



# **ISKUSTVA CESTE-VARAŽDIN d.d. U PRIMJENI RECIKLAŽNOG ASFALTNOG AGREGATA**

**CESTA-VARAŽDIN d.d.**  
Međimurska 26  
42 000 Varaždin

# Uvod

U Hrvatskoj su izgrađeni brojni kilometri autocesta, državnih cesta kao i lokalnih cesta. Obnova tih postojećih cesta dovodi do sve većih količina *glodanog asfalta*

**PITANJE** - ponovna uporaba glodanog asfalta ?

- U slojeve kolničke konstrukcije (nasip, asfalt)
- Ekonomski aspekt
- Zaštita okoliša
- Prekomjerna eksploracija mineralnih sirovina

Spomenute karakteristike dovode do odluke uprave Ceste-Varaždin d.d. da 2010.g započinje sa primjenom reciklažnog asfaltnog agregata u proizvodnji bitumenskih mješavina

# Problematika skladištenja

## DOPREMA I SKLADIŠTENJE RECIKLAŽNOG ASFALTNOG AGREGATA

- sljepljivanje reciklažnog asfaltног agregata zbog djelovanja sunca, (posebno ljeti), izbjegavanje visokih deponija
- izloženost agregata kiši dovodi do problema sa udjelom vlage tj. do povećanog utroška energije za postizanje temperature proizvedene bitumenske mješavine



# Problematika skladištenja

Problem smo iz tehnološkog i ekonomskog aspekta riješili izradom nadstrešnice

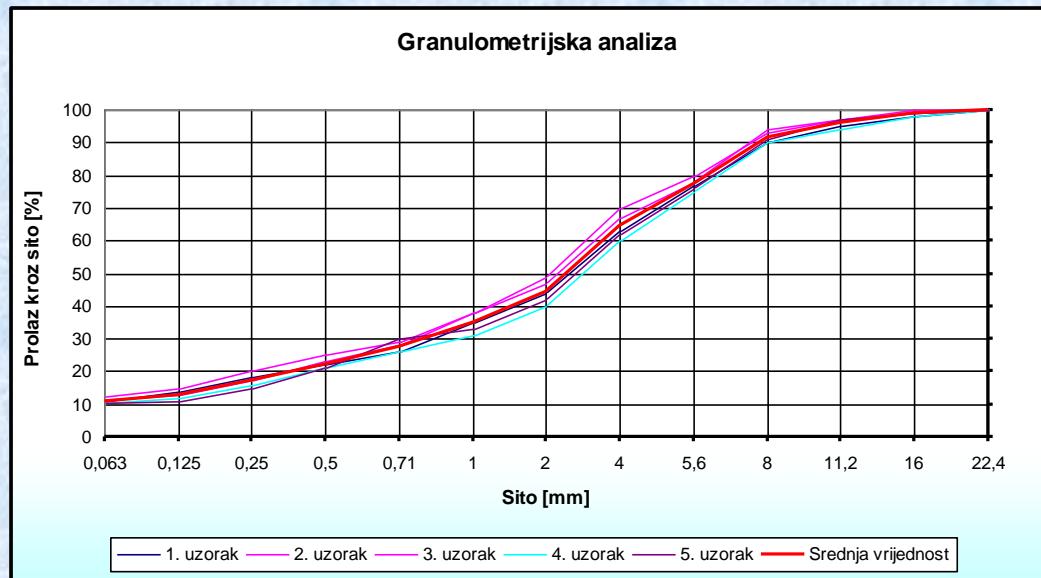


	1. uzorak	2. uzorak	3. uzorak	4. uzorak	5. uzorak
Udio vlage bez nadstrešnice [%]	4,1	4,1	4,0	3,9	4,0
Udio vlage sa nadstrešnicom [%]	0,8	1,1	1,3	1,0	1,1

# Granulometrijski sastav reciklažnog asfaltnog agregata prema HRN EN 933-1

Sa gradilišta dolazi *stari* asfalt koji je iz kolnika izvađen frezanjem ili drugom mehaničkom metodom (bager, buldozer)

