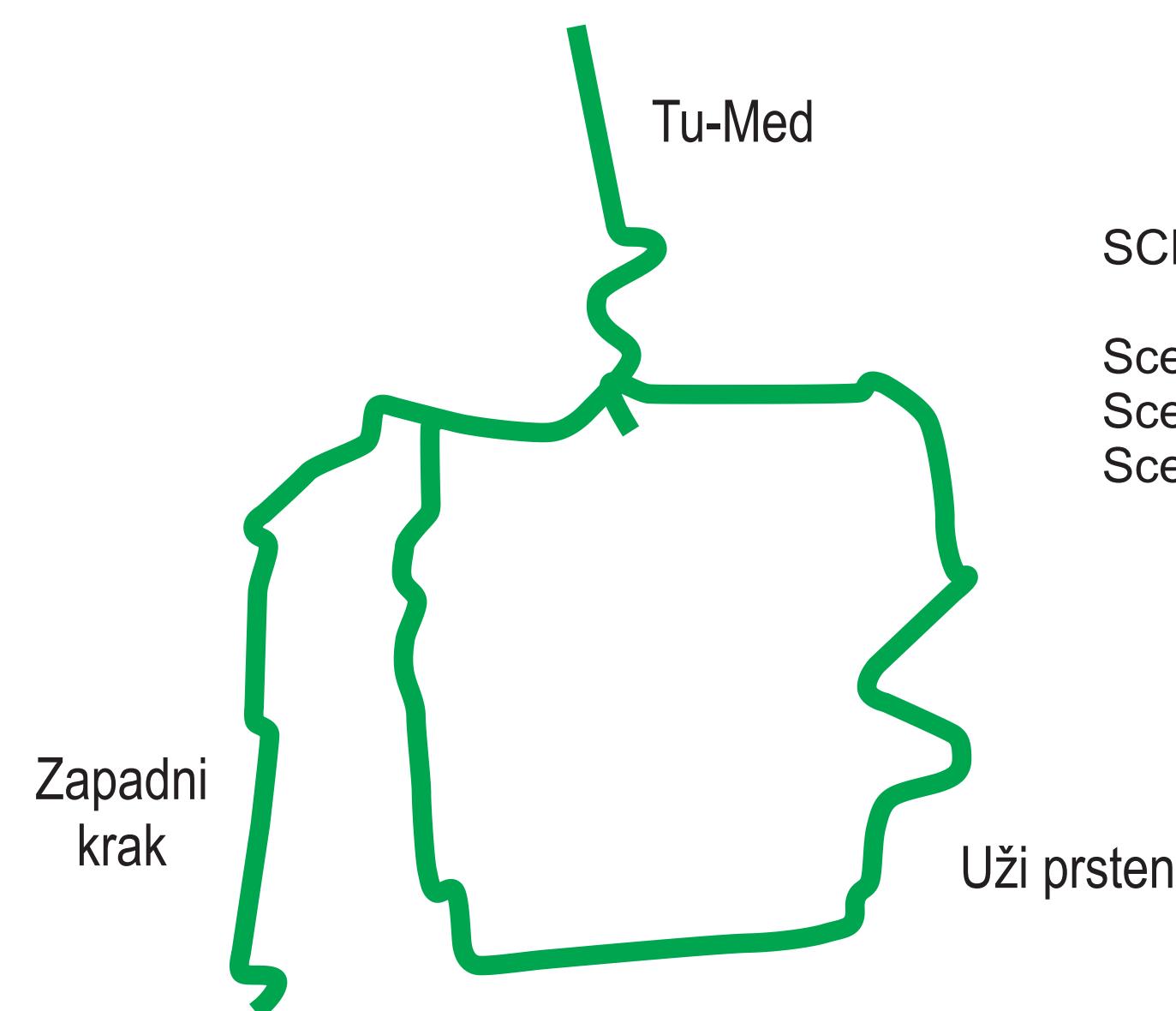


# STUDIJA IZVODLJIVOSTI I OPRAVDANOSTI CESTOVNOG TUNELA KROZ MEDVEDNICU I PRATEĆIH OBJEKATA

C

# ANALIZA ISPLATIVOSTI



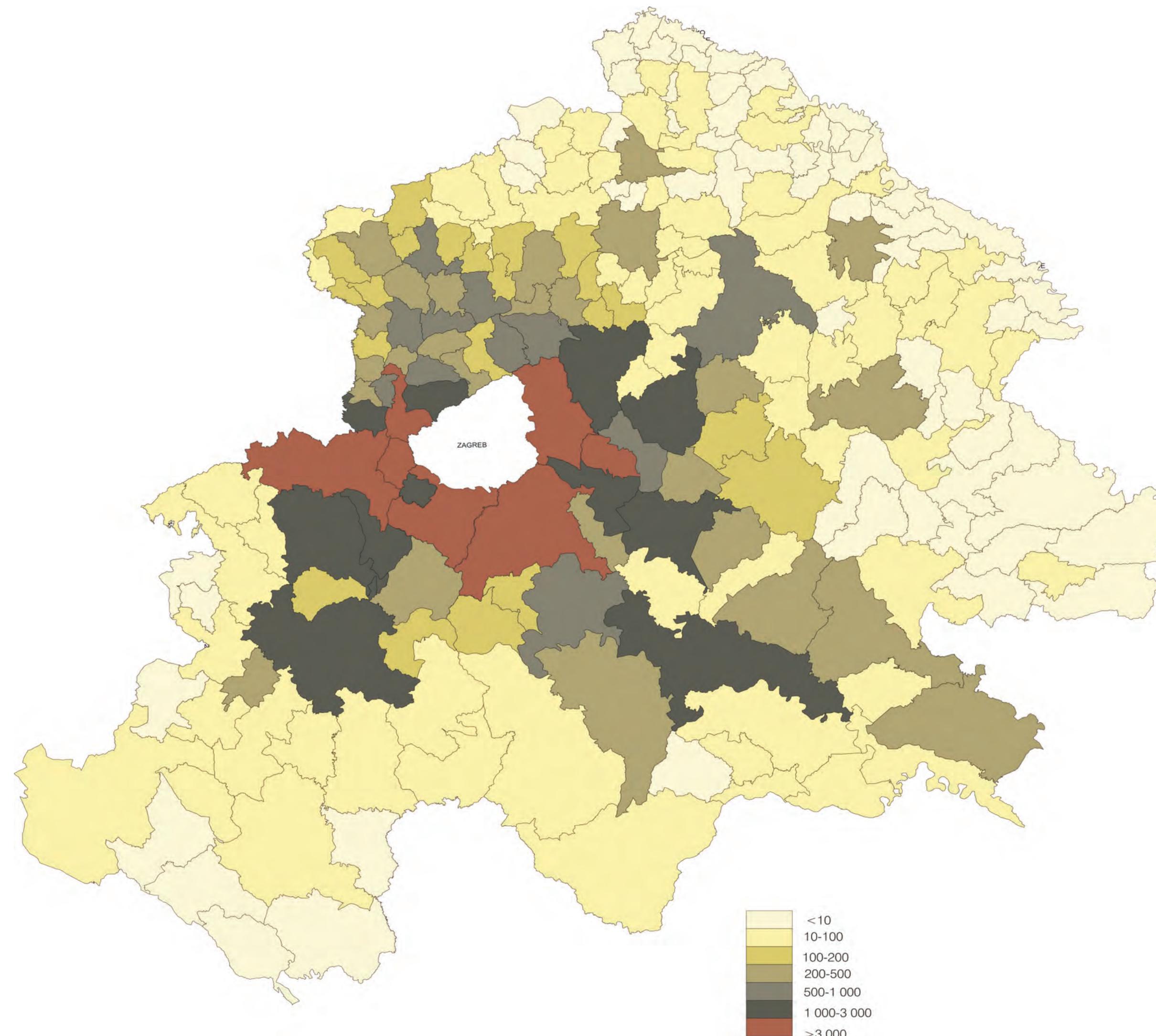
# SCENARIJI GRAĐENJA

- Scenarij 1. - izgradnja sve tri tunelske cijevi odjednom
- Scenarij 2. - cestovni tunel + tunel za lako šinsko vozilo
- Scenarij 3. - treća tunelska cijev gradi se naknadno

