



Hrvatsko asfaltno društvo

VIZUALNI PREGLED, ISTRAŽNI RADOVI I VARIJANTE RJEŠENJA OBNOVE KOLNIKA

I dio

Marko Zekušić & Marko Črljenko
RAMTECH d.o.o.

RADIONICA: PROJEKTIRANJE OBNOVE ASFALJNIH KOLNIKA
Zagreb, 07.11. 2017.

0. PROJEKT OBNOVE KOLNIKA

- Ocjena postojećeg stanja kolnika
- Varijante obnove
- Program kontrole kvalitete
- Tehnički uvjeti za materijale i radove
- Troškovnik radova
- Situacije i presjeci

1. OCJENA STANJA KOLNIKA

1.1 Analiza postojećih podataka

1.2 Istražni radovi – terenska nerazorna ispitivanja

1.3 Vizualni pregled

1.4 Istražni radovi – laboratorijska i terenska ispitivanja

1.5 Analiza rezultata

2. VARIJANTE OBNOVE

2.1. Obnova ojačanjem

2.2. Obnova zamjenom materijala

2.3 Obnova recikliranjem materijala

1.1 Analiza postojećih podataka

- dokumentacija o izvedenom stanju
- mjerenja i zapisi tijekom eksploatacije
- brojenje prometa (analiza p.o.)

1.1 Analiza postojećih podataka

- brojenje prometa – analiza prema HRN U.C4. 010)

Vozilo	Osovina		Nosivost vozila			Faktor iskorištenja	Osovinsko opterećenje	f_e	F_e	PGDP	T_d	T_g	q	T_n
	položaj	vrsta	prazno	koristan teret	ukupno									
			kN	kN	kN	%	kN	n	ESAL	ESAL	ESAL			
A_2	prednja	jednostruka	33	14	47	70%	42,8	0,082	1,368	24	32,8359	11985	30,969	371.169
	stražnja	jednostruka	67	26	93	70%	85,2	1,286						
TT_3	prednja	jednostruka	37	25	62	70%	54,5	0,215	0,639	134	85,5876	31239		967.461
	stražnja	dvostruka	37	120	157	70%	121	0,423						
$TTV_3 + PPR_2$	prednja	jednostruka	40	20	60	70%	54	0,208	1,339	88	32,8359	11985		371.169
	srednja	dvostruka	70	90	160	70%	133	0,618						
	stražnja	dvostruka	50	110	160	70%	127	0,514						
UKUPNO														1.709.800

A_2	prednja	jednostruka	33	14	47	100%	47	0,119	1,945	24	46,6826	17039	30,969	527.689
	stražnja	jednostruka	67	26	93	100%	93	1,826						
TT_3	prednja	jednostruka	37	25	62	100%	62	0,361	1,561	134	209,1268	76331		2.363.918
	stražnja	dvostruka	37	120	157	100%	157	1,200						
$TTV_3 + PPR_2$	prednja	jednostruka	40	20	60	100%	60	0,316	2,905	88	32,8359	11985		371.169
	srednja	dvostruka	70	90	160	100%	160	1,294						
	stražnja	dvostruka	50	110	160	100%	160	1,294						
UKUPNO														3.262.776

A_2	prednja	jednostruka	33	14	47	70%	42,8	0,082	1,368	24	32,8359	11985	30,969	371.169
	stražnja	jednostruka	67	26	93	70%	85,2	1,286						
TT_3	prednja	jednostruka	37	25	62	120%	67	0,492	2,612	134	349,9575	127734		3.955.835
	stražnja	dvostruka	37	120	157	120%	181	2,120						
$TTV_3 + PPR_2$	prednja	jednostruka	40	20	60	120%	64	0,410	4,559	88	32,8359	11985		371.169
	srednja	dvostruka	70	90	160	120%	178	1,983						
	stražnja	dvostruka	50	110	160	120%	182	2,167						
UKUPNO														4.698.174