- Glodani asfalt je granulometrijski ujednačenog sastava
- Tražimo ujednačenost granulometrijskog sastava a to dobivamo drobljenjem i prosijavanjem
- Asfalt izvađen iz kolnika drugom mehaničkom metodom drobimo, prosijavamo da dobijemo ujednačenu granulometriju reciklažnog asfaltnog agregata



# Sadržaj bitumena u reciklažnom asfaltnom agregatu

Bitumen iz reciklažnog agregata izdvojen je prema HRN EN 12697-3 postupak s rotacijskim otparivačem

Ispitani su:

- penetracija prema HRN EN 1426
- metoda prsten kuglica prema HRN EN 1427

	Penetracija HRN EN 1426	Metoda prsten kuglica HRN EN 1427
Bitumen	[mm/10]	°C
Ekstrahirani bitumen iz uzorka glodanog asfalta	24	63,0
Svježi bitumen B50/70	61	48,6
Uvjeti za B50/70	50 - 70	46 - 54

# Sadržaj bitumena u reciklažnom asfaltnom agregatu

Maseni udjeli bitumena reciklažnog asfaltnog agregata u ispitivanjima kretali su se od 4,7% do 5,4%

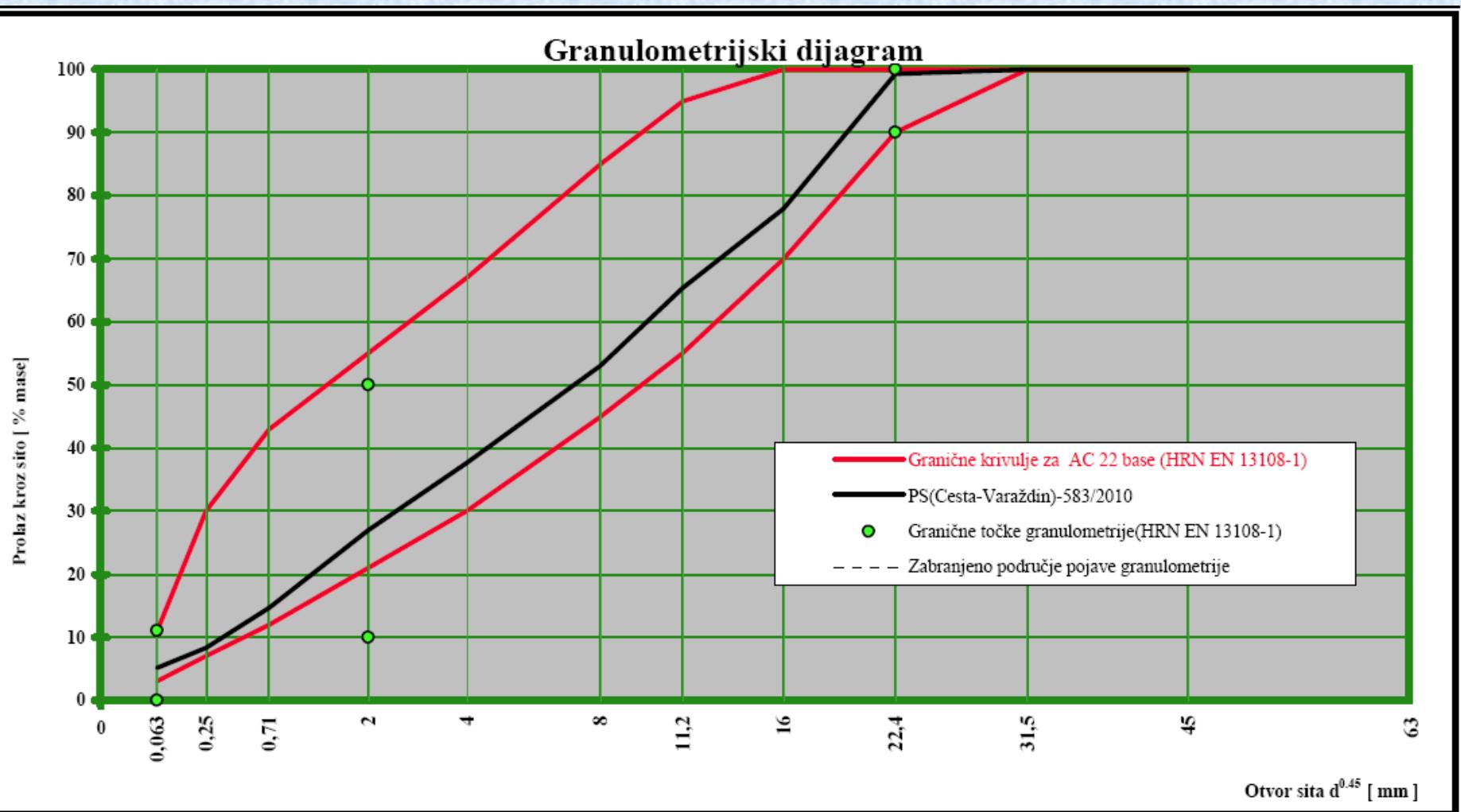
	1. uzorak	2. uzorak	3. uzorak	4. uzorak	5. uzorak
Bitumen [%]	5,2	4,7	4,9	5,4	5,0