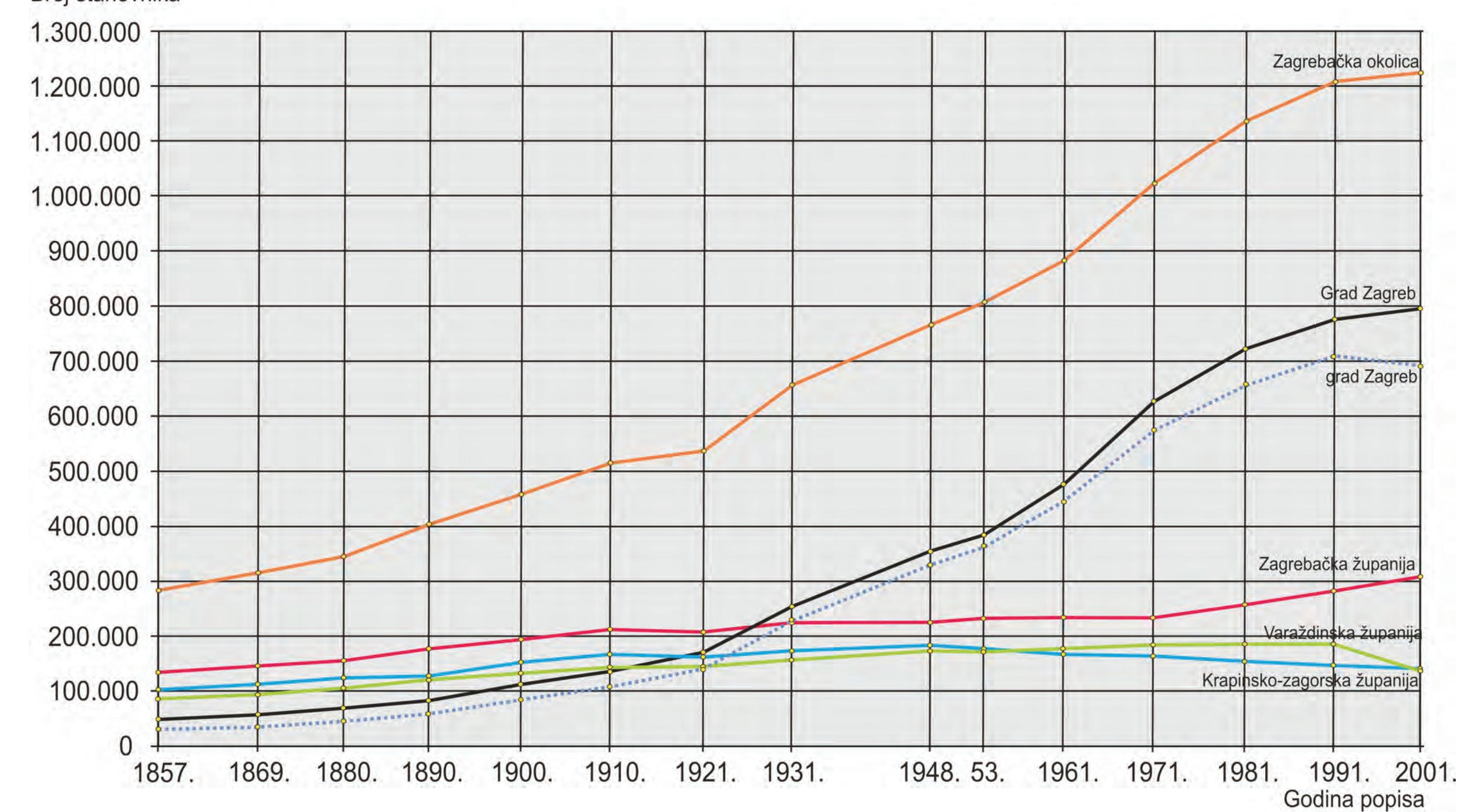
Elementi ekvivalentnih godišnjih iznosa	Scenariji		
	Prvi	Drugi	Treći
Ukupni troškovi	25.132.354,49	21.164.964,36	23.888.507,07
Godišnje koristi od prometa	- 10.229.771,36	- 5.925.368,90	- 10.229.771,36
Neto godišnje žrtve	14.902.583,13	15.239.595,46	13.658.735,71
Koristi od lakog šinskog vozila	- 3.685.904,36	- 3.685.904,36	- 3.685.904,36
Neto koristi	11.216.678,77	11.554.691,10	9.772.831,35
Strateške opcije	2.648.939,66	1.324.469,83	2.648.939,66
Neto žrtve	8.567.739,11	10.220.221,27	7.123.891,69
Opcija fleksibilnosti			1.739.308,11
Neto žrtve	8.567.739,11	10.220.221,27	5.384.483,58

