

**PROCES STICANJA STATUSA „KUPAC-PROIZVOĐAČ“ U REPUBLICI SRBIJI:
ZAKONSKI OKVIRI, USLOVI PRIKLJUČENJA I ANALIZA ISPLATIVOSTI****THE ACQUISITION PROCESS OF THE „PROSUMER“ STATUS IN THE REPUBLIC OF
SERBIA: LEGAL FRAMEWORKS, CONNECTION CONDITIONS AND
PROFITABILITY ANALYSIS**Stefan Stošić, Zoltan Čorba, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – ELEKTROENERGETIKA**

Kratak sadržaj – Rad istražuje proces sticanja statusa "kupac-proizvođač" u Republici Srbiji, analizirajući zakonodavne okvire, tehničke uslove za priključenje fotonaponskih elektrana na distributivni sistem, kao i ekonomsku isplativost ovih sistema. Fokus je na dve kategorije investitora: domaćinstva i pravna lica. Rad obuhvata detaljan pregled relevantnih zakona, uredbi i pravilnika, kao i metodologiju obračuna električne energije putem neto merenja i neto obračuna. Takođe, uključuje tehnno-ekonomsku analizu koja ocenjuje isplativost investicija u solarne elektrane u kontekstu statusa "kupac-proizvođač".

Ključne reči: Fotonaponska elektrana, proračun, ušteda, kupac-proizvođač, zakoni uredbe i pravilnici

Abstract – The paper investigates the process of acquiring the "prosumer" status in the Republic of Serbia, analyzing the legislative frameworks, technical requirements for connecting solar power plants to the distribution system, and the economic viability of these systems. The focus is on two categories of investors: households and legal entities. The paper includes a detailed review of relevant laws, regulations, and rulebooks, as well as the methodology for calculating electricity through net metering and net billing. It also includes a techno-economic analysis that evaluates the profitability of investments in solar power plants in the context of the "prosumer" status.

Keywords: Photovoltaic power plant, calculation, savings, prosumer, laws, regulations, and rulebooks

1. UVOD

U savremenom energetske kontekstu, Srbija se fokusira na razvoj obnovljivih izvora energije, posebno solarne energije. Ovaj rad istražuje proces dobijanja statusa "kupac - proizvođač" (KP) u Srbiji, analizirajući zakonske okvire, tehničke uslove i ekonomsku isplativost fotonaponskih elektrana. Cilj je da se razmotre zakonski, tehnički i ekonomski aspekti ovog procesa, uz naglasak na ulogu fotonaponskih elektrana u jačanju energetske sigurnosti i održivosti.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Zoltan Čorba, vanr. prof.

2. ZAKONSKI OKVIRI STICANJA STATUSA „KUPAC-PROIZVOĐAČ“

Proces sticanja statusa KP u Republici Srbiji predstavlja ključni mehanizam kojim se pojedinci i pravna lica mogu uključiti u proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora, kao što su solarne elektrane. Ovaj status, regulisan nizom zakona, uredbi i pravilnika, omogućava vlasnicima fotonaponskih elektrana da ne samo proizvode električnu energiju za sopstvene potrebe, već i da višak proizvedene energije predaju distributivnom sistemu uz određen mehanizam kompenzacije nazvan terminom „Neto Merenje“ za fizička i „Neto Obračun“ za pravna lica. Dva su zakona najvažnija za pravnu regulaciju sektora obnovljivih izvora energije: Zakon o energetici i zakon o korišćenju obnovljivih izvora energije.

