



Odpadek je začetek novega!

# Bodoči izzivi na področju recikliranja industrijskih in gradbenih odpadkov

Ana Mladenovič

Zavod za gradbeništvo Slovenije

Zaključna konferenca projekta Rebirth, 5.6.2014

Promotion of the Recycling of Industrial Waste and Building Rubble for the Construction Industry.



# **Do kod smo prišli na področju recikliranja odpadkov v gradbeništvu?**

**Končali smo  
osnovno  
šolo ...**



Promotion of the Recycling of Industrial Waste and Building Rubble for the Construction Industry.



# Kaj imamo in kaj znamo?

## Zakonodaja (odpadki in gradbeni proizvodi)

**1. Direktiva o odpadkih (2008/98/ES)**

**2. Uredba o gradbenih proizvodih (305/2011)**

**Novi pristop!**

**Materialov ne diskriminiramo glede na izvor ali ime,  
pomembne so lastnosti → uporabnost in okoljski  
odtis.**



# Kaj imamo in kaj znamo?

## Strokovno področje

- Elektrofiltrski pepeli: v betonu, v nizkih gradnjah za zasipe (sami ali z drugimi materiali)
- Drugi pepeli: npr. papirniški, v kombinaciji z drugimi materiali, za zasipe
- Jeklarska žlindra iz procesov plemenitenja jekel: za zasip
- Jeklarska žlindra iz proizvodnje ogljičnih jekel: kot agregat za asfalt, beton, zasip
- Gradbene ruševine: kot agregat za zasip
- Livarski pesek: kot agregat za zasip



# Bodoči izzivi

## Normativno področje

- **Sprejem ustrezne zakonodaje s kriteriji za mejno vsebnost nevarnih snovi v izlužku iz gradbenega proizvoda**
- **Novelacija tehničnih specifikacij - tako, da bodo v njih eksplicitno zastopani tudi alternativni materiali iz odpadkov**
- **Novelacija Zelenega javnega naročanja**



# Bodoči izzivi

## Strokovno področje

- **Recikliranje**

**Voluminozni odpadki, ki so za recikliranje težavnejši in nevarni odpadki**

- **Upcycling**

**Odpadki, ki se že reciklirajo, vendar za nezahtevne aplikacije**

- **Recikliranje sedimentov iz vodnih teles**

- **Recikliranje onesnažene zemljine in starih deponij industrijskih in rudarskih odpadkov**

- **Rudarjenje na komunalnih deponijah**



# Recikliranje: Voluminozni odpadki, ki so za recikliranje težavnejši in nevarni odpadki

Sadre: iz steklarske in kemične industrije, iz termoelektrarn

..



Za beton,  
zasip, ...



Promotion of the Recycling of Industrial Waste and Building Rubble for the Construction Industry.



# Recikliranje: Voluminozni odpadki, ki so za recikliranje težavnejši in nevarni odpadki

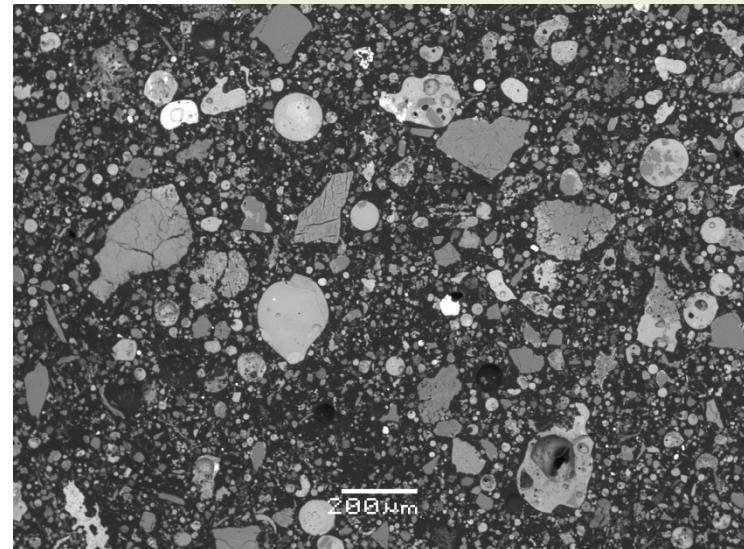
- Pepeli biomase

(za zasip, beton, ...)



