

DOI: [10.46793/CIGRE37.C5.06](https://doi.org/10.46793/CIGRE37.C5.06)

C5.06

“PEAK SHAVING” U KONTEKSTU TRŽIŠTA ELEKTRIČNE ENERGIJE U SRBIJI**“PEAK SHAVING” IN THE CONTEXT OF ELECTRICITY MARKET IN SERBIA****Jadranka Janjanin, Biljana Trivić, Milica Vukovljak, Milan Danilović***

Kratak sadržaj: Sa pojmovima “peak shaving” i “peak-shaving product” susrećemo se u Uredbi Evropske komisije (EU) 2024/1747 od 13.6.2024. godine koja predstavlja izmene i dopune Uredbe Evropske komisije (EU) 2019/942 i Uredbe Evropske komisije (EU) 2019/943 u pogledu unapređenja modela tržišta električne energije Evropske unije. Ovi pojmovi označavaju sposobnost učesnika na tržištu da smanji potrošnju električne energije iz sistema u vršnim satima na zahtev operatora sistema, odnosno tržišni proizvod pomoću kojeg učesnici na tržištu mogu da obezbede smanjivanje vršnog opterećenja operatorima sistema. Ulaskom većeg broja obnovljivih izvora energije u distributivni i prenosni sistem zabeležene su izmene u izgledu dnevnih dijagrama potrošnje na nivou operatora sistema što nas je podstaklo da prepoznamo koji bi to tržišni proizvod na tržištu električne energije u Srbiji mogao da doprinese većoj fleksibilnosti sistema i održivosti njegovog stabilnog rada. U analizi su korišćeni dijagrami potrošnje i cene sa organizovanog tržišta električne energije kako bi se doneo zaključak o mogućim rešenjima, odnosno da li je novi tržišni “peak-shaving” proizvod potrebno razvijati za različite vremenske horizonte ili se jedinstvenim proizvodom može postići željeni cilj.

Ključne reči: “Peak shaving”, “Peak-shaving product”, Potrošnja, Tržište električne energije

Abstract: The terms “peak shaving” and “peak-shaving product” are present in the Regulation (EU) 2024/1747 of the European Parliament and of the Council of 13 June 2024 amending Regulations (EU) 2019/942 and (EU) 2019/943 as regards improving the Union’s electricity market design. These terms mean the ability of market participants to reduce electricity consumption from the grid at peak hours at the request of the system operator and a market-based product by means of which market participants can provide peak shaving to system operators. With the higher integration of renewables in the distribution and transmission system the changes are detected in the daily diagrams of the consumption from the perspective of system operators what was initiation for recognition of possible electricity market product in Serbia that could contribute to better flexibility of the electricity system and sustainability of its work. The diagrams of the consumption and the electricity prices from the organized

* Milan Danilović, Agencija za energetiku Republike Srbije, milan.danilovic@aers.rs

Jadranka Janjanin, EMS AD Beograd, jadranka.janjanin@ems.rs

Biljana Trivić, Agencija za energetiku Republike Srbije, biljana.trivic@aers.rs

Milica Vukovljak, Agencija za energetiku Republike Srbije, milica.brkic@aers.rs

electricity market in Serbia have been used in the analysis to find the conclusion about possible options regarding if a new “peak-shaving product” should be developed for the different time horizons or the unique product is enough to reach the final goal.

Key words: “Peak shaving”, “Peak-shaving product”, Consumption, Electricity market

1 UVOD

Krajem 2021. godine i tokom 2022. godine Evropa se suočila sa gasnom krizom koja je izazvala visoku cenu gasa i posledično uticala na rast cene električne energije. Drastičnom skoku cena električne energije u pomenutom periodu doprineli su i neizvesnost u snabdevanju kamenim ugljem i sirovom naftom, kao i nedostupnost nekoliko nuklearnih reaktora i nepovoljna hidrološka situacija, [1].

Uticaj visokih cena na tržištu električne energije nije mogao da zaobiđe ni krajnje potrošače. Krajnji potrošači suočili su se sa neizvesnošću da li će biti dovoljno izvora električne energije da se podmiere njihove potrebe i da li će biti finansijski sposobni da pokriju troškove svojih potreba. Vlade evropskih zemalja kao odgovor na nastalu situaciju odlučile su se za različite mere za rešavanje neposrednog uticaja visokih cena električne energije na domaćinstva i preduzeća, uključujući novčanu pomoć za izmirivanje računa, poreske olakšice, mere uštede energije i skladištenja, kao i za jačanje otpornosti na buduće cenovne skokove. Identifikovane su potencijalne oblasti za poboljšanje dizajna tržišta električne energije u cilju rešavanja problema visokih cena električne energije, [1].