D

# DEMOGRAFSKA OBILJEŽJA

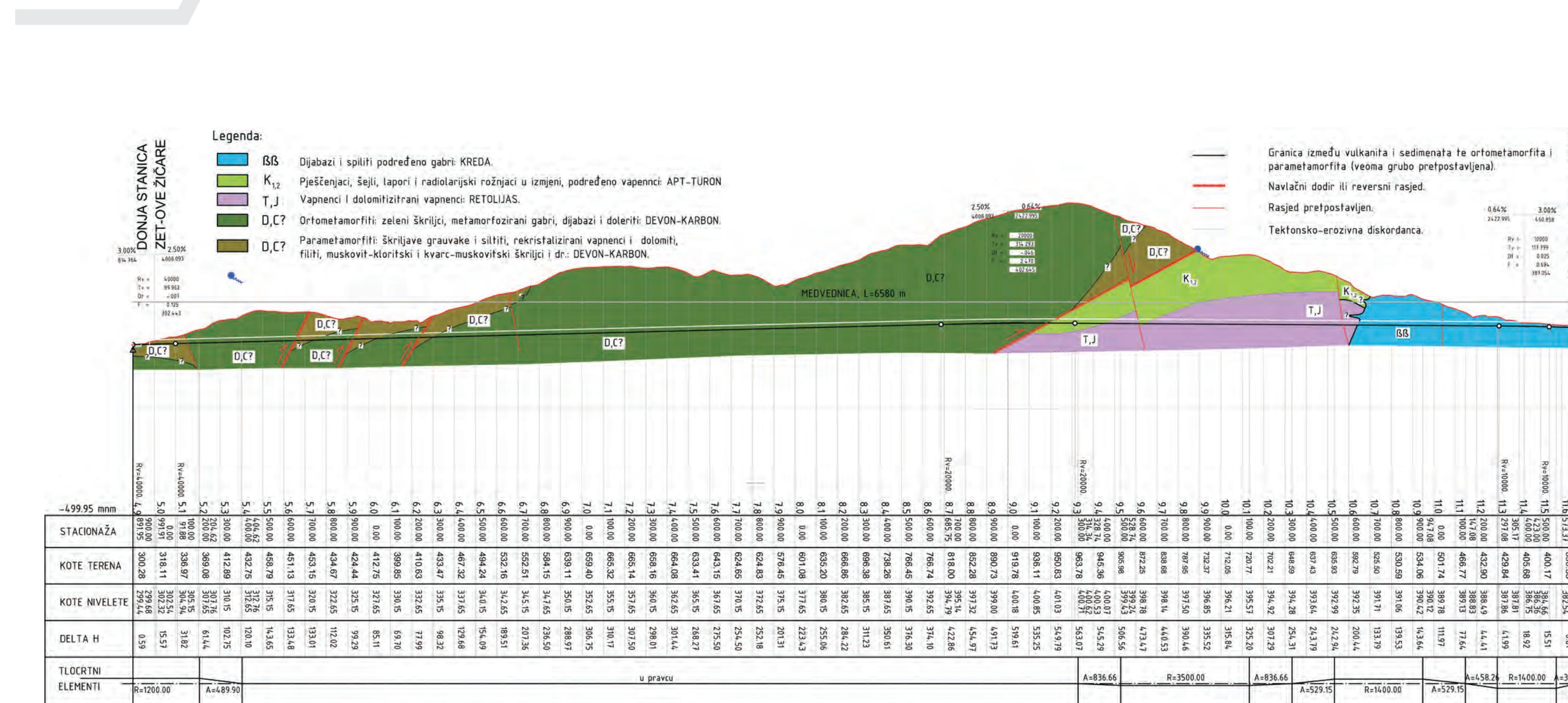


# BROJ DNEVNIH MIGRANATA U ZAGREB IZ OPĆINA, GRADOVA I ŽUPANIJA SREDIŠNJE HRVATSKE 2001. god.



E

# GEOLOŠKA I GEOTEHNIČKA OBILJEŽJA



Slika 2. Uzdužni prognozni geološki profil tunela Medvednica na trasi od donje stanice ZET-ove žičare do kamenoloma djiabaza "Jelenie vode" (položaj profila na slici 1).

