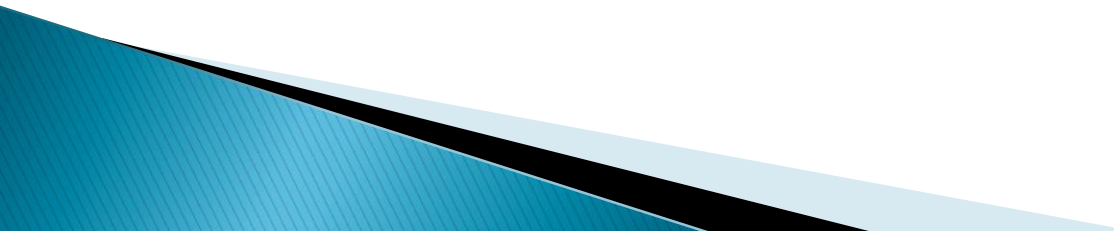


In-situ recikliranje asfaltnih slojeva po hladnom postupku

Arnold Finderle
RO-TEHNOLOGIJA d.o.o.

Sadržaj

- ▶ Uvod
 - ▶ Opis procesa
 - ▶ “In Plant” postupak
 - ▶ “In Place” postupak
 - ▶ Benefiti
 - ▶ Primjenjivost
 - ▶ Svjetska iskustva i statistike
 - ▶ Domaća iskustva
- 

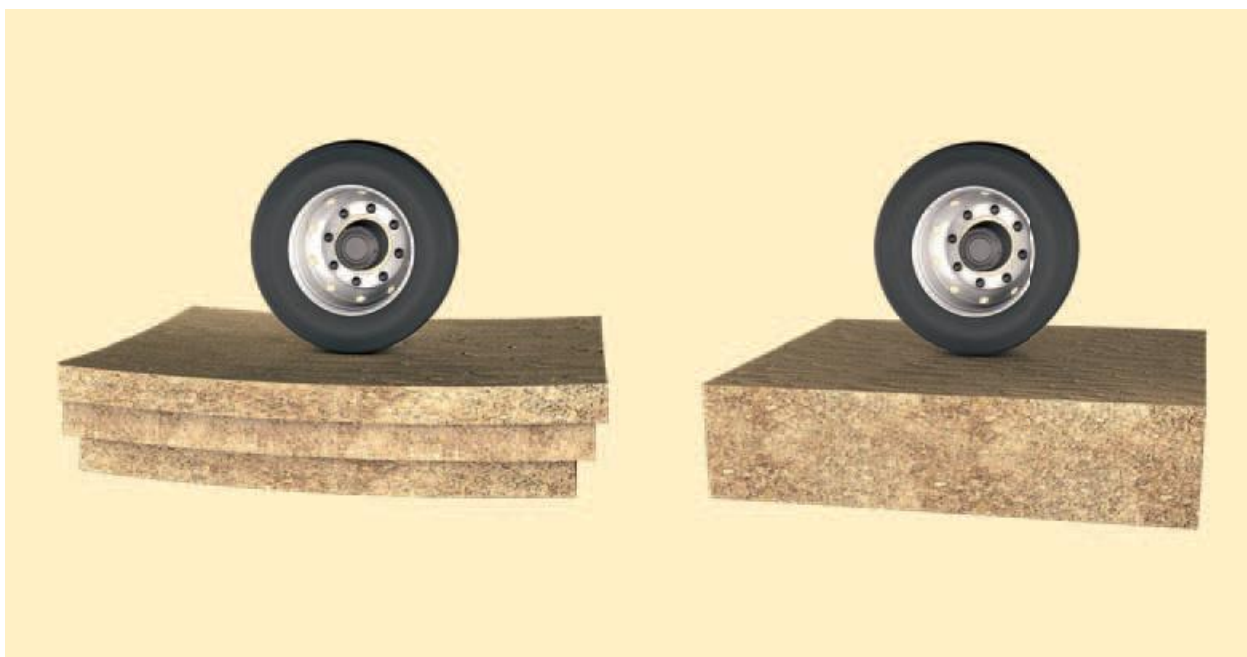
Uvod

▶ Osobine

- Radne dubine do 300 mm i više
- Iskorištava se 100% ugrađenog materijala
- Olakšano je zadržavanje postojeće nivelete
- Kvaliteta materijala usporediva sa novoproduzvedenim materijalima
- Minimalan utjecaj na promet u blizini gradilišta
- Rad u jednom prolazu štiti podlogu od utjecaja okoline
- Visoki radni učinci (do 10.000 m² / smjena)

Uvod





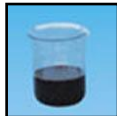







- ▶ Dodatna prednost:
 - Moguća izrada monolitnih debelih slojeva koji imaju veću strukturnu čvrstoću od višeslojne



Opis procesa



+

 cement		 voda	
	 emulzija	 voda	
		 upjenjeni bitumen	 voda
 cement	 emulzija		 voda
 cement		 upjenjeni bitumen	 voda