Prilikom dolaska reciklažnog asfaltnog agregata (u većim količinama) preporučljivo je ispitivanje udjela bitumena

# PRIMJER PRETHODNOG SATAVA BITUMENSKE MJEŠAVINE AC 22 base S DODATKOM 15% RECIKLAŽNOG ASFALTNOG AGREGATA

Kameni materijal	Oznaka frakcije	Udio u mješavini [%(m/m)]	Gustoća kamenog materijala [kg/m <sup>3</sup> ]
kamenolom Očura	KB	2,4	2851
kamenolom Očura	0/4	25,4	2852
kamenolom Očura	4/8	11,1	2852
kamenolom Očura	8/16	23,2	2853
kamenolom Očura	16/22	23,2	2855
Glodani asfalt	0/16	14,6	2573
Udio doziranog bitumena B 50/70 [%]		3,4	
Udio bitumena koji dolazi iz reciklažnog agregata 15% [%]		0,7	

# Granulometrijski dijagram AC 22 base



# Sastav i svojstva laboratorijskog probnog tijela bitumenske mješavine priređene po Marshall metodi

Gustoća AU [kg/m <sup>3</sup> ]	Gustoća AM [kg/m <sup>3</sup> ]	CŠ/AU [%(v/v)]	CŠKM/AU [%(v/v)]	IšKMsB [%(v/v)]	Stabilitet [kN]	Deformacija [mm]	S/d [kN/mm]
2506	2657	5,7	14,0	58,9	11,2	3,4	3,3



# Proizvodnja bitumenske mješavine

Asfaltno postrojenje AMMANN kapaciteta 200t/h proizvedeno 1998.g. smješteno u Lepoglavi



Dogradnja sistema za doziranje reciklažnog asfaltog agregata sastoji se od:

- drobilica
- Dozator
- Elevator
- Sistem za izvlačenje vlage



# Tok reciklažnog asfaltног agregata u postupku proizvodnje bitumenske mješavine

- Dozator kapaciteta 12 m<sup>3</sup>
- Transportna traka
- Zasebni elevator do miješalice
- Miješanje reciklažnog agregata sa kamenim brašnom, frakcijama kamenih materijala, bitumenom
- Sušenje vrućih frakcija kamenih materijala je povezano sa udjelom vlage reciklažnog asfaltног agregata, sa većom vlažnosti i njegovim masenim udjelom povećava se temperatura zagrijavanja frakcija kamenog materijala zbog miješanja hladnog reciklažnog agregata (uloga nadstrešnice)
- Korekcija temperature vrućih kamenih frakcija iz sušare kod proizvodnje bitumenske mješavine sa 15 % reciklažnog asfaltног agregata prema udjelu vlage u njemu

