

Thomas Mitschke, GIZ-DKTI Lider komponente Razvoj Projekata

## **„Razvoj održivog tržišta bioenergije u Srbiji“**



**Uštede na troškovima za energiju ostvarive  
prelaskom na drvenu biomasu u Poljoprivrednoj  
školi Požega**



## DKTI Činjenice o Programu

### **Bilateralni Program:** Između Republike Srbije i Savezne Republike Nemačke

**Finansiran od:** Nemačko federalno Ministarstvo za Međunarodnu saradnju i razvoj (BMZ)

**Implementacija:** Zajednički **GIZ** (tehnički deo saradnje) i **KfW** (finansijski deo saradnje)

**Trajanje:** 03/2013 – 12/2017

**Politički partneri:**

- Ministarstvo poljoprivrede i zaštite životne sredine
- Ministarstvo energetike i rudarstva

## Struktura programa:

### Političko savetovanje

#### GIZ:

- Pruža podršku harmonizaciji zakona i regulativa sa EU standardima
- Pruža podršku za definisanje politike i implementaciju strategije

### Daljinsko grejanje

#### KfW:

- Savetovanje za investiranje u preduzeća za daljinsko grejanje.

#### GIZ:

- Podrška razvoju održivog snabdevanja biomasom

### Efik. korišćenje drva za ogrev u domaćinstvima

#### GIZ:

- Podrška promovisanju efikasnih peći i šporeta / sušenje drva za ogrev
- Savetovanje u pogledu implementacije standarda energetske efikasnosti i standarda emisije gasova

### Razvoj projekata

#### GIZ:

- Savetovanje u pogledu implementacije ekonomski isplativih i inovativnih bioenergetskih projekata
- Transfer tehnologije i znanja



Multidisciplinarno tematsko područje: Održivost

## Područje 4: Razvoj Projekata



***Malo ima iskustva u privatnom sektoru sa modernim tehnologijama bioenergije / razvoj projekata bioenergije***

### **Pristup**

- Omogućiti konkretne projekte upotrebe bioenergije u poljoprivredi i industriji
- Promocija međunarodne razmene tehnologije i znanja

### **Instrumenti**

- Tehnička podrška dizajniranju bioenergetskih projekata (npr. studije izvodljivosti) za multiplikaciju najboljih praksi
- Treninzi za menadžere projekata (npr. vezano za proces izdavanja dozvola)
- Tehničke konferencije i networking događaji

### **Partneri**

- Privatni sektor: industrija i poljoprivreda
- Javna komunalna preduzeća, ESCO kompanije, provajderi tehnologije

### **Primer za implementaciju**

- Srpsko-Nemačko tehnološko partnerstvo; Program razmene za Univerzitete

## Razvoj projekata: **Oblasti delovanja**



Немачка  
сарадња  
DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

**giz** Deutsche Gesellschaft  
für Internationale  
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

U privatnom sektoru podržavamo implementaciju inovativnih održivih projekata bioenergije koji za potrebe generacije toplote, pare i električne energije zamenjuju fosilna goriva upotrebom drvne i poljoprivredne biomase kao i organskog otpada. Kroz ove projekte takođe nastojimo da integrišemo javne i privatne činioce stvaranjem dugoročnih međunarodnih tehnoloških partnerstava.

### **Tri glavne oblasti delovanja:**

#### **Proizvodnja biogasa**

- Za proizvodnju procesne toplote za potrebe same kompanije ili za kogenerativnu proizvodnju struje upotrebom organskog otpada u saradnji sa agro industrijom- (stajnjak, đubrivo, surutka.)

#### **Sagorevanje slame**

- Projekti za procese generacije toplote/pare

#### **Drvni materijali (Pelete, Briketi, Drvna sečka)**

- Generisanje toplote za javne i privatne zgrade (hoteli, škole, bolnice ili investitori/ugovarači)

# Razvoj projekata: **Glavne Aktivnosti**



- Identifikacija projekata i potencijalnih investitora za sisteme grejanja na bioenergiju u javnim objektima, biogas postrojenjima i postrojenjima za generaciju struje i procesne industrijske toplote
- Konsultovanje za potrebe dizajna postrojenja i izradu koncepta projekata uključujući elaboraciju (pred-) studije izvodljivosti često i za potrebe bankarske procedure
- Podrška/Posredovanje u pronalaženju opcija za finansiranje i dobijanje investicionih podsticaja
- Logistički koncept za agro-biomasa i savetodavna uloga u procesu kupovine drvne biomase
- Pravna podrška pri apliciranju za izdavanje dozvola i podrška povećanju efikasnosti procesa u vezi sa izdavanjem dozvola i licenciranjem
- Multiplikacija primera najbolje prakse: Publikovanje primera uspeha, Priručnici, podrška istraživačkim radovima u saradnju sa Univerzitetom, Razvoj kapaciteta
- Umrežavanje kompanija i izbor provajdera tehnologije; platforma za dijalog, sa srpskim i međunarodnim činiocima u cilju razmene projektnih ideja, informacija i iskustava

