



BSM – RECIKLIRANJE VOZIŠČ PO HLADNEM POSTOPKU

Damijan Zore, Aleksander Ljubič, Gregor Trtnik

2023



BSM z bitumenskim vezivom stabilizirani materiali			
		<u>penjeni bitumen</u>	<u>bitumenska emulzija</u>
STABILIZIRANJE	RECIKLAŽA	obstoječi materiali	obstoječi materiali
		novi, sveži materiali	novi, sveži materiali



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA INFRASTRUKTURO

TEHNIČNA SPECIFIKACIJA TSG-211-006: 2023

Ministrica za infrastrukturo na podlagi 13. člena Zakona o cestah (Uradni list RS, št. 132/2022, 140/22 – ZSDH-1A in 29/23) izdaja tehnično specifikacijo

ZGORNJI USTROJ CEST

STABILIZIRANE NOSILNE PLASTI VOZIŠČNE KONSTRUKCIJE IZVEDENE PO HLADNEM POSTOPKU

TSPI – PGV.06.325:2023

Ministrica za infrastrukturo
mag. Alenka Bratušek



Številka: 007-192/2021/29-02112049

V Ljubljani,

13. 07. 2023

BSM

HSM

Proizvodnja na MESTU VGRADITVE



HC Celovška - Koseze; 20.06.2012

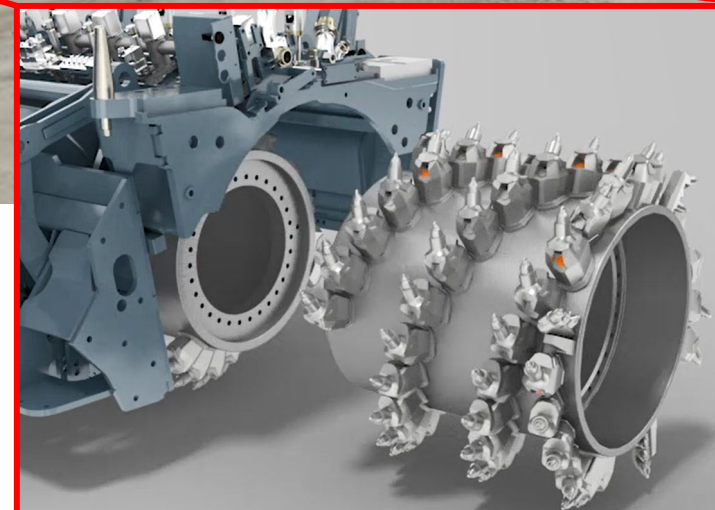




Mehanizacija v tujini



- širine obdelave znašajo 3.2, 3.5 in 3.8 m
- rezkanje asfaltnih plasti do globine 35 cm

