

# Analiza burzovnog tržišta električne energije

---

**Mašić, Ante**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2023**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zadar / Sveučilište u Zadru**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:162:196629>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-12-25**



**Sveučilište u Zadru**  
Universitas Studiorum  
Jadertina | 1396 | 2002 |

*Repository / Repozitorij:*

[University of Zadar Institutional Repository](#)



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJ

Sveučilište u Zadru

Odjel za ekonomiju

Sveučilišni diplomski studij Menadžment (jednopedmetni)



Zadar, 2023

Sveučilište u Zadru

Odjel za ekonomiju

Sveučilišni diplomski studij Menadžment (jednopedmetni)

Analiza burzovnog tržišta električne energije

Diplomski rad

Student/ica:

Ante Mašić

Mentor/ica:

izv. prof. dr. sc. Anita Peša

Zadar, 2023.



## Izjava o akademskoj čestitosti

Ja, **Ante Mašić**, ovime izjavljujem da je moj **diplomski** rad pod naslovom **Analiza burzovnog tržišta električne energije** rezultat mojega vlastitog rada, da se temelji na mojim istraživanjima te da se oslanja na izvore i radove navedene u bilješkama i popisu literature. Ni jedan dio mojega rada nije napisan na nedopušten način, odnosno nije prepisan iz necitiranih radova i ne krši bilo čija autorska prava.

Izjavljujem da ni jedan dio ovoga rada nije iskorišten u kojem drugom radu pri bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj, obrazovnoj ili inoj ustanovi.

Sadržaj mojega rada u potpunosti odgovara sadržaju obranjenoga i nakon obrane uređenoga rada.

Zadar, lipanj 2023.

## **Sažetak**

Električna energija ima ključnu ulogu u suvremenom društvu, a njena bitnost ogleda se u mnogim aspektima života, industrije i tehnologije. Ona omogućuje napajanje električnih uređaja, električnih vozila, kućanstava i industrijskih postrojenja, čime olakšava svakodnevni život i potiče gospodarski razvoj. Burze električne energije igraju vitalnu ulogu u učinkovitom upravljanju električnom energijom. Na tim tržištima proizvođači, distributeri i potrošači sudjeluju u trgovini električne energije. Burze omogućuju transparentnost cijena i potiču konkurenciju, što dovodi do optimalnih cijena električne energije i potiče razvoj obnovljivih izvora energije. Ponuda i potražnja električne energije igraju ključnu ulogu u održavanju stabilnog energetskeg sustava. Učestala fluktuacija potražnje i raznolikost izvora proizvodnje zahtijevaju prilagodljive i inteligentne sustave upravljanja. Povećanje upotrebe obnovljivih izvora energije kao što su solarna i vjetroelektrana, postavlja nove izazove u balansiranju ponude i potražnje. Budućnost električne energije usmjerena je prema održivosti i inovacijama. Snažan fokus na razvoj naprednih tehnologija pohrane energije, pametnih mreža, električnih vozila i integracije umjetne inteligencije u energetske sektor omogućit će veću fleksibilnost i učinkovitost. Poticanje na korištenje čistih i obnovljivih izvora energije bit će ključno u smanjenju emisija stakleničkih plinova i borbi protiv klimatskih promjena. Električna energija predstavlja vitalan resurs za društvo i gospodarstvo. Burze električne energije i ravnoteža ponude i potražnje igraju ključnu ulogu u osiguravanju stabilnog energetskeg sustava. Budućnost električne energije donosi obećavajuće inovacije koje će podržati održivost i smanjenje ekološkog utjecaja energetskeg sektora.

Ključne riječi: električna energija, burze električne energije, Hrvatska burza električne energije, ponuda i potražnja električne energije

## **Abstract**

Analysis of the electricity stock market

Electricity plays a key role in modern society, and its essentiality is reflected in many aspects of life, industry and technology. It enables the power supply of electrical devices, electric vehicles, households and industrial plants, thus facilitating everyday life and stimulating economic development. Electricity exchanges play a vital role in the efficient management of electricity. In these markets, producers, distributors and consumers participate in electricity trade. Exchanges enable price transparency and encourage competition, which leads to optimal electricity prices and encourages the development of renewable energy sources. Supply and demand of electricity play a key role in maintaining a stable energy system. Frequent fluctuations in demand and diversity of production sources require adaptive and intelligent management systems. Increasing use of renewable energy sources such as solar and wind power poses new challenges in balancing supply and demand. The future of electricity is directed towards sustainability and innovation. A strong focus on the development of advanced energy storage technologies, smart grids, electric vehicles and the integration of artificial intelligence in the energy sector will enable greater flexibility and efficiency. Encouraging the use of clean and renewable energy sources will be key in reducing greenhouse gas emissions and combating climate change. Electricity is a vital resource for society and the economy. Electricity exchanges and the balance of supply and demand play a key role in ensuring a stable energy system. The future of electricity brings promising innovations that will support sustainability and reduce the environmental impact of the energy sector.

