

Uporaba in vgradnja gradbenih proizvodov iz sekundarnih surovin

Zvonko COTIČ, Structum, d.o.o.

INDUSTRIJSKA SIMBIOZA – Od odpadka, stranskega proizvoda do vgrajenega proizvoda
Ljubljana, 19.06.2018

Možnosti uporabe gradbenih proizvodov iz sekundarnih surovin v gradbeništvu

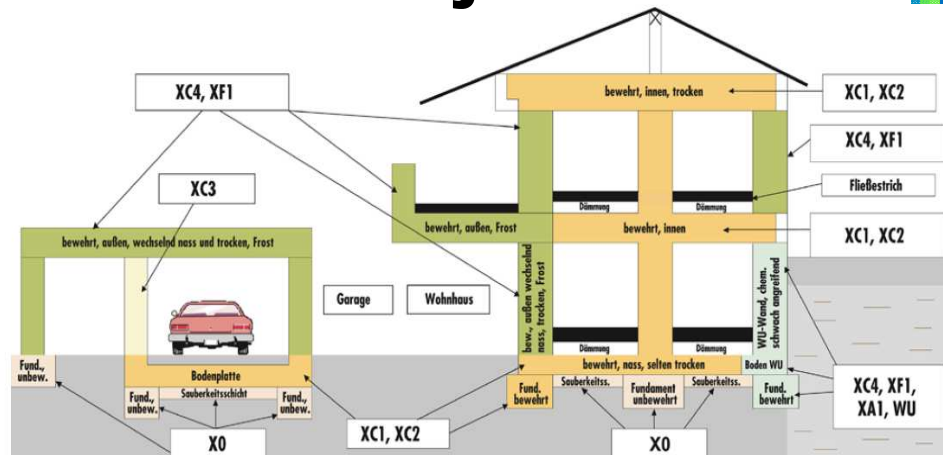


Vir: Wrap.org.uk

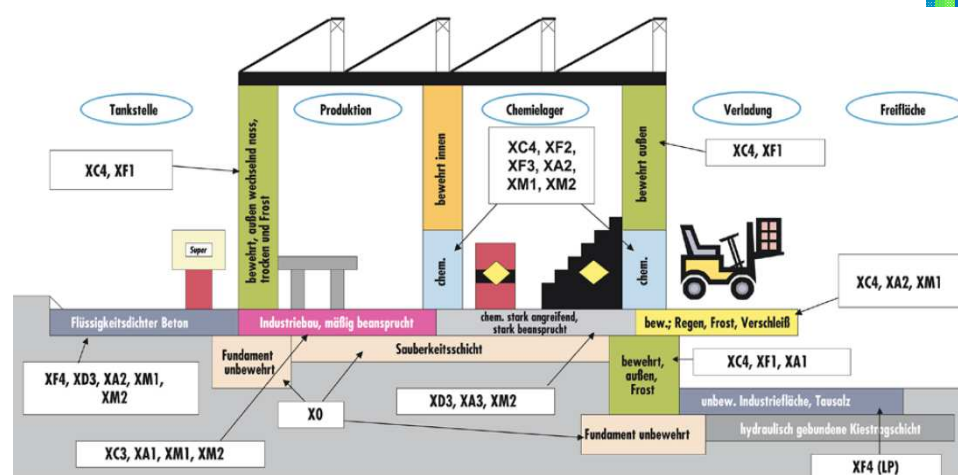
Stanovanjske in nestanovanjske stavbe

1	STAVBE
11	STANOVANJSKE STAVBE
111	Enostanovanjske stavbe
1110	Enostanovanjske stavbe
11100	Enostanovanjske stavbe
112	Večstanovanjske stavbe
1121	Dvostanovanjske stavbe
11210	Dvostanovanjske stavbe
1122	Tri- in večstanovanjske stavbe
11220	Tri- in večstanovanjske stavbe
113	Stanovanjske stavbe za posebne družbene skupine
1130	Stanovanjske stavbe za posebne družbene skupine
11301	Stanovanjske stavbe z oskrbovanimi stanovanji
11302	Stanovanjske stavbe za druge posebne družbene skupine
12	NESTANOVANJSKE STAVBE
121	Gostinske stavbe
1211	Hotelske in podobne gostinske stavbe
12111	Hotelske in podobne stavbe za kratkotrajno nastanitev
12112	Gostilne, restavracije in točilnice
1212	Druge gostinske stavbe za kratkotrajno nastanitev
12120	Druge gostinske stavbe za kratkotrajno nastanitev
122	Poslovne in upravne stavbe
1220	Poslovne in upravne stavbe
12201	Stavbe javne uprave
12202	Stavbe bank, pošt, zavarovalnic
12203	Druge poslovne stavbe
123	Trgovske stavbe in stavbe za storitvene dejavnosti
1230	Trgovske stavbe in stavbe za storitvene dejavnosti
12301	Trgovske stavbe