# Recikliranje: Voluminozni odpadki, ki so za recikliranje težavnejši in nevarni odpadki

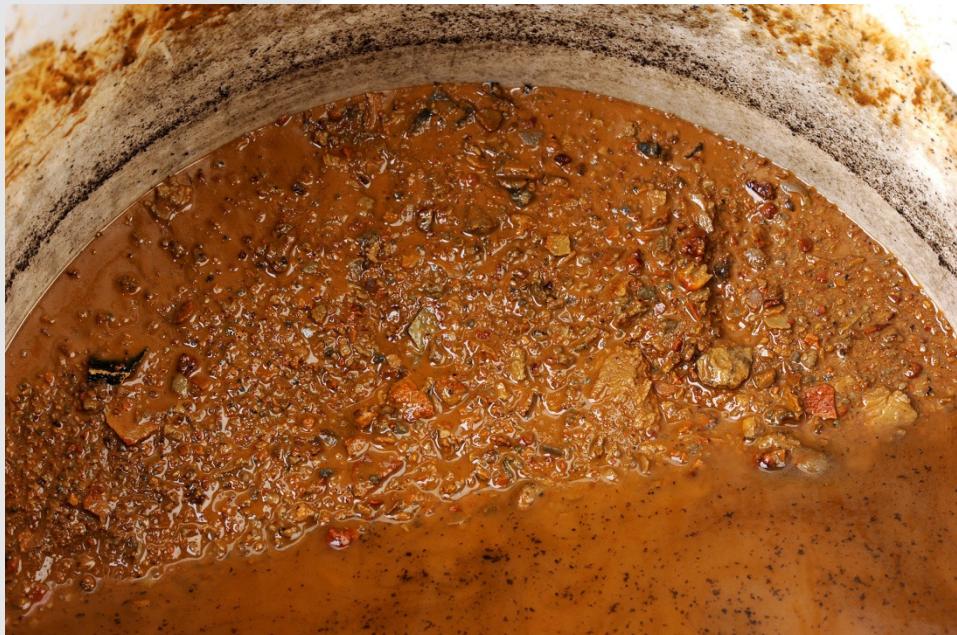
- Papirniški pepeli  
(za zasip, beton, ...)



# Recikliranje: Voluminozni odpadki, ki so za recikliranje težavnejši in nevarni odpadki

- Galvanski mulji\*

(za beton)



Promotion of the Recycling of Industrial Waste and Building Rubble for the Construction Industry.



# Recikliranje: Voluminozni odpadki, ki so za recikliranje težavnejši in nevarni odpadki

- Katrinski rezkanec\* (za beton)

