

Učinkovita požarna zaščita proge  
Divača-Koper



# Učinkovita požarna zaščita proge Divača-Koper

Ni kot, da upihnte svečo  
kot si nekateri zmotno  
Predstavljajo



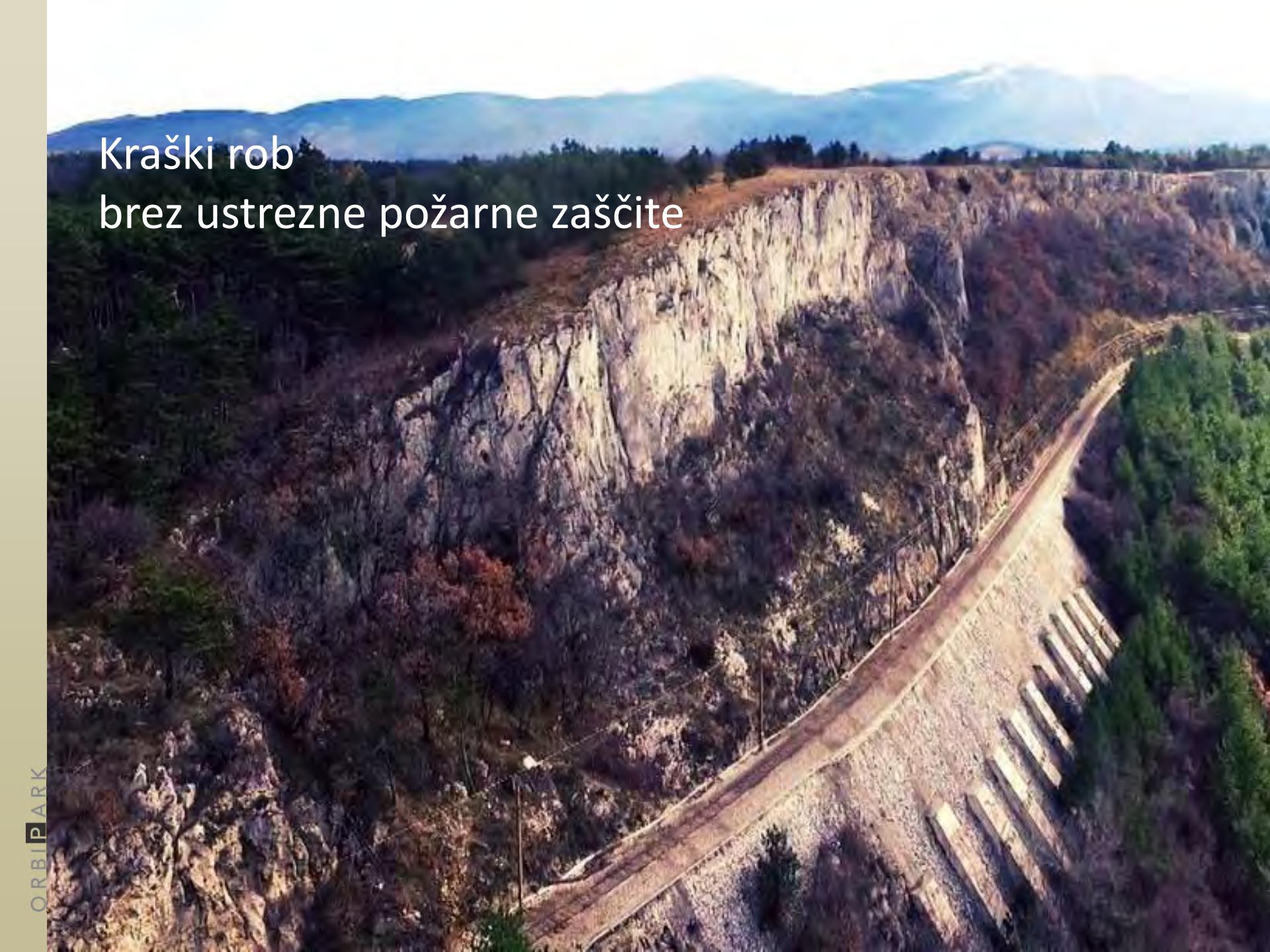
- Požari v naravi
- Požari v predoru



Težave KS Črni Kal so vidne že iz vesolja

Kdo bi živel v  
stalnem strahu?



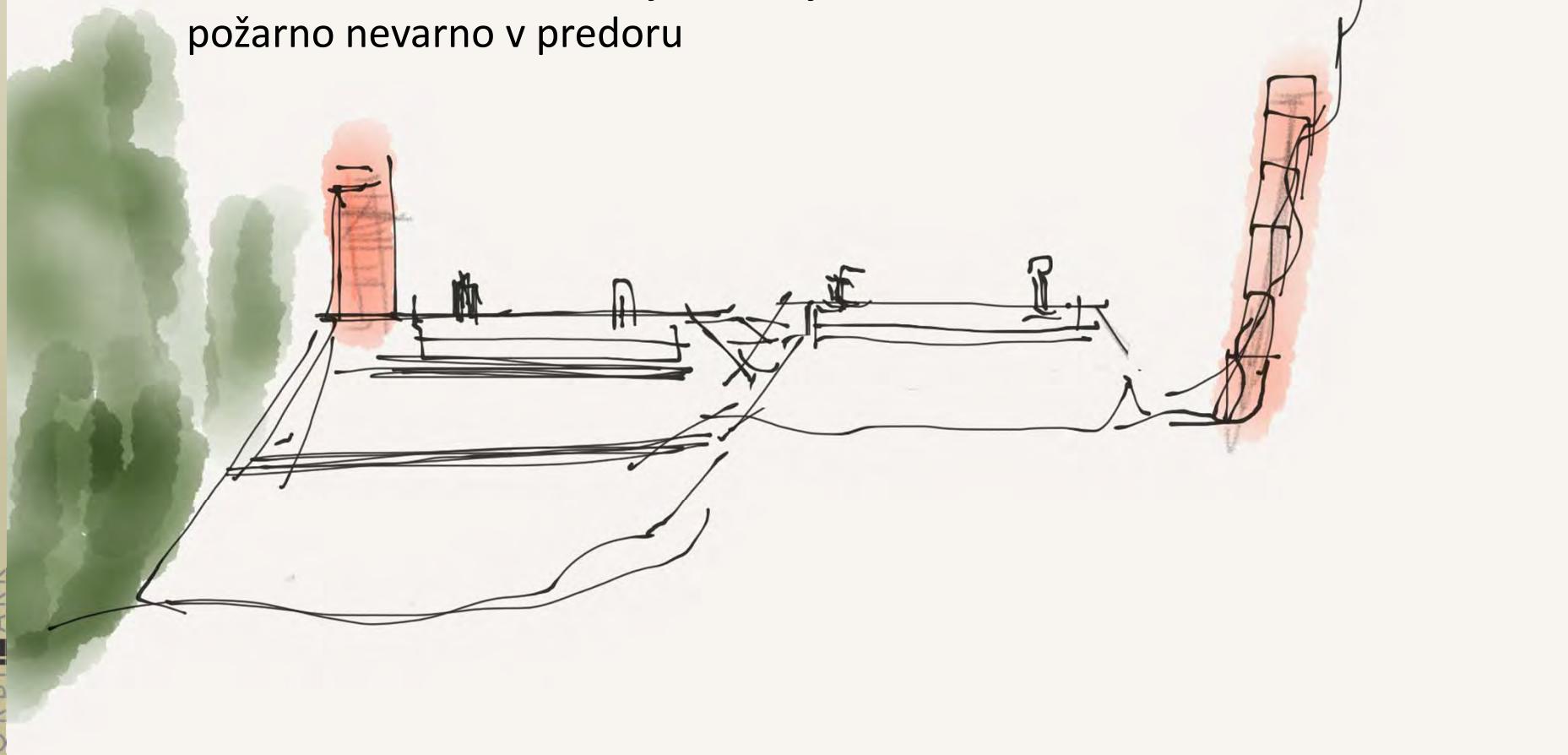
An aerial photograph showing a steep, rocky hillside on the left, with a dirt road curving along its base. On the right, there is a large pile of cut logs or timber. In the background, there are more hills and mountains under a clear sky.

Kraški rob  
brez ustrezne požarne zaščite

# Obstoječi požarno ogrožen tir



Obstoječemu tiru  
dodan drugi tir in zvočno požarni zid  
Stane bistveno, bistveno manj po metru  
kot gradnja predorov  
dveh prometnih in ubežnega  
Da dobimo na koncu dražje, kasneje in še  
požorno nevarno v predoru



# Požarna zaščita na odprti trasi

- **Drugi tir 20,4 km + 16,5 km ubežni servisni tir**  
Vlaki naj bi vozili še vedno v Koper po obstoječi progi obseg prometa se povečuje v ceni „po Damjanu“ ni predvidena požarna in hrupna zaščita stare proge (prvega tira).
- **Dvotirna proga + 4,1km predora**  
Novi nasip za paralelni tir v zgornjem in spodnjem delu trase se razširi za vzporedni novi tir.  
Proti požarni kamniti zidovi, ki varujejo okolico. Opusti se velik vzhodni del obstoječe trase, ki se spremeni v kolesarsko stezo.

# Način gradnje

## nemoteč za prebivalstvo in za promet v času gradnje

### Dvotirna proga + 4,1km predora

Nasipi se izvajajo tako, da je dovoz s pomočjo tovornih vlakov, ki naenkrat pripeljejo potrebni material in ni nadomestijo ogromno število kamionov in ni potrebna gradnja številnih dovoznih cest.

