

Sortiranje otpada i ekonomska bilanca gospodarenja s reciklatima

Ivana Buble Kozinc
Kostak d.d., KRŠKO

Sortirnica komunalnog ambalažnog otpada

1. nužnost ili dobra poslovna ideja sa zdravom ekonomskom bilancom?
2. Prepoznati ulaze
3. Prepoznati izlaze - pratiti **poslovnu strategiju i potrebe** preuzimatelja sortiranih sirovina - reciklata
4. **OPEX:** Optimiziranje procesa sortirnice također utječe na cijenu operativnih troškova sortiranja otpada: potrošnju energije, rezervnih dijelova, održavanja, radna snaga itd.

PRELIMINARNI PODATCI SORTIRANJA

PROBLEM: Projektni podatci

ULAZ – sastav materiala – do koje mjere smo u mogućnosti predvidjeti ŠTO će ulaziti na sortirnici

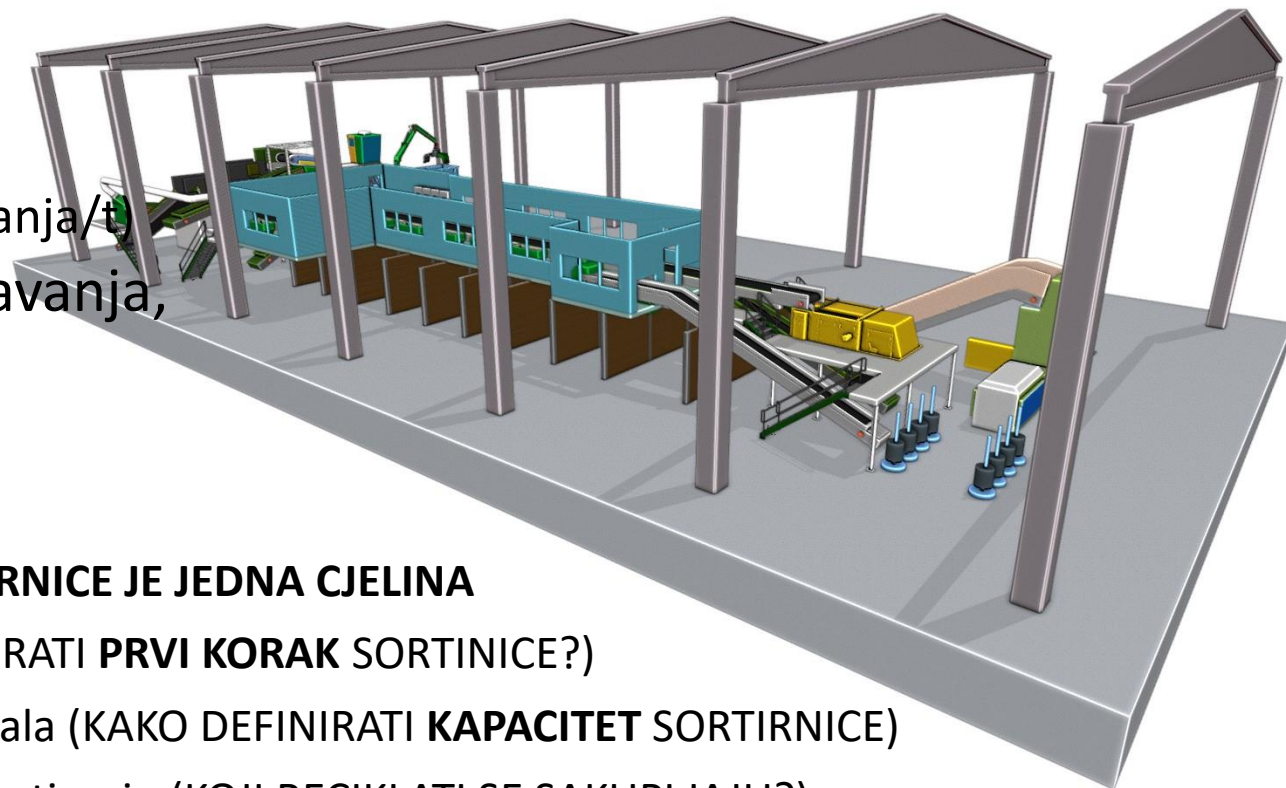
-poznavanje sakupljanja i transporta

IZLAZ – tko će preuzeti reciklat, da li reciklat ima preuzimatelja? specifikacije preuzimatelja se mijenjaju, živo tržište