Stanovanjske stavbe



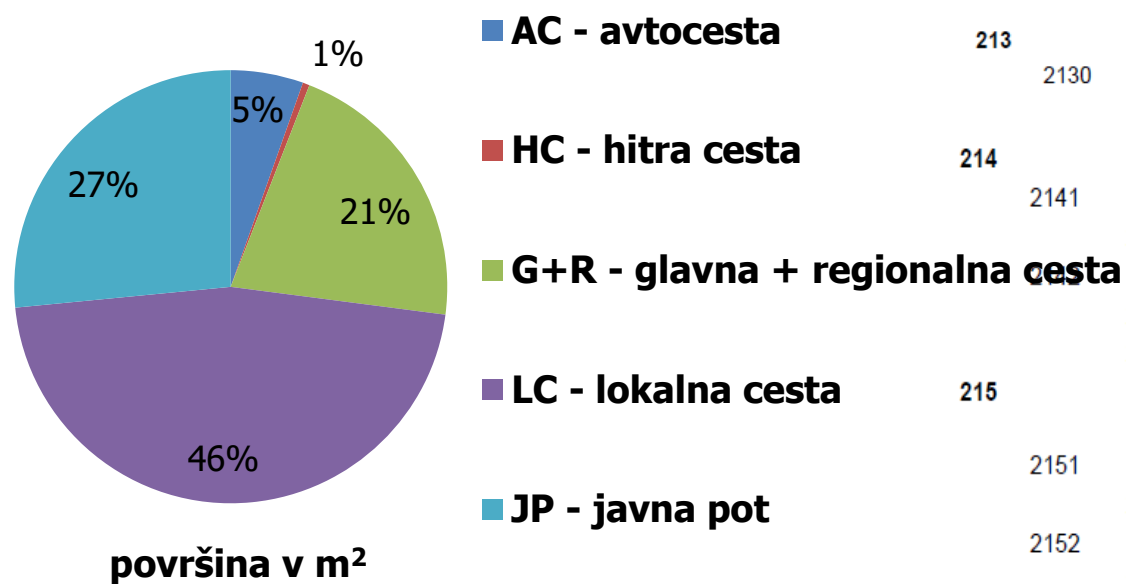
Nestanovanjske stavbe



Javne ceste

Javne ceste v Sloveniji:

Cesta	površina v m ²	%
AC - avtocesta	1,13E+07	5%
HC - hitra cesta	1,09E+06	1%
G+R - glavna + regionalna cesta	4,42E+07	21%
LC - lokalna cesta	9,70E+07	46%
JP - javna pot	5,55E+07	27%
Skupaj	2,09E+08	100%



2	GRADBENI INŽENIRSKI OBJEKTI	
21	Objekti prometne infrastrukture	
211	Ceste	
2111	Avtoceste, hitre ceste, glavne ceste in regionalne ceste	
21110	Avtoceste, hitre ceste, glavne ceste in regionalne ceste	
2112	Lokalne ceste in javne poti, nekategorizirane ceste in gozdne ceste	
21120	Lokalne ceste in javne poti, nekategorizirane ceste in gozdne ceste	
212	Železniške proge	
2121	Glavne in regionalne železniške proge	
21210	Glavne in regionalne železniške proge	
2122	Mestne železniške proge	
21220	Mestne železniške proge	
213	Letališke steze	
2130	Letališke steze	
21301	Letališke steze in ploščadi	
214	Mostovi, viadukti, predori in podhodi	
2141	Mostovi in viadukti	
21410	Mostovi in viadukti	
21421	Predori	
21422	Podhodi	
215	Pristanišča, plovni kanali, jezovi in vodne pregrade ter drugi vodni objekti	
2151	Pristanišča in plovni kanali	
21510	Pristanišča in plovni kanali	
2152	Jezovi, vodne pregrade in drugi vodni objekti	
21520	Jezovi, vodne pregrade in drugi vodni objekti	
2153	Sistemi za namakanje in osuševanje, akvadukti	
21530	Sistemi za namakanje in osuševanje, akvadukti	
22	Cevovodi, komunikacijska omrežja in elektroenergetski vodi	

Z „ODPADKI“ LAHKO NADOMEŠČAMO ...

