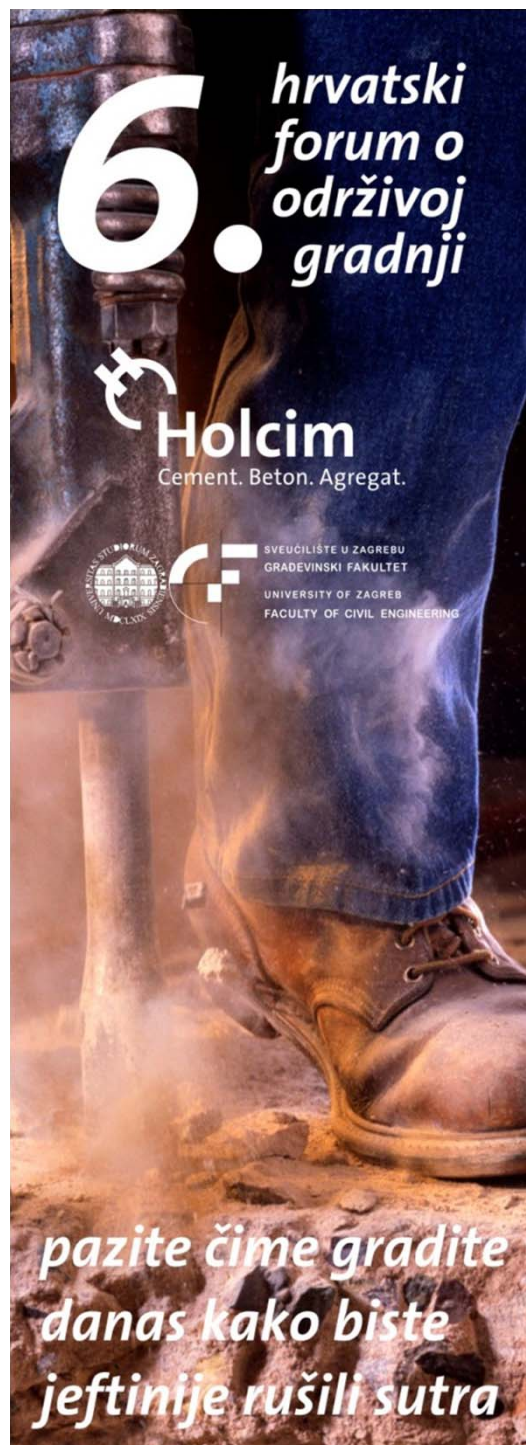




RUCONBAR

RUBBERISED CONCRETE NOISE BARRIERS

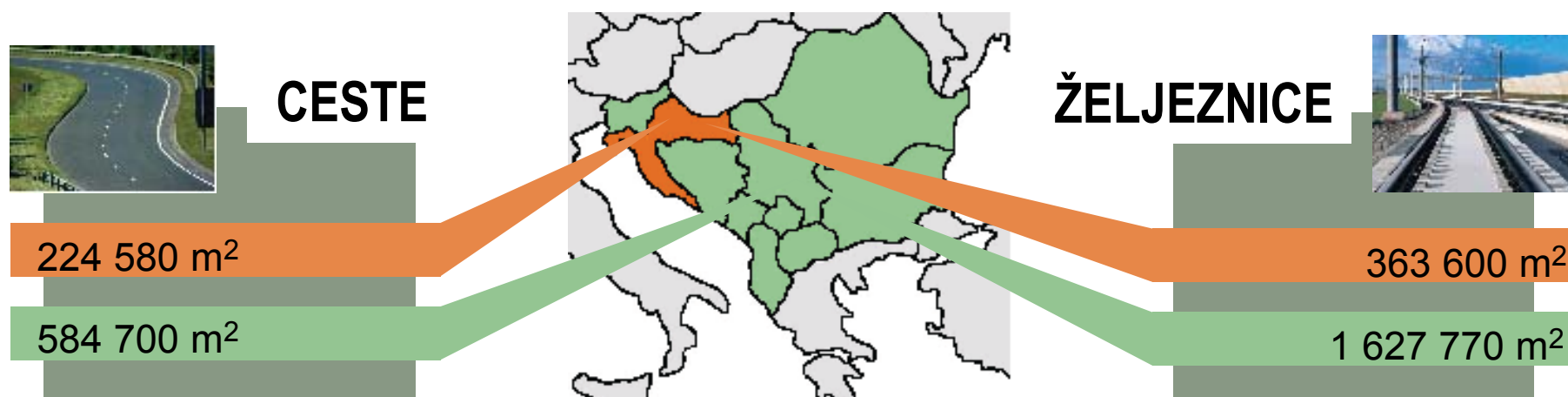
Prof.dr.sc. Stjepan Lakušić
Ana Baričević