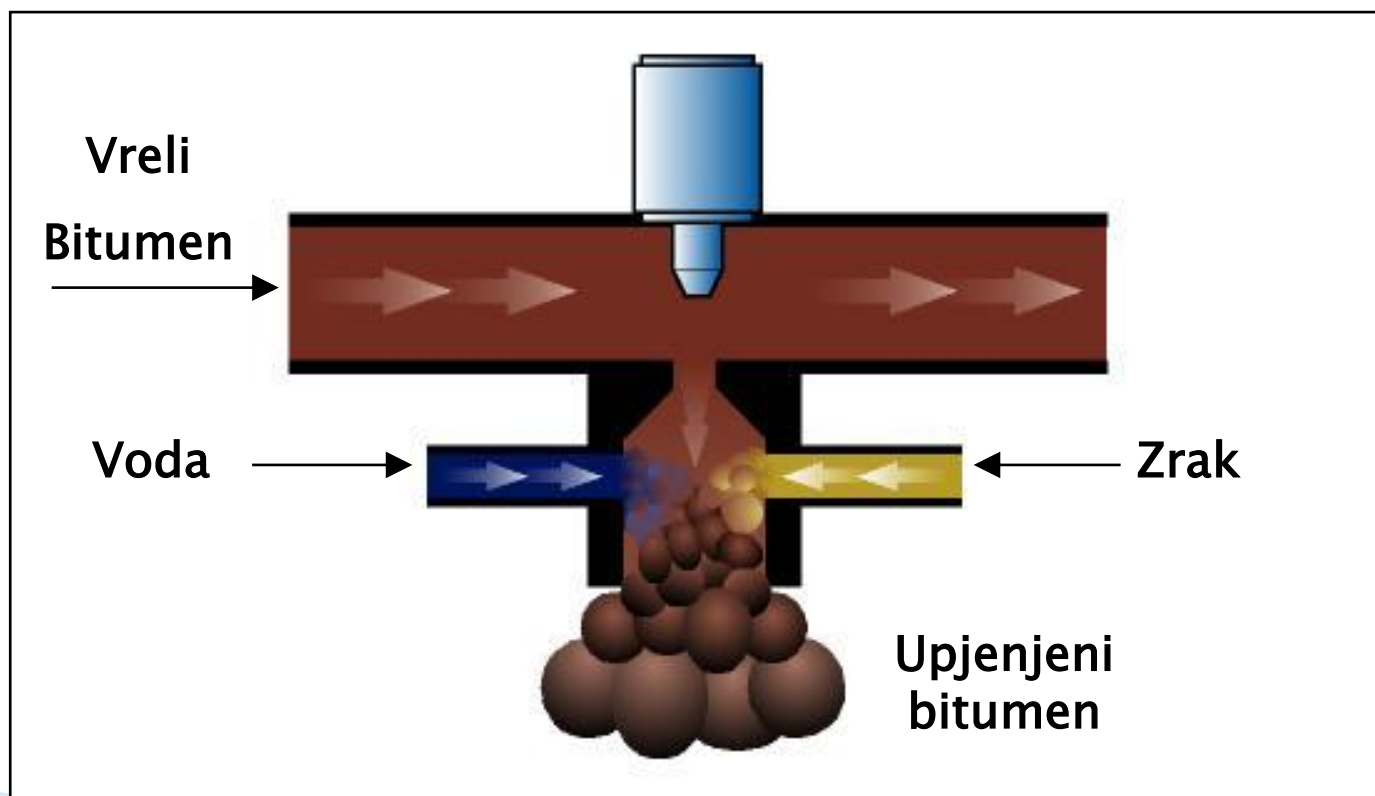
=



Opis procesa

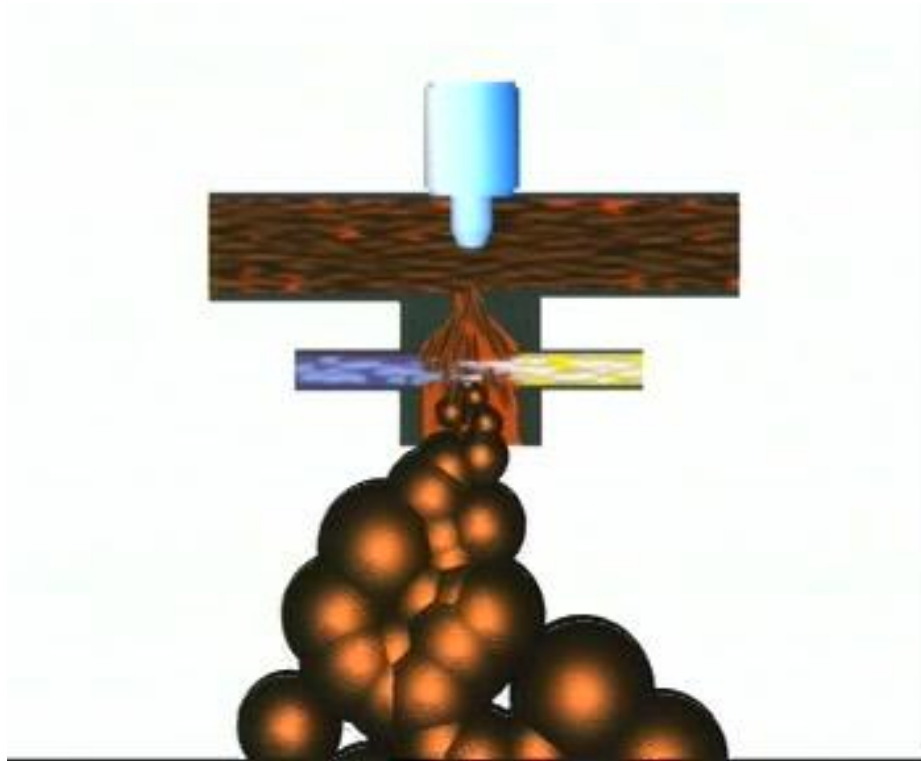
▶ Upjenjeni bitumen:

- u vreli bitumen ubrizgava se 2 – 3% vode, što kao rezultat daje pjenu do 20 puta većeg volumena



Opis procesa

- ▶ Upjenjeni bitumen:



Opis procesa

- ▶ “In Situ” proces možemo podijeliti na:
 - „In Plant“ – mobilno reciklažno postrojenje
 - „In Place“ – strojevi direktno na kolniku

