom profile tunela, profile núdzových zálivov a priečných prepojeniach. Geometria priehradových nosníkov, ich hrúbka a konštrukcia je typická pre každú VT. Typ priehradových nosníkov je uvedený v tab. 3.

Tabuľka 3 Typ riehradových nosníkov pri jednotlivých VT  
Table 3 Type of lattice girder for each excavation class

Vystrojovacia trieda	Typ priehradového nosníka
8MP; 7.2; 7.1	126/22/32
7MP; 6.5; 6.4; 6.3; 6.2	100/22/28
6.1; 5.2; 4.2	50/18/25
5.1; 4.1	bez PN

### Výstužné siete

Ako výstužné siete sa v podmienkach tunela Ovčiarsko používajú siete s rozmermi  $6 \times 6/150 \times 150$ ;  $8 \times 8/150 \times 150$ ;  $8 \times 8/100 \times 100$ . Trieda ocele výstužných sietí je B 500 B.

### Striekaný betón

Na primárne ostenie sa používa striekaný betón (ďalej len SB) z triedy C25/30. Z hľadiska nárastu pevnosti a požiadaviek na pevnosť sa zvolil mladý betón z triedy J2. Veľkosť kameniva je max. 8 mm. SB musí po 6 hodinách preukazovať min. pevnosť  $3,0 \text{ N/mm}^2$ , po 24 hodinách min.  $9,0 \text{ N/mm}^2$  a konečnú pevnosť po 28 dňoch  $25,0 \text{ N/mm}^2$ .

### Horninové kotvy

Kotevný proces je lokálny alebo systematický. Navrhnuté typy horninových kotiev sú prispôbené rôznym geologickým podmienkam, resp. jednotlivým VT.

Ako horninové kotvy sa používajú:

- maltované kotvy s  $\varphi = 28 \text{ mm}$ , únosnosťou min. 250 kN a dĺžkou 4, 6 a 8 m,
- samozávrtné kotvy typu R32 a R51 s únosnosťou min. 280 kN a dĺžkou 4, 6, 8 a 9 m,
- hydraulicky upínané svorníky s únosnosťou min. 150 kN a dĺžkou 4 m,
- sklolaminátové kotvy na zaistenie čelby s dĺžkou 8 m.

## 7 Záver

K 29. júnu 2015 sa na tuneli Ovčiarsko vyrazilo zo západného portálu, ako aj z východného portálu spolu cca 2050 m, čo predstavuje zhruba 45 % z celkovej dĺžky oboch tunelových rúr. Na západnom portáli v STR sa k 25. 6. 2015 vyrazilo 1022,05 m, v JTR 923,08 m. Na východnom portáli je v STR vyrazených 84,82 m a v JTR dosiaľ 21,41 m.

Razenie prebieha podľa princípov Novej rakúskej tunelovacej metódy pri použití horizontálne členeného výrubu, deliaceho sa na kalotu, stupeň a dno. Havarijný stav na východnom portáli oddialil realizáciu raziacich prác z východného portálu až do sanácie samotnej opornej steny.

Firma Uranpres, spol. s r. o., využíva pri realizácii tohto stavebného diela poznatky z niekoľko desiatok ročnej praxe z realizácií banských, tunelových a iných stavebných objektov. V súčasnosti spoločnosť vďaka know-how, kvalifikovanému personálu a kvalite prác participuje aj na úvode výstavby tunela Višňové, s dĺžkou takmer 7 500 m.

## 8 Použitá literatúra

Bieniawski, Z. T. (1989). Engineering rock mass classifications: a complete manual for engineers and geologists in mining, civil, and petroleum engineering. Wiley-Interscience;

Mahel', M. & Malkovský, M., 1984: Vysvetlivky k tektonickej mape ČSSR 1: 500 000. GÚDŠ, Bratislava, 51 str.;

Mazúr, E., Lukniš, M. 1986: Geomorfologické členenie SSR a ČSSR. Časť Slovensko. Slovenská kartografia, Bratislava;

TKP časť 28: Geotechnický monitoring pre tunely a prieskumné štôlne, MDPT SR: 2010;

TKP časť 26: Tunely, MDPT SR: 2004;

TP 06-1/2006: Podzemné stavby. Časť 1: Cyklické razenie, MDPT SR: 2006;

TS: Tunel Ovčiarsko. Časť primárne ostenie, Združenie Ovčiarsko: 2014;

Valko, J., Grega, L., Jurík, I., 2015: Využitie kotevných a zaisťovacích prvkov v podmienkach tunela Ovčiarsko. *The proceedings of the 20th International Seminary: Reinforcement, sealing and anchoring of rock massif and building structures 2015*, VSB Ostrava, Czech Republic.