OZNAKA	STRATIGRAFSK A PРИПАДНОСТ	LITOLOŠKI OPIS, STACIONAŽE POJAVA (Km... do Km...) I DULJINE POTEZA POJAVA (d)	INŽENJERSKOGEOLOŠKE ZNAČAJKE STIJENA			HIDROGEOLOŠKE ZNAČAJKE STIJENA	RMR - KLASIFIKACIJA STIJENSKE MASE (BODOVI PO POJEDINIM PARAMETRIMA)							UKUPNO PO KATEGORIJAMA (Km)			UKUPNI DULJINI DIONICA (Km)		
			SLOJEVITOST, ŠKRILJAVOST, TROŠNOST, ISPUCALOST, ZJEV I ISPUNJENOST PUKOTINA, ...	q <sub>u</sub> (Mpa)	RQD (%)		q <sub>u</sub>	RQD	D	SP	PV	KB	ZBROJ BODOVA	KATEGORIJA STIJENSKE MASE	II	III	IV		
BB	KREDA	Dijabazi i spiliti, podređeno gabri. Km 10,640 do Km 11,550; d = 0,910 Km	Rijetko se nadu kompaktne i jedra stijene. Većinom su ispucale i pune malih šupljina. Očekivani razmak pukotina od 200-600 mm, kadikad do 2000 mm ili više. Pukotine uglavnom ravne, hrapave, nekontinuirane, maloga zjeva, nezнатно trošnji stijenki, bez ispune ili zalijećene sekundarnom supstancom. Moguća učestala pojava strmih pukotina pružanja subparalelnog s osi tunela.	100-250	75-90	Sekundarna i uglavnom plitko razvijena efektivna poroznost. Neujednačena i površinski ograničena vodopropusnost, dublje u rasjednim zonama. Rijetka pojava izvoza manje izdašnosti, obično u rasjednim zonama. Očekivani dotoci vode na 10m <sup>3</sup> tunela u granicama od nikakvih do 25 litara u minuti.	13	17	13	25	10	-12	66	II	0,910		0,910		
K <sub>1,2</sub>	APT - TURON	Pješčenjaci, šejli, lapori i radiolariski rožnjaci u izmjeni, podređeno vapnenci. Km 10,640 do Km 9,680 i Km 9,520 do Km 9,260; d = (0,960 Km; 0,260 Km)	Tanko pločasta do deblike uslojena serija sedimenata. Vrlo velika tektonska poremećenost naslaga. Uz pješčenjake, najzastupljeniji litoški član su tamnosivi do crni šejlovi. Za grauvakne pješčenjake posebno je karakteristična željezovita impregnacija na pukotinskim i slojnim plohami. Očekivani razmak diskontinuiteta (uključujući i slojne) između 60 i 400 mm. Pukotine pretežito ravne do valovite, nezнатno hrapavih do glatkih površina, zjeva <1 mm. Debljina serije do 300 m. Zbog učestale izmjene slojeva male čvrstoće podložnih plastičnim deformacijama sa slojevima velike čvrstoće podložnih trenutnom lomu, očekivanih položaja slojeva te snažnih utjecaja regionalnog i lokalnog položaja stresa, moguće su pojave gorskih udara.	šejlovi: 20-70 pješčenjaci: 100-150	< 25-40	Sekundarna i uglavnom plitko razvijena efektivna poroznost. Neujednačena i površinski ograničena vodopropusnost, dublje u rasjednim zonama. Očekivani dotoci vode na 10m <sup>3</sup> tunela u granicama do 25 litara u minuti, a uzduž navlačnog dodira s metamorfitima i >125 litara u minuti.	5	4	8	15	6	-12	26	IV			1,220	1,220	