*Sveučilište u Zagrebu
Građevinski fakultet*



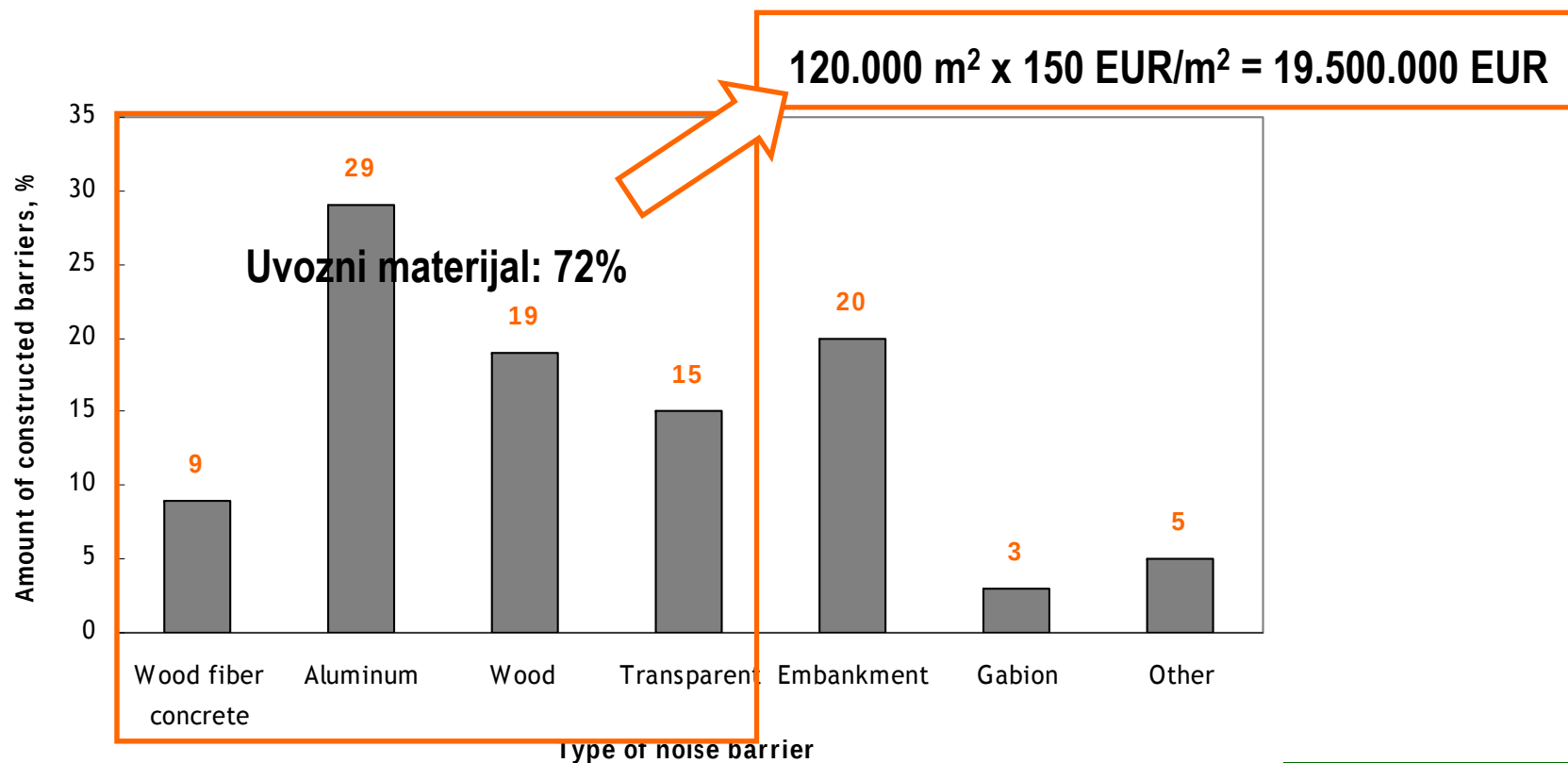
Motivacija za istraživanje

- Planirana izgradnja zaštite od buke na prometnicama i željeznici do 2014. godine



