



KeepWarm

Biomasa – Tehnologije za pripremu biomase

BIOMASA I NJENO KORIŠĆENJE U SISTEMIMA DALJINSKOG GREJANJA –
OPŠTI PRINCIPII“

Aleksandar Erić

31. Januar 2019, Vinča, Beograd



This project received funding from the EU's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement N°784966. The sole responsibility for the content of this document lies with the authors. It does not necessarily reflect the opinion of the EU.

This project receives co-funding from the German Federal Ministry of Economic Cooperation and Development.

Priprema biomase

- Priprema je obrada biomase u cilju:
 - Dobijanja uniformnog oblika (sečka, pelet, briket, prah, bala, snop, ...)
 - utiče na automatizacija procesa doziranja i smanjenje cene postrojenja
 - Povećanje „gustine energije“
 - utiče na smanjenje dimenzija skladišta goriva
 - Odstranjivanje nečistoća iz goriva;
 - Itd...

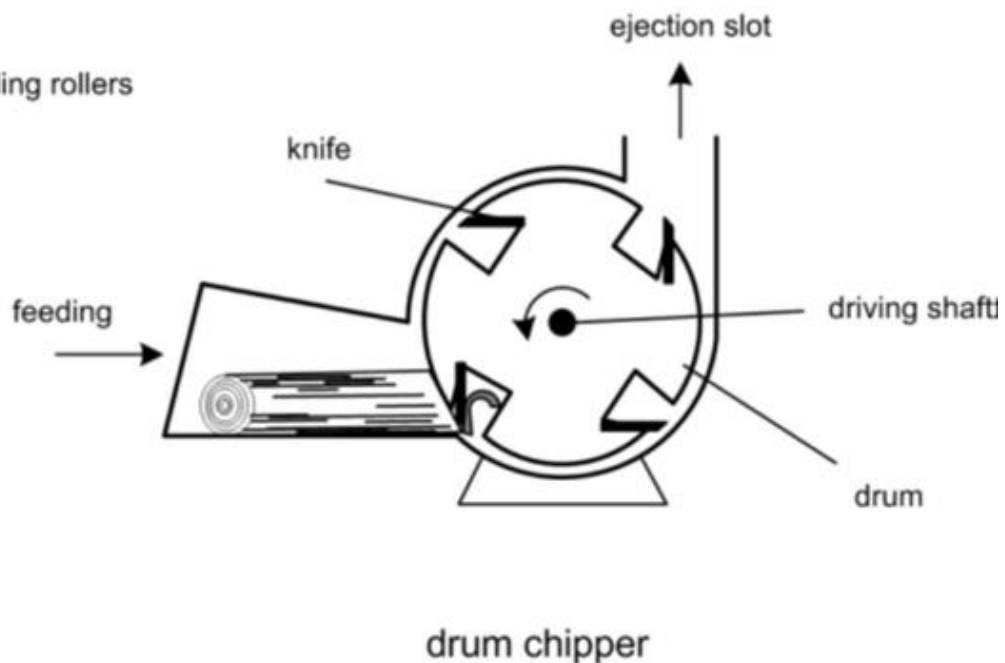
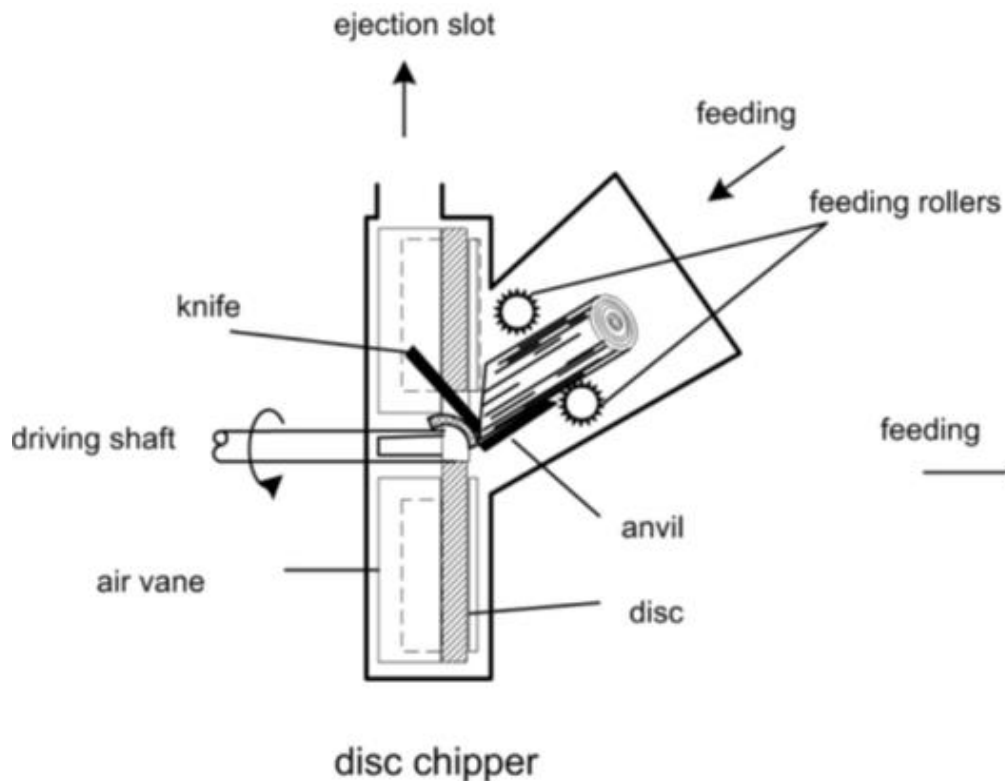
Priprema biomase

- Najčešći načini pripreme i manipulacije biomase:
 - Usitnjavanje šumske biomase;
 - Priprema otpadnog drveta;
 - Baliranje biomase;
 - Peletiranje i briketiranje;
 - Mlevenje biomase;
 - Skladištenje;
 - Doziranje.

Usitnjavanje šumske biomase

- Šumska biomasa obuhvata širok spektar komada drveta prečnika i do 500mm;
- Zahtevane operacije:
 - Lomljenje (50-250mm);
 - Sečenje (5-50mm);
 - Sprašivanje (0-80mm).
- Najčešće su u upotrebi seckalice za drvo.