Posegi v naravno okolje so minimalni.

Novi nasipi se izvajajo tako, da so ustrezeno sidrani v stare in po zgrajenem vzporednem tiru se nadgradi tudi celotna trasa starega obstoječega tira. Vgradijo membrane proti izlivom, dušilci vibracij. Vse to kar je v svetu že v uporabi.

Pri nas so železnice ostale nekje na nivoju Aostrogerske, ki je bil takrat vodilna v razvoju v svetovnem merilu. (Solkanski kamniti most)

V energetskem smislu pa živimo še v Edisonovih časih še mnogo pred Teslo.



# Požari Hrup Zastrupljanje podtalnice



# Sedaj edina požarna preventiva na trasi zastrupljanje s herbicidi

uporaba totalnih herbicidov na uničevanje vegetacije na železniških nasipih in v okolini trase predstavlja veliko tveganje za ekosistem in zdravje človeka. Najbolj uporabljen je glifosat (npr. pripravka **Boom efekt** in **Roundup**), ki ga je celo konzervativna IARC (Mednarodna agencija za raziskovanje raka v sestavi WHO) leta 2015 razglasila za "verjetno kancerogenega". Glifosat je dokazano hormonski motilec (HDC - Hormone Disrupting Chemical) in metabolični strup.

Obstoji 220 neodvisnih znanstvenih študij, ki to dokazujejo. Dovoljen je tudi herbicid 2,4 D, sestavina zloglasnega "Agent Orange", ki so ga Američani uporabljali v vietnamski vojni. Tudi ta je kancerogen in povzroča razvojne anomalije.

V tujini se uvaja alternativa z uporabo vodne pare.

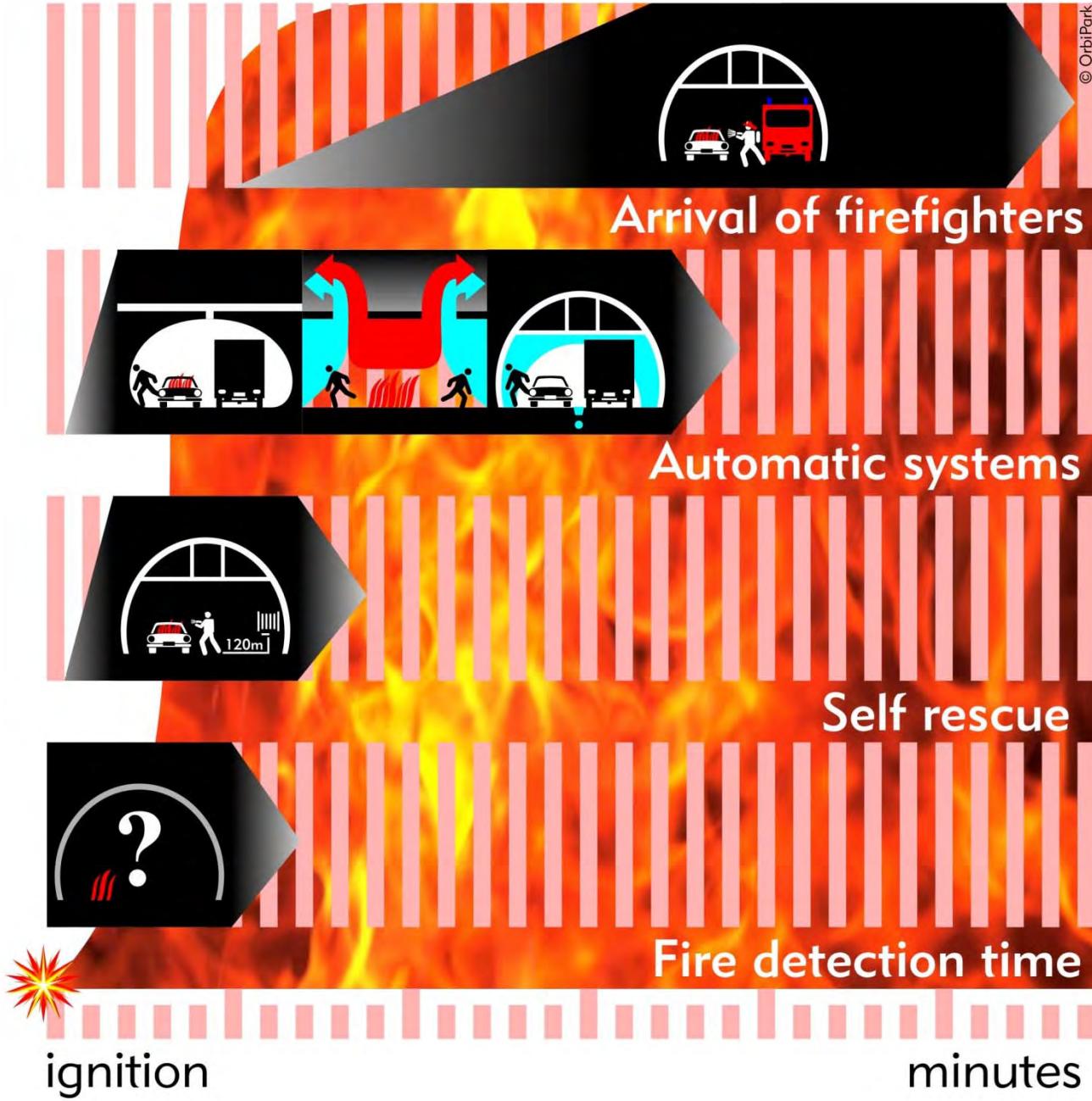
Anton Komat

Še danes se rojevajo otroci z posledicami vietnanske vojne z dodatkom  
"Agent Orange"



# Posledice uporabe herbicidov v vodi





Hokuriku (J) november 1972

714 poškodovanih

+ 30 žertev

(2) The rain operations manual were modified by requiring the train to move out of the tunnel rather than stop immediately after a fire breaks out in a tunnel.

(3) JNR announced strengthened fire regulations and safety measures for long tunnels. The improvement included assignment of powered rescue vehicles, installation of smoke control equipment and evacuation corridors. In response to this tunnel fire, the Seikan Tunnel also has parallel evacuation corridors. For roadway tunnels, the Nihonzaka Tunnel fire led many improvements in the fire safety measures.

(4) The tunnel was not prepared for the possibility of fires.

At the time of the accident, the Hokuriku Tunnel was not equipped with fire safety measures. It had inadequate ventilation, relying on natural ventilation brought by passing trains. Radio transmission did not work inside the tunnel, and the railway phones installed every 300m were the only lines of communication available. The tunnel did not have a powered vehicle that can run in case of power failure. In spite of repeated warnings from the local fire department, the Japanese National Railways (current Japan Railways) had made no improvement but simply responded that they will review the fire safety measures.

Japonci so že leta 1972 uvedli ubežne predore, zakaj morajo našim projektantom to povedati Italijani v recenziji Geodate 40+ let kasneje.

Summit (GB) december 1984  
Celotna kompozicija v plamenih  
ogenj viden na odušnih jaških



Summit (GB)  
December 1984



ORBI PARK



Summit (GB)  
December 1984



Baku Metro (AZB) oktober 1995  
270 poškodovnih  
† 289 žrtev



Eurotunel (F-GB) 1996



Mt. Blanc (F) (I) marec 1999  
1800 °C razvita temperatura  
52 ur je trajal požar  
3 leta je traja obnova  
481.000.000 € stroški obnove  
† 41 žrtev

† In memoriam  
Pierluicio Tinazzi

Taueren (A), maj 1999 maj

† 12 žertev



Nemočni gasilci pred Turskim predorom

Foto: Mirko Kunčič

Baltimore CSX (USA) juli 2001



An aerial photograph of a collapsed tunnel section. The tunnel floor is completely collapsed, creating a large, irregular pile of twisted metal, wooden beams, and concrete debris. Several workers in white protective suits and hard hats are standing near the entrance of the collapsed section. One worker is holding a clipboard. The surrounding rock walls are visible above the debris. A curved pipe or track system is visible on the left side.

Kaprun (A) november 2000

Trajno zaprt predor

† 155 žertev

St. Gotthard (CH), oktober 2001

† 11 žertev



Daegu metro (SK)  
februar 2003  
† 192 žrtev



gettyimages

Chung Sung-Jun



Eurotunelu (F-GB) 2008

# Požarna zaščita v predorih

- **Drugi tir 20km + 16,5km**

Standardna hidrantna napeljava in požarna ventilacija v ubežnem rovu, ki naj bi zagotavljala nadtlak v ubežni cevi.

Tovor ob požaru ostaja v predoru gašenje z vodo je prepovedano za mnoge snovi, gasilcem še ni uspelo pogasiti razvitega požara v predoru, o čemer pričajo podatki in slike večjih požarov. Odločimo se ali delamo po predpisih ali pa delamo po pameti in v svojo korist in sprejmemo nove predpise, ko bojo skladni s učinkovito gasilno tehnologijo.

- **Dvotirna proga 4,1km predora**

3K ventilacija, ki lahko odvede dim in z zračno odvodno zaveso pred in za požarom omeji požar na požarno cono. Tudi na obeh portalih sta zračni zavesi, kot zaščita proti batnemu in kaminskemu efektu ter burji.

Gasilni zrakovod, ki uporablja za gašenje zrak s reduciranim % kisika.