Motivacija za istraživanje

Zaštita od buke cestovnog prometa u Hrvatskoj do 2007. godine



Ideja: betonske apsorbirajuće barijere



Zadar II –Gaženica (2007)
aprox. 5.000 m²

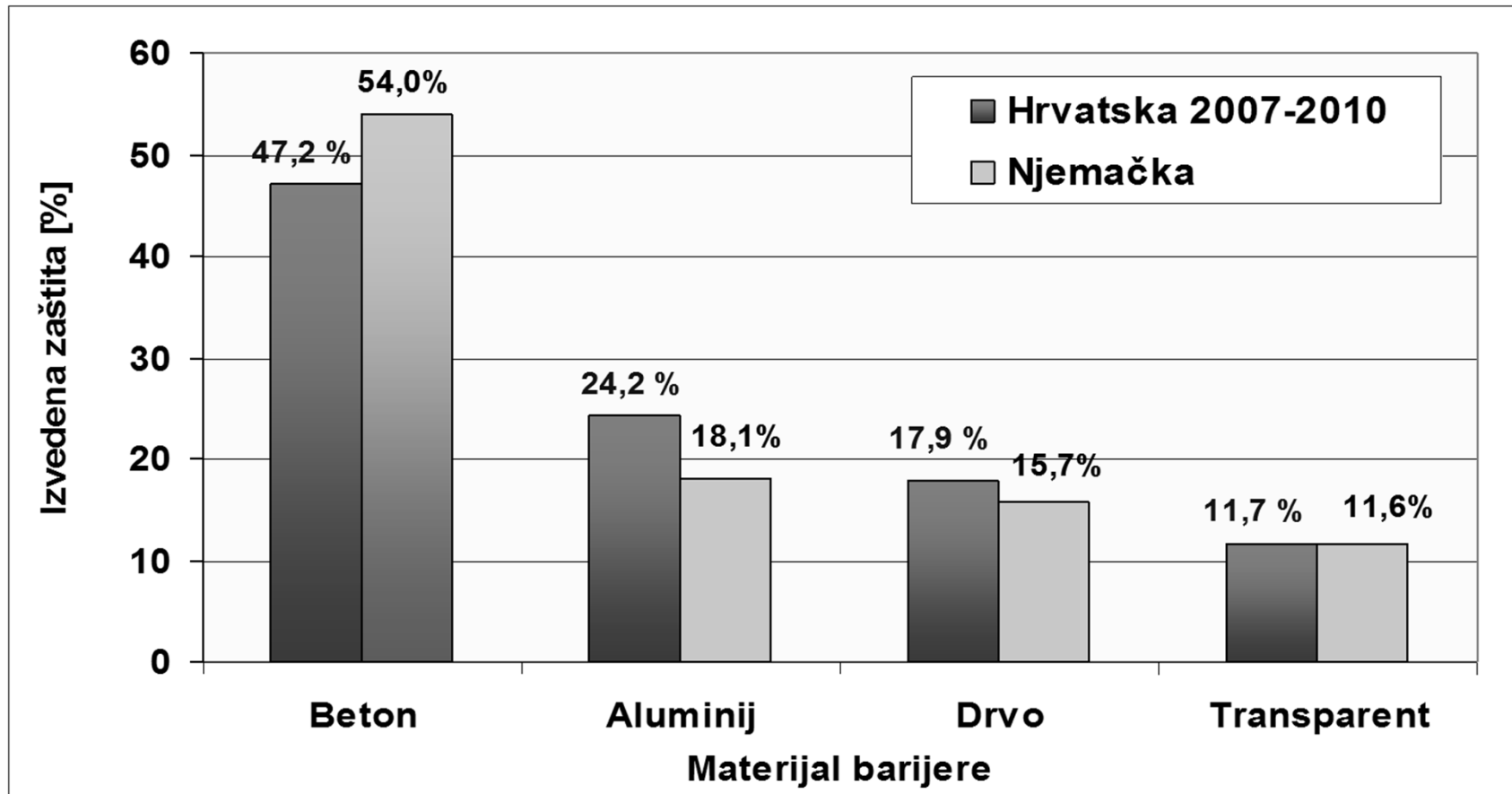


AC Split - Dubrovnik (2008)
aprox. 15.000 m²

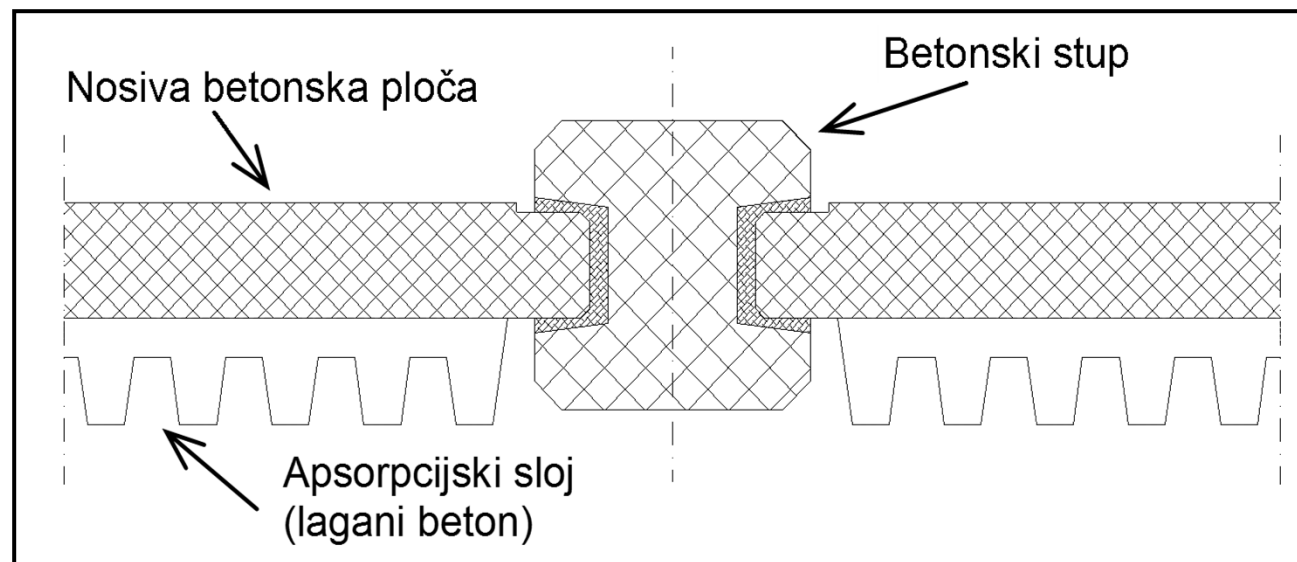


Bypass city of Rijeka (2009)
aprox. 12.000 m²

Trenutno stanje u području zaštite od buke u RH



Trenutno stanje u području zaštite od buke u RH



Ekspandirana glina - UVOZ

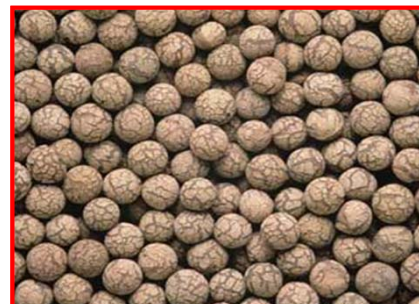
Utjecaj proizvodnje sirovine na okoliš



Iskop gline



Termička obrada



**Granule od
ekspandirane gline**



Okoliš nakon iskopa gline



Sječa šuma



Piljenje



Drvena vlakna

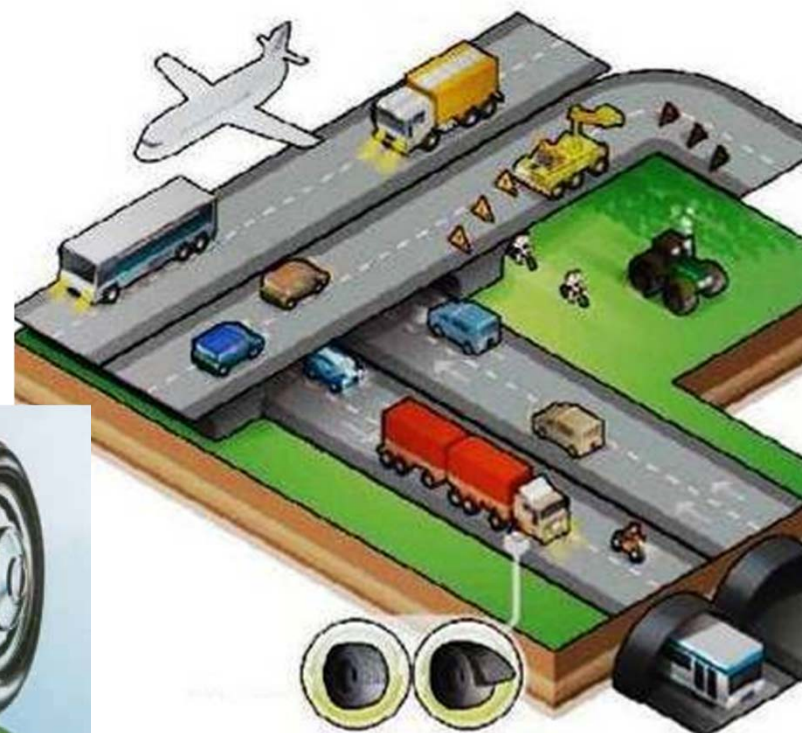


Šuma nakon sječe

Cilj istraživanja

PROMETNICE

Pronaći otpad na prometnici
Reciklirati ga (obraditi)
Primjena u novom proizvodu
Vraćanje na prometnicu