STUPANJ AVTOMATIZACIJE, KAKO ODABRATI

- Zavisí od kapaciteta
- cilj je pojednostaviti rješenje
 - Operativni troškovi (kWh/t, troškovi održavanja/t)
- radna snaga potrebna (u funkciji razvrstavanja, kontrole kvalitete, održavanja, čišćenja)



POSTUPAK OD VRATA KUĆANSTVA DO IZLAZA IZ SORTIRNICE JE JEDNA CJELINA

1. Definicija kvalitete ulaznog materiala (KAKO DIZAJNIRATI **PRVI KORAK** SORTIRNICE?)
2. Definicija količine/sezonski problemi ulaznog materiala (KAKO DEFINIRATI **KAPACITET** SORTIRNICE)
3. Kontrolirati korake u sustavu prikupljanja=koraci u sortiranju (KOJI RECIKLATI SE SAKUPLJAJU?)
4. Broj izlaza-reciklata iz sortirnice/kvaliteta izlaza-reciklata (KOJI RECIKLATI SU IZLAZI – **vrste reciklata**)
5. Situacija na tržištu sirovina/trgovanje sa sirovinama/transportni troškovi/količine i čistoća (KAKO DOBRO PRODATI RECIKLATE?)

JEDNOSTAVNA RJEŠENJA -ručna sortirnica

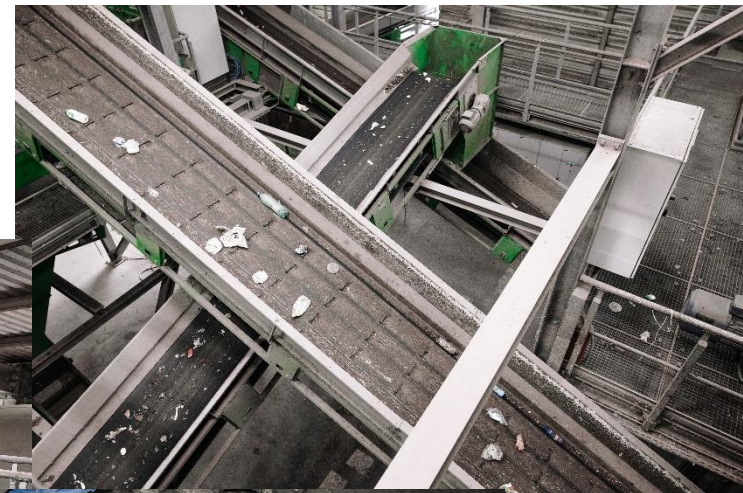
- Fleksibilnost
- vrsta reciklata varira
- Ograničen kapacitet
- Opterećena radna snaga



NAPREDNA RJEŠENJA

- Strojevi omogućuju:
 - Priprema ulaza
 - Odvajanje po;
 - Dimenzijama
 - Težini
 - 3D/2D oblik
 - Magnetna svojstva
 - Struktura materijala
 - Boja materijala

**UVIJEK POTREBAN VIZUALNI
PREGLED**



PROJEKTNI ZADATAK SORTIRNICE

Dimenzioniranje na osnovi ULAZA parametra:

- SASTAV ULAZA po **strukturi** materijala
- SASTAV ULAZA po **dimenzijama** materijala
- KAPACITET ULAZA po **količini** materiala

Razrada na osnovi CILJEVA – IZLAZA:

- Vrste RECIKLATA – koliko reciklata se traži
- Količine očekivanih RECIKLATA
- Koja čistoća reciklata se traži

Kad se odabire sortirnica?

1. Odabir sustava sortiranja po koracima/po podjeli procesa – prosceni koraci
2. Odabir strojeva – snaga, kapacitet
3. Položaj Transportnih traka – dužina, širina, razpodjela materijala
4. Prateća infrastruktura – ulazna skladišta, izlazna skladište, manipulacijski putevi

Operativni troškovi rastu – da li sukladno tome rastu PRIHODI IZSORTIRANIH RECIKLATA?

POSTOTAK USPJEŠNO IZSORTIRANOG MATERIJALA – RECIKLATI - TEORIJA vs. STVARNOST

STVARNOST 2017 SLO (za mjesec)

Slovenija nema depozitnog sustava,
u MKOE

nalazi se %reciklata

(zavisi od područja, sezone itd.)