Konstrukcija seckalice



Mobilne seckalice



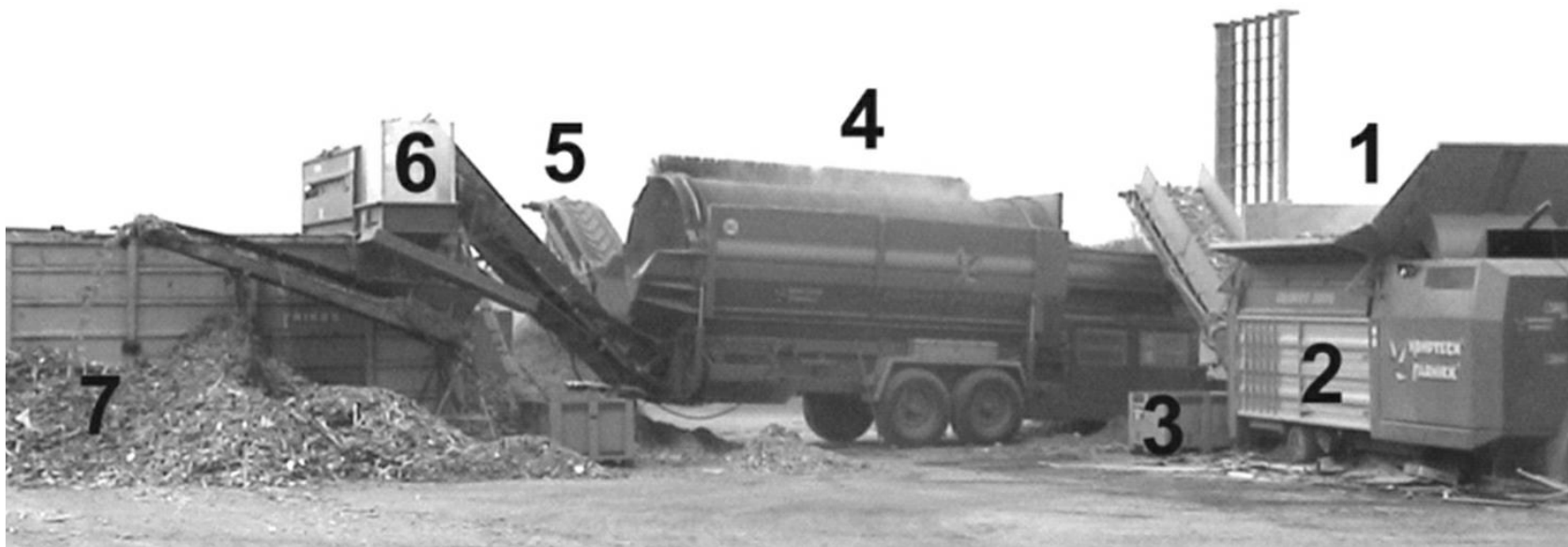
Mobilne seckalica



Priprema otpadnog drveta

- Drvena biomasa nastala od isluženih proizvoda
 - hemijski netretirano drvo,
 - kora,
 - drvo koje sadrži vezivo bez halogena,
 - površinski tretirano drvo,
 - „terisano“ drvo,
 - impregnirano drvo,
 - drvo koje sadrži halogene i plastične materijale.

Priprema otpadnog drveta



1-ulaz goriva, 2-drobilica, 3-izdajač gvožđa, 4-sito od 4mm, 5-izdvajanje sitnih komada, 6-izbacivanje nemagnetnih metala, 7-pripremljena biomasa

Baliranje biomase

- Proces presovanja biomase u cilju formiranja željenog unificiranog oblika;
- Najčešće se odnosi na poljoprivrednu biomasu;
- Obavlja se neposredno nakon žetve.



Baliranje poljoprivredne biomase

- Bale mogu biti:
 - Valjkaste;
 - Velike četvrtaste i
 - Male četvrtaste.



Baliranje poljoprivredne biomase

- Parametri balirane poljoprivredne biomase.

Parametar		Male četvrtaste	Valjkaste	Velike četvrtaste
Potrebna snaga	kW	>25	>30	>60
Produkcija	t/h	8-20	15-20	15-20
Gustina presovanja	kg/m ³	120	110	150
Dimenzija	cm	40×50×50-120	Ø120-200×120-170	120×130×120-250
Masa	kg	8-25	300-500	300-500

Baliranje šumske biomase

- Uvezivanje u snopove dužine oko 3,3m i težine od 0,4-0,7 tona;
- Razvijen u Finskoj.



Peletiranje i briketiranje

- Razlog:
 - Povećanje gustine energije;
 - Automatizacija procesa doziranja u ložište;
- Primenljivost:
 - Sitni komadi, poput strugorine;
- Briketi – cilindričan oblik 30-100 mm
- Peleti – cilindričan oblik 6-10 mm