Razvoj inovacije

**LAGANI BETON:
GRANULE RECIKLIRANE GUME
(Ø 2.5 - 3 MM; Ø 3 - 5 MM)**



Stare gume u okolišu



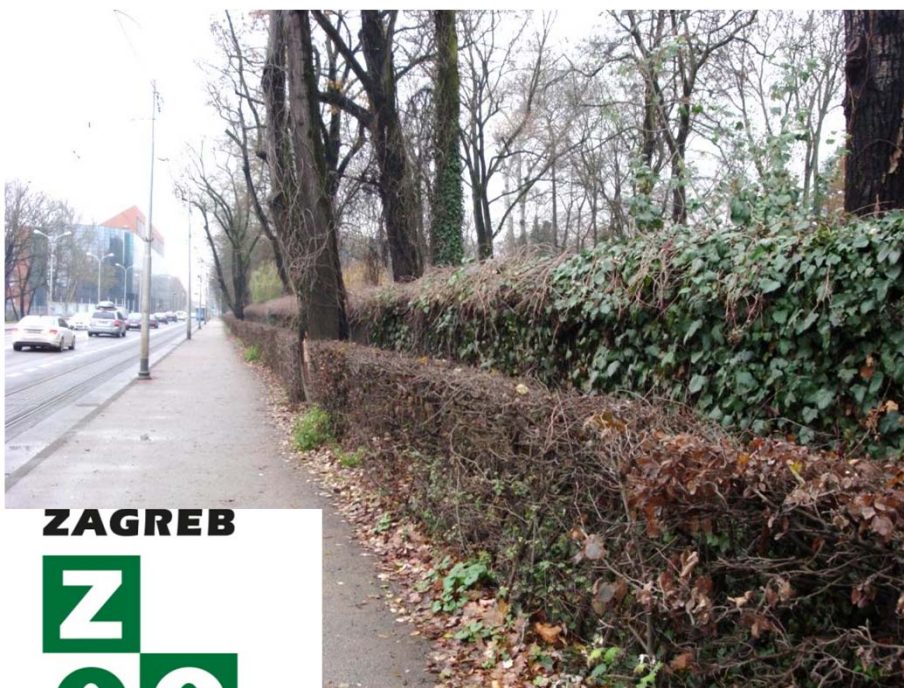
Recikliranje



Čisti okoliš

Razvoj inovacije

Idejni projekt zaštite od buke ZOO vrta Grada Zagreba, kolovoz 2008



ZAGREB



1 faza - Zaključno s rujnom, 2009.

Prethodna ispitivanja mogućnosti primjene reciklirane gume u betonu uz cjelokupni pregled dostupne literature. Provedena ispitivanja su pokazala da gumeni granulat ima znatan potencijal za primjenu u području zaštite od buke, doprinoseći i u ekološkom ali i ekonomskom smislu.

2 faza - Listopad, 2009.

Tijekom ove faze nastojalo se postići dobru vezu na sučelju guma/cementna matrica s obzirom da je to ključan faktor u postizanju zadovoljavajućih mehaničkih svojstava ovih betona.

3 faza- Siječanj, 2010.

Nakon što su postignute zadovoljavajuće razine tlačne čvrstoće buduća ispitivanja su usmjerena u cilju proizvodnje ekonomski isplativijeg, a svojstvima sličnog materijala.

4 faza - Ožujak, 2010.

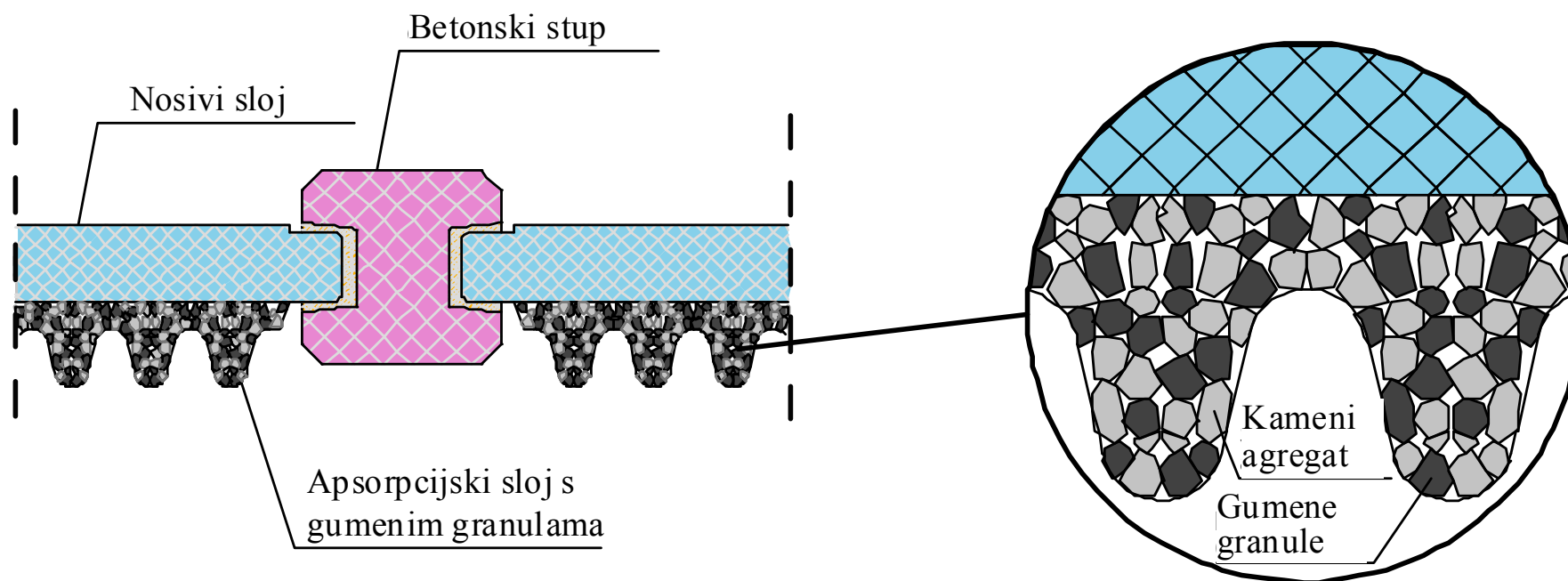
Tijekom ove faze cilj je bio pripremiti mješavine s maksimalnom količinom otpadnih produkata. Dobiveni rezultati su bili zadovoljavajući međutim, nedovoljno s obzirom na znatno višu cijenu konačnog proizvoda.