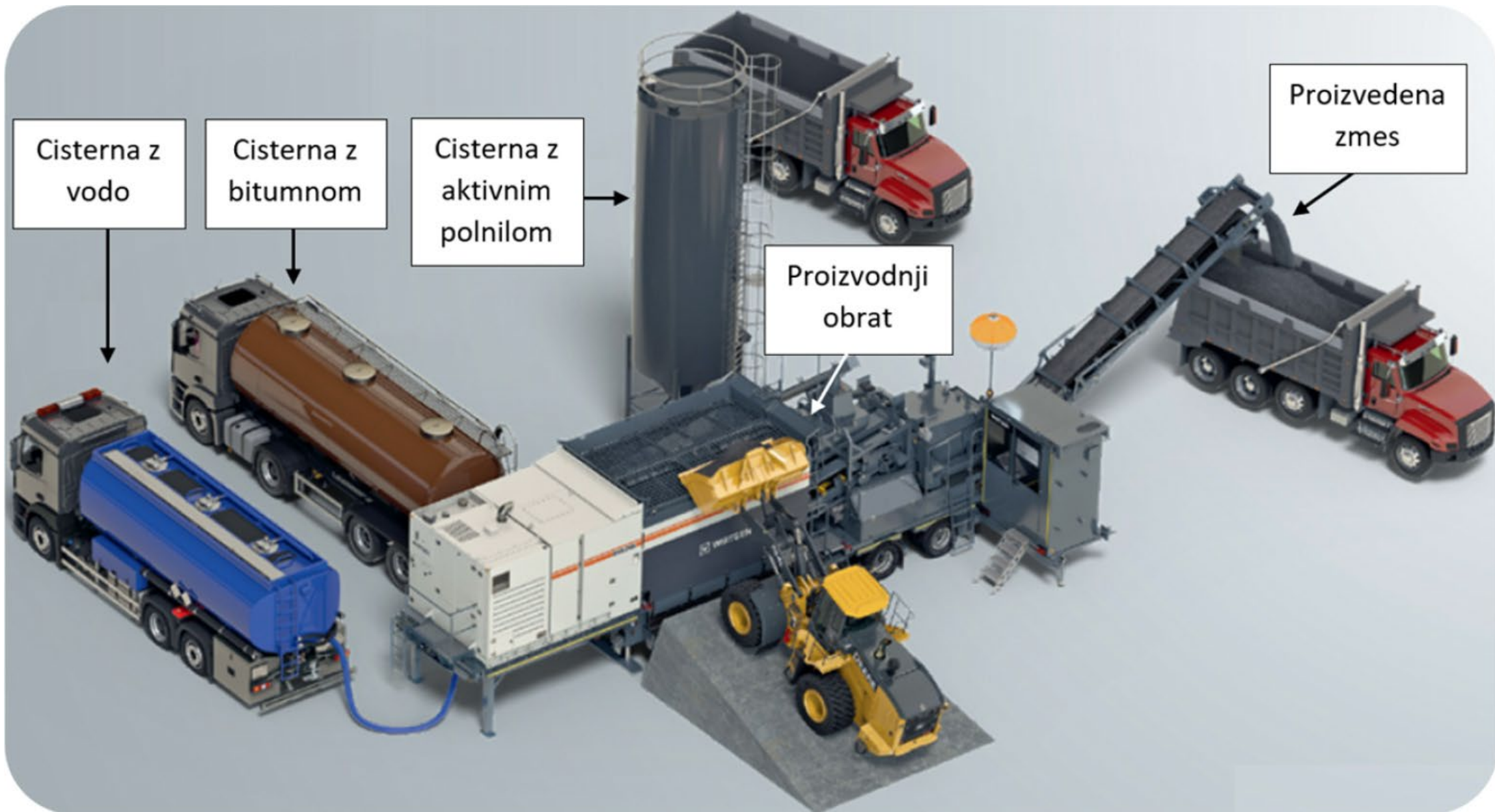


Mehanizacija v tujini



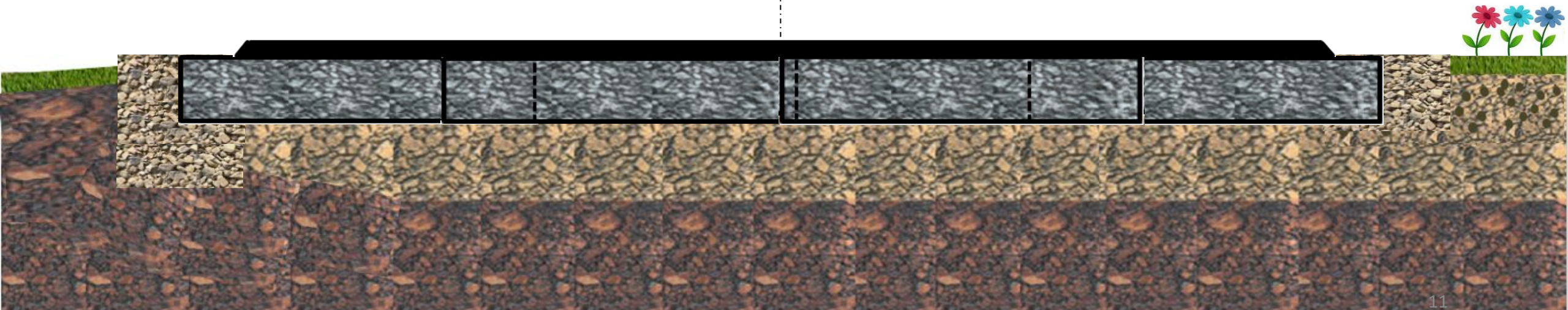
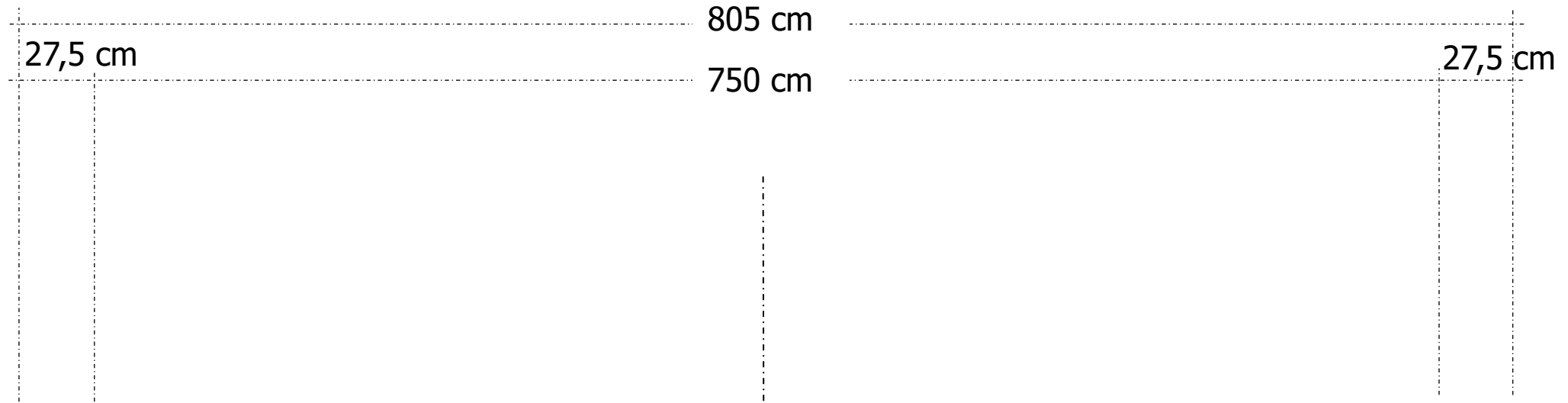


