



04.07.2007.



# DOVRŠENJE DRUGIH CIJEVI TUNELA MALA KAPELA I SVETI ROK



## Sadržaj

1. Uvod
2. Općenito o tunelima
3. Razlozi za dovršenje druge cijevi tunela
  - 3.1 Problem prometa
  - 3.2 Problem sigurnosti
  - 3.3 Građevinski razlozi
  - 3.4 Financijska analiza
4. Trenutno stanje u tunelima
5. Realizacija projekta dovršenja tunela
6. Zaključno





# 1. Uvod

Planirana mreža autocesta u Republici Hrvatskoj





# 1. Uvod

## Izgradnja mreže autocesta

2006 g. bilo je izgrađeno cca 1050 km

HAC d.o.o. upravlja sa 780 km

KEY:

	COMPLETED
	COMPLETION IN 2007
	COMPLETION IN 2008
	PLANNED AFTER 2008
	UNDER CONSIDERATION





# 1. Uvod

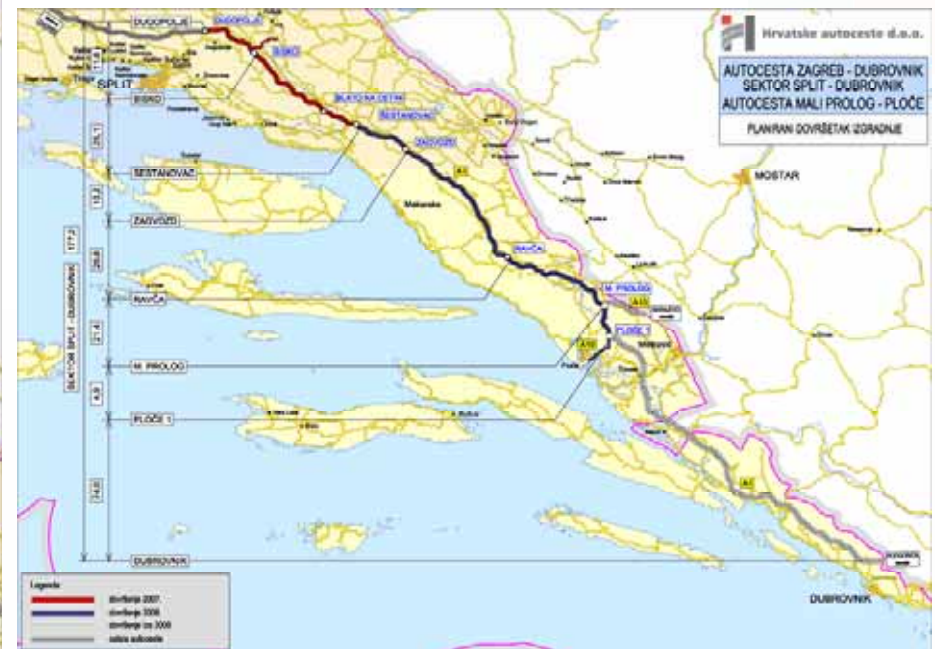
## Autocesta A1 Zagreb – Split - Dubrovnik

Duljina: 554 km

Dovršeno: 417 km

Vrijednost investicije:

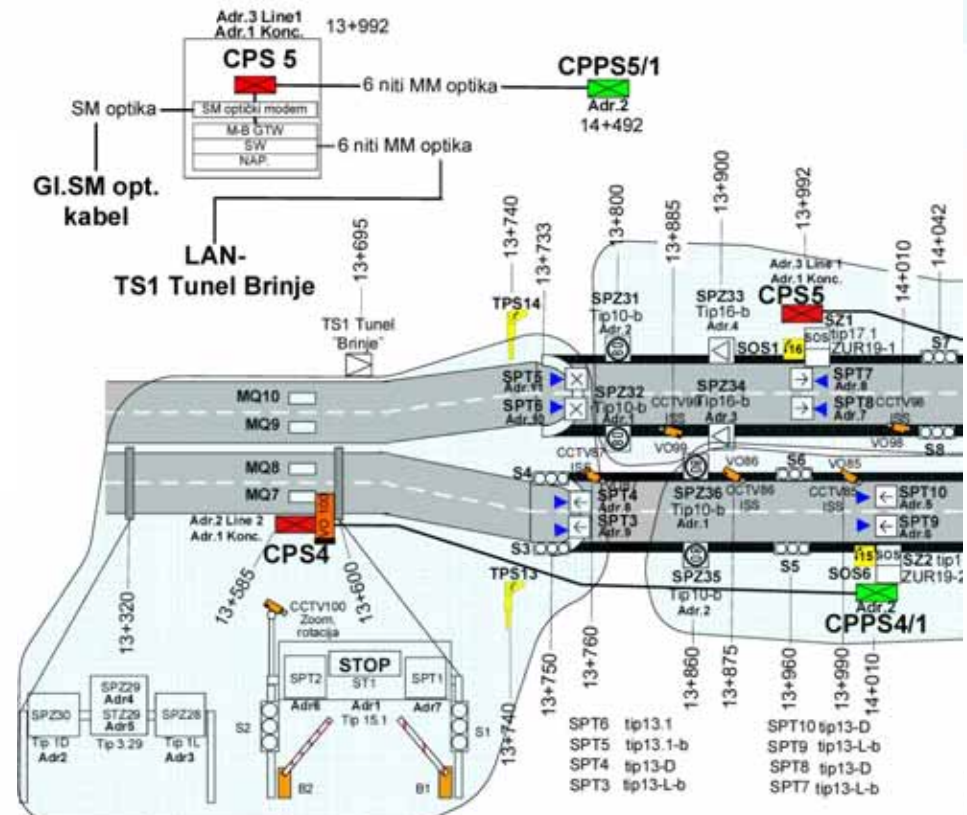
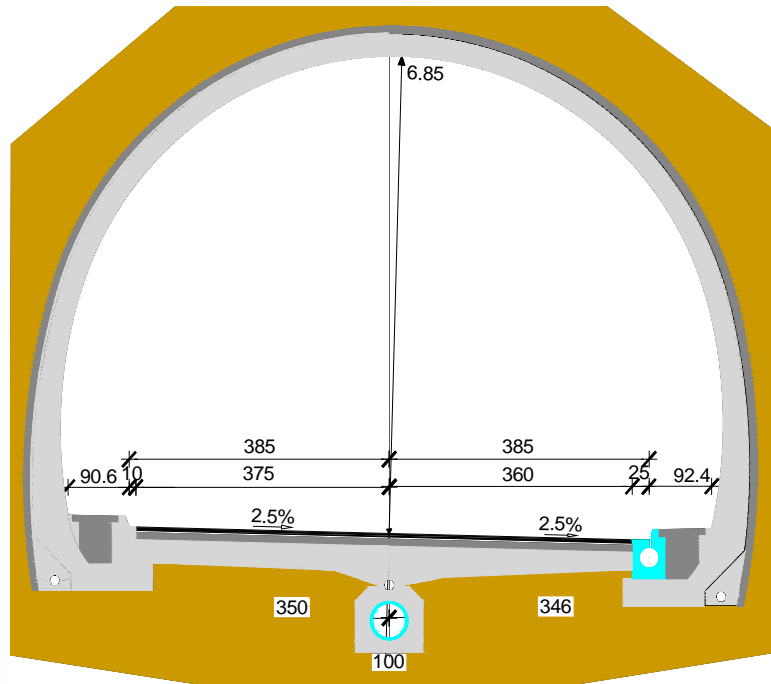
oko 4 milijarde EUR