RECIKLATI	% u ulazu 2017
Fe - željezo	7,5%
AL - aluminij	2,2%
LDPE - folije	9,8%
HDPE manje od 5L	3,0%
PP	2,7%
PET transparent	5,1%
PET mix	3,2%
Tetra Pak	1,7%
Karton (papir)	2,2%
UKUPNO u ULAZU	37,4%

TEORIJA

PODIGNITE POSTOTAK
RECIKLATA NA IZLAZU

STVARNOST 2021 SLO (za mjesec)

- Promjena situacije u proizvodnji ambalaže
- Promjena situacije kod preuzimatelja otpada (TRŽIŠTE)
- prilagođavanje tržištu

RECIKLATI	% u ulazu 2021
Fe - željezo	6,8%
AL - aluminij	2,1%
LDPE - folije	4,3%
HDPE manje od 5L	2,2%
PP	2,4%
PET transparent	4,3%
PET mix	2,2%
Tetra Pak	1,2%
Karton (papir)	1,8%
UKUPNO u ULAZU	27,3%

(problem tržišta)
(proizvodnja ambalaže)

(Pojava sve više aplikacija)

1. Utjecaj ULAZ

2. Utjecaj TRŽIŠTE:

Tržište varijabilno/koji reciklati se traže u stvarnosti?

RECIKLATI -TRŽIŠTE – CIJENE?

- Primjer cijena reciklata **travanj 2024** (napomena: zavisi od kvalitete, količine, lokacije, trgovanja...)

RECIKLATI	EUR/t
<i>Fe - željezo</i>	<i>150,00 €</i>
<i>AL - aluminij</i>	<i>1.000,00 €</i>
<i>LDPE - folije</i>	<i>- €</i>
<i>HDPE manje od 5L</i>	<i>300,00 €</i>
<i>PP</i>	<i>30,00 €</i>
<i>PET transparent</i>	<i>600,00 €</i>
<i>PET mix</i>	<i>300,00 €</i>
<i>Tetra Pak</i>	<i>- €</i>
<i>Karton (papir)</i>	<i>30,00 €</i>

ALUMINIJ

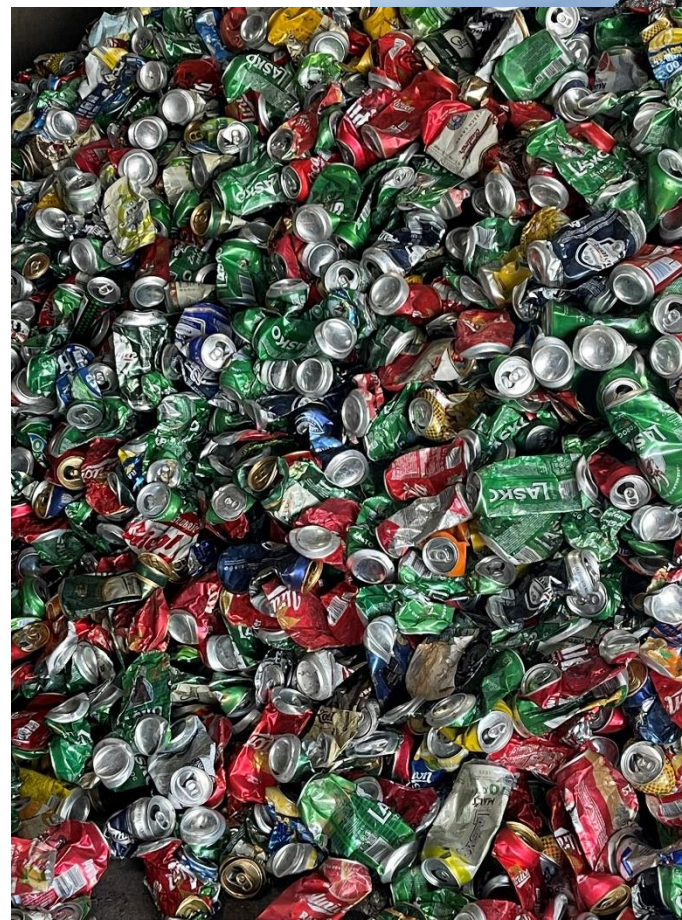
KVALITETA II
600 eur/t



KALITETA I

1.200 eur/t

- BURZA – [Ime.aluminij.com](https://ime.aluminij.com)
- Definiranje cijene za svako preuzimanje
- Čekanje na skladištu



