

MEHANSKA OBDELAVA KMETIJSKE BIOMASE



OBNOVLJIVI VIRI
ENERGIJE V KMETIJSTVU

V kmetijstvu so v različnih kmetijskih pridelavah na razpolago tudi različne oblike biomase, ki jih lahko v celoti ali delno vključimo v krožni tok snovi ter po dodatnem procesiranju uporabimo za energetske in druge namene. Biomaso uporabljamo za proizvodnjo toplotne energije pri njenem sežiganju oziroma kot surovino za proizvodnjo trdnih, tekočih in plinastih biogoriv. Iz kmetijske biomase lahko proizvajamo tudi biokompozite, bioplastiko, vlakna itn. za številne namene v drugih panogah. Poleg tega lahko iz separirane in dosušene gnojevke proizvajamo tudi organska gnojila. Z uporabo organskih gnojil zmanjšujemo odvisnost kmetijstva od mineralnih gnojil, ki v proizvodnji zahtevajo velike količine energije iz fosilnih goriv (gnojila predstavljajo indirektno obliko uporabljene energije v pridelavi).

Aktivnosti Oddelka za kmetijsko tehniko in energetiko na področju procesiranja biomase za energetske in druge namene

- Razvijamo tehnologijo nizko cenovnih sistemov za peletiranje kmetijske biomase.
- Določamo porabo energije za sušenje kmetijske biomase z obnovljivimi viri energije in biomaso.
- Določamo porabo energije strojev in celotnih sistemov za mehansko obdelavo kmetijske biomase.
- Določamo ogljični odtis strojev in celotnih sistemov za mehansko obdelavo kmetijske

biomase.

- Proučujemo tehnologije aditiviranja peletov iz biomase za proizvodnjo kakovostnih peletov.
- Proučujemo tehnologije za predelavo gnojevke in digestatov v peletirana organska gnojila,
- Izobražujemo potencialne uporabnike itn.

Kaj omogoča peletiranje biomase?

Velik problem kmetijske biomase je njena relativno majhna energijska gostota. Za doseganje večje energijske gostote je potrebno pristopiti k zgoščevanju biomase. Za zgoščevanje je potrebno opraviti določene obdelave z mehanskimi metodami ali pretvorbo biomase s termo kemičnimi metodami. V nadaljevanju je prikazan postopek mehanske obdelave biomase s peletiranjem, ki poveča kakovost surove biomase.

Peletirani biomasni material:

- ima večjo energijsko gostoto,
- lažje ga je transportirati na večje razdalje,
- ima standardno obliko in dimenzije, zato je postopek doziranja v kurilne naprave bolj enostaven,
- pri skladiščenju zavzema manj prostora,
- je bolj primeren za trženje itn.

Nasipna gostota različne biomase pred peletiranjem je od 40 do 210 kg/m³ ter od 320 do 720 kg/m³ za različne vrste lesa. Peleti iz biomase so definirani z gostoto snovi ≥ 600 kg/m³, z maksimalno dolžino 40 mm ter s premerom od 6 do 12 mm (gostota, npr. peletov iz granulata klasinca je od 550 do 720 kg/m³).



Stroj za peletiranje različne kmetijske biomase

Biomasi z nižjo kurilno vrednostjo lahko izboljšamo kurilno vrednost tudi z mešanjem z drugo biomaso z višjo kurilno vrednostjo ali pa s proizvodnjo peletov manjšega premera (večja nasipna gostota).

Tudi peletirana organska gnojila proizvajamo s peletiranjem gnojevke ali digestata. Za pripravo vhodnega materiala za peletirana organska gnojila je potrebno opraviti eno- ali dvofazno separacijo ter dodatno sušenje gnojevke ali digestata. Sušenje različne biomase za doseganje končne vlage za peletiranje je najbolj primerno opraviti s pomočjo obnovljivih virov energije (npr. toplotne energije iz različne odpadne kmetijske ter lesne biomase ter kogeneracije na bioplin, uporabo toplozračnih kolektorjev itn.). Kurilna vrednost kmetijske biomase znaša od 12 do 16 MJ/kg za različne



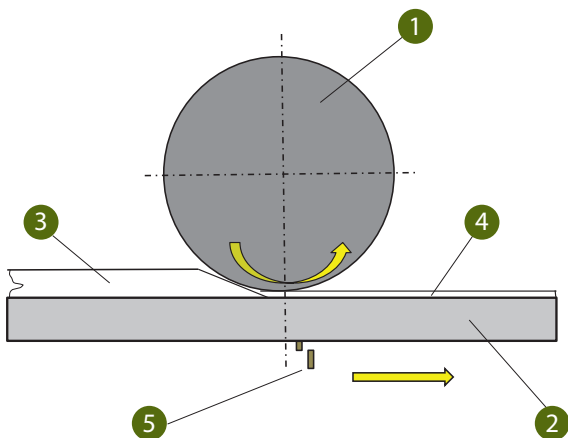
Peletirano organsko gnojilo iz gnojevke ali digestata