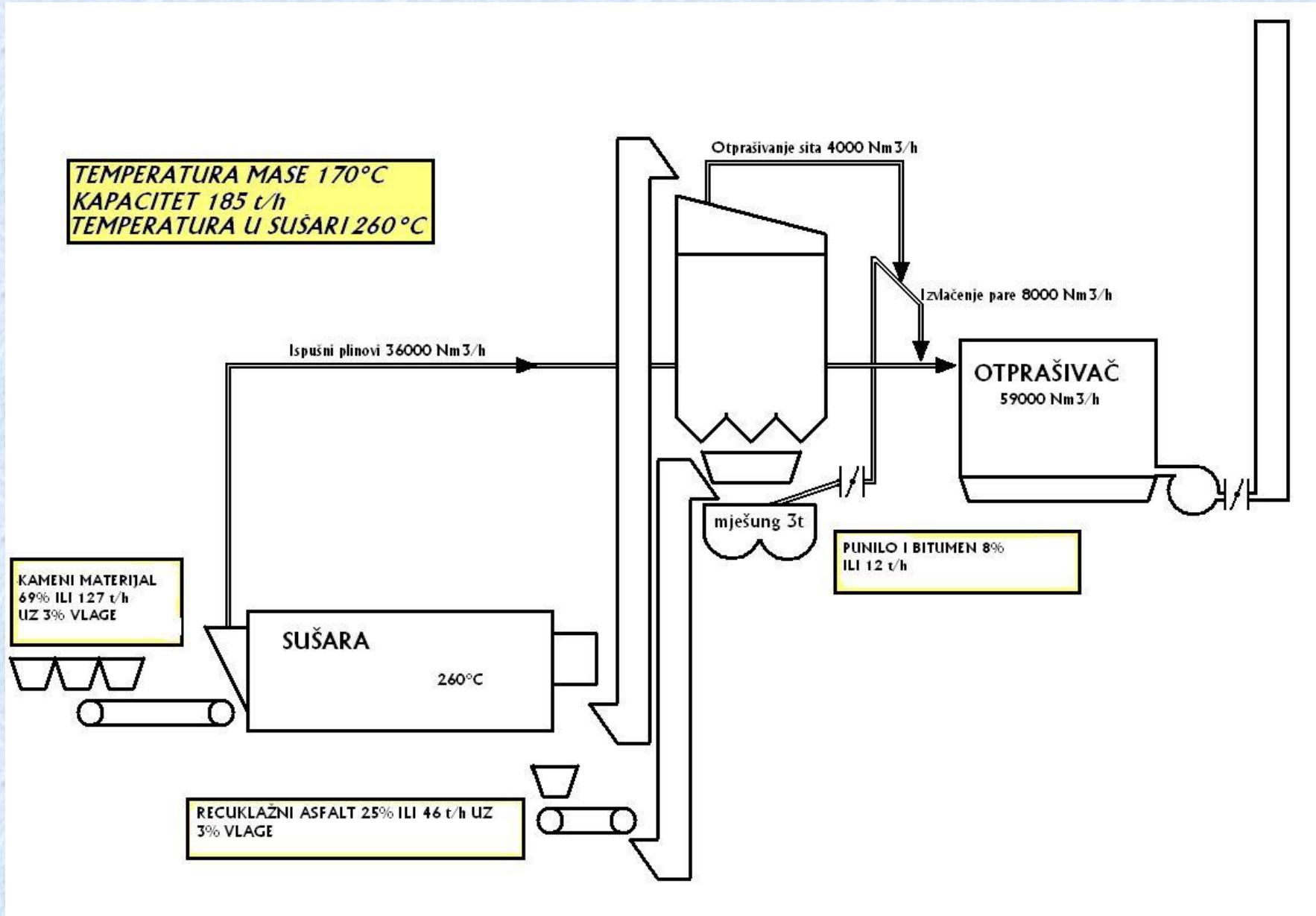
Korekcija temperature	Udio vlage [%]				
	1	2	3	4	5
Reciklažni asfaltni agregat	15%	12°C	24°C	36°C	48°C

Kroz laboratorijska ispitivanja vlažnosti reciklažnog asfaltog agregata i praćenja temperatura proizvedene bitumenske mješavine napravljena je orijentacijska tablica

Doziranje reciklažnog agregata	Temperatura u bubenju za sušenje [°C]	Kapacitet [t/h]
10%	215	185
15%	230	185
25%	255	185