(1) naravni agregat

(2) veziva

- **hidravlična (cement, apno,...)**
- **bitumenska**



„zeleni“ beton

INDUSTRIJSKI ODPADEK – Elektrofiltrski pepel

EFP v skladu s SIST EN 197-1 → namen uporabe: proizvodnja cementa



Uporaba: predvsem v cementih in betonih kot nadomestek ali dodatek hidravličnemu vezivu.

INDUSTRIJSKI ODPADEK – Elektrofiltrski pepel

... v skladu s SIST EN 450: → namen uporabe: EFP za beton



Beton z EFP ima večjo odpornost na:

- prodor kloridov
- sulfatno korozijo
- kislinsko agresijo



TEŠ blok 6, 2011/2012

INDUSTRIJSKI ODPADEK – Elektrofiltrski pepel

... v skladu s SIST EN 14227-4: → namen uporabe: EFP za hidravlično vezane zmesi



HC Gorišnica – Ormož, julij 2011



Luka Koper, avgust 2011

INDUSTRIJSKI ODPADEK – Odpadna voda na betonarnah

... v skladu s SIST EN 1008: → namen uporabe: Voda za pripravo betona



Reciklažne naprave za reciklažo vode na betonarnah

INDUSTRIJSKI ODPADEK – Kamena moka

... skladna s SIST EN 12620: → namen uporabe: Agregati za beton

... skladna s SIST EN 13043: → namen uporabe: Agregati za bitumenske zmesi in površinske prevleke za ceste, letališča in druge prometne površine



Filtri v drobilnici in separaciji



**Betonski
Izdelki z uporabo kamene moka**

INDUSTRIJSKI ODPADEK: Črna jeklarska žlindra

... v skladu s SIST EN 13043 – Agregati za bitumenske zmesi in površinske prevleke za ceste, letališča in druge prometne površine

(3)



(1) Nastanek žlindre

(2) Predelava v gradbeni proizvod

(3) Uporaba v cestogradnji



(1)



(2)

INDUSTRIJSKI ODPADEK: Črna jeklarska žlindra

G+R omrežje:



Ušnik – Plave, 2007



Lokavec - Predmeja, 2007

AC omrežje:

