Broj rada: R6-04
DOI:10.46793/CIRED2026.R6-04_161

OPTIMIZACIJA PONUĐENE CENE NA AUKCIJI ZA TRŽIŠNE PREMIJE KORIŠĆENJEM TEORIJE IGARA

OPTIMIZING THE BID PRICE AT AUCTION FOR MARKET PREMIUMS USING GAME THEORY

Aleksandar JANJIĆ, GOPA Tech ogranak Srbija*

KRATAK SADRŽAJ

Tržišna premija je finansijski podsticaj dizajniran da podstakne proizvodnju električne energije štiteći proizvođače od fluktuacija tržišnih cena. Prema ovom sistemu, država pokriva razliku između cene koju proizvođač nudi na aukciji i stvarne tržišne cene, koju određuje berza električne energije. Ako tržišne cene premašuju aukcijsku ponudu proizvođača, proizvođač vraća višak državi. Aukcije se održavaju na kojima se proizvođači obnovljivih izvora energije takmiče da ponude najnižu cenu po kojoj mogu da prodaju električnu energiju. Pobednici dobijaju tržišnu premiju kao državni podsticaj, obezbeđujući veću finansijsku stabilnost. Ovaj rad primenjuje nekooperativnu teoriju igara kako bi odredio optimalnu cenu ponude koju proizvođač treba da podnese na ovim aukcijama. Nash ravnoteža se koristi za identifikaciju najbolje strategije za svakog učesnika, s obzirom da svaki proizvođač ima različite troškove proizvodnje. Model izračunava očekivanu dobit analizirajući očekivane cene električne energije i očekivanu satnu proizvodnju elektrane u periodu kada je podsticaj važeći. Ovaj pristup je demonstriran korišćenjem podataka iz drugog aukcijskog ciklusa za raspodelu kapaciteta vetrogeneratora i tržišne premije u Srbiji. Rezultati pokazuju da je metoda veoma efikasna u identifikovanju profitabilnih cena ponuda, što bi moglo značajno povećati profit učesnika u početnom aukcijskom ciklusu.

Ključne reči: aukcija, teorija igara, vetroelektrane, tržišna premija

ABSTRACT

A market premium is a financial incentive designed to encourage electricity production by protecting producers from fluctuations in market prices. Under this system, the state covers the difference between the price a producer offers at an auction and the actual market price, as determined by the Power Exchange. If market prices exceed the producer's auction bid, the producer pays the surplus back to the state. Auctions are held where renewable energy producers compete to offer the lowest price at which they can sell electricity. The winners receive the market premium as a state incentive, ensuring greater financial stability. This paper applies non-cooperative game theory to determine the optimal bid price a producer should submit in these auctions. The Nash equilibrium is used to identify the best strategy for each participant, considering that each producer has different production costs. The model calculates expected profits by analyzing anticipated electricity prices and the expected hourly output of the power plant over the period when the incentive is valid. This approach is demonstrated using data from the second auction cycle for wind turbine capacity allocation and market

* Aleksandar Janjić Aleksandar.Janjic@gopa-intec.de

premiums in Serbia. The results show that the method is highly effective in identifying profitable bid prices, which could have significantly increased participants' profits in the initial auction cycle

Keywords: auction, game theory, wind power plant, market premium

1 UVOD

Teorija igara, matematički okvir za analizu strateških interakcija između racionalnih agenata, ima široku primenu u različitim oblastima, a poslednjih godina njena primena na tržištima električne energije privukla je značajnu pažnju. Teorija igara je ključna u planiranju konkurentnih tržišta električne energije. Pomaže regulatorima i planerima tržišta da shvate strateško ponašanje učesnika na tržištu i predvide ishode različitih tržišnih struktura. Jedan od ključnih modela koji se koriste je Kurnoov (Cournot) model konkurencije, gde se firme takmiče u količini proizvedene električne energije. Ovaj model pomaže u analizi tržišne moći od strane dominantnih igrača i njenog uticaja na tržišne cene i društvenu dobit [1].