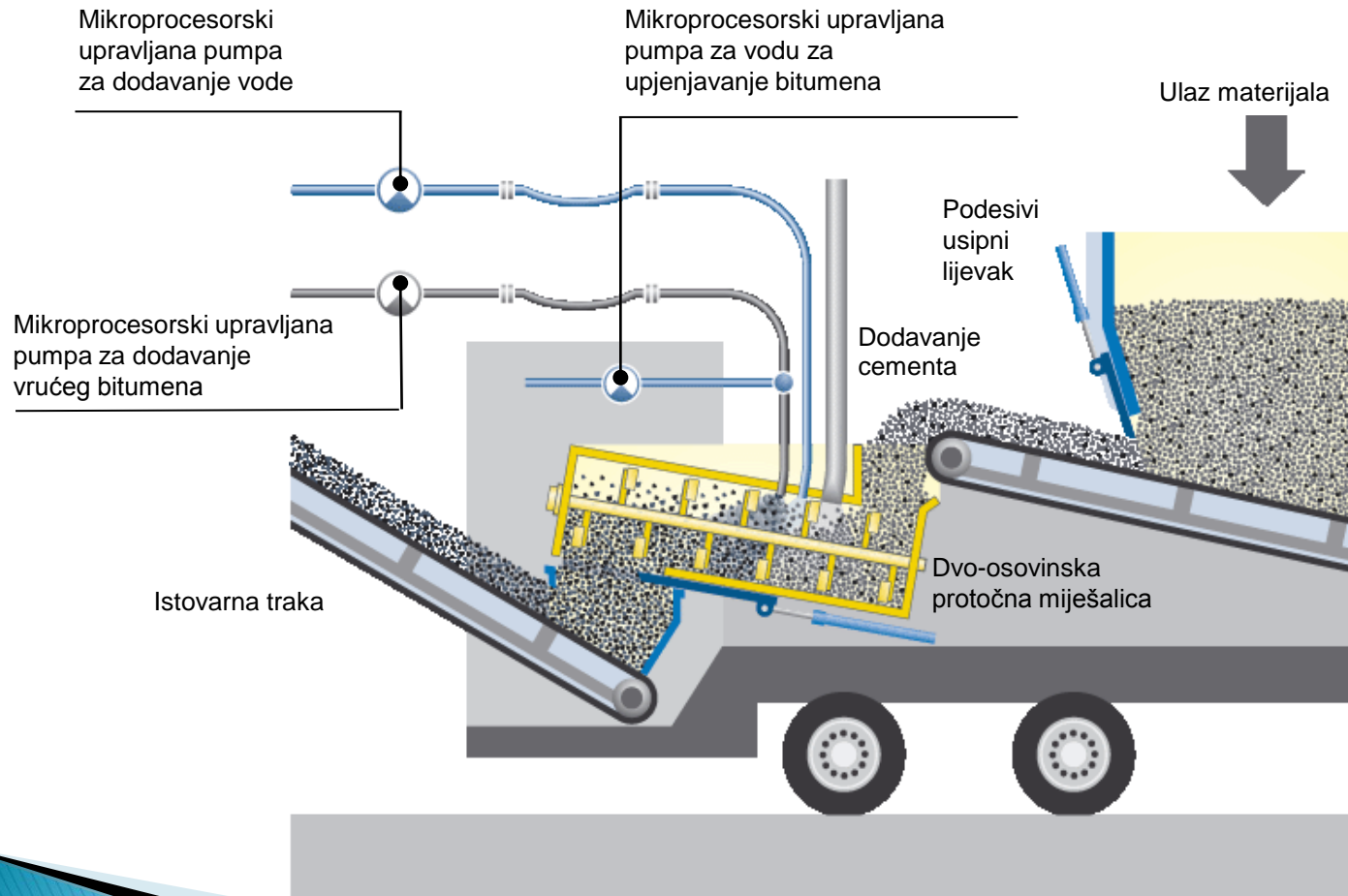
“In Plant” postupak

- ▶ Mobilno reciklažno postrojenje



“In Plant” postupak

► Mobilno reciklažno postrojenje – način rada

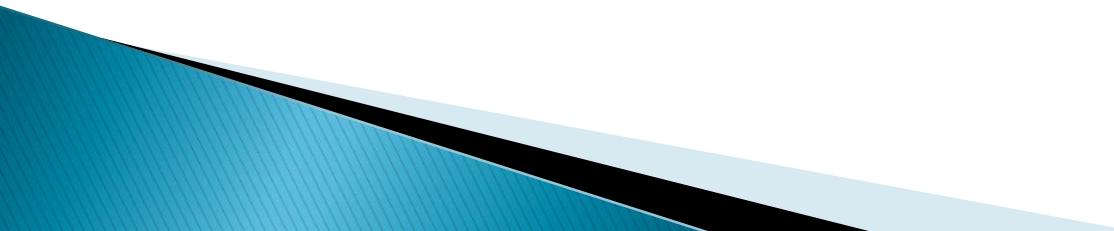


“In Plant” postupak

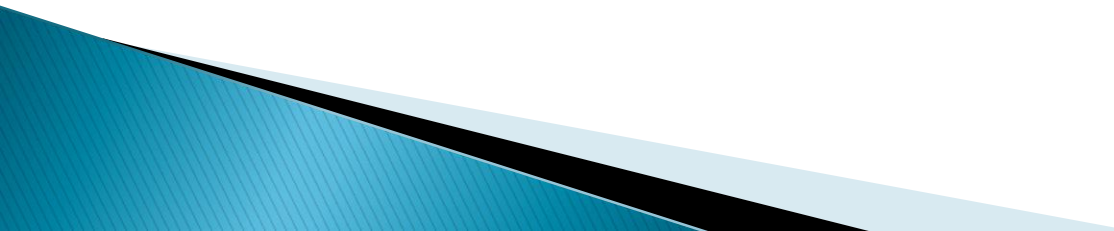
- ▶ Primjenjiv je naročito u slijedećim okolnostima:
 - Potrebno je reciklirati više asfaltnih slojeva
 - Zahtjeva se precizno doziranje materijala u točno određenim omjerima
 - Postojeći asfaltni sloj je neujednačenih svojstava i potrebna je dodatna obrada
 - Postojeći asfaltni sloj je takvog sastava i tvrdoće da ga nije moguće usitniti direktno na kolniku
 - Potrebno je korigirati postojeći profil kolnika

“In Plant” postupak

▶ Prednosti:

- Kontrola kvalitete ulaznog materijala
 - Precizna kontrola proporcija više ulaznih materijala i količina vode i veziva koje se dodaju
 - Kontrolirani proces miješanja, koji je moguće prilagođavati potrebama
 - Kontrola kvalitete gotovog materijala prije ugradnje
 - Moguće stokiranje gotovog materijala
 - Moguće je izabrati najpodesniji način ugradnje
- 