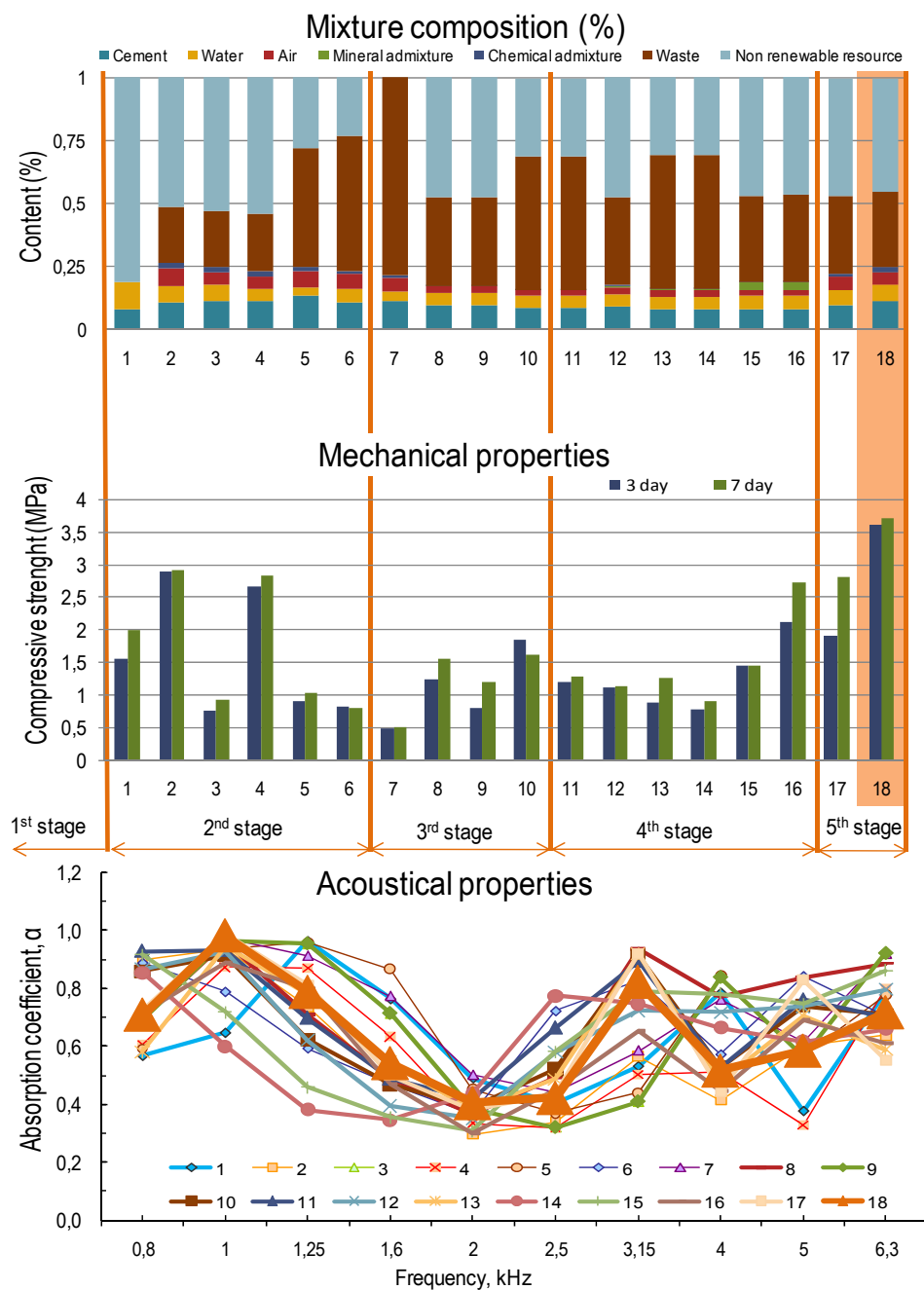
5 faza - Svibanj, 2010.

Nakon provedenih ispitivanja, odabrane su dvije mješavine koje su potom korištene pri izradi prototipa u cilju dobivanja rezultata koji se mogu smatrati reprezentativnim za konačni proizvod.



Rubberized concrete noise barriers - RUCONBAR





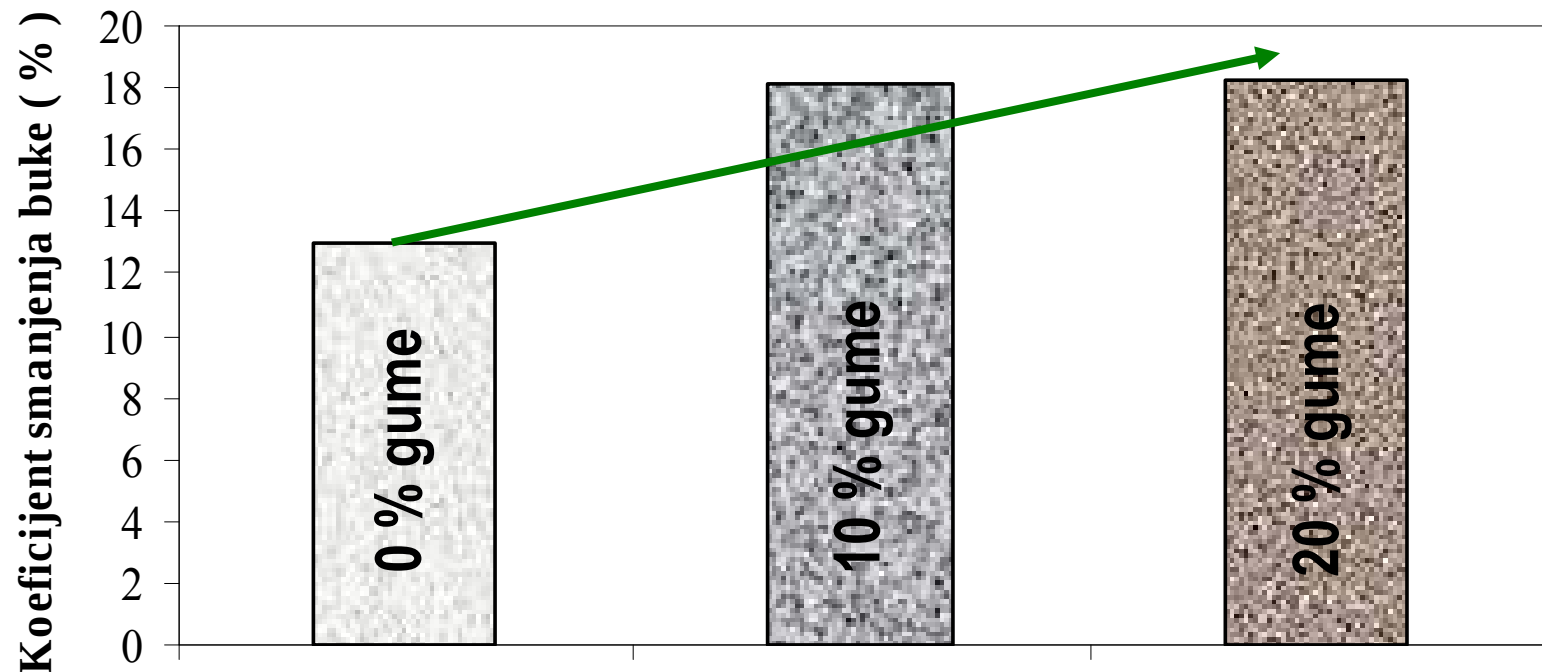
Laboratorijski uzorci



Rubberized concrete noise barriers - RUCONBAR

- **Koeficijenta smanjenja BUKE**

- do 40% veći u betonu kojem je određeni postotak agregata zamijenjen recikliranom gumom nego u običnim betonima