# Prelazak sa fosilnih goriva na biomasu: Podsticaji



- Velike uštede u troškovima grejanja
- Zamena starih kotlova je neophodna (obezbeđivanje sigurnosti snabdevanja)
- Redukcija dima i štetnih emisija (prijatniji miris i veća vidljivost)
- Jačanje lokalne i regionalne ekonomije (razvoj lanca snabdevanja biomasom)
- Značka zelenog turizma → Marketing benefiti



## Predlog projekta Poljoprivredna škola Požega – Instalacija kotla na drvenu sečku – upotreba biomase umesto lož ulja - dizela

FUELS	Heatvalues	Price per Unit	Calorific Price	Efficiency	Heat Price
Agro-Biomass Briquetts	4 kWh/kg	0.18 €/kg	45 €/MWh	75%	60 €/MWh
Brown coal	4.5 kWh/kg	100 €/t	22 €/MWh	75%	30 €/MWh
Electricity	1 kWh/kWh	60 €/MWhel	60 €/MWh	85%	71 €/MWh
<b>Light Oil</b>	<b>12.60 kWh/kg</b>	<b>1.039 €/l</b>	<b>97 €/MWh</b>	<b>85%</b>	<b>114 €/MWh</b>
LPG	12.87 kWh/kg	0.957 €/kg	74 €/MWh	90%	83 €/MWh
Heavy Fuel	11.21 kWh/kg	519.6 €/t	46 €/MWh	80%	58 €/MWh
Natural gas	10 kWh/m <sup>3</sup>	0.41 €/m <sup>3</sup>	41 €/MWh	95%	43 €/MWh
Wood Pellets	4.7 kWh/kg	160 €/t	34 €/MWh	90%	38 €/MWh
<b>Woodchips (Humidity 40 %)</b>	<b>3.1 kWh/Kg</b>	<b>55 €/t</b>	<b>18 €/MWh</b>	<b>85%</b>	<b>21 €/MWh</b>
Straw in Bales	3.9 kWh/kg	45 €/t	12 €/MWh	80%	14 €/MWh
Saw dust	4.2 kWh/kg	120 €/t	29 €/MWh	85%	34 €/MWh

Aktuelne cene goriva za grejanje u Srbiji bez VAT - Izvor: GIZ istraživanje i izračunavanje (cene mogu da se razlikuju zavisno od regiona i kvaliteta goriva)

**Cene za drvenu sečku se razlikuju od 45€/t do 65 €/t u zavisnosti odkvaliteta, udaljenosti i veštine istraživanja i pregovaranja**



## Poljoprivredna škola Požega – trenutna situacija

- 2 podvis kotla na lož ulje od 400 kW (iz 1992 and 2003) sa ecoflam gorionikom
- Sadašnja potrošnja goriva: 50-60 t/god
- Zagrevana površina: 3,900m<sup>2</sup> plus dodatnih novoizgrađenih 750 m<sup>2</sup>
- Upotreba: Škola i učenički dom

Foto: Školska kotlarnica - septembar 2014 (GIZ)



Foto: 1 Podvis kotao snage 400 kW u septembru 2014 (GIZ)