Keywords: electricity, electricity exchanges, Croatian electricity exchange, supply and demand of electricity

Sadržaj:

1. UVOD.....	1
1.1. Predmet i cilj rada.....	2
1.2. Metodologija rada.....	3
1.3. Struktura rada.....	3
2. TRŽIŠTE ELEKTRIČNE ENERGIJE .....	4
2.1. Uvod u tržište .....	5
2.2. Organizacija tržišta.....	6
2.3. Liberalizacija i deregulacija tržišta električne energije u Europi.....	8
2.4. Liberalizacija i deregulacija tržišta električne energije u Republici Hrvatskoj.....	9
3. VRSTE TRŽIŠTA ELEKTRIČNE ENERGIJE.....	10
3.1. Organizacija tržišta električne energije u Europi.....	12
3.2. Struktura tržišta električne energije u Republici Hrvatskoj .....	13
3.3. Bilateralno tržište električne energije .....	14
4. BURZE ELEKTRIČNE ENERGIJE.....	16
4.1. Burze električne energije u središnjoj i jugoistočnoj Europi.....	17
4.2. Europska burza električne energije.....	18
4.3. Mađarska burza električne energije .....	20
4.4. Alpsko-jadranska dunavska burza električne energije.....	21
4.5. Poslovanje burzi električne energije.....	22
5. HRVATSKA BURZA ELEKTRIČNE ENERGIJE.....	24
5.1. Analiza trgovanja na Hrvatskoj burzi električne energije u 2016. godini.....	25
5.2. Analiza trgovanja na Hrvatskoj burzi električne energije u 2017. godini.....	26
5.3. Analiza trgovanja na Hrvatskoj burzi električne energije u 2018. godini.....	27
5.4. Analiza trgovanja na Hrvatskoj burzi električne energije u 2019. godini.....	28
5.5. Analiza trgovanja na Hrvatskoj burzi električne energije u 2020. godini.....	29
5.6. Analiza trgovanja na Hrvatskoj burzi električne energije u 2021. godini.....	30
5.7. Analiza trgovanja na Hrvatskoj burzi električne energije u 2022. godini.....	31
6. RASPRAVA.....	32
7. ZAKLJUČAK .....	38
Literatura.....	39
Popis slika.....	40
Popis grafikona.....	41

## 1. UVOD

Električna energija je vitalni resurs suvremenog društva, a njezina proizvodnja, distribucija i potrošnja su ključni elementi svjetske ekonomije. S rastućom potražnjom za električnom energijom i povećanjem udjela obnovljivih izvora energije, tržište električne energije postaje sve kompleksnije i dinamičnije. U tom kontekstu, burzovno tržište električne energije je postalo značajno središte trgovanja električnom energijom, gdje se susreću ponuda i potražnja te se formiraju cijene električne energije.

Cilj ovog diplomskog rada je analizirati burzovno tržište električne energije s ciljem dubljeg razumijevanja njegovog funkcioniranja, faktora koji utječu na formiranje cijena električne energije i identifikacije ključnih izazova i trendova koji oblikuju to tržište. Analiza burzovnog tržišta električne energije pruža dragocjen uvid u trgovinske obrasce, utjecaj ponude i potražnje, regulativni okvir i inovacije u tom sektoru.

U prvom dijelu rada, bit će pružen pregled povijesti i razvoja burzovnog tržišta električne energije, kao i njegove uloge u liberalizaciji energetske sektora. Također, detaljno će se analizirati relevantni zakoni, direktive i regulative koji oblikuju i reguliraju to tržište.

Nadalje, fokus će biti usmjeren na mehanizme trgovanja, cijene električne energije i trgovinske platforme na burzovnom tržištu električne energije. Analizirat će se uloga burzi, trgovaca električnom energijom i ostalih sudionika te njihov utjecaj na formiranje cijena i ravnotežu između ponude i potražnje.

