



**FAKULTET TEHNIČKIH NAUKA Novi Sad**  
**POKRAJINSKI CENTAR ZA ENERGETSKU EFIKASNOST**

Trg Dositeja Obradovića 6, 21000 Novi Sad



## ELABORAT



# USPOSTAVLJANJE BERZE BIOMASE U AP VOJVODINI

Novi Sad  
NOVEMBAR 2012. god.

**SADRŽAJ**

SADRŽAJ.....	2
LISTA SLIKA .....	4
LISTA TABELA.....	4
PRILOG LISTA TABELA.....	4
UVOD.....	6
REZIME.....	7
1. PREGLED STANJA.....	8
1.1. SADAŠNJI STATUS I NAČINI KORIŠĆENJA BIOMASE.....	8
1.2. POTEŠKOĆE NA KOJE SE NAILAZI U SANIRANJU OTPADNE BIOMASE.....	9
1.3. MOGUĆNOSTI ZA KORIŠĆENJE BIOMASE U ENERGETSKE SVRHE .....	9
2. POTENCIJAL BIOMASE U AP VOJVODINI .....	10
2.1. VRSTE I KOLIČINE SIROVE BIOMASE PO GRANAMA PROIZVODNJE .....	10
2.2. UKUPNE KOLIČINE BIOMASE .....	11
2.3. PERIOD NASTANKA BIOMASE.....	12
2.4. SADAŠNJI NAČINI KORIŠĆENJA .....	12
2.5. PROCENA POTENCIJALA ZA KORIŠĆENJE U ENERGETSKE SVRHE .....	12
3. TRGOVANJE BIOMASOM.....	13
3.1. SADAŠNJI NAČINI TRGOVANJA BIOMASOM.....	13
3.2. RELEVANTNI TEHNIČKI I DRUGI PREDUSLOVI ZA TRGOVINU BIOMASOM.....	14
4. FORME BIOMASE I GARANCIJA KVALITETA.....	15
4.1. BIOMASA U RINFUZI (SIROVA BIOMASA).....	15
4.2. BALIRANA BIOMASA.....	16
4.3. BRIKETIRANA BIOMASA.....	20
4.4. PELETIRANA BIOMASA .....	21
5. MODELI FUNKCIONISANJA BERZE BIOMASE.....	23
5.1. O „PRODUKTNOJ BERZI“ NOVI SAD.....	23
5.2. STANDARDIZACIJA TRŽIŠNIH INSTRUMENTATA.....	24
5.3. ODREĐIVANJE SISTEMA TRANSPORTNIH TROŠKOVA .....	25
5.4. TEHNOLOGIJA TRGOVINE.....	26
5.5. MOGUĆI MODELI.....	27
5.6. LISTA AKTIVNOSTI.....	27
6. REZIME - PREDLOZI ZA STANDARDIZACIJU BIOMASE KAO ROBE ZA TRŽIŠTE.....	27
7. PORTAL BERZE BIOMASE U AP VOJVODINI .....	32
7.1. OPIS .....	32
7.2. TEHNIČKE KARAKTERISTIKE .....	32
7.3. KORISNIČKE STRANICE.....	33
7.3.1. Početna stranica berze biomase.....	34
7.3.2. Stranica sa opisom projekta .....	35
7.3.3. Stranica za prijavu korisnika .....	36
7.3.4. Stranica sa spiskom korisnika .....	37
7.3.5. Stranica sa spiskom preduzeća.....	38
7.3.6. Stranica sa spiskom vrsta robe .....	39
7.3.7. Stranica sa nalogima .....	40
7.3.8. Stranica sa načinima pakovanja .....	41
7.4. OBUKA KORISNIKA I ODRŽAVANJE .....	41
7.4.1. Uputstvo za instalaciju web aplikacije “Berza biomase u AP Vojvodini” .....	41
7.4.2. Sledeći koraci u primeni web aplikacije “Berza biomase u AP Vojvodini” .....	42
8. PREPORUKE I ZAKLJUČCI.....	42
REFERENCE .....	43

PRILOG 1 PREGLED OBLIKA PAKOVANJA I FIZIČKIH OSOBINA BIOMASE .....	46
PRILOG 2 PREGLED OBLIKA BALA I TOVARA ZA TRANSPORT .....	47
PRILOG 3 PREGLED POGONA ZA BRIKETIRANJE BIOMASE .....	48
PRILOG 4 PREGLED KOMERCIJALNIH TEHNIKA ZA ISKORIŠĆENJE BIOMASE .....	51
PRILOG 5 NALOG ZA KUPOVINU ROBE.....	54
PRILOG 6 NALOG ZA PRODAJU ROBE .....	55
PRILOG 7 CD WEB APLIKACIJA „BERZA BIOMASE U AP VOJVODINI“	

**OSNOVNI TEKST****LISTA SLIKA**

Slika 1: Izgled slame u rinfuzi sakupljene u zboj (val).....	15
Slika 2: Izgled kamare sa malim prizmatičnim balama.....	16
Slika 3: Različite veličine rol bala.....	17
Slika 4:Utovar rol bala na prikolicu.....	17
Slika 5: Skladištenje rol bala u kamaru.....	17
Slika 6: Izgled velike prizmatične bale.....	18
Slika 7: Utovar velikih prizmatičnih bala na prikolicu.....	18
Slika 8: Kamionski transport velikih prizmatičnih bala.....	18
Slika 9: Specijalne prikolice za transport bala.....	18
Slika 10: Kamarisanje velikih prizmatičnih bala.....	19
Slika 11: Transport velikih prizmatičnih bala kranom u natkrivenom skladištu.....	19
Slika 12: Izgled upakovanih briketa u termoskupljajuću foliju.....	20
Slika 13: Izgled gomile peleta.....	22
Slika 14: Obrazac određivanja raspodele troškova.....	26
Slika 15: Dizajn baze podataka.....	33
Slika 16: Početna stranica berze biomase.....	34
Slika 17: Stranica sa opisom projekta.....	35
Slika 18: Stranica za prijavu korisnika.....	36
Slika 19: Stranica sa spiskom korisnika.....	37
Slika 20: Stranica sa spiskom preduzeća.....	38
Slika 21: Stranica sa spiskom vrsta robe.....	39
Slika 22: Stranica sa naložima.....	40
Slika 23: Stranica sa načinima pakovanja.....	41

**LISTA TABELA**

Tabela 1: Proizvodnja biomase u ratarstvu AP Vojvodine.....	10
Tabela 2: Proizvodnja biomase u voćarstvu i vinogradarstvu AP Vojvodine.....	10
Tabela 3: Proizvodnja biomase u stočarstvu Vojvodine.....	11
Tabela 4: Proizvodnja biomase u šumarstvu AP Vojvodine.....	11
Tabela 5: Količina komunalnog otpada u Vojvodini (2009).....	11
Tabela 6: Ukupne količine proizvedene biomase u AP Vojvodini.....	11
Tabela 7: Standard za energetske pelete od biomase ENplus A1; A2 i B.....	22
Tabela 8: Primer deklarisanog kvaliteta za male konvencionalne bale.....	29
Tabela 9: Primer deklarisanog kvaliteta za valjkaste bale.....	30
Tabela 10: Primer deklarisanog kvaliteta za briket.....	30
Tabela 11: Primer deklarisanog kvaliteta za pelet.....	30
Tabela 12. Predlog domaćeg standarda za fizičke i hemijske karakteristike energetskih peleta od poljoprivredne biomase.....	31
Tabela 13. Predlog domaćeg standarda za fizičke i hemijske karakteristike energetskih peleta od drvne biomase.....	31

**PRILOG****LISTA TABELA**

Tabela P1: Oblik pakovanja i fizičke osobine ratarske biomase (sadržaj vlage 14-20%).....	46
Tabela P2: Oblici bala i parametri za transport bala prikolicama i kamionima.....	47
Tabela P3: Pogoni za briketiranje i peletiranje biomase.....	48
Tabela P4.1: Mehanizacija za spremanje ratarske biomase.....	51
Tabela P4.2: Mehanizacija za spremanje voćarsko-vinogradarske i šumske biomase.....	51

Tabela P4.3: Mehanizacija za presovanje energetskih briketa i peleta od biomase	52
Tabela P4.4: Mehanizacija za sakupljanje stajnjaka	52
Tabela P4.5: Peći i kotlovi za sagorevanje biomase	52

## UVOD

*Inicijativa uspostavljanja berze biomase u AP Vojvodini potiče od nužde da se učesnici u procesima proizvodnje i korišćenja biomase u energetske svrhe povežu na najbrži i najracionalniji način u cilju intenziviranja korišćenja ovog energetskeg resursa u Vojvodini. Ona je rezultat višegodišnjih istraživanja za potrebe Pokrajinske vlasti i spoznaje da se ovaj značajan energetske resurs nedovoljno i nezadovoljavajuće organizovano koristi. Uspostavljanje berze treba da bude ključni podsticaj za organizovanu i plansku pripremu biomase u forme pogodne za trgovinu, transport i korišćenje u energetske svrhe izvan mesta nastanka.*

*Ovo je deo sistemskih aktivnosti Pokrajinskog sekretarijata za energetiku i mineralne sirovine i doprinos ostvarenju dugoročnih programa u oblasti energetike. Sadašnje učešće obnovljivih izvora energije, pa i biomase, u energetske bilansu Pokrajine je nezadovoljavajuće. Istovremeno, problemi sa kojima se suočavaju ratari, voćari i vonogradari, iz čije proizvodnje ostaje znatna količina viškova biomase, su dodatni motiv za trajno definisanje mesta i uloge svih raspoloživih viškova biomase. Korišćenje u energetske svrhe je pogodna i realna opcija. Time biomasa dobija i značajno mesto u energetske bilansima. To je u skladu sa aktuelnim državnim i pokrajinske planske dokumentima i težnjama savremenog sveta u energetici. Organizovana trgovina biomasom, kao berzanskom robom, treba da da dodatni podsticaj rešavanju ovih važnih zadataka.*

*Uspostavljanje berze biomase je multidisciplinarni zadatak. Zato je Pokrajinski sekretarijat za energetiku i mineralne sirovine izradu ovog elaborata poverio Pokrajinske centru za energetske efikasnost Fakulteta tehničkih nauka Novi Sad. Za rukovodioca je imenovan vanr. prof. dr Jovan Petrović, koji je formirao tim kompetentnih istraživača sa Fakulteta i izvan njega u sastavu: prof. dr Miladin Brkić, prof. dr Dušan Gvozdenac, doc. dr Srđan Vukmirović, doc. dr Dušan Dobromirov, doc. dr Dami Đaković i mr. Miroslav Kljajić čime je ispunjen preduslov za kvalitetno rešenje ovog zadatka.*

*Istraživanje se zasniva na realnim pretpostavkama. To su: stvarna situacija na terenu, raspoloživi resursi u proizvodnji, sadašnjoj i potencijalnoj potrošnji biomase u energetske svrhe, trgovini, navikama i sl. Model trgovine je postavljen slojevito sa realnim sadašnjim navikama u berzanskim poslovima kod nas uz mogućnost postepenog prelaska na savremenije metode trgovine korišćenjem prednosti elektronskih rešenja.*

*Preporučuje se da rezultate ovog istraživanja razmotri i usvoji Vlada AP Vojvodine. Na osnovu te odluke treba započeti praktične pripreme u Produktnoj berzi Novi Sad. Predlog je da se i ova grupa proizvoda nađe na njihovoj listi i uz podršku društva što pre otpočne trgovina ovom robom. Pri tome treba razvijati i sve prateće aktivnosti, koje će doprineti poboljšanju sigurnosti i uslova trgovine i zaštiti svih učesnika u ovom procesu.*

Vanr. prof. dr Jovan Petrović

## REZIME

Potencijal biomase na teritoriji Vojvodine potiče iz različitih proizvodnih delatnosti. Još nije evidentirana namenska proizvodnja biomase za energetske svrhe. Sada se pojavljuje kao otpadni proizvod iz: ratarske proizvodnje, šumarstva, voćarstva, vinogradarstva, i kao rezultat: higijene šuma, gradskih parkovskih površina i drvoreda i prikupljanja komunalnog otpada. Ovaj otpadni materijal treba da se uništi. Međutim, on ima i određenu energetska vrednost. U cilju njegove sanacije, u sadašnjoj situaciji se pribegava različitim rešenjima. Često je to i protivpravno. U svakom slučaju se energetska potencijal otpadne biomase trajno gubi. Istovremeno, udeo biomase u energetskom bilansu Vojvodine je zanemarljiv. Daleko je od ciljeva koje proklamuje Evropska unija (minimum 20% u finalnoj potrošnji energije do 2020. godine).

Najznačajniji potencijal biomase potiče iz ratarske proizvodnje. To su otpadne materije čiji viškovi ostaju na njivama i kao takvi predstavljaju problem za zasnivanje nove setve. Nepostojanje tržišta ove biomase ne motiviše ratare da je prikupe, osim u količinama kojima zadovoljavaju sopstvene potrebe. U praksi se uglavnom ne radi čak ni to. Zbog toga je sistemsko rešenje, uz garanciju makar i nevelike dobiti, podsticaj, koji će omogućiti razvoj čitavog lanca za korišćenje ove biomase u energetske svrhe. Istovremeno, ili u sledećem koraku, prikupljenu biomasu treba pripremiti u forme pogodne za korišćenje u energetske svrhe. To su po pravilu i forme, koje omogućavaju ekonomsku opravdanost transporta od mesta nastanka do mesta korišćenja. Istraživanjem su obuhvaćene sve forme, koje daju raspoložive tehnologije i oprema za prikupljanje biomase i njeno oblikovanje na mestu nastanka.

Proizvođači otpadne biomase u budućnosti treba da se usmeravaju na korišćenje uređaja za presovanje biomase, koji daju najpogodnije forme. Ovo se odnosi na aspekt dalje upotrebe imajući u vidu pogodnosti pri direktnom korišćenju u ložištima ali i trgovine na berzi. Pri tome postoje dve opcije. Prva je direktno korišćenje u energetske svrhe i druga korišćenje kao sirovina za dalju preradu u kompaktnije forme (briket ili pelet). Dodatna dorada u forme briketa ili peleta omogućuje trgovinu na većim udaljenostima. To, uz dodatno zapošljavanje stanovništva, može da bude motiv više za favorizovanje ovih formi kao krajnjeg proizvoda za korišćenje u energetske svrhe. Sistemski akcija društva treba da doprinese i u ovoj sferi. Za to treba ustanoviti podsticaje, stvoriti uslove za dugoročno sigurno poslovanje i ostvariti pogodnosti za korišćenje biomase u energetske svrhe. Tu se pre svega misli na podsticaje za korisnike energije iz biomase kroz subvencije pri investiranju u postrojenja za korišćenje biomase u energetske svrhe ili subvencionisanu cenu pri njenoj nabavci. Za to su potrebne strateške odluke države ili Vlade AP Vojvodine.

Samo formiranje tržišta će se bazirati na definisanim formama u ovom elaboratu. To ne mora da bude konačno. Korekcije formi su moguće i u toku rada berze. Međutim, paralelno sa zasnivanjem i radom berze treba podsticati razvoj uslužnih delatnosti, koje će pospešavati fer uslove u trgovini, ravnopravnost i zaštitu prava svih učesnika. To se posebno odnosi na izradu domaćih standarda o kvalitetu proizvoda i način njihovog certificiranja. Elaborat nudi početne uslove za standardizaciju, koju treba započeti i raditi saglasno evropskim normama, ali istovremeno prilagođavati domaćim uslovima.

Sledeći važan korak je uspostavljanje uslova za početak trgovine. Elaboratom se predlaže da se taj posao poveri Produktnoj berzi Novi Sad. Razmatrajući i druge opcije nametnulo se kao najracionalnije rešenje da se taj posao obavlja isto kao što se radi sa drugim berzanskim proizvodima u sadašnjem poslovanju berze. Sadašnjim proizvodima treba da se doda lista novih proizvoda iz oblasti biomase. U berzi postoje obučeni kadrovi i druga potrebna logistika. Potrebna je dodatna obuka u vezi samih pojedinačnih proizvoda sa liste i berzanski posao sa biomasom može brzo da počne. U prvom trenutku bi se to radilo kao i do sada uz korišćenje postojećih naloga za prodaju robe i naloga za kupovinu robe. Dobili smo uverenja da sadašnje navike većine naših učesnika na berzi daju malu garanciju da bi elektronska trgovina već u startu davala dobre rezultate. Prelazak na trgovinu elektronskim putem može da se obavi postupno njenim paralelnim razvojem. Time bi se ovaj posao razvijao i postepeno dostizao željeni cilj.

Strateškim dokumentima, medijskom kampanjom i drugim sredstvima treba raditi na daljoj afirmaciji opravdanosti i potrebe korišćenja biomase u energetske svrhe. Ovo je podjednako važno zbog dostizanja željenih bilansnih ciljeva u korišćenju biomase u energetske svrhe, saniranja viškova otpadne biomase, povećanja zaposlenosti u čitavom lancu u ovoj oblasti, ali i konsultantskim, trgovačkim i drugim uslužnim delatnostima te stvaranju trajno dobrog izvoznog artikla.

## 1. PREGLED STANJA

Biomasa je prisutna na celini teritorije AP Vojvodine. Poreklo njenog nastanka je različito što zavisi od delatnosti na pojedinim delovima teritorije. Odnos prema ovoj biomasi je mahom tradicionalistički, bez sistemski usmeravanih aktivnosti. Pre se može reći da su na neke promene odnosa uticali trenutni trendovi i promena navika u raznim domenima, a pogotovu u energetici. Primera radi, u vremenu popularizacije široke upotrebe lakog ulja za loženje u lokalnim uređajima za zagrevanje (sedamdesetih godina prošlog veka), čak je i u ruralnim sredinama ovaj trend uticao na masovno rušenje tradicionalnih zidanih peći za grejanje na kabastu biomasu u seoskim kućama i njihova zamena pećima na lako ulje za loženje.

### 1.1. SADAŠNJI STATUS I NAČINI KORIŠĆENJA BIOMASE

Postoji više vrsta otpadne biomase: poljoprivredna, iz prehrambene industrije, šumska i iz drvoprerađivačke industrije. U AP Vojvodini najviše prevladuje poljoprivredna i biomasa iz prehrambene industrije. Šumske biomase ima malo, kao i iz drvoprerađivačke industrije. Poljoprivrednu biomasu čine ostaci iz ratarske, voćarske, vinogradarske i stočarske proizvodnje. Ostaci iz ratarske proizvodnje su:

- pšenična slama,
- sojina slama,
- slama od uljane repice,
- stabljika od kukuruza (kukuruzovina),
- oklasak od klipa kukuruza (šapurika, čokanj),
- ljuske od semena suncokreta,
- glave i stabljike od suncokreta i dr.

Ostaci u voćarskoj proizvodnji su orezine od voćaka, a u vinogradarstvu orezine od vinove loze.

U stočarskoj proizvodnji nastaje stajnjak od prostirke (slame), koja se meša sa osokom i čvrstim ekskrementima od životinja. Ovakav stajnjak nosi naziv „tečni stajnjak“, ako se čisti sa vodom.

Svi pogodni oblici poljoprivrednih ostataka mogu se usitniti i zaorati da bi se povećala plodnost zemljišta. To uglavnom rade poljoprivredna imanja kojima je stalo da povećaju narušenu plodnost zemljišta. Usitnjavanje i zaoravanje poljoprivrednih ostataka je prilično otežan posao. Zbog toga, mnoga imanja pale poljoprivredne ostatke na njivi i tako uništavaju korisne žive organizme na i u površinskom sloju zemljišta. Takodje, narušava se okolna (životna) sredina. Imanja koja imaju stočarsku proizvodnju ratarsku biomasu koriste za prostirku kod životinja. Pored navedenog, poljoprivredni ostaci ili kako se često nazivaju posle žetveni ostaci, mogu da se koriste i u druge svrhe: kao izolacioni material u građevinarstvu, u industriji nameštaja, u metalnoj industriji kao sredstvo za poliranje (oklasak), u hemijskoj industriji kao nosač pudera, u prehrambenoj industriji za proizvodnju alkohola i na kraju kao izvor toplotne i električne energije, tj. alternativno gorivo (tzv. biogorivo).

Procenjuje se da u AP Vojvodini ima ukupno oko 6 miliona tona biomase iz ratarske proizvodnje, oko 95.000 tona iz voćarsko-vinogradarske proizvodnje, 3,9 miliona tona iz stočarske proizvodnje, oko 350.000 tona iz šumarske i drvoprerađivačke proizvodnje i 390.000 tona iz komunalnog otpada (organskog dela).

Ukupno to čini oko 10.735.000 tona biomase. Procenjujući potrebe u poljoprivrednoj i drugim proizvodnjama za korišćenjem biomase u razne svrhe, može se reći da od 10,7 miliona tona može da se do 30% ili do 3,2 miliona tona koristi u energetske svrhe. Takođe, procenjuje se da se danas koristi ukupno do 5% biomase u toplotne svrhe. Sa poljoprivrednom biomasom (slamom) trguje se, uglavnom, bileterarno. Cena slame u balama iznosi 3,5 do 4 din/kg. Postoji priličan broj domaćinstava koja samostalno sakupljaju (baliraju) biomasu na njivama poljoprivrednih imanja i sakupljenu biomasu koriste za proizvodnju toplotne energije u toplovodnim kotlovskim postrojenjima (etažno grejanje). Pojedina poljoprivredna imanja koriste biomasu za zagrevanje mašinskih radionica, kancelarija, stočarskih objekata (prasilišta), platenika i staklenika. Velika prehrambena kompanija "Sojaprotein" izgradila je kotlarnicu na biomasu sa dva kotla termičke snage od po 15 MW. Takođe, uljara "Mladost" u Šidu ima kotlarnicu na biomasu, sa dva kotla od po 10 MW.