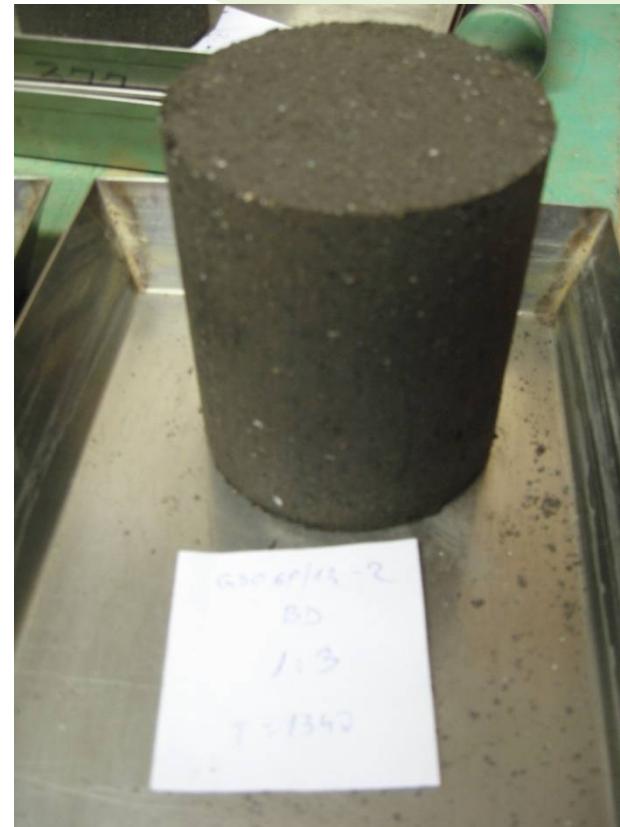


Promotion of the Recycling of Industrial Waste and Building Rubble for the Construction Industry.



## Recikliranje: Voluminozni odpadki, ki so za recikliranje težavnejši in nevarni odpadki

- Komunalno blato + pepeli z visokim % CaO



Promotion of the Recycling of Industrial Waste and Building Rubble for the Construction Industry.



# Recikliranje: Voluminozni odpadki, ki so za recikliranje težavnejši in nevarni odpadki

- Odpadne gume



# **Recikliranje: Voluminozni odpadki, ki so za recikliranje težavnejši in nevarni odpadki**

## **Geotehnični kompoziti:**

EF pepel,  
sadra,  
žlindra,  
mulj.



Promotion of the Recycling of Industrial Waste and Building Rubble for the Construction Industry.



# Bodoči izzivi

## Strokovno področje

- **Recikliranje**  
**Voluminozni odpadki, ki so za recikliranje težavnejši in nevarni odpadki**
- **Upcycling**  
**Odpadki, ki se že reciklirajo, vendar za nezahtevne aplikacije**
- **Recikliranje sedimentov iz vodnih teles**
- **Recikliranje onesnažene zemljine in starih deponij industrijskih in rudarskih odpadkov**
- **Rudarjenje na komunalnih deponijah**



# Kaj je upcycling?



Promotion of the Recycling of Industrial Waste and Building Rubble for the Construction Industry.



# Upcycling: Odpadki, ki se že reciklirajo, vendar za nezahtevne aplikacije

- Gradbeni odpadki



Tampon

Beton

Promotion of the Recycling of Industrial Waste and Building Rubble for the Construction Industry.



# Nekaj dejstev o betonu

- Svetovna poraba - količinsko takoj za vodo.
- $1 \text{ m}^3$  na prebivalca letno.