## 2. Općenito o tunelima

### Što sve čini tunel?

- Građevinski dio
- Oprema
- Kontrolni centar i sustavi
- Organizacija
- Kadrovi
- Procedure u posebnim okolnostima
- Trening



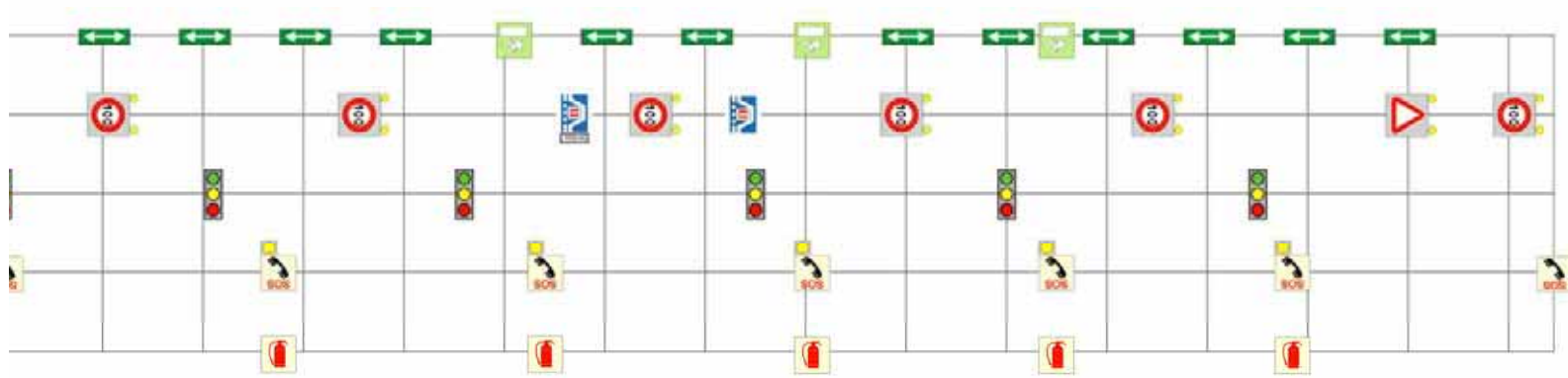
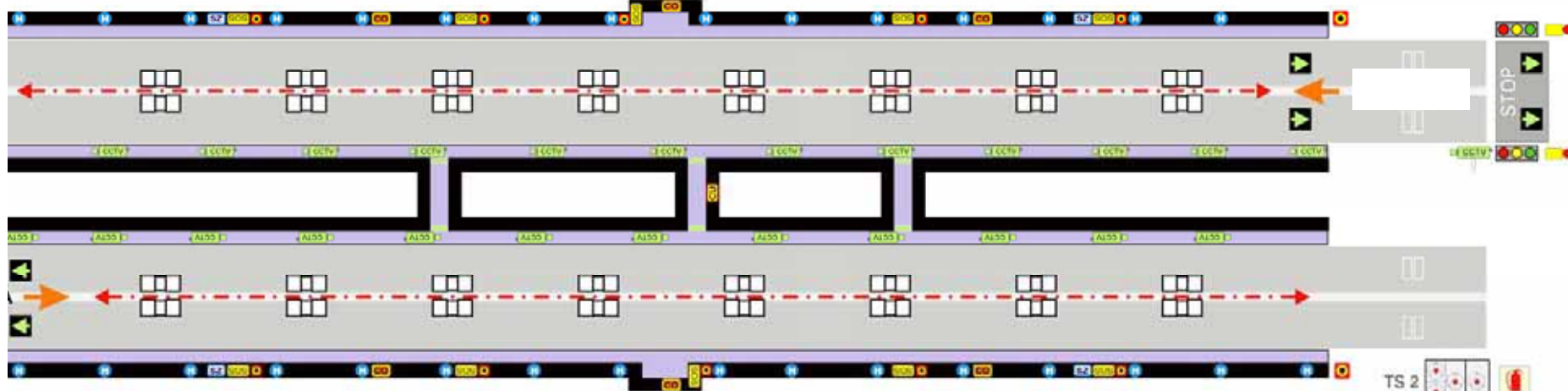
## 2. Općenito o tunelima






### Sigurnosni sustavi u tunelu:






- mjerenje CO (ugljičnog monoksida) i vidljivosti
- praćenje brzine strujanja zraka
- telefonsko – pozivni sustav i ozvučenje
- video nadzor i radio sustav
- automatski i ručni javljači požara
- promjenjiva signalizacija
- Centar za održavanje i kontrolu prometa
- vatrogasna postrojba