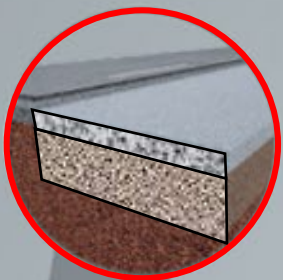
Proizvodnja na OBRATU



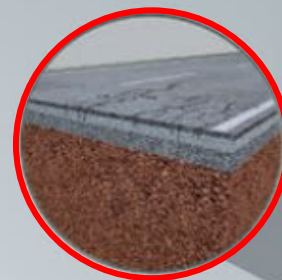
- Debelina stabilizirane plasti 25 cm
- Širina vozišča 750 cm
- Širina stabilizirane plasti 805 cm

Izračun dodatne širine stabilizirane plasti
 $10\text{ cm} + 12,5\text{ cm} + 5\text{ cm} = \mathbf{27,5\text{ cm}}$



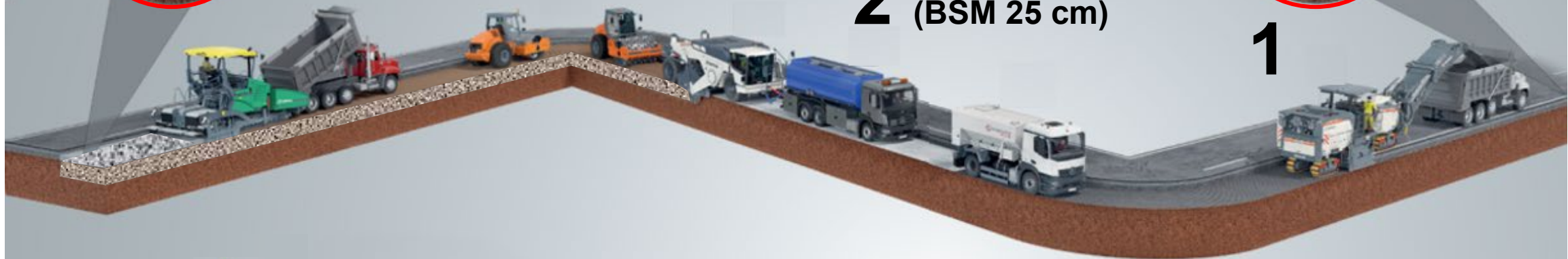


3 (BSM 10 cm)



2 (BSM 25 cm)

1



Prednosti BSM tehnologije

- do 100 % ponovne uporabe obstoječih materialov
- do 90 % manj stroškov transporta materialov
- do 60 % zmanjšanje emisij CO₂
- do 50 % manjša poraba veziv
- do 50 % nižji stroški obnove
- do 50 % krajši čas obnove



Prednosti BSM tehnologije

Kot že omenjeno, je bistvena prednost BSM tehnologije uporaba obstoječih materialov.