## 1.2. POTEŠKOĆE NA KOJE SE NAILAZI U SANIRANJU OTPADNE BIOMASE

Navedeni primeri korišćenja biomase (tačka 1.1.) su još uvek malobrojni i sporadični. Nema velikih investicija u ovoj oblasti. Cene energetskih postrojenja na biomasu su veće od klasičnih, konvencionalnih, postrojenja od 25 do 50%. Dražava materijalno ne postiže izgradnju ovih postrojenja. U 2009. godini doneta je *Uredba za podsticanje proizvodnje električne energije iz biomase*. Do sada nije podignuta ni jedna termoelektrana na biomasu, jer su investicije vrlo visoke. Proizvodnja električne energije regulisana je na nivou države, a proizvodnja toplotne energije prepuštena je lokalnoj samoupravi. Za proizvodnju električne energije iz biomase postoje propisane tzv. „*feed in*“ tarife, koje stimulišu ovakvu primenu, a za proizvodnju toplotne energije to ne postoji.

Lokalna samouprava nema dovoljno sredstava da izgradi energetska postrojenja na biomasu. Strani investitori nisu zainteresovani, jer nema podsticajnih sredstava za ovu oblast, nema povoljnih kreditnih sredstava, nema sigurnosti u radu i čeka se dugo na dozvole za podizanje ovih postrojenja. Istovremeno, otvoreno je pitanje sigurnosti u snabdevanju potrebnim količinama i zadovoljavajućim kvalitetom biomase na našem tržištu.

Nadamo se da će se morati naći odgovarajuća rešenja za masovnije korišćenje biomase za proizvodnju toplotne energije pošto cena tečnog i gasnog goriva raste svakim danom sve više. Investicija u energetska postrojenja na biomasu mogu da se isplate za svega nekoliko godina, zavisno od visine investicije, pošto je biomasa najjeftinije alternativno gorivo. Pored toga biomasa je obnovljivo (održivo) ekološko gorivo. Svake godine, više ili manje, imamo istu količinu proizvedenih ostataka od poljoprivredne proizvodnje (oko 10 miliona tona).

## 1.3. MOGUĆNOSTI ZA KORIŠĆENJE BIOMASE U ENERGETSKE SVRHE

Na osnovu napred navedenog predlaže se uspostavljanje tržišta biomase u AP Vojvodini da bi se osigurali u ponudi biomase, ceni biomase, kvalitetu isporučene biomase, a s tim u sigurnosti korišćenja biomase kao alternativnog goriva. Na ovaj način mogu se investicije u energetska postrojenja planirati na duži rok, tj. na duži rok od isplativosti postrojenja.

Mehanizacija za prikupljanje, utovar, transport, istovar i uskladištenje biomase je tehnički i tehnološki rešena. Postoje tehnička rešenja moćnih vučenih i samohodnih mašina koje imaju veliki učinak, sigurnost i udobnost u radu. Pakovanje biomase može da se obavi u raznim pogodnim oblicima:

- u balama (malim, rol balama i velikim prizmatičnim balama),
- briketama,
- kobsovima i
- peletama.

Sa upakovanom biomasom lakše se rukuje, tj. manipuliše, transportuje, skladišti i hrani ložište. Biomasa tako postaje roba za tržište.

Tehnička rešenja kotlova i peći na biomasu su osavremenjena, sa većim stepenom energetske efikasnosti, boljim procesom sagorevanja, manjim udelom u zagađivanju životne sredine sa štetnim gasovima, automatskim radom i jednostavnim rukovanjem i kontrolom rada.

Otpadna biomasa iz prehrambene industrije se još uvek ne koristi (ostaci od pivskog ječma u proizvodnji piva, kora od krompira, šećerne repe, voća i povrća, ostaci od semena suncokreta u proizvodnji ulja, itd.). Ova biomasa bila bi vrlo pogodna za proizvodnju biogasa putem anaerobnog vrenja (fermentacije). Takođe, tečni stajnjak iz stočarske proizvodnje je vrlo pogodan za proizvodnju biogasa.

Poljoprivredna biomasa (posležetveni ostaci) ima prilično visoku toplotnu vrednost, u rangju mekog drveta ili približno mrkog uglja. Toplotna vrednost ove biomase iznosi od 13,5 MJ/kg (pšenična slama) do 15,5 MJ/kg (sojina slama, oklasak, ljuske suncokreta, itd.). Naravno, toplotna vrednost značajno zavisi od sadržaja vlage. Zbog toga biomasu treba bezbedno skladištiti da nebi došlo do zakišnjavanja i propadanja biomase.

Biomasa je obnovljiv (održiv) energent i svake godine može da se koristi oko 3 miliona tona biomase. Ako se ova količina biomase prevede u energetska ekvivalentnu količinu ulja za loženje, onda bi se od

navedene količine biomase moglo uštedeti 909.000 tona ulja za loženje. Pošto se ove biomase koristi oko 5%, onda ušteda iznosi samo 45.450 tona energetska ekvivalentnog ulja za loženje svake godine.

## 2. POTENCIJAL BIOMASE U AP VOJVODINI

### 2.1. VRSTE I KOLIČINE SIROVE BIOMASE PO GRANAMA PROIZVODNJE

Ratarska delatnost proizvodi ostatke biomase, koji se mogu koristiti na više načina i koje treba sanirati za pripremu naredne setve. To je jedna od formi biomase, koja je najzastupljenija u Vojvodini i to na celoj njenoj teritoriji. Zbog toga je stanovništvo tradicionalno upućeno na iskorišćenje ovih ostataka.

U tabeli 1 date su vrste i količine biomase u ratarstvu AP Vojvodine. Iz tabeli se vidi da je ukupna proizvedena količina ratarske biomase u proseku 6 miliona tona svake godine.

Tabela 1: Proizvodnja biomase u ratarstvu AP Vojvodine

№	Kultura	Površina [ha]	Prinos zrna [t/ha]	Masa zrna [t/ha]	Odnos masa [t/t]	Prinos slame [t/ha]	Masa slame [t/god]
1.	Pšenica	297.403	3,766	1.120.074	1:1	3,766	1.120.074
2.	Raž	1.474	2,547	3.755	1:1,2	3,056	4.506
3.	Ječam	47.921	3,234	154.964	1:1	3,234	154.964
4.	Ovas	5.179	2,344	12.140	1:1	2,344	12.140
5.	Kukuruz	636.728	5,165	3.288.447	1:1	5,165 (stablo +oklasak)	3.288.447 (stablo +oklasak)
	Oklasak*	-	-	-	1:0,2	1,033	657.689
6.	Suncokret	171.489	1,985	340.357	1:2	3,970 (stablo +glava)	680.714 (stablo +glava)
	Ljuska**	-	-	-	1:0,3	0,595	102.107
7.	Soja	127.856	2,426	310.179	1:2	4,852	620.358
8.	Uljana repica	4.204	2,090	8.786	1:2	4,180	17.572
9.	Duvan (list:stablo)	4.321	1,475 (list)	6.373 (list)	1:0,35	0,516 (stablo)	2.230 (stablo)
10.	Ukupno	1.296.575	4,045	5.245.075	1:1,145	4,630	6.003.112

Napomena: \* masa oklasaka je uračunata u masu kukuruzovine (stablo+oklasak),

\*\* masa ljuske nije uračunata u masu suncokretove stabljike+glava,

U tabeli 2 prikazane su vrste i količine biomase u voćarstvu i vinogradarstvu AP Vojvodine. Iz tabele može da se vidi da je ukupna proizvedena količina biomase iz voćarske i vinogradarske proizvodnje u proseku 95.100 tona svake godine.

Tabela 2: Proizvodnja biomase u voćarstvu i vinogradarstvu AP Vojvodine

№	Vrsta	Površina [ha]	Prinos ploda [t/ha]	Masa ploda [t/ha]	Odnos masa [t/t]	Prinos orezina [t/ha]	Masa orezina [t/god]
1.	Voćke	18.402	10,450	192.300	1:0,325	3,399	62.548
2.	Vinova loza	10.793	6,556	70.800	1:0,457	3,020	32.595
3.	Ukupno	29.195	9,012	263.100	1:0,361	3,259	95.143

U tabeli 3 date su vrste i količine biomase u stočarstvu AP Vojvodine. Iz tabeli se vidi da je ukupna proizvedena količina stočarske biomase u proseku 3,9 miliona tona svake godine.

Tabela 3: Proizvodnja biomase u stočarstvu Vojvodine

№	Vrsta	Broj grla	Prosečna masa grla [kg]	Broj uslovnih grla [UG]	Masa stajnjaka [kg/UG*dan]	Odnos masa [kg/kg]	Masa stajnjaka [t/god]
1.	Goveda	266.500	389	207.337	26	1:18,98	1.967.628
2.	Svinje	1.581.000	59,2	187.190	22	1:16,06	1.503.136
3.	Ovce	224.500	38	17.062	26	1:18,98	161.918
4.	Koze	49.000	35	3.430	26	1:18,98	32.551
5.	Konji	7.500	400	6.000	26	1:18,98	56.940
6.	Živina	6.424.500	1,5	192.735	26	1:18,98	182.906
7.	Ukupno	8.553.000	35,879	613.754	17,432	1:12,73	3.905.079

Napomena: \*1 UG = 500 kg.

U tabeli 4 prikazane su vrste i količine biomase u šumarstvu i preradi drveta u AP Vojvodini. Iz tabeli se vidi da je ukupna proizvedena količina šumske i drvoprerađivačke biomase u proseku 352.000 tona svake godine.

Tabela 4: Proizvodnja biomase u šumarstvu AP Vojvodine

№	Vrsta	Površina [ha]	Posečeno* drveća [t]	Šumski ostatak** [t]	Ostatak u preradi** [t]	Odnos masa [kg/kg]	Ukupno ostatak** [t]
1.	Lišćari	156.120	341.517	-	-	-	-
2.	Četinari	6.830	30.361	-	-	-	-
3.	Mešavina	112	4.203	-	-	-	-
4.	Ukupno	163.062	367.676	292.990	59.058	1:1,011	352.048

Napomena: \* 1 m<sup>3</sup> = 750 kg, \*\* 1 m<sup>3</sup> = 375 kg

U tabeli 5 date su vrste i količine komunalnog otpada u AP Vojvodini. Iz tabeli se vidi da je ukupna proizvedena količina organskog komunalnog otpada u proseku 394.000 tona svake godine.

Tabela 5: Količina komunalnog otpada u Vojvodini (2009)

№	Period godine	Količina otpada [t]	Masa otpada [kg/stanovn./dan]	Udeo organskog otpada [%]	Masa organskog (biorazgradljivog) otpada [t]
1.	Leto	638.100	-	-	-
2.	Zima	627.331	-	-	-
3.	Prosek	655.216	0,88	60,1	393.785

## 2.2. UKUPNE KOLIČINE BIOMASE

U tabeli 6 prikazane su vrste i ukupne količine proizvedene biomase u AP Vojvodini. Iz tabeli se vidi da je ukupna proizvedena količina biomase u proseku 10,75 miliona tona svake godine.

Tabela 6: Ukupne količine proizvedene biomase u AP Vojvodini

№	Vrsta Biomase	Količina [t]
1.	Ratarska biomasa (ostatak)	6.003.112
2.	Vočarsko-vinogradarska biomasa (orezine)	95.143
3.	Stočarska biomasa (stajnjak)	3.905.079
4.	Šumska biomasa (ostatak)	352.048
5.	Komunalni (organski) otpad	393.785
6.	Ukupno	10.749.167

### 2.3. PERIOD NASTANKA BIOMASE

Period nastanka različitih vrsta biomasa u toku godine je različit. U ratarskoj proizvodnji poslešetveni ostaci, kao što su slame žitarica, mogu da se sakupljaju krajem juna i u toku jula meseca, stabljike i glave suncokreta krajem avgusta, slama soje prvom polovinom septembra, kukuruzovina u oktobru i novembru, uljana repica u junu, duvan u drugoj polovini avgusta i prvoj polovini septembra i šećerna repa u drugoj polovini septembra i oktobru mesecu.

Voćarska i vinogradarska biomasa nastaju prilikom orezivanja voćaka i vinograda. Orezivanje se obavlja krajem februara i početkom marta.

Stočarska biomasa nastaje u toku cele godine. Turnusi uzgoja svinja, goveda i živine realizuju se ciklično u toku godine. Prekid u nastajanju stajnjaka pojavljuje se kada se čiste i dezinfikuju objekti za novi turnus. Taj prekid je vrlo kratak i traje od nekoliko dana do nedelju dana.

Šumska biomasa nastaje periodično u toku godine kada se planski seku stabla u šumi i čisti šuma. U drvoprerađivačkoj industriji biomasa nastaje u procesu prerade drveta u toku cele godine.

Komunalni otpad nastaje u toku cele godine, skoro jednako i leti i zimi.

### 2.4. SADAŠNJI NAČINI KORIŠĆENJA

Biomasa iz ratarske proizvodnje koristi se uglavnom u obliku bala, briketa i peleta. Loženje bala obavlja se uglavnom ručno, manje poluautomatski i automatski. Loženje briketa se obavlja uglavnom ručno u domaćinstvima. Loženje peleta se sve više obavlja poluautomatski ili automatski i ovakva rešenja su, zbog olakšanog rukovanja sve zastupljenija na tržištu i realna razvojna opcija za buduće korišćenje na širem prostoru.

Biomasa iz voćarstva i vinogradarstva se ne sakuplja (balira) mehanizovano. Ona se uglavnom koristi za ručno loženje peći i kotlova u domaćinstvu. Neophodno je da se radi na savremenim rešenjima mašina za mehanizovano sakupljanje biomase iz voćarstva i vinogradarstva.

Biomasa iz stočarstva (tečni stajnjak) se pokušava da koristi za proizvodnju biogasa anaerobnom fermentacijom. Osamdesetih godina prošlog veka bilo je izgrađeno nekoliko biogas postrojenja. Ta postrojenja nisu dugo radila iz razno raznih razloga. Danas se ponovo pokreće inicijativa da se izgrade biogas postrojenja pored većih farmi i prehrambene industrije. U pivari "Karlsberg" u Čelarevu izgrađeno je biogas postrojenje. Na farmi krava "Sava Kovačević" u Vrbasu završena je prva faza bioogas postrojenje i krajem oktobra 2012. godine počeo je probni rad.

Biomasa iz šumarstva se koristi za zagrevanje domaćinstava, dok biomasa iz drvoprerađivačke industrije se koristi u obliku piljevine ili čipsa za zagrevanje proizvodnih hala, ili za proizvodnju briketa ili peleta. Neophodno je da se nabavljaju pouzdane sečke otpadne mase iz šumarstva, kako bi se ova biomasa mogla lakše koristiti.

### 2.5. PROCENA POTENCIJALA ZA KORIŠĆENJE U ENERGETSKE SVRHE

Celokupna biomasa iz ratarske i stočarske proizvodnje ne može da se koristi za energetske svrhe (proizvodnju toplotne ili električne energije). U cilju povećanja plodnosti zemljišta neophodno je biomasu zaoravati. Prema tehnologiji ratarske proizvodnje potrebno je svake četvrte godine đubriti njive sa organskim đubrivom (stajnjakom). To znači da se ostale tri godine ratarska biomasa može koristiti i u druge svrhe. Procenjuje se da se 25 do 30% biomase može da koristi svake godine u energetske svrhe.

Voćarska i vinogradarska biomasa se uglavnom u malom procentu koristi za zagrevanje objekata u domaćinstvima. Kada bi se ova biomasa mogla mehanizovano sakupljati i usitnjavati sa kvalitetnim sečkama onda bi se procenat korišćenja ove biomase znatno povećao. Procenjuje se da bi ovaj procenat mogao dostići cifru i do 50%. Nažalost, za sada nemamo kvalitetna tehnička rešenja sakupljača i balirki za ovu vrstu biomase. Što se tiče usitnjavanja biomase sa sečkama postoje vrlo kvalitetna tehnička rešenja iz inostranstva (Švedska, Nemačka, Danska, Austrija i dr.), ali ove mašine su veoma skupe za naše ekonomske uslove rada.

Stočarska biomasa bi mogla da se vrlo dobro iskoristi za proizvodnju biogasa. Za sada se obavljaju ponovni pokušaji da se biogas postrojenja izgrade. Procenjuje se da bi se na ovaj način moglo iskoristiti do 30% ove biomase.

Šumska i drvoprerađivačka biomasa mogla bi da se koristi za proizvodnju briketa i peleta. Procenjuje se da bi se moglo iskoristiti ove biomase do 50%.

Komunalni otpad za sada se ne koristi u energetske svrhe. Pošto u komunalnom otpadu ima do 60% organskog dela. Jedan deo bi mogao da se koristi za proizvodnju biogasa, drugi deo za proizvodnju komposta i treći deo za proizvodnju toplotne energije. Procenjuje se da bi se do 50 % komunalnog otpada moglo koristiti u energetske svrhe.

Dakle, moglo bi se u energetske svrhe iskoristiti od:

• 6 miliona tona ratarske biomase	1,5 miliona tona,
• 95.100 tona voćarsko-vinogradarske biomase	47.550 tona,
• 3,9 miliona tona stočarske biomase	1,17 miliona tona,
• 352.000 tona šumske i drvoprerađivačke biomase	176.000 tona i
• 393.000 tona komunalnog otpada	196.500 tona.

To znači, da bi se od ukupne količine biomase od **10,75 miliona tona** moglo iskoristiti **3,09 miliona tona** ili **28,7%**. Ako se navedena količina biomase izrazi u energetske ekvivalentnoj količini lakog ulja za loženje, onda bi ta količina mogla da bude **936.364 tona**.

### 3. TRGOVANJE BIOMASOM

#### 3.1. SADAŠNJI NAČINI TRGOVANJA BIOMASOM

Od 2002. godine razvija se evropsko tržište briketa i peleta. U razvoju tog tržišta učestvovalo je najpre 12, a danas 29 država. Tržište je, uglavnom, zasnovano na korišćenju šumske i drvoprerađivačke otpadne biomase, a u manjem obimu poljoprivredne i mešavine biomasa. Veliki problem u razvoju evropskog tržišta jeste što sve manje ima šumske i drvoprerađivačke biomase.

Razvoju evropskog tržišta briketa i peleta najviše doprinosi Evropski peletni centar, čije sedište je u Danskoj, [www.pelletcentre.info](http://www.pelletcentre.info). Takođe, razvoju tog tržišta u mnogome su doprinela dva istraživačka projekta: projekt "Altener", "Pelete za Evropu" (2003 do 2005) i "projekt@las" (2007-2009) - [www.pellets@las.info](http://www.pellets@las.info). Cilj izrade ovih projekata bio je, između ostalog, stvaranje evropskog peletnog atlasa u realnom vremenu ([www.pelletsatlas.info](http://www.pelletsatlas.info)), razvoju transparentnog evropskog tržišta, izrade platforme važnijih tržišnih podataka o energetske peletama, tj. biogorivu. Prikupljanjem podataka u okviru ovih projekata došlo se do rezultata o geografskom razmeštaju pogona, koji proizvode pelete od drveta, obimu proizvodnje, proizvodnim kapacitetima mašina i uređaja, obimu potrošnje i cenama peleta.

Izradu projekta "pellets@las" koordinirala je firma WIP- Renewable Energies u Minhenu, Nemačka, a projekt je bio potpomognut od Evropske komisije u okviru evropskog programa "Inteligentna energija" ([www.wip-munich.de](http://www.wip-munich.de)). Urađena je metodologija za prikupljanje podataka. Podaci su prikupljeni od udruženja proizvođača, trgovaca i potrošača peleta. Podaci se bili prikupljeni svaka tri meseca. Na primer, cene su prikupljane u zavisnosti od vrste pakovanja peleta (rinfuza, velike, džambo, vreće i male vreće od 25 kg). Procenjena je količina uvezenih peleta iz pojedinih zemalja EU. Kvalitet izrade peleta ocenjuje se prema standardima pojedinih zemalja (Austrija, Nemačka i Švedska) ili se upoređuje sa standardom evropskih zemalja EN, koji je donet 2010. godine.

Stalna raspoloživost takvim informacijama unutar Evropskog peletnog atlasa smanjuje barijere (prepreke) za trgovinu u vezi sa peletama, podstiče razvoj tržišta i konačno povećava obim korišćenja peleta za proizvodnju energije. To je dovelo do primene evropskih propisa u sektoru proizvodnje toplotne energije, koji je u saglasnosti sa akcionim planom Komisije za biomasu, koji sprečava nedostatak poverenja na tržištu peleta i povećava transparentnost tržišta, više nego što na njega utiču cene peleta.

Tržište energetske peleta bilo je veoma bilateralno i prilično nestabilno. Glavna barijera (prepreka) za ekspanziju tržišta je nedostatak informacija. Povećanjem cena nafte i gasa, povećavaju se cene peleta i obrnuto. Uglavnom, cene peleta zavise od ponude i potražnje, tj. od njihovog tržišta. Najveće cene peleta

su u Švedskoj, Danskoj i Holandiji. Cene peleta pre nekoliko godina su rasle iznad cena ulja za loženje i prirodnog gasa i kretale su se od 200 do 350 €/t u zavisnosti od oblika pakovanja. Poslednjih godina cene su se stabilizovale na 150 do 200 €/t i nalazile su se ispod cena ulja za loženje i prirodnog gasa. U poslednje vreme cene peleta prate cenu nafte na svetskom tržištu.

U našoj zemlji još uvek nije razvijeno tržište briketa, a pogotovo tržište peleta. Pojedine robne kuće drže izvesne količine briketa. Peleta u slobodnoj prodaji gotovo da nema. Uglavnom, i kod nas prodaja briketa i peleta odvija se kroz bilateralne odnose, tj. u direktnom kontaktu sa kupcem. Ovi uspostavljeni odnosi ne doprinose razvoju tržišta. Smatramo da bi Produktna berza u Novom Sadu trebalo da počne organizovano da deluje u vezi sa prodajom i kupovinom briketa i peleta, naročito od poljoprivredne biomase jer je taj potencijal u Vojvodini najveći.