Da bi se osigurala efikasna integracija električne energije proizvedene iz varijabilnih obnovljivih izvora energije i smanjila potreba za proizvodnjom električne energije na bazi fosilnih goriva u situacijama skoka cene električne energije na nivou regiona ili cele Evropske unije, države članice bi trebalo da budu u mogućnosti da zatraže od operatora sistema da predlože nabavku proizvoda „peak-shaving“ (na srpski bi se moglo prevesti kao odsecanje vršnog opterećenja) koji omogućava smanjenju potražnje kako bi se doprinelo smanjenju potrošnje u elektroenergetskom sistemu. Proizvod „peak-shaving“ trebalo bi da smanji i preusmeri potrošnju električne energije i njegova aktivacija ne bi trebalo da podrazumeva pokretanje proizvodnje na bazi fosilnih goriva koja se nalazi iza mernog mesta. Primena proizvoda „peak-shaving“ je predviđena samo u situacijama kada dolazi do velikog rasta cena električne energije i njegova nabavka može se obaviti do nedelju dana pre oslobađanja dodatnih kapaciteta za odgovor na potražnju. Operatori sistema trebalo bi da budu u mogućnosti da aktiviraju proizvod „peak-shaving“ pre ili u toku vremenskog okvira za dan unapred tržište električne energije. Dodatno, trebalo bi da bude moguće da se proizvod „peak-shaving“ automatski aktivira na osnovu unapred definisane cene električne energije. Operator sistema na osnovu bazne linije očekivane potrošnje proverava obim smanjenja potrošnje električne energije bez aktivacije proizvoda „peak-shaving“ i, nakon konsultacija sa učesnicima na tržištu, trebalo bi da razvije metodologiju zasnovanu na baznoj liniji. Metodologiju zasnovanu na baznoj liniji odobravaju regulatorna tela, a ACER daje procenu uticaja korišćenja proizvoda „peak-shaving“ na tržište električne energije Evropske unije, uzimajući u obzir da proizvodi „peak-shaving“ ne bi trebalo da naruše funkcionisanje tržišta električne energije niti da umanje korišćenje usluge odgovora na potražnju, [1].

2 PROIZVOD „PEAK-SHAVING“

Dizajn tržišta električne energije potrebno je da omogući nesmetano funkcionisanje internog tržišta električne energije, što u najmanju ruku podrazumeva dostupnost i raspoloživost proizvodnih izvora koji nemaju emisiju gasova sa efektom staklene bašte, podsticaj za korišćenje modernih tehnologija i što je najbitnije, minimizaciju troškova krajnjih potrošača uz stabilan i održiv rad elektroenergetskog sistema.

Bez obzira na izmene dizajna tržišta, kako bi se podržala integracija većeg broja obnovljivih izvora električne energije kako na distributivnom tako i na prenosnom sistemu kao i primena novih tehnologija, u svakom trenutku moraju biti ispunjena načela transparentnosti i nediskriminatornosti.

Proizvodi „peak-shaving“ predstavljaju tržišno zasnovane alate koji omogućavaju učesnicima na tržištu da smanje potrošnju električne energije tokom perioda vršne potražnje u zamenu za nadoknadu.

U ovom trenutku ACER se bavi pitanjem uticaja proizvoda „peak-shaving“ na tržište električne energije Evropske unije pod normalnim tržišnim uslovima. ACER je osnovao ekspertske tim koji će istražiti izvodljivost ovakvog proizvoda, njegove glavne prednosti i potencijalne nedostatke. Ekspertske tim će zajedno sa ACER učestvovati u proceni da li se proizvodi „peak-shaving“ mogu uvesti bez narušavanja funkcionisanja tržišta električne energije ili preusmeravanja usluga odgovora na potražnju ka proizvodima „peak-shaving“.

Ukoliko se proglasi kriza u snabdevanju električnom energijom u regionu ili na nivou cele Evropske unije ili ako cene na tržištu električne energije postanu preterano visoke, države članice Evropske unije mogu da nalože operatorima sistema da koriste proizvode „peak-shaving“ kako bi smanjili potražnju za električnom energijom, pomažući u uspostavljanju stabilnog rada sistema i snižavanju cena.

ACER će na kraju proceniti da li se ovi proizvodi mogu uvesti pod normalnim tržišnim uslovima bez poremećaja tržišta.