2.1. Zakon o energetici

Zakonom o energetici Republike Srbije („Sl. Glasnik RS“, br. 145/2014, 95/2018 – dr. Zakon, 40/2021, 35/2023 – dr. Zakon i 62/2023) definiše se značenje izraza „kupac-proizvođač“. Ovaj izraz predstavlja termin za krajnjeg kupca koji je na unutrašnje instalacije priključio sopstveni objekat za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora energije (OIE), pri čemu se proizvedena električna energija koristi za snabdevanje sopstvene potrošnje, a višak proizvedene električne energije predaje u distributivni sistem. Prema ovom statusu, KP predstavlja učesnika na tržištu električne energije. Ovim zakonom propisana su prava, obaveze i zaštita krajnjih kupaca, gde je za KP određena dužnost da električnu energiju koristi pod uslovima, na način i za namene utvrđene rešenjem o odobrenju za priključenje, ugovorom o snabdevanju i drugim propisima donetim na osnovu ovog zakona [1].

2.2. Zakon o korišćenju obnovljivih izvora energije

Zakon o korišćenju obnovljivih izvora električne energije (ZOIE) igra ključnu ulogu u promociji i razvoju fotonaponskih elektrana u zemlji. ZOIE uspostavlja okvir za razvoj sektora obnovljivih izvora energije, a solarna energija predstavlja jedan od najatraktivnijih izvora. Zakon to postiže na nekoliko načina:

- Feed-in Tarife: ZOIE može uvesti feed-in tarife, koje garantuju vlasnicima fotonaponskih elektrana određenu cenu za električnu energiju koju proizvedu i isporuče u elektroenergetski sistem.
- NETO merenje i obračun: Ovim sistemima obračuna, ZOIE omogućava domaćinstvima i pravnim

licima da kompenzuju svoju potrošnju električne energije energijom proizvedenom od strane fotonaponskih panela.

- Licenciranje: ZOIE definiše proces licenciranja za povlašćene proizvođače obnovljive energije, uključujući i vlasnike fotonaponskih elektrana [3].

2.3. Neophodna dokumentacija za KP

U daljem tekstu definiše se dokumentacija neophodna za priključenje KP na DSEE.

2.3.1. Dokumentacija neophodna za priključenje elektrane – NETO merenje

Prema članu 145. zakona o planiranju i izgradnji, za buduće KP na čijem je objektu planirana ugradnja solarnog sistema, nije potrebno ishოდovanje odobrenja za izvođenje radova (odnosi se na elektrane <10 kW) [2]. Prema tome, nakon ugrađene opreme i instaliranih panela na krovu objekta, potrebno je nadležnoj lokalnoj distribuciji proslediti [5]:

1. Zahtev za prilagođenje mernog mesta
2. Zahtev za priključenje
3. Interni tehnički prijem
4. Puštanje u trajni rad i upisivanje u registar KP

2.3.2. Dokumentacija neophodna za priključenje elektrane – NETO obračun

Način sticanja statusa KP za krajnje kupce prema ugovoru o potpunom snabdevanju sa Neto obračunom podrazumeva [4]:

1. Zahtev za izradu separata
2. Zahtev za izdavanje rešenja o odobrenju za priključenje proizvodnog objekta
3. Zahtev za zaključenje ugovora o pružanju usluge priključenja na distributivni sistem električne energije
4. Zahtev za prilagođenje mernog mesta
5. Zahtev za potpisivanje ugovora o potpunom snabdevanju sa neto obračunom
6. Zahtev za puštanje u probni rad
7. Puštanje u trajni rad

2.4. Uredba o kriterijumima, uslovima i načinu obračuna potraživanja i obaveza između KP i snabdevača

Ovaj dokument definiše pravila i procedure koja se primenjuju na odnos između KP-a, koji proizvodi električnu energiju iz obnovljivih izvora kao što su solarne elektrane, i snabdevača električne energije.

Prvenstveno, uredba precizira kriterijume na osnovu kojih se utvrđuju obaveze i prava KP-a i snabdevača. Ovi kriterijumi mogu obuhvatiti različite faktore, uključujući kapacitet proizvodnje električne energije, ugovorene tarifne stavke, kao i eventualne podsticaje ili subvencije koje su dostupne KP-ima [2].