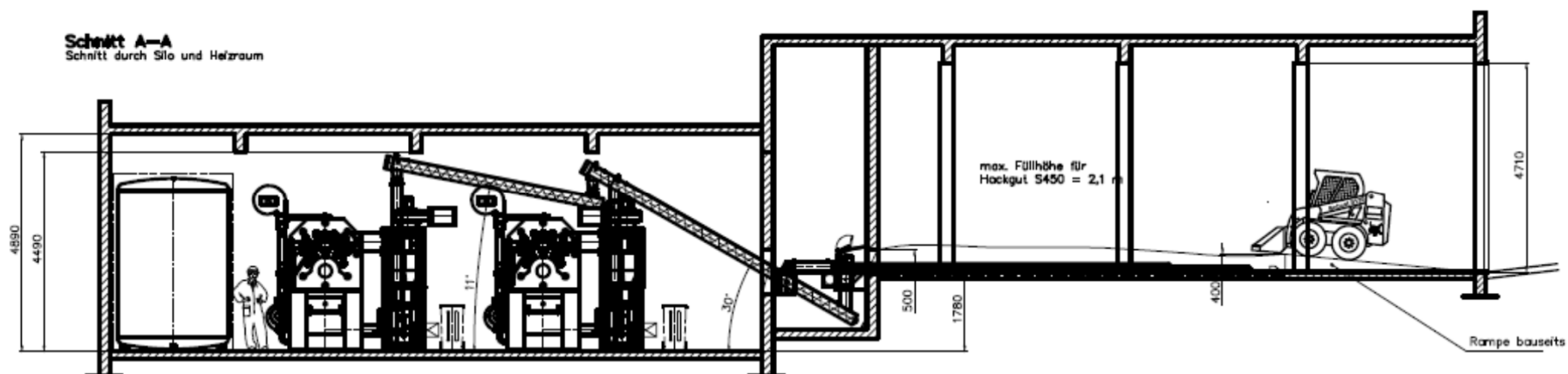


# Poljoprivredna škola Požega - Koncept



Немачка  
сарадња  
DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

**giz** Deutsche Gesellschaft  
für Internationale  
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



## Konzept:

- Izvor toplote – kotao za sagorevanje biomase (drve sečke i peleta), nominalnog kapaciteta 1 x 530 kW.
- Skladišne potrebe: 1 ceo radni dan (16 hours) → 3,2 t drvene sečke → oko 10 m<sup>3</sup> skladišnog prostora za zadovoljenje dnevnih potreba – preporučljivo skladište od oko 100 m<sup>3</sup>
- Bafer rezervoar da bi se optimizovao rad izvora toplote
- Postojeću kotlarnicu je potrebno rekonstruisati u glavnu grejnu podstanicu.

## Poljoprivredna škola Požega : Potrošnja toplote i troškovi

Current Annual Consumption	
Light Oil	51.00 t/year
Natural Gas	0.00 m <sup>3</sup> /year
Fuel Energy Demand	642,600 kWh/year
Full operation time (theoretic)	1,800.00 h/year
Estimated Boiler Efficiency	85%
Heat Energy Demand	546,210.00 kWh/year
Peak Capacity	303.45 kW
Heated Area	3,900.00 m <sup>2</sup>
Specific Heating Demand	130.00 W/m <sup>2</sup>
Overall Capacity	507.00 kW

Source: Own Calculations and with data Technical School Požega

Proposed design Biomass Boiler	
Heat Capacity	530.00 kW
Full Operation Hour (theoretic)	1,030.58 h/year
Efficiency Woodchip Boiler	85%
Efficiency Pellet Boiler	90%
Provided Heat Energy	546,210.00 kWh/year
Fuel Energy Demand Woodchip	642,600.00 kWh/year
Fuel Energy Demand Pellets	606,900.00 kWh/year
Woodchips demand	207.29 t/year
Pellet demand	129.13 t/year



Fuel Cost per kWh Heat	
€	0.114 €/kWh



### Rešenja na biomasu

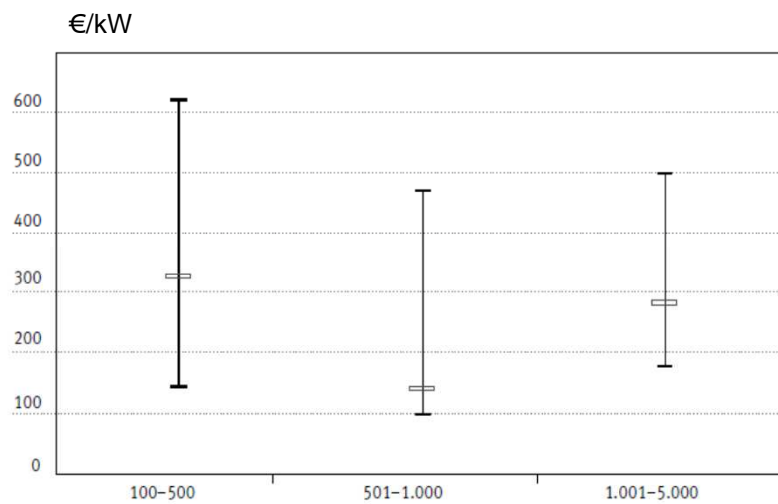
Fuel Cost Woodchip per kWh Heat	
€	0.021 €/kWh