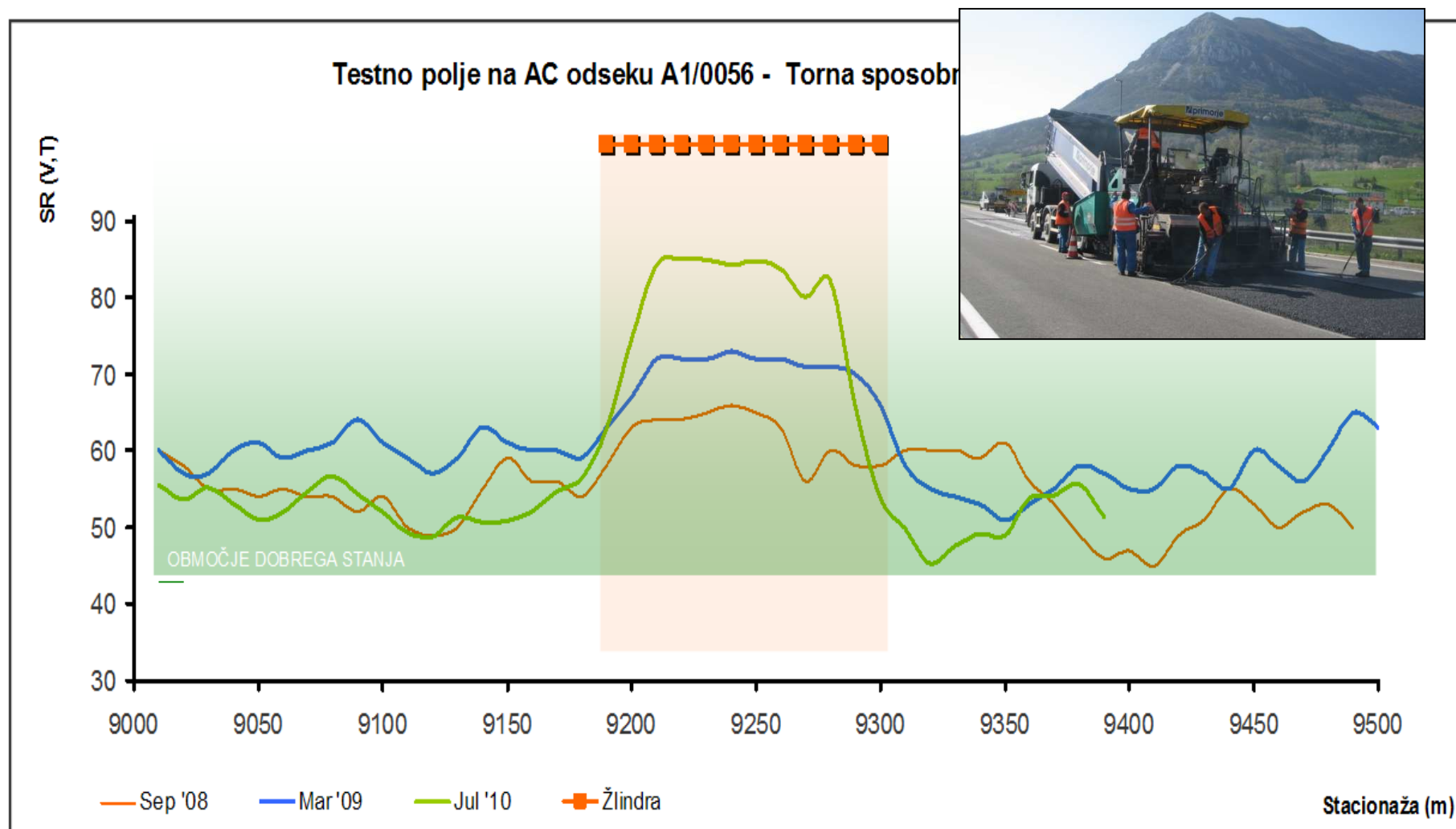


AC A1 0053 Vrhnika - Logatec, 2009



AC A1 0060 Divača - Kozina, 2010

ČRNA JEKLARSKA ŽLINDRA: odlična odpornost proti zaglajevanju



ČRNA JEKLARSKA ŽLINDRA: Prva uporaba v betonih



Žitni most v Ljubljani; avgust 2010