### **3.2. RELEVANTNI TEHNIČKI I DRUGI PREDUSLOVI ZA TRGOVINU BIOMASOM**

Proizvodnja briketa počela je početkom osamdesetih godina prošlog veka. Brikete su se, uglavnom, proizvodile od piljevine, a vrlo retko od poljoprivredne biomase. Proizvodnja peleta obavljala se samo u oblasti proizvodnje stočne hrane. Ova tehnologija je opstala kod briketiranja šumske i drvopreparačke biomase, tj. piljevine. Poslednjih nekoliko godina otvaraju se novi pogoni u: Čurugu, Novom Sadu, Bačkoj Palanci, Mladenovu, Ruskom Krsturu, Somboru, Titelu, Vrbasu i u drugim mestima. Podizanje većine ovih pogona materijalno je potpomogao Fond za razvoj Vojvodine i pojedine banke, davanjem povoljnijih kreditnih sredstava.

Polovina postrojenja za briketiranje i peletiranje nije u pogonu iz mnogih razloga. Od popisanih 35 mesta, samo na osam mesta se nalaze peletirke. Ostalo su briketirke. Na 12 mesta, nalaze se briketirke za piljevinu, na po jednom mestu briketirka za ljuške suncokreta, ljuške kukuruza, rezance šećerne repe i pozdera. To je više od polovine svih pogona. Na 11 mesta instalirane su briketirke za slamu, a na 6 mesta peletirke za slamu. Najveći broj ovih postrojenja ne radi ili je prodato drugom za presovanje piljevine. Razlog za ovakvo stanje je poznat (nerešena tehnologija presovanja slame bez vezivnih sredstava, skupe prese i skupa električna energija).

Ukupna proizvodnja briketa i peleta od 55.550 t/godišnje je izvan pogona. Proizvodnja od 29.560 t/godišnje je u pogonu. Ako se uzme da za zamenu jednog kilograma ulja za loženje treba upotrebiti 3,3 kg briketa/peleta, od 29.560 t/godišnje proizvedenih briketa/peleta može da se dobije 8.960 t/godišnje ekvivalentnog ulja za loženje. To je za sada mala, ali značajna vrednost. Potrebno je uložiti velike napore da se ova proizvodnja proširi, jer su energetske brikete/peleta duplo - jeftinije alternativno gorivo od ulja za loženje.

Ono što je značajno istaći jeste to da je pre četiri godine u Vojvodini počeo proces peletiranja drvne (piljevine), poljoprivredne biomase i mešavine biomasa. Otvoreni su pogoni u: Selenči, Crvenki, Mladenovu, Titelu, Bačkom Petrovcu, Somboru, Hrtkovcima i na drugim mestima. Piljevina se lako peletira, ali postoje problemi u vezi sa peletiranjem poljoprivredne biomase iz razno-raznih razloga: slab kvalitet čelika, neprecizna izrada delova, neodgovarajuća dimenzionisanost delova, nedovoljna usitnjenost mase, povećani sadržaj vlage, niski pritisci sabijanja, itd.

Peletiranje biomase je budućnost. Peletama može mehanizovano i automatizovano da se hrani ložište. Ulaže se manje rada i efikasniji je proces sagorevanja biogoriva.

U Srbiji postoji nekoliko proizvođača briketirki: „Dekan“, „Slavija“, „Metal-matik“, „Perović“ i dr. Proizvođači peletirki su: „Metal-matik“, „Metalkop“, „Ostojić“, „Natural Energy“ i dr. U Srbiji postoji nekoliko predstavnika ove opreme iz inostranstva, za briketiranje: „Nielsen“ „Comafer“ i dr. a za peletiranje: CPM, „Amandus Kahl“, „General Dies“ i dr. (možete da vidite njihove sajtove na internetu).

Tehnološko-tehnički postupak za proizvodnju energetskih briketa i peleta iz biomase u svetu i kod nas praktično je rešen, pa je pitanje njegove ekonomičnosti i konkurentnosti u odnosu na druge energetske izvore sve manje diskutabilno. Najviše se briketira i peletira piljevina. Postupci briketiranja i peletiranja poljoprivredne biomase još uvek su u fazi probnih pogona.

Cena energetskih briketa i peleta od biomase kod nas iznosi od 120 do 160 €/t u rinfuzi, a nešto više upakovane u manje jedinice. Brikete mogu da se nađu u robnim kućama: „Uradi sam“, „Merkur“, „Art

dekor“, itd. u Novom Sadu, a pelete se teško mogu naći u slobodnoj prodaji. Uglavnom, pelete se prodavaju u inostranstvo (Italija, Austrija i druge zemlje). Cena peleta u Evropi je 150 do 200 €/t. zavisno od pakovanja.

Troškovi proizvodnje briketa i peleta zavise od: vrste sirovine, načina prikupljanja, tehnike prikupljanja, transporta i skladištenja, vrste linije za presovanje, tehnologije presovanja, vrste pakovanja, učinka linije, broja angažovanih radnika, vrednosti građevinskog objekta i opreme, kamata na kredite i dr. Kada se sve uzme u obzir troškovi proizvodnje briketa i peleta od drvne piljevine iznose do 100, a od biljnih ostataka iz poljoprivrede do 140 €/t. Prodajna cena briketa i peleta u rinfuzi i veleprodaji iznosi 120 €/t, a u maloprodaji 180 €/t upakovane u džakove, na domaćem tržištu, koje još uvek nije razvijeno.

Cena briketa i peleta namenjenih za evropsko tržište je 150 € u rinfuzi, 200 € pakovanih u velikim džakovima i 300 € pakovanih u malim džakovima, ali one moraju biti proizvedene po evropskom standardu EN ili po standardima zemlje u koju se prodaju brikete ili pelete.

Profit (zarada) u proizvodnji i prodaji briketa i peleta još uvek nije značajan na domaćem tržištu. Da bi se ova proizvodnja proširila i postala profitabilna neophodna je pomoć države, banaka i donatora. Kamate na kreditna sredstva ne bi smele biti visoke, jer sredstva mogu prilično brzo da se vrata (tri do četiri godine), naročito ako bi se brikete i pelete izvozile na razvijeno evropsko tržište.

Organizovan otkup i prodaju peleta/briketa treba da preuzme profesionalna institucija, recimo Produktna berza u Novom Sadu, uz podršku Pokrajinskog sekretarijata za energetiku i mineralne sirovine i drugih organa Pokrajinske vlasti.

## 4. FORME BIOMASE I GARANCIJA KVALITETA

### 4.1. BIOMASA U RINFUZI (SIROVA BIOMASA)

Sirova slama (pšenična, sojina i uljane repice), kukuruzovina i stabljike sa glavama suncokreta ostaju posle ubiranja zrna na njivi razasuti po površini zemljišta u tzv. rinfuznom (rasutom) obliku. Prinos slame može da bude od 3 do 6 t, kukuruzovine od 6 do 8 t, a stabljika i glava suncokreta oko 2 t. Spremanje slame u obliku rinfuze karakteriše veliki utrošak mehanizovanog i ručnog rada i malu iskorišćenost prostora. Prikupljanje slame i drugih stabljika u zbojeve (valove) obavlja se raznim vrstama grablji (zvezdaste, čigraste i dr.). Utovar slame u prikolicu može da se obavi sa utovarivačima sa vilama, samoutovarnim prikolicama i silažnim kombajnima.



Slika 1: Izgled slame u rinfuzi sakupljene u zboj (val)

Ukoliko se slama utovara sa silažnim kombajnima onda se ona secka. Nasipna masa neseckane pšenične slame je 20 do 40 kg/m<sup>3</sup>, a seckane 40 do 60 kg/m<sup>3</sup>. Transport slame do ekonomskog dvorišta obavlja se sa traktorskim prikolicama, sa stranicama i bez stranica sa proširenim podom od drvenih nosača. U prikolicu može da stane do 1,65 tona slame. Prikolica za transport usitnjene slame mora imati proširene stranice vertikalno uvis od žičane mreže. U ovakvu prikolicu može da stane do 1,8 tona iseckane slame.

Skladištenje slame obavlja se u kamare sa krovnim završetkom zbog slivanja kiše. Skladišni sadržaj vlage u slami je 12 do 14%. Pošto je slama kabast i lagan materijal zahteva velik broj kamara, što negativno utiče na iskorišćenost zemljišne površine. Utovar slame na kamare obavlja se lančastim kosim

transporterima, pneumatskim transporterima i utovarivačima sa vilama. Kamare mogu da imaju širinu: 10, 15, 20 do 25 m i visinu: 5 do 10 m. Dužina kamera je 10 do 25 m, pa i više. Zapremina kamare može biti 2.800 do 6.000 m<sup>3</sup>. Masa kamare je 170 do 420 t. Kamare treba da budu pokrivene sa folijom da nebi zakišnavale. Folija se mora dobro učvrstiti da je ne odnese vetar. Kamare moraju jedna od druge biti odmaknute 30 m iz protivpožarnih razloga.

Skladištenje usitnjene slame obavlja se u ograđenim skladištima sa žičanom ogradom, sa ili bez krova. Ako je skladište bez krova, onda se odozgo na usitnjenu slamu mora postaviti folija. Skladištenjem kvalitet slame može u najboljem slučaju da se očuva, ali ne može nikako da se popravi. Na to ukazuju sledeća činjenica: u toku ležanja slame u otkosima dolazi, zbog uticaja klimatskih faktora, do smanjenja energetske vrednosti. Zavisno od vremenskih uslova sadržaj vlage u slami može da bude i preko 20%. Sa ovim sadržajem vlage slama se ne sme da skladišti, jer brzo počinje proces mikrobiološkog kvarenja. Zbog toga slamu treba ostaviti da se prosuši na promaji. Veštačko sušenje slame u dehidratorskim postrojenjima ili ventilatorskim sušarama se ekonomski ne isplati. Najbolje je, ako vremenski uslovi dozvole, da se slama prikuplja jedan do tri dana nakon ubiranja zrna.

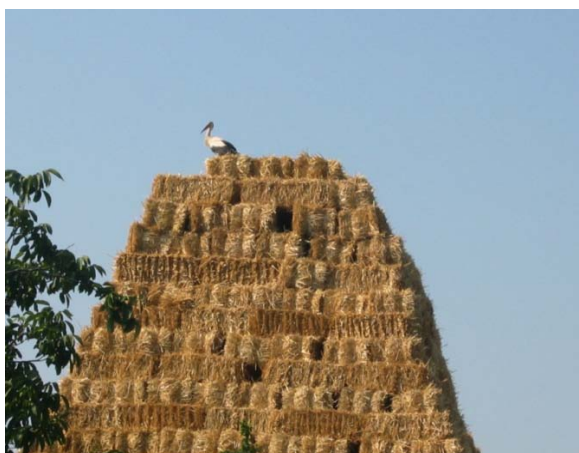
Dobro očuvana slama ima prirodnu (zlatno-žutu) boju, svež miris (da nije ustajala, niti da ima stranih mirisa, sadržaj pepela ispod 8 %, sadržaj vlage ispod 16%, bez organskih primesa (gljivice i plesni) i bez neorganskih primesa (peska, kamenja, stakla, metalnih delova i zemlje). Dobro očuvana slama može da se koristi u energetske svrhe, za proizvodnju kartonske ambalaže, u građevinarstvu za izolacioni material, u industriji nameštaja, za stočnu hranu, za prostirku u stočarstvu i dr. Cena slame u rinfuzi na njivi iznosi oko 0,5 do 0,6 din/kg. Troškovi mehanizovanog sakupljanja slame u valove, utovara slame u transportno sredstvo, prevoza do ekonomskog dvorišta, istovara i kamarisanja slame iznose oko 3,6 do 4,7 din/kg, zavisno od upotrebljene mehanizacije i dužine transportnih puteva. Slamu u rinfuzi ekonomski se ne isplati transportovati na veća rastojanja od 8 km.

#### 4.2. BALIRANA BIOMASA

Biomasa u rinfuzi otežano se utovara u prikolice, transportuje i slaže u kamare zbog toga što je rastresita, nepovezana i klizava. Pri spremanju biomase u rinfuzi veliki je utrošak mehaničkog i ručnog rada. Stoga, biomasa se na samoj njivi pakuje sa presama u različite forme i dimenzije bala. Forme (oblici) bala mogu biti sledeće:

- male konvencionalne (prizmastične, četvrtaste) bale,
- rol (valjkaste) bale,
- big (velike) prizmatične ("četvrtaste") bale i
- stogovi.

Dimenzije **male konvencionalne bale** su 35-40x50x50 do 120 cm. Ona može da bude sabijena niskim, srednjim i visokim pritiskom. Masa jedinice oblika je 8 do 10 kg, 10 do 25 kg i do 50 kg, zavisno od pritiska sabijanja. Sadržaj vlage u bali može da bude 14 do 20%. Gustina jedinice oblika je 35 do 55 kg/m<sup>3</sup>, 80 do 120 kg/m<sup>3</sup> i do 200 kg/m<sup>3</sup>, respektivno od vrednosti pritiska. Gustina složenog materijala u kamare je 40 do 60 kg/m<sup>3</sup>, 70 do 110 kg/m<sup>3</sup> i 115 do 160 kg/m<sup>3</sup>, respektivno od vrednosti pritiska.



Slika 2: Izgled kamare sa malim prizmatičnim balama



**Valjkaste bale** mogu biti male, velike i bale promenljivih dimenzija. Prečnik male valjkaste bale je 150 cm, a dužina 120 cm, velike bale prečnik 180 cm, a dužina 150 cm i bale promenljivih dimenzija, prečnik od 60 do 210 cm i dužina 120 do 180 cm. Masa jedinice oblika za male valjkaste bale je 140 do 240 kg, velike 250 do 420 kg i bale promenljivih dimenzija 70 do 680 kg. Sadržaj vlage u bali može da bude 14 do 20%. Gustina jedinice oblika je 70 do 110 kg/m<sup>3</sup> za sve rol bale. Gustina složenog materijala u kamare je 70 do 80 kg/m<sup>3</sup> za sve rol bale.



*Slika 3: Različite veličine rol bala*



*Slika 4: Utovar rol bala na prikolicu*



*Slika 5: Skladištenje rol bala u kamaru*

**Velike četvrtaste bale** mogu biti upakovane sa normalnim i visokim pritiskom. Dimenzije bala mogu biti 150x150x210 do 240 cm i 70x120x160 do 270 cm, respektivno od vrednosti pritiska. Masa jedinice oblike je 240 do 570 kg i 500 do 1.000 kg. Sadržaj vlage u bali može da bude 14 do 20%. Gustina jedinice

oblika je 50 do 100 kg/m<sup>3</sup> i 140 do 180 kg/m<sup>3</sup>. Gustina složenog materijala u kamare je 40 do 80 kg/m<sup>3</sup> i 90 do 150 kg/m<sup>3</sup>.



*Slika 6: Izgled velike prizmatične bale*



*Slika 7: Utovar velikih prizmatičnih bala na prikolicu*



*Slika 8: Kamionski transport velikih prizmatičnih bala*



*traktorska prikolica*



*kamionska prikolica*

*Slika 9: Specijalne prikolice za transport bala*



*Slika 10: Kamariisanje velikih prizmatičnih bala*

**Stogovi** (velike zaobljene gomile) imaju dimenzije 240x300x260 do 640 cm, masu 1.300 do 2.000 kg, i gustinu jedinice oblika 60 do 90 kg/m<sup>3</sup>. Oni su sami za sebe kamare.

Prese za presovanje biomase mogu biti vučene sa traktorom i samohodne. Prema svojoj konstrukciji razlikuju se prese za male konvencionalne bale, rol bale, velike prizmatične bale i stogove. Prikupljanje slame sa površine njive obavlja se "pick-up" uređajem montiranim ispred prese. Dimenzije kanala i pritisak za presovanje mogu biti različiti. Vezivanje bala može da bude, tzv. "sisal" vesačkim (sintetičkim) vezivom, žicom, mrežom od veštačkog veziva i folijom, odnosno platnom. Stavljanje bale u foliju ili platno obavlja se uglavnom kod bala od lucerke namenjenih za stočnu ishranu.

Utovar bala u traktorsku prikolicu ili kamion obavlja se prednjim traktorskim vilama, traktorskom kašikom, samohodnim vozilom sa vilama ili kašikom postavljenim na dugački teleskopski nosač (tzv. "telehender). U prikolicu može da stane od 150 do 200 malih bala, zavisno od dimenzija bala. Ukupna masa bala na prikolici može da iznosi od 1,2 do 5,0 tona.

Na prikolicu bez stranica može da stane 9 do 22 rol bale. Masa tovara je 1,5 do 6,0 tona. Takođe, na prikolicu bez stranica može da stane 12 do 24 velikih prizmatičnih bala. Masa tovara je 5,5 do 7,0 tona.

Istovar bala sa prikolice ili kamiona i prebacivanje na kamaru obavlja se istom mehanizacijom za utovar bala u prikolicu. Transport bala na kamaru može da se obavi i sa kosim lančastim elevatorom. U natkrivenom skladištu transport bala može da se obavi s kranom ili električnim viljuškarom.



*Slika 11: Transport velikih prizmatičnih bala kranom u natkrivenom skladištu*

Dimenzije kamara za male i velike bale mogu biti iste ili slične kao što je navedeno kod skladištenja rinfuzne biomase. Širina kamare može biti 10, 15, 20 do 25 m i visina 5 do 10 m. Dužina kamara je 10 do 25 m, pa i više. Zapremina kamare može biti 2.800 do 6.000 m<sup>3</sup>. Gornji deo kamare (završetak) ima oblik krova. Rol bale se slažu u međuprostor redova rol bala po vertikali. Na taj način dobija se trouglast presek kamare. Kamare se moraju pokriti sa folijom da ne bi zakišnavale. Odstojanje između kamara mora biti 30 m iz protivpožarnih razloga.

Dobro očuvana slama ima prirodnu (zlatno-žutu) boju, svež miris (da nije ustajala, niti da ima stranih mirisa, sadržaj pepela ispod 8%, sadržaj vlage ispod 16%, bez organskih primesa (gljivice i plesni) i bez neorganskih primesa (peska, kamenja, stakla, metalnih delova i zemlje).

**Cena slame u rinfuzi** na njivi iznosi oko 0,5 do 0,6 din/kg.

Presovanje **malih konvencionalnih bala** je 1,2 do 1,3 din/kg, utovar 0,6 din/kg, prevoz 0,5 din/kg do 15 km i kamarisanje 0,6 din/kg. Ukupna cena uskladištene slame na sopstvenom ekonomskom dvorištu iznosi 3,4 do 3,6 din/kg. Nije ekonomično transportovati male bale na razdaljinu veću od 15 km.

Presovanje **rol bala** je 1,1 do 1,2 din/kg, utovar 0,5 din/kg, prevoz 0,6 din/kg 30 do 50 km i kamarisanje 0,5 din/kg. Ukupna cena uskladištene slame iznosi 3,2 do 3,4 din/kg. Nije ekonomično transportovati rol bale na razdaljinu veću od 50 km.

Presovanje **velikih bala** je 1,0 do 1,1 din/kg, utovar 0,5 din/kg, prevoz 0,5 din/kg do 50 km ili 1,0 din/kg do 100 km i kamarisanje 0,5 din/kg. Ukupna cena uskladištene slame iznosi 3,0 do 3,2 din/kg. Nije ekonomično transportovati velike prizmatične bale na razdaljinu veću od 100 km.

Presovanje biomase u stogove danas se ne obavlja zbog skupe mehanizacije.

#### 4.3. BRIKETIRANA BIOMASA

Da bi se biomasa mogla transportovati na veće udaljenosti od 100 km, da bi se mogla skladištiti u manjem prostoru i da bi se s njom moglo lakše rukovati i manipulirati, ona se pakuje pod znatno višim pritiskom, u znatno manju zapreminu, tj. u brikete. Naziv briket potiče od engleske reči koja označava ciglu ili opeku. U početku brikete su imale oblik cigle, a kasnije su primile oblik valjka.



*Slika 12: Izgled upakovanih briketa u termoskupljajuću foliju*

Dakle, brikete se formiraju presovanjem usitnjenih čestica lignoceluloznog materijala uglavnom bez vezivnog sredstva pod određenim uslovima: visok pritisak, povišena temperatura i optimalni sadržaj vlage u materijalu. Udarni pritisak klipa prese iznosi 150 do 210 bara. Pri presovanju biološkog materijala zapremina se smanjuje od 8 do 12 puta, pri čemu se postiže velika zapreminska masa briketa 1.000-1.200 kg/m<sup>3</sup>. Nasipna masa (gustina gomile) briketa je 600 do 750 kg/m<sup>3</sup>. Prostor za skladištenje smanjuje se tri puta u odnosu na bale. Zbog trenja biomase u alatu prese temperatura materijala iznosi 90 °C. Usled povišene temperature ligninski kompleks omekšava i postaje lepljivo vezivno sredstvo. Kompaktnost i zbijenost usitnjenih čestica u briketu obezbeđuje se, dakle, bez vezivnog sredstva termoplastičnim slepljivanjem čestica biljnog materijala. Osim odgovarajuće granulacije (usitnjenosti) polaznog materijala (do 5 mm), pri presovanju biomase značajnu ulogu ima i sadržaj vlage u materijalu. Optimalni sadržaj vlage je 12 do 14%. Sadržaj pepela posle sagorevanja energetskog briketa iznosi 1 do 8%, sumpora ima u tragovima, a toplotna vrednost briketiranog materijala je 14 do 18,5 MJ/kg. Poljoprivredna biomasa ima veći sadržaj pepela, a drvenasta manji. Oblik briketa je valjkast. Prečnik briketa može da bude od 50 do 110 mm, a dužina promenljiva 80 do 300 mm. Masa jedinice oblika je 0,1 do 1 kg.