2.4.1. Kriterijumi za obračun potraživanja i obaveza između KP i snabdevača

U statusu KP razlikuju se tri osnovna tipa, domaćinstvo, pravno lice i stambena zajednica. Ukoliko je KP domaćinstvo ili stambena zajednica, krajnja procedura podrazumeva potpisivanje ugovora o potpunom snabdevanju sa „neto merenjem“. Ukoliko se radi o pravnom licu, KP je obavezan da sa snabdevačem potpiše

ugovor o potpunom snabdevanju sa „neto obračunom“ gde snabdevač sa KP slobodno ugovara uslove obračuna uzajamnih potraživanja i obaveza [2].

2.4.2. Neto merenje

Neto merenje predstavlja metodu obračuna električne energije za KP nazivne snage proizvodnog objekta do 10,8 kW. Metodologija kojom se vrši obračun u ovakvom statusu predstavlja kompenzaciju predatog viška električne energije (izražene u kWh) tokom jednog meseca, sa nedostajućom energijom u sledećem mesecu (obračunskom periodu). Kompenzacija se vrši kWh za kWh, uz nadoknadu za svaki predati višak električne energije. Osnovne komponente obračuna su [2]:

1. Preuzeta energija – Energija koju KP preuzima iz distributivnog sistema (DS).
2. Isporučena energija – Energija koju KP predaje u distributivni sistem (DS).
3. Utrošena energija – Razlika preuzete i isporučene energije
4. Obračunska snaga – Odobrena snaga potrošnje
5. Trošak garantovanog snabdevača
6. Naknada za povlašćene proizvođače električne energije – 0,801 RSD/kWh za preuzetu energiju
7. Naknada za unapređenje energetske efikasnosti – 0,015 RSD/kWh za preuzetu energiju
8. Naknada za obračun pristupa DS – 3,879 RSD/kWh za višu tarifu i 0,97 RSD/kWh za nižu tarifu za utrošenu energiju.
9. Akciza – 7,5 %
10. PDV – 20 %

Рачун за електричну енергију

СТАЊЕ ЗА ОБРАЧУН		Преузета ел енергија		Испоручена ел енергија	
Одобрена снага:	11,04 kW	BT	HT	BT	HT
Произведена ел ен:	141,0	0	0	0	0
Испоручена ел ен:	106 kWh	600	150	106	0
Вред дана:	30	600	150	106	0
		Претходно	Ново	Утрошак	

ОБРАЧУН ЗА ЕЛЕКТРИЧНУ ЕНЕРГИЈУ			
ТАРИФА			
Трошкови који независе од потрошње електричне енергије	Утрошено (кWh/kWh)	Цена по јединици	Износ (динара)
1 Обрачunska snaga (kW)	11,04	54,258	599,01
2 Трошак гарантованог snabdevača			160,67
Утрошена електрична енергија			
	644		
Зелена зона	Виштарифа(BT)	278	9,109
	Никотарифа(HT)	84	2,084
	216	13,638	2,951,38
Плава зона	Виштарифа(BT)	66	3,416
	Никотарифа(HT)		225,46
Црвена зона	Виштарифа(BT)		
	Никотарифа(HT)		
Остварена просечна цена електричне енергије(дин/kWh):			
3	УКУПНО ЗА УТРОШЕНУ ЕЛЕКТРИЧНУ ЕНЕРГИЈУ У ОБРАЧУНСКОМ ПЕРИОДУ		5,884,28

Slika 1. Isečak računa za električnu energiju kp neto merenje

2.4.3. Neto obračun

Neto obračun predstavlja metodu obračuna električne energije za KP nazivne snage proizvodnog objekta od 10,8 do 50 kW. Metodologija kojom se vrši obračun u ovakvom statusu predstavlja kompenzaciju predatog viška električne energije (izražene u RSD) tokom jednog meseca, sa nedostajućom energijom u sledećem mesecu (obračunskom periodu). Osnovne komponente obračuna odgovaraju elementima obračuna u primeru Neto merenje. Razlika predstavlja metodologiju kompenzacije predatog viška energije, gde neto obračun umesto kWh za kWh, obračunava višak predate energije prema ugovorom definisanoj prodajnoj ceni električne energije i u novčanoj protivvrednosti te energije, umanjuje stavku preuzete energije.