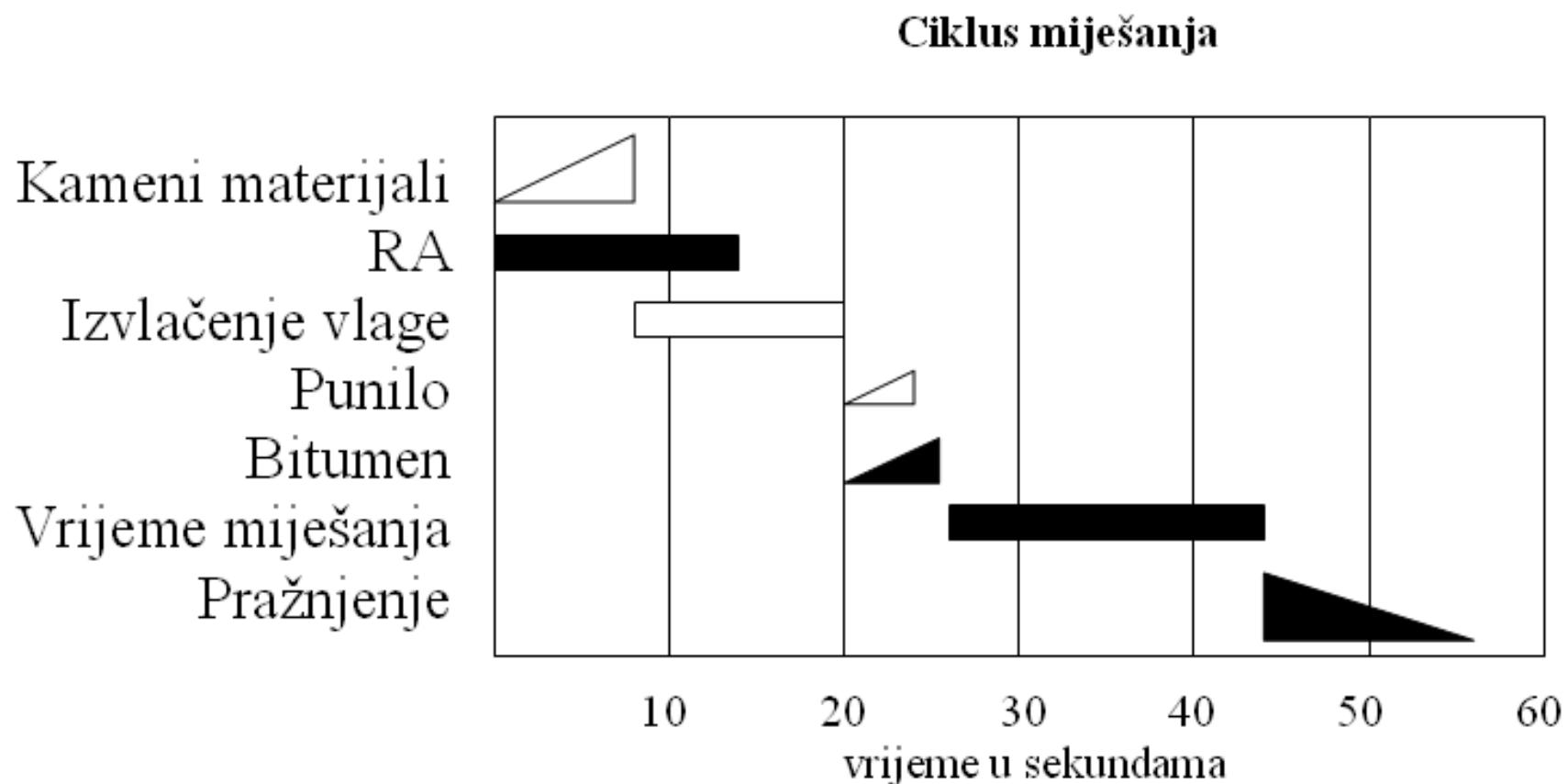


# Shematski prikaz postrojenja



# Shematski prikaz miješanja – konvencionalni način po savjetu proizvođača

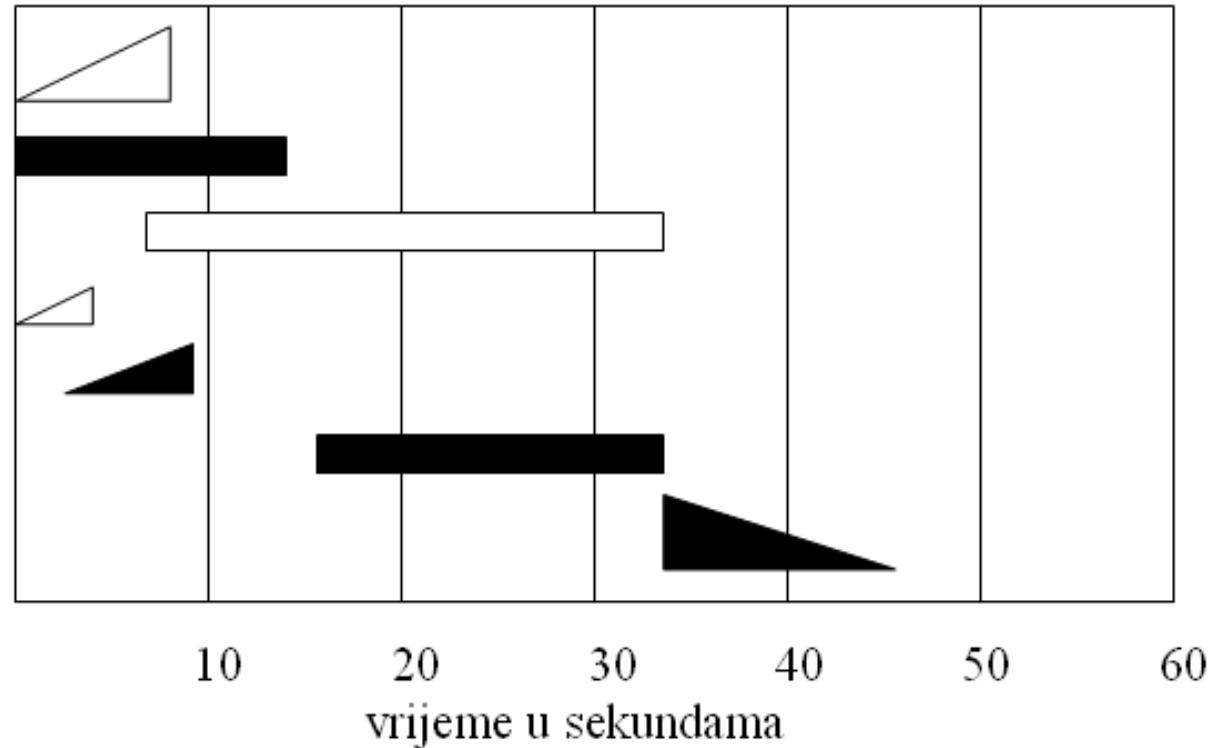
Javio se problem teškog postizanja željene temperature bitumenske mješavine



# Shematski prikaz miješanja – poboljšani način

Ciklus miješanja, napredni način

Kameni materijali  
RA  
Izvlačenje vlage  
Punilo  
Bitumen  
Vrijeme miješanja  
Pražnjenje



- Istovremeno doziranje u miješalicu: kamenih materijala, reciklažnog agregata, bitumena i punila
- Povećani ciklus izvlačenja vlage
- Smanjeni ciklus miješanja šarže

# Zaključak

Kod primjera izrade nosivih slojeva korištenjem reciklažnog agregata postigli smo tražene parametre:

- Dokaz uporabljivosti glodenog asfalta
- Smanjenje bitumena u bitumenskoj mješavini
- Ista kvaliteta proizvoda

Potrebne su kontinuirane provjere sadržaja bitumena i granulometrijskog sastava kod dopreme glodenog asfalta

Pravilno skladištenje s izradom nadstrešnica

**Zahvaljujem se na pozornosti!**