Prednosti i mane

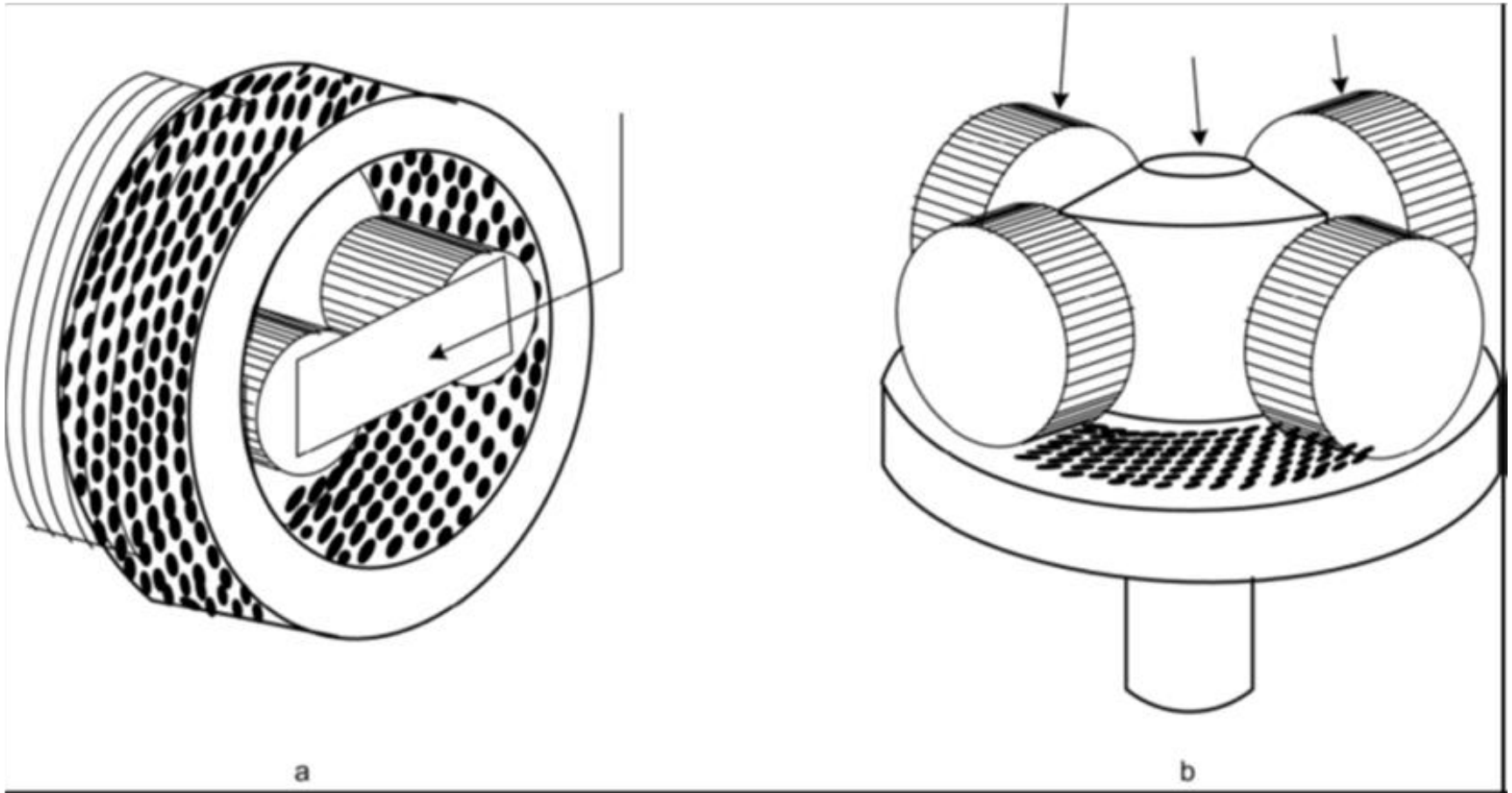
- Prednosti:
 - Ujednačen sastav;
 - Snižena količina vlage;
 - Povećana toplotna moć;
 - Mogućnost automatizacije doziranja;
 - Itd...
- Nedostaci:
 - Visoka cena (150-200 eura/t);

Imajući u vidu da je toplotna moć peleta oko 14 MJ/kg, dolazi se do podatka da jedna ekvivalentna tona nafte košta oko 600 eura!

Tehnologija peletiranja

- Mlevenje:
 - Najčešće se koriste mlinovi čekićari
- Priprema:
 - Tanak sloj vodene pare povećava silu adhezije;
- Presovanje:
 - Produktivnost od 100 kg do 100 t na sat;
- Hlađenje:
 - Veoma važno za dugotrajnost peleta.