## 2. Općenito o tunelima - shema prometne signalizacije u tunelu

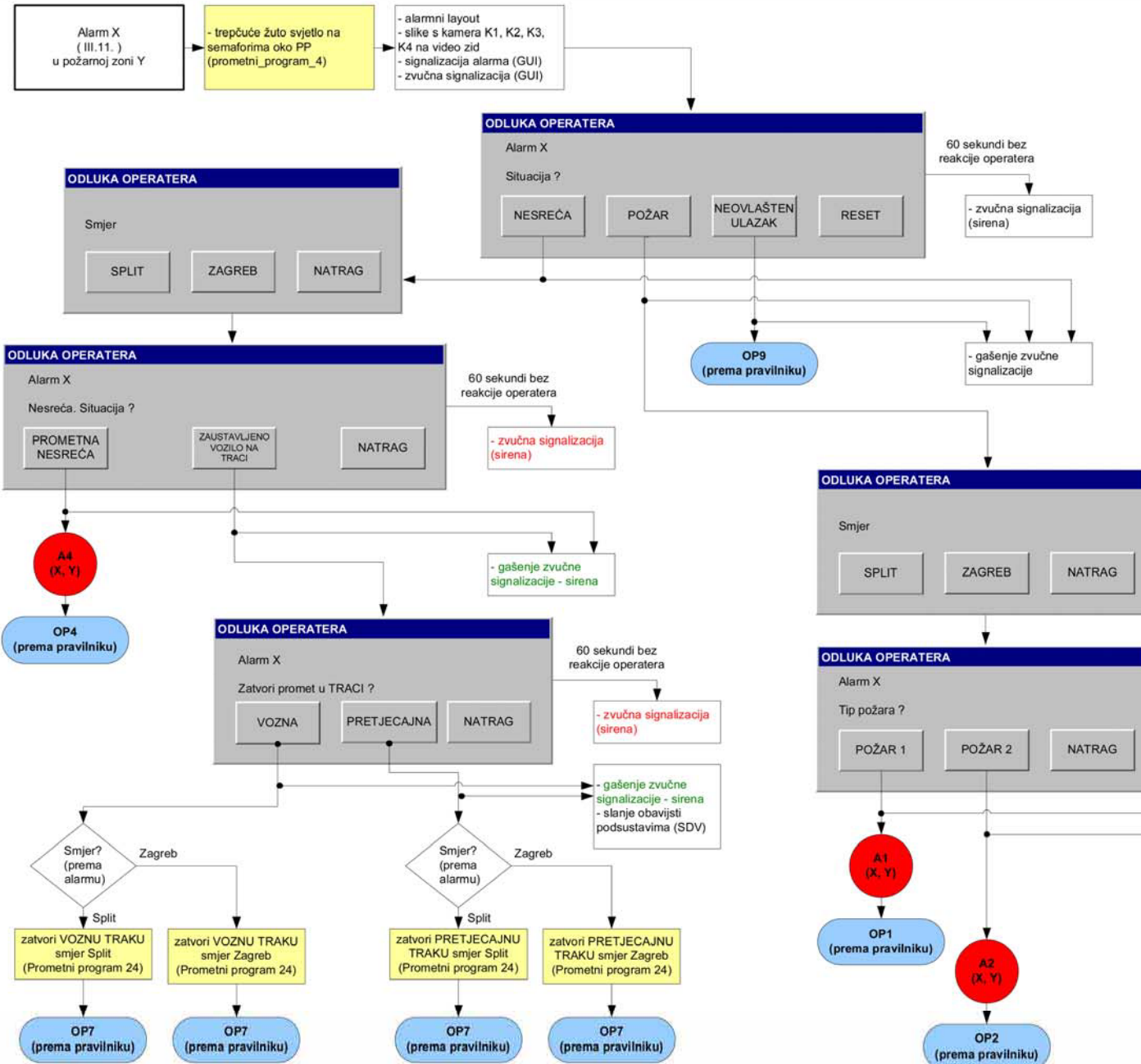


-  Vatrogasni aparat
-  SOS (TPS) uređaj ili niša
-  Semaforne laterne
-  Prometni znakovi
-  Evakuacijske oznake

-  Evakuacijske oznake
-  Prometni znakovi
-  Semaforne laterne
-  SOS (TPS) uređaj ili niša
-  Vatrogasni aparat



## 2. Općenito o tunelima – procedure u posebnim okolnostima



Napomene:

U svakom trenutku je moguće izvršiti RESET.

Svi postupci završavaju RESET-om (signalizira ga operater).

Gumb **NATRAG** uvijek vodi na prethodni prozor.

Gumb **RESET** uvijek vodi na RESET.

**X** označava primljeni alarm.

**Y** označava požarnu zonu.

nn - odbrojavanje sekundi do timeouta / neke akcije.

**K1, K2, K3, K4** - kamere koje se postavljaju na alarmne monitore.

Signali:

III.11. - Otvaranje vrata pješackog prolaza

### Primjer: uključen alarm



## 2. Općenito o tunelima – redovite vježbe



### 3. Razlozi za dovršenje druge cijevi tunela

#### 3.1 Problem prometa

- intenzivan turistički promet **u srpnju i kolovozu: 40%** ukupnog prometa

GODINA	PROSJEČNI GODIŠNJI DNEVNI PROMET	PROSJEČNI GODIŠNJI LJETNI PROMET
2004	6 628	20 148
2005	9 445	24 612
2006	<u>10 801</u>	27 176
2007	12 745	30 437

Kolone vozila:

2005.g.: tijekom 22 dana, trajanje 269 sati, duljine do 24 km

2006.g.: tijekom 35 dana, trajanje 381 sati, duljine do 21 km

Kolone se stvaraju pred ulazima u dvosmjerne tunele.



### 3. Razlozi za dovršenje druge cijevi tunela

#### 3.2 Problem sigurnosti

#### Posljedice nezgoda u cestovnim tunelima u razdoblju od 1949. do 2003.

- ❑ u svijetu je bilo 36 većih prometnih nezgoda u cestovnim tunelima
- ❑ od tog broja na europske zemlje otpada 31 prometna nezgoda
- ❑ lakše ili teže ozlijeđeno je oko 200 osoba
- ❑ poginulo je preko 100 osoba
- ❑ tuneli su bili poslije nesreća zatvoreni na duže vrijeme, što je uvjetovalo prometovanje obilaznim cestovnim pravcima i nanijelo ogromne gubitke gospodarstvu



Vatrogasci u potrazi za preživjelim

TRI MRTVA, 100 OZLJEĐENIH I 24 IZGORENA VOZILA ZA VIŠE ĆE MJESECI ODGODITI PUTOVANJE KROZ ALPE

# POŽAR ZATVORIO I TUNEL TAUERN

BEČ - Više od 15 sati trebalo je vatrogascima da ugase požar koji je prekjučer bjesnio 6,4 km dugim tunelom Tauern na glavnoj prometnici koja u Austriji povezuje sjeverne i južne obronke Alpa. Broj žrtava mogao bi se popeti na troje, a od 24 automobila i tri kamiona ostale su samo izgorjene limene ljuske.