СТАВА ЗА ОБРАЧУН		Презумптивна енергија				Измерena енергија				Укупno	
Одговарајуће	Количина	Јединица	Вредност	Вредност	Вредност	Вредност	Вредност	Вредност	Вредност	Вредност	Вредност
Променила енергија	2.881	kWh	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Испорука ел. ене.	1.841	kWh	48.736	11.432	48.736	11.432	0	0	0	0	0
Испорука ел. ене. на основу изјаве	1.039	kWh	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Испорука ел. ене. на основу изјаве	0.356	kWh	5.190	1.207	5.190	1.207	0	0	0	0	0

2. Neto obračun za električnu energiju		Preuzeto/iskoristeno		Jed. Cena (avg/kWh)		Cp. Kurs HEC		Jed. Cena (dan)		Ukupno (dan)	
P. Br.	Ime	Jan	Mar	Jan	Mar	Jan	Mar	Jan	Mar	Jan	Mar
1	Aktivna ел. ене. ВТ пројекат	kWh	1.198	0.11981	117.5	11.0263	11.0263	11.0263	11.0263	11.0263	11.0263
2	Aktivna ел. ене. HT пројекат	kWh	1.297	0.11981	117.5	11.0263	11.0263	11.0263	11.0263	11.0263	11.0263
3	Aktivna ел. ене. HT испорука	kWh	3.041	0.16527	117.5	12.37	12.37	12.37	12.37	12.37	12.37
4	Aktivna ел. ене. HT испорука	kWh	0	0	0	117.5	12.37	12.37	12.37	12.37	12.37
											1290.4078

3. Obracun za pristup sistemu za prenos/distribuciju preuzete EE		Cp. Br. i C. Br. Za obračun		Jed. Cena (dan)		Ukupno (dan)	
P. Br.	Ime tarife	Cp. Br.	C. Br.	Jan	Mar	Jan	Mar
1	3000 kWh	30	30	54.795	4340.44	54.795	4340.44
2	2000 kWh	5	5	1.075	5678.82	1.075	5678.82
3	3000 kWh	1.297	0.258	464.471	464.471	464.471	464.471
							10363.93

4. Obracun navodna za postizanje povećane proizvodnje ел. Енергије и унапређење енергетске ефикасности		Cp. Br. i C. Br. Za obračun		Jed. Cena (dan)		Ukupno (dan)	
P. Br.	Ime tarife	Cp. Br.	C. Br.	Jan	Mar	Jan	Mar
1	Navodna za postizanje povećane proizvodnje ел. Енергије	0	0	0	0	0	0
2	Navodna za унапређење енергетске ефикасности	0	0	6.487	0.015	6.487	0.015
							6.487

5. Rezultujući obračun		Cp. Br. i C. Br. Za obračun		Jed. Cena (dan)		Ukupno (dan)	
P. Br.	Ime	Cp. Br.	C. Br.	Jan	Mar	Jan	Mar
1	Preuzeta električna energija	80	80	44.795	4340.44	44.795	4340.44
2	Iskorišćena električna energija	80	80	44.795	4340.44	44.795	4340.44
3	Pristup sistemu za prenos/distribuciju električne energije	30	30	54.795	4340.44	54.795	4340.44
4	Navodna za postizanje povećane proizvodnje ел. Енергије	0	0	0	0	0	0
5	Navodna za унапређење енергетске ефикасности	0	0	6.487	0.015	6.487	0.015
6	Osnovni za obračun (1+2+4+5)	110	110	105.987	8715.93	105.987	8715.93
7	Prinos obračunate energije (1-3+5+7)	80	80	44.795	4340.44	44.795	4340.44
8	Osnovna za 1200 (8+12+4+4+7)	120	120	65.814	5205.18	65.814	5205.18
9	Prinos na dodatnu proizvodnju (8-6+7)	0	0	0	0	0	0
10	Prinos na dodatnu proizvodnju (8-6+7)	0	0	0	0	0	0
11	Ukupno za obračun (1+1+2+3+4+5+7+9+10)	110	110	105.987	8715.93	105.987	8715.93