Fuel Cost Pellets per kWh Heat	
€	0.038 €/kWh

# Prosečni investicioni troškovi - individualni dizajn

## Specifični investicioni troškovi za potpuno automatizovane kotlove na biomasu



### Gornja vrednost:

- Niži kapacitet
- Gorivo: Agrobiomasa
- Parni kotao

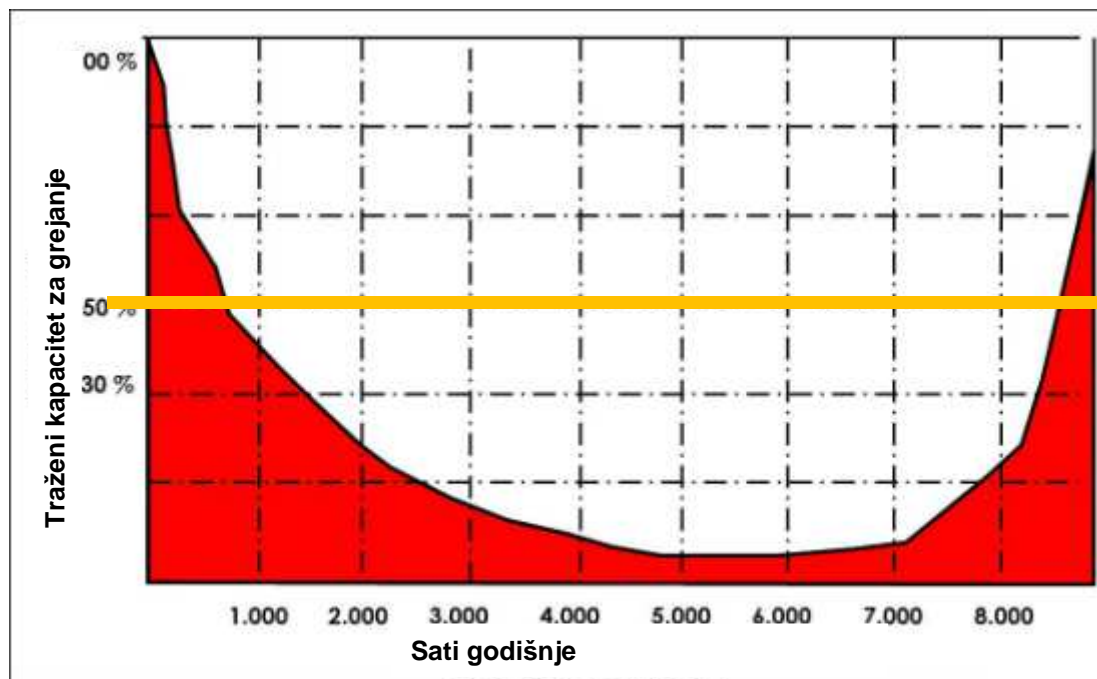
### Donja vrednost:

- Viši kapacitet
- Pelete
- Toplovodni kotao

Quelle: /Schaumann und Schmitz 2009/, /Wuppertal Institut 2006/, /Wolff 2005/, /IFAS 2004/, /Wilhelm 2007/

Izvor: Leitfaden Feste Biobrennstoffe 2014, FNR

# Konačna veličina kotla?



Izvor: [www.carmen-ev.de](http://www.carmen-ev.de)

Tip objekta	Sati punog opterećenja godišnje
Porodična kuća	1.700 do 2.100
Stambena zgrada	1.800 do 2.100
Poslovna zgrada	1.500 do 1.900
Bolnica	1.900 do 2.500
Škola (jedna smena)	1.200 do 1.400
Škola (dve smene)	1.300 do 1.500
Sportska hala	1.300 do 1.500



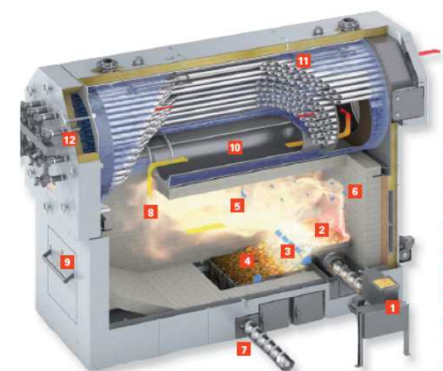
**50 % grejnog kapaciteta u kW može obezbediti više od 75 % energetske potrebe u kWh.**  
→ Manja investicija, ako se sadašnji sistem zadrži kao rezerva i za potrebe vršnog opterećenja

# Procenjeni investicioni troškovi za kotao na drvenu sečku



**giz** Deutsche Gesellschaft  
für Internationale  
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

	Description	ITEM	Quantity	Cost per Unit	Total Cost	Life-Time	Depreciation
<b>Civil Works</b>							
1	Ground preparation		1.00	2,500.00	€ 2,500.00	15.00	€ 166.67
2						15.00	€ -
3					€ -	15.00	€ -
					<b>€ 2,500.00</b>		
<b>Planning and Engineering</b>							
1	Project Design		2%	162,000.00	€ 2,430.00	15.00	€ 162.00
2	Logistical concept and legal framework		0.00	25,000.00	€ -	15.00	€ -
3	Miscellaneous		5%	162,000.00	€ 8,100.00	15.00	€ 540.00
4					€ -	15.00	€ -
					<b>€ 10,530.00</b>		
<b>Equipment and Components</b>							
1	Hacking Maschine		1	0.00	€ -	15.00	€ -
2	Briquet machine		1	0.00	€ -	15.00	€ -
3	Boiler+Buffer tank		1	90,000.00	€ 90,000.00	15.00	€ 6,000.00
4	Heating Grid Adaptation		1	7,500.00	€ 7,500.00	15.00	€ 500.00
5	System for Measurement and Automatization		1	15,000.00	€ 15,000.00	15.00	€ 1,000.00
6	Chimney		1	1,000.00	€ 1,000.00	15.00	€ 66.67
7	Feeding System and Storage Building		1	45,000.00	€ 45,000.00	15.00	€ 3,000.00
8	Reconstruction of existing system		1	1,000.00	€ 1,000.00	15.00	€ 66.67
9							
10					€ -	15.00	€ -
					€ -	15.00	€ -
					<b>€ 159,500.00</b>		
<b>Other</b>							
1					€ -	15.00	€ -
2					€ -	15.00	€ -
<b>TOTAL INVESTMENT EUR</b>					<b>€ 172,530.00</b>		<b>€ 11,502.00</b>