Nesreća je započela u subotu u 4.55 sati ujutro, kada se u traci koja vodi prema jugu kamion natovaren bojom zabio u automobil koji je čekao pred crvenim svjetlom na semaforu postavljenom pred gradilištem unutar tunela. Automobil je od udara eksplodirao i pokrenuo lančani niz eksplozija. Vatra je dosegla vrućinu od 1000 stupnjeva Celzijevih.

Neki su se vozači uspjeli okrenuti i izvesti iz tunela, a neki su pobjegli pješice. Stotnjak je ljudi ozlijeđeno, a oko 50 ih se izvuklo bez ozljeda. Pedesetak je osoba zadržano u bolnici, od kojih je troje u kritičnom stanju.

Kao i tunel ispod Mt. Blanca, u kojem je u ožujku izgorjelo 42 ljudi, i tunel Tauern je jednocijevan, što se smatra vrlo opasnim jer nema mogućnosti za brzo izvlačenje u slučaju požara. Vatrogasci su se također žalili na nedostatak hidranata u tunelu.

Proći će više mjeseci prije nego što se tunel, koji je bitno skraćivao put iz Njemačke prema Italiji, Sloveniji i Hrvatskoj, ponovno osposobi za promet. Dotad će se morati koristiti dugačke obilaznice. (SAP)

### 3.Razlozi za dovršenje druge cijevi tunela

#### 3.2 Problem sigurnosti

#### Posljedice nezgoda u cestovnim tunelima

Tunel Mont Blanc, Francuska-Italija, 1999.:  
požar kamiona, 41 poginuli

Tunel Tauern, Austrija, 1999.:  
sudar i požar kamiona, 12 poginulih

Tunel Gotthard, Švicarska 2001.:  
sudar i požar kamiona, 11 poginulih

**NE ŽELIMO DA NAM SE  
OVO DOGODI !!!**



### 3. Razlozi za dovršenje druge cijevi tunela

#### 3.2 Problem sigurnosti

Osim Male Kapele i Svetog Roka, tuneli na A1 su dvocijevni.

#### Ostali tuneli dulji od 500 m:

Plasina	2,300
Brinje	1,560
Grič	1,243
Konjsko	1,198
Dubrave	853
Ledenik	760
Bristovac	688



#### Tunel Brinje: najsigurniji tunel u Europi 2007. godine

Od **51-og tunela**, koliko ih je ove godine testirano u cijeloj Europi, tunel **Brinje** na autocesti Zagreb - Split osvojio je **prvo mjesto** po sigurnosti.

**Euro TAP 2007.:** testiran 51 tunel minimalne dužine 1000 metara u 13 europskih zemalja, 18 tunela ocijenjeno je vrlo dobrim, 11 dobrim, 12 prihvatljivim, a 10 ih nije prošlo test.



### 3. Razlozi za dovršenje druge cijevi tunela

#### 3.2 Problem sigurnosti

**Europska smjernica br. 2004/54/EC**, travanj 2004. godine:  
uvjeti koji nalažu dovršenje druge cijevi:

#### **Prvi uvjet:**

Za dnevnu gustoću prometa veću od **10 000 vozila** po prometnom traku, tunel treba imati dvije cijevi i jednosmjerni promet.

#### **Drugi uvjet:**

Ako broj vozila **težih od 3,5 tone prelazi 15%** prosječnog godišnjeg dnevnog prometa ili ako sezonski dnevni promet značajno premašuje prosječni godišnji dnevni promet, dodatni rizik se ocjenjuje i uzima u obzir povećavanjem gustoće prometa tunela.

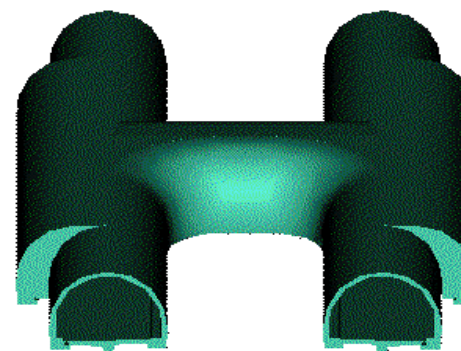
#### **Tuneli Mala Kapela i Sveti Rok**

Prvi uvjet za dvocijevni tunel ispunjen je 2006.g.

(10 801 vozilo)

Drugi uvjet:

- 2007. godine udio kamiona i autobusa iznosi 14%
- sezonski promet je 3 puta veći od prosječnog godišnjeg prometa.



### 3. Razlozi za dovršenje druge cijevi tunela

#### 3.3 Građevinski razlozi

Tuneli Mala Kapela i Sveti Rok prolaze kroz podzemlje okršenih masiva Dinarskog gorja, a izvedeni su tzv. Novom austrijskom tunelskom metodom, bez podgrađivanja.

Tijekom građenja otkrivene su brojne kaverne: najduža spilja u tunelu Sveti Rok duga je 1137 metara, s visinskom razlikom od 147 metara.

Desna tunelska cijev kroz Malu Kapelu sadrži oko 55 000 kubnih metara betona.

Lijeva tunelska cijev bez podgrade s vremenom gubi stabilnost, što znači da se povremeno javljaju odroni. S vremenom opasnost raste.





### 3. Razlozi za dovršenje druge cijevi tunela

#### 3.4 Financijska analiza

Analiza je načinjena temeljem podataka dobivenih

- brojanjem prometa
- projekcijama budućeg prometa
- proračuna propusne moći
- analizom razine uslžnosti autoceste
- procjenom investicijskih troškova.