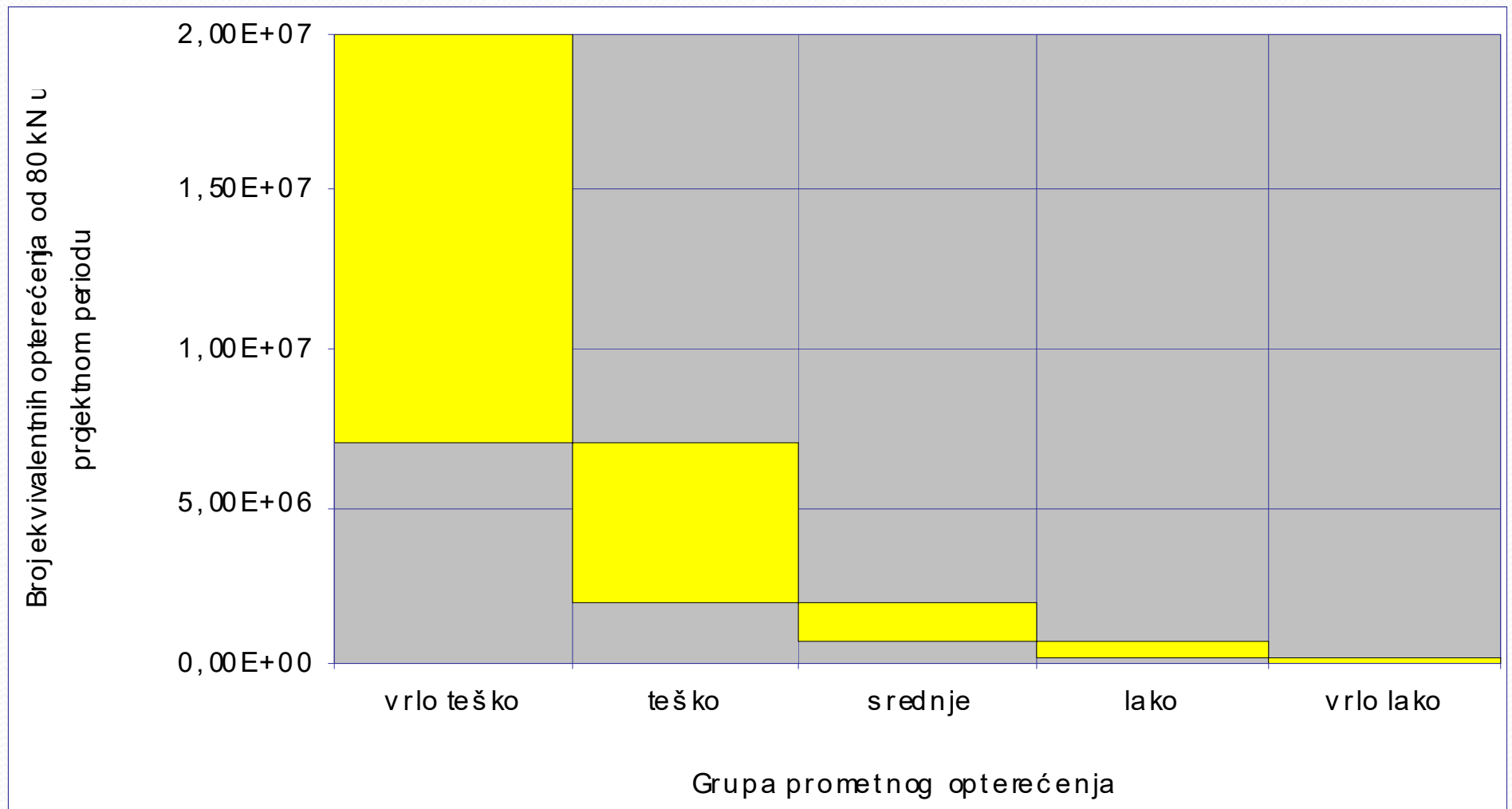
1.1 Analiza postojećih podataka

- brojenje prometa – analiza prema HRN U.C4. 010)

Grupa prometnog opterećenja	Broj ekvivalentnih opterećenja od 82 kN u projektном periodu
Vrlo teško	$> 7 \times 10^6$
Teško	2×10^6 do 7×10^6
Srednje	7×10^5 do 2×10^6
Lako	2×10^5 do 7×10^5
Vrlo lako	$< 2 \times 10^5$

1.1 Analiza postojećih podataka

- brojenje prometa – analiza prema HRN U.C4. 010)