Treći dio rada će se baviti analizom faktora ponude i potražnje koji utječu na burzovno tržište električne energije. Sezonalnost, vremenski uvjeti, proizvodni kapaciteti, udio obnovljivih izvora energije i drugi čimbenici bit će temeljito istraženi kako bi se razumio njihov utjecaj na formiranje cijene električne energije na burzi.

Uz to, rad će se baviti identifikacijom trenutnih trendova i izazova na burzovnom tržištu električne energije. Integracija obnovljivih izvora energije, razvoj pametnih mreža, promjene u potrošačkim navikama i regulatorni faktori bit će analizirani kako bi se sagledale perspektive razvoja i inovacija u tom sektoru.

Kroz dubinsku analizu burzovnog tržišta električne energije, ovaj diplomski rad ima za cilj pružiti uvid u kompleksnost tog tržišta, identificirati ključne čimbenike koji oblikuju cijene električne energije te raspraviti o izazovima i mogućnostima koje predstavlja burzovno trgovanje električnom energijom.



## 1.1. Predmet i cilj rada

Predmet rada:

Predmet ovog diplomskog rada je analiza burzovnog tržišta električne energije. Fokus rada je usmjeren na proučavanje i razumijevanje specifičnog segmenta tržišta električne energije - burzovnog tržišta, na kojem se električnom energijom trguje kao robom. Cilj je detaljno istražiti i analizirati mehanizme trgovanja, formiranje cijena, sudionike i regulativni okvir povezan s burzovnim tržištem električne energije.

Cilj rada:

Cilj ovog diplomskog rada je pružiti sveobuhvatan uvid u analizu burzovnog tržišta električne energije s ciljem razumijevanja njegovog funkcioniranja, utjecaja faktora ponude i potražnje te identifikacije ključnih izazova i trendova na tom tržištu. Konkretni ciljevi rada su sljedeći:

1. Proučiti povijest i razvoj burzovnog tržišta električne energije te istražiti njegovu ulogu u liberalizaciji energetskega sektora.
2. Analizirati regulativni okvir koji utječe na burzovno tržište električne energije, uključujući relevantne zakone, direktive i regulative.
3. Istražiti mehanizme trgovanja na burzovnom tržištu električne energije, uključujući trgovinske platforme, ulogu burzi i sudionika u tom procesu.
4. Analizirati faktore ponude i potražnje koji utječu na formiranje cijena električne energije na burzi, kao što su sezonalnost, vremenski uvjeti, proizvodni kapaciteti i udio obnovljivih izvora energije.
5. Identificirati trenutne trendove i izazove na burzovnom tržištu električne energije, kao što su integracija obnovljivih izvora energije, razvoj pametnih mreža, promjene u potrošačkim navikama i regulatorni faktori.

Kroz ostvarenje tih ciljeva, ovaj diplomski rad će pružiti temeljito razumijevanje analize burzovnog tržišta električne energije i doprinijeti sveobuhvatnoj slici o tome kako ovo tržište funkcionira, kako se formiraju cijene električne energije te koji su izazovi i perspektive za budući razvoj.

## **1.2. Metodologija rada**

Metodologija rada "Analiza burzovnog tržišta električne energije" temelji se na kombinaciji deskriptivne i analitičke metodologije. Rad će uključiti sljedeće korake i metode istraživanja:

1. Prikupljanje relevantnih informacija: Prvi korak je prikupljanje relevantnih informacija o burzovnom tržištu električne energije. To uključuje pregled relevantne literature, zakonskih propisa, istraživanja, izvještaja i studija slučaja koji se odnose na burzovno trgovanje električnom energijom.
2. Analiza literature: Nakon prikupljanja informacija, provest će se dubinska analiza literature koja se odnosi na burzovno tržište električne energije. Ova analiza će pomoći u stjecanju dubljeg razumijevanja koncepta, mehanizama trgovanja, regulativa i faktora koji utječu na formiranje cijena.
3. Analiza podataka: Provest će se analiza kvantitativnih podataka povezanih s burzovnim tržištem električne energije. To će uključivati analizu trgovinskih podataka, kretanja cijena, volumena trgovanja ili korelacije s drugim relevantnim pokazateljima.
4. Interpretacija rezultata: Na temelju prikupljenih informacija, analize literature i analize podataka, rezultati će se interpretirati kako bi se izveli zaključci o analizi burzovnog tržišta električne energije. Identificirat će se ključni faktori koji utječu na tržište, trendovi, izazovi i moguće perspektive za budući razvoj.