ŽELJEZO

150 eur/t

-mjesečni indexi BDSV

-mjesečni dogovori, variraju po 10eur/t

-zavisí od kvalitete – lošija čistoća utječe za 30% na cijenu

-posrednici



PET

PET mix - 300 eur/t

Lošija kvaliteta bez transparent PET

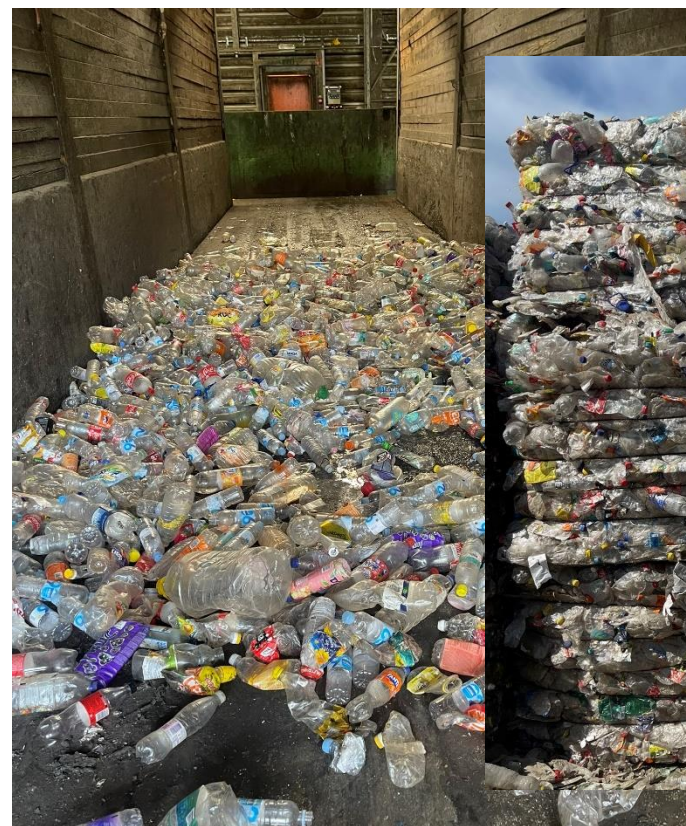
PET transparent - 600 eur/t

Kontrola kvalitete po balah



OPAC problem – nečistoča

U 12 bala našli 3% OPAC -> penali



HDPE

250-300 eur/t

- Čistoća, problem PET embalaža
- Mijenja se ambalaža sredstava za pranje

Upotreba u građevini - izrada cijevi

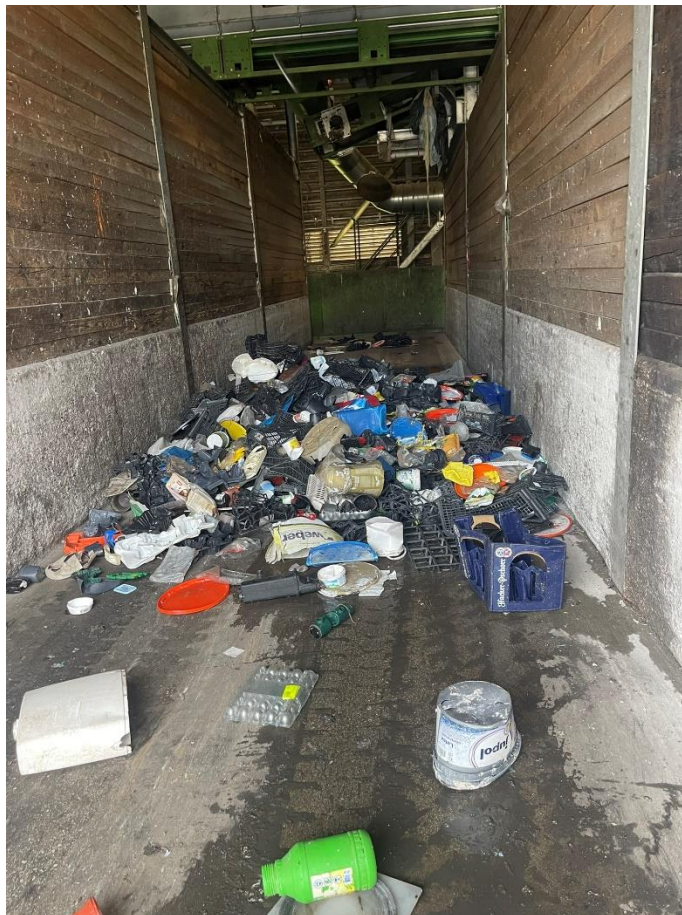
Utjeće sezona i situacija u građevinskom sektoru