Tržišta električne energije karakteriše potreba za balansiranjem ponude i potražnje u realnom vremenu. Teorija igara pruža alate za modelovanje i analizu strategija nadmetanja na tržištima dan unapred i u realnom vremenu. Koncept Nešove (Nash) ravnotežne tačke, gde nijedan igrač ne može imati koristi od jednostranog menjanja svoje strategije, često se koristi za predviđanje ponašanja učesnika na tržištu. Na primer, u jedinstvenoj aukciji cena, generatori nude svoje troškove proizvodnje, a market-kliring cena je određena presekom krive ponude i potražnje. Teorija igara pomaže u razumevanju kako da generatori strateški licitiraju kako bi maksimizovali svoj profit uz obezbeđivanje stabilnosti mreže [2].

Ulaganje u proizvodne kapacitete i infrastrukturu je ključno za dugoročnu stabilnost tržišta električne energije. Modeli teorije igara, kao što je Štakelbergov (Stackelberg) model konkurencije, gde jedna firma (lider) kreće prvi, a druge firme reaguju, koriste se za proučavanje investicionih odluka. Ovi modeli pomažu u razumevanju strateških interakcija između postojećih firmi i novih učesnika, uticaja regulatornih politika, mogućnost stvaranja kartela i ili odvraćanje od ulaska na tržište. Analizirajući ove interakcije, kreatori politike mogu dizajnirati podsticaje i propise koji promovišu efikasno ulaganje i konkurenciju [3].

Sve veći prodor obnovljivih izvora energije, kao što su vetar i sunce, usložnjava tržišta električne energije zbog njihove neizvesne prirode. Teorija igara se koristi za analizu strateškog ponašanja proizvođača obnovljive energije i njihovog uticaja na dinamiku tržišta. Na primer, kooperativni modeli teorije igara mogu da se koriste za strategiju proizvođača obnovljive energije pri formiranju koalicija za deljenje resursa i ublažavanje rizika, što dovodi do stabilnijih i efikasnijih tržišnih ishoda [4].

U ovom radu, teorija igara iskorišćena je za određivanje ponuđene cene na aukcijama za obnovljive izvore, što predstavlja slučaj nekooperativne igre više učesnika. Optimalna cena određena je u smislu Nešove ravnotežne tačke. Nakon kratkog objašnjenja aukcije, u posebnom poglavlju prikazan je i način određivanja ove tačke na primeru dva, a zatim i više učesnika u aukciji. U primeru su iskorišćeni realni podaci sa dve aukcije održane u Srbiji, 2023. i 2025. godine. Zaključci izvedeni iz rezultata prve aukcije [5], analizirani u radu [6] pokazali su se tačnim i na slučaju druge aukcije.

2 TRŽIŠNA PREMIJA

2.1 Pojam tržišne premije

Tržišna premija je podsticaj za proizvodnju električne energije kojom država štiti proizvođača od promene tržišnih cena u odnosu na cenu koju proizvođač ponudi na aukciji tako što isplaćuje razliku između ponuđene cene na aukciji i tržišne cene. Ako tržišne cene budu veće od ponuđene cene proizvođača na aukciji, proizvođač će razliku platiti državi. Referentna tržišna cena za obračun tržišne premije je cena električne energije na srpskoj berzi (SEEPEX).

Tržišne premije i Ugovor o razlici („Contract for Difference“ - CfD) su usko povezani mehanizmi u energetici. Tržišne premije predstavljaju zakonski model podsticaja za proizvođače energije iz obnovljivih izvora (OIE). One se najčešće isplaćuju upravo po principu CfD-a kako bi se garantovala stabilnost prihoda u uslovima nestabilnih tržišnih cena.