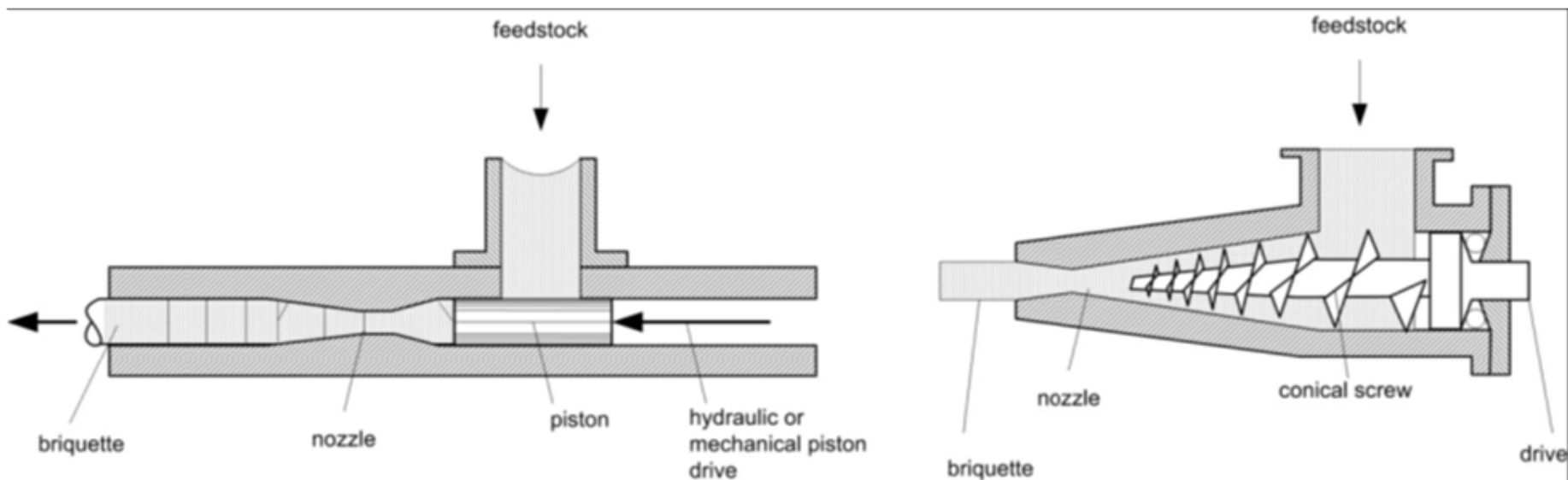
Tehnologija peletiranja



- Prstenasti kalup

- Okrugli kalup

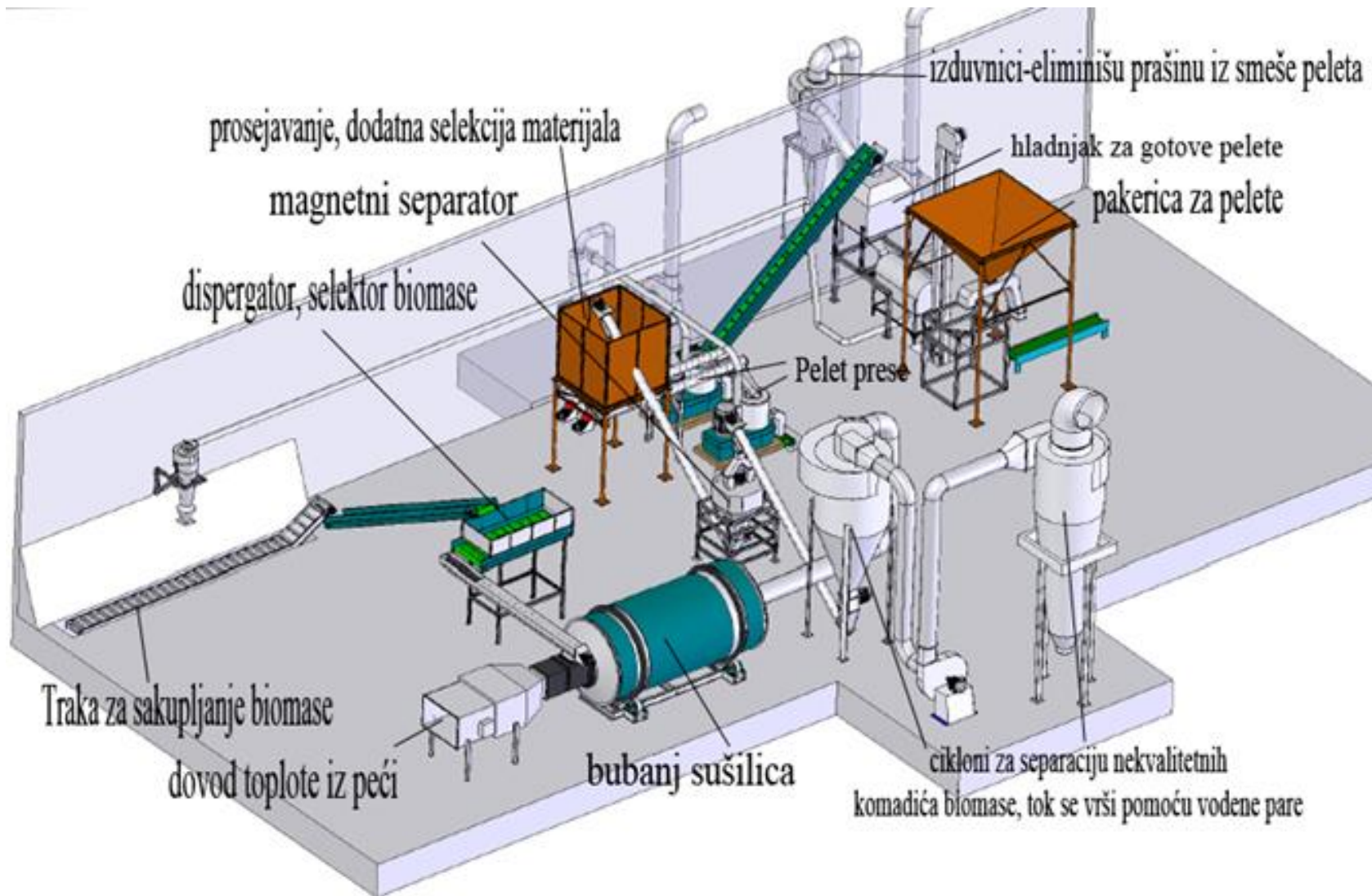
Tehnologija briketiranja



- Klipni kalup
(šaržno briketiranje)

- Pužni kalup
(kontinualno briketiranje)

Postrojenje za peletiranje



Fizička svojstva peleta i briketa

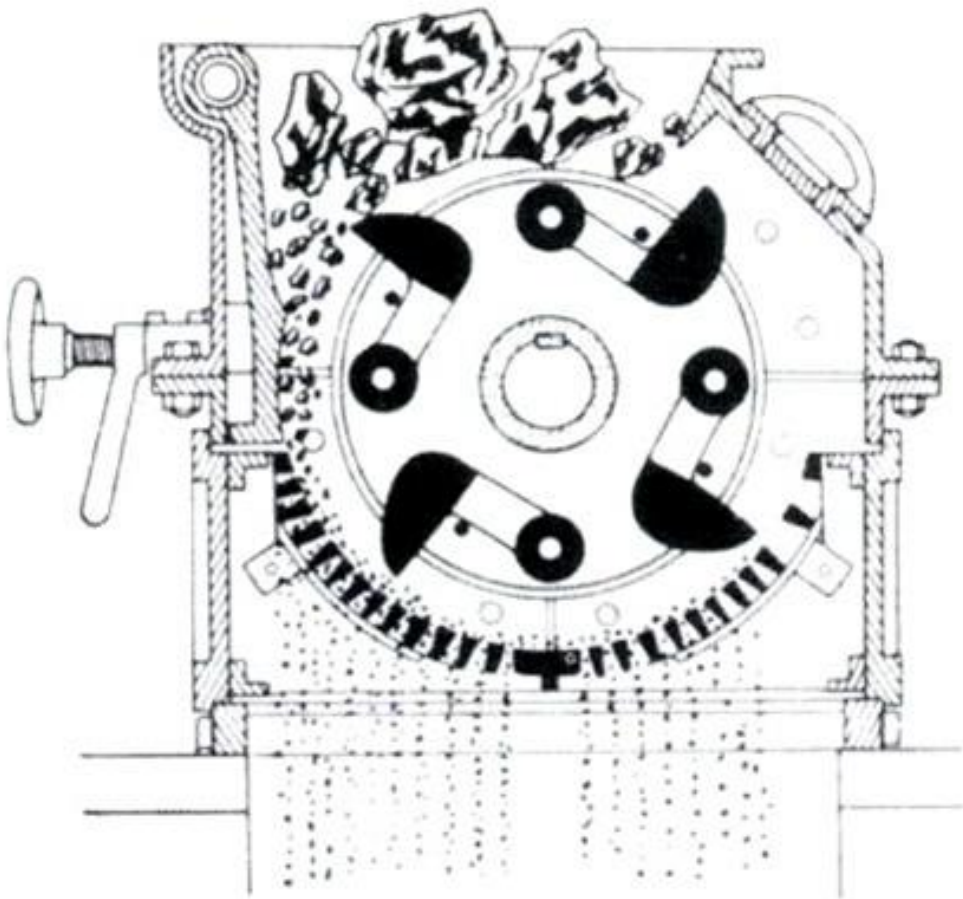
Parametar	Jedinica	Drveni peleti	Drveni briketi
Prečnik D	mm	4-10	40-120
Dužina	mm	<5×D	<400
Nasipna gustina	t/m ³	>1,12	>1,00
Sadržaj vlage	%	<10	<10
Sadržaj pepela	%	<0,5	<0,5
Gornja toplotna moć	MJ/kg	>18,0	>18,0
Sadržaj aditiva	%	<2	<2