Brikete se pakuju u kartonske kutije po 10 kg, natron i PVC vreće od 15 i 25 – 40 kg ili u termoprijanjajuću plastičnu foliju 3 do 5 kg. Pakovanje briketa je neophodno, zbog izrazite higroskopnosti sabijenog materijala. Masa palete s upakovanim briketama je cca 1.000 kg, a deklariše se sa SRPS D.B9.021 standardom.

Briketiranje drvene biomase zasniva se na sledećem: materijal za briketiranje mora biti prethodno dobro usitnjen (čestice drvene mase trebaju da budu manje od 5 mm), sadržaj vlage u briketiranom materijalu treba da se nalazi u granicama 8-12%, sušenje vlažnog materijala postiže se zagrevanjem usitnjene drvene mase u vazdušnoj struji temperature 200 do 300 °C. Drvena masa se zagreva na temperaturu 60 do 80 °C u toku samog procesa presovanja. U kontaktu briketa sa vodom ili vlagom dolazi do bubrenja briketa. Da bi se dobile brikete odgovarajuće kompaktnosti i čvrstoće presuju se visokim pritiskom 10 do 15 MPa (100 do 150 bara). Zapreminska masa briketa nalazi se u granicama 1.100 do 1.400 kg/m<sup>3</sup> (tzv. teški briketi).

Brikete od pšenične slame izrađuju se prečnika 35 do 60 mm i dužine 80 do 120 mm. Masa jednog briketa od slame može da bude 0,04 do 0,15 kg, pri sadržaju vlage 15 – 20%. Zapreminska masa briketa iznosi 700 do 900 kg/m<sup>3</sup>, a u nasipu 500 do 600 kg/m<sup>3</sup>.

Za proizvodnju briketa prečnika preko 50 mm, pogodne su klipne prese sa ekscentrom, kao i prese sa spiralom (pužem), koje mogu da ostvare odgovarajući normalni pritisak na presovani materijal. Za manje prečnike i dužine briketa koriste se hidraulične prese.

**Kobsovi** su valjkastog oblika prečnika od 35 do 50 mm, dužine 80 do 120 mm, odnosno kobsovi paralelopipednog oblika (oblik opeke dimenzija 40x40x100 mm). Za izradu valjkastih kobsova biomasa se po pravilu sitni postupkom čijanja, a kasnije se uvalja na presama sa radialnim pritiskom pomoću četiri glatka valjka. Kobsovi u obliku opeke dobijaju se na prstenastoj matrici sa kvadratnim otvorima. Proizvodnja kobsova u praksi nije raširena.

Optimalni tehnološki postupak za formiranje kvalitetnih energetskih briketa uslovljen je vrstom materijala, kvalitetom usitnjenosti i sadržajem vlage u materijalu. Ovaj postupak je veoma složen i skup ukoliko se upotrebljava lepilo, kao vezivno sredstvo za slepljivanje usitnjenih čestica. U ceni troškova briketiranja sredstvo za lepljenje učestvuje sa 75%. To su razlozi zbog čega su mnogi vlasnici briketirnice odustali od ovog načina proizvodnje briketa. Proizvodnja briketa bez učešća vezivnih sredstava (lepila) bitno doprinosi pojeftinjenju procesa proizvodnje i poboljšanju njegove ekološke vrednosti. Takođe, učešće sumpora je zanemarljivo (6 puta manje od uglja), količina pepela je 2 do 7 puta manja u odnosu na ugalj i sadržaj vlage je 2 do 5 puta manji, nego u uglju.

Cena briketa iznosi:

- cena balirane slame 3,0-3,4 din/kg,
- usitnjavanje 2,0 din/kg,
- presovanje 5,0 din/kg,
- pakovanje 1,5 din/kg,
- skladištenje 1,0 din/kg,
- prevoz do 500 km 2,0 din/kg,
- ukupno 14,5 do 14,9 din/kg.

Cena briketa je prilično visoka pošto još uvek u Vojvodini (Srbiji) nije uspostavljeno tržište biomase. Potražnja briketa je veća od ponude.

Kvalitet energetskih briketa definisan je evropskim standardom EN 1496 od 2010 godine. Ovim standardom definisano je poreklo biomase, veličina briketa, nasipna masa, fine čestice, jedinična gustina, sadržaj vlage, sadržaj pepela, toplotna vrednost, sadržaj sumpora, azota, hlora i ostalih elemenata (teški metali), aditiva i trajnost briketa. U našoj zemlji nije donet standard koji definiše kvalitet energetskih briketa od biomase. Zbog toga treba koristiti evropski standard.

#### 4.4. PELETIRANA BIOMASA

U poslednje vreme biomasa se pakuje u manje jedinice tzv. pelete, da bi se s njima moglo mehanizovano i automatizovano rukovati i da bi se mogle transportovati na još veće udaljenosti (500 do 1.000 km). Reč pelet na engleskom označava lopticu, kuglicu ili valjak. Dimenzije valjkastog peleta su: prečnik 6 do 20 mm i dužina 5 do 40 mm. Usitnjenost biomase mora da bude manja nego kod briketa (3 mm). Formiranje peleta obavlja se na dve vrste matrica: prstenastoj i ravnoj matrici. Sa prstenastom matricom se uglavnom sabija specifično masivnija sirovina, dok kod ravne matrice lakša sirovina. Oblik

otvora u matrici definiše formu peleta. Pritisak presovanja na otvoru matrice može da bude 400 do 450 bara. Zapreminska masa peleta iznosi 1.200 do 1.400 kg/m<sup>3</sup>, a nasipna masa (gustina gomile) 700 do 800 kg/m<sup>3</sup>. Prostor za skladištenje peleta smanjuje se 3 do 5 puta u odnosu na bale.



Slika 13: Izgled gomile peleta

Pelete se, takođe kao i brikete, formiraju presovanjem usitnjenih čestica lignoceluloznog materijala bez vezivnog sredstva pod određenim uslovima: visok pritisak, povišena temperatura i optimalni sadržaj vlage u materijalu. Sadržaj vlage u sirovini treba da bude 10 do 12% kod poljoprivrednih materijala, a 8 do 10% kod drvenaste mase. Pošto sirovina u prirodi obično ima veći ili manji sadržaj vlage ona se mora kondicionirati (sušiti ili vlažiti, ako je presuva). Toplotna vrednost peleta zavisi od vrste sirovine od koje se proizvodi energetska pelet i može da iznosi od 14 do 19 MJ/kg. Sadržaj pepela je manji od 8% kod poljoprivredne biomase, a kod drvenaste biomase manji od 2%.

Proizvodnja peleta bez učešća vezivnih sredstava (lepila) značajno doprinosi ekonomičnosti procesa proizvodnje i poboljšanju njegove ekološke vrednosti. Takođe, učešće sumpora je zanemarljivo (6 puta manje od uglja), količina pepela je 2 do 7 puta manja u odnosu na ugalj i sadržaj vlage je 2 do 5 puta manji, nego u uglju.

Kvalitet energetskih peleta definisan je evropskim standardom ENplus od 2010 godine. Ovim standardom definisano je poreklo biomase, veličina peleta, nasipna masa, fine čestice, jedinična gustina, sadržaj vlage, sadržaj pepela, toplotna vrednost, sadržaj sumpora, azota, hlora i ostalih elemenata (teški metali), aditiva i trajnost peleta. U našoj zemlji nije donet standard koji definiše kvalitet energetskih peleta od biomase. Zbog toga treba koristiti evropski standard.

Tabela 7: Standard za energetske pelete od biomase ENplus A1; A2 i B

No	Parametar	Jedinica	ENplus-A1	ENplus-A2	ENplus - B
1.	Prečnik	mm	6 – 8mm (± 1)	6 – 8mm (± 1)	6 – 8mm (± 1)
2.	Dužina	mm	3,15 ≤ L ≤ 40 Max. 45 mm (1%)	3,15 ≤ L ≤ 40 Max. 45 mm (1%)	3,15 ≤ L ≤ 40 Max. 45 mm (1%)
3.	Nasipna masa	kg/m <sup>3</sup>	≥ 600	≥ 600	≥ 600
4.	Toplotna vrednost	MJ/kg	≥ 16,5 [4,6 kWh/kg]	≥ 16,5 [4,6 kWh/kg]	≥ 16,0 [4,4 kWh/kg]
5.	Sadržaj vlage	Ma*.-%	≤ 10	≤ 10	≤ 10
6.	Sitne čestice	Ma.-%	Količina fine prašine mora biti ≤ 1% računajući na količinu prašine kod pakovanja peleta ili kod krajnjeg kupca, ako se vrši rinfuzni transport. Količina fine prašine, može biti predmet dogovora između proizvođača i kupca.		
7.	Indeks trajnosti	Ma.-%	≥ 97,5	≥ 97,5	≥ 96,5
8.	Sadržaj pepela	Ma.-%	≤ 0,7	≤ 1,5	≤ 3,0
9.	Tačka topljenja pepela	°C	≥ 1.200	≥ 1.100	≥ 1.100

10.	Sadržaj hlora	Ma.-%	≤ 0,02	≤ 0,03	≤ 0,03
11.	Sadržaj sumpora	Ma.-%	≤ 0,05	≤ 0,05	≤ 0,05
12.	Sadržaj azota	Ma.-%	≤ 0,3	≤ 0,5	≤ 1,0
13.	Sadržaj bakra	mg/kg	≤ 10	≤ 10	≤ 10
14.	Sadržaj hroma	mg/kg	≤ 10	≤ 10	≤ 10
15.	Sadržaj arsena	mg/kg	≤ 1	≤ 1	≤ 1
16.	Sadržaj kadmiuma	mg/kg	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,5
17.	Sadržaj srebra	mg/kg	≤ 0,1	≤ 0,1	≤ 0,1
18.	Sadržaj olova	mg/kg	≤ 10	≤ 10	≤ 10
19.	Sadržaj nikla	mg/kg	≤ 10	≤ 10	≤ 10
20.	Sadržaj cinka	mg/kg	≤ 100	≤ 100	≤ 100
21.	Sadržaj žive	mg/kg	≤ 0,05	≤ 0,05	≤ 0,05

Napomena: \* procenti dobijeni iz odnosa masa

Cena peleta iznosi:

- cena balirane slame 3,0-3,4 din/kg,
- usitnjavanje 2,5 din/kg,
- presovanje 6,0 din/kg,
- pakovanje 1,0 din/kg,
- skladištenje 1,5 din/kg,
- prevoz do 1000 km 3,0 din/kg,
- ukupno 16,0 do 16,4 din/kg.

Cena peleta je visoka pošto još uvek u Vojvodini (Srbiji) nije uspostavljeno tržište biomase. Potražnja peleta je mnogo veća od ponude.

## 5. MODELI FUNKCIONISANJA BERZE BIOMASE

Prilikom određivanja modela i institucionalnog uređenja **Berze biomase**, uzeto je u obzir da u Novom Sadu postoji „Produktna berza“ d.o.o kao dobro uređena, funkcionalna i efikasna institucija u vlasništvu države. Učešćem „Produktne berze“ u realizaciji projekta formiranja i ostvarivanja berzanske trgovine biomasom postigli bi se pozitivni efekti, uzevši u obzir da „Produktna berza“ ima:

- veliko iskustvo u oblasti tržišta poljoprivrednih proizvoda,
- dobro razrađen sistem trgovine,
- ogroman broj poslovnih partnera u oblasti od interesa,
- brokere koji su kvalifikovani i obučeni za rad sa klijentima iz agrobiznisa,
- uređenu infrastrukturu.

### 5.1. O „PRODUKTNOJ BERZI“ NOVI SAD

#### A) Kratak istorijat

Na osnovu zakona o javnim berzama od 3. novembra 1886. godine, koji je potpisao kralj Milan Obrenović prva berza osnovana je u Novom Sadu 5. marta 1921. godine, u cilju unapređenja, olakšanja i regulisanja trgovinskog prometa. Njen službeni naziv bio je **“Novosadska produktna i efektna berza”**, a predmet trgovine na berzi bila je razna roba, naročito poljoprivredna. Prvi predsednik berze bio je jedan od najuglednijih veleposednika tog vremena, Gedeon Dunderski. Berza je funkcionisala do 1941. godine.

„Produktna berza“ Novi Sad osnovana je u decembru 1958. godine uredbom Vlade republike Srbije, a svoje uporište imala je u Uredbi o produktnim berzama iz 1953. godine.

Od osnivanja do danas, preko „Produktne berze“ u Novom Sadu prometovano je preko šesnaest miliona tona robe. U vreme SFRJ prosečan godišnji promet preko berze bio je oko 350.000 tona robe, da bi od devedesetih godina promet pao na tek nešto više od 100.000 tona.

### B) Organizaciona struktura

Berza je departmantski organizovana u 2 sektora i 2 službe.

- SEKTOR TRGOVINE
- FINANSIJSKO – RAČUNOVODSTVENI SEKTOR
- Služba informisanja
- Služba opštih poslova

Organi upravljanja berzom su:

- Skupština kao najviši organ upravljanja, koju čine predstavnici države kao jedinog akcionara u vlasničkoj strukturi,
- Upravni odbor koga bira Skupština i sastoji se od 7 članova u kome se nalaze 2 predstavnika Pokrajinskih organa vlasti i 5 predstavnika „Produktne berze“ i
- Direktor, koga postavlja Skupština.

### C) Učesnici u trgovini

Pristup berzanskoj trgovini omogućen je samo članovima berze koji moraju biti pravna lica. Status člana berze stiče se uplatom članarine za kalendarsko polugodište i trenutno iznosi 10.000,00 dinara. Momentom uplate, pravno lice stiče status člana, a provera tog statusa može se proveriti na sajtu „Produktne berze“. U drugoj polovini 2012. godine, „Produktna berza“ ima 271-og člana berze.

Kako bi se omogućilo korišćenje pogodnosti berzanske trgovine i individualnim poljoprivrednim proizvođačima, „Produktna berza“ je 2003. godine osnovala **“Agrar produkt” d.o.o Novi Sad** kao ćerku firmu. Osnovna funkcija “Agrar produkta” je spona između individualnih poljoprivrednih proizvođača kao fizičkih lica i berze. Kroz delatnost otkupa poljoprivrednih proizvoda i iznošenje na berzu naloga za prodaju identičnih klijentovim, “Agrar produkt” je sa jedne strane zastupnik individualnih poljoprivrednih proizvođača, a sa druge strane pravno lice-prodavac poljoprivrednih proizvoda u svojstvu člana berze.

## 5.2. STANDARDIZACIJA TRŽIŠNIH INSTRUMENATA

### A) Potreba standardizacije

Standardizacija tržišnog materijala je uobičajena praksa na berzama na kojima se odvija trgovina robom. Kako se trgovina odvija bez direktnog kontakta prodavca i kupca, potrebno je standardizovati “proizvod” koji predstavlja tržišni material, tako da obe strane mogu slobodno i bez rizika zaključiti transakciju. Ukoliko ne bi postojala standardizacija tržišnog materijala, ne bi bila moguća efikasna berzanska trgovina i učesnici u transakciji bi morali direktno i pojedinačno da ugovaraju sve specifičnosti pojedinačnog ugovora, uz proveru kvaliteta robe na licu mesta.

### B) Elementi standardizacije

Elementi koji se uobičajeno standardizuju prilikom formiranja tržišnog materijala su:

- Kvalitet robe – kupcu je izuzetno bitno da prilikom zaključenja transakcije tačno zna karakteristike robe koju kupuje. U slučaju proizvoda od biomase, potrebno bi bilo odrediti karakteristike robe uz primenu evropskih standarda.
- Pakovanje – za kupca je izuzetno značajan podatak o načinu pakovanja zbog kasnijeg korišćenja biomase. Način pakovanja značajno utiče na cenu robe i na troškove transporta.
- Količina robe – uobičajeno je da se odredi minimalna količina robe po ugovoru ili se kao element standardizacije javlja “lot” – jedinica trgovine. Veličina lota se određuje na osnovu uobičajenog kapaciteta transportnih sredstava, pa bi tako roba koja se prevozi kamionima nosivosti 25 MT bila standardizovana na berzi u “lot”-u od 25 MT. To podrazumeva da se može trgovati samo količinom robe koja je umnožak “lot”-a od 25 MT (25,50,75,...). Trgovina količinama koje ne čine “lot” ili zbir više njih nije racionalna sa aspekta troškova transporta. U slučaju biomase kao tržišnog materijala, čiju cenu značajno opterećuju transportni troškovi,



poželjno bi bilo standardizovati količinu na bazi "lot"-a a ne kao minimalnu količinu po ugovoru.

- Procedura trgovine – svi elementi procesa berzanske trgovine se standardizuju kako bi se izbegao rizik za učesnike i za berzu. Određuju se jasna i kruta pravila u vezi davanja naloga, zaključenja posla i plaćanja. Kroz proceduru se sprečavaju odustajanja od transakcije nakon zaključenja, izbegavanje plaćanja, izbegavanje isporuke robe, isporuka robe koja ne odgovara po kvalitetu i slični elementi operativnog rizika koji postoje u trgovini.

Standardizaciju tržišnog materijala sprovodi berza na osnovu kriterijuma likvidnosti tržišta. Ukoliko je tržište izuzetno likvidno, berza mora odrediti izuzetno krute standarde kako bi se trgovina mogla nesmetano odvijati putem elektronskih platformi. Ukoliko je tržište u fazi razvoja, berza može šire primeniti standarde i posvetiti više vremena svakom pojedinačnom ugovoru, kako bi se povećao obim trgovine. U slučaju projekta formiranja i funkcionisanja Berze biomase, bilo bi potrebno pomoći "Produktnoj berzi" prilikom formiranja standarda za različite proizvode. Tom prilikom, treba voditi računa o raspoloživim količinama biomase i o potencijalnom obimu trgovine.

### C) Korigovanje odstupanja od standardizovanog kvaliteta

Uobičajena je praksa da dolazi do manjih odstupanja u kvalitetu u odnosu na standard. Tom prilikom, primenjuje se unapred definisano umanjenje ili uvećanje cene prilikom plaćanja robe. Obzirom da na kvalitet biomase utiču različiti faktori, potrebno je ovaj segment dobro urediti i ugraditi u pravila trgovine biomasom, kako bi se izbegli sporovi vezani za kvalitet robe. Prilikom određivanja ovih pravila, potrebno je "Produktnoj berzi" pružiti pomoć. Isto tako, treba predvideti angažovanje stručnjaka za kvalitet biomase u slučaju arbitraže na tržištu.

## 5.3. ODREĐIVANJE SISTEMA TRANSPORTNIH TROŠKOVA

Biomasa je tržišni materijal koji ima malu vrednost u odnosu na težinu pa posebnu pažnju treba posvetiti uređenju sistema podele transportnih troškova. Postoje dve mogućnosti određivanja transportnih troškova i to:

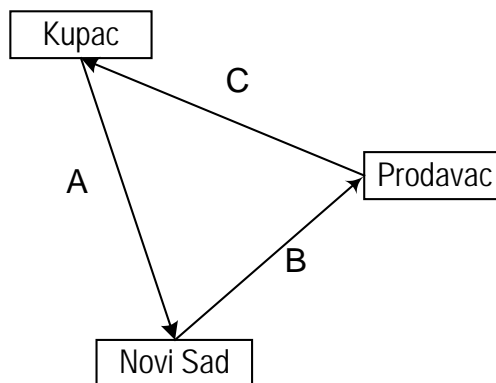
### A) Paritet franko utovareno

Kod primene pariteta franko utovareno, podrazumeva se da je cena robe ugovorena bez troškova transporta. Kako kupac robe saznaje identitet prodavca i mesto na kojem je roba tek nakon zaključenja transakcije, ne može unapred kalkulirati transportne troškove i izložen je riziku. U ovom sistemu određivanja pariteta, fizički transport robe može izvršiti i prodavac ali, troškovi prevoza se posebno ugovaraju. Uobičajena praksa na "Produktnoj berzi" je da se kupcu da podatak o okvirnoj lokaciji prodavca pre zaključenja transakcije ali, tada postoji rizik da kupac "preskoči" berzu i pokuša da direktno kontaktira prodavca kojeg poznaje iz ranijeg poslovanja.

### B) Paritet franko Novi Sad ili model podele transportnih troškova

Kod primene modela podele transportnih troškova, obračun se radi kao da je roba isporučena u Novom Sadu. Prilikom obračuna uzima se u obzir koliko je od Novog Sada udaljen kupac (A), a koliko prodavac (B). Svako plaća deo troškova transporta u zavisnosti od učešća u zbiru te dve kilometraže. Tako, kupac plaća deo koji se računa kao **Ukupan trošak transporta x A/(A+B)**, a prodavac plaća **Ukupan trošak transporta x B/(A+B)**.

**Ukupan trošak transporta** se izračunava tako što se na stvarnu kilometražu (C) primeni cena transporta na tržištu, a koju određuje "Produktna berza".



Slika 14: Obrazac određivanja raspodele troškova

Po ovom modelu, svaki od učesnika u transakciji plaća, kao teoretski maksimalan, trošak transporta do Novog Sada. U praksi se ovaj model pokazao kao uspešan jer omogućava upravljanje transportnim troškovima i smanjuje rizik.

#### 5.4. TEHNOLOGIJA TRGOVINE

Trgovina na „Produktnoj berzi“ se bazira na razmeni informacija o ponudi i tražnji robe između brokera koji su zaposleni na berzi. Ponuda i tražnja stiže na berzu putem naloga koji klijenti (članovi berze) šalju telefaksom i podaci se unose u informacioni sistem berze. Potpuno automatizovana, elektronska trgovina u sadašnjim uslovima nije moguća iz sledeća dva razloga.

Značajan deo učesnika u berzanskoj trgovini nije u stanju da na adekvatnom nivou koristi računar i insistiranje na korišćenju elektronske platforme za trgovinu bi značajno umanjilo promet i prihode berze.

Polu-automatizovani sistem trgovine omogućava „Produktnoj berzi“ veću fleksibilnost u radu i bolje upravljanje rizikom. Brokери berze telefonom proveravaju kvalitet i paritet robe, pre unošenja naloga za trgovinu u sistem berze.