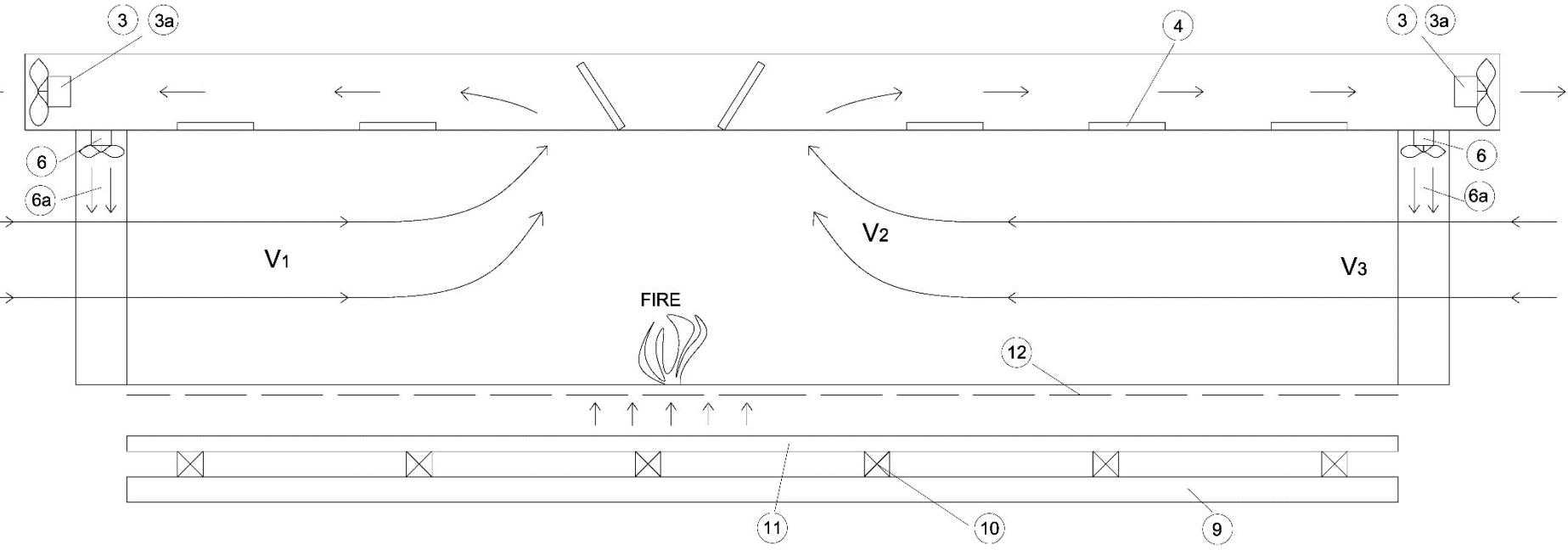
Omogoča preživetje ljudem in varno dima prosto evakuacijo, druga faza gašenja in reševanja pa je prihod gasilcev s tirnim servisno gasilnim vozilom na avtonomni pogon.

India 1997

naprava za gašenje  
rudnika Tata Coal  
princip delovanja  
reduciranje kisika



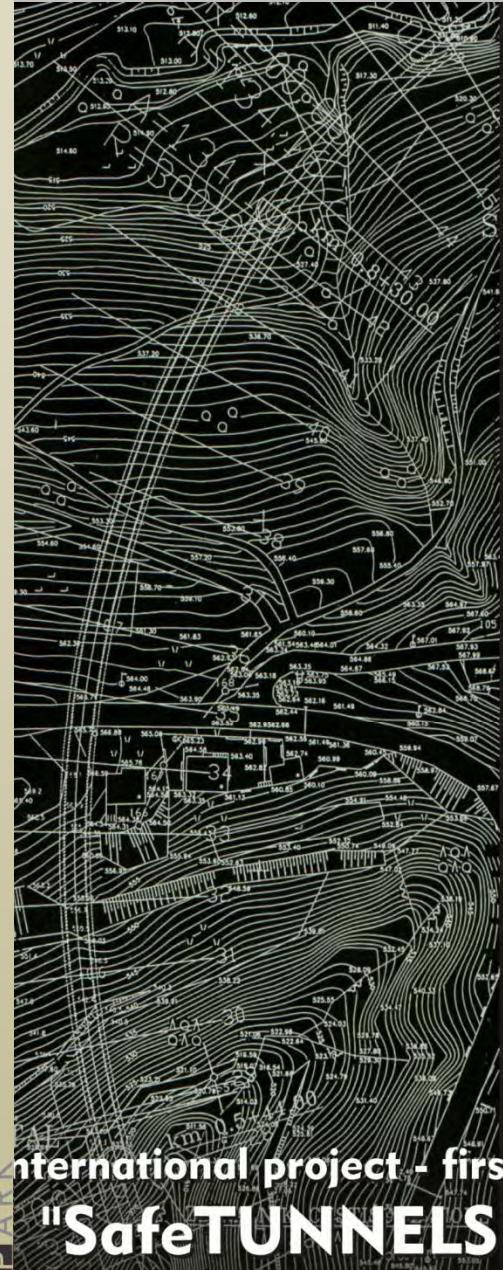
# Princip 3K – ventilacije risba iz patenta



SI.9

Dipl.Ing. Josip Pavetič, Bled december 1999

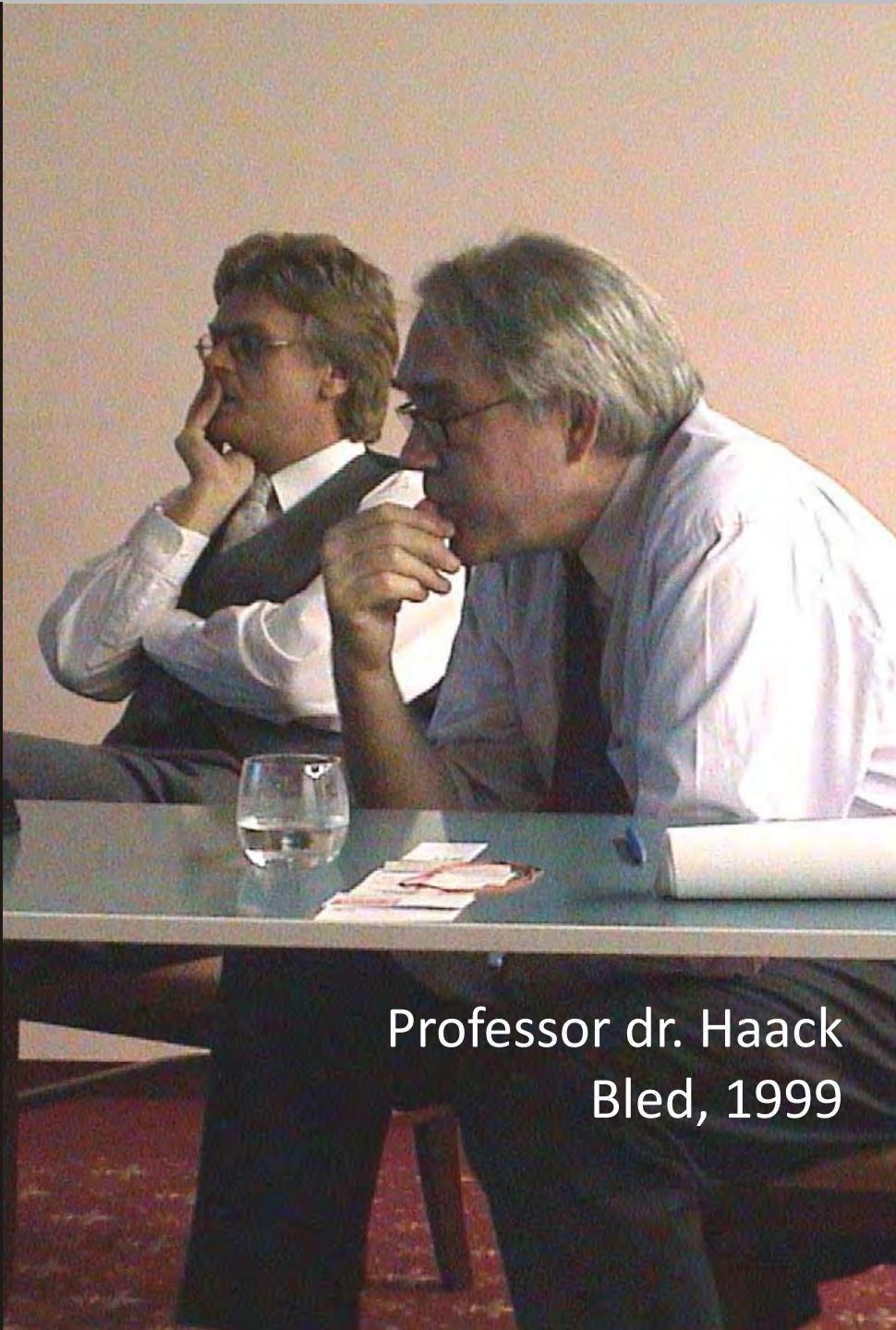




#### SafeSYSTEM

- SafeVIDEO
- SafeIR
- SafeWATCH
- SafeSIGNAL
- SafeAIR
- SafeFOG
- SafeJET
- SafeSHOWER
- SafeVENT

International project - first meeting  
**"SafeTUNNELS 2000"**  
4.- 5. December, 1999  
Hotel Kompas, Bled, Slovenia