“In Place” postupak

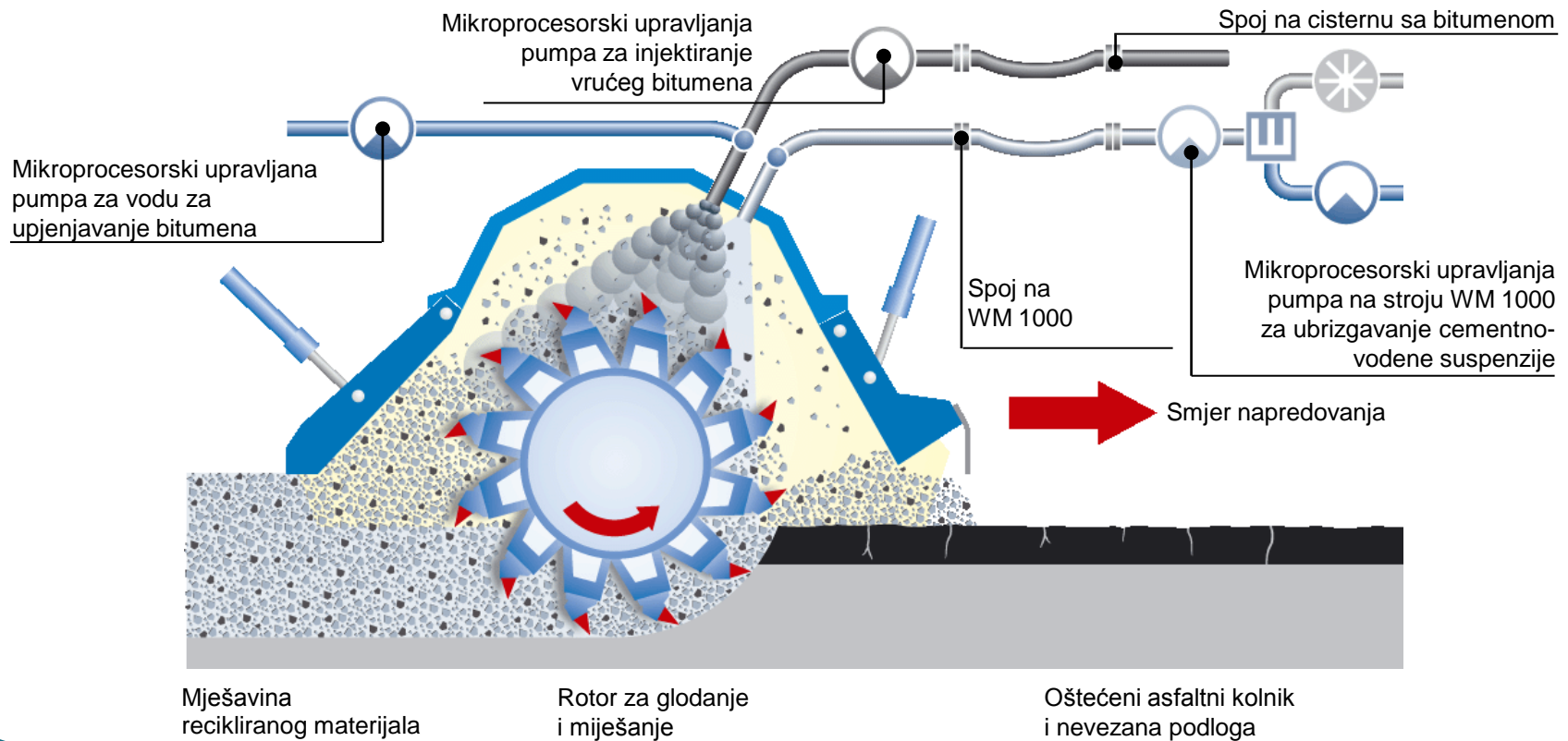
- ▶ Ekonomičnost
 - ▶ Najrašireniji postupak
 - ▶ Strojewe dijelimo na:
 - Strojevi na kotačima
 - Strojevi na gusjenicama
- 

“In Place” strojevi na kotačima



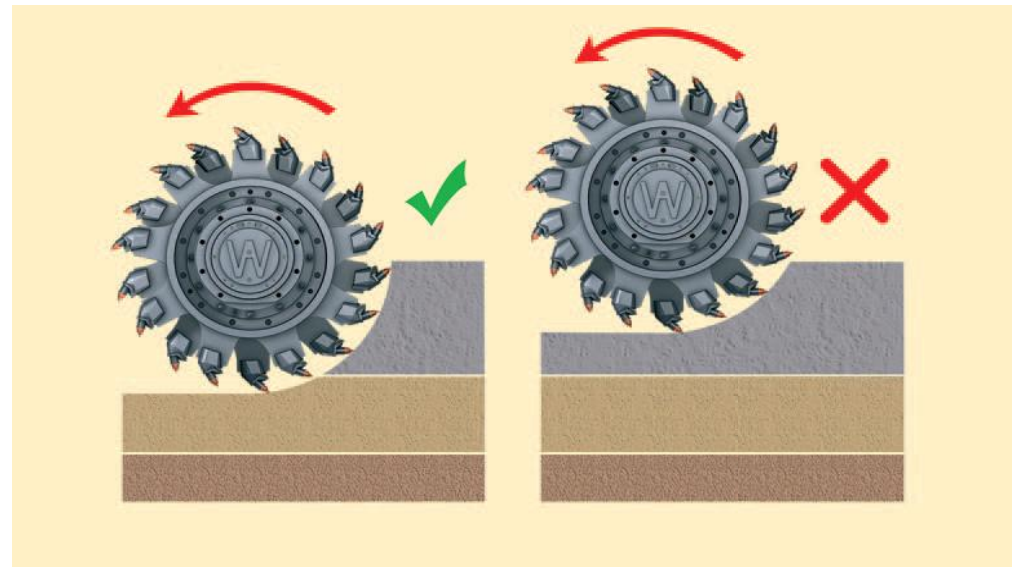
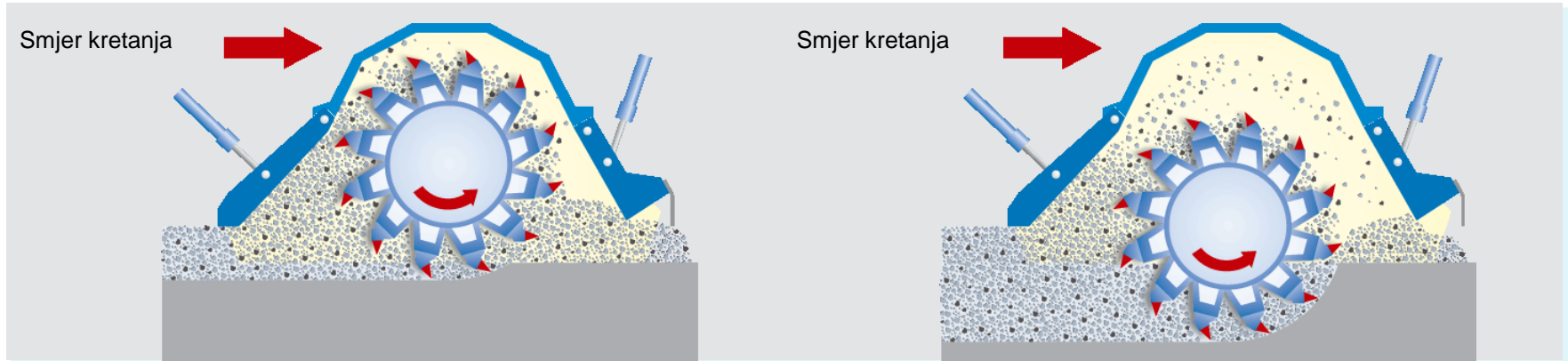
“In Place” strojevi na kotačima