##### A) Nalozi za trgovinu

„Produktna berza“ posluje prijemom naloga za prodaju i naloga za kupovinu (u prilogu). Oba naloga su po načinu izražavanja cene „limit“ nalozi. U nalogu za prodaju, prodavac robe određuje najnižu cenu po kojoj je spreman da proda robu. U nalogu za kupovinu, kupac robe određuje najvišu cenu koju je spreman da plati za robu. Pored cene, nalozi definišu niz drugih elemenata ponude ili tražnje kao što su:

- količina robe,
- kvalitet robe,
- paritet na kojem se roba nalazi,
- uslovi plaćanja,
- podaci o isporuci robe,
- rok važenja datog naloga (može biti 1, 3 i 30 dana) i
- opcija „sve ili ništa“ (da li je moguće parcijalna realizacija naloga).

Nalozi koji stignu na berzu moraju biti overeni od strane ovlašćenog lica člana berze i obavezujući su do trenutka isteka važenja ili do opoziva. U jednom delu obrazca su navedeni svi obavezujući elementi naloga koji je definisan kao neka vrsta predračuna.

Na osnovu količine podataka koji se mogu pojedinačno definisati putem naloga, evidentno je da je trgovina na „Produktnoj berzi“ na niskom stepenu standardizacije. Razlog tome je relativno mali obim trgovine i „Produktna berza“ je zbog toga prinuđena na izuzetnu fleksibilnost, kako bi održala pozitivne rezultate poslovanja.

##### B) Uparivanje naloga i potvrda transakcije

Nakon unošenja podataka iz pojedinačnih naloga za trgovinu (prodaju ili kupovinu) u informacioni sistem, vrši se uparivanje naloga koji se podudaraju po svim zadatim kriterijumima. Obzirom na velik broj različitih varijabli i veliki broj mogućih kombinacija, brokери berze imaju aktivnu ulogu u procesu

usaglašavanja naloga za prodaju i naloga za kupovinu. Kada informacioni sistem berze upari naloge, automatski se generiše potvrda o izvršenoj transakciji koju dobijaju i prodavac i kupac. Ta potvrda je ujedno i račun koji berza ispostavlja za izvršene usluge posredovanja.

Pored članarine koja se naplaćuje polu-godišnje, berza prilikom svake transakcije naplaćuje proviziju i od kupca i od prodavca. Visina provizije se određuje kao 0,5% (za članove berze) ili 1% (za ne-članove i individualne poljoprivredne proizvođače koje zastupa "Agrarprodukt") od ukupne vrednosti ugovora.

## 5.5 MOGUĆI MODELI

### A) Postojeći model

Postojeći model trgovine na "Produktnoj berzi" omogućava veliku fleksibilnost berze, u cilju kreiranja tržišta i obezbeđivanja inicijalne likvidnosti tržišta. Mane postojećeg modela su što se:

- bazira se na poznavanju robe i klijenata od strane zaposlenih,
- klijentima se ne garantuje izvršenje transakcije,
- mogući su problemi sa kvalitetom robe i
- mogući su problemi sa plaćanjem.

### B) Model uz kliring i garanciju

Ovaj model se bazira na preuzimanju odgovornosti "Produktne berze" za korektno izvršenje obaveza. Po zaključenju posla, kupac robe uplaćuje celokupna sredstva iz ugovora, kao depozit na račun "Produktne berze", koja tako preuzima ulogu klirinške kuće. Po prijemu uplate, berza obavestava prodavca da može isporučiti robu. Kada se izvrši isporuka robe, berza traži od kupca potvrdu da je roba zadovoljavajućeg kvaliteta i da je isporučena dogovorena količina. Tek kada dobije od kupca potvrdu da je transakcija realizovana u skladu sa dogovorom, berza prebacuje sredstva na račun prodavca robe. Na taj način se izbegava rizik neplaćanja robe i rizik isporuke neadekvatne robe. Mana ovog načina poslovanja je da iziskuje dodatne transakcione troškove i da se gubi fleksibilnost u poslovanju berze.

### C) Izbor modela

Prilikom izbora modela trgovine treba voditi računa o odnosu između rizika koji se javlja kod modela A i troškova koji se javljaju kod modela B. Model A može doneti veći promet ali postoji opasnost da se dese nepredviđeni incidenti i da se na taj način dugoročno kompromituje ideja berzanske trgovine biomasom. Kod modela B, dodatni transakcioni troškovi mogu biti otežavajući faktor za učesnike u trgovini i za berzu.

Preporuka je da se prilikom početka berzanske trgovine primeni model B, ukoliko postoji mogućnost da se subvencioniša deo transakcionih troškova. Ukoliko ta mogućnost ne postoji, trebalo bi primeniti model A uz povećanje opreza pri zaključenju i izvršenju posla. I u ovom slučaju bi "Produktna berza" imala značajne dodatne troškove pa bi to trebalo uzeti u obzir.

## 5.6 LISTA AKTIVNOSTI

Kako bi se uspostavila berzanska trgovina biomasom, potrebno je preduzeti sledeće aktivnosti:

- zvanično kontaktirati "Produktnu berzu" i napraviti zajednički program rada,
- formirati tim koji će zajedno sa predstavnicima "Produktne berze" odabrati tržišni material koji će zadovoljiti uslove berzanske trgovine, pre svega potencijalni obim trgovine,
- standardizovati odabrani tržišni materijal,
- odrediti uticaj varijacije kvaliteta na cenu proizvoda,
- sprovesti obuku zaposlenih na "Produktnoj berzi" o karakteristikama biomase,
- dogovoriti stručno angažovanje u slučaju arbitraže kvaliteta proizvoda i
- dogovoriti detalje zajedničke promocije berzanske trgovine biomasom.

## 6. REZIME - PREDLOZI ZA STANDARDIZACIJU BIOMASE KAO ROBE ZA TRŽIŠTE

Na osnovu navedenog u poglavlju 5. biomasa iz poljoprivrede može da se iznese na tržište upakovana u nekoliko oblika: u rinfuzi, balama, briketama i peletama. Upakovana biomasa mora da ima određene

dimenzije, masu, sadržaj vlage i toplotnu vrednost. Sistematizovan pregled ovih vrednosti za sve vrste biomase je dat u Prilogu 1.

**Biomasa u rinfuzi** (u rasutom stanju, ne upakovana) nije pogodna roba za tržište. Nasipna masa neseckane pšenične slame je 20 do 40 kg/m<sup>3</sup>, a seckane 40 do 60 kg/m<sup>3</sup>. Skladišni sadržaj vlage u slami je 12 do 14%. Toplotna vrednost pšenične slame je 13,5 do 14 MJ/kg pri 12 do 14 % vlage, sojina slama 15,0 do 15,5 MJ/kg pri 10 do 12% vlage.

**Balirana biomasa** pakuje se u različite forme (oblike). Forme bala mogu biti sledeće: male konvencionalne (prizmatične, "četvrtaste") bale, rol (valjkaste) bale, big (velike) prizmatične ("četvrtaste") bale i stogovi.

Karakteristike male konvencionalne bale su:

- |  |   |
|--|---|
| ▪ dimenzije                            | 35 do 40x50x50 do 120 cm  |
| ▪ masa jedinice oblika                 | 8 do 10 kg<br>10 do 25 kg i<br>do 50 kg   |
| ▪ sadržaj vlage u bali može da bude    | 14 do 20%   |
| ▪ gustina jedinice oblika              | 35 do 55 kg/m <sup>3</sup><br>80 do 120 kg/m <sup>3</sup> i<br>do 200 kg/m <sup>3</sup>       |
| ▪ gustina složenog materijala u kamare | 40 do 60 kg/m <sup>3</sup><br>70 do 110 kg/m <sup>3</sup> i<br>115 do 160 kg/m <sup>3</sup> . |

Valjkaste bale mogu biti sledećih karakteristika:

- |   |   |
|---|---|
| ▪ male, velike i bale promenljivih dimenzija,                   |   |
| ▪ male valjkaste bale:  |   |
| • prečnik   | 150 cm  |
| • dužina  | 120 cm  |
| • masa jedinice oblika  | 140 do 240 kg   |
| • sadržaj vlage u bali može da bude                             | 14 do 20%   |
| • gustina jedinice oblika                                       | 70 do 110 kg/m <sup>3</sup>                                 |
| ▪ gustina složenog materijala u kamare za sve valjkaste bale je | 70 do 80 kg/m <sup>3</sup>                                  |
| ▪ velike valjkaste bale:  |   |
| • prečnik   | 180 cm  |
| • dužina  | 150 cm  |
| • masa jedinice oblika je                                       | 250 do 420 kg   |
| • sadržaj vlage u bali može da bude                             | 14 do 20%   |
| • gustina jedinice oblika je                                    | 70 do 110 kg/m <sup>3</sup>                                 |
| ▪ valjkaste bale promenljivih dimenzija,                        |   |
| • masa jedinice oblika  | 70 do 680 kg  |
| • prečnik   | 60 do 210 cm  |
| • dužina  | 120 do 180 cm   |
| • sadržaj vlage u bali može da bude                             | 14 do 20%   |
| ▪ dimenzije velikih četvrtastih bala mogu biti                  |   |
| • dimenzije   | 150x150x210 do 240 cm<br>70x120x160 do 270 cm               |
| • masa jedinice oblika  | 240 do 570 kg<br>500 do 1.000 kg                            |
| • sadržaj vlage u bali može da bude                             | 14 do 20%   |
| • gustina jedinice oblika                                       | 50 do 100 kg/m <sup>3</sup><br>140 do 180 kg/m <sup>3</sup> |
| • gustina složenog materijala u kamare                          | 40 do 80 kg/m <sup>3</sup><br>90 do 150 kg/m <sup>3</sup>   |

Biomasa može da bude oblikovana u oblike **briketa** (cigli, valjaka). Oblik briketa na tržištu je, većinom, valjkast.

Brikete mogu da budu sledećih karakteristika:

- |  |                              |
|--|------------------------------|
| ▪ prečnik brikete može da bude             | 50 do 110 mm                 |
| ▪ dužina je promenljiva                    | 80 do 300 mm                 |
| ▪ masa jedinice oblika je                  | 0,1 do 1 kg                  |
| ▪ nasipna masa (gustina gomile) briketa je | 600 do 750 kg/m <sup>3</sup> |
| ▪ brikete se pakuju u:                     |                              |
| • kartonske kutije po                      | 10 kg                        |
| • natron i PVC vreće od                    | 15 i 25 - 40 kg,             |
| • džambo vreće                             | 600 do 750 kg i              |
| • termoprijanjajuću plastičnu foliju       | 3 do 5 kg.                   |

Kvalitet energetskih briketa definisan je evropskim standardom EN 1496 od 2010 godine. Ovim standardom definisano je poreklo biomase, veličina briketa, nasipna masa, fine čestice, jedinična gustina, sadržaj vlage, sadržaj pepela, toplotna vrednost, sadržaj sumpora, azota, hlora i ostalih elemenata (teški metali), aditiva i trajnost briketa. U našoj zemlji nije donet standard koji definiše kvalitet energetskih briketa od biomase. Zbog toga treba koristiti evropski standard, a u prelaznoj fazi propisati minimum uslova, koje briketi moraju da ispune da bi mogli biti predmet trgovine.

Biomasa se, posebno za veće udaljenosti transporta, oblikuje u forme **peleta**.

Dimenzije valjkastog peleta su:

- |  |                              |
|--|------------------------------|
| ▪ prečnik                              | 6 do 20 mm                   |
| ▪ dužina                               | 5 do 40 mm                   |
| ▪ nasipna masa (gustina gomile) iznosi | 700 do 800 kg/m <sup>3</sup> |
| ▪ pelete se pakuju u:                  |                              |
| • kartonske kutije po                  | 10 kg                        |
| • natron i PVC vreće od                | 15 i 25 - 40 kg,             |
| • džambo vreće                         | 600 do 750 kg.               |

Kvalitet energetskih peleta definisan je evropskim standardom ENplus A1, A2 i B od 2010 godine. Ovim standardom definisano je poreklo biomase, veličina peleta, nasipna masa, fine čestice, jedinična gustina, sadržaj vlage, sadržaj pepela, toplotna vrednost, sadržaj sumpora, azota, hlora i ostalih elemenata (teški metali), aditiva i trajnost peleta. U našoj zemlji nije donet standard koji definiše kvalitet energetskih peleta od biomase. Zbog toga treba koristiti evropski standard, a u prelaznoj fazi propisati minimum uslova, koje briketi moraju da ispune da bi mogli biti predmet trgovine.

Ove vrednosti treba da budu osnova za izradu deklaracije kvaliteta biomase. Deklaracija treba da obuhvati sve tipove, koji su pogodni za trgovinu. Primeri predloženih deklaracija su dati u tabelama 8 do 11. Ovaj predlog je podložan korekcijama, ali i nužna osnova za ponudu i potražnju u kojoj bi bili zaštićeni interesi svih učesnika u trgovini.

U primerima su dati fiktivni podaci za pšeničnu slamu, koji treba da budu zamenjeni pravim vrednostima za svaki konkretan proizvod (vrstu biomase i njene osobine). Po istim principima se izrađuje deklaracija i za sve druge tipove bala.

Tabela 8: Primer deklarisanog kvaliteta za male konvencionalne bale

DEKLARACIJA KVALITETA BALE SLAME			
1.	POREKLO	Zemlja i regija porekla	Srbija, Vojvodina
2.		Proizvođač:	Oznaka proizvođača na berzi
3.	VRSTA BIOMASE	Sirovina	Pšenična slama
4.		Proizvod	Mala konvencionalna bala
5.		Godina proizvodnje	2013
6.	NEOPHODNE INFORMACIJE	Osobine	
7.		Dimenzije [cm]	35x50x80

8.		Težina [kg]	8
9.		Vlažnost [%]	15%
10.		Toplotna vrednost izmerenog uzorka isporučene vlažnosti [kWh/kg]	≥ 4,4

Tabela 9: Primer deklarisanog kvaliteta za valjkaste bale

DEKLARACIJA KVALITETA BALE SLAME			
1.	POREKLO	Zemlja i regija porekla	Srbija, Vojvodina, Bačka
2.		Proizvođač:	Oznaka proizvođača na berzi
3.	VRSTA BIOMASE	Sirovina	Pšenična slama
4.		Proizvod	Velike valjkaste bale
5.		Godina proizvodnje	2013
6.	NEOPHODNE INFORMACIJE	Osobine	
7.		Dimenzije [cm]	Φ180x150
8.		Težina [kg]	300
9.		Vlažnost [%]	15%
10.		Toplotna vrednost izmerenog uzorka isporučene vlažnosti [kWh/kg]	≥ 4,4

Tabela 10: Primer deklarisanog kvaliteta za briket

DEKLARACIJA KVALITETA BRIKETA			
1.	POREKLO	Zemlja i regija porekla	Srbija, Vojvodina, Bačka
2.		Proizvođač:	Oznaka proizvođača na berzi
3.	VRSTA BIOMASE	Sirovina	Pšenična slama
4.		Proizvod	Briket
5.		Godina proizvodnje	2013
6.	NEOPHODNE INFORMACIJE	Osobine	
7.		Dimenzije [mm]	Φ10x(10 do 15), Lmax = 25
		Vrsta pakovanja	PVC vreća
8.		Težina pakovanja [kg]	50
		Nasipna masa	≥ 600 kg/m <sup>3</sup>
9.		Vlažnost [%]	≤ 14%
10.		Toplotna vrednost izmerenog uzorka isporučene vlažnosti [kWh/kg]	≥ 4,5

Tabela 11: Primer deklarisanog kvaliteta za pelet

DEKLARACIJA KVALITETA PELETA			
1.	POREKLO	Zemlja i regija porekla	Srbija, Vojvodina, Bačka
2.		Proizvođač:	Oznaka proizvođača na berzi
3.	VRSTA BIOMASE	Sirovina	Pšenična slama
4.		Proizvod	Pelet
5.		Godina proizvodnje	2013
6.	NEOPHODNE INFORMACIJE	Osobine	
7.		Dimenzije [cm]	Φ10x(10 do 15), Lmax = 180
		Vrsta pakovanja	PVC vreća
8.		Težina pakovanja [kg]	30
		Nasipna masa	≥ 700 kg/m <sup>3</sup>
9.		Vlažnost [%]	≤ 12%
10.		Toplotna vrednost izmerenog uzorka isporučene vlažnosti [kWh/kg]	≥ 4,6

U tabelama 12 i 13 prikazani su predlozi za domaći standard kvaliteta energetskih peleta od poljoprivredne i drvne biomase. Ovi predlozi se baziraju na Nemačkom standard kvaliteta DIN 5117 31 plus,

sa izvesnim razlikama kod pepela, nasipne mase i energetske vrednosti. Naime, energetske pelete proizvedene od poljoprivredne biomase ne mogu da zadovolje Nemački ili Evropski standard kvaliteta pošto sirovina ima veći sadržaj pepela od dozvoljenog procenta (max. 1,5 %). Zbog toga je kod ovog predloga povećan sadržaj pepela (ispod 7%). Sličan problem je i kod energetske vrednosti peleta. Od poljoprivredne biomase ne mogu da se postignu visoke energetske vrednosti kao kod drvene biomase. Zbog toga su snižene energetske vrednosti kod energetskih peleta proizvedenih od poljoprivredne biomase. Umesto zapreminske mase data je lako merljiva vrednost nasipne mase.

Predlog domaćeg standarda kvaliteta energetskih peleta od drvene biomase se neznatno razlikuje od Nemačkog standarda DIN 5117 31 plus. Sadržaj pepela je povećan na max. 2%, pošto naše drveće ima veći sadržaj pepela nego što je u Zapadnoj Evropi. Donja granica energetske vrednosti je nešto snižena pošto imamo drveća slabije energetske vrednosti. Izvoznici energetskih peleta moraju se držati evropskih standarda kvaliteta energetskih peleta od drveta.

*Tabela 12. Predlog domaćeg standarda za fizičke i hemijske karakteristike energetskih peleta od poljoprivredne biomase*

№	Parametri	Vrednosti
1.	Prečnik	Ø 6-10 mm
2.	Dužina	15-30 mm
3.	Oblik	Valjkast
4.	Sadržaj vlage	<12%
5.	Nasipna masa	700-800 kg/dm <sup>3</sup>
6.	Pepeo (K, P, Ca, Mg)	< 7%
7.	Energetska vrednost	13,5-16,5 MJ/kg
8.	Sumpor (S)	< 0,08 mg/kg
9.	Azot (N)	< 0,30 mg/kg
10.	Hlor (Cl)	< 0,03 mg/kg
11.	Arsenic (As)	< 0,80 mg/kg
12.	Kadmijum (Cd)	< 0,50 mg/kg
13.	Hrom (Cr)	< 8 mg/kg
14.	Bakar (Cu)	< 5 mg/kg
15.	Živa (Hg)	< 0,05 mg/kg
16.	Olovo (Pb)	< 10 mg/kg
17.	Cink (Zn)	< 100 mg/kg
18.	Ekstrahovani organski halogeni (EOH)	< 3 mg/kg
19.	Finoća čestica	max 1%

*Tabela 13. Predlog domaćeg standarda za fizičke i hemijske karakteristike energetskih peleta od drvene biomase*

№	Parametri	Vrednosti
1.	Prečnik	Ø 6-10 mm
2.	Dužina	15-30 mm
3.	Oblik	Valjkast
4.	Sadržaj vlage	<10%
5.	Nasipna masa	700-800 kg/dm <sup>3</sup>
6.	Pepeo (K, P, Ca, Mg)	< 2%
7.	Energetska vrednost	16,5-19,5 MJ/kg
8.	Sumpor (S)	< 0,08 mg/kg
9.	Azot (N)	< 0,30 mg/kg
10.	Hlor (Cl)	< 0,03 mg/kg
11.	Arsenic (As)	< 0,80 mg/kg
12.	Kadmijum (Cd)	< 0,50 mg/kg
13.	Hrom (Cr)	< 8 mg/kg
14.	Bakar (Cu)	< 5 mg/kg

15.	Živa (Hg)	< 0,05 mg/kg
16.	Olovo (Pb)	< 10 mg/kg
17.	Cink (Zn)	< 100 mg/kg
18.	Ekstrahov. organ. halogeni (EOH)	< 3 mg/kg
19.	Finoća čestica	max 1%

## 7. PORTAL BERZE BIOMASE U AP VOJVODINI

Portal za berzu biomase je interaktivni Internet portal koji za cilj ima da omogući trgovinu biomasom u AP Vojvodini. Portal poseduje javni deo u kome su opisane potrebe za pokretanjem ovakvog projekta kao i način i uslovi korišćenja aplikacije. U delu aplikacije koja je namenjena autorizovanim korisnicima moguće je izvršiti podešavanja sistema kao i uneti naloge za trgovinu (kupovine i prodaje) biomasom.

### 7.1. OPIS

Portal za berzu biomase je javna Internet prezentacija koja za cilj ima da informiše širu populaciju o mogućnostima i prednostima korišćenja biomase u AP Vojvodini. Sa druge strane portal omogućuje trgovinu biomasom za autorizovane korisnike aplikacije. Portal se sastoji iz tri logička dela i to javni, autorizovani deo za trgovce biomasom i deo za administraciju i održavanje aplikacije.

Javni deo sajta ima ulogu da opise potrebe i uslove korišćenja biomase kao održivog izvora energije. U ovom delu je dat opis funkcionisanja aplikacije kao i uslovi koštenja sadržaja aplikacije.

Trgovci i proizvođači biomase mogu da uđu u autorizovani deo aplikacije kroz stranicu za login. U tom delu aplikacije oni mogu da pregledaju svoje naloge i njihove status i takođe novi nalog za trgovinu (kupovinu i prodaju).