Druga prednost je, da se zmes proizvaja po hladnem postopku, kar pomeni, da vhodnih materialov ni treba segrevati, kot je to potrebno pri proizvodnji asfaltnih zmesi. S tem prihranimo velike količine energije.



Pomanjkljivosti BSM tehnologije

Stopnja zaupanja v konstantnost lastnosti proizvedene zmesi je namreč pri proizvodnji BSM-ja (zaradi uporabe obstoječih materialov in drugačne proizvodnje) **nižja** kot pri proizvodnji asfaltnih zmesi, vendar jo je s strokovnim in ažurnim pristopom možno v veliki meri obvladovati.

Potrebno je poudariti, da v medsebojni primerjavi plast BSM in asfaltna plast nista povsem enakovredni.

Primeri enakovrednih plasti:

- AC 22 base v debelini 80 mm ali BSM v debelini vsaj 100 mm
- AC 32 base v debelini 140 mm ali BSM v debelini vsaj 175 mm

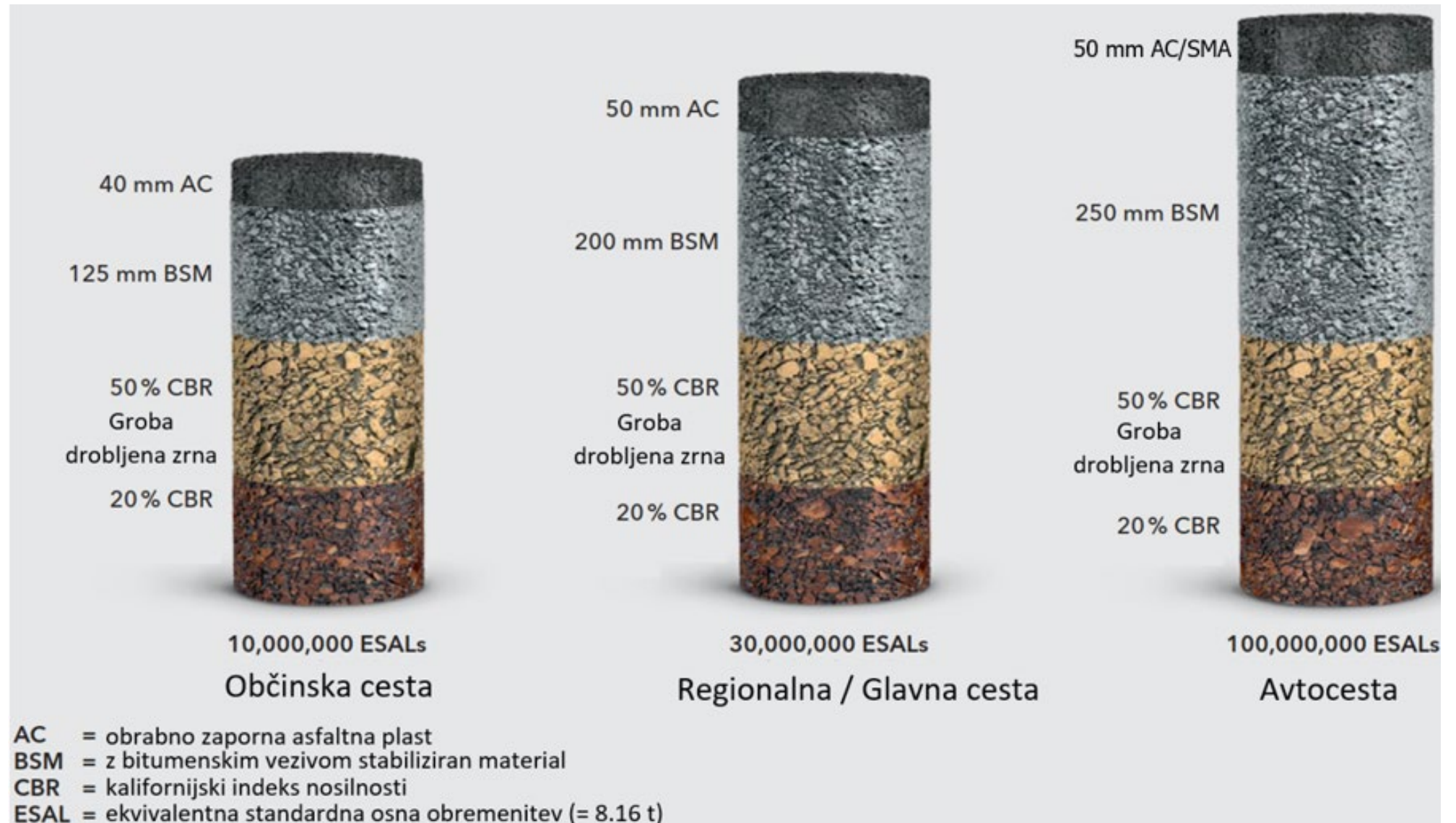
Tako so prihranki med 30 in 50 %.