Professor dr. Haack  
Bled, 1999



ASSOCIATION INTERNATIONALE DES TRAVAUX EN SOUTERRAIN  
**AITES** | ITA  
INTERNATIONAL TUNNELLING ASSOCIATION

Prof. Dr. Ing. Alfred HAACK  
President

25, Av. FRANCOIS MITTERRAND - CSE N° 1 - 69674 BRON CEDEX FRANCE  
TEL : 33 4 78 26 04 55 - FAX : 33 4 72 37 24 06 - e-mail : aites@imaginef.fr

STUVA - Mathias - Brüggen Str. 41 - D - 50827 COLOGNE GERMANY  
TEL 49.221 / 59 79 50 - FAX 49.221 / 597 95-50 - e-mail : stuva@compuserve.com

Research Association for Underground Transportation Facilities

**STUVA**

**Prof. Dr.-Ing. Alfred Haack**

Executive Board Member

Office:  
Mathias-Brüggen-Str. 41  
D-50827 Cologne  
Germany  
Telephone ++49 221-59 79 50  
Telefax ++49 221-5 97 95-50  
e-mail: 101 610.3545@compuserve.com

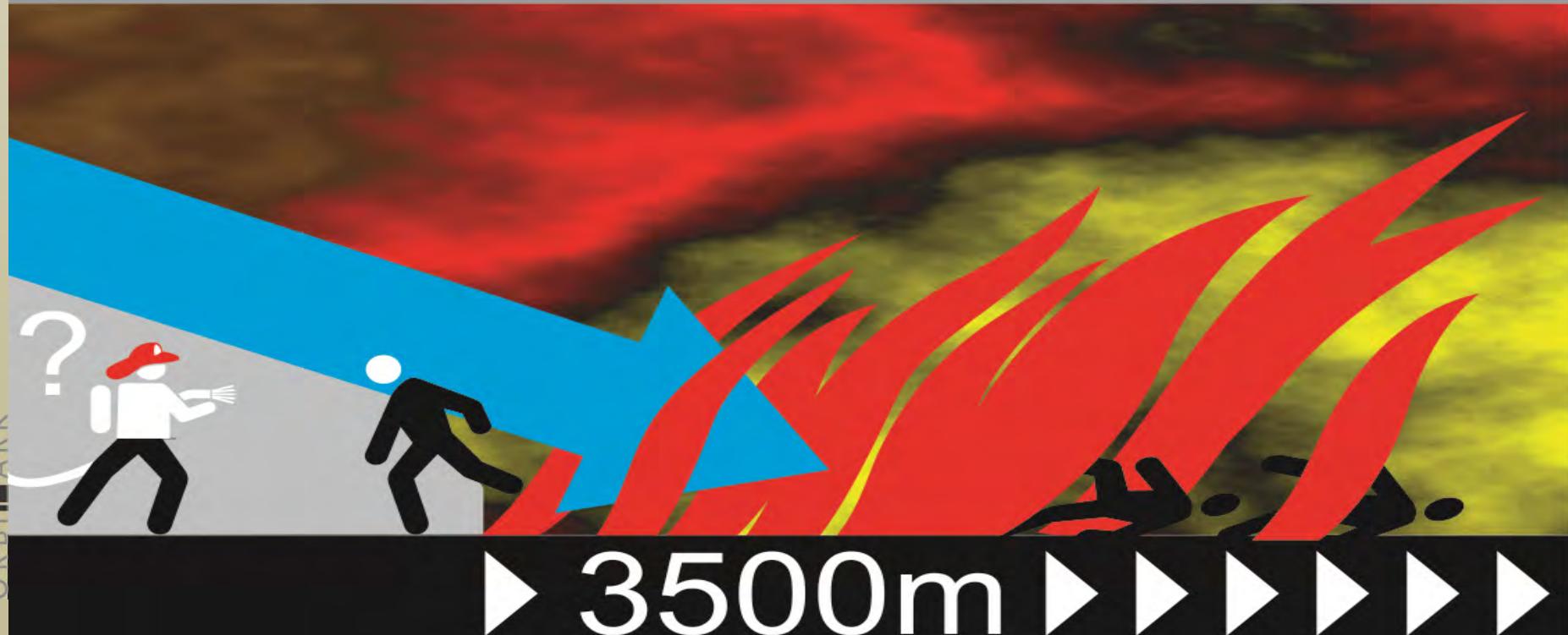
Home:  
Kleienpfad 7  
D-50933 Cologne  
Germany  
Telephone ++49 221 49 57 86



Iskanje lokacije  
za testiranje  
3K požarne  
ventilacije

Vzdolžna ventilacija in pa menjava  
batnega in kaminskega efekta ter burje  
je načrtovana katastrofa

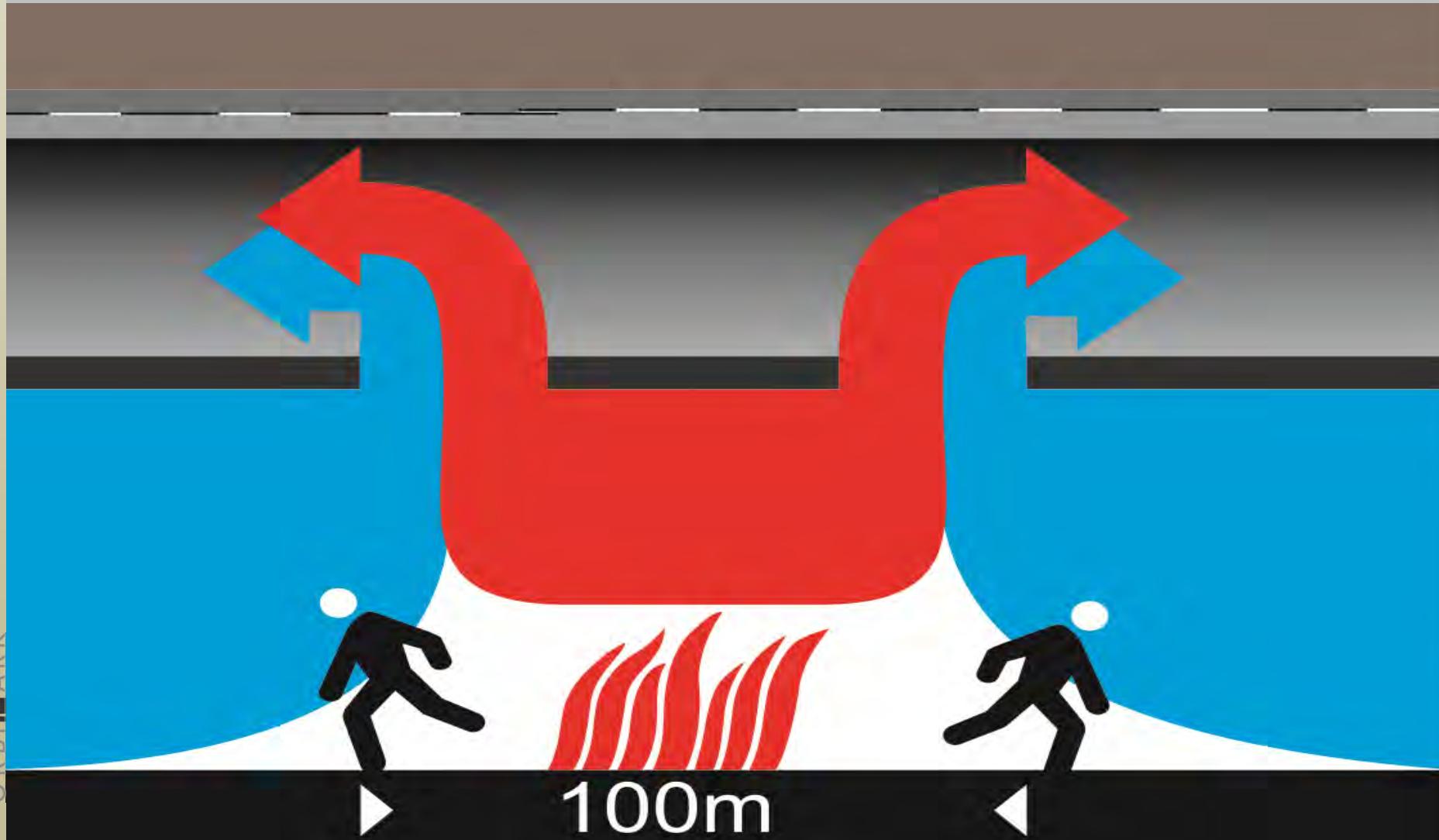
Vsaka požarna ventilacija je do požara čudovita



▶ 3500m ▶ ▶ ▶ ▶ ▶

# 3K - ventilacija

## Možnost za vse da se rešijo







Model predora 3K ventilacije 1:10, Zagreb 2002



Model predora 3K ventilacije 1:10,  
Zagreb 2002 D. Pavetić

Testni predor  
Lupinjak  
Rogatec-Krapina  
(SLO-CRO)