▶ Način rada



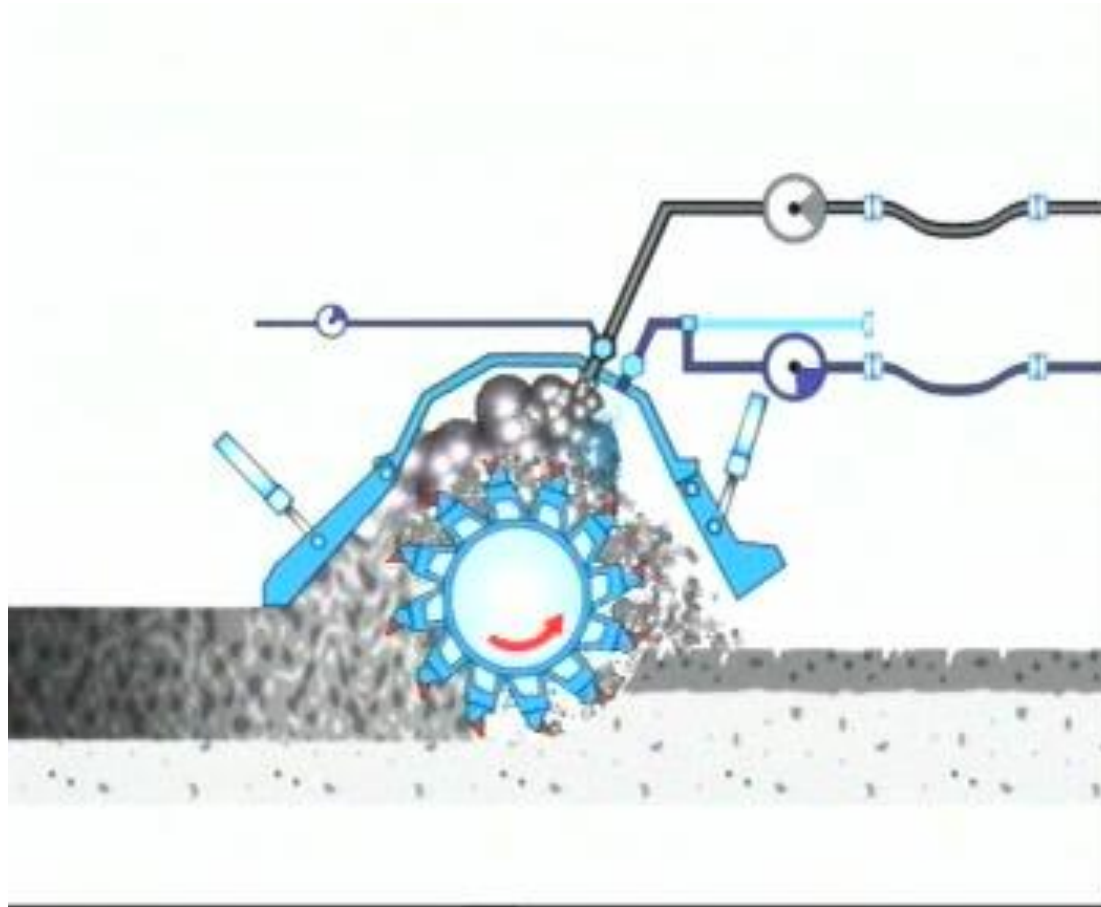
“In Place” strojevi na kotačima

▶ Način rada



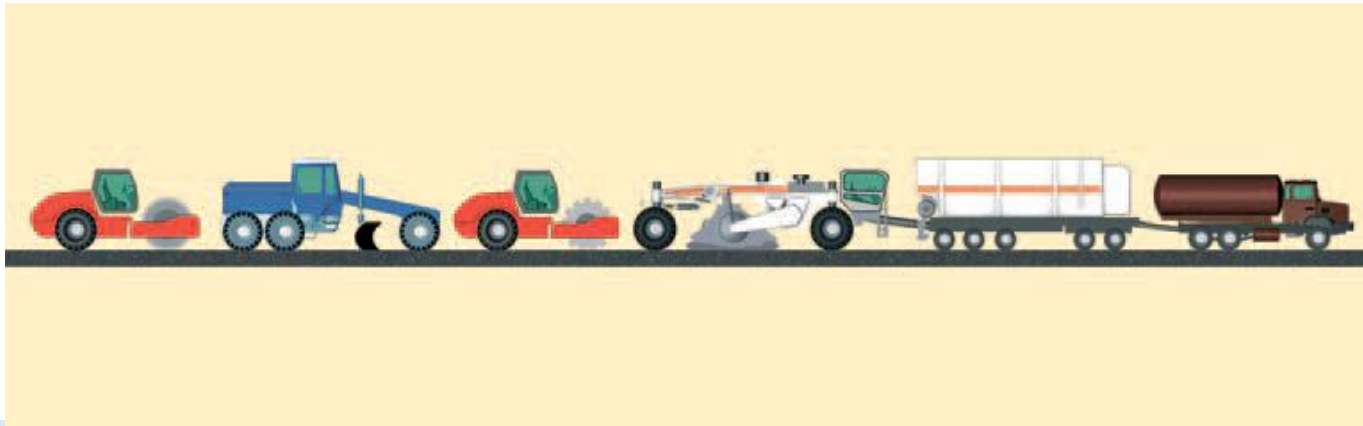
“In Place” strojevi na kotačima

- ▶ Način rada



“In Place” strojevi na kotačima

- ▶ Tipične konfiguracije



“In Place” strojevi na kotačima

- ▶ Tipične konfiguracije

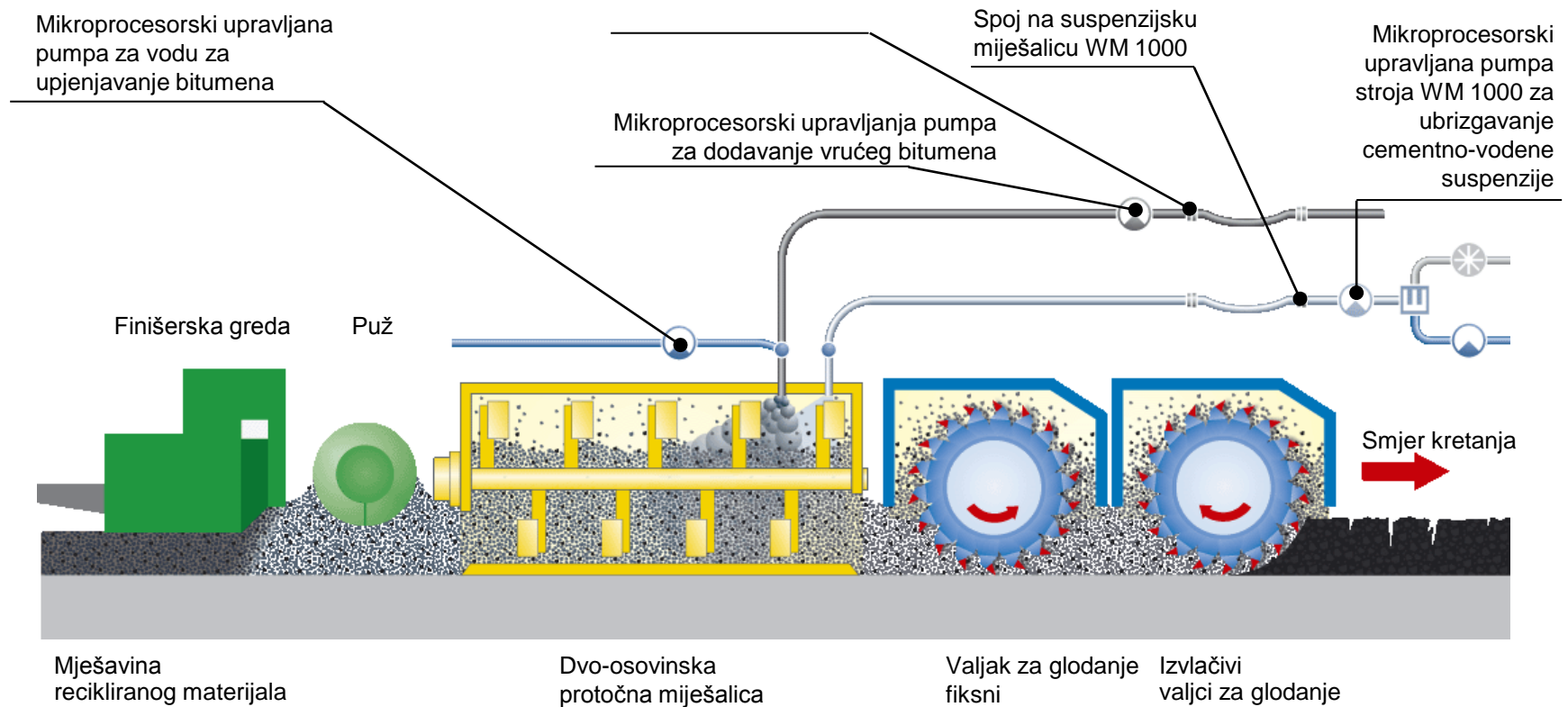


“In Place” strojevi na gusjenicama



“In Place” strojevi na gusjenicama

► Način rada



“In Place” strojevi na gusjenicama

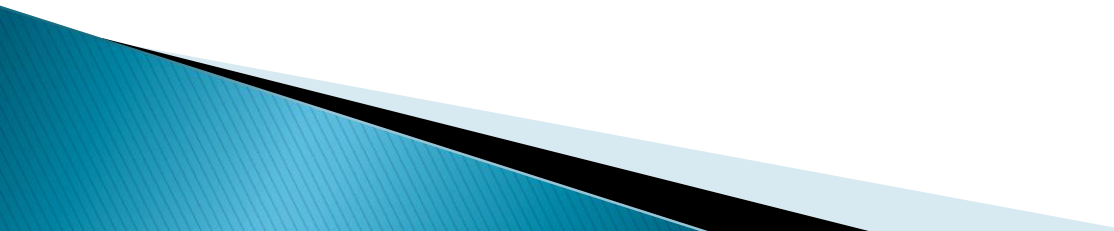
▶ Specifičnosti:

- Valjak za glodanje ne mora prodrijeti do donjeg sloja
- Volumen komore za glodanje i miješanje je konstantan
- Dubina recikliranja ograničena na 200 (250) mm
- Moguće je montirati finišersku gredu
- Idealan postupak tanke slojeve i recikliranje bez dodatka materijala

“In Place” strojevi na gusjenicama



Benefiti in-situ recikliranja

- ▶ Smanjeni negativni utjecaji na okolinu
 - ▶ Visoka kvaliteta izvedenih radova
 - ▶ Strukturna čvrstoća
 - ▶ Donji slojevi ostaju zaštićeni
 - ▶ Efikasnost
 - ▶ Sigurnost
 - ▶ Isplativost
- 