Slika 2. Isečak računa za električnu energiju kp neto merenje

3. TEHNOEKONOMSKA ANALIZA KP

Kako bi se precizno odredila finansijska isplativost investicije u sisteme za proizvodnju električne energije iz Sunca, potrebno je jasno definisati karakteristike 2 solarna sistema: sistem za neto merenje i neto obračun.

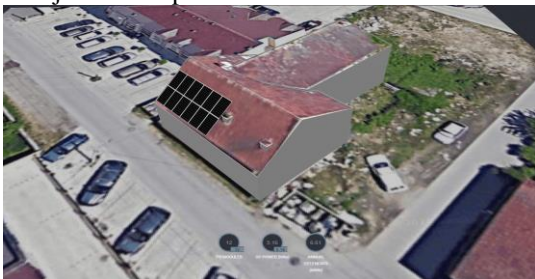
3.1. Tehnički opis solarnog sistema – KP Domaćinstvo

Prosečna snaga solarne elektrane predviđene za napajanje prosečnog domaćinstva prema statistici o prosečnoj mesečnoj potrošnji u Republici Srbiji (600 kWh), iznosi 5 kW. Ovim radom, predviđen je sistem u tabeli 1:

Tabela 1. Osnovni podaci o elektrani

Podaci o elektrani			
Br. Panela	Br. Invertora	Snaga invertora [kW]	Snaga panela [kWp]
12	1	5	5,16

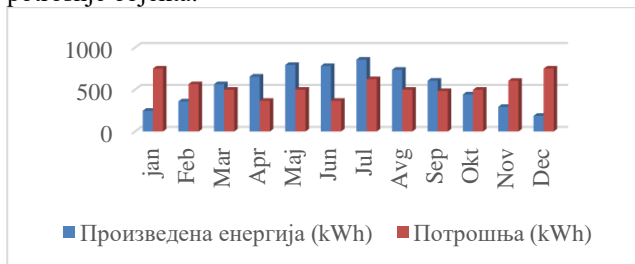
Na slici 3. Prikazan je idejni izgled solarne elektrane na krovu objekta u 3D prikazu.



Slika 1. 3D prikaz elektrane

3.2. Analiza isplativosti – KP neto merenje

Na osnovu licenciranog softvera Helioscope za proračun proizvedene solarne energije i generisanje profila potrošnje prosečne porodice sa dvoje dece školskog uzrasta, na slici 4 je prikazan odnos proizvodnje i potrošnje objekta.



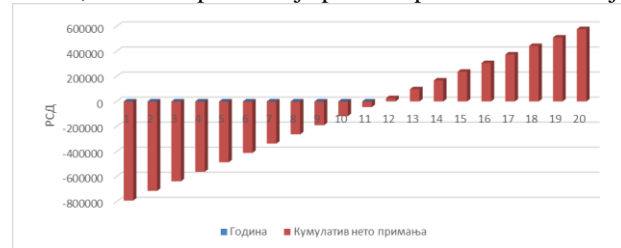
Slika 4. Odnos proizvodnje i potrošnje

U tabeli 2 prikazana je novčana ušteda po mesecima.