Treći deo sajta je namenjen administratorima sajta. Na ovom delu sajta moguće je pregledati sve transakcije kao i ostala podešavanja sajta (spiskom korisnika, preduzeća, vrste roba, načina pakovanja).

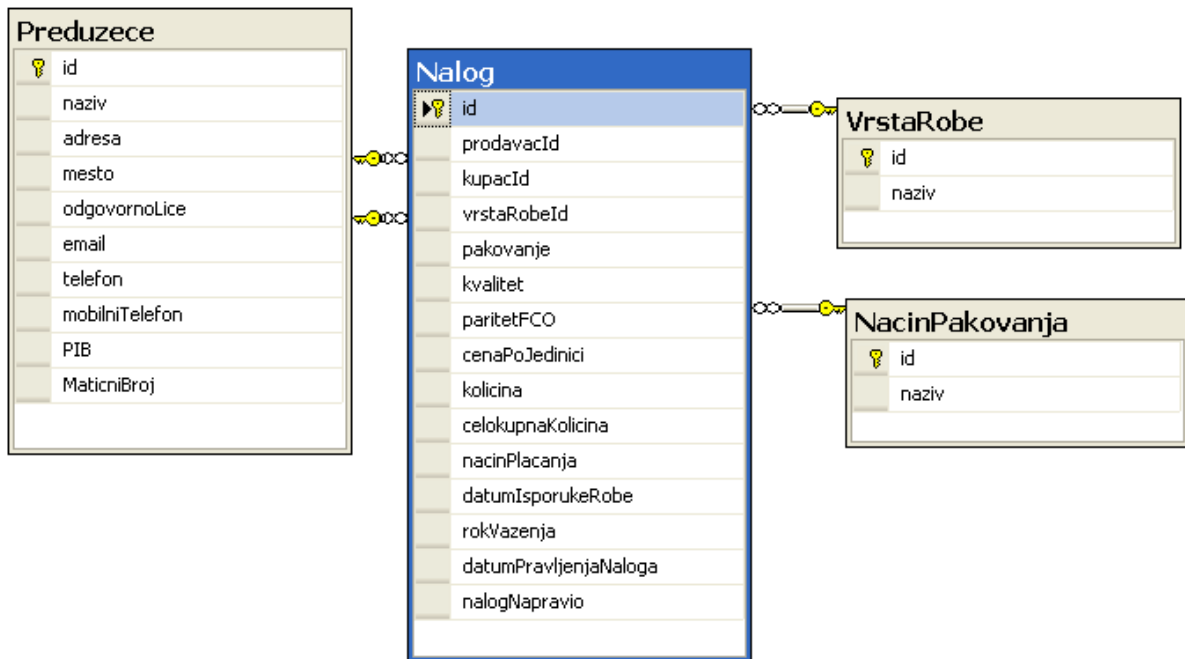
### 7.2. TEHNIČKE KARAKTERISTIKE

Portal je razvijen u saradnji sa Fakultetom tehničkih nauka u Novom Sadu. Aplikacija se sastoji iz dva dela, baze podataka i web portala. Baza podataka je razvijena u Microsoft SQL Serveru 2000 R2 a dizajn baze je prikazan na slici 15.

Sama internet aplikacija je razvijena u Microsoft APS .Net tehnologiji u programskom jeziku C#. Za pravilno postavljanje aplikacije i njeno korišćenje potrebno je instalirati je na Microsoft Internet Information Server (IIS) koja podržava Microsoft .Net 4.0 tehnologiju.

U podešavanjima web aplikacije (Web.config datoteci) potrebno je pravilno postaviti putanju do baze podataka kao i prava pristupa istoj.





Slika 15: Dizajn baze podataka

### 7.3. KORISNIČKE STRANICE

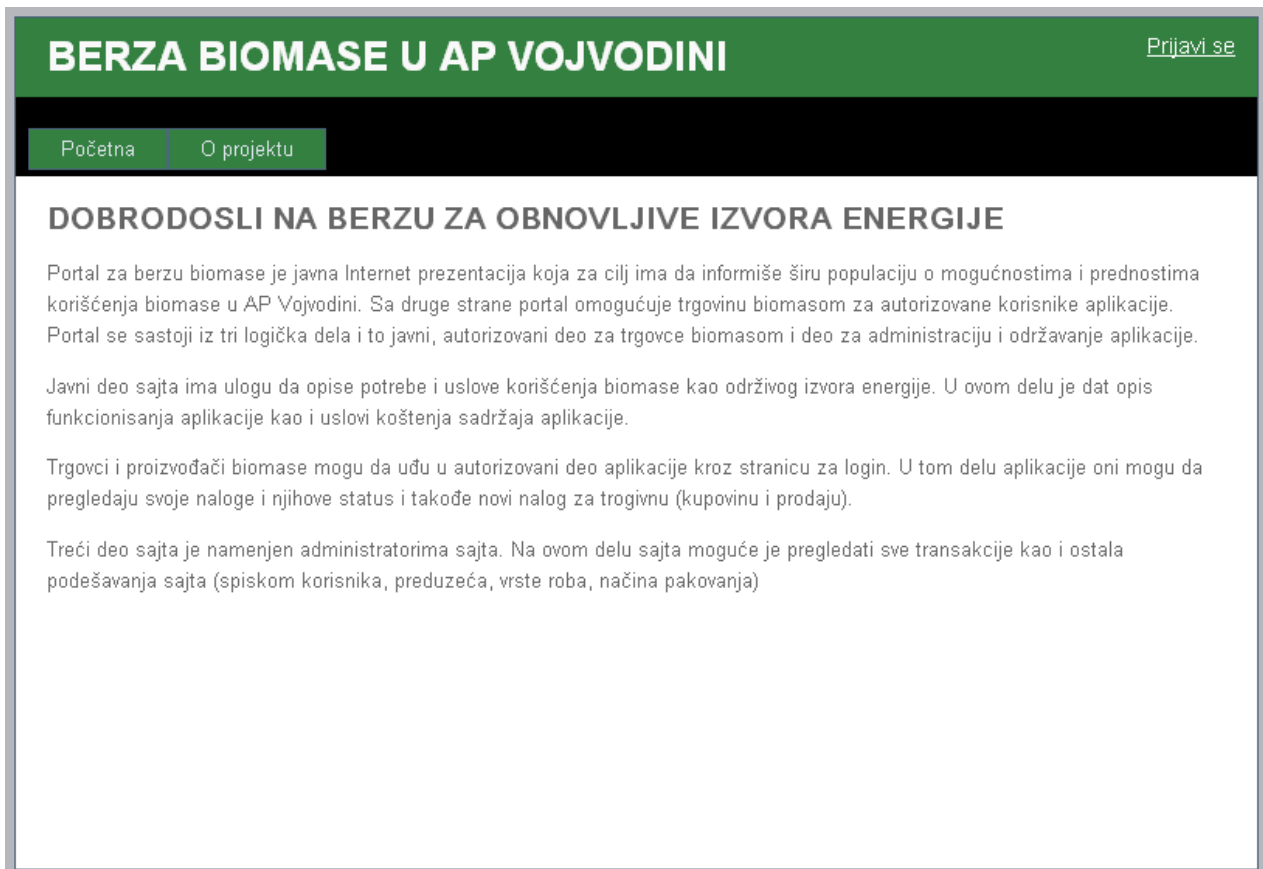
U okviru aplikacije formirane su naredne stranice:

- Početna stranica berze biomase
- Stranica sa opisom projekta
- Stranica za prijavu korisnika
- Stranica sa spiskom korisnika
- Stranica sa spiskom preduzeća
- Stranica sa spiskom vrsta robe
- Stranica sa nalogima
- Stranica sa načinima pakovanja

U nastavku je dat kratak opis i slika navedenih stranica.

### 7.3.1. Početna stranica berze biomase

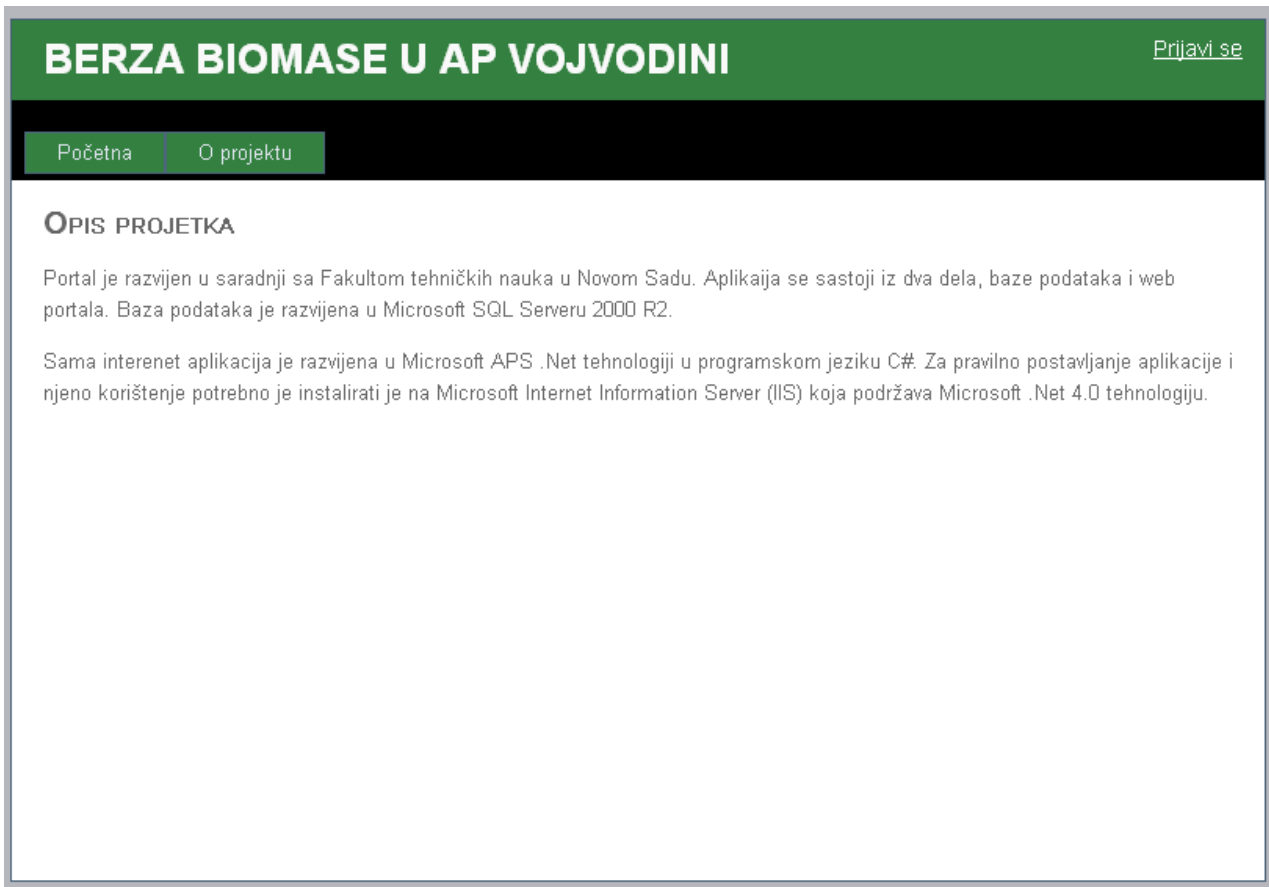
Na početnoj stranici dati su osnovni razlozi formiranja berze biomase u AP Vojvodini. Takođe su date osnovne napomene o radu berze kao i načinu korištenja berze biomase. Na slici 16 prikazana je početna stranica berze biomase.



Slika 16: Početna stranica berze biomase

### 7.3.2. Stranica sa opisom projekta

Na stranici sa opisom projekta dati su osnovni podaci o projektu, načinu i pravima korišćenja kao i finansijerima sajta i načinu njegovog funkcionisanja. Na slici 17 prikazana je stranica sa opisom projekta.



The screenshot shows a web page with a green header containing the title "BERZA BIOMASE U AP VOJVODINI" and a "Prijavi se" link. Below the header is a navigation bar with "Početna" and "O projektu" buttons. The main content area is titled "OPIS PROJETKA" and contains two paragraphs of text describing the project's development and technology.

**BERZA BIOMASE U AP VOJVODINI** [Prijavi se](#)

Početna O projektu

**OPIS PROJETKA**

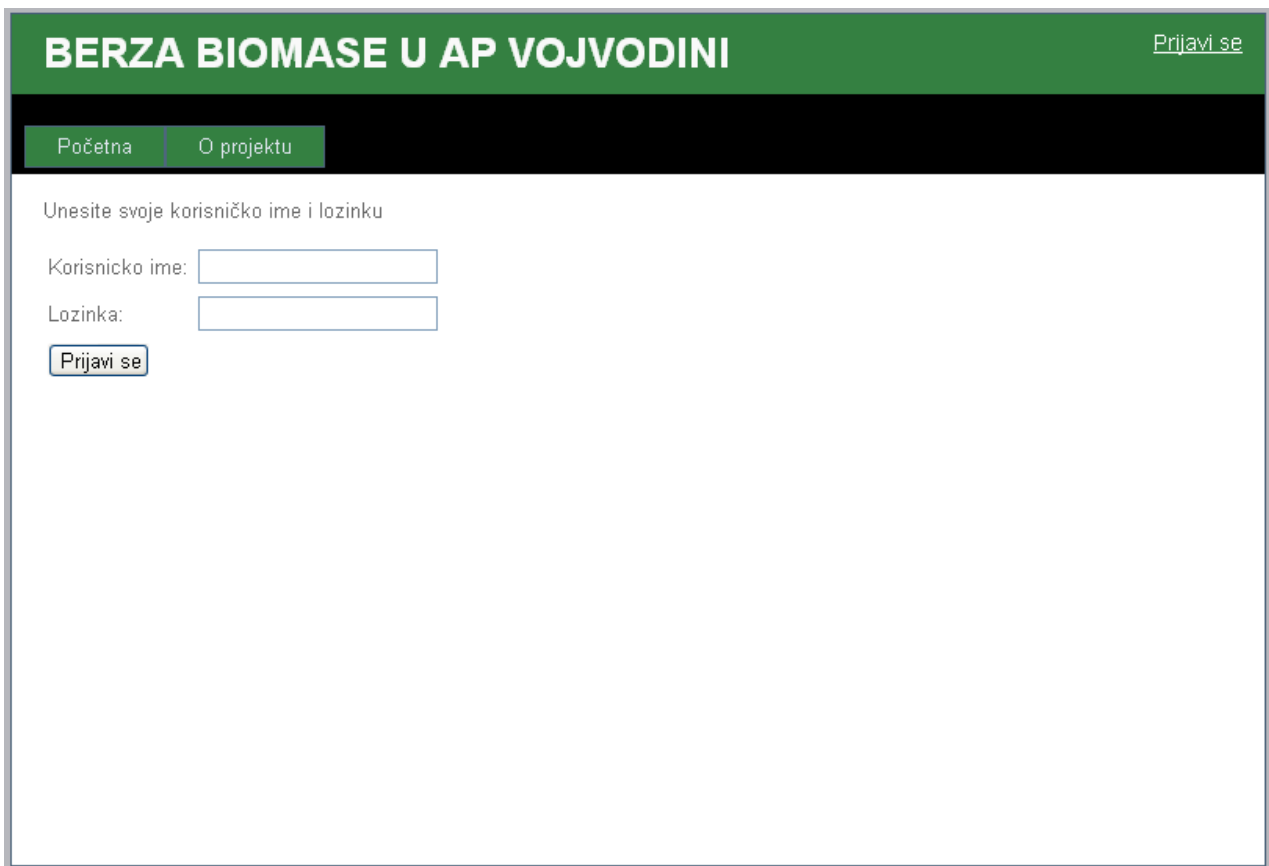
Portal je razvijen u saradnji sa Fakultom tehničkih nauka u Novom Sadu. Aplikacija se sastoji iz dva dela, baze podataka i web portala. Baza podataka je razvijena u Microsoft SQL Serveru 2000 R2.

Sama internet aplikacija je razvijena u Microsoft APS .Net tehnologiji u programskom jeziku C#. Za pravilno postavljanje aplikacije i njeno korišćenje potrebno je instalirati je na Microsoft Internet Information Server (IIS) koja podržava Microsoft .Net 4.0 tehnologiju.

Slika 17: Stranica sa opisom projekta

### 7.3.3. Stranica za prijavu korisnika

Na stranici prijavu korisnika omogućen je unos korisničkog imena i lozinke korisnika sistema. Posle provere postojanja korisnika sa datim korisničkim imenom i lozinkom korisnik se prebacuje na stranicu sa spiskom aktuelnih transakcija. Na slici 18 prikazana je stranica za prijavu korisnika.



The screenshot shows a web interface for 'BERZA BIOMASE U AP VOJVODINI'. At the top right, there is a link 'Prijavi se'. Below this, there are two navigation tabs: 'Početna' and 'O projektu'. The main content area contains the text 'Unesite svoje korisničko ime i lozinku'. Below this text are two input fields: 'Korisničko ime:' and 'Lozinka:'. At the bottom left of the input area is a button labeled 'Prijavi se'.

Slika 18: Stranica za prijavu korisnika

### 7.3.4. Stranica sa spiskom korisnika

Stranica sa spiskom korisnika je deo aplikacije koja je dostupna samo administratorima berze. Na ovoj stranici prikazani su svi korisnici sistema, a moguće je dodati novog korisnika, izmeniti podatke o postojećim korisnicima kao obrisati postojeće korisnike sistema. Na slici 19 prikazana je stranica sa spiskom korisnika sistema.

		id	ime	prezime	korisnickolme	lozinka	preduzeced
<a href="#">Izmeni</a>	<a href="#">Novi</a>	1	Srdjan	Vukmirovic	admin	admin	
<a href="#">Izmeni</a>	<a href="#">Novi</a>	2	Petar	Petrovic	petar	petar	

Slika 19: Stranica sa spiskom korisnika

### 7.3.5. Stranica sa spiskom preduzeća

Stranica sa spiskom preduzeća je deo aplikacije koja je dostupna samo administratorima berze. Na ovoj stranici prikazani su sva preduzeća koja mogu da obavljaju trgovinu biomasom, a moguće je dodati novo preduzeće, izmeniti podatke o postojećim preduzećima kao obrisati postojeća preduzeća u sistemu. Na slici 20 prikazana je stranica sa spiskom preduzeća u sistemu.

BERZA BIOMASE U AP VOJVODINI
Dobrodošli Srdjan Vukmirovic  
[Odjavi se](#)

Početna
Nalozi
Preduzeća
Vrste Roba
Načini Pakovanja
Korisnici
O projektu

#### PREDUZEĆA

	id	naziv	adresa	mesto	odgovornoLice	email	telefon	mobilniTelefon	PIB	MaticniBroj
<a href="#">Izmeni</a> <a href="#">Novi</a> <a href="#">Obriši</a>	1	„Bioenergy Point“,								
<a href="#">Izmeni</a> <a href="#">Novi</a> <a href="#">Obriši</a>	2	"Forest Enterpresis",								
<a href="#">Izmeni</a> <a href="#">Novi</a> <a href="#">Obriši</a>	3	"Biotherm"	Guča, 32235	Kotraža, Lučani						
<a href="#">Izmeni</a> <a href="#">Novi</a> <a href="#">Obriši</a>	4	"Zelena Drina",		Bajina Bašta						
<a href="#">Izmeni</a> <a href="#">Novi</a> <a href="#">Obriši</a>	5	"03", Bajina Bašta								
<a href="#">Izmeni</a> <a href="#">Novi</a> <a href="#">Obriši</a>	6	"Interkomerc" AD Beograd,								
<a href="#">Izmeni</a> <a href="#">Novi</a> <a href="#">Obriši</a>	7	"Varotech", Mladenovo								
<a href="#">Izmeni</a> <a href="#">Novi</a> <a href="#">Obriši</a>	8	"Enterijer Janković", Novi Sad								
<a href="#">Izmeni</a> <a href="#">Novi</a> <a href="#">Obriši</a>	9	"Bio-brik", Titel								
<a href="#">Izmeni</a> <a href="#">Novi</a> <a href="#">Obriši</a>	10	"Tarket", Bačka Palanka								

1 2 3 4

Slika 20: Stranica sa spiskom preduzeća

### 7.3.6. Stranica sa spiskom vrsta robe

Stranica sa spiskom vrsta robe je deo aplikacije koja je dostupna samo administratorima berze. Na ovoj stranici prikazani su sve vrste robe koje mogu da budu korištene u trgovini biomasom, a moguće je dodati nove vrste robe, izmeniti podatke o postojećim vrstama robe kao obrisati postojeće vrste robe u sistemu. Na slici 21 prikazana je stranica sa spiskom preduzeća u sistemu.

**BERZA BIOMASE U AP VOJVODINI** Dobrodošli Srdjan Vukmirovic  
[Odjavi se](#)

Početna | Nalozi | Preduzeća | **Vrste Roba** | Načini Pakovanja | Korisnici | O projektu

**VRSTE ROBA**

	<u>id</u>	<u>naziv</u>
<a href="#">Izmeni</a> <a href="#">Novi</a> <a href="#">Obriši</a>	1	Pšenična slama
<a href="#">Izmeni</a> <a href="#">Novi</a> <a href="#">Obriši</a>	2	Sojina slama
<a href="#">Izmeni</a> <a href="#">Novi</a> <a href="#">Obriši</a>	3	Slama od uljane repice
<a href="#">Izmeni</a> <a href="#">Novi</a> <a href="#">Obriši</a>	4	Stabljika od kukuruza
<a href="#">Izmeni</a> <a href="#">Novi</a> <a href="#">Obriši</a>	5	Oklasak od klipa kukuruza
<a href="#">Izmeni</a> <a href="#">Novi</a> <a href="#">Obriši</a>	6	Ljuske od semena suncokreta

Slika 21: Stranica sa spiskom vrsta robe

Postojeće vrste robe:

- pšenična slama,
- sojina slama,
- slama od uljane repice,
- stabljika od kukuruza (kukuruzovina),
- oklasak od klipa kukuruza (šapurika, čokanj),
- ljuske od semena suncokreta,
- glave i stabljike od suncokreta

### 7.3.7. Stranica sa nalogima

Stranica sa spiskom naloga u administrativnom delu aplikacije pokazuje sve naloge, dok je u delu sajta namenom trgovcima prikazan samo spisak naloga koji se odnose na njih. Na ovoj stranici moguće je dodati nove naloge, izmeniti podatke o postojećim nalogima kao i obrisati postojeće naloge. Na slici 22 prikazana je stranica sa nalogima u sistemu.