Mlevenje biomase

- Cilj mlevenja:
 - Usitnjavanje
 - Postizanje željenog granulometrijskog sastava
- Karakteristike biomase u vezi sa mlevenjem:
 - Dugačka celulozna vlakna
 - Veoma otežan proces mlevenja

Mlevenje biomase

Mlin čekićar



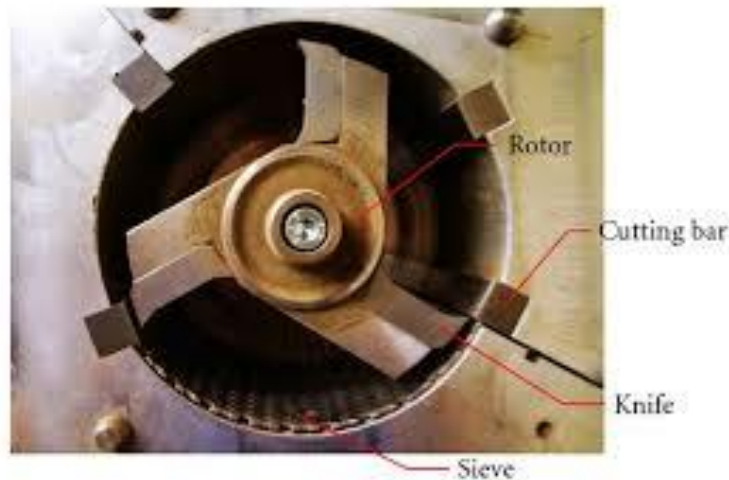
Više rotirajućih diskova
Velika brzina udara od
110 m/s

Pravilnim izborom čekića
mogu se mleti i vlaknasti
materijali, kao što je
drvena biomasa

Mlevenje biomase

Mlin sa noževima

- Koristi se za žilave vlaknaste materije
- Velike brzine do 900 o/min
- Značajno manji kapacitet mlevenja do 2 t/h



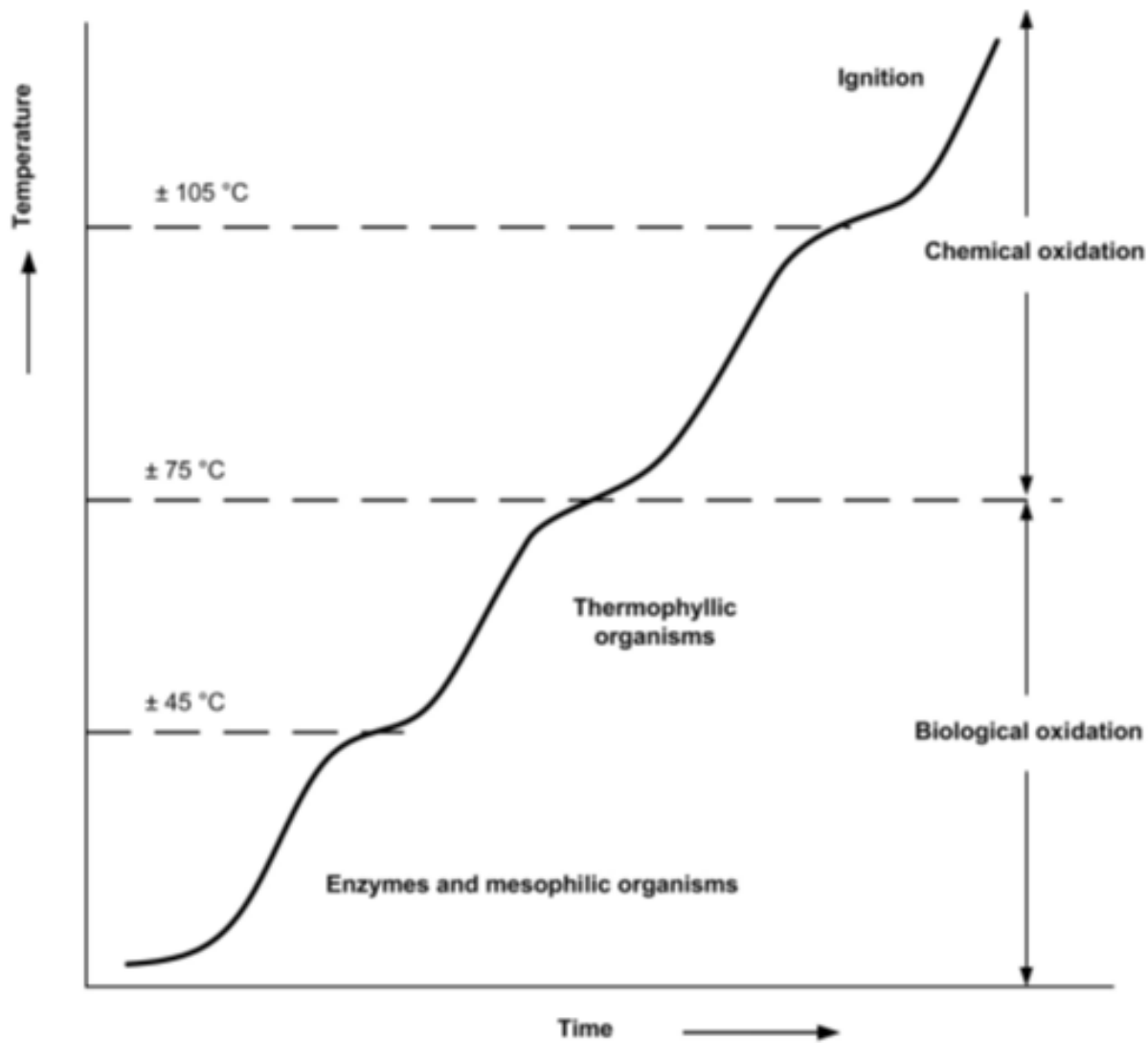
Skladištenje biomase

- Planiranju skladišta treba posvetiti posebnu pažnju, jer produkcija biomase nije konstantna tokom godine;
- Preporučuju se dva skladišta:
 - Dugoročno – dalje od objekta na pogodnom prostoru
 - Kratkoročni – neposredno uz objekat i značajno manjeg kapaciteta, jer se postrojenja nalaze uglavnom u urbanim sredinama gde je cena prostora uglavnom skupa.