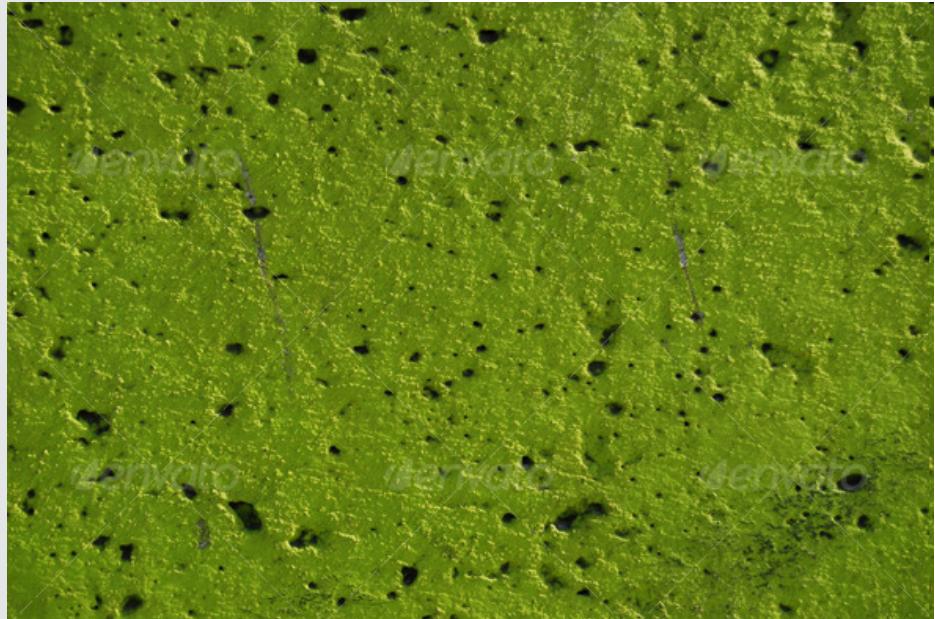


# Problem je cement



- **proizvodnja 3.6 milijard ton na leto**
- **1 tona cementa generira 750 kg CO<sub>2</sub>**
- **7 % svetovnih emisij**

# Beton mora postati zelen!



Promotion of the Recycling of Industrial Waste and Building Rubble for the Construction Industry.



# Kaj so zeleni betoni?

Naravni agregat nadomeščajo alternativni agregati na osnovi odpadkov.

Cement nadomeščajo veziva na osnovi odpadkov (pepeli, žlindre, mulji).

Kombinacija obeh.



# Upcycling: Odpadki, ki se že reciklirajo, vendar za nezahtevne aplikacije

- Različna plastika



Za beton

# Upcycling: Odpadki, ki se že reciklirajo, vendar za nezahtevne aplikacije

- Organska vlakna in celuloza (za beton)



Promotion of the Recycling of Industrial Waste and Building Rubble for the Construction Industry.



# Upcycling: Odpadki, ki se že reciklirajo, vendar za nezahtevne aplikacije

- Jeklarska žlindra iz plemenitenja jekel (Al)



Za beton



# Upcycling: Odpadki, ki se že reciklirajo, vendar za nezahtevne aplikacije

- Recikliran agregat iz opeke



Za beton



Promotion of the Recycling of Industrial Waste and Building Rubble for the Construction Industry.



# Bodoči izzivi

## Strokovno področje

- **Recikliranje**  
**Voluminozni odpadki, ki so za recikliranje težavnejši in nevarni odpadki**
- **Upcycling**  
**Odpadki, ki se že reciklirajo, vendar za nezahtevne aplikacije**
- **Recikliranje sedimentov iz vodnih teles**
- **Recikliranje onesnažene zemljine in starih deponij industrijskih in rudarskih odpadkov**
- **Rudarjenje na komunalnih deponijah**



# Sedimenti iz vodnih teles

Zamuljeno  
Perniško  
jezero



Promotion of the Recycling of Industrial Waste and Building Rubble for the Construction Industry.



# Recikliranje sedimentov iz vodnih teles

- Mulji (kombinacija s pepeli)