1.1 Analiza postojećih podataka

- TPAK, HC 2015
- vrlo lako (PGDP < 30 vozila ukupne mase veće od 3,5 t)
- lako (30 - 80)
- srednje (80 - 300)
- teško (300 - 800)
- vrlo teško (800 - 3000)
- autocesta i izrazito teško (>3000)

1.1 Analiza postojećih podataka

- brojenje prometa – analiza prema HRN U.C4. 010
- U Hrvatskoj ESAL u praksi iznosi 80 kN
- Drugdje u svijetu i do 130 kN

1.2 Istražni radovi - nerazorna ispitivanja

- Uzdužna neravnost
- Nosivost
- GPR
- Hvatljivost
- Tekstura
- Buka
- Ujednačene dionice

1.2 Istražni radovi - nerazorna ispitivanja

- Uzdužna neravnost pr HRN EN 13036-5



1.2 Istražni radovi - nerazorna ispitivanja

- Uzdužna neravnost



1.2 Istražni radovi - nerazorna ispitivanja

- Nosivost



1.2 Istražni radovi - nerazorna ispitivanja

- Nosivost



1.2 Istražni radovi - nerazorna ispitivanja

- GPR



1.2 Istražni radovi - nerazorna ispitivanja

- Hvatljivost

HRN EN 13036-4



1.2 Istražni radovi - nerazorna ispitivanja

- Hvatljivost



1.2 Istražni radovi - nerazorna ispitivanja

- Tekstura – HRN EN 13036-1



1.2 Istražni radovi - nerazorna ispitivanja

- Tekstura – HRN EN 13036-1 i ISO 13473-1



1.2 Istražni radovi - nerazorna ispitivanja

- Buka HRN ISO 1996-1 i -2, CPX metode
- 40 do 50db prekida san
- Buka do 60db slabije psihološke smetnje
- Buka od 60-90 db ozbiljne psihološke i neurovegetativne smetnje
- rast krvnog tlaka, povećava se broj crvenih krvnih tjelešca,
- Buka iznad 90db dovodi do oštećenja sluha

1.2 Istražni radovi - nerazorna ispitivanja

- Ujednačene dionice

$$\sum_i = \left(\delta_i - \overline{\delta}_i \right) + \sum_{i+1}$$

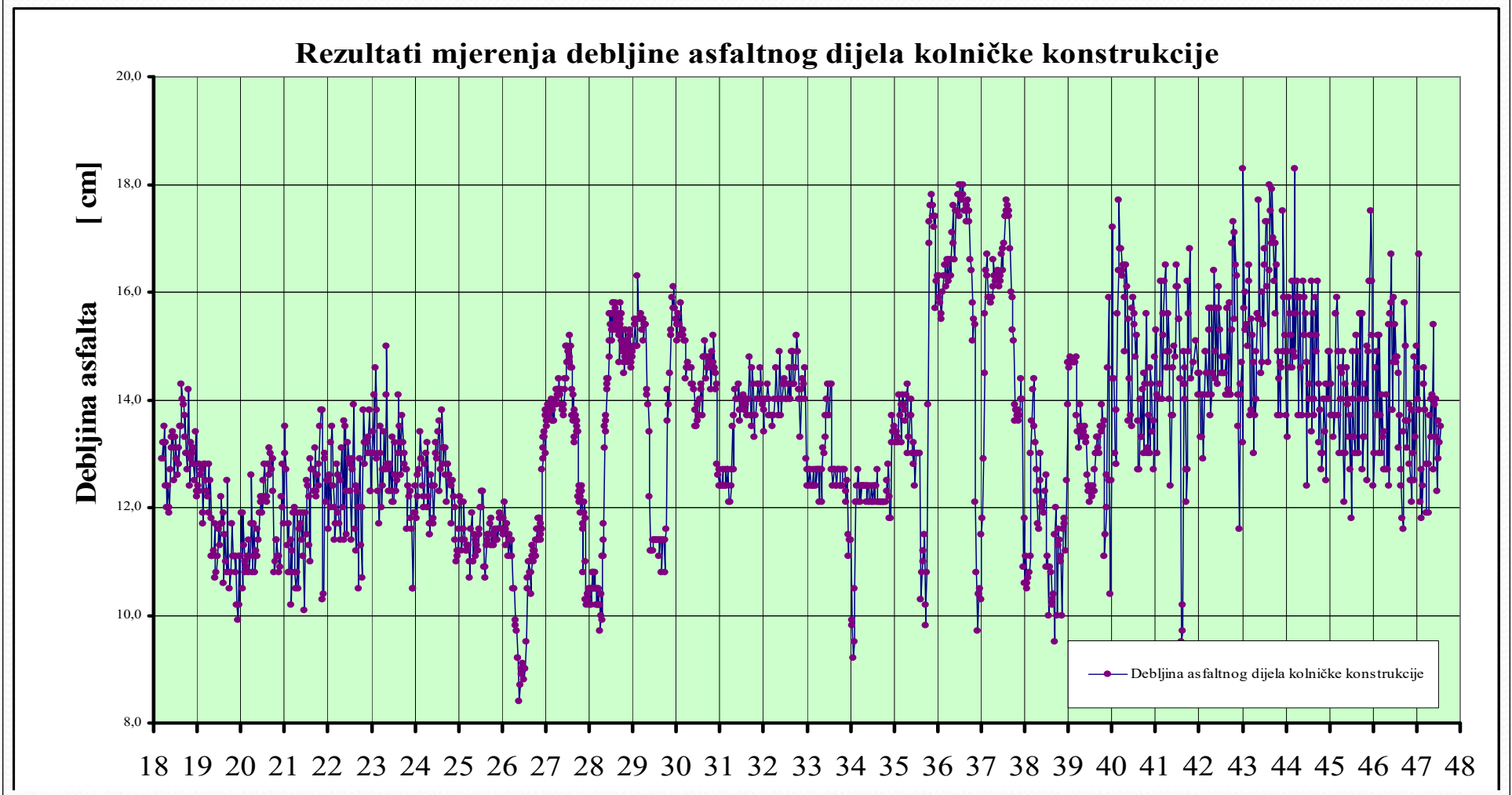
\sum_i - kumulativna suma debljina na i-toj stacionaži