Izbor financiranja i priprema EU projekta

- **KOMPLETAN RAZVOJ INOVACIJE: VLASTITA SREDSTVA**
- **NASTUP NA EU TRŽIŠTU: ODGOVARAJUĆI EU FOND?**
 - **Cip Eco – Innovation: omogućava 50 % sufinanciranje ekološki usmjerenog projekta**
- **PROVEDENA PATENTNA ZAŠTITA NA NACIONALNOM NIVOU**

Izbor projektnih partnera

Znanstvena zajednica

- Razvoj ideje
- Mali laboratorijski uzorci
- Laboratorijski uzorci stvarnih dimenzija

Industrija

- Priprema i izvođenje uzoraka za ispitivanje na testnom polju
- Proizvodnja prototipa



Mehanička svojstva



Apsorpcija



Prvi panel



Probno polje

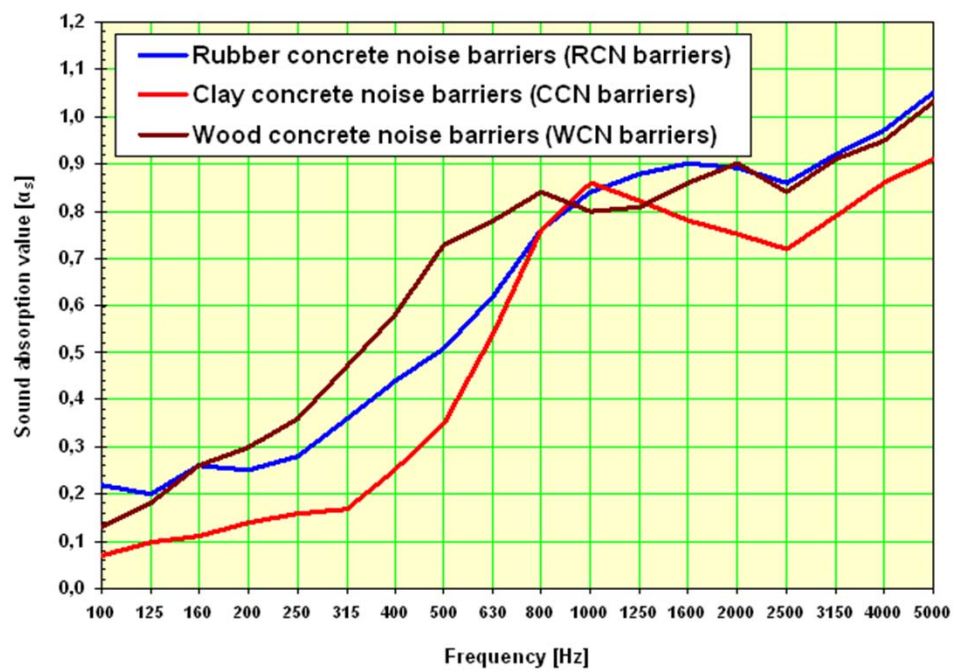
Izbor projektnih partnera

1. **GRAĐEVINSKI FAKULTET (voditelj projekta)**
2. BETON-LUČKO (proizvođač RUCONBAR-a)
3. GUMIIMPEX GRP (proizvođač granula)
4. Institut IGH (ispitivanje apsorpcije)
5. Zoološki vrt grada Zagreba (prva aplikacija)

EU PARTNER ?????

