

# Analiza priključka bioplinske elektrane 1 MW na mrežu HEP-a

---

**Jugović, Davor**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2015**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Electrical Engineering, Computer Science and Information Technology Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet elektrotehnike, računarstva i informacijskih tehnologija Osijek**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:200:045686>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-01-10**

*Repository / Repozitorij:*

[Faculty of Electrical Engineering, Computer Science and Information Technology Osijek](#)



**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET**

**Diplomski studij**

**ANALIZA PRIKLJUČKA BIOPLINSKE ELEKTRANE  
1 MW NA MREŽU HEP-a**

**Diplomski rad**

**Davor Jugović**

**Osijek, 2015**

# Sadržaj

<b>1. UVOD</b> .....	1
<b>1.1. Zadatak diplomskog rada</b> .....	1
<b>2. ELEKTROENERGETSKA MREŽA U OKOLINI mE RELAXO</b> .....	2
<b>2.1. Tehnički podaci o transformatorskim stanicama</b> .....	3
<b>2.2. Tehnički podaci o nadzemnim elektroenergetskim vodovima</b> .....	4
<b>2.3. Tehnički podaci o kabelima</b> .....	4
<b>2.4. Tehnički podaci o opterećenjima</b> .....	6
<b>2.5. Tehnički podaci o opterećenjima pojmih TS 110/35/10 kV i pripadajućih VP</b> .....	8
<b>3. mE RELAXO</b> .....	9
<b>3.1. Kartografski prikaz i mikrolokacija korisnika mreže Relaxo Trpinja</b> .....	9
<b>3.2. Osnovni tehnički parametri korisnika mreže Relaxo Trpinja</b> .....	11
<b>3.2.1. Osnovni podaci o generatoru</b> .....	12
<b>3.2.2. Osnovni parametri blok transformatora</b> .....	12
<b>3.2.3. Osnovne karakteristike zaštite</b> .....	13
<b>4. ZAKONSKI PROPISI – MREŽNA PRAVILA</b> .....	14
<b>4.1. Mrežna pravila za distribucijsku mrežu</b> .....	14
<b>4.1.1. Vođenje distribucijske mreže</b> .....	14
<b>4.1.2. Planiranje pogona distribucijske mreže</b> .....	15
<b>4.2. Usluge u distribucijskoj mreži</b> .....	15
<b>4.2.1. Održavanje frekvencije</b> .....	16
<b>4.2.2. Održavanje napona u distribucijskoj mreži</b> .....	17
<b>4.2.3. Ponovna uspostava napajanja nakon poremećaja</b> .....	17
<b>4.2.4. Osiguranje jalove energije izvan dopuštenog faktora snage</b> .....	17
<b>4.2.5. Osiguranje kvalitete električne energije bolje od standardne</b> .....	18
<b>4.3. Planiranje razvoja distribucijske mreže</b> .....	18
<b>4.4. Priključenje na distribucijsku mrežu</b> .....	19
<b>4.4.1. Odstupanje frekvencije</b> .....	19
<b>4.4.2. Odstupanje napona</b> .....	20
<b>4.4.3. Valni oblik napona</b> .....	20
<b>4.4.4. Nesimetrija napona</b> .....	21
<b>4.4.5. Pogonsko i zaštitno uzemljenje</b> .....	21
<b>4.4.6. Razina kratkog spoja</b> .....	21
<b>4.4.7. Razina izolacije</b> .....	21

4.4.8.	Faktor snage.....	22
4.5.	Opći uvjeti za priključak postrojenja korisnika mreže na distribucijsku mrežu .....	22
4.6.	Kategorije proizvodnih jedinica.....	23
5.	<b>TOKOVI SNAGA I KRATKI SPOJEVI U MREŽI.....</b>	<b>25</b>
5.1.	Tokovi snaga.....	25
5.1.1.	Matematički model mreže .....	26
5.1.2.	Klasifikacija čvorova .....	27
5.2.	Proračun tokova snaga u mreži.....	28
5.3.	Kratki spoj .....	29
5.3.1.	Vrste kratkih spojeva u mreži .....	30
5.3.2.	Struje kratkog spoja .....	31
6.	<b>ANALIZA TOKOVA SNAGA I GUBITAKA .....</b>	<b>33</b>
6.1.	Analiza tokova snaga i gubitaka prije uklopa elektrane .....	33
6.1.	Analiza tokova snaga i gubitaka poslije uklopa elektrane.....	34
7.	<b>ANALIZA KRATKOG SPOJA.....</b>	<b>36</b>
7.1.	Analiza kratkog spoja prije uklopa elektrane .....	36
7.2.	Analiza kratkog spoja poslije uklopa elektrane.....	37
8.	<b>ANALIZA REZULTATA.....</b>	<b>38</b>
8.1.	Tokovi snaga u mreži – minimalno i maksimalno opterećenje u mreži uz isključen generator sa mreže .....	38
8.2.	Tokovi snaga u mreži – minimalno i maksimalno opterećenje u mreži uz uključen generator na mrežu.....	39
8.3.	Tropolni kratki spoj .....	40
9.	<b>ZAKLJUČAK .....</b>	<b>41</b>
	<b>LITERATURA .....</b>	<b>42</b>
	<b>SAŽETAK.....</b>	<b>43</b>
	<b>ABSTRACT .....</b>	<b>44</b>
	<b>ŽIVOTOPIS.....</b>	<b>45</b>
	<b>PRILOZI.....</b>	<b>46</b>

## SAŽETAK

U ovom diplomskom radu korišten je program EasyPower 9.7. kako bi izvršili analizu priključka bioplinske elektrane „Relaxo“ Trpinja na postojeću elektroenergetsku mrežu Hrvatske elektroprivrede.

U radu je izvršen proračun tokova snaga za minimalno i maksimalno opterećenje u mreži, prije nego li je generator bio priključen na mrežu i nakon što je priključen na postojeću elektroenergetsku mrežu. Također je izvršen i proračun trolnih kratkih spojeva pri maksimalnom opterećenju u mreži za slučaj prije i nakon priključenja generatora na mrežu.

Može se zaključiti da mreža koja se napaja iz čvora TS Vukovar 2 110/35/10 kV, nakon priključenja generatora nema prekoračenja opterećenja iznad dozvoljenih propisanih granica kod vodova i transformatora, te kako je mreža stabilna i omogućava priključak novih kupaca u budućnosti bez prethodnih promjena.

Ključne riječi: bioplinska elektrana, proračun, tokovi snaga, kratki spoj.

## **ABSTRACT**

In this graduate thesis we used the program EasyPower 9.7. to analyse the connection of the biogas power plant to the existing power grid of the Croatian electric power (HEP).

In the thesis we calculated minimum and maximum load, before and after the generator is connected to the existing power grid. We also calculated the three phase short circuits during the maximum load in the network for before and after connection the generator to the network.

We can conclude that the network that is supplied from the node TS Vukovar 2 110/35/10 kV, once it's connected to the generator has no load above prescribed limits for lines and transformers and that the network is stable and enables connection of new customers in future without prior changes.

Key words: biogas, power plant, calculation, power flow, short circuit.