Zaključak:

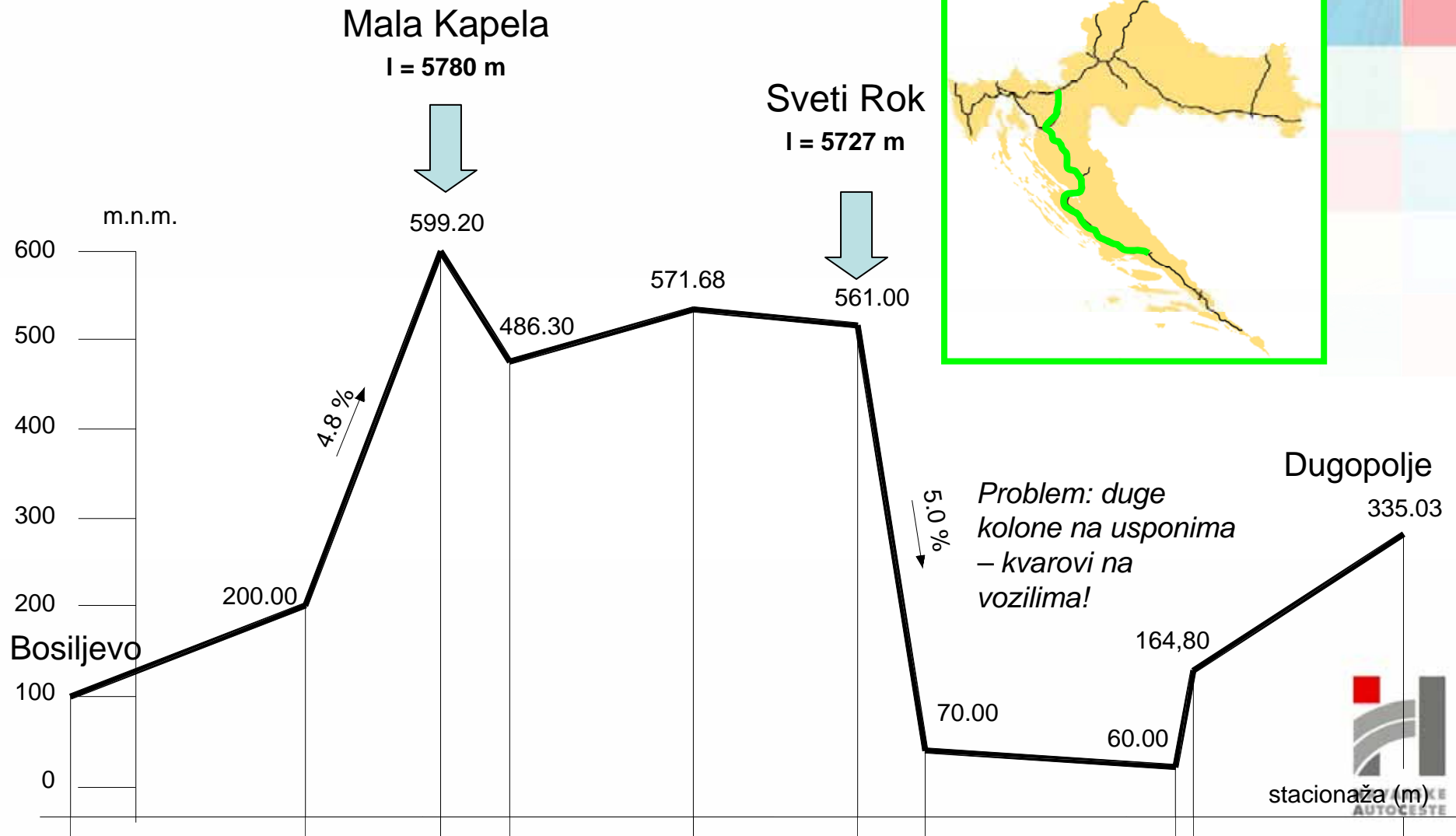
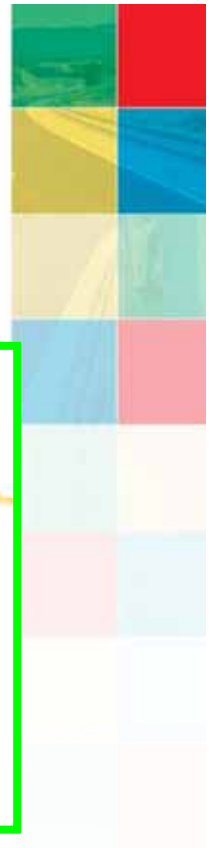
**Projekt nadoknađuje vrijednost investicije za 6 godina.**



## 4. Trenutno stanje u tunelima

ZAGREB – SPLIT, vertikalno vođenje trase

- tuneli: najvišlje i najosjetljivije građevine
- kroz najdulje tunele promet se odvija dvosmjerno, kroz jednu cijev



## 4. Trenutno stanje u tunelima

Privremena regulacija prometa – dvosmjerni tuneli.

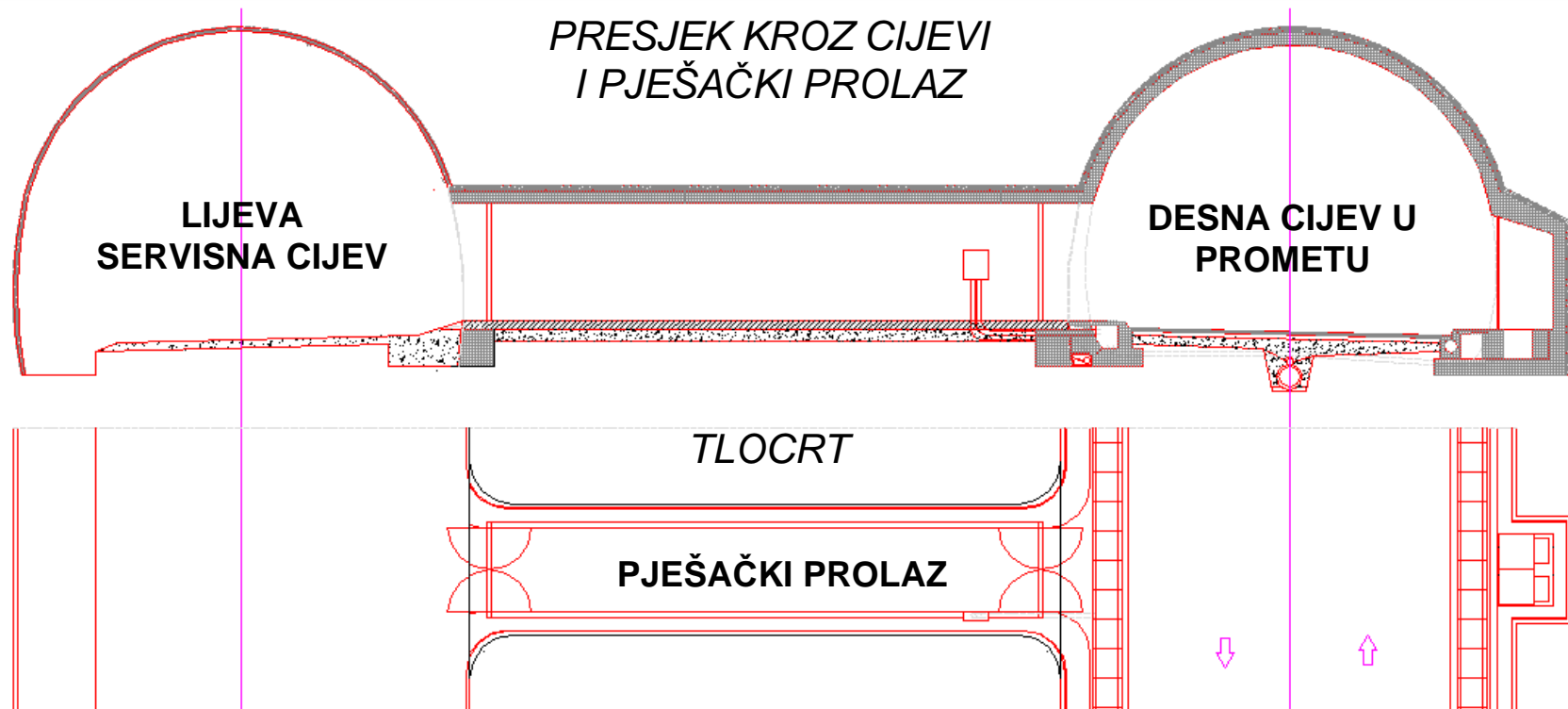
Desna tunelska cijev je u prometu.