Važno je napomenuti da će metodologija rada biti prilagođena dostupnosti informacija i podataka o burzovnom tržištu električne energije. Ukoliko su neki podaci nedostupni ili ograničeni, analiza će se provesti na temelju dostupnih izvora i informacija kako bi se postigao što kvalitetniji rezultat.

## **1.3. Struktura rada**

Struktura rada "Analiza burzovnog tržišta električne energije" organizirana je na sljedeći način:

- definirati tržište
- objasniti burze električne energije
- prikazati načine trgovanja električnom energijom
- grafički i opisno prikazati kretanje količine i cijene električne energije na Cropex-u za odabrano razdoblje

## 2. TRŽIŠTE ELEKTRIČNE ENERGIJE

Tržište električne energije je sektor gospodarstva koji se bavi proizvodnjom, distribucijom i prodajom električne energije potrošačima. Ovo tržište obuhvaća cjelokupni lanac aktivnosti vezanih uz električnu energiju, od proizvodnje električne energije iz različitih izvora do njezine isporuke krajnjim korisnicima.

Tržište električne energije se obično dijeli na dvije glavne komponente:

1. Tržište električne energije na veliko (eng. wholesale market): Ovo je tržište na kojem se trgovina električnom energijom odvija između proizvođača električne energije, distribucijskih tvrtki i drugih sudionika. Na ovom tržištu električna energija se kupuje i prodaje u većim količinama, obično ugovorima za isporuku na određeno vrijeme. Cijene električne energije na veliko često variraju ovisno o ponudi i potražnji, kao i o drugim faktorima kao što su vremenski uvjeti i regulativni uvjeti.
2. Tržište električne energije na malo (eng. retail market): Ovo je tržište na kojem se električna energija prodaje krajnjim potrošačima, poput kućanstava, tvrtki i industrije. Na ovom tržištu potrošači mogu birati između različitih dobavljača električne energije i tarifnih opcija. Cijene električne energije na malo obično su fiksne ili variraju prema dogovorenim uvjetima između dobavljača i potrošača. (Kuzle, Tešnjak, Banovac, 2009)

Tržište električne energije može biti organizirano na različite načine, ovisno o državi ili regiji. U nekim slučajevima postoje javni operatori prijenosnog sustava (eng. transmission system operator - TSO) koji upravljaju prijenosnim mrežama i osiguravaju stabilnost i sigurnost opskrbe električnom energijom. Također, postoje regulatorna tijela koja nadziru i reguliraju tržište električne energije kako bi osigurala konkurenciju i zaštitu interesa potrošača.

Tržište električne energije doživljava promjene i transformaciju s razvojem obnovljivih izvora energije i tehnologija za pohranu energije. (Majstorović, 2004)

## 2.1. Uvod u tržište

Tržište je mjesto na kojem se susreću ponuda i potražnja za određenim proizvodima ili uslugama. Tržište električne energije predstavlja specifičan sektor tržišta koji se odnosi na proizvodnju, distribuciju i prodaju električne energije.