Proizvodnja RUCONBAR-a





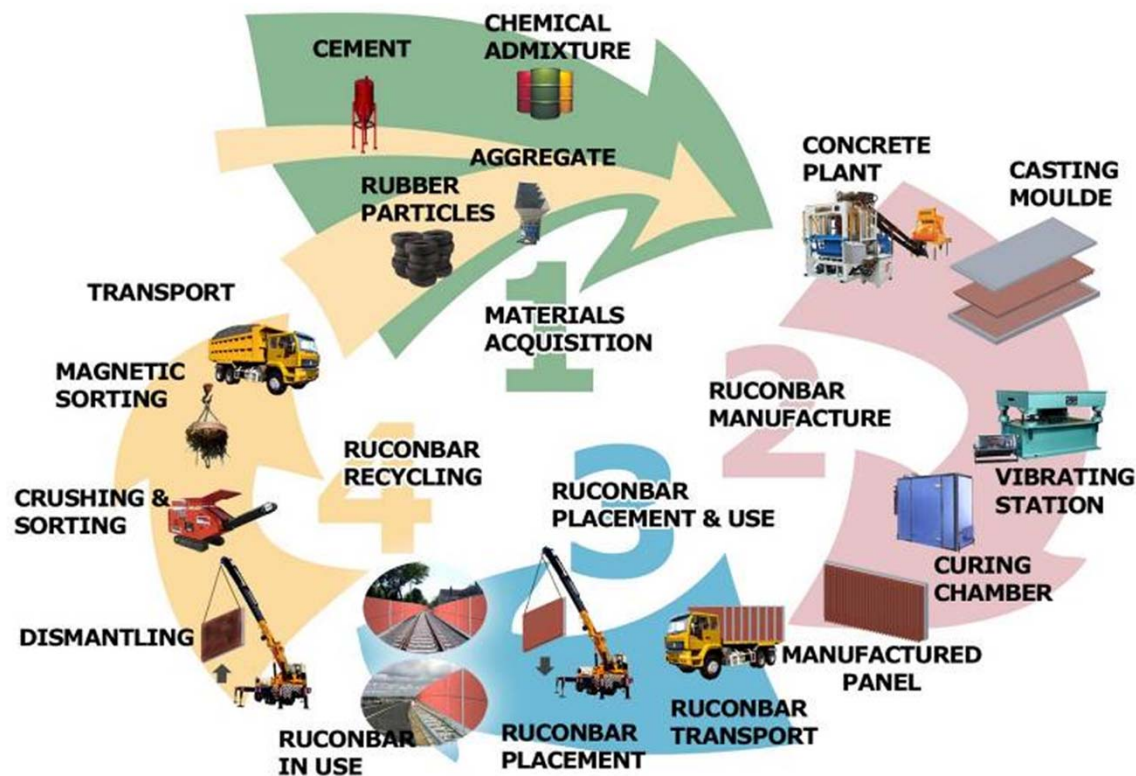
Prvi paneli RUCONBAR-a



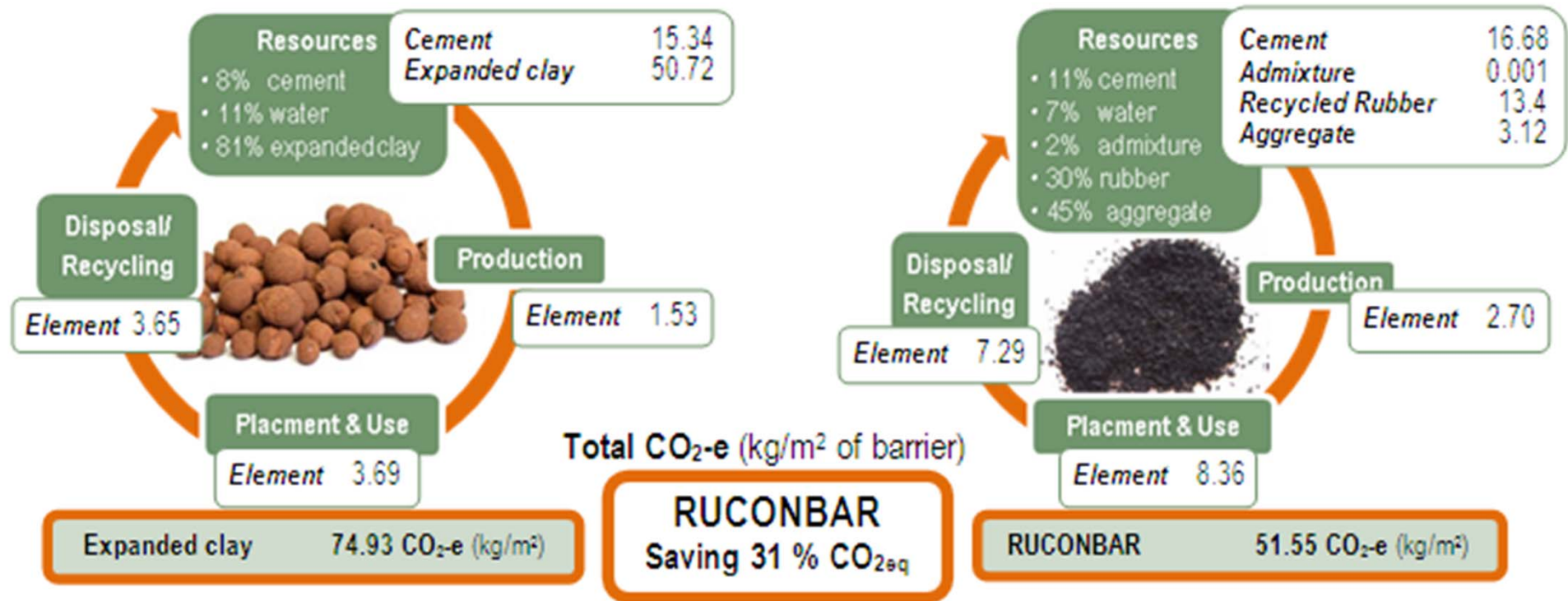
Prvi paneli RUCONBAR-a



Procjena utjecaja na okoliš tijekom životnog ciklusa



Vrednovanje: utjecaj na okoliš



Vrednovanje: multikriterijska analiza

Svojstvo	BETONSKA reciklirana guma	BETONSKA ekspandirana glina	BETONSKA drvena vlakna	Drvene barijere	Prozirne barijere	Aluminijske barijere
Apsorpcija	4	4	4	5	-	5
Izolacija	5	5	5	5	4	5
Dizajn	4	4	4	3	5	5
Trajnost	5	5	5	2	2	4
Stabilnost	5	5	5	3	2	3
Održavanje	5	5	5	1	3	5
Obnovljiv	4	1	3	3	5	1
Reciklabilnost	4	1	2	2	1	1
Ponovna upotreba	5	5	4	3	1	4
Cijena	5	4	4	5	1	2
Ukupna ocjena	4.6	3.9	4.1	3.2	2.4	3.5

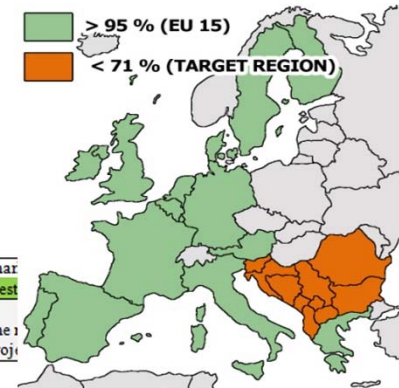
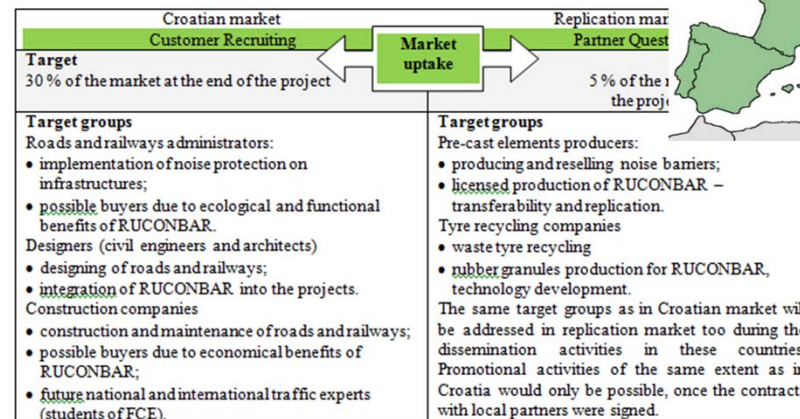
Studija izvedivosti

•Ekonomska efikasnost (2 scenarija)

- Nova tvornica?
- Nadogradnja postojećeg pogona?

•Ocjena rizika?

•Tržište?



Tržište (CESTE)

Planirana **izgradnja**/nadogradnja /obnova (do 2015):

DRŽAVA	AUTO CESTE [km]	OSTALE CESTE [km]	TOTAL [km]
ALBANIJA	100,0	23,5	123,5
BiH	40,9	34,0	74,9
BUGARSKA	300 m² barijera / 1 km autoceste		
CRNA GORA			
KOSOVO			
HRVATSKA	147,0	602,8	749,8
MAKEDONIJA	73,5	0,0	73,5
SLOVENIJA	162,7	136,7	299,4
SRBIJA	52,0	14,0	66,0
RUMUNJSKA	237,21	336,0	573,2
TOTAL	1.419,0	1.277,8	2.696,8

Tržište (ŽELJEZNICE)

Planirana **izgradnja**/nadogradnja /modernizacija (do 2015):