U dosadašnjem radu ekspertske tima primetna je bojazan pojedinih članova tima o negativnom uticaju uvođenja proizvoda „peak-shaving“ na tržište električne energije. Sledeće dileme su prisutne:

- Da li može proizvod „peak-shaving“ negativno uticati na podsticaj za ulaganja u jedinice za odgovor na potražnju koje se oslanjaju na veleprodajna tržišta električne energije?
- Da li će proizvod „peak-shaving“ privući nove učesnike u odgovoru na potražnju jer nude naknadu za kapacitet jedinice?
- Da li postojanje kapacitivnog mehanizma isključuje uvođenje proizvoda „peak-shaving“?
- Kakve posledice će uvođenje proizvoda „peak-shaving“ u jednoj državi imati na ostale države u Evropskoj uniji?
- Da li se proizvod „odgovor na potražnju“ (ili na engleskom „demand response“) može aktivirati na nekoliko sati kako bi bio komplementaran postojećim tržištima? [2].

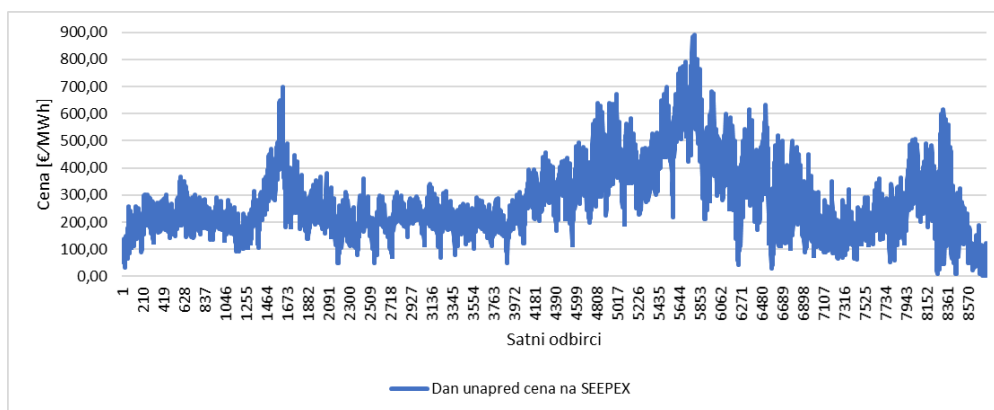
Očekivano je da će uvođenje proizvoda „peak-shaving“ na tržište električne energije sastojati iz većeg broja koraka jer je u pitanju složen okvir za implementaciju. U nastavku ovog rada pokušaćemo da ukažemo na bolje razumevanje efekta uvođenja proizvoda „peak-shaving“ na tržište električne energije u Srbiji i analiziraćemo mogućnost njegovog uvođenja.

3 MOGUĆNOST UVOĐENJA PROIZVODA „PEAK-SHAVING“ NA TRŽIŠTE ELEKTRIČNE ENERGIJE U SRBIJI

Jako je bitno da se istakne što je u prethodnom tekstu već i napomenuto da je primena proizvoda „peak-shaving“ predviđena samo u situacijama kada dolazi do velikog rasta cena električne energije. Samo u tim situacijama biće omogućeno učesnicima na tržištu da smanje potrošnju električne energije tokom perioda vršne potražnje u zamenu za nadoknadu.

3.1 Analiza dan unapred tržišta u Srbiji u 2022. godini

Tržište električne energije u Srbiji je krajem 2021. godine i tokom 2022. godine bilo zahvaćeno energetsom krizom kao i cela Evropska unija. Mi ćemo se u radu fokusirati samo na 2022. godinu. Na organizovanom tržištu električne energije u Srbiji (SEEPEX) u dan unapred vremenskom horizontu zabeležene su cene od skoro 900 €/MWh na satnom nivou. Kretanje cena električne energije u toku 2022. godine prikazano je na Slici 1.