BERZA BIOMASE U AP VOJVODINI
Dobrodošli Srdjan Vukmirovic  
[Odjavi se](#)

Početna
Nalozi
Preduzeća
Vrste Roba
Načini Pakovanja
Korisnici
O projektu

NALOZI

	id	paritet	FCO	cenaPoJedinici	kolicina	celokupnaKolicina	nacinPlacanja	datumIsporuke	Robe	rokVaz
<a href="#">Izmeni</a> <a href="#">Novi</a> <a href="#">Obriši</a>	1		Sombor	12.2000	1400	<input checked="" type="checkbox"/>	3	1/1/2013 12:00:00 AM		3
<a href="#">Izmeni</a> <a href="#">Novi</a> <a href="#">Obriši</a>	2		Novi Sad	15.5000	2500	<input type="checkbox"/>	2	2/2/2013 12:00:00 AM		3
<a href="#">Izmeni</a> <a href="#">Novi</a> <a href="#">Obriši</a>	3		Subotica	16.6000	2200	<input type="checkbox"/>	2	3/3/2013 12:00:00 AM		3
<a href="#">Izmeni</a> <a href="#">Novi</a> <a href="#">Obriši</a>	4		Subotica	16.6000	2200	<input type="checkbox"/>	2	3/3/2013 12:00:00 AM		3

Slika 22: Stranica sa nalogima



### 7.3.8. Stranica sa načinima pakovanja

Stranica sa spiskom načina pakovanja je deo aplikacije koja je dostupna samo administratorima berze. Na ovoj stranici prikazani su svi načini pakovanja robe koji mogu biti korišteni u trgovini biomasom, a moguće je dodati nove načine pakovanja, izmeniti podatke o postojećim načinima pakovanja kao obrisati postojeće načine pakovanja u sistemu. Na slici 23 prikazana je stranica sa spiskom načina pakovanja.

		id	naziv
<a href="#">Izmeni</a>	<a href="#">Novi</a>	1	Rinfuza
<a href="#">Izmeni</a>	<a href="#">Novi</a>	2	Male četvrtaste bale
<a href="#">Izmeni</a>	<a href="#">Novi</a>	3	Valjkaste bale
<a href="#">Izmeni</a>	<a href="#">Novi</a>	4	Velike četvrtaste bale
<a href="#">Izmeni</a>	<a href="#">Novi</a>	5	Stogovi
<a href="#">Izmeni</a>	<a href="#">Novi</a>	6	Brikete
<a href="#">Izmeni</a>	<a href="#">Novi</a>	7	Kobsovi
<a href="#">Izmeni</a>	<a href="#">Novi</a>	8	Pelete
<a href="#">Izmeni</a>	<a href="#">Novi</a>	9	Brašno

Slika 23: Stranica sa načinima pakovanja

## 7.4. OBUKA KORISNIKA I ODRŽAVANJE

Pre puštanja u rad Berze potrebno je sprovesti obuku za upotrebu sajta za sve korisnike sistema. Obuka za administratore je obavezna a preporučeno trajanje je 2 dana po 3 sata. Za trgovce biomasom moguće je organizovati obuku po potrebi, a o tome je potrebno napraviti poseban plan.

Održavanje aplikacije i dodavanje nove funkcionalnosti je potrebno definisati sa Fakultetom tehničkih nauka posebnim planom i projektom u skladu sa potrebama korisnika aplikacije.

### 7.4.1. Uputstvo za intalaciju web aplikacije "Berza biomase u AP Vojvodini"

Na dostavljenom CD-u se nalaze dva skupa fajlova.

1. U folderu „Baza podataka” se nalazi backup baze podataka koji je potrebno postaviti na SQL server 2008R2
2. U folderu „Web aplikacija” se nalazi web aplikacija koju treba postaviti na Internet Information Service (IIS) koji podrzava Microsoft .Net 4.0

Za pravilno instaliranje baze i web aplikacije "Berza biomase u AP Vojvodini" potrebno je sprovesti sledeće korake:

1. Formirati SQL server bazu u Microsoft SQL 2008R2 okruženju. Ime baze postaviti na "Berza"
2. Uraditi restore podataka iz fajla "Berza\_DB.bak"
3. U Internet Information Service (IIS) formirati web aplikaciju pod proizvoljnim nazivom

4. U web.config datoteci promeniti sledeće vrednosti
- ```
<add name="BerzaConnectionString" connectionString="Data Source=VREDNOST1\;Initial Catalog= Usteda;Persist Security Info=True;User ID=VREDNOST2;Password=VREDNOST3" providerName="System.Data.SqlClient"/>
```
- VREDNOST1 – ime ili IP adresa servera na kome je instalirana SQL baza  
 VREDNOST2 – korisničko ime za pristup bazi  
 VREDNOST3 – lozinka za pristup bazi

#### 7.4.2. Sledeći koraci u primeni web aplikacije “Berza biomase u AP Vojvodini”

Autori elaborata predložu da se posao uspostavljanja berze biomase poveri Produktnoj berzi Novi Sad. Za njeno aktiviranje uz korišćenje web aplikacije “Berza biomase u AP Vojvodini” potrebno je preduzeti sledeće aktivnosti:

- zvanično kontaktirati “Produktnu berzu” i napraviti zajednički program rada,
- formirati tim koji će zajedno sa predstavnicima “Produktne berze” odabrati tržišni material koji će zadovoljiti uslove berzanske trgovine, pre svega potencijalni obim trgovine,
- standardizovati odabrani tržišni materijal,
- odrediti uticaj varijacije kvaliteta na cenu proizvoda,
- sprovesti obuku zaposlenih na “Produktnoj berzi” o karakteristikama biomase,
- dogovoriti stručno angažovanje u slučaju arbitraže kvaliteta proizvoda,
- dogovoriti detalje zajedničke promocije berzanske trgovine biomasom,
- instaliranje aplikacije,
- obučiti korisnike aplikacije,
- dopunjavati aplikaciju realnim podacima učesnika u trgovini i
- obučiti trgovce biomasom.

Autori elaborata i web aplikacije su raspoloživi da zajedno sa korisnicima izvrše instalaciju, obuku korisnika i trgovaca, testove i podešavanja u realnim uslovima primene. Obuka bi obuhvatila usvajanje svih neophodnih informacija kako za korišćenje same aplikacije tako i za promene u njoj u skladu sa potrebama unosa realnih podataka tokom rada sa njom.

## 8. PREPORUKE I ZAKLJUČCI

Analiza raspoloživih potencijala biomase, i formi pogodnih za trgovinu, ukazuje da je trgovina biomasom moguća sa više različitih formi, ali zavisno od forme udaljenosti za racionalnu trgovinu su ograničene. U svakom slučaju, na teritoriji Vojvodine moguće je razviti intenzivnu trgovinu sa gotovo svim prisutnim proizvodnim formama sa terena.

Ponuđene forme biomase čine novu listu proizvoda za berzu. Znatno broju ponuđača ovih proizvoda su već ili potencijalni učesnici berze poljoprivrednih proizvoda na terenu Vojvodine na Produktnoj berzi Novi Sad. Najprirodnije je da se i berzanski poslovi sa biomasom povere ovoj instituciji. Ona je kadrovska ali i ostalom logističkom podrškom već opremljena. Uz dopunsku obuku postojećih kadrova mogla bi vrlo brzo da počne praktičnu realizaciju ovog posla. To je evidentna prednost u odnosu na bilo koja druga rešenja. Zbog toga, predlaže se da se ovaj posao poveri Produktnoj berzi Novi Sad.

Paralelno sa početkom rada berze treba raditi na poslovima formalno pravnog sprovođenja tipizacije i standardizacije proizvoda i razvoja institucija za sertifikaciju kvaliteta proizvoda. Za to je potrebna podrška Vlade AP Vojvodine uz uključenje Univerziteta u Novom Sadu i drugih nadležnih institucija. Elementi za standardizaciju kvaliteta proizvoda su dati u ovom materijalu.

Pun uspeh na uspostavljanju berze biomase u Vojvodini zavisi i od dobrog informisanja. To se posebno odnosi na evidentirane i nove potencijalne učesnike u ovom poslu, stručnu, ali i najširu javnost. Zbog toga treba nastaviti sa opštom afirmacijom koristi i potrebe korišćenja biomase u energetske svrhe putem stručnih skupova, medija ali i svih drugih raspoloživih sredstava.

Predlaže se da se rezultati ovog istraživanja razmotre i usvoje na Vladi AP Vojvodine i donese odluka o pristupanju realizaciji berze.

**REFERENCE**

- [1] Potkonjak V. (2007). Tehnika spremanja biomase, studija NPEE 273022A: "Tehno-ekonomska karakterizacija, tipizacija i izbor kapaciteta i postrojenja za korišćenje biomase u sušarama i proizvodnim pogonima ZZ »Bag-Deko« u Bačkom Gradištu", Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, 146.
- [2] "Orion-Werge" AG "Normet", Italija (1993). Prospekt firme "Farmi", "Seiskaoffset", Finland, 6.
- [3] Case IH, <http://www.caseih.com>, (2002). Prospekt Prepress Tipografika, štampa "Ofset print", Novi Sad, 6.
- [4] Martinov M, i sar. (2006). Ocena rada peći i toplovodnih kotlovođa na biomasu u domaćinstvima i na selu, Eureka projekt, FTN, Novi Sad, 39.
- [5] Brkić, M, Potkonjak V, Somer D, Zoranović, M, Đukić, Đ. (1995). Fazni izveštaj po projektu (PR – 262): "Proizvodnja biogasa iz sekundarnih sirovina poljoprivrede i prehrambene industrije- korišćenje biogasa i prevrelog ostatka, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, 47.
- [6] Zoranović M, Brkić M, Dedović N, Andrić, S. (2005). Eksploatacioni i ekonomski pokazatelji manipulacije pšeničnom i sojinom slamom, kao alternativnim toplotnim izvorima, Revija agronomska saznanja, 15(6): 54-56.
- [7] Novaković D, Đević M. (2000). Ostaci rezidbe u voćarstvu i vinogradarstvu kao izvor energije, PTEP, JDPTEP, Novi Sad, 4(1-2): 51-53.
- [8] Brkić, M, Janić, T. (2009). Briketiranje i peletiranje biomase, monografija, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, 253
- [9] Brkić M, Babić M, Somer D. (1995). Alternativni izvori energije u poljoprivredi i zaštita životne sredine, Zbornik radova sa savetovanja EKO-EK'95: "Bioenergetska reprodukcija u poljoprivredi" (Biomasa), IP "Mladost", Ekološki pokret, Beograd, 151-161,
- [10] Brkić M, Janić T. (1998). Mogućnosti korišćenja biomase u poljoprivredi, Zbornik radova sa II savetovanja: »Briketiranje i peletiranje biomase iz poljoprivrede i šumarstva«, Regionalna privredna komora, Sombor, »Dacom«, Apatin, 5-9.
- [11] Brkić M, Janić T. (2000). Biomasa kao izvor sirovina, đubriva, stočne hrane i energije, Traktori i pogonske mašine, JUMPTO, Novi Sad, 5(2): 23-28.
- [12] Brkić M, Janić T, Somer D. (2006). Termotehnika u poljoprivredi – II deo: Procesna tehnika i energetika, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, 323.
- [13] Katić Z. (1982). Energetska valjanost poljoprivredne proizvodnje i njena zavisnost sa granicama energetskog obračuna, Zbornik radova: "Aktualni problemi mehanizacije poljoprivrede", Fakultet poljoprivrednih znanosti, Zagreb,
- [14] Martinov M. (1980) Toplotna moć slame žita uzgajanih na području SAP Vojvodine, časopis: "Savremena poljoprivredna tehnika", VDPT, Novi Sad, 6(3): 95 – 101.
- [15] Mitić D. (1998). Fizičke karakteristike biomasa i biobriketa Srbije (potencijalna ekološka goriva), monografija, JDPTEP, JSDITZ, Novi Sad – Niš, 119.
- [16] Perunović P, Pešenjanski I, Timotić U.(1985). Istraživanje procesa sagorevanja poljoprivrednih otpadaka u vertikalnom sloju, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 223.
- [17] Preveden Z. (1980). Alternativno gorivo i poljoprivredni otpaci, Zbornik radova:"Aktualni problemi mehanizacije poljoprivrede", Jugoslovensko društvo za poljoprivrednu tehniku, Fakultet poljoprivrednih znanosti, Zagreb – Šibenik, 579-591
- [18] Radovanović M. (1994). Goriva, Mašinski fakultet, Beograd, 298.
- [19] Danon G, Bajić V, Isajev V, Bajić S, Oreščanin S, Rončević S. (2003). Ostaci biomase u šumarstvu i preradi drveta i mogućnost gajenja "energetskih šuma", studija: "Energetski potencijal i karakteristike ostataka biomase i tehnologije za njenu pripremu i energetska iskorišćenje u Srbiji, Institut za nuklearne nauke "Vinča", Beograd, 25-56.
- [20] Energy Saving Group. (2008). Studija opravdanosti korišćenja drvnog otpada u Srbiji, Beograd, 64, [www.esg-agency.co.rs](http://www.esg-agency.co.rs).
- [21] Kosi F. (2003). Ostaci biomase u stočarstvu - tečni stajnjak, studija: "Energetski potencijal i karakteristike ostataka biomase i tehnologije za njenu pripremu i energetska iskorišćenje u Srbiji", Institut za nuklearne nauke "Vinča", Beograd, 11-24.
- [22] Marković P, Babović J. (1998). Srbija na pragu novog veka - pogledi na budući razvoj poljoprivrede i sela, Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede Republike Srbije, Beograd, 1998.

- [23] Novaković D, Đević M, Radojević, D. (2003). Ostaci biomase u ratarstvu, studija: "Energetski potencijal i karakteristike ostataka biomase i tehnologije za njenu pripremu i energetske iskorišćenje u Srbiji, Institut za nuklearne nauke "Vinča", Beograd, 1-5.
- [24] Novaković D, Đević M, Radojević, D. (2003). Ostaci biomase u voćarstvu i vinogradarstvu, studija: "Energetski potencijal i karakteristike ostataka biomase i tehnologije za njenu pripremu i energetske iskorišćenje u Srbiji, Institut za nuklearne nauke "Vinča", Beograd, 6-10.
- [25] Vujić G. i sar. (2009). Utvrđivanje sastava otpada i procene količine u cilju definisanja strategije upravljanja sekundarnim sirovinama u sklopu održivog razvoja Republike Srbije, preliminarni izveštaj po projektu, Departman za inženjerstvo zaštite životne sredine, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, mart 2009, 99.
- [26] Gvozdenac i ostali (2010): Razvoj tržišta biomase u Vojvodini, Pokrajinski centar za energetske efikasnost Fakulteta tehničkih nauka Novi Sad, Novi Sad, 2010, 73.

## **PRILOZI**

PRILOG 1

**PREGLED OBLIKA PAKOVANJA I FIZIČKIH OSOBINA BIOMASE**

PRILOG 2

**PREGLED OBLIKA BALA I TOVARA ZA TRANSPORT**

PRILOG 3

**PREGLED PODONA ZA BRIKETIRANJE BIOMASE**

PRILOG 4

**PREGLED KOMERCIJALNIH TEHNIKA ZA ISKORIŠĆENJE BIOMASE**

PRILOG 5

**NALOG ZA KUPOVINU ROBE**

PRILOG 6

**NALOG ZA PRODAJU ROBE**

PRILOG 7

**CD WEB APLIKACIJA „BERZA BIOMASE U AP VOJVODINI“**

**PRIOLOG 1 PREGLED OBLIKA PAKOVANJA I FIZIČKIH OSOBINA BIOMASE***Tabela P1: Oblik pakovanja i fizičke osobine ratarske biomase (sadržaj vlage 14-20%)*

№	Oblik pakovanja	Parametri pakovanja	Max poprečni presek [cm]	Dužina [cm]	Masa jedinice oblika [kg]	Gustina jedinice oblika [kg/m <sup>3</sup> ]	Gustina nasutog materijala [kg/m <sup>3</sup> ]	Napomena
1.	Rinfuza	Dugačka, seckana	-	-	-	-	20-40 40-60	
2.	Male četvrtaste bale	Niskog, srednjeg, visokog pritiska	35-40 x50	50-120	8-10 10-25 50	35-55 80-120 do 200	40-60 70-110 115-160 (85-120)	Slagane Slagane Slagane Neslagane
3.	Valjkaste bale	Male, velike, promenljive zapremine	Ø150 Ø180 Ø60-210	120 150 120-180	140-240 250-420 70-680	70-110	70-80	
4.	Velike četvrtaste bale	Normalnog, visokog pritiska	150x150 70x120	210-240 160-270	240-570 500-1.000	50-100 140-180	40-80 90-150	
5.	Stogovi	Normalnog pritiska	240x300	260-640	1.300-2.000	60-90	-	
6.	Brikete	Normalnog, visokog pritiska	Ø5-11	8-30	0,1-1	700-900 1.000-1.200	500-600 600-750	
7.	Kobsovi	Visokog pritiska	Ø3,5-5	8-12	0,07-0,15	1.000-1.200	600-750	
8.	Pelete	Visokog pritiska	Ø0,3-2	1-4	0,05-0,1	1.200-1.400	700-800	
9.	Brašno (prekrupa)	Bez pritiska	-	-	-	-	180-350	

**PRILOG 2 PREGLED OBLIKA BALA I TOVARA ZA TRANSPORT***Tabela P2: Oblici bala i parametri za transport bala prikolicama i kamionima*

№	Oblik slame	Gustina nasutog ili složenog materijala	Transportni sistem	Korisna površina	Visina tovara	Zapremina tovara	Moguća masa tovara
		[kg/m <sup>3</sup> ]		[m <sup>2</sup> ]			
1.	Rinfuza (samoutovarna prikolica)	60	1 samoutovarna prikolica	10	2,2	22	1,32
2.	Bale niskog pritiska (slagane)	50	2 univerzalne prikolice	30	2,5	75	3,75
3.	Bale visokog pritiska (slagane)	80	2 prikolice	30	3,0	90	7,2
4.	Bale visokog pritiska (slagane)	80	Kamion + prikolica	3,75	3,0	112,5	9,0
5.	Bale visokog pritiska vezane žicom	120	Kamion + prikolica	37,5	3,0	112,5	13,5
6.	Bale visokog pritiska neslagane	60	2 univerzalne prikolice	30	2,5	75	4,5
7.	Bale najvišeg pritiska	140	2 univerzalne prikolice	30	3,0	90	12,6
8.	Bale najvišeg pritiska slagane	140	Kamion sa prikolicom	37,5	3,0	112,5	15,75
9.	Bale najvišeg pritiska neslagane	80	2 univerzalne prikolice	30	3,0	90	72
10.	Velike kvadar bale	80	2 univerzalne prikolice	21,6	3,0	65	5,2
11.	Velike kvadar bale	80	Kamion sa prikolicom	36	3,0	108	8,64
12.	Rol bale $\phi 1,8 \times 1,5$ m	80	2 univerzalne prikolice	30	3,5	20 bala	6,0
13.	Rol bale $\phi 1,8 \times 1,5$ m	80	Kamion sa prikolicom	37,5	3,0	18 bala	5,4
14.	Rol bale $\phi 1,8 \times 1,25$ m	120	2 univerzalne prikolice	25	3,0	20 bala	6,0
15.	Rol bale $\phi 1,6 \times 1,25$ m	120	Kamion sa prikolicom	37,5	3,5	28 bala	8,4

**PRILOG 3 PREGLED POGONA ZA BRIKETIRANJE BIOMASE**

Tabela P3: Pogoni za briketiranje i peletiranje biomase

№	Naziv	Vrsta proizvodnje	Učink	Sirovina	Investicija	Godišnja proizvodnja (planirano)	Tržište	Orijentaciona cena sa PDV
1.	„Bioenergy Point“, Boljevac	Peletiranje biomase	3 t/h	otpadno drvo, piljevina	Novembar 2008. godina 4 miliona €	15.000 t	90% izvoz domaćinstva u Srbiji	150 €/t
2.	“Forest Enterpresis”, Doljevac	Peletiranje biomase	4 t/h	otpadno drvo, piljevina	2009. god. 9 miliona €	12.000 t	90% izvoz domaćinstva u Srbiji	150 €/t
2.	“Biotherm“, Guča, 32235 Kotraž, Lučani	Peletiranje biomase	-	otpadno drvo, piljevina	2008. godina	-	Izvoz	-
3.	“Zelena Drina”, Bajina Bašta	Peletiranje biomase	3 t/h	otpadno drvo, piljevina	2007. godina	10.000 t	90% izvoz Beogradske termoelektrane 5.000 t	140 €/t
4.	“03”, Bajina Bašta	Peletiranje biomase	3 t/h	drvena masa, piljevina	-	10.000 t	90% izvoz Beogradske termoelektrane 5.000 t	140 €/t
5.	“Interkomerc” AD Beograd, Akmačići, Nova Varoš	Briketiranje	2 t/h	drvena masa	2008. godina 2 miliona €	6.600 t	95% izvozno orijentisani	-
6.	“Varotech”, Mladenovo	Briketiranje i peletiranje biomase	2 t/h i 3 t/h	70% piljevina i 30% sojina slama	Novembar 2007. godina 2 miliona € za liniju briketiranja	16.500 t	Italija Beogradske elektrane,	150 €/t 120 €/t
7.	“Enterijer Janković”, Novi Sad	Briketiranje biomase	500 kg/h	piljevina	2004. godina	1.650 t	Srbija	100 €/t
8.	“Bio-brik”, Titel	Peletiranje biomase	500 kg/h	otpadno drvo, piljevina	Septembar 2009. godina 33 miliona dinara	1.650 t	Srbija Italija	120 €/t