PP

30 eur/t

- problematičan materijal
- Čistoća - PVC - rolete, igračke

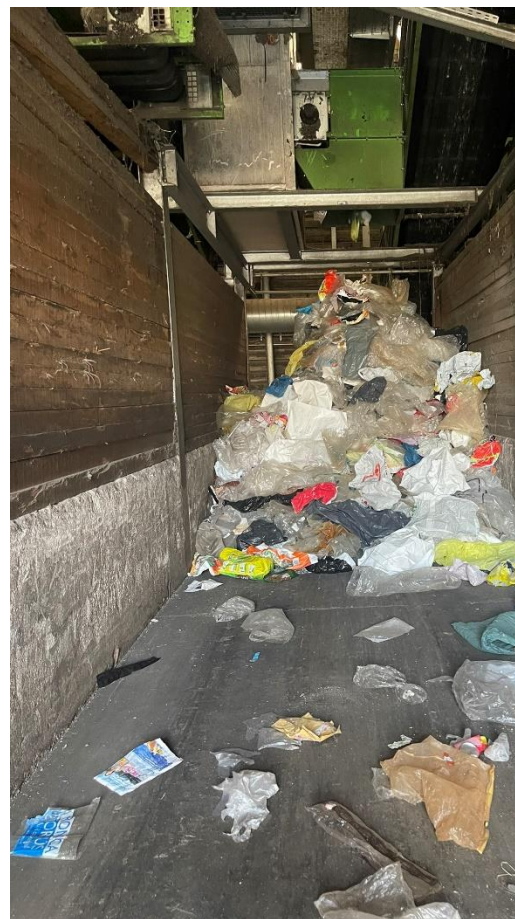


LDPE

0 eur/t do -20 eur/t

-problem

- Uzima se samo bijelo/transparent
%sortiranja se smanjuje za postizanje
uvijeta za preuzimanje



KARTON (papir)