# Testni predor 3K ventilacije vgradnja kovinskega stropa

Testni predor 3K ventilacije vgradnja kovinskega stropa





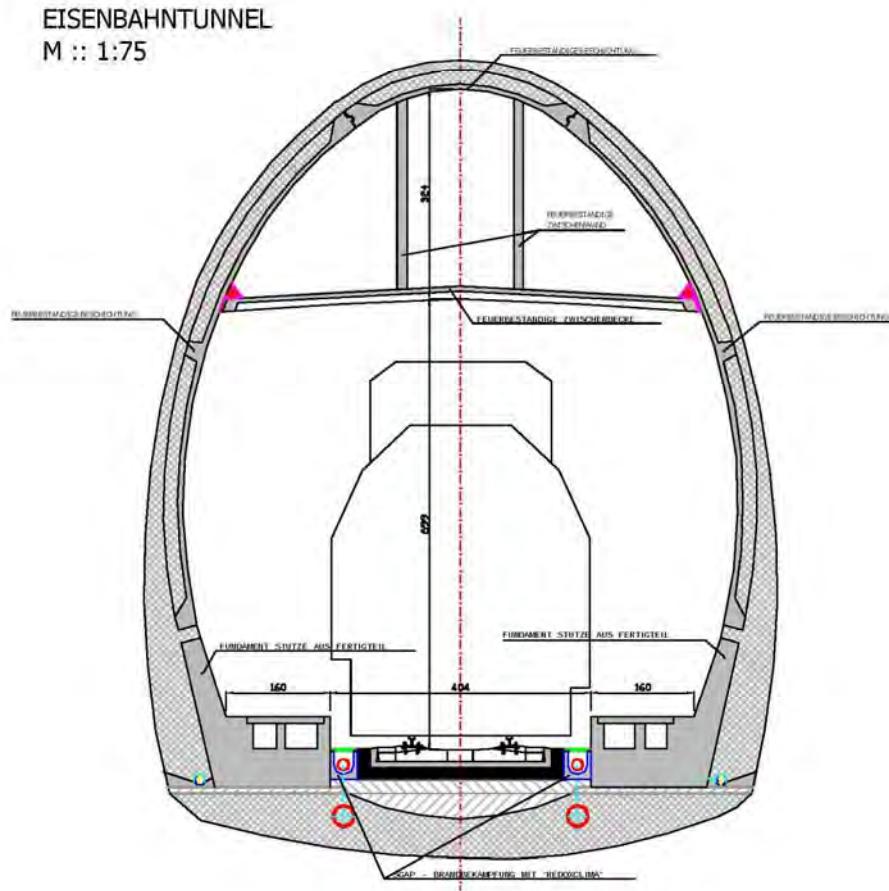
Testni predor v zaključni fazi

Video <https://vimeo.com/94500695>

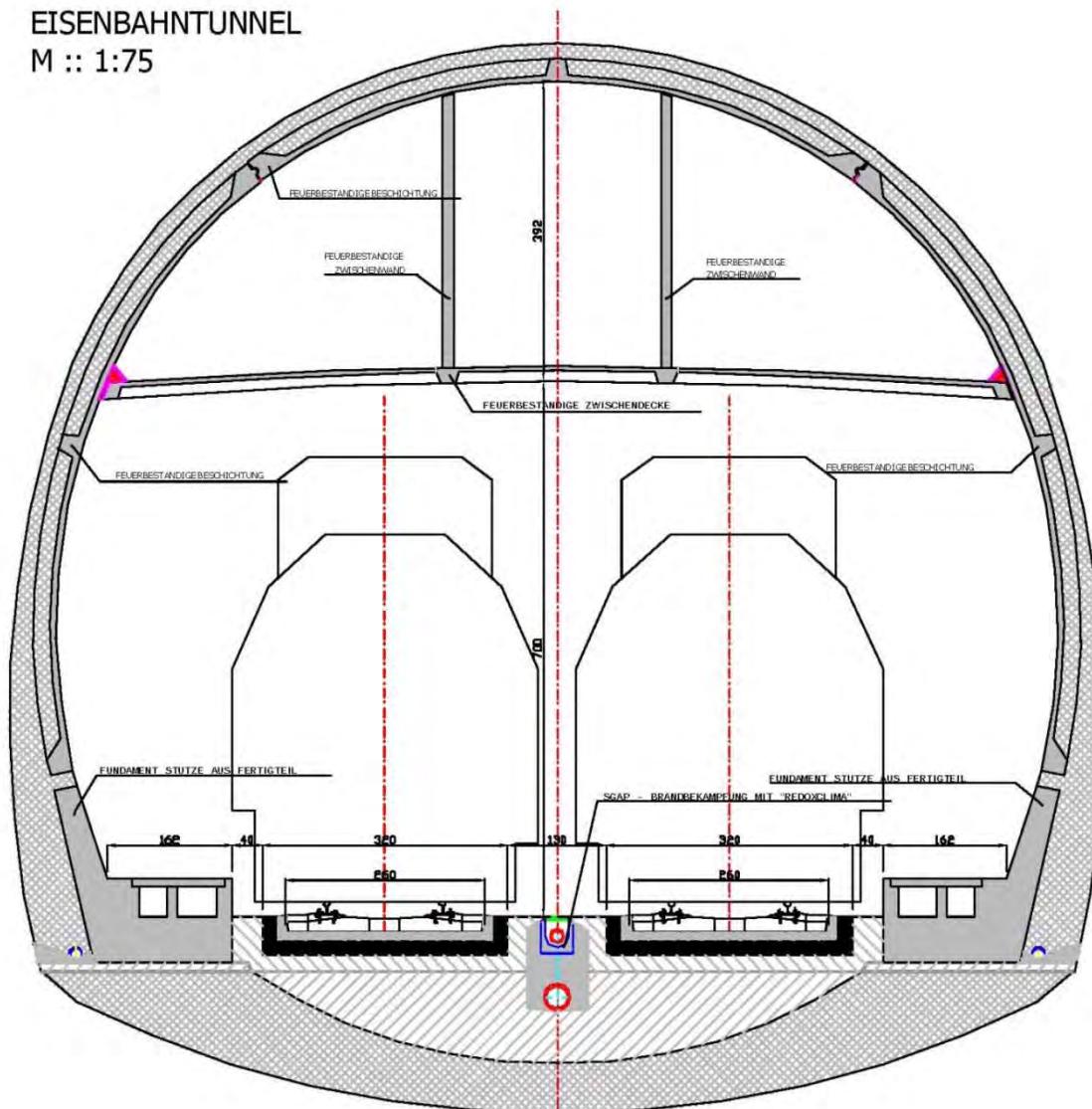


Tunnel fires finally under control

# Tipični prerez 3K požarno prezračevan enotirni predor



# Tipični prerez 3K požarno prezračevan dvotirni predor



Vsaka gospodinja prepozna kvaliteto  
pri predorih pa takoj vsak zakriči nisem strokovnjak



25kg - 3000DM



3kg - €250 in nikoli nobenih filtrov  
Sir James Dyson

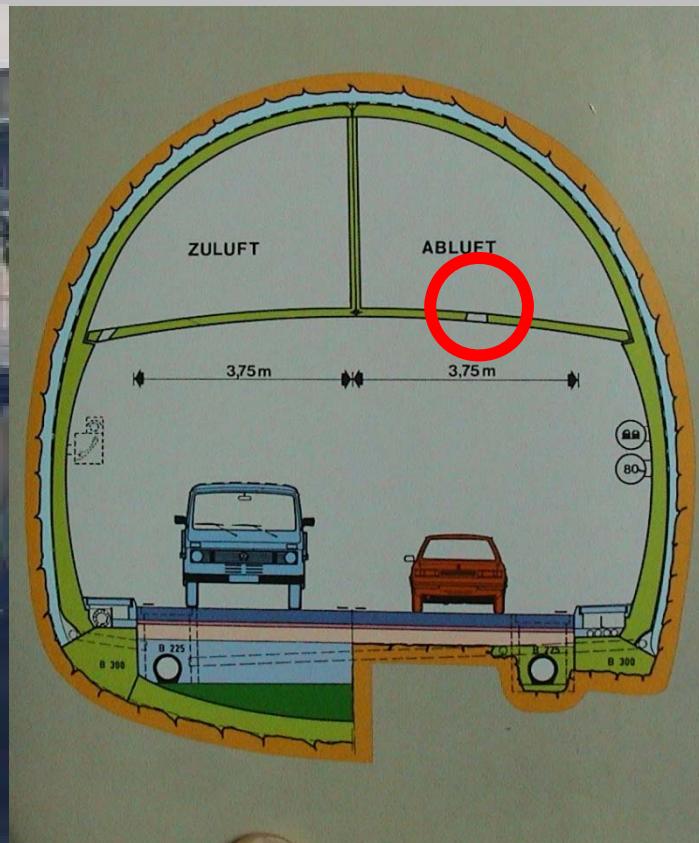


# Strokovnjaki in „strokovnjaki“ za prezračevanje v osemdesetih

Eurotunnel TBM ventilator in mokri filter prahu „Pavetič“ EKOVENT

Predor Plabutsch Graz

Tipični prerez „mega“ nezadostne odprtine za odvod dima  
„TU Grac prof.dr.Puchar“



# Nimamo denarja za rampe in burek



# Zato se dogajajo nesreče dnevno



# Nekdo pa nam prodaja predor St. Gotthard

eno cev predora St.Gotthard v dveh fazah kot drugi in tretji tir

	drugi tir	ubežni	tretji tir	skupaj
predor	m	m	m	m
T1	6.714	6.714	6.714	
T2	6.017	6.017	6.017	
T2	330		330	
T4	1.954	?	1.954	
T5	128		128	
T6	358		358	
T7	1.163	?	1.163	
T8	3.808	3.808	3.808	
	20.472	16.539	20.472	57.483