U Srbiji su sprovedene već dve aukcije. Odlukom o maksimalno ponuđenoj ceni za električnu energiju za potrebe druge aukcije u sistemu tržišne premije utvrđena je maksimalna ponuđena cena za vetroelektrane u iznosu 79 € po MWh, a za solarne elektrane u iznosu od 72 € po MWh (što je manje od prethodnih maksimalno ponuđenih cena od 105 € po MWh za vetroelektrane, odnosno 90 € po MWh za solarne elektrane).

Prema Uredbi o tržišnoj premiji i Fid-in tarifi [7], tržišna premija obračunava se za isporučenu električnu energiju u obračunskom intervalu unutar obračunskog perioda, a u skladu sa sledećom formulom:

$$TP = OC - RC \tag{1}$$

gde *TP* označava tržišnu premiju, *OC* označava ostvarenu cenu, *RC* označava referentnu tržišnu cenu, sve izraženo u EUR po kWh. Ukoliko je *RC* viša ili jednaka *OC*, *TP* će biti jednaka nuli za taj obračunski interval. *TP* će biti jednaka nuli ukoliko je *RC* negativna.

Negativna premija obračunava se za isporučenu električnu energiju u obračunskom intervalu unutar obračunskog perioda, a u skladu sa sledećom formulom:

$$NP = RC - OC \tag{2}$$

gde *NP* označava negativnu premiju, izraženu u EUR po kWh;

Ako je *RC* manja ili jednaka *OC*, *NP* će biti jednaka nuli za taj obračunski interval.

2.2. Postupak aukcije

Sam aukcijski proces se sprovodi elektronskim putem u 4 faze: prijavljivanje; kvalifikacija; nadmetanje; i završna faza. Tokom faze prijavljivanja, učesnici podnose, menjaju ili povlače prijavu za učestvovanje na aukciji; dostavljaju finansijsku ponudu, ponuđeni kapacitet za snabdevanje krajnjih kupaca u Republici Srbiji i sva dokumenta propisana javnim pozivom; Takođe, zainteresovani učesnici su dužni da u toku faze prijavljivanja dostave finansijski instrument obezbeđenja.

U završnoj fazi, Ministarstvo rudarstva i energetike donosi pojedinačna rešenja o dodeljivanju ili odbijanju prava na tržišnu premiju svakom od učesnika. Učesnici potom zaključuju ugovor o tržišnoj premiji sa ovlašćenom ugovornom stranom i dostavljaju finansijsko sredstvo obezbeđenja. Očekivani rok za realizaciju projekata iznosi najviše 4 godine od dana sticanja statusa privremeno povlašćenog proizvođača, za projekte za koje je pribavljena građevinska dozvola pre sticanja statusa, odnosno najviše 6 godina za projekte za koje nije pribavljena građevinska dozvola.

Prilikom rangiranja ponuda učesnika aukcije i popunjavanja kvote, pored ponuđene cene, uzima se u obzir i procenat kapaciteta elektrane učesnika aukcije koji je ponuđen garantovanom snabdevaču (EPS) za potrebe garantovanog snabdevanja ili krajnjim kupcima u Srbiji kroz ugovor o otkupu električne energije iz obnovljivih izvora (kroz tzv. korporativni PPA).

Ovaj ugovor između ostalih, sadrži sledeće elemente:

1. obavezu isporuke električne energije iz elektrane učesnika aukcije u odnosu na koju je podneta finansijska ponuda garantovanom snabdevaču ili krajnjem kupcu u Srbiji;
2. rok trajanja ugovora o otkupu električne energije iz obnovljivih izvora
3. procenat kapaciteta elektrane učesnika aukcije izražen u snazi (MW) elektrane koji je ponuđen garantovanom snabdevaču, odnosno krajnjem kupcu tokom roka trajanja ugovora o otkupu električne energije iz obnovljivih izvora;

Ukupna vrednost bodova koje ostvaruje ponuđač definisana je formulom (3):

$$UB = \pi \frac{najniža\ cena}{ponuđena\ cena} + (100 - \pi) \frac{kriterijum\ kapaciteta_1}{kriterijum\ kapaciteta_{max}} \quad (3)$$

Gde je π faktor ponderisanja kriterijuma cene i kriterijuma kapaciteta.