Izvor: Viessmann 2014

- 326 €/kW ukupno, 301 €/kW oprema i komponente
- Ponuda „ključ u ruke“ – provera stvarnih investicionih troškova
- Koncept uključuje fleksibilnost – mogućnost korišćenja i peleta

# Ekonomске predpostavke Poljoprivredna Škola Požega



- Dohodak = direktna ušteda od substitucije lož ulja – dizela od 0,114 €/kWh toplotne (bez. PDV-a) = 125 RSD/l (bez. PDV-a)
- Troškovi održavanja: 1,5% godišnje od ukupne investicije
- Potrošnja električne energija: potreba je ekvivalentna sa 2 % proizvedene toplotne energije u kWhel, 0,05 €/kWhel
- Majstori: 230 days x 1 h x 10 EUR/h = 2,300 EUR/god
- Uklanjanje pepela: 2% od inputa biomase, 10 €/t
- Administrativni troškovi : 1% od dohodka, telekomunikacije: 500 €/a
- Osiguranje: 0,25% od ukupne investicije
- Ostali troškovi: 2% od dohodka
- Stopa rasta cena i proizvodnih troškova: 2% godišnje
- Cena drvene sečke: 55 €/t franko kotlarnica, kalorična vrednost: 3.1 kWh/kg, Efikasnost kotla: 85%



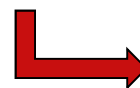
# Cash Flow Poljoprivredna škola Požega (Drvena sečka) –tržišni uslovi



Concept	Year											Total 15 years
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Direct Substitution of fuel		62,313.06	63,559.32	64,830.51	66,127.12	67,449.66	68,798.65	70,174.63	71,578.12	73,009.68	74,469.88	1,077,605.74
Thermal Energy		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Reduction of CO <sup>2</sup> -Emission		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>TOTAL INCOMES</b>		<b>62,313.06</b>	<b>63,559.32</b>	<b>64,830.51</b>	<b>66,127.12</b>	<b>67,449.66</b>	<b>68,798.65</b>	<b>70,174.63</b>	<b>71,578.12</b>	<b>73,009.68</b>	<b>74,469.88</b>	<b>1,077,605.74</b>
Raw Material		11,400.97	11,628.99	11,861.57	12,098.80	12,340.77	12,587.59	12,839.34	13,096.13	13,358.05	13,625.21	197,161.69
Maintenance		2,587.95	2,639.71	2,692.50	2,746.35	2,801.28	2,857.31	2,914.45	2,972.74	3,032.20	3,092.84	44,754.50
Electricity Consumption		546.21	557.13	568.28	579.64	591.24	603.06	615.12	627.42	639.97	652.77	9,445.84
Operation Staff		2,300.00	2,346.00	2,392.92	2,440.78	2,489.59	2,539.39	2,590.17	2,641.98	2,694.82	2,748.71	39,774.86
Telecommunication		500.00	510.00	520.20	530.60	541.22	552.04	563.08	574.34	585.83	597.55	8,646.71
Ash		41.46	42.29	43.13	44.00	44.88	45.77	46.69	47.62	48.57	49.55	716.95
Fees and dues		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Administration and Overhead		623.13	635.59	648.31	661.27	674.50	687.99	701.75	715.78	730.10	744.70	10,776.06
Insurance		431.33	431.33	431.33	431.33	431.33	431.33	431.33	431.33	431.33	431.33	6,469.88
Miscellaneous		623.13	635.59	648.31	661.27	674.50	687.99	701.75	715.78	730.10	744.70	10,776.06
<b>TOTAL OPERATION COSTS</b>		<b>19,054.17</b>	<b>19,426.63</b>	<b>19,806.54</b>	<b>20,194.04</b>	<b>20,589.29</b>	<b>20,992.45</b>	<b>21,403.68</b>	<b>21,823.12</b>	<b>22,250.96</b>	<b>22,687.35</b>	<b>328,522.53</b>
<b>EBITDA</b>		<b>43,258.89</b>	<b>44,132.69</b>	<b>45,023.97</b>	<b>45,933.08</b>	<b>46,860.37</b>	<b>47,806.20</b>	<b>48,770.95</b>	<b>49,755.00</b>	<b>50,758.72</b>	<b>51,782.52</b>	<b>749,083.21</b>
Interest costs		7,246.26	6,696.50	6,113.76	5,496.05	4,841.28	4,147.22	3,411.52	2,631.67	1,805.04	928.81	43,318.09
<b>EBTDA</b>		<b>36,012.63</b>	<b>37,436.19</b>	<b>38,910.22</b>	<b>40,437.03</b>	<b>42,019.09</b>	<b>43,658.98</b>	<b>45,359.44</b>	<b>47,123.32</b>	<b>48,953.69</b>	<b>50,853.72</b>	<b>705,765.12</b>
Taxes		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
<b>NET SURPLUS</b>		<b>36,012.63</b>	<b>37,436.19</b>	<b>38,910.22</b>	<b>40,437.03</b>	<b>42,019.09</b>	<b>43,658.98</b>	<b>45,359.44</b>	<b>47,123.32</b>	<b>48,953.69</b>	<b>50,853.72</b>	<b>705,765.12</b>
Investment Costs	-172,530.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Working Capital		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Debt Financing	120,771.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Repayment		9,162.65	9,712.41	10,295.15	10,912.86	11,567.63	12,261.69	12,997.39	13,777.24	14,603.87	15,480.10	120,771.00
Declining Balance		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>Cash Flow</b>	<b>-51,759.00</b>	<b>26,849.98</b>	<b>27,723.78</b>	<b>28,615.06</b>	<b>29,524.17</b>	<b>30,451.46</b>	<b>31,397.29</b>	<b>32,362.04</b>	<b>33,346.09</b>	<b>34,349.81</b>	<b>35,373.62</b>	<b>533,235.12</b>