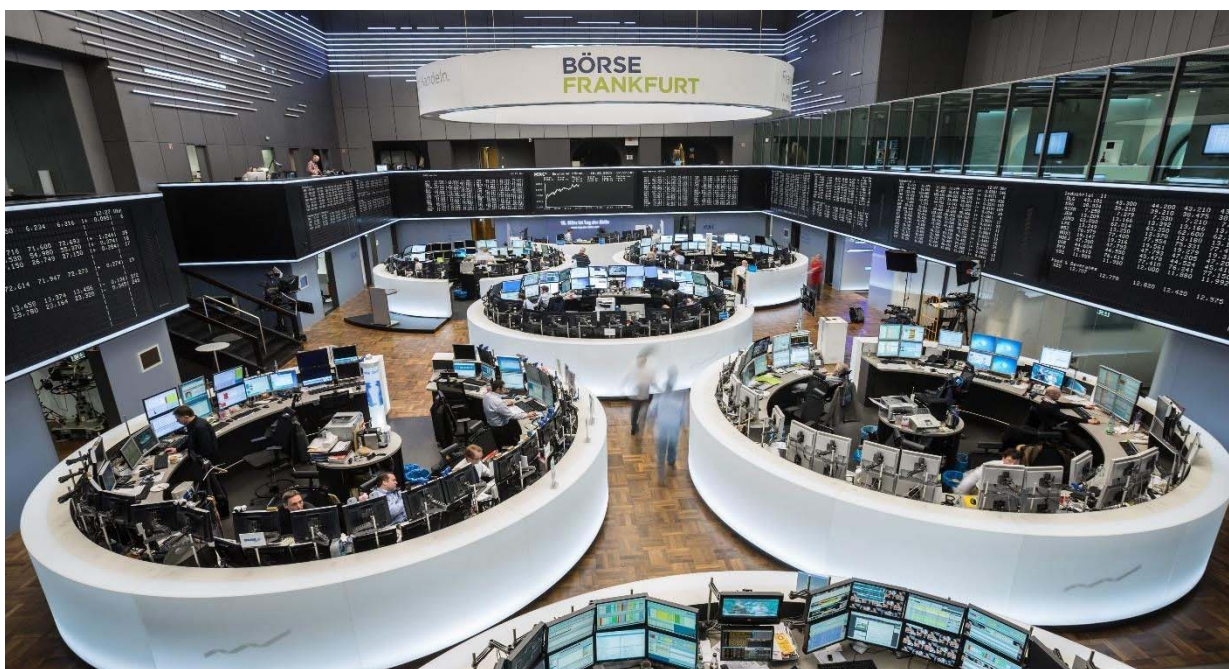
Električna energija je ključni resurs koji pokreće naše svakodnevne živote i gospodarstva diljem svijeta. Tržište električne energije omogućava trgovinu ovim vitalnim resursom između proizvođača i potrošača. Ovaj sektor je složen i dinamičan, podložan promjenama tehnologije, regulacije i tržišnih uvjeta.

Tržište električne energije ima nekoliko ključnih sudionika. Na strani ponude, imamo proizvođače električne energije koji koriste različite izvore energije poput fosilnih goriva, nuklearne energije, obnovljivih izvora poput sunčeve i vjetroenergije ili hidroelektrana.

Također postoje trgovci energijom koji se bave kupovinom i prodajom električne energije na veliko.

Na strani potražnje, imamo potrošače električne energije koji su kućanstva, tvrtke, industrije i javne ustanove. Potrošači mogu birati između različitih dobavljača električne energije i tarifnih opcija, ovisno o njihovim potrebama i preferencijama. (Nikolovski, Fekete, Knežević, Stanić, 2010)

Slika 1. Prikaz Frankfurtske burze



Izvor slike 1. <https://www.boerse-frankfurt.de/en/know-how/visit-boerse-frankfurt>, (21.06.2023.)

Važno je napomenuti da tržište električne energije ima svoje specifičnosti i izazove. Održavanje ravnoteže između ponude i potražnje električne energije je ključno kako bi se osigurala stabilnost elektroenergetskog sustava. Tehnološki napredak, uključujući obnovljive izvore energije i pohranu energije, također mijenja pejzaž tržišta električne energije.

Regulativna tijela i zakonodavstvo igraju važnu ulogu u tržištu električne energije kako bi osigurali konkurenciju, zaštitu potrošača i sigurnost opskrbe. Osim toga, tehnološki razvoj i digitalizacija omogućuju razvoj pametnih mreža i naprednih mjernih sustava koji poboljšavaju učinkovitost i upravljanje elektroenergetskim sustavom.

Uvod u tržište električne energije može biti složen, ali razumijevanje njegovih osnovnih elemenata i dinamike pomaže u shvaćanju kako se električna energija proizvodi, distribuira i prodaje na globalnoj i lokalnoj razini. (Kuzle, Tešnjak, Banovac, 2009)