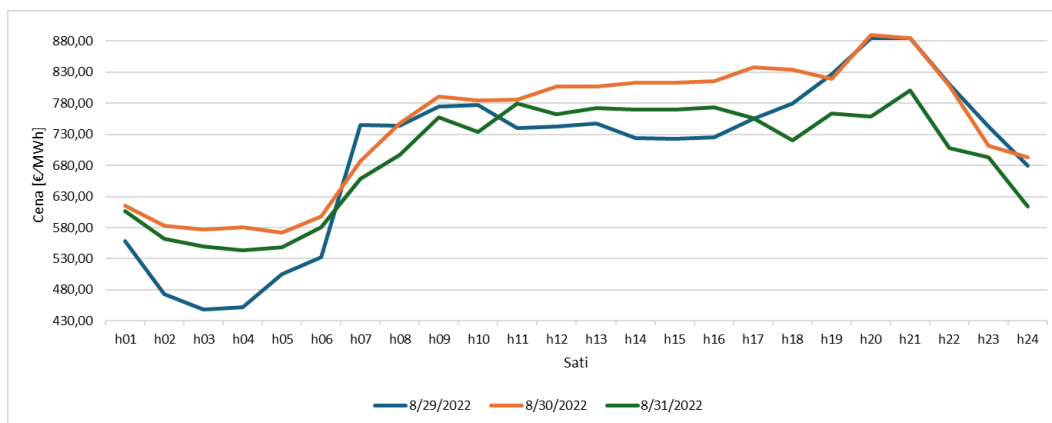


Slika 1. Kretanje dan unapred cena električne energije na SEEPEX

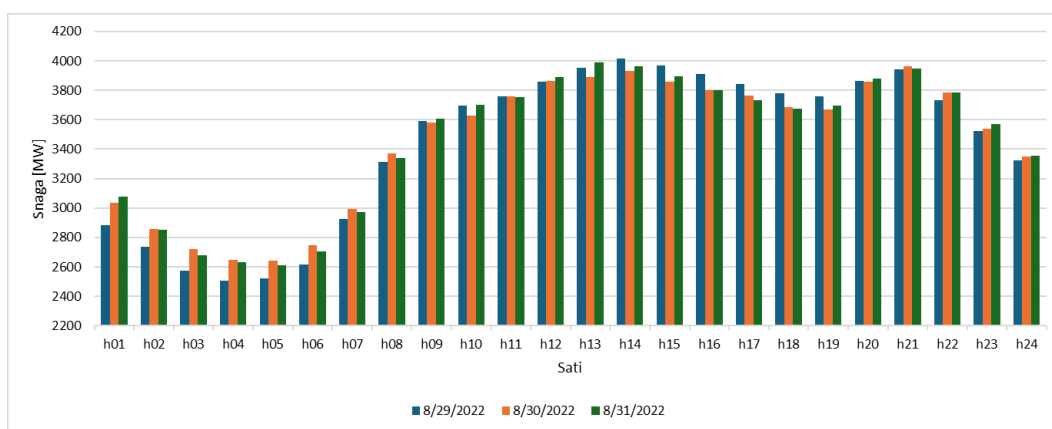
Za dalju analizu izdvojili smo tri dana u kojima su satne cene na dan unapred tržištu električne energije dostigle maksimalne vrednosti u 2022. godini. U pitanju je letnji period 29-31.8.2022. godine. Najviša cena električne energije je iznosila 885,07 €/MWh i postignuta je 31.8.2022. godine u 21. satu.

Naredne slike prikazuju sledeće:

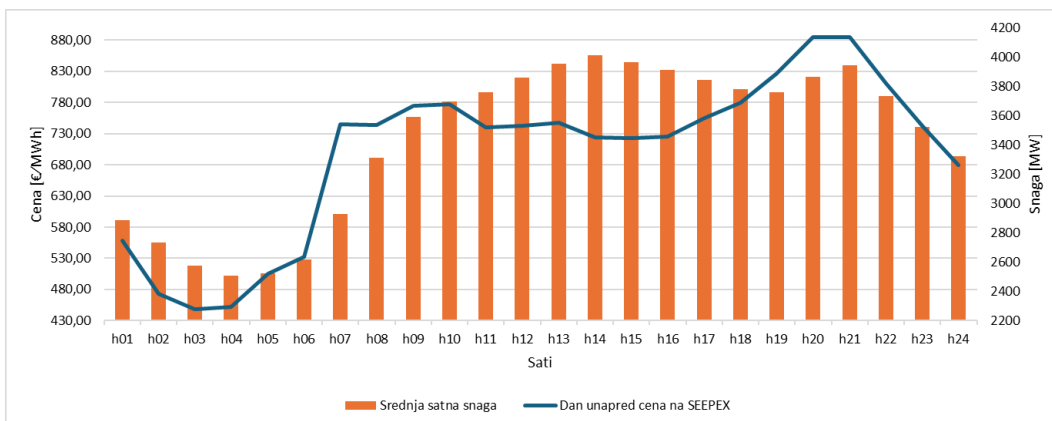
- Slika 2: objedinjeno predstavljanje kretanja cena na dan unapred tržištu električne energije SEEPEX po satima za sva tri dana,
- Slika 3: objedinjeno predstavljanje kretanja srednjih satnih snaga konzuma na distributivnom nivou (u daljem tekstu: srednjih satnih snaga) po satima za sva tri dana,
- Slike 4 – 6: uporedno predstavljanje cena na dan unapred tržištu električne energije SEEPEX i srednjih satnih snaga po satima za svaki dan pojedinačno.