## Predpostavljeni uslovi zajma:

- Učešće 30%
- Zajam 70%
- Kamatna stopa 6 % p.a., 10 god



INDICATORS	10 years	15 years
NPV	€ 163,277.60	€ 285,040.82
IRR	54.13%	55.27%



## Finansijske mogućnosti sa KfW-MEGLIP Programom

- Nije potrebno učešće
- Rok trajanja kredita: do 9 godina sa do 3 godine grace periodom
- Kamatna stopa komercijalne banke: 4.5 % godišnje
- 15 % investicionog granta se dobija posle implementacije
- SCENARIO MEGLIP I: gornji uslovi, rok 9 godina, 3 godine grace period
- SCENARIO MEGLIP II: gornji uslovi, ali bez grace perioda tj. otplata od prve godine kroz ostvarene uštede u budžetu (1. godinar = 0 € ušteda).
- Scenario MEGLIP II omogućuje bržu otplatu i veće uštede ali nema grace perioda. Izbor između dva scenarija je stvar politike likvidnosti.

# Cash Flow Poljoprivredna škola Požega (Drvena sečka) – MEGLIP I



Concept	Year											Total 15 years
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Direct Substitution of fuel		62,313.06	63,559.32	64,830.51	66,127.12	67,449.66	68,798.65	70,174.63	71,578.12	73,009.68	74,469.88	1,077,605.74
Grant on Loan (15% of Invest)		25,879.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25,879.50
Reduction of CO <sup>2</sup> -Emission		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>TOTAL INCOMES</b>		<b>88,192.56</b>	<b>63,559.32</b>	<b>64,830.51</b>	<b>66,127.12</b>	<b>67,449.66</b>	<b>68,798.65</b>	<b>70,174.63</b>	<b>71,578.12</b>	<b>73,009.68</b>	<b>74,469.88</b>	<b>1,103,485.24</b>
Raw Material		11,400.97	11,628.99	11,861.57	12,098.80	12,340.77	12,587.59	12,839.34	13,096.13	13,358.05	13,625.21	197,161.69
Maintenance		2,587.95	2,639.71	2,692.50	2,746.35	2,801.28	2,857.31	2,914.45	2,972.74	3,032.20	3,092.84	44,754.50
Electricity Consumption		546.21	557.13	568.28	579.64	591.24	603.06	615.12	627.42	639.97	652.77	9,445.84
Operation Staff		2,300.00	2,346.00	2,392.92	2,440.78	2,489.59	2,539.39	2,590.17	2,641.98	2,694.82	2,748.71	39,774.86
Telecommunication		500.00	510.00	520.20	530.60	541.22	552.04	563.08	574.34	585.83	597.55	8,646.71
Ash		41.46	42.29	43.13	44.00	44.88	45.77	46.69	47.62	48.57	49.55	716.95
Fees and dues		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Administration and Overhead		623.13	635.59	648.31	661.27	674.50	687.99	701.75	715.78	730.10	744.70	10,776.06
Insurance		431.33	431.33	431.33	431.33	431.33	431.33	431.33	431.33	431.33	431.33	6,469.88
Miscellaneous		623.13	635.59	648.31	661.27	674.50	687.99	701.75	715.78	730.10	744.70	10,776.06
<b>TOTAL OPERATION COSTS</b>		<b>19,054.17</b>	<b>19,426.63</b>	<b>19,806.54</b>	<b>20,194.04</b>	<b>20,589.29</b>	<b>20,992.45</b>	<b>21,403.68</b>	<b>21,823.12</b>	<b>22,250.96</b>	<b>22,687.35</b>	<b>328,522.53</b>
<b>EBITDA</b>		<b>69,138.39</b>	<b>44,132.69</b>	<b>45,023.97</b>	<b>45,933.08</b>	<b>46,860.37</b>	<b>47,806.20</b>	<b>48,770.95</b>	<b>49,755.00</b>	<b>50,758.72</b>	<b>51,782.52</b>	<b>774,962.71</b>
Interest costs		7,763.85	6,948.65	6,948.65	6,948.65	5,914.14	4,833.09	3,703.38	2,522.84	1,289.18	0.00	46,872.42
<b>EBTDA</b>		<b>61,374.54</b>	<b>37,184.05</b>	<b>38,075.33</b>	<b>38,984.43</b>	<b>40,946.22</b>	<b>42,973.11</b>	<b>45,067.57</b>	<b>47,232.15</b>	<b>49,469.54</b>	<b>51,782.52</b>	<b>728,090.28</b>
Taxes		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
<b>NET SURPLUS</b>		<b>61,374.54</b>	<b>37,184.05</b>	<b>38,075.33</b>	<b>38,984.43</b>	<b>40,946.22</b>	<b>42,973.11</b>	<b>45,067.57</b>	<b>47,232.15</b>	<b>49,469.54</b>	<b>51,782.52</b>	<b>728,090.28</b>
Investment Costs	-172,530.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Working Capital		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Debt Financing	172,530.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Repayment		18,115.65	0.00	0.00	22,988.96	24,023.46	25,104.52	26,234.22	27,414.76	28,648.43	0.00	172,530.00
Declining Balance		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>CASH FLOW</b>	<b>0.00</b>	<b>43,258.89</b>	<b>37,184.05</b>	<b>38,075.33</b>	<b>15,995.47</b>	<b>16,922.76</b>	<b>17,868.60</b>	<b>18,833.35</b>	<b>19,817.39</b>	<b>20,821.12</b>	<b>51,782.52</b>	<b>555,560.28</b>