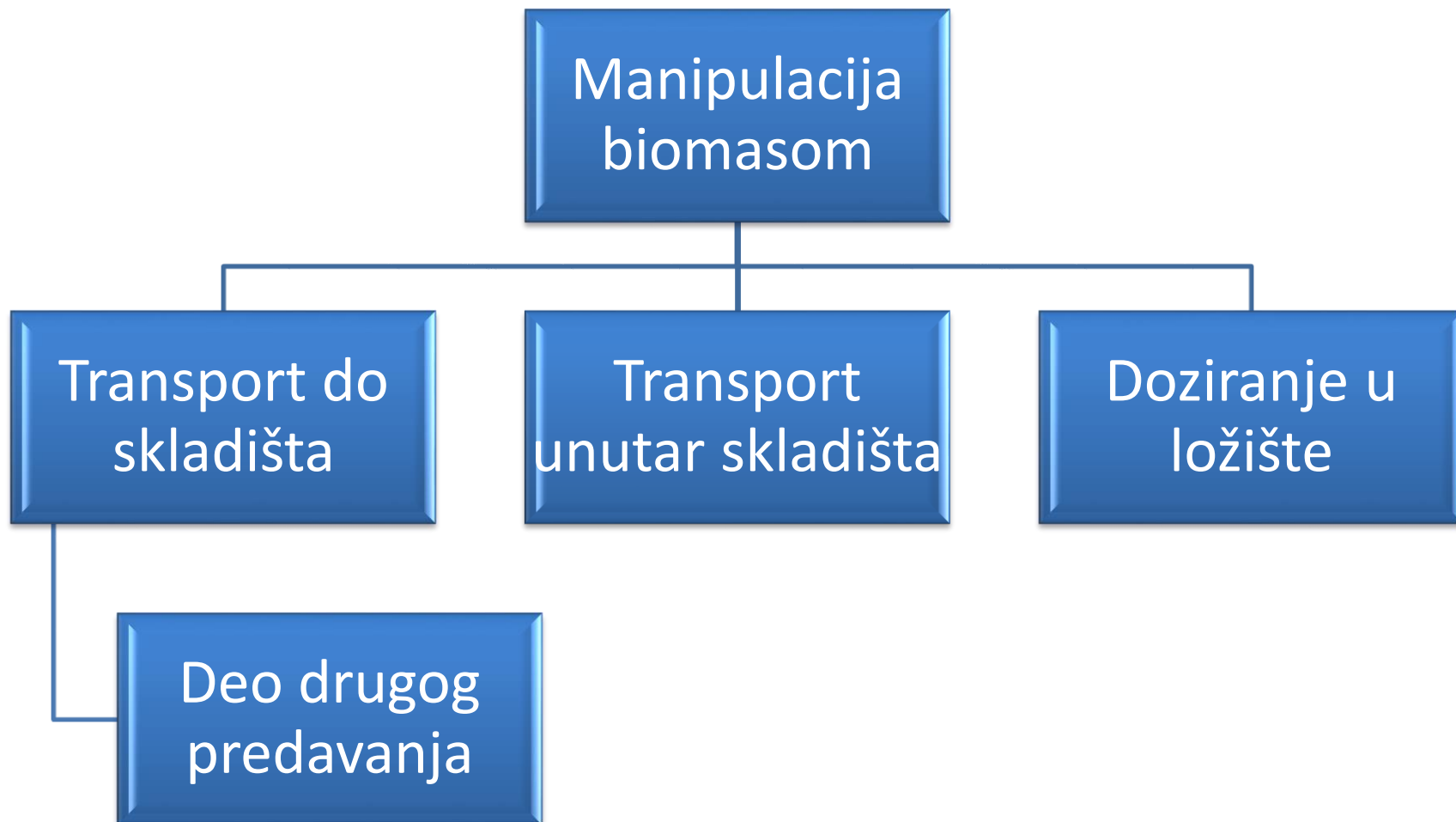
Skladištenje biomase

- Posebnu pažnju treba obratiti na proces samozapaljenja;
- Nastaje usled biohemijske razgradnje;
- Moguće je pratiti pomoću dve metode:
 - Merenjem temperature;
 - Merenjem sastava gasova (pojava ugljenmonoksida označava početak samozapaljenja)
- Od velike važnosti je pravilna raspodela kontrolnih tačaka u skladištu.