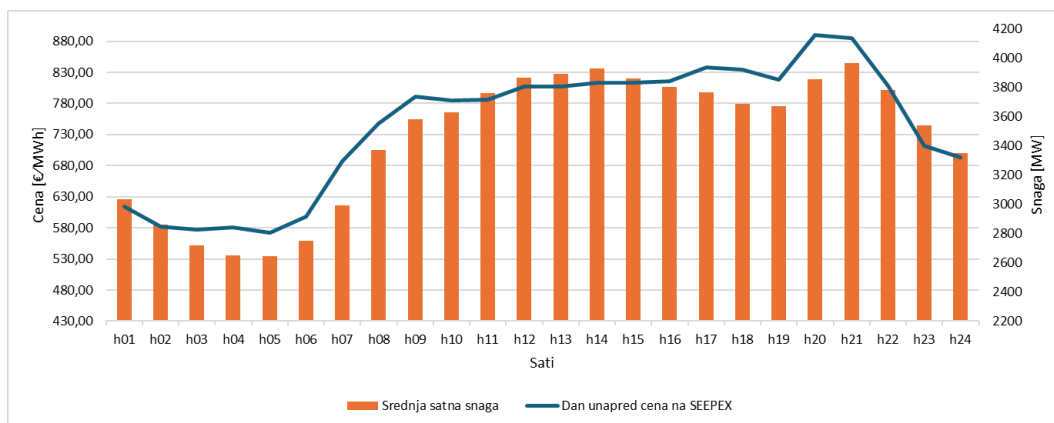
Slika 2: Kretanja cena na dan unapred tržištu električne energije SEEPEX po satima za period 29-31.8.2022. godine



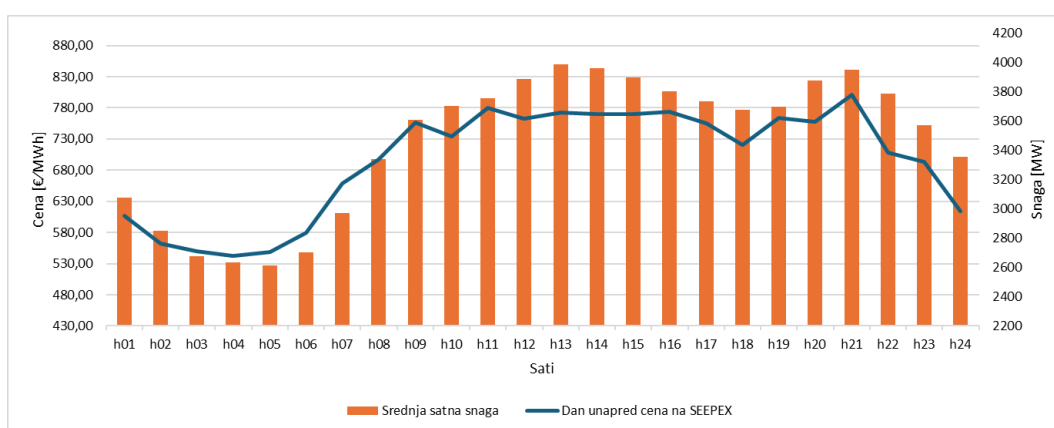
Slika 3: Kretanja srednjih satnih snaga po satima za period 29-31.8.2022. godine



Slika 4: Usporedni prikaz dan unapred cene na SEEPEX i srednjih satnih snaga po satima za 29.8.2022. godine



Slika 5: Uporedni prikaz dan unapred cene na SEEPEX i srednjih satnih snaga po satima za 30.8.2022. godine



Slika 6: Uporedni prikaz dan unapred cene na SEEPEX i srednjih satnih snaga po satima za 31.8.2022. godine