## Predpostavljeni uslovi zaima:

- Učešće 0%
- Zajam 100%
- Kamatna stopa 4,5 % godišnje, 9 god, 3 god grace period
- 15 % Investicionog granta u prvoj godini



IRR se ne može izračunati  
kada nema učešća

INDICATORS	10 years	15 years
NPV	€ 214,981.23	€ 363,501.00
IRR	#NUM!	#NUM!

Izvor: Proračun GIZ-a, 2014

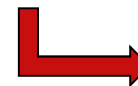
# Cash Flow Poljoprivredna škola Požega (Drvena sečka) – MEGLIP II



Concept	Year											Total 15 years
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Direct Substitution of fuel		62,313.06	63,559.32	64,830.51	66,127.12	67,449.66	68,798.65	70,174.63	71,578.12	73,009.68	74,469.88	1,077,605.74
Grant on Loan (15% of Invest)		25,879.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25,879.50
Reduction of CO <sub>2</sub> -Emission		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>TOTAL INCOMES</b>		<b>88,192.56</b>	<b>63,559.32</b>	<b>64,830.51</b>	<b>66,127.12</b>	<b>67,449.66</b>	<b>68,798.65</b>	<b>70,174.63</b>	<b>71,578.12</b>	<b>73,009.68</b>	<b>74,469.88</b>	<b>1,103,485.24</b>
Raw Material		11,400.97	11,628.99	11,861.57	12,098.80	12,340.77	12,587.59	12,839.34	13,096.13	13,358.05	13,625.21	197,161.69
Maintenance		2,587.95	2,639.71	2,692.50	2,746.35	2,801.28	2,857.31	2,914.45	2,972.74	3,032.20	3,092.84	44,754.50
Electricity Consumption		546.21	557.13	568.28	579.64	591.24	603.06	615.12	627.42	639.97	652.77	9,445.84
Operation Staff		2,300.00	2,346.00	2,392.92	2,440.78	2,489.59	2,539.39	2,590.17	2,641.98	2,694.82	2,748.71	39,774.86
Telecommunication		500.00	510.00	520.20	530.60	541.22	552.04	563.08	574.34	585.83	597.55	8,646.71
Ash		41.46	42.29	43.13	44.00	44.88	45.77	46.69	47.62	48.57	49.55	716.95
Fees and dues		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Administration and Overhead		623.13	635.59	648.31	661.27	674.50	687.99	701.75	715.78	730.10	744.70	10,776.06
Insurance		431.33	431.33	431.33	431.33	431.33	431.33	431.33	431.33	431.33	431.33	6,469.88
Miscellaneous		623.13	635.59	648.31	661.27	674.50	687.99	701.75	715.78	730.10	744.70	10,776.06
<b>TOTAL OPERATION COSTS</b>		<b>19,054.17</b>	<b>19,426.63</b>	<b>19,806.54</b>	<b>20,194.04</b>	<b>20,589.29</b>	<b>20,992.45</b>	<b>21,403.68</b>	<b>21,823.12</b>	<b>22,250.96</b>	<b>22,687.35</b>	<b>328,522.53</b>
<b>EBITDA</b>		<b>69,138.39</b>	<b>44,132.69</b>	<b>45,023.97</b>	<b>45,933.08</b>	<b>46,860.37</b>	<b>47,806.20</b>	<b>48,770.95</b>	<b>49,755.00</b>	<b>50,758.72</b>	<b>51,782.52</b>	<b>774,962.71</b>
Interest costs		7,763.85	5,443.40	4,448.39	3,408.61	2,322.04	1,186.57	0.00	0.00	0.00	0.00	24,572.86
<b>EBTDA</b>		<b>61,374.54</b>	<b>38,689.29</b>	<b>40,575.58</b>	<b>42,524.47</b>	<b>44,538.33</b>	<b>46,619.64</b>	<b>48,770.95</b>	<b>49,755.00</b>	<b>50,758.72</b>	<b>51,782.52</b>	<b>750,389.85</b>
Taxes		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
<b>NET SURPLUS</b>		<b>61,374.54</b>	<b>38,689.29</b>	<b>40,575.58</b>	<b>42,524.47</b>	<b>44,538.33</b>	<b>46,619.64</b>	<b>48,770.95</b>	<b>49,755.00</b>	<b>50,758.72</b>	<b>51,782.52</b>	<b>750,389.85</b>
Investment Costs		-172,530.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Working Capital		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Debt Financing		172,530.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Repayment		51,565.49	22,111.30	23,106.31	24,146.09	25,232.67	26,368.14	0.00	0.00	0.00	0.00	172,530.00
Declining Balance		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>CASH FLOW</b>	<b>0.00</b>	<b>9,809.05</b>	<b>16,577.99</b>	<b>17,469.27</b>	<b>18,378.38</b>	<b>19,305.66</b>	<b>20,251.50</b>	<b>48,770.95</b>	<b>49,755.00</b>	<b>50,758.72</b>	<b>51,782.52</b>	<b>577,859.85</b>