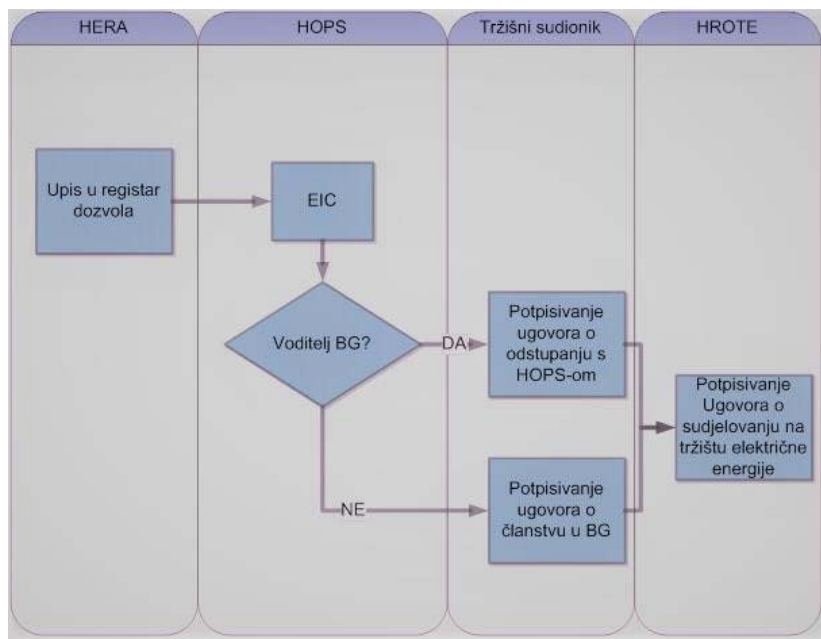
## **2.2. Organizacija tržišta**

Organizacija tržišta električne energije varira ovisno o državi ili regiji, ali postoji nekoliko zajedničkih elemenata u većini sustava. Evo nekoliko ključnih aspekata organizacije tržišta električne energije:

1. **Proizvodnja električne energije:** Proizvodnja električne energije odvija se putem različitih izvora poput termoelektrana, hidroelektrana, nuklearnih elektrana, solarnih elektrana, vjetroelektrana i drugih obnovljivih izvora. Proizvođači električne energije generiraju električnu energiju i stavljaju je na raspolaganje tržištu.
2. **Prijenos električne energije:** Električna energija se prenosi putem prijenosnih mreža visokog napona (transmisijski sustav) do distribucijskih mreža nižeg napona. Prijenosni sustav osigurava pouzdan prijenos električne energije na velike udaljenosti.
3. **Distribucija električne energije:** Distribucijske tvrtke preuzimaju električnu energiju iz prijenosne mreže i isporučuju je krajnjim potrošačima putem lokalnih distribucijskih mreža. Distribucijske tvrtke su odgovorne za održavanje i upravljanje distribucijskom infrastrukturom te za isporuku električne energije korisnicima.

4. Trgovina na veliko (eng. wholesale trading): Trgovina na veliko odnosi se na kupovinu i prodaju električne energije između proizvođača, trgovaca energijom i drugih sudionika na tržištu električne energije. Na ovom tržištu električna energija se trguje u većim količinama, obično putem dugoročnih ugovora ili na tržištu spot cijena.
5. Trgovina na malo (eng. retail trading): Trgovina na malo obuhvaća prodaju električne energije krajnjim potrošačima, kao što su kućanstva, tvrtke i industrije. Potrošači mogu birati između različitih dobavljača električne energije i tarifnih opcija koje najbolje odgovaraju njihovim potrebama.
6. Regulacija: Postoje regulatorna tijela i zakonodavstvo koja nadziru tržište električne energije i osiguravaju njegovu transparentnost, konkurenciju i sigurnost opskrbe. Regulatori utvrđuju pravila i propise kojima se regulira pristup mreži, cijene električne energije i zaštita potrošača.
7. Napredne tehnologije: Napredne tehnologije kao što su pametne mreže (eng. smart grids), pametna mjerenja (eng. smart metering) i sustavi za upravljanje potražnjom (eng. demand response) sve više dobivaju na važnosti u organizaciji tržišta električne energije. Ove tehnologije omogućavaju učinkovitiju integraciju obnovljivih izvora energije, bolje upravljanje potrošnjom i optimizaciju elektroenergetskog sustava. (Shahidehpour, Yamin, Li, 2002)

Slika 2. Sudionici na tržištu električne energije



Izvor slike 2. Hrvatski operator tržišta energije, <https://www.hrote.hr/trzisni-sudionici>, (21.06.2023.)

Važno je napomenuti da organizacija tržišta električne energije može biti različita u različitim dijelovima svijeta, ovisno o specifičnim uvjetima i ciljevima energetske politike pojedine zemlje ili regije.