Skladištenje biomase

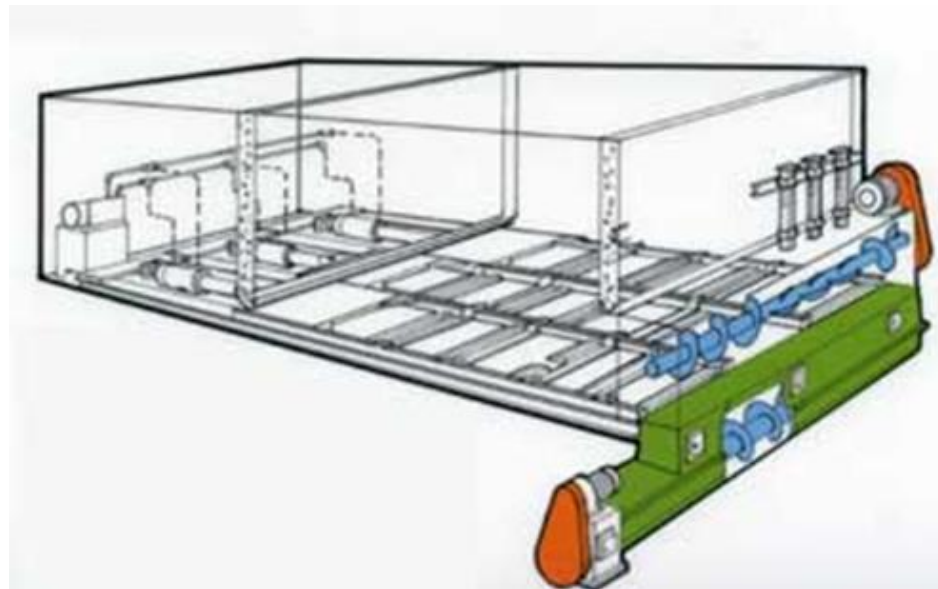
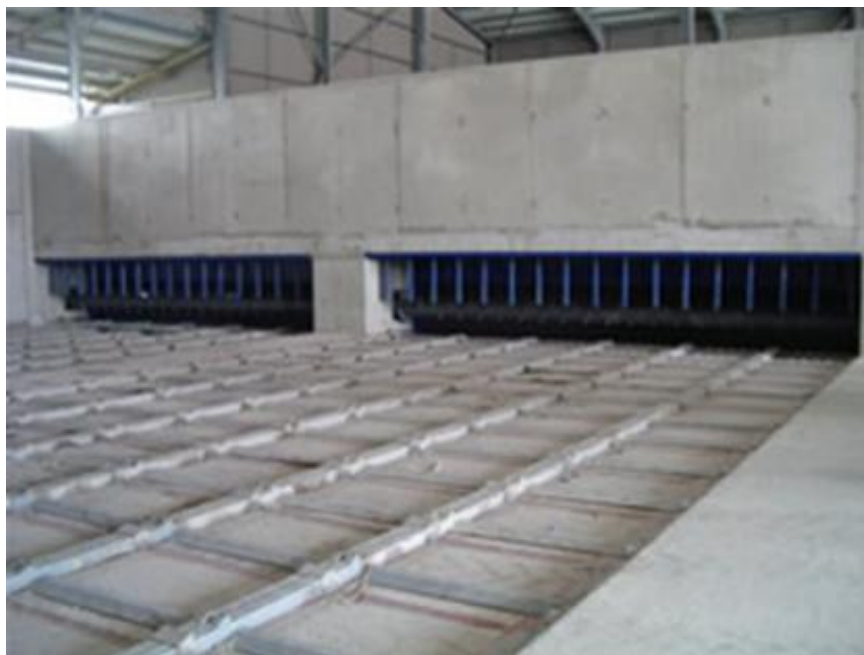


Manipulacija biomasom



Vrste transportera

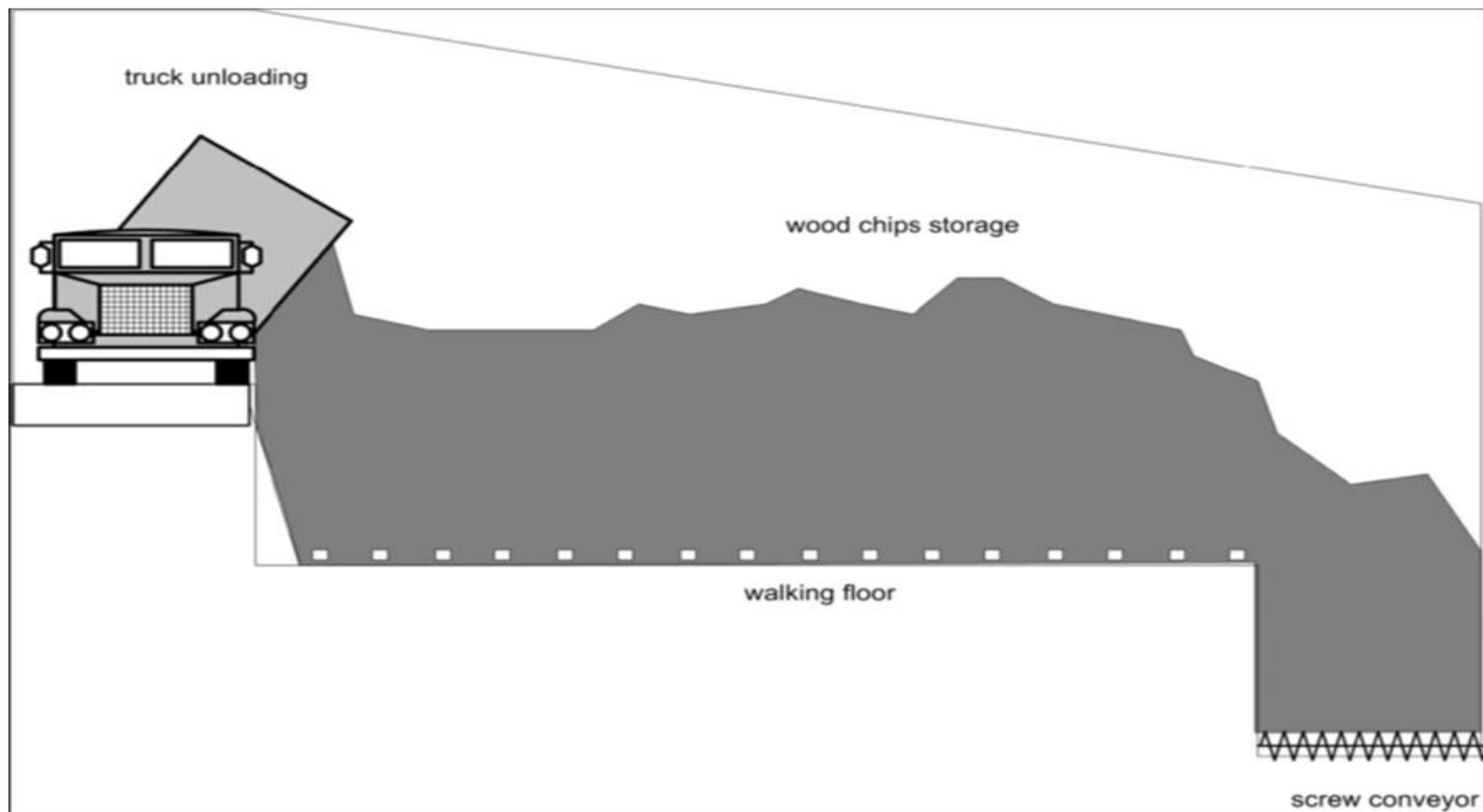
- Služe za transport biomase unutar skladišta
- Klizač transporteri



- Pokreću se pomoću klipa sa letvom, dok se na drugom kraju pužnim uvlačačem ubacuju u željeni prostor.
- Uglavnom služe za drvenu sečku.

Vrste transportera

- Transporter sa pokretnim podom



Doziranje u ložište

- Kosi pužni dozator



- Pogodan je za piljevinu i fini otpad;
- Može se uz pravilno projektovanje koristiti i za drvenu sečku definisanih dimenzija.

