



# Analiza efekta sistema regionalnih deponija na emisije gasova sa efektom staklene bašte u Republici Srbiji

- › S. Mandić-Rajčević, D. Stevanović, J. Jovanović, M. Karanac, M. Mihajlović, A. Dajić, M. Jovanović \*

Inovacioni centar Tehnološko-metalurškog fakulteta u Beogradu, Univerzitet u Beogradu, Srbija

\* Tehnološko-metalurški fakultet u Beogradu, Univerzitet u Beogradu, Srbija

# Sadržaj

- Uvod
- Cilj
- Metodologija
- Rezultati i diskusija
- Zaključak



# Uvod (Srbija)

- 7,5 miliona stanovnika; 3600 nesanitarnih deponija
- Nivo reciklaže ispod 10%
- Nacionalna strategija za upravljanje otpadom (2010-2019)
- MSW (Komunalni čvrsti otpad) na 24-29 regionalnih deponija
- Do sada izgrađeno samo 7



# Uvod (otpad)

- Preko 50% otpada u Srbiji biorazgradivo
- Dovodi do emisija gasova (ugljen dioksid i metan, anaerobno)
- Gasovi staklene bašte – dovode do globalnog zagrevanja
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change): potencijal globalnog zagrevanja metana je 25 puta veći od ugljen dioksida



## Uvod (trenutno stanje)

- Za oslobađanje metana odgovorne najveće deponije (visok nivo otpada)
- Lokalne deponije + smetlišta + 7 regionalnih deponija = zagađenje
- Visoke emisije metana predstavljaju negativan uticaj na životnu sredinu
- Deponijski gas (metan) predstavlja obnovljivi izvor energije
- Novi sistem: bolje za životnu sredinu i za energiju



# Cilj

**Prikazati uticaj različitih politika upravljanja emisijama sa regionalnih deponija na oslobođene količine gasova sa efektom staklene bašte.**



# Metodologija (1)

- Procena/Kvantifikacija deponijskog gasa
  - Merenja
  - Modeli (Softver)
- LandGem softver
  - Izrađen za regulatornu upotrebu (SAD)
- Ulazni parametri
  - $k$  – brzina stvaranja metana
  - $Lo$  – potencijalni kapacitet stvaranja metana



## Metodologija (2)

- Kvantifikovan CO<sub>2</sub> ekvivalent koji nastaje
  - Direktnim oslobađanjem iz otpada
  - Kao metan – preračunat u CO<sub>2</sub> ekvivalent
  - Prikupljanjem – u slučaju spaljivanja (sa ili bez upotrebe za proizvodnju energije)
- Analizirana tri scenarija
  - Scenario 1: 100% prikupljanja
  - Scenario 2: 50% prikupljanja
  - Scenario 3: 10% prikupljanja