Tipične debeline plasti pri nas

Kategorija ceste	Prometna obremenitev	Debelina plasti BSM (mm)	Debelina asfaltnih plasti (mm)
Avtocesta	Težka	200	200
Glavna ali regionalna cesta	Srednja	250	100
Občinska cesta	Lahka	200	60

Debeline plasti v katalogu Wirtgen



BSM in preiskava nastajanja kolesnic

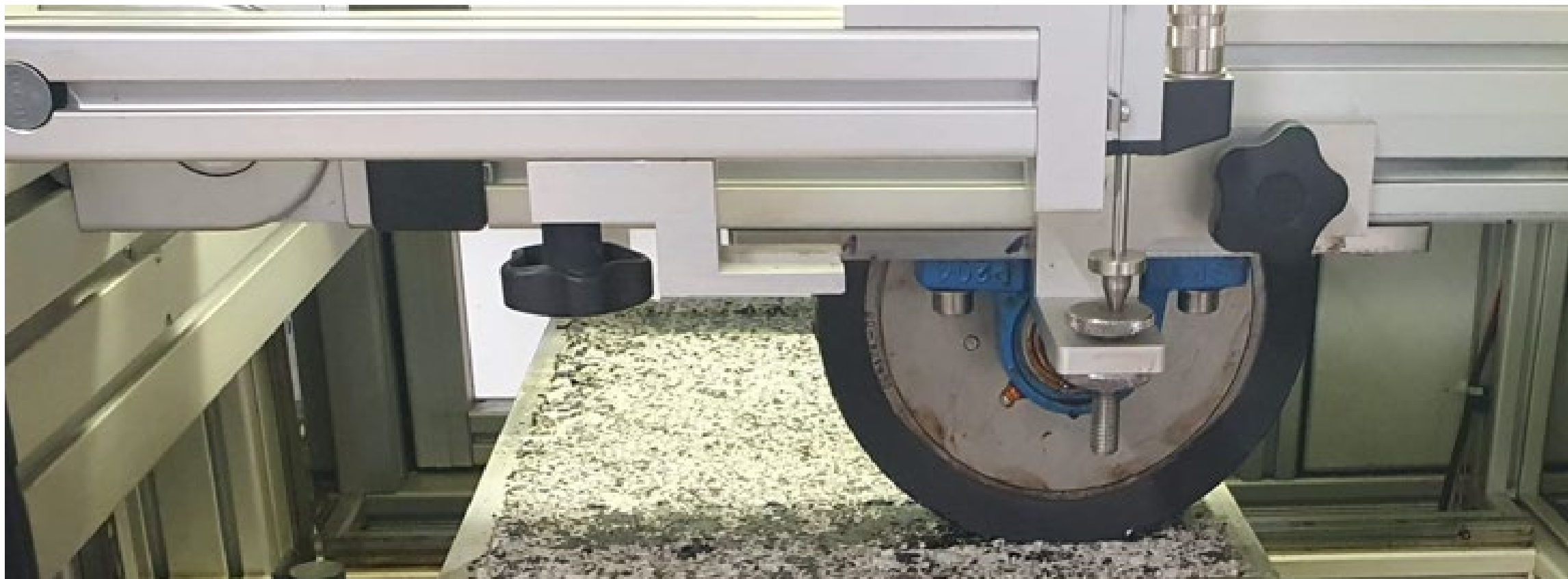
Julija letos se je izvajala obnova avtocestnega odseka AC A2 0623 Ivančna Gorica – Bič, kjer se je vgrajevalo tudi plast BSM.