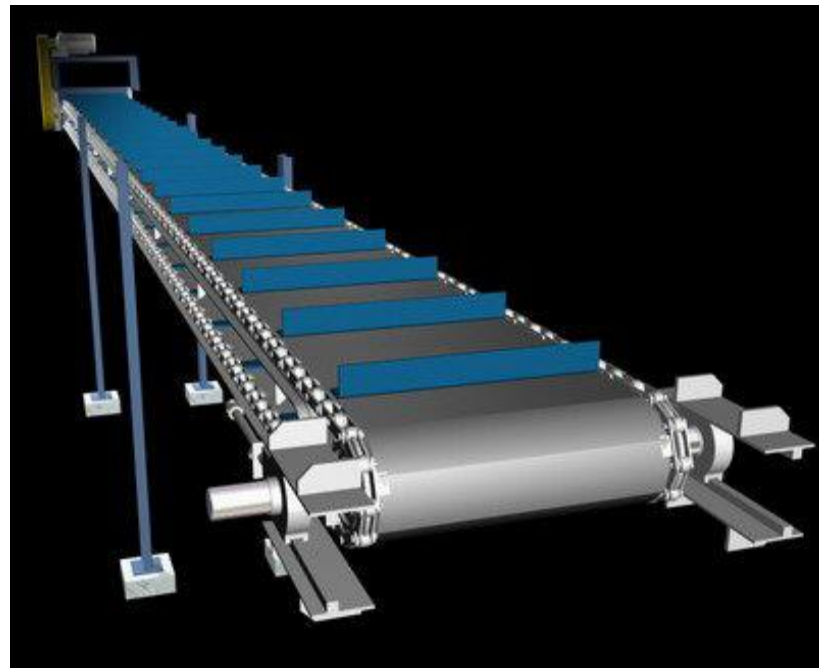
Doziranje u ložište



- Cevni transporter



- Pužni transporter



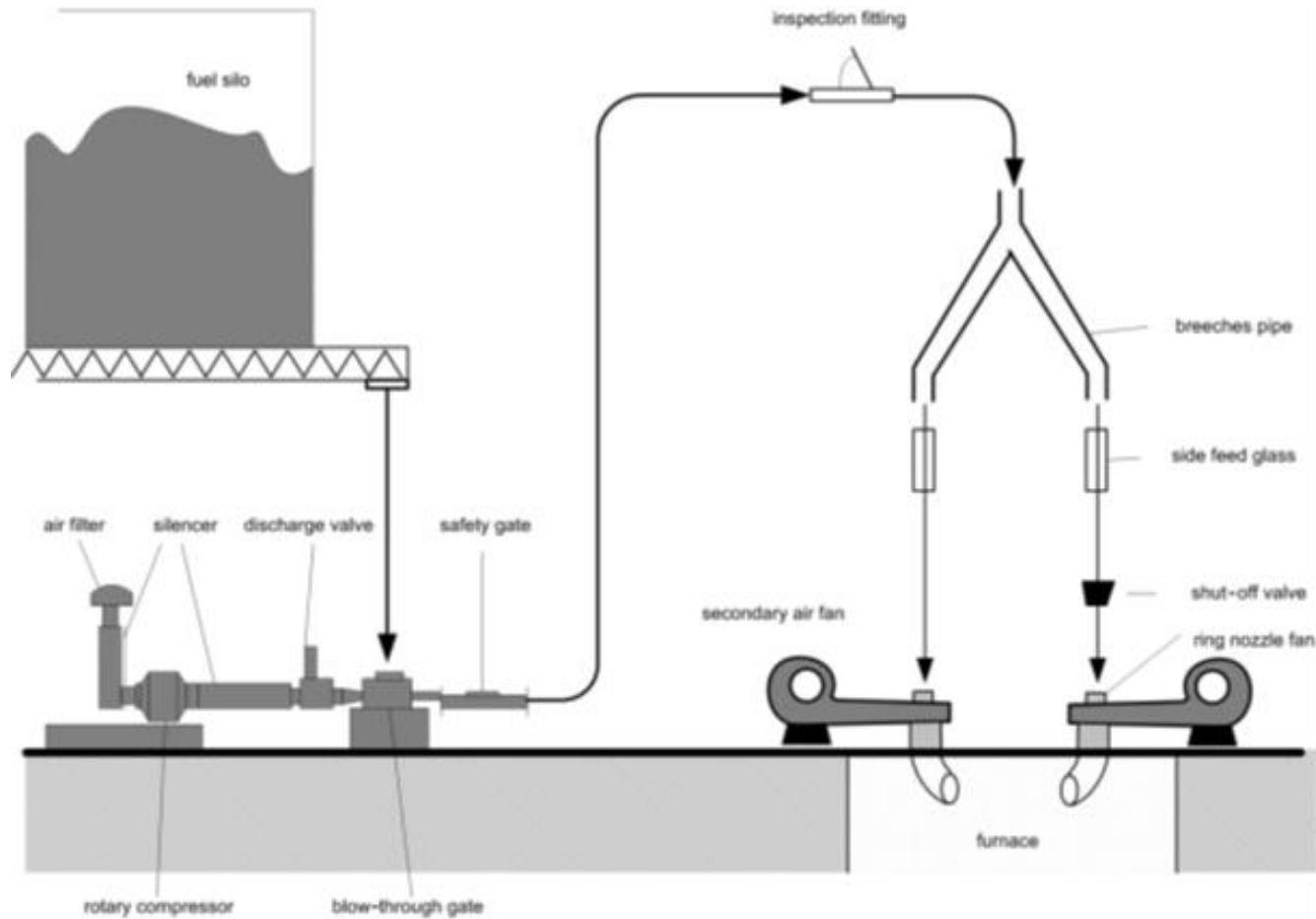
- Lančani transporter

Doziranje u ložište

- Za šaržno doziranje koriste se automatski kranovi
 - Za bale
 - Za čips, piljevinu, pelete



Doziranje u ložište



- Pneumatski transport

Cena pojedinih tehnoloških operacija

Proces	Cena po toni proizvoda, €/t	Utrošak energije, kWh _e /t
Lomljenje, seckanje	6	15
Drobljenje	12,5	25
Sprašivanje	31	40
Mehanička separacija	9,5	10
Briketiranje, peletiranje	7,5-25	15-80
Sušenje	7	-

HVALA NA PAŽNJI!