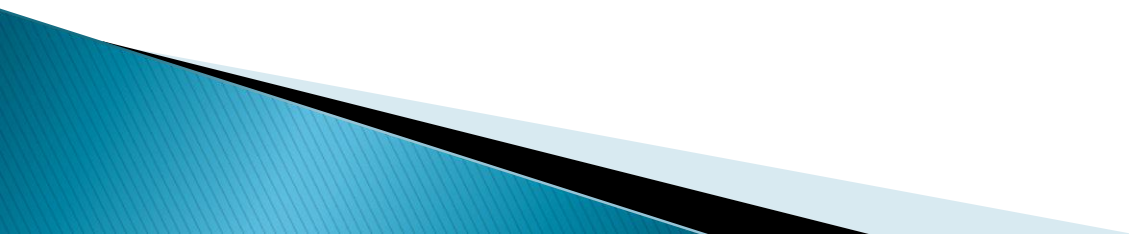
Primjenjivost

- ▶ Ovisi o:
 - Vrsta projekta
 - Geografski lokalitet
 - Dobavljaljivost sirovina

Postupak izbora tehnologije

- ▶ Prikupljanje podataka
 - Povijesni podaci
 - Projektirano prometno opterećenje
- ▶ Preliminarno ispitivanje
 - Odabir ispitnih dionica
 - Vizualni pregled
 - Konačni odabir ispitnih mjesta
- ▶ Detaljno ispitivanje
 - Probna iskapanja
 - Laboratorijsko ispitivanje
 - Vađenje jezgri
 - Dinamička ispitivanja
 - Analiza podataka
 - Mjerenje kolotragova
 - Sinteza prikupljenih podataka
- ▶ Preliminarni izbor tehnologije
 - Određivanje metodologije za izbot
- ▶ Priprema receptura u laboratoriju
- ▶ Konačni odabir tehnologije rada
- ▶ Ekonomska analiza