δ_i - debljina na i-toj stacionaži,

$\overline{\delta}$ - prosječna debljina na cijeloj dionici

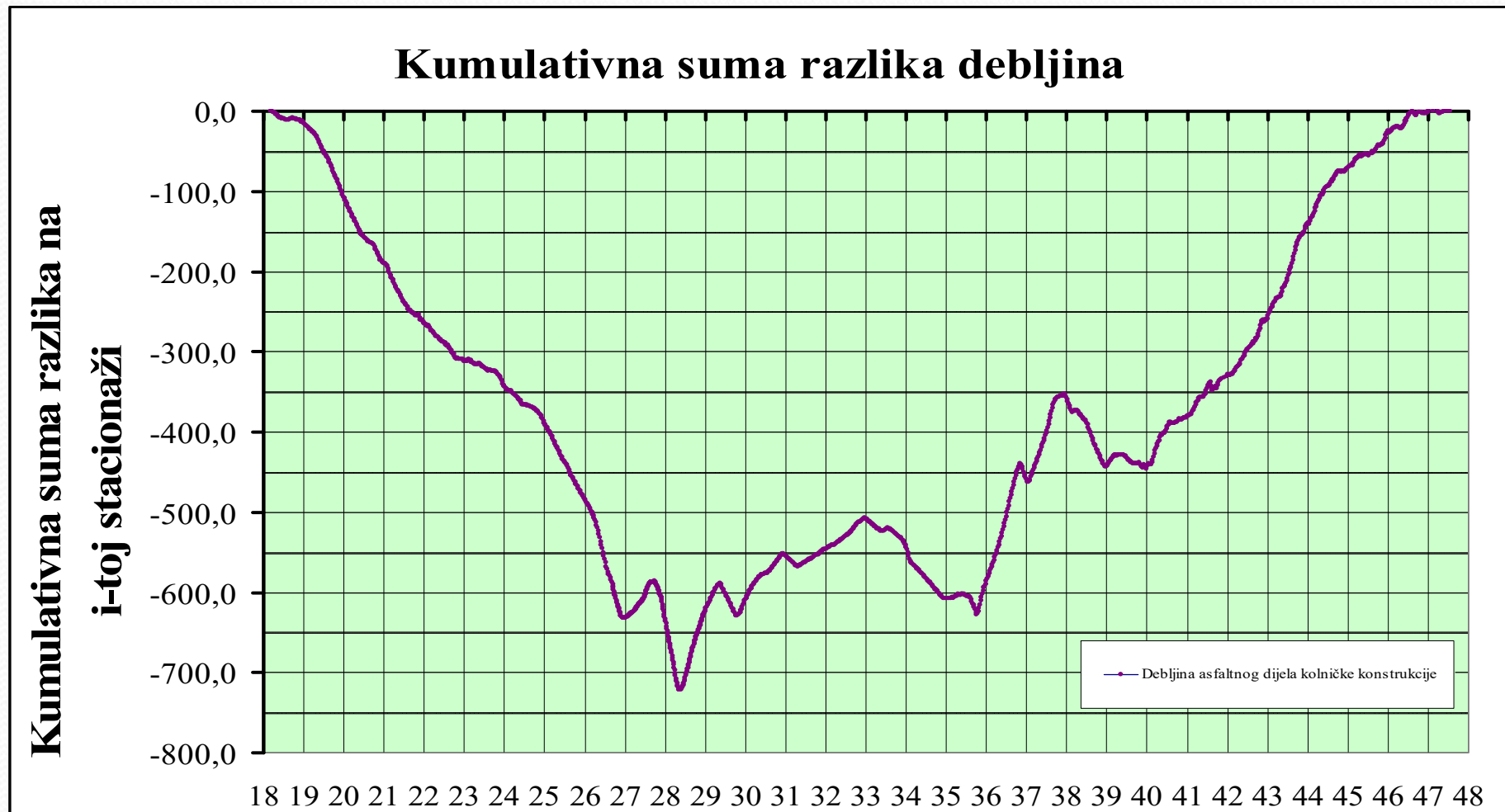
1.2 Istražni radovi - nerazorna ispitivanja