Obračun vrednosti kriterijuma kapaciteta vrši se primenom formule (4) koja je propisana pomenutom Uredbom.

$$KK = \frac{\sum_{g=1}^{15} \min\left(0{,}3 \cdot KE \sum_{u=1}^{Mg} KUO_{gu}\right)}{KE \cdot 15} \quad (4)$$

– Kriterijum kapaciteta KK označava vrednost kriterijuma kapaciteta ponuđenog za snabdevanje krajnjih kupaca u Republici Srbiji;

– Mg predstavlja ukupan broj zaključenih ugovora sa garantovanim snabdevačem za potrebe garantovanog snabdevanja i/ili krajnjim kupcem u Republici Srbiji u godini g;

– g predstavlja vremenski interval od jedne godine i uzima vrednosti od 1 do 15, gde 1 označava prvu godinu primanja podsticaja, a 15 označava petnaestu godinu primanja podsticaja;

– u uzima vrednosti od 1 do M i predstavlja redni broj pojedinačnog zaključenog ugovora sa garantovan snabdevanja i/ili krajnjim kupcem u Republici Srbiji, od ukupno M zaključenih

ugovora sa garantovanim snabdevačem za potrebe garantovanog snabdevanja i/ili krajnjim kupcem u Republici Srbiji u godini;

– Kapacitet iz ugovora o otkupu KUO označava kapacitet elektrane učesnika aukcije u skladu sa predugovorom ili ugovorom iz člana 19. stav 2. ove uredbe, dostavljenim uz ponudu učesnika aukcije, ponuđen garantovanom snabdevaču za potrebe garantovanog snabdevanja i/ili krajnjem kupcu u Republici Srbiji u svim godinama tokom roka trajanja ugovora o otkupu. U slučaju da je ukupan kapacitet elektrane koji je ponuđen u jednoj godini garantovanom snabdevaču za potrebe garantovanog snabdevanja i/ili krajnjem kupcu u Republici Srbiji prema ponudi učesnika aukcije veći od 30% kapaciteta elektrane, prilikom računanja kriterijuma kapaciteta uzima se da kapacitet iz ugovora o otkupu iznosi 30% kapaciteta elektrane;

– Kapacitet elektrane KE označava odobrenu snagu elektrane na mestu primopredaje utvrđenu od strane nadležnog operatora sistema;

– Broj 15 u imeniocu je konstanta, i odgovara maksimalnom vremenu trajanja podsticaja izraženom u godinama.

Na osnovu ponuđenih cena, raspodeljuju se i kvote i određuju tržišne premije za svakog ponuđača. Što je niža ponuđena cena, ponuđač ima veće šanse da dobije veću kvotu. Time bi smanjio rizik na tržištu, ali smanjio i svoj očekivani prihod. Sa druge strane, što je veća ponuđena cena, povećava se i rizik da ponuđač ne dobije premiju za ceo ponuđeni kapacitet, ili čak ne uopšte ne dobije premiju. To naravno ne znači da neće ostvariti nikakav profit. Štaviše, sa trenutnim cenama na tržištu proizvođač možda ostvari i veći profit, ali je dugoročno izložen mnogo većem riziku.

Ovakva situacija kada odluka učesnika u aukciji o ponuđenoj ceni zavisi i od očekivane reakcije ostalih učesnika u procesu, u potpunosti odgovara slučaju više učesnika u nekooperativnoj igri, sa različitim vrednostima dobiti za svakog učesnika. Modelovanje ovog slučaja biće prikazano u narednom poglavlju.

3 TEORIJA IGARA U ODREĐIVANJU PONUĐENE CENE

Nešov ekvilibrijum je kombinacija akcija (odluka) $a^* = (a_1^*, a_2^* \ldots, a_n^*)$, gde svakom učesniku igre *i, i = 1, 2, ..., n* odgovara konkretna akcija a_i^*, koja ima osobinu da birajući bilo koju akciju drukčiju od a_1^* (pri čemu ostalih *n -1* učesnika ne menjaju svoje odluke), učesnik *i* ne može postići po sebe bolji rezultat od onog koji je predstavljen upravo akcijom a_i^*.