## Predpostavljeni uslovi zajma:

- Učešće 0%
- Zajam 100%
- Kamatna stopa 4,5 % godišnje, 6 god
- 15 % Investicionog granta u prvoj godini



IRR se ne može izračunati  
kada nema učešća

INDICADORS	10 years	15 years
NPV	€ 214,981.23	€ 363,501.00
IRR	#NUM!	#NUM!

Izvor: Proračun GIZ-a, 2014



## Razlozi za implementaciju

- ✓ Dodatni cash-flow od preko €577,000 tokom 15 godina
- ✓ Povraćaj 100% kredita za 6 godina uključujući pripadajuće kamate
- ✓ Uštede u opštinskom budžetu od prve godine rada novog postrojenja bez potrebe sopstvene investicije
- ✓ Redukcija štetnih emisija u atmosferu od fosilnog goriva (npr. preko 150 t/god redukcije CO2 emisija)
- ✓ Uvećan prihod lokalne ekonomije i mogućnosti za zapošljavanje kroz snabdevanje drvetom
- ✓ Povećana bezbednost sadašnjeg sistema
- ✓ Rešenje sa drvnom sečkom je fleksibilnije – može da se sagoreva i sečka i pelet (u poređenju sa jednostavnom kotlom na pelet)

## Pregled ekonomskih i projektnih parametara

- ✓ Sadašnji troškovi goriva za grejanje: 114 €/MWh → 64.000 €/a bez PDV-a
- ✓ Budući troškovi goriva za grejanje: 21 €/MWh → 12.500 €/a bez PDV-a
- ✓ Ukupne uštede godišnje bez troškova kapitala: 44.000 €/a bez PDV-a
- ✓ Investicioni troškovi: 172.530 €, 100 % kredit, 4.5% godišnja kamatna stopa i 15 % investicioni grant
- ✓ **Dodatne budžetske uštede za opštinu: preko 302,000 € posle 10 god. (uključujući povraćaj kredita), preko 577,000 € posle 15 godina**
- ✓ **Upotreba lokalno proizvedenih goriva (što jača lokalnu ekonomiju), smanjenje CO2-emisija, obezbeđivanje školi sistema grejanja koje može da služi za primer → jačanje lokalnih kapaciteta**

## Sledeći koraci:

- Provera dostupnosti i kvaliteta biomase (-> podrška GIZ DKTi)
- Traženje mogućnosti za interno finansiranje i priprema dokumentacije za apliciranje preko MEGLIP Programa ili za komercijalni kredit
- GIZ DKTi će podržati i pratiti implementaciju i pružiti podršku u uspostavljanju lanca snabdevanja





## Hvala na pažnji!

Thomas Mitschke, GIZ-DKTI Lider komponente Razvoj Projekata

### Kontakt:

Deutsche Gesellschaft für  
Internationale Zusammenarbeit  
(GIZ) GmbH

**Development of a Sustainable  
Bioenergy Market in Serbia**

Bože Jankovića 39  
11000 Belgrade  
Serbia

T +381 11 3912 507  
E [bioenergy-serbia@giz.de](mailto:bioenergy-serbia@giz.de)