T,J	RETOLIJAS	Vapnenci i dolomitizirani vapnenci. Km 9,680 do Km 9,610 i Km 9,610 do Km 9,520; d = (0,070 Km; 0,090 Km)	Prognozna debljina do 150 m. Vrlo veliki je nesklad između njihova površinskog pojavljivanja i očekivane pojave na razini nivojete tunela. Vapnenci su gromadasti, na površini razoljni i ispresjecani brojnim kalcitnim žilama. Očekivani razmak diskontinuiteta (uključujući i slojne) između 200 i 600 mm. Zjev pukotina malen (<1 mm). Stijenke pukotina ravne do valovite, nezнатno hrapave, nezнатno trošne, ispunjene kalcitom ili tvrdom ispunom, kadikad bez ispune.	100-200	50-75	Sekundarna razvijena efektivna poroznost. Neujednačena i površinski ograničena vodopropusnost, dublje u rasjednim zonama. Očekivani dotoci vode na 10m <sup>3</sup> tunela u granicama od 10 do 125 litara u minuti. U rasjednim zonama moguća je i okršenost s pojačanim dotocima podzemnih voda (> 125 litara u minuti).	10	13	10	22	7	-5	57	III		0,160		0,160	
D,C?	DEVON, KARBON	Ortometamorfiti: zeleni škriljci, metamorfozirani gabri, dijabazi i doleriti. Km 9,260 do Km 6,340; Km 6,250 do Km 6,100; Km 5,940 do Km 5,800; Km 5,650 do Km 5,150; d = (2,920 Km; 0,150 Km; 0,140 Km; 0,500 Km)	Masivna do škriljava izgleda. Nejednaki su i stupnjevi metamorfoze i znacajno se mijenjaju fizičko-mehaničke i inženjerskogeološke značajke. Očekivani je razmak diskontinuiteta između 200 i 600 mm, kadikad do 2000 mm. Zjev pukotina malen (<1 mm). Stijenke pukotina ravne do valovite, gladke do hrapave, znatno do jako trošne stijenke, ispunjene kalcitom ili tvrdom ispunom, kadikad bez ispune.	100-200	50-80	Sekundarna i uglavnom plitko razvijena efektivna poroznost. Neujednačena i površinski ograničena vodopropusnost, dublje u rasjednim zonama. Očekivani dotoci vode na 10m <sup>3</sup> tunela u granicama do 25 litara u minuti, a uzduž navlačnog dodira s krednim vulkanogeno-sedimentnim kompleksom i >125 litara u minuti.	10	14	11	17	8	-2	58	III		3,710		3,710	
D,C?	DEVON, KARBON	Parametamorfiti: škriljave grauvake i siliti, rekristalizirani vapnenci i dolomiti, filiti, muskovit-kloritski škriljci, kvarc-muskovitski škriljci i dr. Km 6,340 do Km 6,250; Km 6,100 do Km 5,940; Km 5,800 do Km 5,650; Km 5,150 do Km 4,970; d = (0,090 Km; 0,160 Km; 0,150 Km; 0,180 Km)	Bitno obilježje je škriljavost, koja je nejednoliko izražena. Očekivani je razmak diskontinuiteta između 200 i 400 mm. Zjev pukotina malen (<1 mm). Stijenke pukotina ravne do valovite, gladke do hrapave, znatno do jako trošne (kadikad presvučene finim glinovitim filmom), ispunjene kalcitom ili drugom sekundarnom supstancom, kadikad bez ispune. Moguća učestala pojava strmih pukotina pružanja subparalelnog s osi tunela.	50-100	25-50	Sekundarna i uglavnom plitko razvijena efektivna poroznost. Neujednačena i površinski ograničena vodopropusnost, dublje u rasjednim zonama. Očekivani dotoci vode na 10m <sup>3</sup> tunela u granicama do 25 litara u minuti.	6	6	9 6	1	7 5	-	9 3	IV		0,580		0,580	
SVEUKUPNO PO KATEGORIJAMA (Km)																0,910	3,870	1,800	6,580
SVEUKUPNO PO KATEGORIJAMA (%)																13,83	58,81	27,36	100,00
PESIMISTIČNE PROGNOZNE KATEGORIJE STIJENSKE MASE (VIDI NAPOMENE)															III	IV	V		

Slika 2. Uzdužni prognozni geološki profil tunela Medvednica na trasi od donje stanice ZET-ove žičare do kamenoloma djiabaza "Jelenie vode" (položaj profila na slici 1).