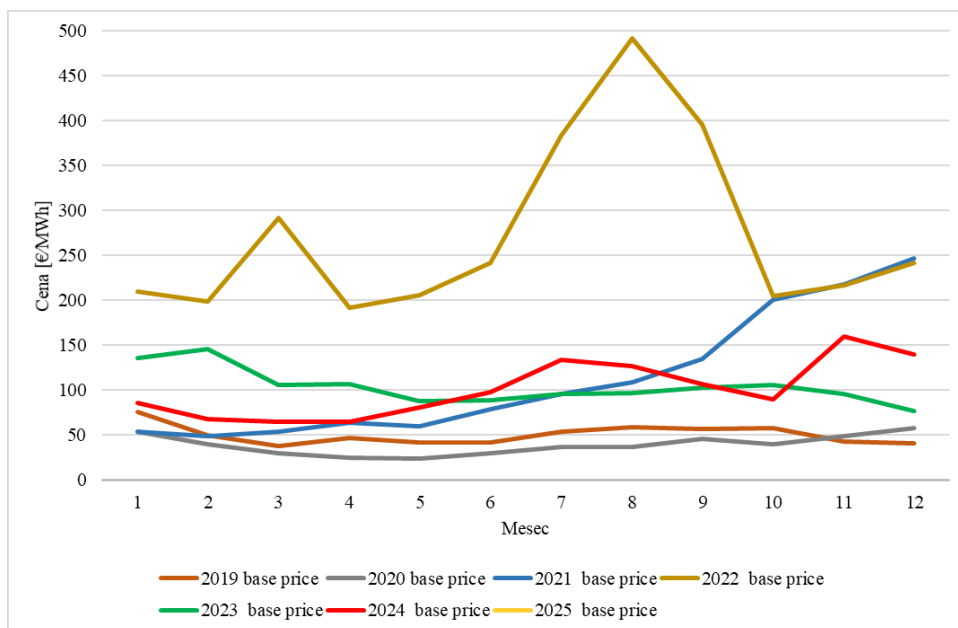
Na osnovu prikazanih dijagrama primetno je da u jutarnjim i večernjim satima trend kretanja dan unapred cena na SEEPEX odgovara trendu satnih opterećenja, međutim u dnevnim vršnim satima (od 11. do 16. sata) trend cene je pod uticajem i drugih faktora. S obzirom da je reč o dan unapred tržištu može se dogoditi da je prognoza konzuma u dan unapred procesu ukazivala da drugačiji dijagram srednjih satnih vrednosti i da se nije očekivalo da će doći do ovolikog skoka potrošnje, takođe uzrok se može naći i u prognozi proizvodnje iz obnovljivih izvora energije u dan unapred procesu ne samo u našem sistemu već i iz susednih sistema. Ukoliko je stvarna proizvodnja bila ispod prognozirane, manji deo konzuma na distributivnom sistemu će se pokriti iz proizvodnje iz obnovljivih izvora energije i stoga trend cene nije ispratio trend srednje satne snage.

Stanovišta smo da bi proizvod „peak-shaving“ mogao da se primeni u večernjem maksimumu, jer je cena i dalje visoka i za svaki dan je trend cene pratio trend srednje satne snage.

3.2 Analiza dan unapred tržišta u Srbiji tokom 2023-2024. godine

Ekstreman skok cena električne energije koji se dogodio u 2022. godini je zaustavljen u 2023. godini zahvaljujući povoljnim meteorološkim uslovima, ako i naporima Evropske komisije i vladama ugovornih strana Energetske zajednice koji su planom obuhvatili ozbiljne mere koje

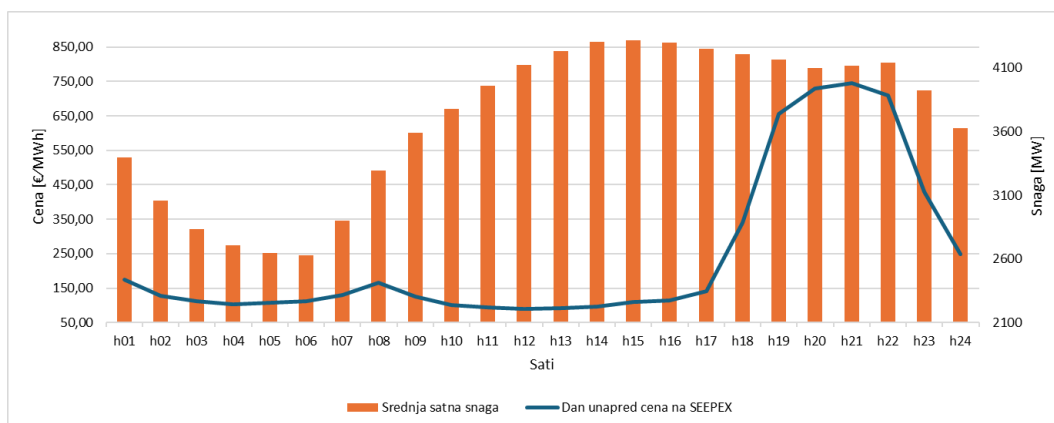
će odgovoriti na budući rast cena električne energije. Bez obzira što je rast cena zaustavljen vrednost cena na SEEPEX nije vraćen na nivo pre krize što se može prepoznati sa Slike 7.