Za geotehnične  
aplikacije

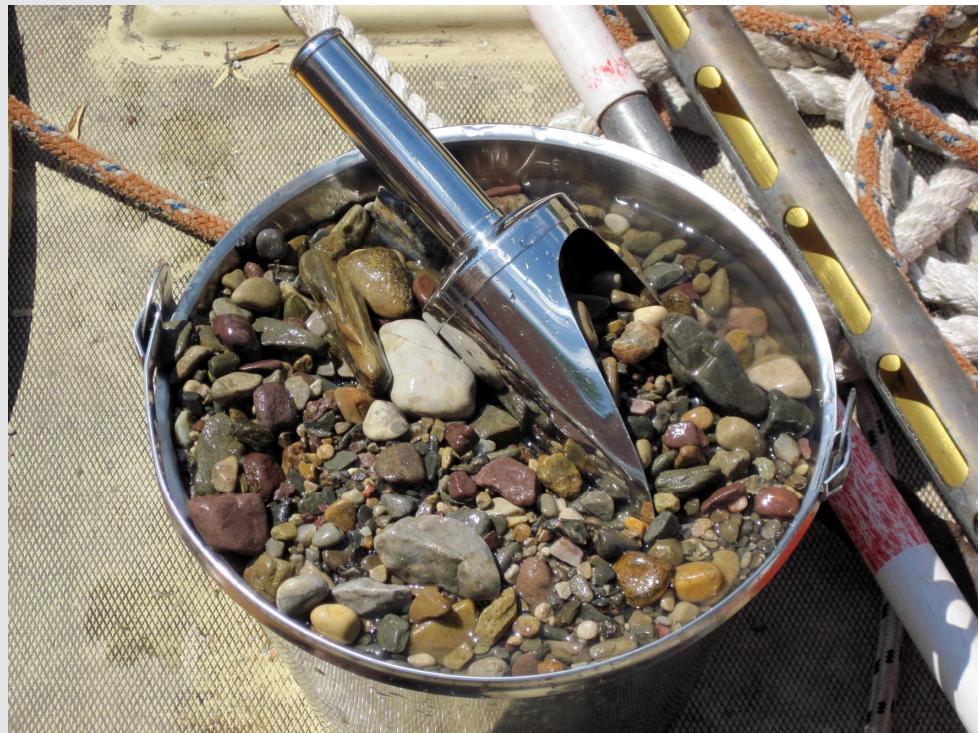


Promotion of the Recycling of Industrial Waste and Building Rubble for the Construction Industry.



# Recikliranje sedimentov iz vodnih teles

- Pesek in prod



Za vse namene  
uporabe

Promotion of the Recycling of Industrial Waste and Building Rubble for the Construction Industry.



# Bodoči izzivi

## Strokovno področje

- **Recikliranje**  
**Voluminozni odpadki, ki so za recikliranje težavnejši in nevarni odpadki**
- **Upcycling**  
**Odpadki, ki se že reciklirajo, vendar za nezahtevne aplikacije.**
- **Recikliranje sedimentov iz vodnih teles**
- **Recikliranje onesnažene zemljine in starih deponij industrijskih in rudarskih odpadkov**
- **Rudarjenje na komunalnih deponijah**



# Recikliranje onesnažene zemljine in starih deponij industrijskih in rudarskih odpadkov

- Stara Cinkarna



Promotion of the Recycling of Industrial Waste and Building Rubble for the Construction Industry.



# Recikliranje onesnažene zemljine in starih deponij industrijskih in rudarskih odpadkov

- Stara Cinkarna\*



Promotion of the Recycling of Industrial Waste and Building Rubble for the Construction Industry.