## Divača - Koper

	drugi tir	ubežni	tretji tir	skupaj
predor	m	m	m	m
T1	6.714	6.714	6.714	
T2	6.017	6.017	6.017	
T2	330		330	
T4	1.954	?	1.954	
T5	128		128	
T6	358		358	
T7	1.163	?	1.163	
T8	3.808	3.808	3.808	
	20.472	16.539	20.472	57.483

## Ljubljana - Sežana

	drugi tir	ubežni	tretji tir	skupaj
predor	m	m	m	m
T1	4.265	4.265	4.265	
T2	9.690	9.690	9.690	
T4	4.370	4.370	4.370	
T7	12.935	12.935	12.935	
T8	4.120	4.120	4.120	
	35.380	35.380	35.380	106.140
				163.623

St.Gotthard 12.000.000.000 CHF 2 x 57km + 37 izhodni rovi

151.840

# Gospodarnost servisnega tira?

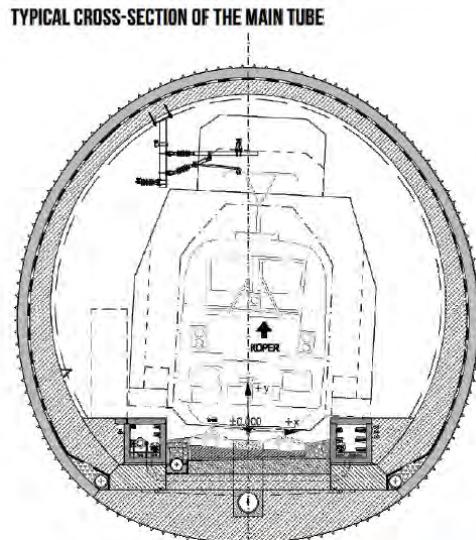
Ubežni rov se ne da povrtavati in zato je skupna širina trase za 2 in 3 tir s sredinjskim ubežnim rovom okoli 100m

## 4.1.1 Geometrija prečnega prereza

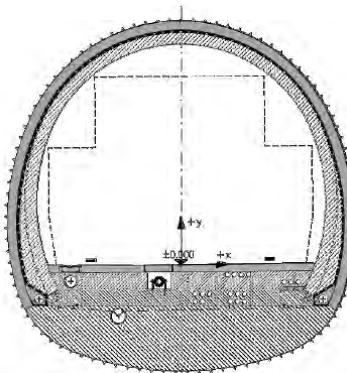
Predori T1, T2 in T8 so zaradi varnosti v primeru potniškega prometa zasnovani z vzporednim servisnim predorom. Povprečna ploščina prečnega prereza glavnega predora je 70 m<sup>2</sup>, medtem ko je ploščina prereza servisnega predora 42m<sup>2</sup>.

Velikost prečnega prereza servisnega predora je določena s profilom vozila za vzdrževanje in reševanje. Širina cestišča znaša 3,60 m (višina 4,0 m).

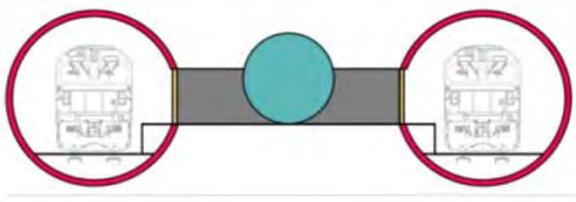
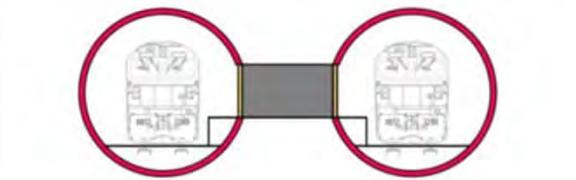
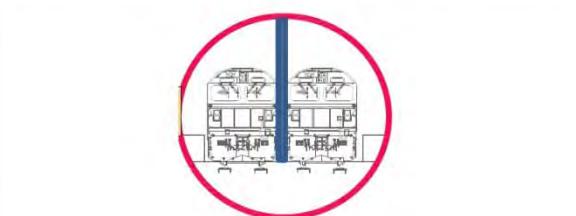
Predora T4 in T7 sta opremljena pravokotnim servisnim predorom 2 oz. 1.

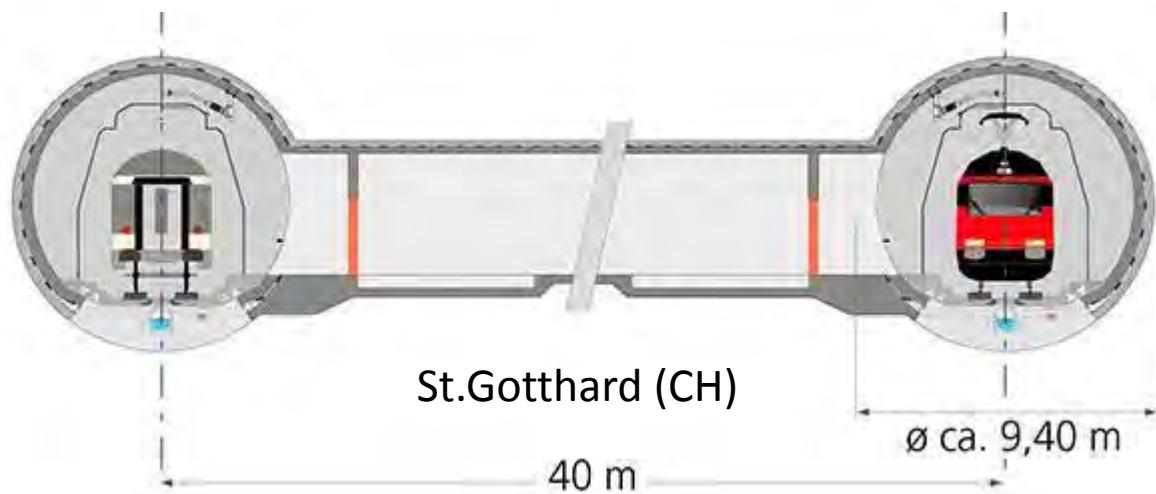


TYPICAL CROSS-SECTION OF THE SERVICE TUBE



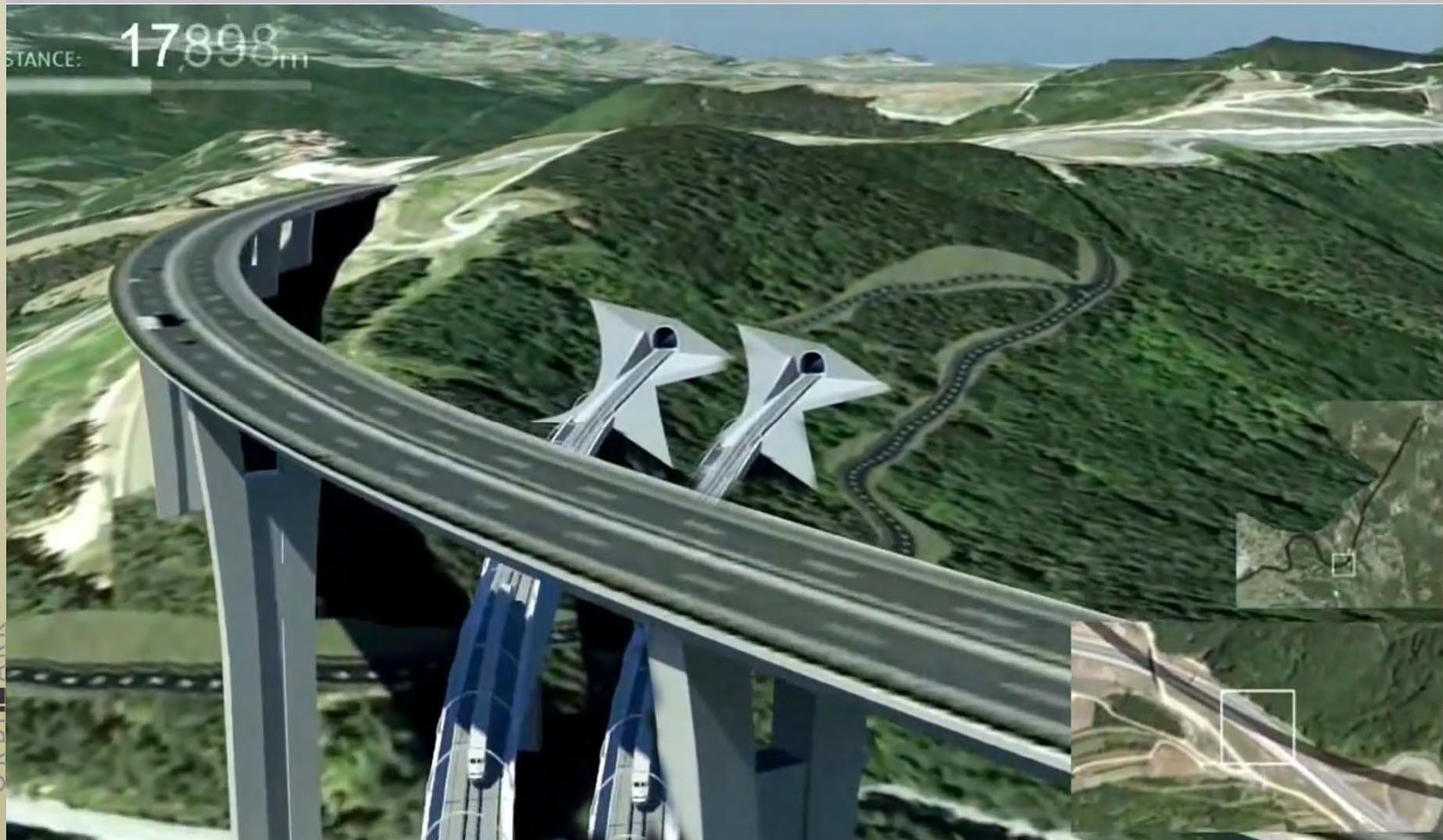
Slika 9 – Vrsta prereza glavnega predora in servisnega predora

I	Enotirni dvojni predor + vmesni evakuacijski predor  Razširitev za rešitev A	
G	Enotirni dvojni predor  Razširitev za rešitev B in D	
H	Dvotirni dvojni predor  Razširitev za rešitev B	



Halo obrambno ministrstvo, kje je strateška varnost

„Three with one“



An aerial photograph of a multi-level highway interchange in San Francisco. A white pickup truck is engulfed in flames on the lower level of the interchange. Thick black smoke billows from the burning vehicle. Several other cars are visible on the surrounding roads. In the background, there's a parking lot with several more vehicles and some industrial buildings.