- Ujednačene dionice



1.2 Istražni radovi - nerazorna ispitivanja

- Ujednačene dionice



1.3 Vizualni pregled – jednostavna metoda

- hodanje, zapisivanje, snimanje
- istražiti i dijagnosticirati, sistematično i pedantno
- nepristranost, objektivnost (nedostatak ove metode)
- prepoznati uzrok nastanka oštećenja (i rješenja)
- ujednačena ocjena (npr. Katalog oštećenja, HC 2004.)
- zapis na obrascu
- spojiti vizualni dojam i rezultate nerazornih ispitivanja

1.3 Vizualni pregled - jednostavna metoda

OBRAZAC ZA VIZUALNI PREGLED (ASFALNI ZASTOR)				Stranica: <input type="text"/>
Cesta: Broj: od km			DATUM:	
Dionica ceste do km			ISPUNIO:	
Širina ceste: Promet: <input type="checkbox"/> jednosmjernan <input type="checkbox"/> dvosmjernan				
Položaj ceste: <input type="checkbox"/> u nasipu <input type="checkbox"/> u usjeku <input type="checkbox"/> u zasjeku <input type="checkbox"/> u tunelu <input type="checkbox"/> na mostu <input type="checkbox"/> u naselju				
Izloženost okolišu: <input type="checkbox"/> izložena suncu <input type="checkbox"/> djelomično u sjeni <input type="checkbox"/> u sjeni <input type="checkbox"/> pod snijegom				
Tip oštećenja	Težina oštećenja	Opseg oštećenja	Mogući uzrok oštećenja	Napomene
1. Uzdužne pukotine (4.2) [m]	S1	širina do 2 mm	<input type="checkbox"/> zamor <input type="checkbox"/> smrzavanje i otapanje <input type="checkbox"/> nejednolika izvedba pojedinog sloja <input type="checkbox"/> nepoznat	
	S2	2 mm do 10 mm		
	S3	> 10 mm		

1.3 Vizualni pregled - poluautomatska metoda

- Kamera na vozilu, georeferencirani video
- Operater pregledava video i radi zapis (sw ili bez)
- Mala brzina, nesigurno za operatera
- Veća brzina – lošiji zapis

1.3 Vizualni pregled - automatska metoda

- linijske kamere, 2D, 3D kamere
- software za obradu video zapisa
- Mapiranje s izračunom dimenzija oštećenja
- plug-in za CAD i sl. platforme
- uniAMS Adhara systems, SITECO, KURABO...