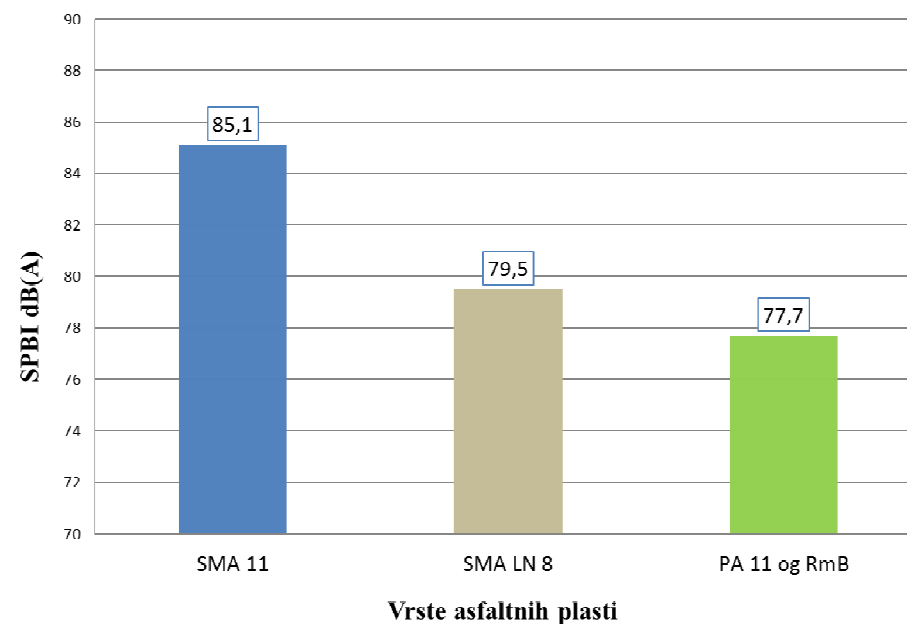
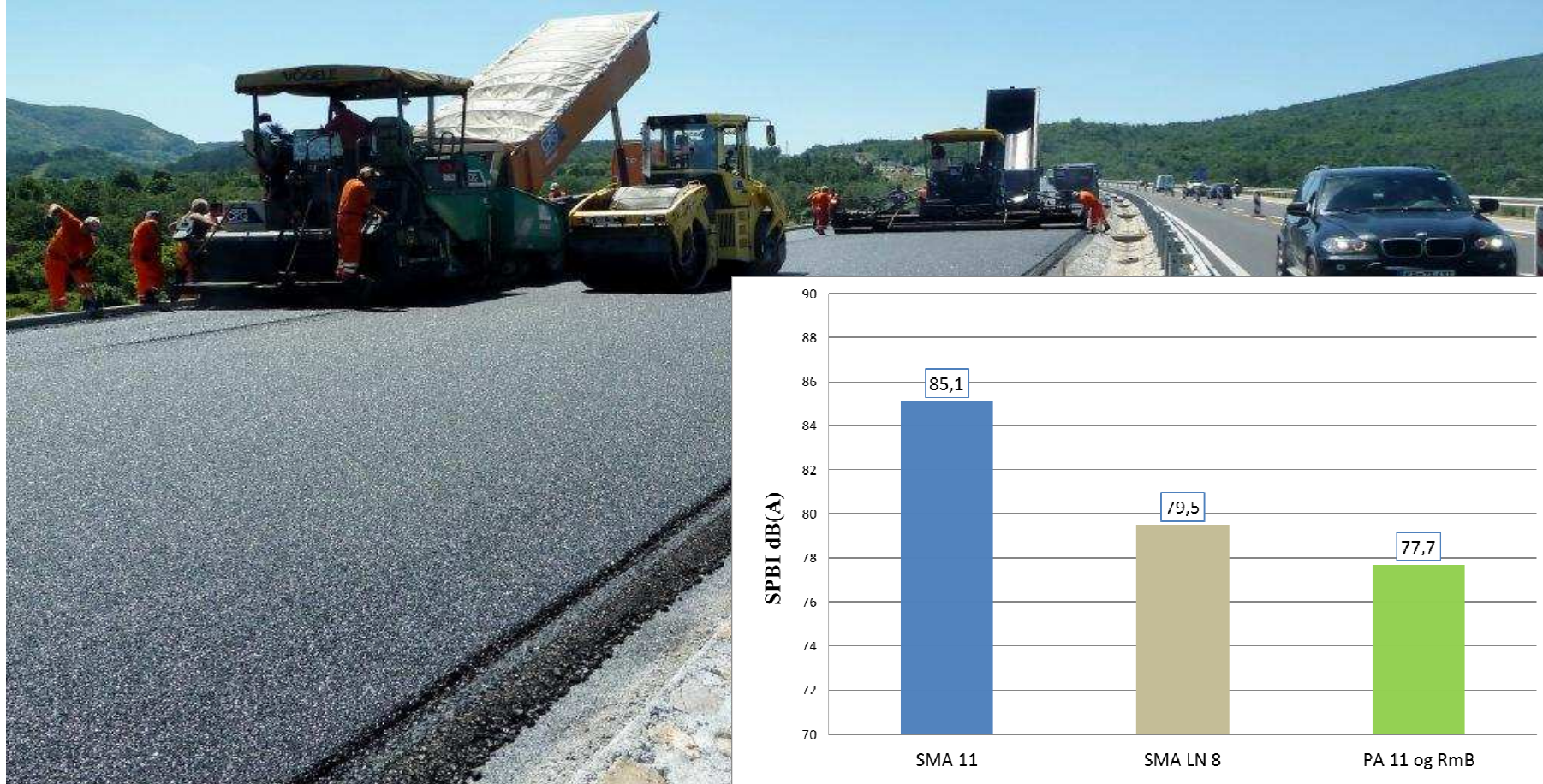
TRAJNOSTNI ASFALT: Manj hrupni asfalt z gumo in žlindo

- AC A1 0660 Divača – Kozina,
- PA 11 og RmB A1/A2
- agregat iz žlindre:

rekonstrukcija junij 2013

(3 cm; L = 390 m)