0 eur/t do -20 eur/t

Karton iz ambalažnog otpada kontiminiran

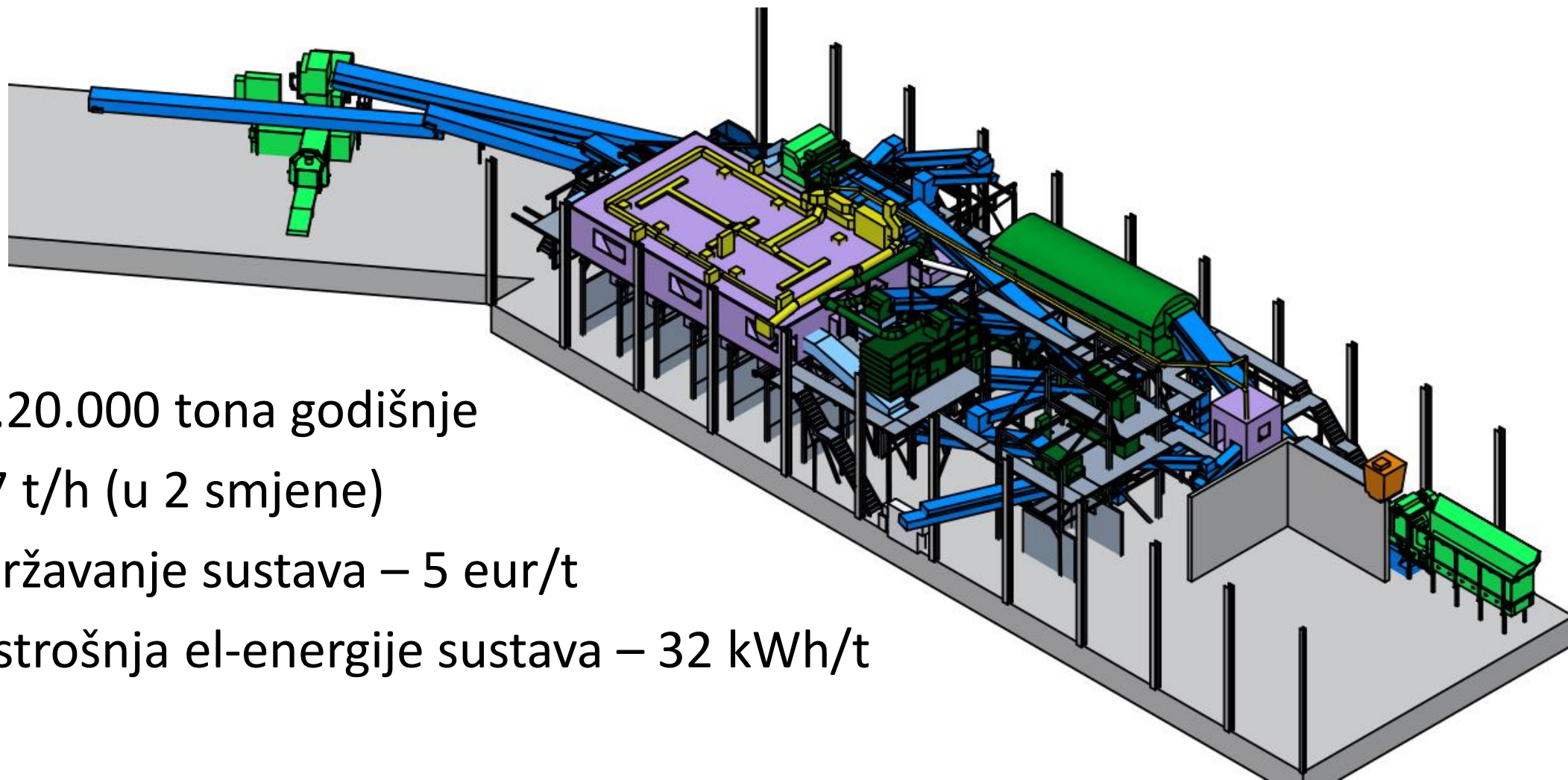


TETRAPAK

0 eur/t do -10 eur/t



Primjer: SORTIRNICA



Ca.20.000 tona godišnje

5-7 t/h (u 2 smjene)

Održavanje sustava – 5 eur/t

Postrošnja el-energije sustava – 32 kWh/t

REZULTATI

RADNA SNAGA (24 radnika) – 20 eur/t

Administracija – 2 eur/t

Održavanje – 5 eur/t

Energetika – 32 kWh/t – 3 eur/t

Logistika, manipulacija – 4 eur/t

UKUPNO ca. 34 eur/t OPEX

REZULTATI - IDEALIZIRANO

PRIHODI 27,3% reciklata u ulazu

+ 72 eur/tonu ulaza

PRIHODI za uslugu SORTIRANJE

+ 60 eur/tonu

TROŠAK zbrinjavanja ostatka 72,7 %

- 95 eur/tonu ulaza

PRIHODI = 132 eur/tonu / RASHODI = 129 eur/tonu

RECIKLATI	EUR/t cijena 04.2024	% u ulazu 2021	EUR/t ulaza
Fe - željezo	150,00 €	6,8%	10,20 €
AL - aluminij	1.000,00 €	2,1%	21,00 €
LDPE - folije	- €	4,3%	- €
HDPE manje od 5L	300,00 €	2,2%	6,60 €
PP	30,00 €	2,4%	0,72 €
PET transparent	600,00 €	4,3%	25,80 €
PET mix	300,00 €	2,2%	6,60 €
Tetra Pak	- €	1,2%	- €
Karton (papir)	30,00 €	1,8%	0,54 €
		27,3%	71,46 €

Situacija varira mjesečno. Utjecaj tržišta ulaza i izlaza svakodnevna borba.

ZAKLJUČAK

U planiranju sustava bitno je zadovoljiti parametre,

ULAZ VARIRA: zbog specifičnosti nastanka otpada – domaćinstva

IZLAZ VARIRA: tržište, burze, posrednici

Parametri su nestabilni, potrebno kontrolirati, da bi na kraju to bila dobra poslovna ideja odnosno uspješna poslovna priča.