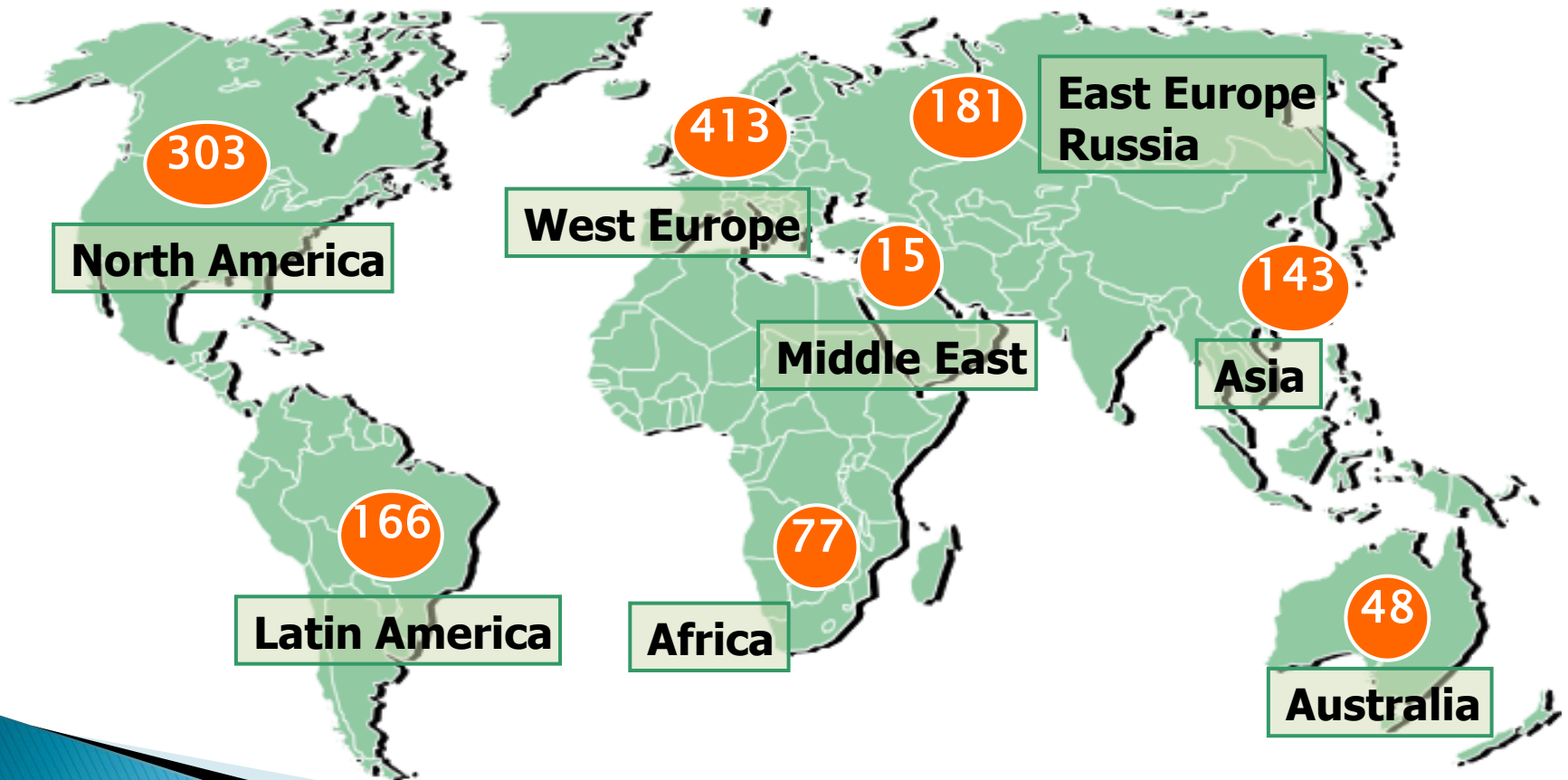
Statistika



Statistika

Populacija strojeva Wirtgen

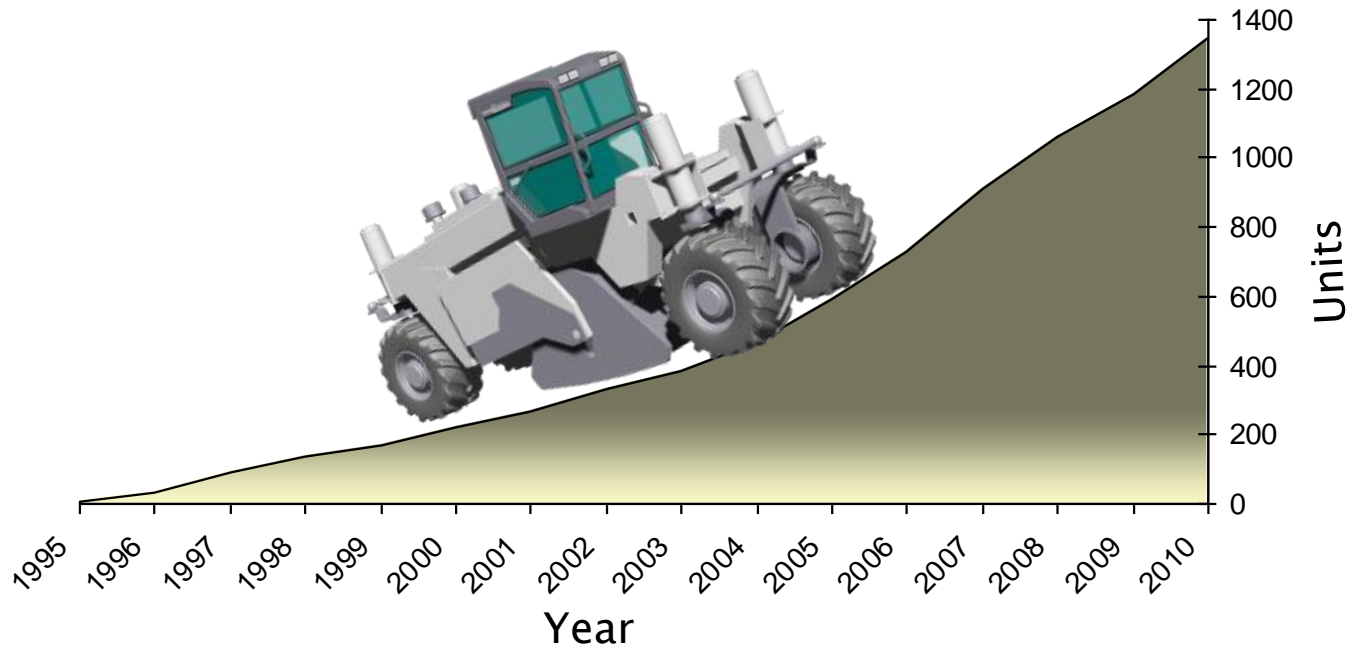
WR 2000, WR 2400, WR 2500, WR 2500 S / SK



Statistika

Kretanje tržišta

WR's worldwide



Statistika

Re-use of Asphalt Globally (2009)

Country	Available RAP (ton)	Re-used HOT (%)	Re-used COLD (%)	%New HMA production
Germany	14 * 10 ⁶	82	18	60
Spain	2.25 * 10 ⁶	8	4	3.5
Italy	14 * 10 ⁶	18	2	
France	6.5 * 10 ⁶	13	< 2	< 10
Norway	0.59 * 10 ⁶	7	26	8
Netherland	3 * 10 ⁶	75		63 <small>(source: Molenaar)</small>
USA	?	68	<5	70 (2007)
China	?			?
Australia	?			>50

Domaća iskustva: Retch d.o.o.

Tvrtka Retch d.o.o. Karlovac, je tijekom 2007.–2010. godine uspješno izvela radove hladne reciklaže s upjenjenim bitumenom na slijedećim gradilištima u RH:

<i>PROJEKTI</i>	<i>POVRŠINA (m²)</i>
•<u>Hrvatske Ceste d.o.o.</u>	
Državna cesta - D52	14.328,00
Državna cesta - D6	7.200,00
Državna cesta - D55	121.516,50
Državna cesta - D1	4.732,71
Državna cesta - D66	13.068,31
Ukupno:	160.847,52
•<u>Županijske uprave za ceste</u>	
ŽC 3102 - Sisačke županije	15.581,70
ŽC 5134 - Istarske županije	4.388,00
ŽC 5042 - Istarske županije	17.314,50
ŽC 5077 - Istarske županije	15.782,06
LC 50040 - Istarske županije	3.295,82
Ukupno:	56.362,08
•<u>SVEUKUPNO IZVEDENO:</u>	217.209,60

Domaća iskustva: Reteh d.o.o.

Slika 1. Izvođenje hladne reciklaže na Državnoj cesti D55, dionica: Vinkovci – Županja



Domaća iskustva: Reteh d.o.o.

Slika 2. Izvođenje hladne reciklaže na Državnoj cesti D55, dionica: Vinkovci – Županja



Slika 1. i 2. Prikazuju karakterističan vlak za reciklažu gdje stroj za reciklažu WR 2500 S djeluje kao lokomotiva i gura ispred prikolicu WM 1000 (miješalica za cement i vodu) i cisternu za bitumen kao vodeće vozilo u vlaku.

Domaća iskustva: Reteh d.o.o.

Slika 3. Izvođenje hladne reciklaže pod prometom na Državnoj cesti D1, dionica: brza cesta kroz Grad Karlovac



Domaća iskustva: Reteh d.o.o.

Slika 4. Prikaz zaklopca stražnjeg valjka za glodanje i gotovog reciklažnog materijala koji izlazi iz stroja za reciklažu



Domaća iskustva: Reteh d.o.o.

Slika 5. Dubinsko zbijanje teškim valjkom HAMM 3520 i profiliranje grejderom, reciklažnog sloja odmah nakon strojeva WR 2500S i WM 1000



Domaća iskustva: Reteh d.o.o.

Slika 6. Fino valjanje (peglanje) gotovog reciklažnog sloja



Domaća iskustva: Reteh d.o.o.

Slika 7. i 8. Prikaz gotovog nosivog sloja izvedenog hladnom reciklažom postojeće kolničke konstrukcije. Na takav reciklažni nosivi sloj, ovisno o prometnom opterećenju ugrađuju se novi asfaltni slojevi.



Domaća iskustva: Reteh d.o.o.

Slika 8.



Domaća iskustva: Reteh d.o.o.

Slika 9. Izvođačka kontrola dubine zahvata stroja WR 2500 S tijekom izvođenja hladne reciklaže (prikazana dubina zahvata od 28 cm)



Domaća iskustva: Reteh d.o.o.

Slika 10. Izvođačka kontrola ravnosti izvedenog nosivog reciklažnog sloja



Hvala na pažnji!