Tabela 2. Ušteda po mesecima

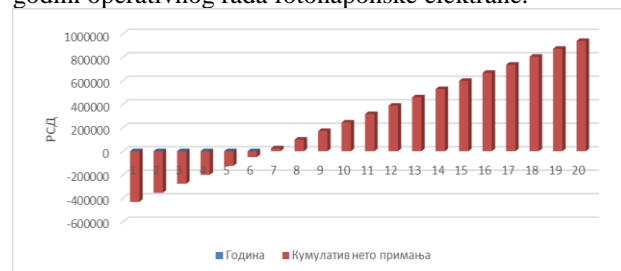
	Iznos računa sa solaranom elektranom (RSD)	Iznos računa bez solarne elektrane (RSD)
Jan	10.282,87	14.080,87
Feb	6.291,43	11.379,60
Mar	4.476,68	10.971,69
Apr	3.868,13	9.279,56
Maj	4.298,54	12.170,84
Jun	3.464,64	9.180,90
Jul	5.092,64	15.440,11
Avg	4.297,92	11.761,66
Sep	4.197,60	10.862,79
Okt	4.297,21	10.384,54
Nov	4.966,50	11.782,57
Dec	7.561,12	13.805,10
Σ	63.095,29	141.100,22
God. ušteda		78.004,94

Na osnovu investicije u fotonaponsku elektranu od 6731 € (specifična cena: 1,3 €/Wp), i godišnje proračunate uštede, na slici 5 prikazan je period isplativosti investicije.



Slika 2. Period isplativosti elektrane

Republika Srbija raspisivanjem javnih poziva za sufinansiranje mera energetske sanacije porodičnih kuća i stanova podstiče izgradnju fotonaponskih elektrana subvencijama u iznosu od 70.000 RSD/kWp. Za predmetni sistem subvencija iznosi 361.200 RSD. Kada se investicija umanjuje ovim iznosom period isplativosti značajno pada. Na slici 6 prikazan je period isplativosti sa subvencijama koji pokazuje period isplativosti u sedmoj godini operativnog rada fotonaponske elektrane.



Slika 6. Period isplativosti sa subvencijom

3.3. Tehnički opis solarnog sistema – KP Pravno lice

Solarni sistem obrađen ovim radom podrazumeva potrošnju relativno malog proizvodnog pogona. Ovim radom, predviđen je sistem u tabeli 3.

Tabela 3. Osnovni podaci o elektrani

Podaci o elektrani			
Br. Panela	Br. Invertora	Snaga invertora [kW]	Snaga panela [kWp]
144	1	50	61,92

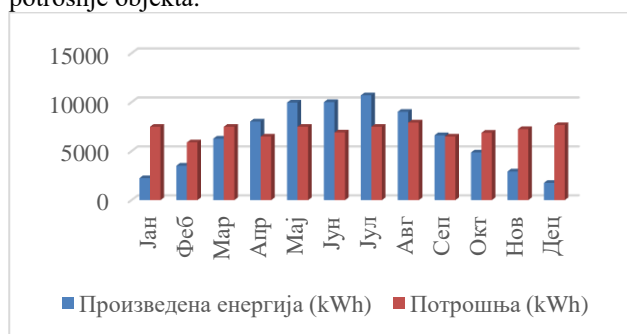
Na slici 7. Prikazan je idejni izgled solarne elektrane na krovu objekta u 3D prikazu.



Slika 3. 3D prikaz elektrane

3.4. Analiza isplativosti – KP neto obračun

Na osnovu licenciranog softvera Helioscope za proračun proizvedene solarne energije i generisanje profila malog industrijskog objekta konstantne dnevne potrošnje (85.432 kWh) na slici 8 je prikazan odnos proizvodnje i potrošnje objekta.



Slika 8. Odnos proizvodnje i potrošnje

U tabeli 4 prikazana je novčana ušteda po mesecima.