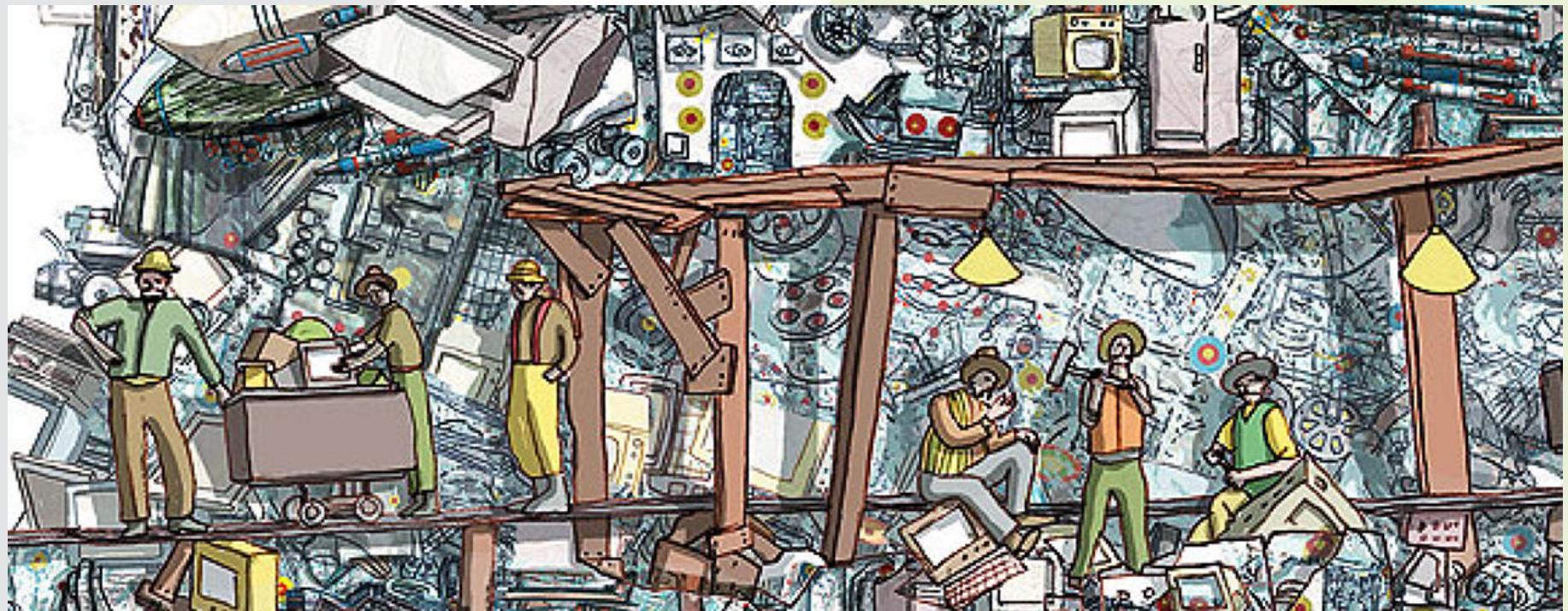
# Bodoči izzivi

## Strokovno področje

- **Recikliranje**  
**Voluminozni odpadki, ki so za recikliranje težavnejši in nevarni odpadki**
- **Upcycling**  
**Odpadki, ki se že reciklirajo, vendar za nezahtevne aplikacije.**
- **Recikliranje sedimentov iz vodnih teles**
- **Recikliranje onesnažene zemljine in starih deponij industrijskih in rudarskih odpadkov**
- **Rudarjenje na komunalnih deponijah**



# Rudarjenje na komunalnih deponijah



Promotion of the Recycling of Industrial Waste and Building Rubble for the Construction Industry.



# Rudarjenje na komunalnih deponijah

- Prezračevanje
- Izkop
- Obdelava in predelava
  - izločanje kovin
  - izločanje gorljive frakcije
  - biološka stabilizacija
- Ureditev dna
- Ponovno odlaganje (lahko na drugi lokaciji)



# Kaj imetnikom odpadka lahko ponudi ZAG?

- 1. Evalvacijo odpadka**
- 2. Optimalen predlog za recikliranje (kam in kako)**
- 3. Raziskave in razvoj novih proizvodov :**
  - robustna receptura
  - izvedljivost v praksi (tehnična, ekomska)
- 4. Pomoč pri iskanju končnega uporabnika**
- 5. Testno polje**
- 6. Slovensko tehnično soglasje ali certificiranje**



# Zaključek

- Recikliranje odpadkov je postalo neizogibno.
- Gradbeništvo je za ponor odpadkov najbolj primerno področje.

## Koristi?

- Zmanjšane potrebe po energiji, naravnih surovinah, deponijskem prostoru.
- Zmanjšanje izpustov toplogrednih plinov.
- Krožna ekonomija, nove poslovne priložnosti in delovna mesta.
- Etična rast z upoštevanjem omejitev planeta.





## Promotion of the Recycling of Industrial Waste and Building Rubble for the Construction Industry.