9.	“Tarket”, Bačka Palanka	Briketiranje biomase	2 t/h	piljevina	2006. godina	4.000 t	Srbija	120 €/t
10.	„Eko-Enerdži”, Bačka Palanka	Briketiranje biomase	250 kg/h	slama	2006. godina	1.500 t	Srbija	110 €/t
11.	“Ogrev”, Ruski Krstur	Briketiranje biomase	250 kg/h	piljevina, slama	2006. godina	300 t	Srbija	100 €/t
12.	“Fasada”, Crvenka	Peletiranje biomase	350 kg/h	sojina slama	2007. godina 55.000 €	400 t	Srbija	100 €/t
13.	“Midex” K2, Sombor	Peletiranje biomase	500 kg/h	otpadno drvo, piljevina	2008. godina 400.000 €	1.500 t	Hrvatska	120 €/t
14.	“Eco-plam”, Novi Bečej	Briketiranje biomase	300 kg/h	Sojina slama	Pokrajinski sekretarijat	3.800 t	Srbija	140 €/t
15.	“Coranacoop”, Putinci	Briketiranje biomase	350 kg/h	Biljna masa	Pokrajinski sekretarijat	4.450 t	Srbija	130 €/t
16.	“Vodeničar product”, Sakule	Briketiranje biomase	300 kg/h	Biljna masa	Pokrajinski sekretarijat 2009. godina	3.800 t	Srbija	120 €/t
17.	“Pelera”, Ratkovo	Peletiranje biomase	350 kg/h	Sojina slama	Tomislav Mićović	4.450 t	Italija	150 €/t
18.	Komunalno preduzeće 2.X. Vršac	Briketiranje i peletiranje biomase	1.500 kg/h	Drvena i poljoprivredna biomasa	Komunalno preduzeće Vršac, 2010.	19.000 t	Opština	110 €/t
21.	Đaković, Novi Sad	Briketiranje biomase	250 kg/h	Drvena piljevina	-	3.170 t	Srbija	120 €/t
23.	„Biogreen“, Vrbas	Briketiranje biomase	500 kg/h	Poljoprivredna biomasa	2009. godina, BSD Gradnja Novi Sad	6.340 t	Srbija Poljska	130 €/t
24.	“Eko pelet”, Bački Petrovac	Peletiranje biomase	500 kg/h	Biljna masa (slama)	Petrovec, A.D. Bački Petrovec	6.340 t	Slovenija Švedska	140 €/t
25.	“Angler”, d.o.o., Hrtkovci	Peletiranje biomase	500 Kg/h	Drvena masa	2011. godina, Angler Beograd	6.340 t	Italija	150 €/t
26.	SZR “Biopelet”, Dobrica	Peletiranje biomase	250 kg/h	Biljna biomasa	Razvojni fond R. Srbije, 2010.	3.170 t	Srbija	130 €/t
27.	“Sorgum”, Selenča	Peletiranje biomase	300 kg/h	Sirak metlaš i strugotina od	Djurčijanski Jaroslav	3.800 t	Italija Austrija	160 €/t

				drveta	2008. godina		Nemačka	
28.	“Ekobriquettes”, Zrenjanin	Briketiranje biomase	300 kg/h	Biljna biomasa	-	3.800 t	Srbija	130 €/t
29.	“Viktoria Group”, Zrenjanin	Peletiranje biomase	1,5 t/h	Biljna biomasa	Viktoria Group 2012. godina	19.000 t	Viktoria group	-
30.	Šangaj, Novi Sad	Peletiranje biomase	250 kg/h	Drvena piljevina i slama	Trbić Darko 2011. godina	3.170 t	Srbija	130 €/t
31.	“Ekobrik-in”, Sivac	Briketiranje biomase	300 kg/h	Drvena piljevina i slama	Šćekić N. 2009. godina	3.800 t	Srbija	125 €/t
32.	BPI, Doroslovo	Peletiranje biomase	5 t/h	Biljna biomasa	BPI, Prag, Češka, 2012. godina	6.340 t	Češka Republika	-
33.	“DonKafe”, Šimanovci	Briketiranje biomase	500 kg/h	Ljuska i otpaci od zrna kafe	“Straus Adriatik” Izrael, 2012. godina	6.340 t	Izrael, Srbija	-
34.	Mali Zvornik	Briketiranje biomase	350 kg/h	Drvena piljevina	Janković-Tadić, 2011. godina, Aleksandra	4.450 t	Srbija, BiH	120 €/t
35.	Bečej	Peletiranje biomase	250 kg/h	Biljna biomasa	Krajišnik Dane, 2011. godina	3.170 t	Srbija	130 €/t

Napomena: Ima još pogona u Vojvodini i Srbiji za koje nemamo podatke.

**PRILOG 4 PREGLED KOMERCIJALNIH TEHNIKA ZA ISKORIŠĆENJE BIOMASE**

Tabela P4.1. Mehanizacija za spremanje ratarske biomase (Potkonjak 2007, Zoranović, 2005)

№	Vrsta mehanizacije	Proizvođač/Zastupnik za prodaju	Učinak	Potrebna snaga traktora [kW]
1.	Zvezdaste grablje	"Termometal", Ada "Agromehanika", Boljevac	1,7 - 3,0 ha/h	7 - 15
2.	Čigraste grablje	"Krone", Nemačka ITN, Beogra-Zemun	4,0 - 5,0 ha/h	15 - 35
3.	Presa za prizmatične (male) bale	"Klaas", Nemačka "Welger", Nemačka "Masferg-Galinjani", Italija	1,0 - 2,0 ha/h	30 - 40
4.	Presa za rol bale	"New Holand", Holandija "Klaas", Nemačka "Welger", Nemačka "Massey Ferguson", Engleska IH Case, SAD "John Deer", SAD "Hesston", SAD	1,0 - 2,0 ha/h	40 - 60
5.	Presa za prizmatične (velike) bale	Hesston, SAD "Welger", Nemačka "Krone", Nemačka	4,0 - 5,0 ha/h	65 - 75
6.	Presa za stogove	"Hesston", SAD	3,0 - 4,0 ha/h	70 - 80
7.	Utovarivač bala, priključni za traktor	Razni proizvođači	20 - 35 bala/h 0,75 - 1,3 ha/h	8 - 15
8.	Transporter bala, prikolice	Razni proizvođači	2,5 - 3,0 t/ciklusu	25 - 30
9.	Elevator malih bala, kosi	Razni proizvođači	1.500 - 2.000 bala/h	1,1 - 3,3

Tabela P4.2. Mehanizacija za spremanje voćarsko-vinogradarske i šumske biomase (Novaković i Đević, 2000, Orion-Werge, 1993 i Case IH, 2002)

№	Vrsta mehanizacije	Proizvođač	Učinak	Potrebna snaga traktora [kW]
1.	Vile za sakupljanje grana, priključne za traktor	Razni proizvođači	1,3 - 1,8 ha/h	10 - 15
2.	Presa za rol bale	"Skorbati", Italija	0,35 - 0,41 ha/h	40 - 60
3.	Utovarivač bala	Razni proizvođači	20 - 35 bala/h	8 - 15
4.	Vučena sečkalica, silokombajn	"Farmi", Finska "Silvator", Nemačka "Profiagrar", Novi Sad "Stetzl", Austrija "Trisa", Slovenija "Agromehanika", Novi Sad	0.5 - 0,6	20 - 30
5.	Nošena sečkalica	Orion-Werge" AG "Normet", Italija	0,4 - 0,6 ha/h	18 - 40
6.	Samohodna sečkalica	"Silvatec", Danska	0,5 - 0,7 ha/h	25 - 45

Tabela P4.3. Mehanizacija za presovanje energetskih briketa i peleta od biomase (Brkić i Janić, 2009)

№	Vrsta mehanizacije	Proizvođač	Učolak	Potrebna snaga [kW]
1.	Dezintegrator bala	“Vortice”, Italija Teagle Machinery, Engleska „Wektor”, Poljska Amandus Kahl, Nemačka	30 - 60 t/h	75 - 120
2.	Sečkalica	“Metal-kop”, Bački Jarak,	1,8 - 2,2 t/h	1,1 - 2,2
3.	Mlin čekićar	“Metal-kop”, Bački Jarak, “Metalac-Ostojić, Obrenovac Utva, Pančevo	0,5 - 1,0 t/h	35 - 45
4..	Presa za brikete (domaće)	“Dekan”, Vrnjačka Banja, “Metal-matik”, Beočin, “Slavija”, Valjevo	50 - 250 t/h	5,5 - 15
5..	Prese za brikete (inostrane)	“Nielsen”, Danska “Comafer”, Italija	1,0 - 1,5 t/h 50 - 250 kg/h	20 - 30 5,5 - 15
6.	Prese za pelete (domaće)	“Metal-kop”, Bački Jarak, “Metal-matik”, Beočin, “Metalac-Ostojić, Obrenovac	200 - 2.000 kg/h	7,5 - 37
7.	Prese za pelete (inostrane)	“Amandus kahl”, Nemačka, CFM, Amerika General Dies, Italija	0,3 - 6,0 t/h	10 - 400
8.	Pakerica	„Tehnomatic“, Novo Selo, Vrnjačka Banja	0,3 - 6,0 t/h	1,1 - 6

Tabela P4.4. Mehanizacija za sakupljanje stajnjaka (Brkić i sar., 1995)


№	Vrsta mehanizacije	Proizvođač	Učolak	Potrebna snaga [kW]
1.	Prednja traktorska daska	Razni proizvođači	2 - 3 t/h	4 - 7
2.	Paličasti transporter	Razni proizvođači	3 - 5 t/h	5 - 8
3.	Lopatičasti transporter	Razni proizvođači	4 - 6 t/h	6 - 10
4.	Delta skreper	Razni proizvođači	4 - 5 t/h	5 - 8
5.	Utovarivač stajnjaka, prednji traktorski (sa kašikom, vilama)	“Klaas”, Nemačka “Telehender”, Francuska “John Deer”, SAD	6 - 8 t/h	12 - 15
6.	Samohodni utovarivač stajnjaka (sa kašikom, vilama)	“Klaas”, Nemačka	8 - 10 t/h	25 - 30

Tabela P4.5. Peći i kotlovi za sagorevanje biomase (Martinov i sar., 2006)

№	Proizvođač	Vrsta postrojenja	Vrsta goriva	Snaga postrojenja [kW]
1.	“Terming”, D.O.O. Kula	toplovodni kotao	bale slame, briket, pelet	40 - 1.000
2.	“Šukom”, D.O.O. Knjaževac	toplovodni kotao	bale slame, briket, pelet	100 - 1.000
3.	“Podvis-term” A.D. Knjaževac	toplovodni kotao	bale slame, briket, pelet	30 - 1.800
4.	“Metalac” A.D. Skorenovac	toplovodni kotao	bale slame, briket, pelet	20 - 80

5.	“Kirka-Suri, D.O.O. Beograd	toplovodni kotao vrelovodni kotao parni kotao	bale slame, oklasak, ljuške suncokreta, čips, piljevina	1.000 - 15.000
6.	“Nigal”, Novi Sad	toplovodni kotao peć	bale slame, oklasak, briket, pelet	750 - 5.000 1.000 – 5.000
7.	“Eko-produnkt”, Novi Sad	toplovodni kotao peć	bale slame oklasak, briket, pelet	120 - 300 1.000 - 3.500
8.	“Termomont”, Šimanovci	toplovodni kotao	drvo cepano, briket, pelet	20 - 500
9.	“Alfa plam”, Vranje	peći	drvo cepano, briket, pelet	10 - 150
10.	“Razvoj”, Kula	toplovodni kotao	bale slame, briket, pelet	40 - 500
11.	“Termoplin”, D.O.O. Smederevska Palanka - Mladenovac	peć	drvo cepano, briket, pelet	50 - 300
12.	“Milan Blagojević” A.D. Smederevo	peć	drvo cepano, briket, pelet	10 - 150
13.	WVTERM, Slovenija, zastupnik “SAJ KOMERCE”, D.O.O., Beograd	toplovodni kotao	drvo cepano, briket, pelet	15 - 6.000
14.	“Tehnoserv”, Subotica	toplovodni kotao	drvo cepano, briket, pelet	25 - 120

## PRILOG 5 NALOG ZA KUPOVINU ROBE

  
**NALOG**  
 «PRODUKTNOJ BERZI» NOVI SAD, ZA KUPOVINU ROBE

Datum izdavanja naloga: \_\_\_\_\_ Fax: 021/442-931, 442-932, 6338-124

Za brokera berze (ime i prezime): \_\_\_\_\_

**1. Kupac robe (nalogodavac):**  
 - Pun naziv preduzeća, sedište i broj faxes: \_\_\_\_\_

**2. Vrsta robe, kvalitet i način pakovanja:**  
 \_\_\_\_\_

**3. Cena robe po jedinici mere:** \_\_\_\_\_ Paritet-fco utovareno: \_\_\_\_\_  
 (Cena je sa PDV-om) (navesti mesto utovara)

**4. Količina robe u tonama:** \_\_\_\_\_ celokupna količina ili ništa:

**5. Uslovi plaćanja robe (zaokružiti opciju):**  
 - 100% avans, u roku do \_\_\_\_\_ radnih dana, od dana prijema Potvrde kupovine i profakture prodavca;  
 - odloženo plaćanje najkasnije do (datum) \_\_\_\_\_ u skladu sa profakturom prodavca (uz obezbeđenje plaćanja na zahtev prodavca):  
 Napomena: subota, nedelja i državni praznici se ne računaju u radne dane.


**6. Ispоруka robe:** Roba je spremna za isporuku dana \_\_\_\_\_ i biće isporučena odmah po ispunjenju uslova iz Potvrde kupovine u skladu sa profakturom prodavca, odnosno po zaključenju kupoprodajnog ugovora.

**7. Rok važenja naloga (potvrditi krstićem odgovarajući rok važenja naloga):**  
 - 1 radni dan u odnosu na datum izdavanja naloga (do 14<sup>30</sup>) ne računajući datum izdavanja naloga:   
 - 3 radna dana u odnosu na datum izdavanja naloga (do 14<sup>30</sup>) ne računajući datum izdavanja naloga:   
 - 30 dana u odnosu na datum izdavanja naloga (do 14<sup>30</sup>), odnosno istog datuma sledećeg meseca):   
 Napomena: subota, nedelja i državni praznici se ne računaju u radne dane.

**8. Naknada i preuzimanje obaveza:**  
 Svojm potpisom i pečatom kupac robe (nalogodavac), pod punom materijalnom i krivičnom odgovornošću, potvrđuje:  
 - da će se pridržavati Naloga u svim njegovim elementima, a da će u slučaju nastanka štete prouzrokovane nepridržavanjem uslova iz naloga od strane kupca robe (nalogodavca) istu nadoknaditi u potpunosti prodavcu na njegov zahtev (npr. u slučaju neblagovremenog preuzimanja robe), a Berzi uplatiti berzansku proviziju fakturisane kako kupcu tako i prodavcu robe;  
 - da će u slučaju nelzvršenja obaveze plaćanja robe u predviđenom roku iz Naloga, prodavcu na njegov zahtev platiti penal u iznosu od 5% vrednosti zaključenog a nelzvršenog posla (u slučaju avansne obaveze plaćanja), odnosno da će za svako kašnjenje u plaćanju (u slučaju odloženog plaćanja) prodavcu na njegov zahtev platiti pored vrednosti robe i zakonsku zateznu kamatu uvećanu za penal u iznosu od 5% vrednosti zaključenog posla, a Berzi, pored propisane berzanske provizije fakturisane kupcu i prodavcu i penal u iznosu od 2% vrednosti zaključenog a nelzvršenog posla;  
 - da Nalog prestaje da važi, pored isteka roka važenja, i pod sledećim uslovima:  
   o kada kupac robe (nalogodavac) primi putem telefaksa «Potvrdu kupovine» od Berze, u okviru roka važenja naloga, pre nego što kupac robe (nalogodavac) eventualno, pismeno putem telefaksa opozove isti, ili  
   o pismenim opozivom kupca robe (nalogodavca) ako se isti pošalje telefakom Berzi, pre nego kupac robe (nalogodavac) primi od Berze «Potvrdu kupovine» u okviru navedenog roka važenja naloga;  
 - da će Berzi uplatiti iznos berzanske provizije u roku do 3 dana od datuma prijema «Potvrde kupovine» i to u iznosu od 0,5% (za članove Berze), odnosno 1% (ukoliko nije član Berze) uvećano za iznos pripadajućeg poreza, računato na ukupnu dinarsku vrednost zaključenog posla,;  
 - nadležnost suda u Novom Sadu.

**Ime i prezime ovlašćenog lica-kupca robe (nalogodavca):** \_\_\_\_\_  
**Potpis ovlašćenog lica-kupca robe (nalogodavca):** \_\_\_\_\_ M.P. \_\_\_\_\_

## PRILOG 6 NALOG ZA PRODAJU ROBE



Datum izdavanja  
naloga: \_\_\_\_\_ Fax: 021/442-931,  
442-932, 6338-124

**NALOG**

**«PRODUKTNOJ BERZI» NOVI SAD, ZA PRODAJU ROBE**

Za brokera berze (ime i prezime): \_\_\_\_\_

**1. Prodavac robe (nalogodavac):**  
- Pun naziv preduzeća,  
sedište i broj faxa: \_\_\_\_\_

**2. Vrsta robe, kvalitet i način pakovanja:**  
\_\_\_\_\_

**3. Cena robe po jedinici mere:** \_\_\_\_\_ Paritet-fco utovareno: \_\_\_\_\_  
(Cena je sa PDV-om.) (navesti mesto utovara)

**4. Količina robe u tonama:** \_\_\_\_\_ celokupna količina ili ništa:

**5. Uslovi plaćanja robe (zaokružiti opciju):**  
 - 100% avans u roku do \_\_\_\_\_ radnih dana, od dana prijema Potvrde prodaje i profakture prodavca;  
 - odloženo plaćanje najkasnije do (datum) \_\_\_\_\_ u skladu sa profakturom prodavca (uz obezbeđenje plaćanja na zahtev prodavca):  
 Napomena: subota, nedelja i državni praznici se ne računaju u radne dane.

**6. Isporuka robe:** Roba je spremna za isporuku dana \_\_\_\_\_ i biće isporučena odmah po ispunjenju uslova iz Potvrde prodaje u skladu sa profakturom prodavca, odnosno odmah po zaključenju kupoprodajnog ugovora.

**7. Rok važenja naloga (potvrditi krstićem odgovarajući rok važenja naloga):**  
 - 1 radni dan u odnosu na datum izdavanja naloga (do 14<sup>30</sup>) ne računajući datum izdavanja naloga:   
 - 3 radna dana u odnosu na datum izdavanja naloga (do 14<sup>30</sup>) ne računajući datum izdavanja naloga:   
 - 30 dana u odnosu na datum izdavanja naloga (do 14<sup>30</sup>), odnosno istog datuma sledećeg meseca:   
 Napomena: subota, nedelja i državni praznici se ne računaju u radne dane.

**8. Naknada i preuzimanje obaveza:**  
 Svojim potpisom i pečatom prodavac robe (nalogodavac), pod punom materijalnom i krivičnom odgovornošću, potvrđuje:  
 - da robu iz Naloga prodaje isključivo preko «Produktne berze» Novi Sad;  
 - da će se pridržavati Naloga u svim njegovim elementima, a da će u slučaju nastanka štete prouzrokovane nepridržavanjem prodavca robe (nalogodavca) uslovima iz naloga, istu nadoknaditi u potpunosti kupcu, a Berzi isplatiti berzansku proviziju fakturisano kako prodavcu tako i kupcu robe;  
 - da će u slučaju neizvršenja obaveze isporuke robe u predviđenom roku iz Naloga, kupcu na njegov zahtev vratiti celokupan iznos uplaćenih sredstava (za izvršenu avansnu uplatu u roku) uvećan za iznos zakonske zatezne kamate kao i platiti penal kupcu u iznosu od 5% vrednosti zaključenog a neizvršenog posla, odnosno platiti kupcu penal u iznosu od 5% vrednosti zaključenog a neizvršenog posla (za slučaj odloženog plaćanja), a istovremeno Berzi uplatiti iznos berzanske provizije fakturisano kako prodavcu tako i kupcu robe i penal u iznosu od 2% vrednosti zaključenog a neizvršenog posla;  
 - da Nalog prestaje da važi, pored isteka roka važenja, i pod sledećim uslovima:  
   o kada prodavac robe (nalogodavac) primi putem telefaksa «Potvrdu prodaje» od Berze, u okviru roka važenja naloga, pre nego što prodavac robe (nalogodavac) eventualno pismeno putem telefaksa opozove isti, ili  
   o pismenim opozivom prodavca robe (nalogodavca) ako se isti pošalje telefakom Berzi, pre nego prodavac robe (nalogodavac) primi od Berze «Potvrdu prodaje», u okviru navedenog roka važenja Naloga;  
 - da će Berzi uplatiti iznos berzanske provizije u roku do 3 dana od datuma prijema «Potvrde prodaje», i to u iznosu od 0,5% za članove Berze), odnosno 1% (ukoliko nije član Berze) uvećano za iznos pripadajućeg poreza, računato na ukupnu dinarsku vrednost zaključenog posla;  
 - nadležnost suda u Novom Sadu.

**Ime i prezime ovlašćenog lica-prodavca robe (nalogodavca):** \_\_\_\_\_

**Potpis ovlašćenog lica-prodavca robe (nalogodavca):** \_\_\_\_\_ **M.P.**