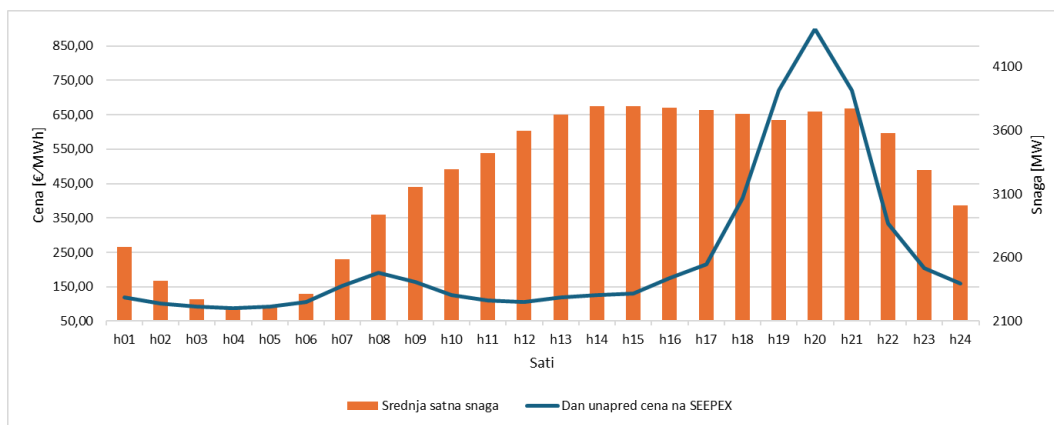
Slika 7: Srednje mesečne dan unapred cene na SEEPEX za period 1.2019-4.2025. godine

Tokom 2023. godine dan unapred cene na SEEPEX imale su manje skokove, maksimalna cena je dosegla 318,27 €/MWh dana 12.9.2023. godine. U 2024. godini situacija je bila dosta nepovoljnija i maksimalna cena doseže čak 899,97 €/MWh, što je čak iznad maksimalne cene u 2022. godini.

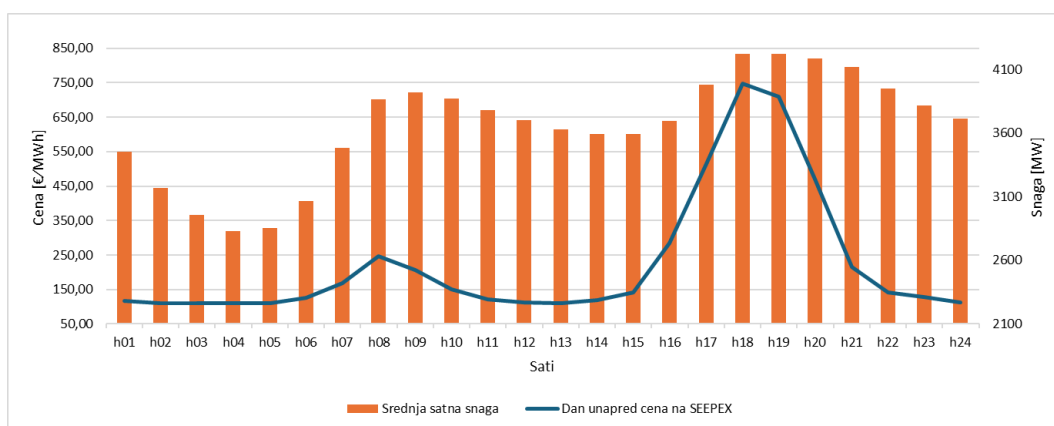
Radi analize u razmatranje smo ponovo uzeli tri dana u kojima su satne cene na dan unapred tržištu električne energije dostigle maksimalne vrednosti u 2024. godini. Ovog puta smo grafički posmatrali samo uporedni prikaz cena na dan unapred tržištu električne energije SEEPEX i srednjih satnih snaga po satima za svaki dan pojedinačno (Slike 8-10).



Slika 8: Uporedni prikaz dan unapred cene na SEEPEX i srednjih satnih snaga po satima za 18.7.2024. godine



Slika 9: Uporedni prikaz dan unapred cene na SEEPEX i srednjih satnih snaga po satima za 3.9.2024. godine



Slika 10: Uporedni prikaz dan unapred cene na SEEPEX i srednjih satnih snaga po satima za 6.11.2024. godine

Sa Slika 8-10 zaključujemo da maksimalne cene nisu nastupile u istom periodu godine kao u 2022. godini, već su se dogodile u tri različita meseca, što je uticalo na trend srednjih satnih snaga kao i na sat u kome se javila maksimalna cena električne energije. Takođe visoke cene su bile prisutne samo u jednom periodu dana, večernjem maksimumu, dok se u 2022. godini visoka cena primećuje u svakom satu tokom posmatranih dana. Za izabrane dana u toku 2024. godine visoka cena električne energije je pojava koja traje samo nekoliko sati, najčešće 3 do 4 sata.

3.3 Preispitivanje svrsishodnosti uvođenja proizvoda „peak-shaving“

Analize koje su sprovedene ne obuhvataju veliki broj dana, ali nam daju uvid koliko je teško proceniti na koji način će se inicirati korišćenje proizvoda „peak-shaving“, odnosno podstiču na preispitivanje da li se potrošnja može ograničiti primenom već postojećih mera bez uvođenja novog proizvoda.