Lijeva cijev iskopana je u punom profilu i ima funkciju servisnog tunela:

evakuacija putnika

pristup interventnim vozilima.

Pješački prolazi iz cijevi u cijev: svakih 240 – 400 metara



## 4. Trenutno stanje u tunelima

dodatni argumenti za dovršenje druge cijevi

### Prometne nesreće

2006. godine u tunelima i ispred njih:

Mala Kapela: 27 nesreća s 8 povrijeđenih

Sveti Rok: 38 nesreća s 8 povrijeđenih



### Prijevoz opasnih tvari i vangabaritnih tereta

Dvosmjerni tuneli zatvaraju se za promet kod prijevoza opasnih tvari.

2006.g.: 1156 zatvaranja, skoro 3 dnevno.

### Održavanje tunela

Za vrijeme čišćenja obloge ili popravaka opreme dvosmjerni tuneli se zatvaraju za promet.

2006.g.: zatvaranje tijekom 365 sati.



## 4. Trenutno stanje u tunelima – servisna cijev



## 5. Realizacija projekta za dovršenje tunela

U tijeku su pripreme za javno nadmetanje za dovršetak lijevih cijevi obaju tunela (natječaj će biti raspisan 09.07.2007.g)

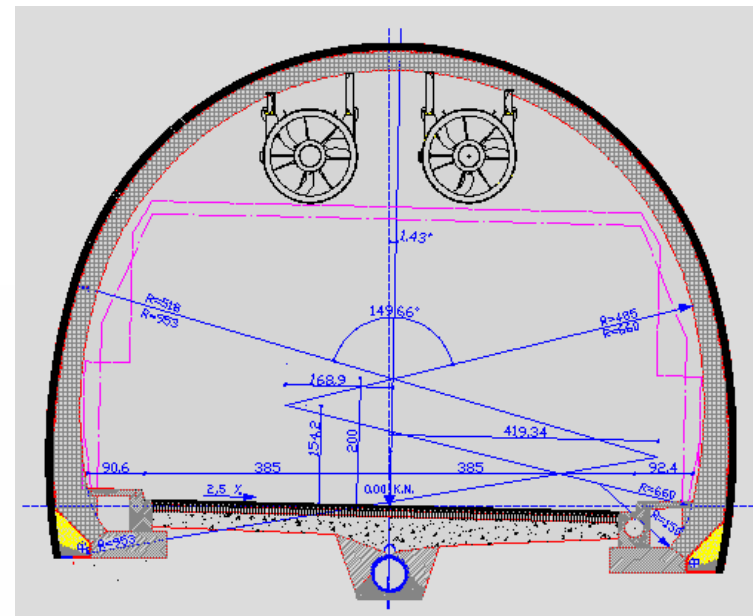
Postupak se provodi prema Zakonu o javnoj nabavi.

Ukoliko u postupku ne bude žalbi ili drugih poteškoća do listopada 2007.g. moguće je uvesti izvoditelje u posao i započeti radove.

Ugovaraju se dvije grupe radova:

**GRAĐEVINSKI RADOVI:** obloga tunela i kolnička konstrukcija

**OPREMANJE TUNELA:** ventilacija, sigurnosni sustavi, prometna signalizacija



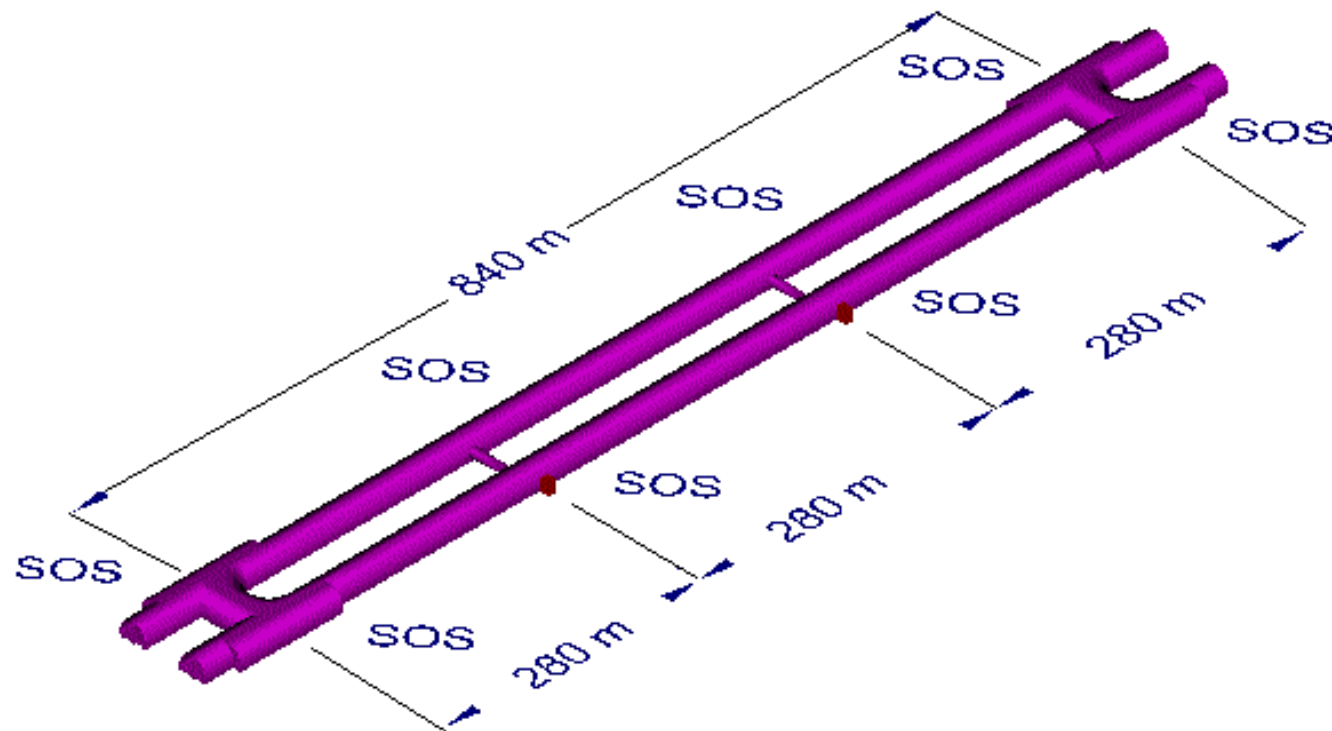
## 5. Realizacija projekta za dovršenje tunela

Rok za izvedbu: oko 20 mjeseci.

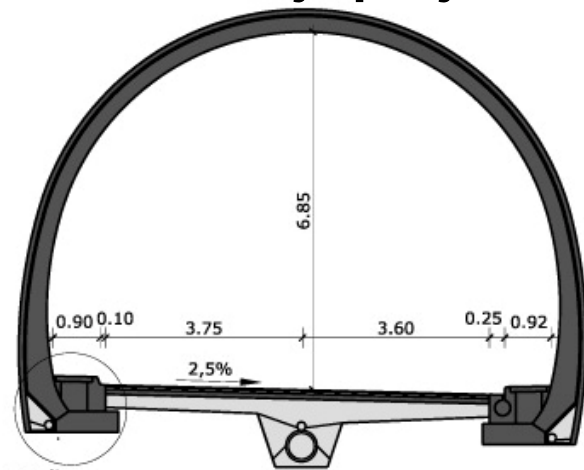
Promet u desnoj cijevi neće se prekidati zbog radova.

Poseban uvjet pri izvedbi radova

**LIJEVA CIJEV MORA IMATI FUNKCIJU SERVISNE (EVAKUACIJSKE) CIJEVI ČITAVO VRIJEME ODVIJANJA RADOVA!**

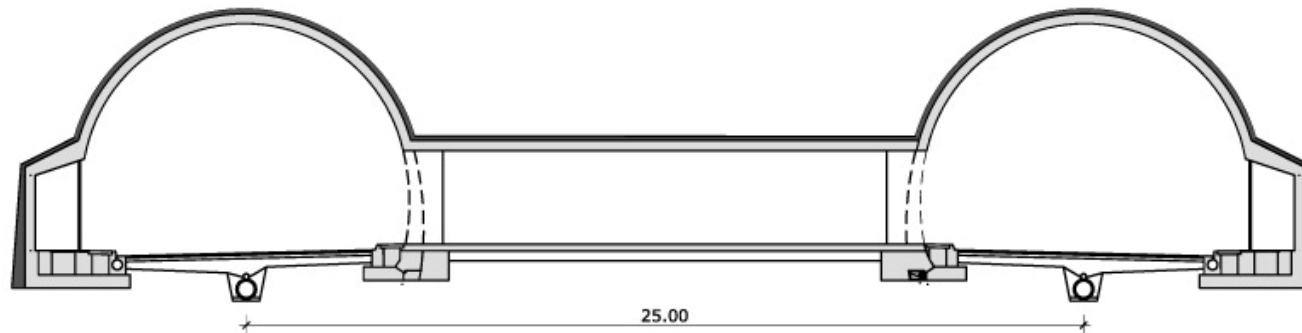
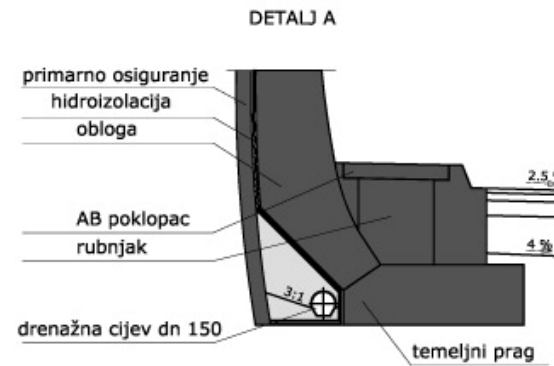