Tabela 4. ušteda po mesecima

	Iznos računa sa solarnom elektranom (RSD)	Iznos računa bez solarne elektrane (RSD)
Jan	140.320,04	180.675,65
Feb	96.687,38	157.627,64
Mar	103.878,02	211.060,85
Apr	59.733,33	193.157,12
Maj	64.096,10	230.381,14
Jun	49.795,65	215.998,03
Jul	54.652,76	233.094,45
Aug	86.369,19	239.710,65
Sep	75.482,81	186.595,15
Okt	105.775,32	189.813,61
Nov	131.893,02	184.241,95
Dec	147.005,78	179.104,00
Σ	1.115.689,41	2.401.460,23
Ušteda	1.285.770,82	

Na osnovu investicije u fotonaponsku elektranu od 39.715€ (specifična cena: 0,64 €/Wp), i godišnje proračunate uštede, na slici 5 prikazano je da će se investicija isplatiti u petoj godini rada.



Slika 4. Period isplativosti elektrane

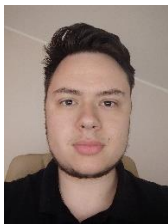
4. ZAKLJUČAK

Na osnovu analize sistema za sticanje statusa „kupac-proizvođač“ u Srbiji, jasno je da su fotonaponske elektrane isplativa investicija, uz varijacije u periodu otplate zavisno od veličine sistema i dostupnih subvencija. Značajan faktor u povećanoj raspoloživosti i sve većoj upotrebi fotonaponskih sistema je direktno umanjeno emisije ugljen dioksida i ostalih gasova sa efektom staklene bašte, gde u trenutnoj koegzistenciji sa konvencionalnim izvorima električne energije pruža s jedne strane daleko energetski održivije sisteme, a s druge strane stvara nove izazove u pogledu balansiranja sistema i celokupne integracije obnovljivih izvora energije u energetski miks. Za domaćinstva sa prosečnom mesečnom potrošnjom od 600 kWh, solarni sistem snage 5 kW može generisati godišnju uštedu od oko 78.000 RSD, sa periodom otplate od približno 7 godina, uz subvenciju od 70.000 RSD/kWp. Za pravna lica, sistem snage 50 kW donosi godišnju uštedu od preko 1,28 miliona RSD, s periodom otplate od 5 godina. Iako zakonodavni okvir i tehnički uslovi omogućavaju priključenje i ostvarivanje ušteda putem neto merenja i neto obračuna, birokratske prepreke i nedovoljno transparentni procesi usporavaju širu primenu ovih sistema na našim prostorima. Ipak, uz dalja poboljšanja zakonskog okvira i povećanje finansijskih stimulansa, fotonaponske elektrane mogu postati ključan deo održive energetske budućnosti Srbije, uz značajno smanjenje finansijskih troškova i emisija CO₂.

5. LITERATURA

- [1] S. glasnik, "Zakon o energetici," Paragraf, 2023.
- [2] S. Glasnik, "Uredba o kriterijumima, uslovima i načinu obračuna potraživanja i obaveza između KP i snabdevača" 83/2021-3,74/2022-3,."
- [3] S. Glasnik, „Zakon o korišćenju obnovljivih izvora energije“ Paragraf 01.01.2024. (pristupljeno 04.04.2024.) <https://www.paragraf.rs/propisi/zakon-0-koriscenju-obnovljivih-izvora-energije.html>.
- [4] https://elektrodistribucija.rs/usluge/postupak-prikljucenja-na-dsee/postupak-sticanja-statusa-kupca-proizvodjaca/objekti_koji_nisu_domacinstva (pristupljeno u aprilu 2024.)
- [5] <https://www.eps.rs/lat/snabdevanje/Stranice/kupac-proizvodjac.aspx> (pristupljeno u aprilu 2024.)

Kratka biografija:



Stefan Stošić rođen je u Novom Sadu 1999. god. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Elektroenergetski sistemi odbranio je 2024. god.
kontakt: sstosic10@gmail.com



Zoltan Čorba

Doktorirao je na Fakultetu tehničkih nauka 2016. godine, a od 2021. je u zvanju vanrednog profesora. Oblast interesovanja su fotonaponsko pretvaranje i kvalitet električne energije.