# Rezultati i diskusija

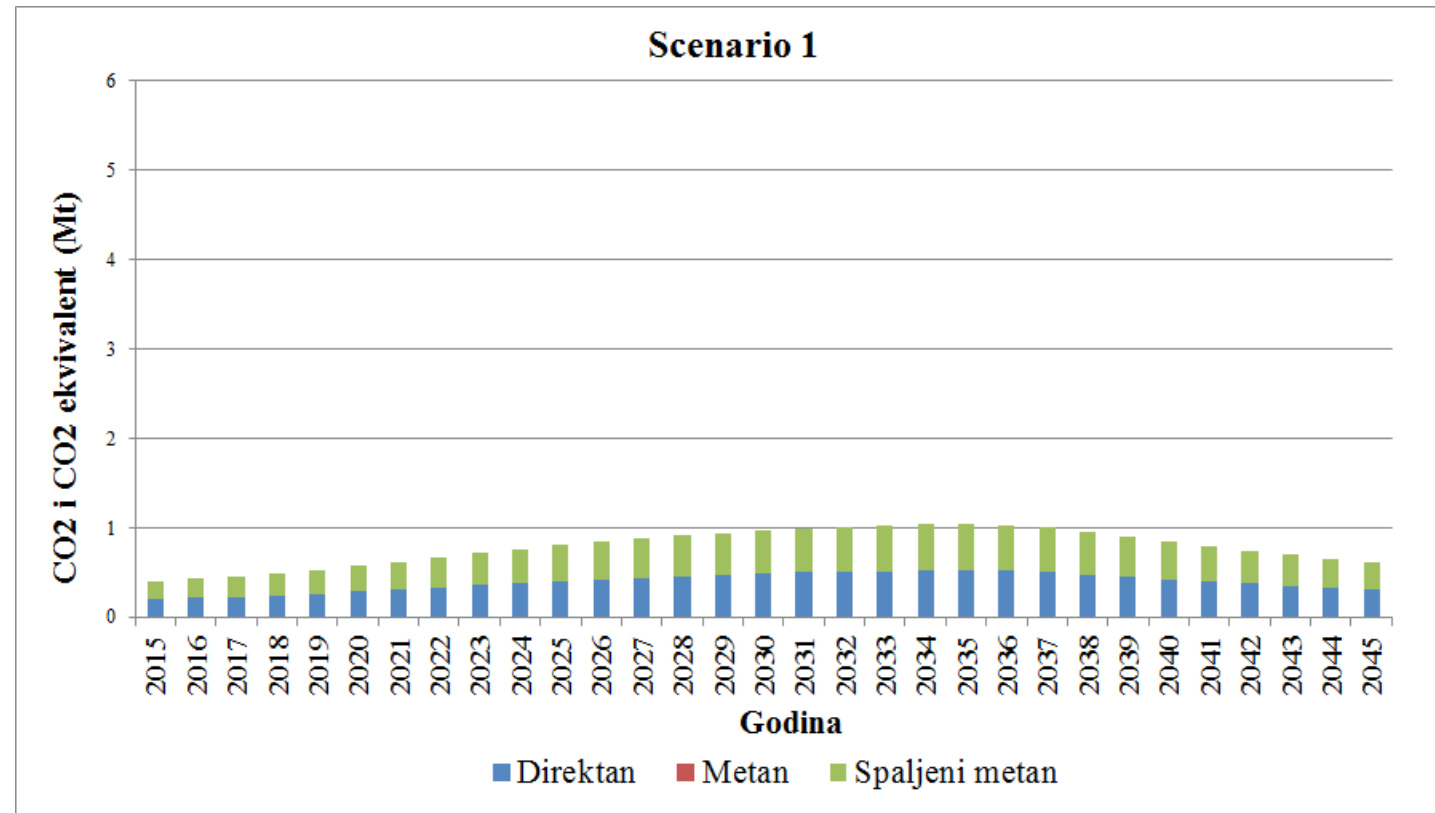


Godina	<i>Scenario 1</i> CO <sub>2</sub> ek (Mt)	<i>Scenario 2</i> CO <sub>2</sub> ek (Mt)	<i>Scenario 3</i> CO <sub>2</sub> ek (Mt)
2015	0,40	1,21	1,85
2016	0,43	1,29	1,97
2017	0,45	1,37	2,10
2018	0,49	1,47	2,25
2019	0,52	1,57	2,41
2037	1,01	3,04	4,67
2038	0,95	2,87	4,40
2039	0,89	2,70	4,14
2040	0,84	2,54	3,89
2041	0,79	2,39	3,67
2042	0,74	2,25	3,45
2043	0,70	2,11	3,24
2044	0,65	1,98	3,04
2045	0,61	1,85	2,84

- Tabela: godišnja emisija CO<sub>2</sub> ekvivalenta (Mt)
- Ukupno:
  - (1) 24,27 Mt
  - (2) 73,39 Mt
  - (3) 112,66 Mt
- Prosečno (Mt/god)  
0,78; 2,37; 3,63