# San Francisco Požar enega tovornjaka

# Norveški požarni testi za lažjo predstavo o gašenja v predoru

Čelno gašenje je neuspešno  
požarna 3K ventilacija  
omogoča varen pristop  
z obeh portalov do  
same požarne cone

Dvotirni predor  
in avtomatsko gašenje  
Iz zrakovoda  
pa omogoča tudi  
pristop do jedra požara



Table 3: Distances of cross passages in long railway tunnels

Tunnel	Length	Cross passages	Special features
Channel Tunnel	50.5 km	375 m	lorry transport
Lötschberg Base Tunnel	34.6 km	333 m	underground emergency station
Tunel de Guardarrama	28.4 km	250 m	
Great Belt Tunnel	8.0 km	250 m	underwater tunnel

## Tuje reference in domaća stvarnost

### Ali smo Slovenci 2x bolj požarno odporni ali tečemo 2x hitreje

Bopp, R., Žigon, A., Žibert, M.:

Tunnel safety concept for the new railway line Divača - Koper

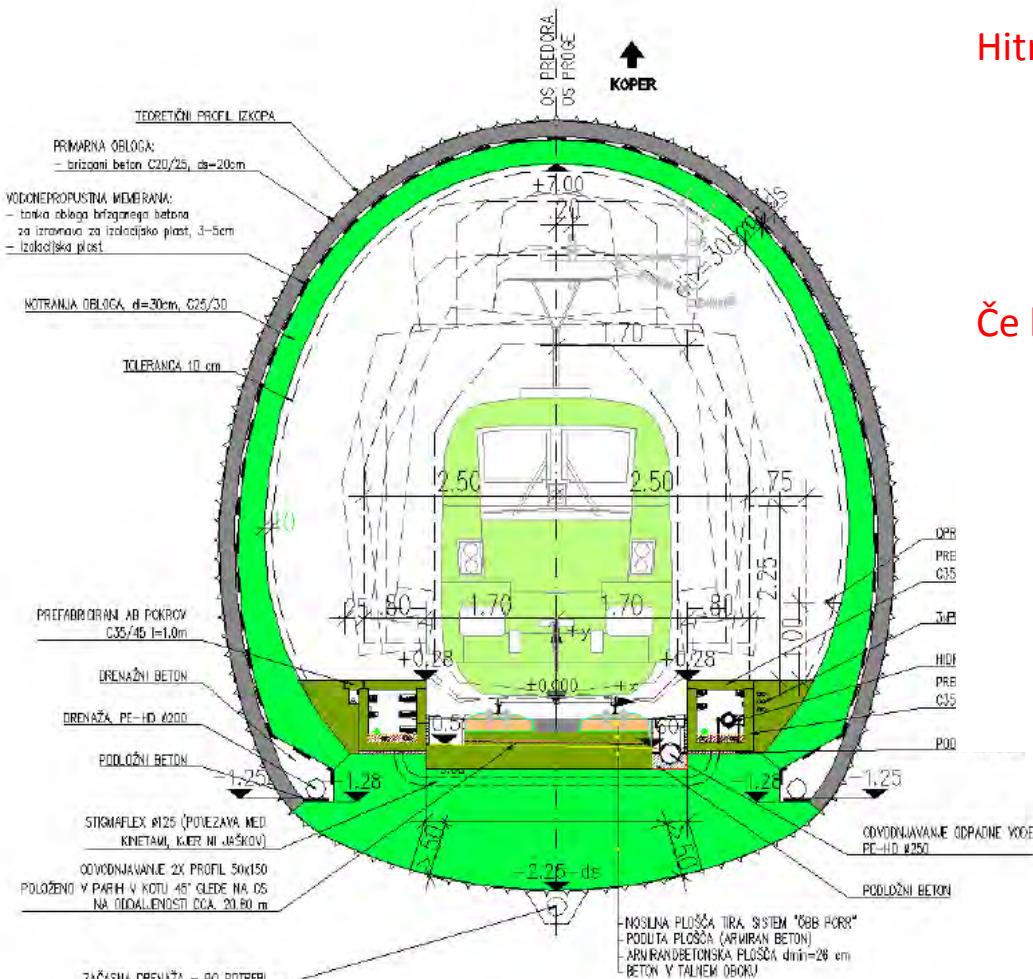
#### 5.1.1 Tunnel system

- ▶ *Single track tunnels:* All tunnels are single track, so that there are no switches in the tunnels. The risks associate with train crossings and derailment are thus reduced.
- ▶ *Escape routes:* Special lateral escape galleries in longer tunnels (T4, T7) will be built. The maximum distance between two escape galleries is 660 m. For the longest tunnel (T8) a parallel safety tunnel with cross passages to the railway tunnel every 500 m is planned. In the railway tunnels on both sides a lateral walkway is available. The width of the lateral walkway is 1.65 m and the

Divača - Koper line consists of a continuous succession of tunnels and viaducts there is no natural place, where a train could be stopped and evacuated in the case of a fire. The situation is thus comparable with a very long tunnel.

In the case of a train fire a modern passenger train should maintain its movement capability for 15 minutes. Assuming a train speed of 80 km/h a train can thus travel a distance of about 20 km. Therefore in tunnels which are significantly longer than 20 km normally an emergency station is foreseen, where a tunnel can be stopped and evacuated. This safety measure which can drastically reduce the severity of a train fire is also

Type	Number	Length of train (max./average)	Vmax	Notes
IC/EC	3 pairs of trains/day	400 m/250 m	160 km/h	
Pendolino	2 pairs of trains/day	82 m/82 m	160 km/h	
Freight trains direction to Koper	45 (fully loaded) or 57 (dynamic ut.)	750 m/500 m	120 km/h	
Freight trains direction to Divača	50 (fully loaded) or 63 (dynamic ut.)	750 m/500 m	80 km/h	



Hitra vožnja po klancu dol je za potnike lahko tudi zelo neprijetna, ker ne uspejo izenačevati spremembe tlaka v srednjem ušesu.

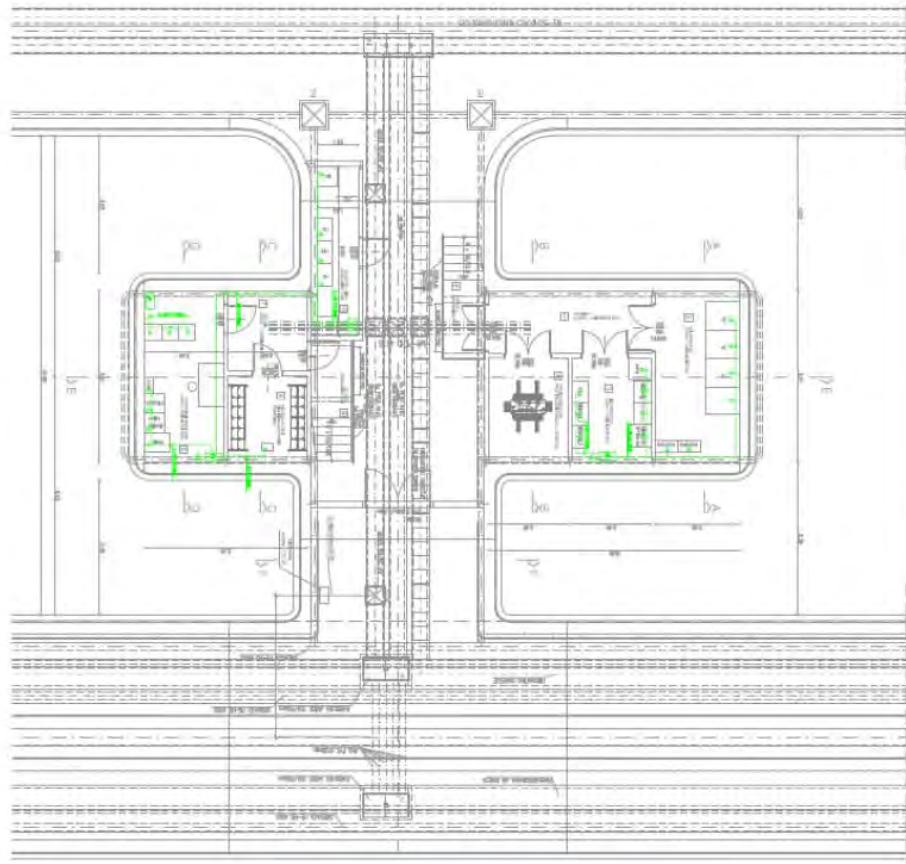
Če bomo imeli v začetku samo drugi tir ne bomo vozili po njem v obe smeri, ker se s tem zmanjša pretočnost.