Čista strategija je deterministička politika (igrač igra jednu strategiju sa verovatnoćom 100%, a ostale sa 0%) i daje kompletne podatke o igranju igre od strane igrača koji je primenjuje. Mešovita strategija je skup čistih strategija igrača u kome je svakoj čistoj strategiji dodeljena verovatnoća izbora te strategije. Suma verovatnoća izbora mora da iznosi 100%. Profil strategija je skup strategija koji čini po jedna izabrana strategija za svakog igrača. Za svaki profil može da se odredi ishod za svakog igrača. Rešenje igre je profil strategija koji čini po jedna izabrana strategija od strane svakog igrača.

Radi ilustracije, prikazaćemo slučaj dva proizvođača koji konkurišu za kvotu od 150 MW. Svaki od ponuđača nudi kapacitet od 100 MW. U slučaju da je cena prvog proizvođača niža,

on dobija ugovor sa ponuđenom cenom za ceo ponuđeni kapacitet. Drugi proizvođač dobija samo razliku do pune kvote, a to je 50 MW. U slučaju da ponude istu cenu, proizvođači srazmerno dele kvotu (svako po 75 MW).

U tabeli 1 prikazana je raspodela dobiti (D) u evrima, za nivo od 4 ponuđene cene. Vrednosti u zagradama (*a, b*) predstavljaju godišnji prihod svakog od proizvođača (*a* za proizvođača A i *b* za proizvođača B u milionima evra).

Vrednosti *a* i *b* iz tabele računate su na osnovu izraza (5).

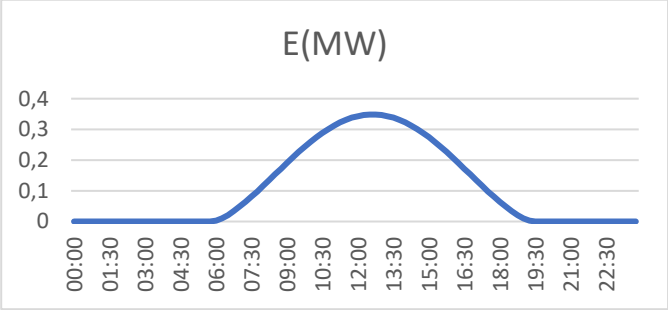
$$D = \sum_{i-1}^{8760} 0{,}85 \cdot c_i \cdot P_i \pm (TP_i, NP_i) \quad (5)$$

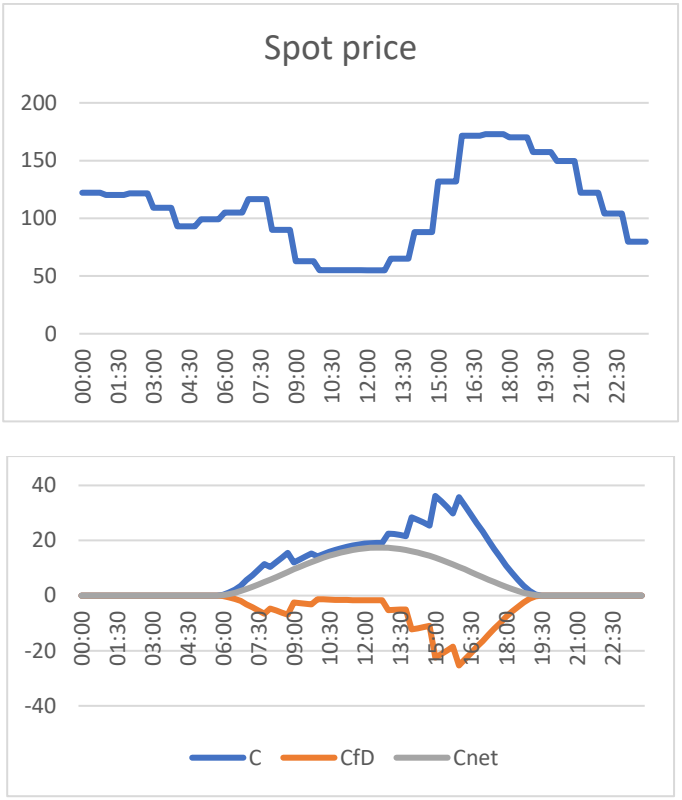
c_i označava cenu na spot tržištu u satu *i*, *Pi* je ostvarena energija u tom satu. Ukupna cena na tržištu uobičajeno je umanjena za troškove balansiranja, u ovom slučaju korišćen je faktor 0,85.