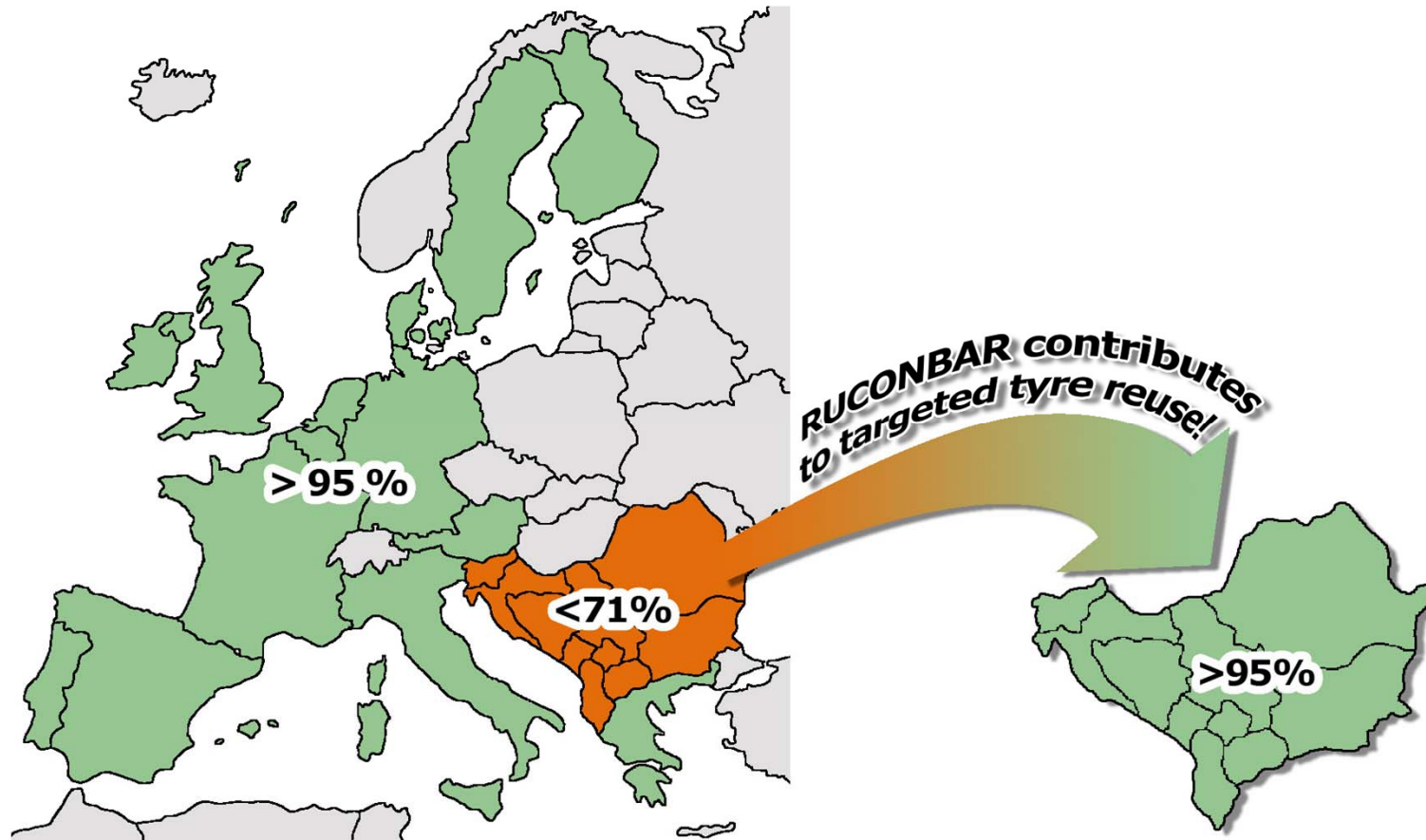
DRŽAVA	IZGRADNJA [km]	REHABILITACIJA [km]	UPGRADING [km]	MODERNIZACIJA [km]	TOTAL [km]
ALBANIJA	0,0	70,0	37,2	0,0	107,2
BIH	0,0	800 m² barijera / 1 km moderne želj. pruge			
BUGARSKA	17,0				
CRNA GORA	0,0				
HRVATSKA	266,8	19,5	117,3	0,0	403,6
KOSOVO	0,0	0,0	148,0	0,0	148,0
MAKEDONIJA	0,0	98,0	215,0	0,0	313,0
SLOVENIJA	44,0	109,0	35,0	0,0	188,0
SRBIJA	0,0	0,0	156,0	0,0	156,0
RUMUNJSKA	0,0	488,0	0,0	0,0	488,0
TOTAL	327,8	976,2	708,5	200,0	2.212,5

Transferabilnost i replikacija

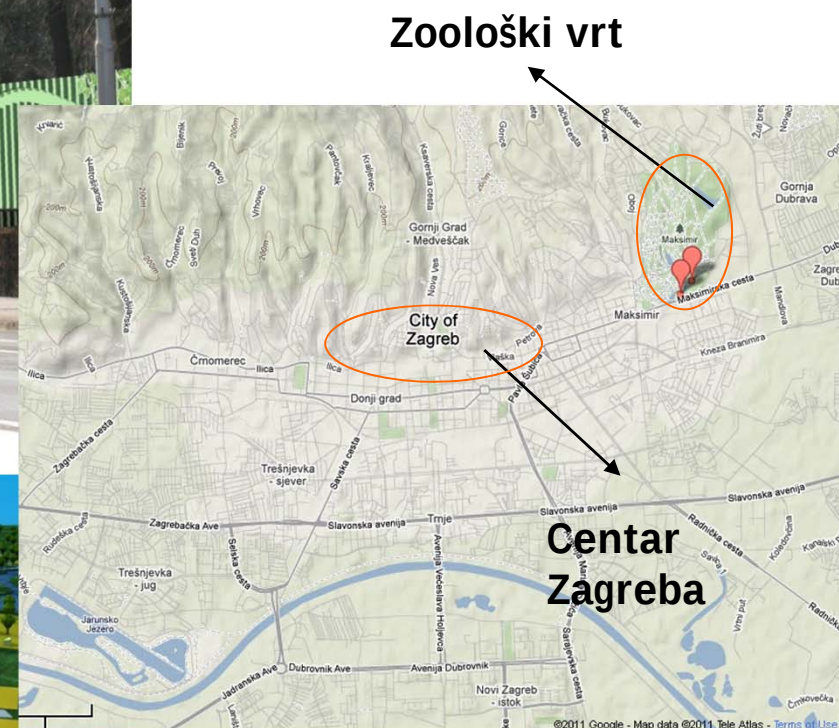
- Planirana izgradnja zaštite od buke na prometnicama i željeznici do 2014. godine



Transferabilnost i replikacija



Prva aplikacija – ZOO grada Zagreba



Zahvaljujem na pažnji!

laki@grad.hr

abaricevic@grad.hr