Obstaja tudi realna nevarnost, da celjusti povzročijo v predoru med nenehnim zaviranjem, požar, ker se lahko razbeljene odbijejo od stene predora.

Figure 4: Typical NATM tunnel cross section

Graditev dragih „bunkerjev“ spominja na „prepotrebno“ podzemno letališča v Bosni ali objekte v Gotenici

Transformatorske hiške, opremljene s SR panoji, SN/NN transformatorji in NN panoji, so nameščene pri portalih manjših predorov, v jaških v notranjosti predora ali v primeru, ko obstaja servisni predor (npr. predor T8), v izogibališčih



Slika 51 – Tehnični prostori v obzoru



Gasilno vozilo v Mt. Blanku predoru ni primerno  
za gašenje v železniškem predoru!

Kombinirano gasilno vozilo cesta/tir

za gašenje v železniškem predoru ni primerno!

Ker posreduje prepozno in nima primernega pogonskega sistema



Nove tehnologije, ki lahko prevzamejo železniški promet  
Nikola Motors company električni tovornjak  
baterije in vodikova gorilna celica



# Kombinirano tirno servisno / gasilno vozilo

Za gašenje v železniški predor 4,1km Črni Kal

Je najbolj primerno avtonomno tirno vozilo.

Na pogon z akumulatorji in v kombinaciji z gorilno celico, ker omogoča gibanje v predoru tudi ko ni dovolj kisika v zraku in ni električnega napajanja.

Ima zelo dobre pospeške in nima izpušnih plinov.

Prednost delavne trzne je, da se uporablja dnevno za redno kontrolo in vzdrževanje in je tako vedno lahko v pripravljenosti.

Ima vgrajen top za požarno peno.

Z vodo se napaja iz hidrantnega omrežja v predoru in dodaja penilo za peno.

Za različna dela ali servisiranje pa se pogonskemu modulu priključijo po potrebi servisni vagoni, z vso potrebno hidravlično dvigalno tehniko in orodjem.



Hvala za vašo pozornost.

Železnico do Kopra gradimo za naslednjih 100 let  
in slabe rešitve so nedopustne

Prosim za vaša vprašanja in mnenja.

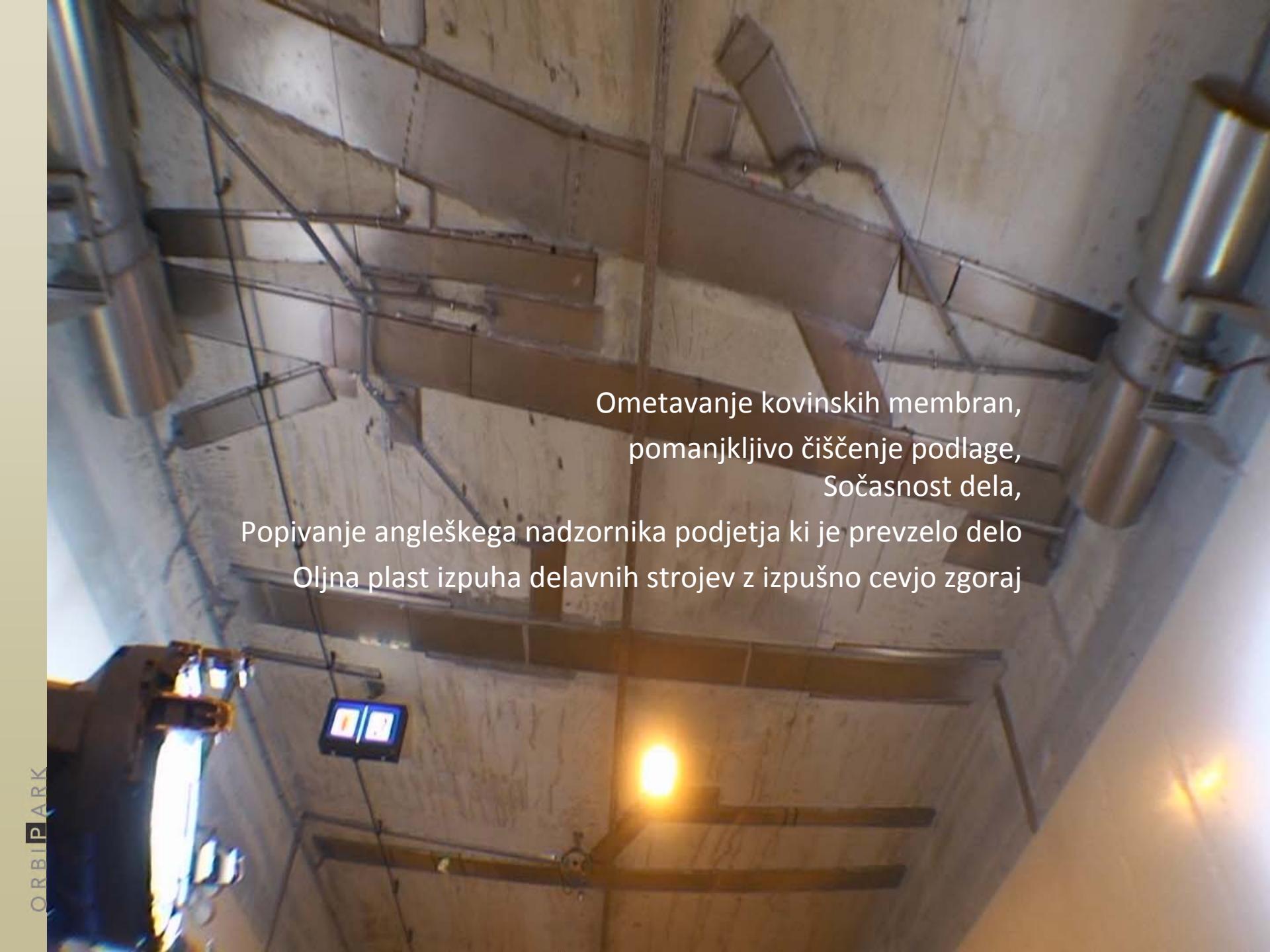
Andrej ČUFER uni. dipl. inž. arhitekt, MBA  
OrbiPark d.o.o.  
Zgošča 52  
SI-4275 Begunje  
Slovenia

T+ 386 4 5333 206  
M + 386 41 733 206

[andrej.cufer@orbipark.com](mailto:andrej.cufer@orbipark.com)



6 ur po uradni otvoritvi 1.7.2008

The background image shows the interior of a large industrial facility, likely a factory or workshop. The ceiling is made of concrete beams and has several rectangular fluorescent light fixtures. There are various metal pipes and ductwork running across the ceiling and walls. A person's arm and hand are visible in the bottom left corner, holding a bright blue and white handheld device, possibly a smartphone or a small tablet, which is illuminating the surrounding area.

Ometavanje kovinskih membran,  
pomanjkljivo čiščenje podlage,  
Sočasnost dela,

Popivanje angleškega nadzornika podjetja ki je prevzelo delo  
Oljna plast izpuha delavnih strojev z izpušno cevjo zgoraj





Pristojna in odgovorna

Ex.... Minister mag. Radovan Žerjav

Ex.... DARS predsednik uprave mag.Tomislav Nemeč



GB AIR BOMB

ORBI PARK



# ) (FireFly

EXPLOSION  
FORMING  
FIRST TEST IN 1991

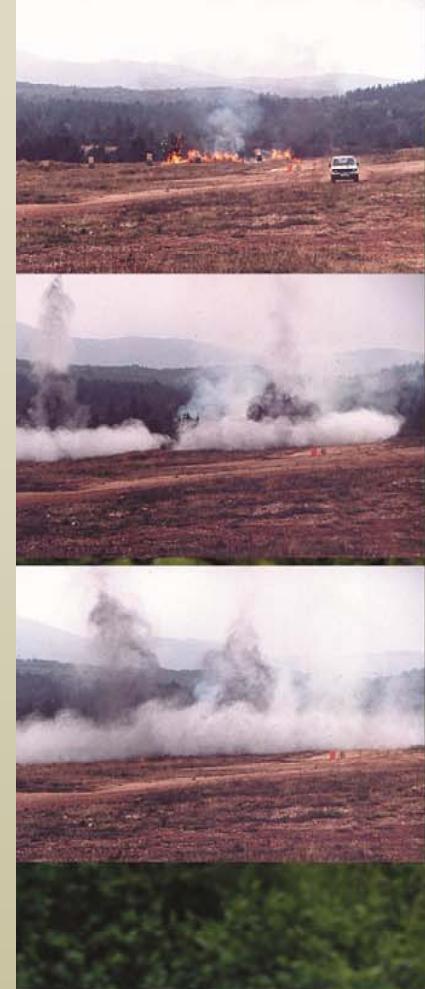


© ORBI PARK

1991 FIREFLY PROJECT HOW TO SOLVE KUWAIT FIRES



CoolBomb sistem za gašenje v naravi  
preizkus na poligonu pri Postojni



# India 1995

## požar na plinski vrtini



Samo očiščevalna  
šoba  
SafeFOG

EU patent

Doseg šobe  
20 x 30m

Pretok  
250-500  
litrov/minuto

Gašenje požara  
moči 300MW