- asfaltni granulati (RAP) 75 %
- frakcija 0/2 mm 25 %
- penjeni bitumen 2,0 % in cement 1,0 %, delež optimalne vlage 5,0 %

Izvedli smo več preiskav nastanka kolesnic z različnim deležem vlage, v različnih temperaturnih pogojih in starostih.

Skoraj vsi rezultati so bili skladni z zahtevo (za asfaltno nosilno plast) za izredno težko in zelo težko prometno obremenitev, nekateri so bili skladni celo z zahtevo za vezno plast (kjer je najstrožja zahteva).

BSM in preiskava nastajanja kolesnic



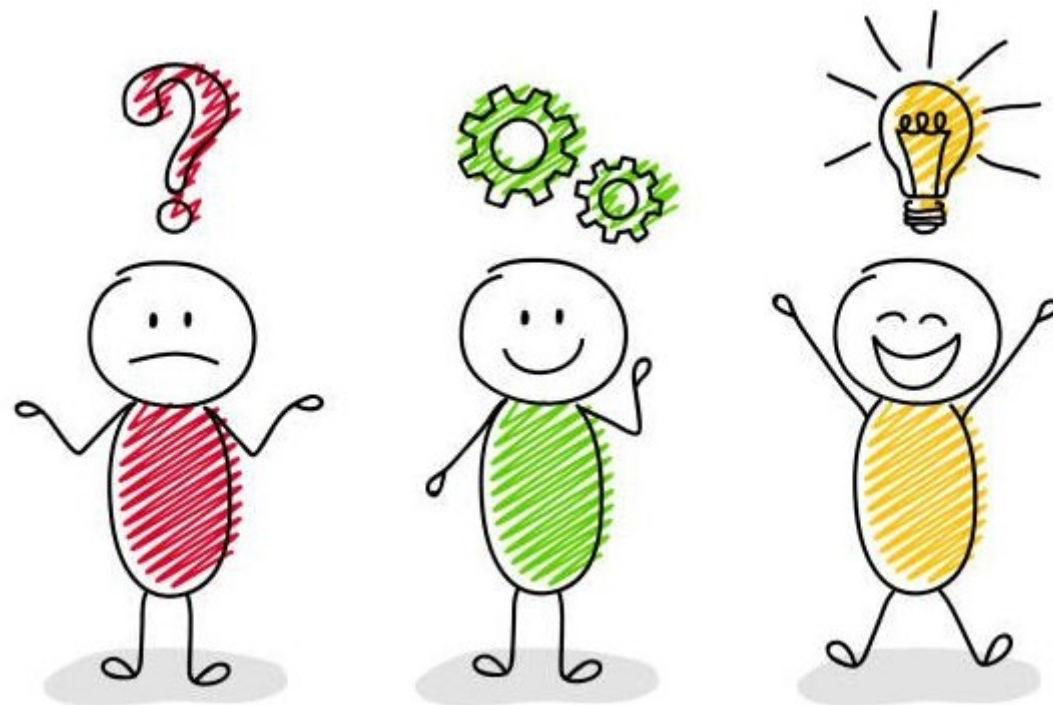
BSM in preiskava nastajanja kolesnic



Rezultati bodo predstavljeni na 19. Kolokviju o asfaltih in bitumnih na Bledu 1. 12. 2023.



Naj omenim kot zanimivost, da so v ameriški strokovni spletni reviji >>Asphalt; The magazine of the asphalt institute<< 29. 7. 2022 objavili članek, ki opisuje primere dobre prakse oziroma **priporoča izvedbo BSM-ja na območjih poplav.**