Tabela 1 Matrica dobiti (u milionima evra)

Ponuđene cene (€/MWh) Ponuđač br. 1 ▶ Ponuđač br. 2▼	50	55	60	65
50	(5.8, 5.8)	(7.8, 4.4)	(7.8, 5.1)	(7.8, 5.6)
55	(4.4, 7.2)	(6.6, 6.6)	(8.9, 5.2)	(8.9, 5.6)
60	(5.1, 7.8)	(5.1, 8.9)	(7.6, 7.6)	(10.1, 5.1)
65	(5.1, 7.8)	(5.1, 8.9)	(5.1, 10.1)	(8.4, 8.4)

Radi ilustracije, 15-minutne vrednosti spot cena za 1. april 2026 godinu na SEPEEX-u, kao i podaci o proizvodnji jedne solarne u Srbiji snage 1.7 MW prikazane su na slici 1.





Slika 1 Prikaz proizvodnje i dobiti za 1.4. 2026. Cene sa Spot tržišta preuzete su sa [8], C – dobit bez CFD, CfD – dobit sa CfD ugovorom. Cnet- razlika između C i CfD

Tabela 2 Uporedni pregled dobiti za 1. 4. 2026.

Dobit bez CfD	914.9381 €
Tržišna premija	-387.858 €
Dobit sa CfD	527.08 €

Iz tabele 1, vidljivo je da postoji samo jedan Nešov ekvilibrijum (5.8, 5.8), što znači da je najbolja strategija za oba igrača da ponude najnižu cenu. Poznato je da Nešova ravnotežna tačka nije optimum u smislu Pareto kriterijuma optimizacije. Iz tabele 1 vidi se da je za oba učesnika bolje da ponude najvišu cenu, ali je smisao Nešove ravnotežne tačke upravo najbolji odgovor na očekivani potez protivnika.

4 ILUSTRATIVNI PRIMER - DRUGI KRUG AUKCIJA U SRBIJI

Uredbom o kvoti u sistemu tržišne premije za vetroelektrane u drugom krugu aukcija iz 2025. godine, predviđeno je da kvota za vetroelektrane odobrene snage 3 MW i više iznosi 300 MW, dok je Uredbom o kvoti za solarne elektrane definisana kvota od 124,8 MW za solarne elektrane odobrene snage 500 kW i više (na planiranu kvotu od 100 MW dodat je kapacitet od 24,8 MW koji nije raspodeljen tokom prvih aukcija).

U drugom krugu aukcija za dodelu tržišnih premija za projekte obnovljivih izvora energije (OIE) koje je u novembru 2024. raspisalo Ministarstvo rudarstva i energetike, investitori su prijavili 41 projekat. Ponuđena kvota od 424,8 MW za elektrane na sunce i vetar značajno je premašena i ukupan kapacitet elektrana koje su dobile podsticaje je 645 MW, a ukupna planirana vrednost investicija iznosi 782 mil EUR.