1.3 Vizualni pregled - automatska metoda



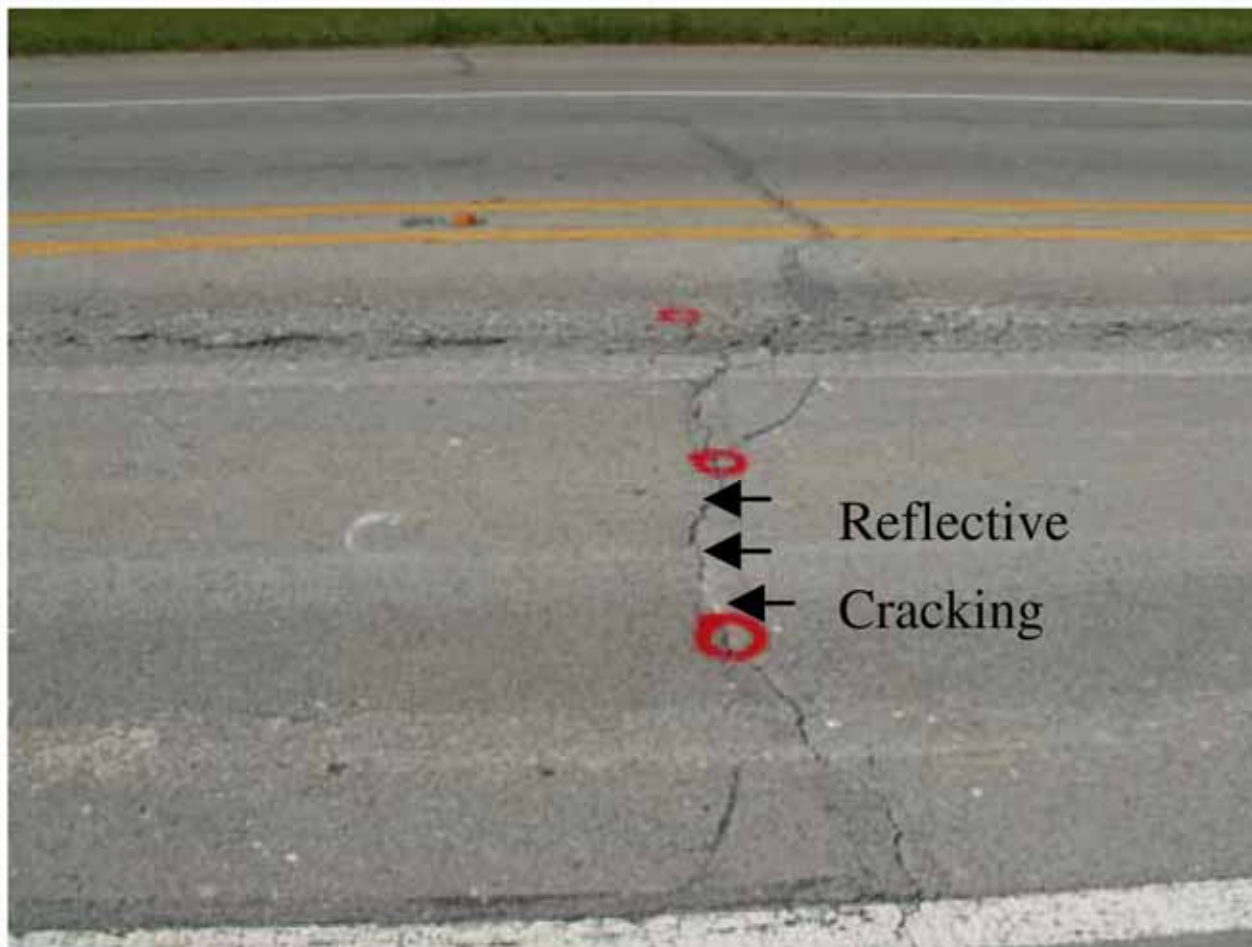
1.3 Vizualni pregled – tipična oštećenja

- kolotrazi



1.3 Vizualni pregled – tipična oštećenja

- poprečne pukotine (reflektivne)



1.3 Vizualni pregled – tipična oštećenja

- mrežaste pukotine



1.3 Vizualni pregled – tipična oštećenja

- nisko-temperaturne pukotine



1.3 Vizualni pregled – tipična oštećenja

- Pukotine uz rub



Pitanja ?



HVALA
NA
PAŽNJI