žetvene ostanke, ter od 17 do 21 MJ/kg pri ostankih obrezovanja iz različnih trajnih nasadov oziroma procesiranja odpadnih produktov iz predelave različnih pridelkov iz trajnih nasadov. Pred postopkom peletiranja je potrebno biomaso pripraviti tako, da se jo zdrobi na velikost delcev, ki je primerna za delo s stroji za peletiranje (npr. klasinec se pripravi z mletjem z mlino kladivarji).



Klasinec je potrebno pred peletiranjem mehansko obdelati z mletjem

Proces nastajanja peleta



Delovanje stroja za peletiranje s horizontalno matrico, 1 – potisni valj (uporablja se tudi izraz koler; v praksi je valj nazobčen po obodu, zaradi shematskega prikaza principa delovanja je prikazan poenostavljeno) 2 – horizontalna rotacijska plošča z izvrtinami za formiranje peletov, t.j. matrica 3 – vhodni material, t.j. granulat biomase 4 – stisnjeni material 5 – pelet, ki izstopa iz matrice; puščice označujejo smer rotacije potisnega valja in matrice

Biomasa (zmleta na delce velikosti do 4 mm) se dovaja z zgornje strani peletirnega stroja, kjer pada na potisna valja. Material, ki je zajet med potisna valja in matrico, se postopoma vse bolj komprimira in potiska v izvrtine premera 6, 8, 10 mm ali več na matrici. Zaradi kompresije in trenja materiala med stenami izvrtin pride v izvrtinah do komprimiranja materiala (v procesu peletiranja materiala pride do povečanja njegove prostorninske gostote). Za formiranje peletov so potrebni izredno visoki tlaki od 1000 do 1500 barov. Matrica se zaradi trenja potisnih valjev in materiala, ki pride med matrico in potisne valje, segreje. Za pravilno peletiranje mora biti matrica segreta med 80 in 100 °C (pri prenizkih temperaturah ne pride do formiranja kakovostnega peleta).

S predgretjem vhodnega materiala do 85 °C dosežemo aktiviranje naravnih vezivnih snovi, ki omogočajo formiranje kakovostnih peletov. Splošno pravilo za peletiranje je, da mora imeti vhodni material manj kot 15 % vlage. Premajhna ali prevelika količina vlage bistveno vplivata na potek samega procesa peletiranja. Pri premajhni količini vlage ne more priti do formiranja peleta zaradi nezadostnih kohezijskih sil, ki držijo delce materiala skupaj. Material, ki ima preveliko količino vlage pa se ne more peletirati. Drugi pomemben parameter je aditiv, ki omogoča medsebojno vezavo delcev peleta. Aditiv je dodaten material, ki se vmeša v majhnem deležu v osnovni material, da se olajša proces formiranja peletov. Lignocelulozni materiali, kot so npr. les, žetveni ostanki itn. vsebujejo več lignina. Delci iz lignoceluloznega materiala se pri višjih temperaturah, ki nastanejo med peletiranjem, medsebojno povezujejo zaradi dobrih kohezijskih lastnosti lignina, ki s tem vpliva na medsebojno lepljenje delcev materiala, ki ga peletiramo. Npr. pri gnojevki in digestatu pa ta proces ni izrazit, zato moramo dodajati aditive, ki omogočajo kohezijo med delci in formiranje kakovostnih



Žetveni ostanek – klasinec se lahko uporablja za različne namene

peletov. Najbolj pogosti organski aditivi so koruzni škrob (3–5 %), trdna faza po stiskanju semena oljnic za olja (oljna ogrščica, sončnica, ...) itn. Poleg tega se dodaja še odpadno rastlinsko olje (do 3 %) zaradi mazanja matrice in potisnih valjev (s tem se prepreči predčasna obraba matrice in potisnih valjev.).



Pogled v notranjost stroja za peletiranje z dvema potisnima valjema in horizontalno izvedbo matrice za formiranje peletov

Kmetijski inštitut Slovenije
Oddelek za kmetijsko
tehniko in energetiko
**Laboratorij za kmetijsko
tehniko in energetiko**



Grajska cesta 1
Loka pri Mengšu
1234 Mengeš
T: 01 280 51 02, 01 280 51 00
E: viktor.jejcic@kis.si, tomaz.poje@kis.si

www.kis.si