R3-693/2302 Nova Cerkev - Socka – Vitanje od km 1,770 do km 4,000



4 cm AC 11 surf B 50/70 A3

25 cm BSM



28. 3. 2017

20. 04. 2018





693 2302
km 3,0

5. 9. 2022



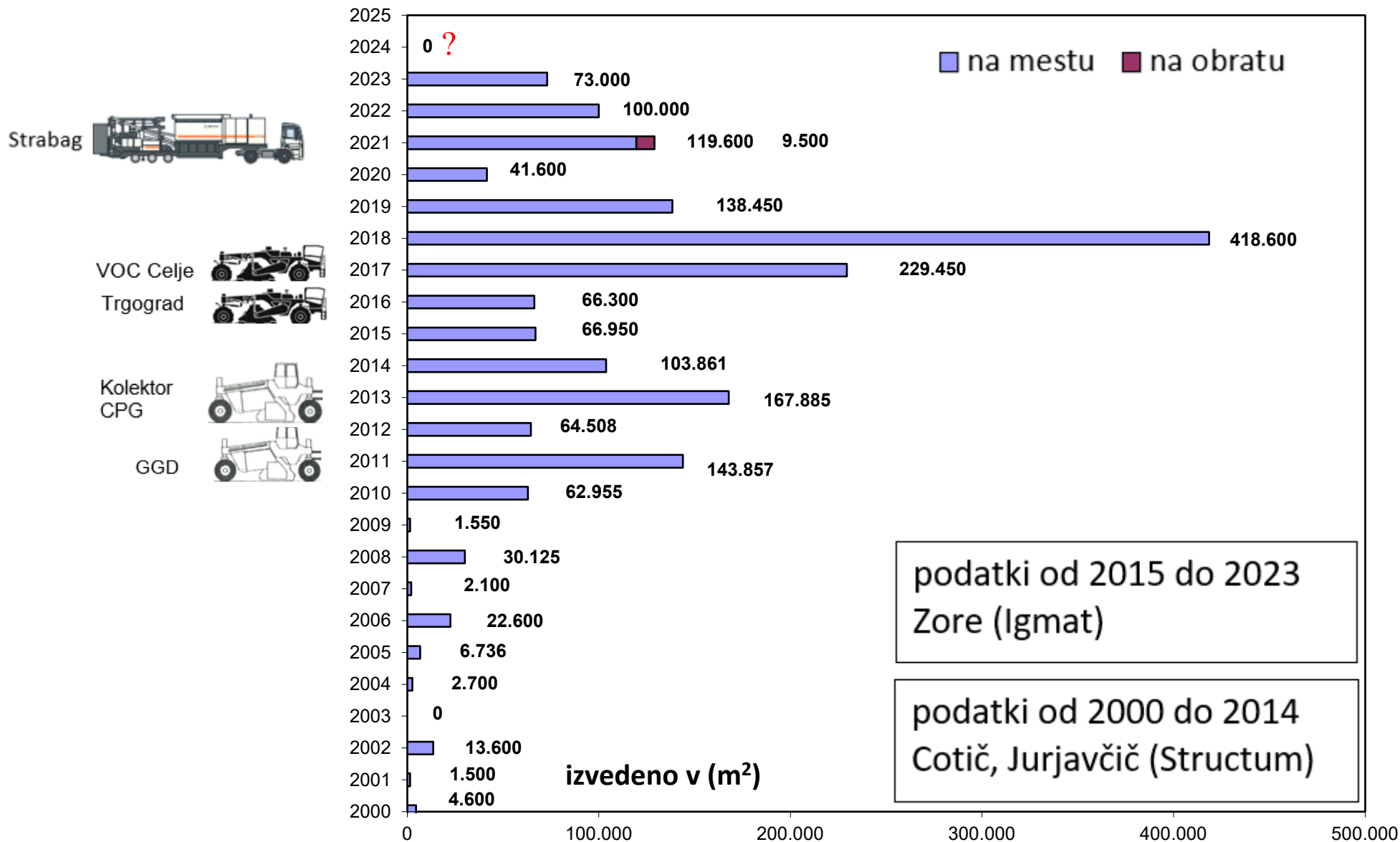


Izobraževanja o BSM tehnologiji v letu 2023

- Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo (organizator Educenter)
- DRI upravljanje investicij
- IZS (Inženirska zbornica Slovenije)

	Skupno število udeležencev
investitorji	0
projektanti	3
nadzorniki	60
izvajalci	50
kontrola kakovosti	15
ostali	13
skupaj:	141

Hladne reciklaže cest v Sloveniji



Zaključek

- imamo mehanizacijo
- imamo kader, znanje in izkušnje
- potreba po obnovah vozišč je ogromna
- finančna sredstva so, **vendar so razporejena v druga področja**
- v fazi priprave TSPI-ja je bil na temo razumevanja BSM tehnologije narejen precejšen napredek
- rezultati izvedenih preiskav kažejo spodbudne ugotovitve
- če bo v prihodnje prišlo do izvedbe testnega polja na AC in če bodo ugotovitve pozitivne, bo BSM lahko v voziščni konstrukciji nadomestil vezne ali vsaj nosilne asfaltne plasti, kot sicer navaja podjetje Wirtgen

To bi prineslo velike stroškovne, časovne in okoljske koristi.