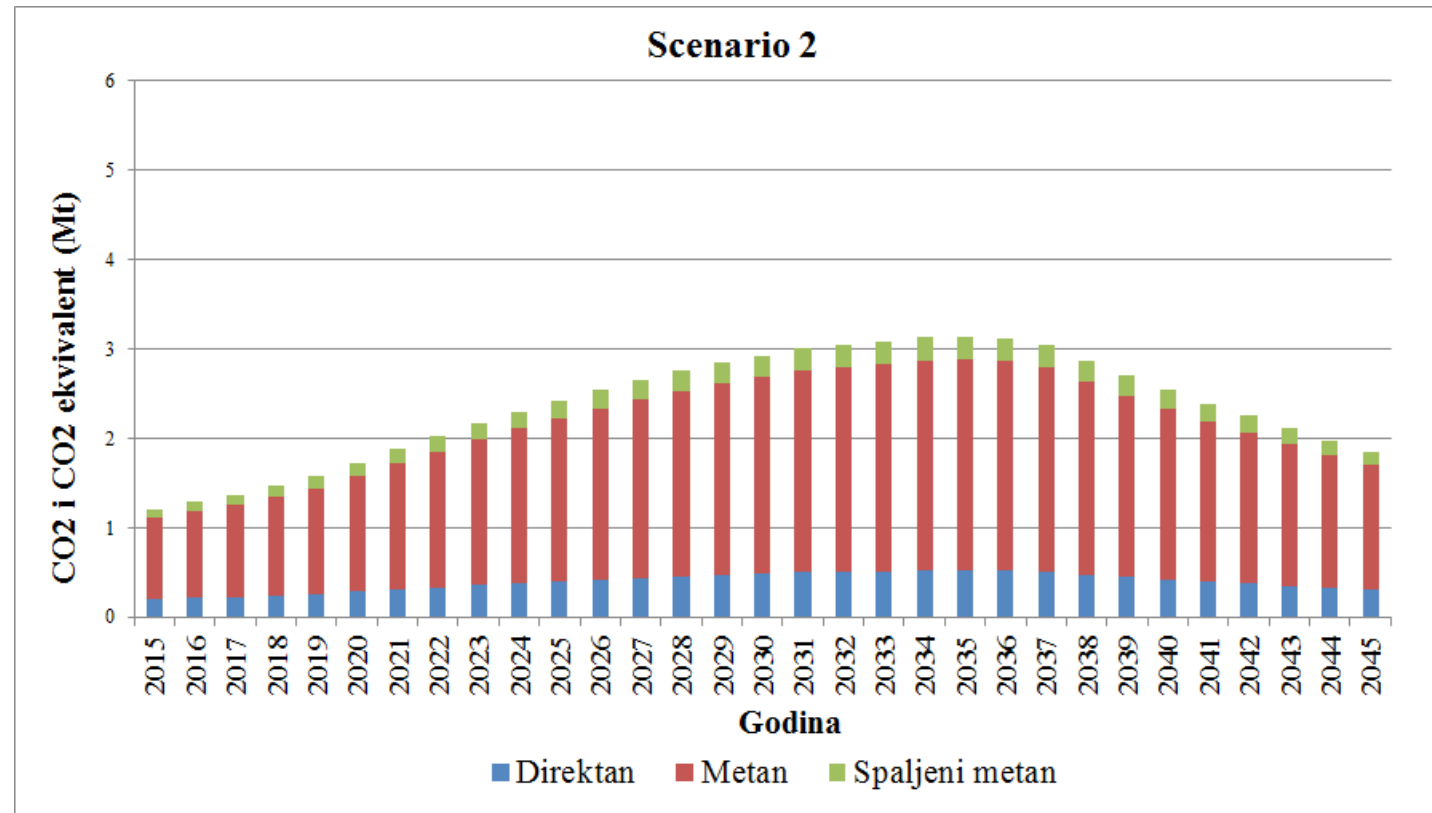
# Rezultati i diskusija

## ■ Scenario 1 (100% prikupljanje)



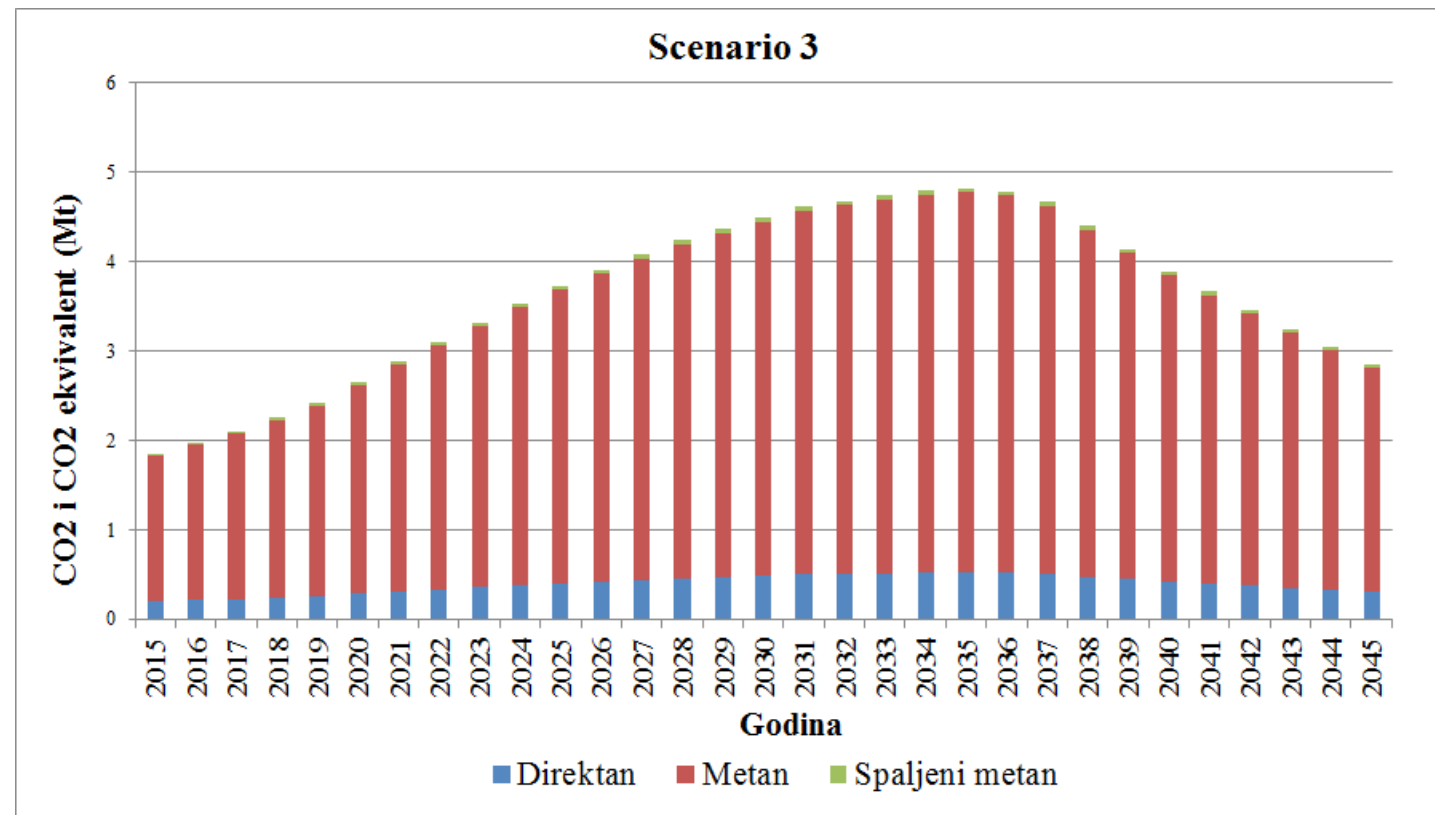
# Rezultati i diskusija

## ■ Scenario 2 (50% prikupljanje)



# Rezultati i diskusija

## ■ Scenario 3 (10% prikupljanje)



# Rezultati i diskusija

- Scenario 1 samo teoretski (zatvaranje kasete, oprema) – demonstracija doprinosa metana ukupnom CO<sub>2</sub> ekvivalentu
- Prosečno smanjenje emisija
  - Scenario 3 - Scenario 2 = 1,3 Mt/god
    - Ukupno: skoro 40 Mt (tokom 30 god)
  - Scenario 2 – Scenario 1 = 1,6 Mt/god
    - Ukupno: skoro 50 Mt (tokom 30 god)



# Zaključak

- Regionalni sistem deponija definisan Strategijom
- Potrebno je sagledati sve aspekta ovog načina upravljanja otpadom
- Deponijski gas predstavlja značajan obnovljivi izvor energije
- Ako se ne prikuplja i ne spaljuje, predstavlja značajno povećava emisije gasova sa efektom staklene bašte





# Hvala na pažnji

- › Istraživanja u ovom radu izvršena su u okviru aktivnosti na projektima *TR 34009* i *TR 1653014* koje finansira Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije.

stefan@tmf.bg.ac.rs