Kad je reč o vetroelektranama, prijavljeno je sedam projekata, a dodeljene su kvote za pet. Najveća kvota dodeljena je kompaniji Crni vrh power doo za vetroelektranu Crni vrh (91,5 MW), zatim kompanijama WindVision Windfarm A doo i WindVision Windfarm B doo za projekte Alibunar 1 (67,62 MW) i Alibunar 2 (49,98 MW), kao i kompaniji Matrix Power doo za vetroelektranu Bela Anta 2 (56 MW). Kvotu od 34,9 MW dobila je kompanija Jasikovo doo za istoimeni projekat vetroelektrane. Za solare su stigle 34 prijave, a kvote su dodeljene za njih pet.

U pomenutom radu [6], strategija ponuđača određena je pomoću Nešove ravnotežne tačke, te čitalac može detaljnije da se upozna sa metodologijom određivanja ove strategije. Tako izračunate preporučene vrednosti za ponuđače prikazane su u tabeli 3.

Tabela 3 Granične verovatnoće za postizanje optimalne vrednosti ponuda

Proizvođač	A	B	C	D
Ponuđena cena				
60 €	0.32	0.74	0.9	1
70 €	0	0.26	0.1	0
80 €	0.68	0	0	0
Očekivana dobit (M€)	8.62	8.66	9.08	9.65

U nastavku, analiziraćemo situaciju sa druge aukcije za solarne elektrane, kada se unapred ne znaju svi učesnici. Situaciju ćemo analizirati sa gledišta malog ponuđača A, koji očekuje sledeći broj učesnika na aukciji (tabela 4).

Tabela 4 Ponuđači za solarne elektrane na drugoj aukciji

Ponuđač	A	B	C	D	E	F
Snaga elektrane (MW)	1.7	7.5	105	5	7	7.5

Ograničenje ukupnog kapaciteta: 110 MW , Vrsta aukcije: Pay-as-bid

Ukupna ponuda: 133,7 MW > limit 110 MW

U nastavku, analiziraćemo najbolju strategiju sa stanovišta ponuđača A.

1 Aukcijski mehanizam:

- Aukcionar će birati ponude (po ceni) dok ukupan prihvaćeni kapacitet ne dostigne 110 MW.

- Svakom pobedniku se isplaćuje sopstvena cena ponude za prihvaćeni iznos.

2. Pozicija ponuđača A:

Ponuđeni kapacitet A je samo 1,7 MW, mnogo manji od C (105 MW) i manji od svih ostalih.

- Ako A ponudi veoma nisku cenu:

Gotovo je sigurno da će biti prihvaćen, jer aukcionar će izabrati najniže cene ponude dok se ne dostigne granica 110 MW. Mali kapacitet A olakšava uključivanje u pobednički set.

- Ako A ponudi visoku cenu:

Ako je cena veća od dovoljnog broja drugih ponuđača, A ne može biti izabran uopšte, jer aukcionar će popuniti 110 MW sa jeftinijim ponudama.

Teoretska najbolja strategija je ponuda odmah ispod granične cene - cena po kojoj ukupni prihvaćeni kapacitet dostiže 110 MW. Ako A želi da maksimizira profit i ima ideju o verovatnim ponudama konkurenata, A bi trebalo da ponudi odmah ispod cene poslednjeg prihvaćenog MW.

S obzirom na veoma mali kapacitet A, A će verovatno biti izabran, osim ako cena A nije mnogo veća od ostalih. A može sebi priuštiti da ponudi nešto više od najniže očekivane ponude, ali ne toliko visoko da rizikuje isključenje. Za ponuđača A, najbolja strategija je da ponudi odmah ispod cene poslednjeg prihvaćenog MW (marginalna cena), obezbeđujući izbor uz maksimiziranje profita.

Stvarni rezultati aukcije potvrdili su ovako izabranu strategiju. Najveća kvota dodeljena je kompaniji C za projekat Solarina (105 MW), dok su preostale četiri kompanije dobile znatno niže kvote. Kompanija B dobila je za solarnu elektranu kvotu od 7,5 MW, a kompanija C dobila je 5,6 MW. Kompanija D dobila je kvotu od 5 MW za projekat izgradnje solarne elektrane, dok je kompanija A dobila kvotu od 1,7 MW.