frakcije 2/4, 4/8 in 8/11 mm



Reciklaža asfalta na obratu

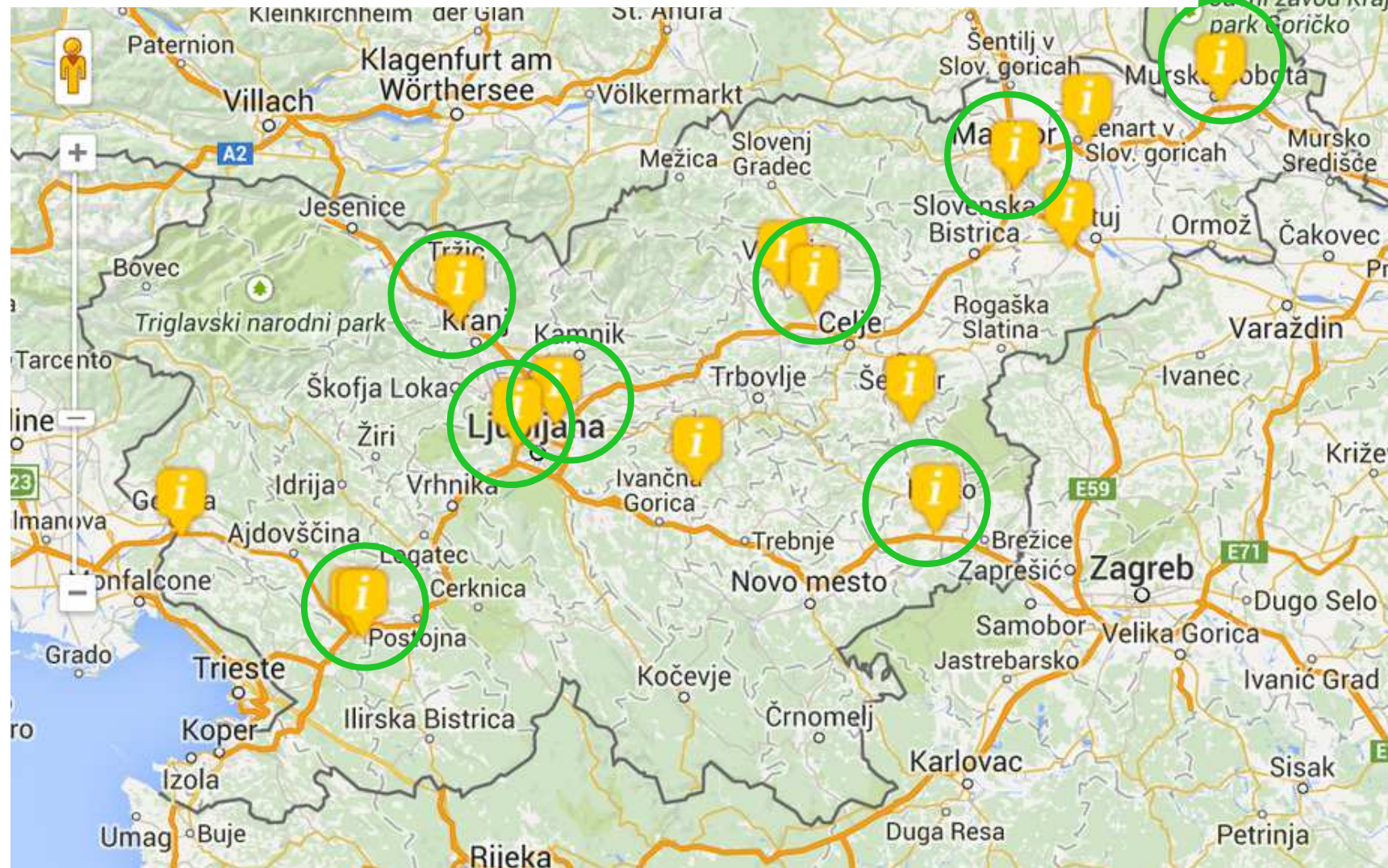
- **SIST EN 13108-8:2006; Bitumenske zmesi – 8 del: Ponovno uporabljen asfalt**



- **prihranek na agregatu,**
- **prihranek na vezivu**

Reciklaža asfalta na obratu

Asfaltni obrati z možnostjo uporabe asfaltne granulate
8 obratov od skupaj 18 asfaltnih obratov



Hladna reciklaža – obnova voziščnih konstrukcij



Damlje - Dole, 2010

HR s cementom in bitumnom
Dodatek: 5 cm TD 0/32 mm



Ivančna Gorica – Krka, 2013

HR s cementom in bitumnom
Dodatek: 5 cm asf. granulata



Stabilizacija temeljnih tal – obnova železniške proge



Tovorna žel. postaja Celje – Tir 211, maj 2018

HVALA ZA VAŠO POZORNOST



Structum
Inštitut za gradbeništvo d.o.o.

ZVONKO COTIČ, dipl.inž.grad.