Tržište električne energije i u ovom trenutku dozvoljava da se izvrši ograničenje potrošnje električne energije i to na sledeći način:

- korišćenjem baterijskih sistema za skladištenje energije,
- upravljanjem sa neprioritetnim potrošačima unutar procesa proizvodnje,

- prelaskom na alternativne izvore energije.

Navedene mogućnosti smanjuju potrebu za skupom električnom energijom tokom vršnih tarifa i obezbeđuju stabilnije i efikasnije funkcionisanje sistema.

Baterijski sistemi za skladištenje energije su primarni kandidati za smanjenje potrošnje. Baterije su od posebnog interesa u malim i srednjim razmerama jer se geografski mogu koristiti bilo gde, a masovnost u korišćenju kod komercijalnih kupaca dala bi željeni efekat. Naravno primena baterija u domaćinstvima uz podizanje svesti kupaca da istu koriste u vršnim satima značajno bi mogla smanjiti popodnevene vršne potrošnje.

Baterijski sistemi za skladištenje energije takođe igraju ključnu ulogu u snabdevanju iz obnovljivih izvora energije i nadomešćivanju potreba krajnjih potrošača za električnom energijom. Energija koja se isporučuje iz obnovljivih izvora, dostupna je za trenutnu potrošnju i mnogi faktori kao što su varijacije u trenutnoj insolaciji ili potražnja na tržištu električne energije značajno utiču na cenu električne energije.

Izbegavanje kupovine električne energije za snabdevanje krajnjih potrošača u trenucima visokih cena na tržištu električne energije može se ostvariti upotrebom sopstvene proizvodnje električne energije koji u kombinaciji sa baterijskim skladištima električne energije dovode do željenog efekta.

Druga nedoumica za uvođenje proizvoda „peak-shaving“ je može li se proračunatim ponašanjem učesnika na organizovanom tržištu električne energije dovesti do visokih cena kako bi trgovci električnom energijom osigurali kupovinu, a posledično umanjiti troškove kada dobiju nadoknadu usled aktiviranja proizvoda „peak-shaving“.

4 ZAKLJUČAK

Fleksibilnost i elastičnost u isporuci električne energije na svim naponskim nivoima postaje sve važnija za suočavanje sa rastućim udelom varijabilnih obnovljivih izvora električne energije izazvanim dekarbonizacijom energetske sistema, kao i rastućom potražnjom za električnom energijom naručitu gledano kroz velike serverske sisteme, toplotne pumpe i električna vozila.

Siguran, stabilan i održiv rad sistema je cilj svakog operatora sistema. Ideja za uvođenje proizvoda „peak-shaving“ je eliminisanje velikih skokova potrošnje i smanjenje ukupnih troškova izazvanih vršnim opterećenjem. Ukoliko cena električne energije prati skokove potrošnje, što je najčešći slučaj, dolazi do povećanih troškova za krajnje potrošače, bilo da je reč o industriji ili domaćinstvima, a sa druge strane negativno utiče na elektroenergetski sistem jer dovodi do preopterećenja mreže i nestabilnog rada. Sa ovog stanovišta posmatranja ograničavanje potrošnje novim proizvodom u potpunosti je opravdano. Na ovaj način bi se potencijalno umanjili troškovi ulaganja u ojačavanje elektroenergetskog sistema.

Sa druge strane prepoznaje se da je već dovoljno mehanizama na tržištu električne energije radi upravljanja sistemom uvedeno i da nije neophodno da se uvodi novi proizvod „peak-shaving“ već da on može da se podvuče pod neki od postojećih što smo kroz rad i spomenuli. Među stručnjacima se provlači i pitanje da li bi proizvod „peak-shaving“ mogao veštački da smanji cenu na dan unapred tržištu električne energije i pošalje pogrešan signal o stanju sistema iziskujući dodatne subvencije za uključivanje većeg broja jedinica za odgovor na potražnju ili će pozitivno uticati na broj potencijalnih pružaoaca usluge odgovora na potražnju, kao i da li će

kapacitivni mehanizam zbog korišćenja proizvodnje, skladištenja, odgovora na potražnju postati dominantan u odnosu na proizvod „peak-shaving“.

Preispitivanje za neophodnost uvođenja ovog proizvoda u Evropskoj uniji je u toku, a ACER će doneti konačan sud o njegovoj realizaciji. U skladu sa odlukom ACER će zavisiti i uvođenje proizvoda „peak-shaving“ na tržište električne energije u Srbiji.

5 LITERATURA

- [1] Regulation (EU) 2024/1747 of the European Parliament and of the Council of 13 June 2024 amending Regulations (EU) 2019/942 and (EU) 2019/943 as regards improving the Union's electricity market design
- [2] ACER, [Internet]. Dostupno na: <https://www.acer.europa.eu/electricity/expert-group-peak-shaving-products>