Ponuđena kvota je u potpunosti iskorišćena, a kapaciteti koji će biti izgrađeni su 645 MW, odnosno imaćemo 10 novih elektrana na vetar i sunce. Ponuđene cene su veoma konkurentne tj. 50,9 EUR po megavat-času za solar i 53,5 EUR po megavat-času za vetar što je značajno ispod nivoa tržišnih.

Tabela 5 Stvarni rezultati druge aukcije sa dodeljnim kvotama preuzeti sa [9]

Редни број	Назив правног субјекта	МБ	Назив електране	Капацитет електране MW	Укупан број бодова	Понуђени капацитет MW	Додељена квота MW	Утрошена квота MW
1	VEMI biogas doo Šabac	21518204	Vemi Sun 2	1,7	100	1,7	1,7	1,7
2	KOBRA GLOBAL DOO LESKOVAC	21730424	Кобра	9,99	97,99	7,5	7,5	9,2
3	SOLARINA DOO BEOGRAD-VRAČAR	21481637	Соларина	150	96,43	105	105	114,2
4	Привредно друштво за производњу електричне енергије Mona Green Energy 2 ДОО Кучево (Нересница)	21977195	Кучево 2	5	91,35	5	5	119,2
5	Brankov solar doo Beograd	21910619	B2 Sunspot 2	9,99	88,37	7	5,6	124,8
6	DELASOL D.O.O. LAPOVO	21563889	DeLAsol	9,9	88,23	7,5	0	124,8
7	B2 Solarize One doo Beograd	21948829	B2 Solarize	10	88,01	7	0	124,8
8	Sun Factory doo Beograd	21882402	B2 Sun Power	10	87,69	7	0	124,8
9	Solar Nation doo Beograd	21880752	Solar Factory	10	87,46	7	0	124,8
10	AVR Solar Park d.o.o. Beograd	21771597	Соларна електрана Звечка	9,95	84,93	9,95	0	124,8

5 ZAKLJUČAK

Teorija igara pruža dragocene uvide u strateško ponašanje učesnika na tržištu električne energije. Njegova primena u dizajnu tržišta, strategijama određivanja cena, investicionim odlukama i integraciji obnovljivih izvora energije pomaže u stvaranju efikasnih, konkurentnih i stabilnih tržišta električne energije. Kako sektor električne energije nastavlja da se razvija sa tehnološkim napretkom i promenama politike, teorija igara će ostati ključno sredstvo za razumevanje i optimizaciju dinamike tržišta

6 LITERATURA

[1] Conejo, A. J., Baringo, L., Kazempour, S. J., & Siddiqui, A. S. (2010). Investment in Electricity Generation and Transmission: Decision Making Under Uncertainty. Springer.

[2] Hobbs, B. F. (2001). Linear Complementarity Models of Nash-Cournot Competition in Bilateral and POOLCO Power Markets. IEEE Transactions on Power Systems, 16(2), 194-202.

[3] Kirschen, D. S., & Strbac, G. (2004). Fundamentals of Power System Economics. Wiley.

[4] Ventosa, M., Baíllo, Á., Ramos, A., & Rivier, M. (2005). Electricity market modeling trends. Energy Policy, 33(7), 897-913.

[5] https://www.mre.gov.rs/vest/sr/1718/zavrsene-prve-aukcije-za-premije-za-zelene-megavate.php

[6] A.Janjic Optimalna cena za učešće na aukciji za dodeljivanje tržišne premije korišćenjem teorije igara 37. savetovanje CIGRE Srbija, 2025

[7] Uredba o tržišnoj premiji i fid-in tarifi "Sl. glasnik RS", br. 90/2024

[8] https://seepex-spot.rs/day-ahead-market-data

[9]https://energologija.com/srbija-objavljena-rang-lista-drugog-kruga-aukcija-za-dodelu-trzisnih-premija-za-oie/