## 5. Realizacija projekta za dovršenje tunela

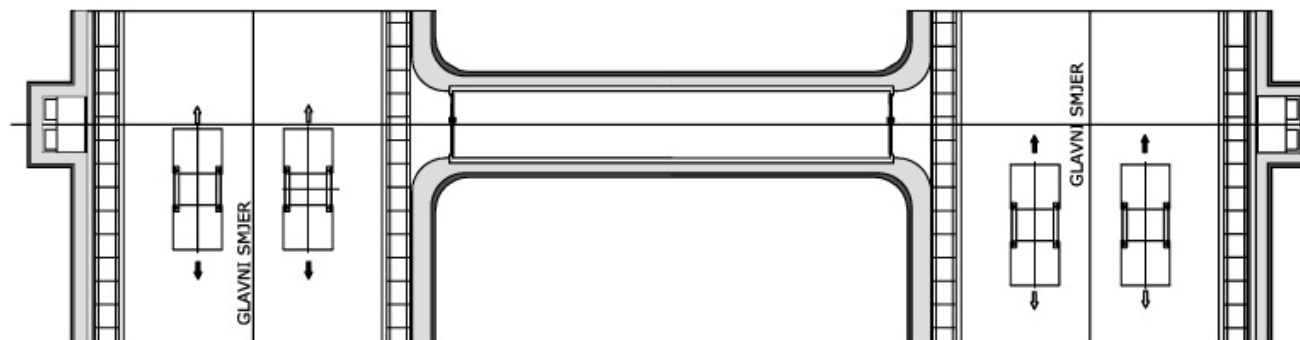


Detalj A

Slika 1. Poprečni presjek tunela Mala Kapela



Slika 2. Uzdužni presjek pješačkog prolaza i SOS niše tunela Mala Kapela



Slika 3. Tloct pješačkog prolaza i SOS niše tunela Mala Kapela

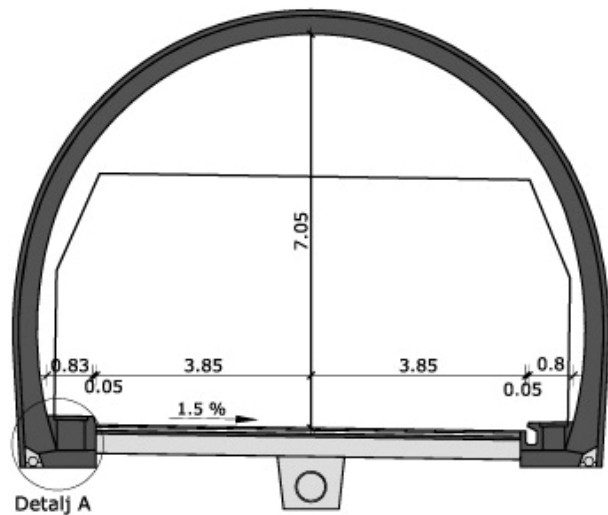


## Tunel Mala Kapela

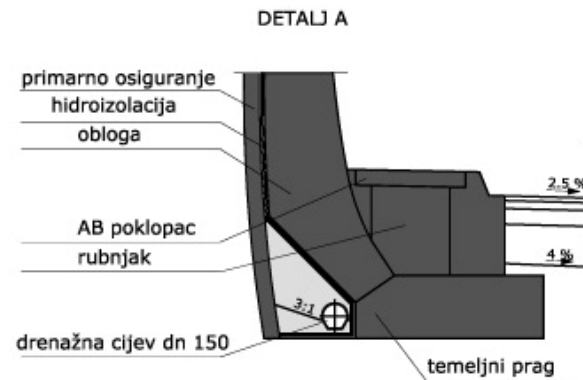
Projektirani oblik dvocjevnog tunela



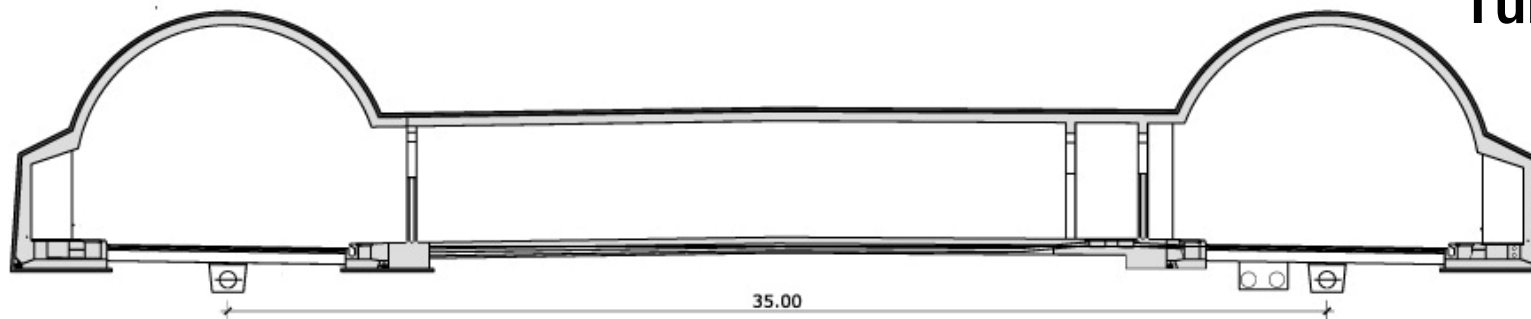
## 5. Realizacija projekta za dovršenje tunela



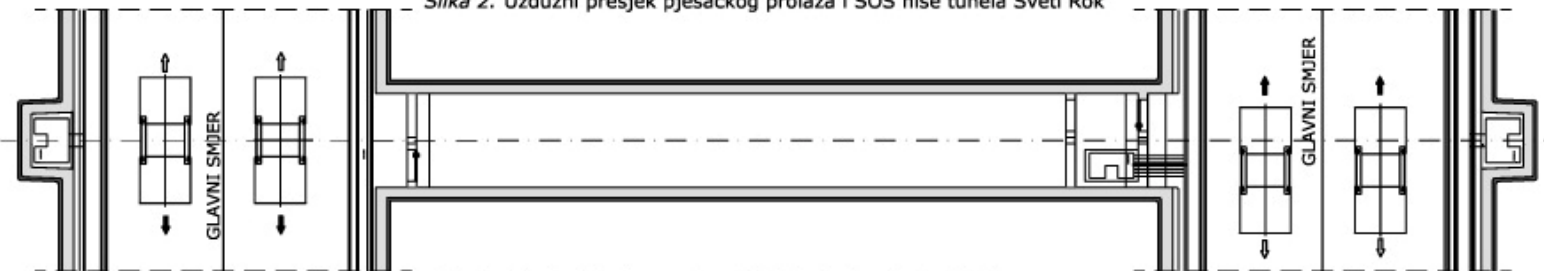
Slika 1. Karakteristični poprečni presjek tunela Sveti Rok



Tunel Sveti Rok



Slika 2. Uzdužni presjek pješačkog prolaza i SOS niše tunela Sveti Rok



Slika 3. Tloct pješačkog prolaza i SOS niše tunela Sveti Rok



## 6. Zaključno:

- osnovni razlog za dovršenje drugih cijevi tunela je **sigurnost korisnika**
- jednosmjerni promet rezultira **povećanjem propusne moći** = povećanje udobnosti prometovanja
- radovi na održavanju moći će se organizirati bez zaustavljanja prometa
- prijevoz opasnih tvari više neće imati utjecaja na suprotni smjer
- nestaju kolone vozila pred tunelima.