### **2.3. Liberalizacija i deregulacija tržišta električne energije u Europi**

Liberalizacija i deregulacija tržišta električne energije predstavljaju procese koji su se dogodili u Europi s ciljem stvaranja otvorenog, konkurentnog i učinkovitog tržišta električne energije. Ovi procesi omogućavaju veću slobodu izbora potrošačima, potiču konkurenciju među dobavljačima energije i promiču učinkovitiju proizvodnju i distribuciju električne energije.

Glavni ciljevi liberalizacije i deregulacije tržišta električne energije u Europi su:

1. Rast konkurencije: Liberalizacija tržišta električne energije otvara prostor za ulazak novih dobavljača električne energije na tržište, što dovodi do povećane konkurencije. Konkurencija potiče inovacije, poboljšanje usluga i snižavanje cijena za potrošače.
2. Sloboda izbora potrošača: Liberalizacija tržišta omogućava potrošačima da biraju dobavljača električne energije prema vlastitim preferencijama i potrebama. Potrošači imaju mogućnost pregovaranja o tarifama, odabira izvora energije i ugovaranja boljih uvjeta opskrbe električnom energijom.
3. Efikasnost i optimizacija: Liberalizacija tržišta potiče proizvođače električne energije da poboljšaju efikasnost proizvodnje i optimiziraju svoje poslovanje. To vodi smanjenju troškova proizvodnje i poboljšanju kvalitete usluge.
4. Integracija obnovljivih izvora energije: Liberalizacija tržišta pridonosi integraciji obnovljivih izvora energije jer omogućuje proizvođačima obnovljive energije pristup tržištu i prodaju svoju električnu energiju.

Proces liberalizacije i deregulacije tržišta električne energije u Europi započeo je tijekom 1990ih godina, a danas je većina zemalja članica Europske unije provela ove reforme. U okviru tih reformi, stvorene su regulatorne agencije koje nadziru tržište, propisani su uvjeti pristupa mreži, određena su pravila trgovine električnom energijom i osigurana je zaštita potrošača.

Iako je liberalizacija tržišta električne energije donijela brojne prednosti, također se suočava s izazovima. Ovi izazovi uključuju potrebu za održavanjem sigurnosti opskrbe električnom

energijom, ravnotežom između cijena i konkurencije, te integracijom obnovljivih izvora energije u elektroenergetski sustav.

Ukupno gledano, liberalizacija i deregulacija tržišta električne energije u Europi imaju za cilj stvaranje konkurentnog i učinkovitog tržišta koje koristi potrošačima, promiče održivost i potiče inovacije u sektoru električne energije. (Tominov , 2008)

#### **2.4. Liberalizacija i deregulacija tržišta električne energije u Republici Hrvatskoj**

U Republici Hrvatskoj, proces liberalizacije i deregulacije tržišta električne energije također je proveden s ciljem stvaranja konkurentnog tržišta, poboljšanja kvalitete usluge i pružanja većih mogućnosti potrošačima. Ovaj proces provodio se u skladu s direktivama Europske unije o liberalizaciji energetskega sektora.

Glavne faze liberalizacije tržišta električne energije u Republici Hrvatskoj su:

1. Faza otvaranja tržišta: Proces otvaranja tržišta električne energije započeo je 2003. godine, kada je Hrvatska uspostavila liberalizirano tržište za velike industrijske potrošače. Postupno su se otvarala nova tržišta, uključujući srednje i male industrijske potrošače te krajnje kućanstva.
2. Unutarnje tržište električne energije: Republika Hrvatska pridružila se Europskoj uniji 2013. godine, što je dodatno potaknulo proces liberalizacije tržišta električne energije. Uvođenjem Direktive o unutarnjem tržištu električne energije, Hrvatska je uskladila svoje zakonodavstvo i propise s europskim standardima.
3. Stvaranje regulatornih tijela: Za nadzor tržišta električne energije u Republici Hrvatskoj osnovana su regulatorna tijela poput Hrvatske energetske regulatorne agencije (HERA). HERA je zadužena za regulaciju cijena, osiguravanje poštene konkurencije, zaštitu potrošača i druge aspekte tržišta električne energije.
4. Pristup mreži i trgovina električnom energijom: Proces liberalizacije tržišta električne energije uključivao je i stvaranje uvjeta za pristup mreži za sve sudionike na tržištu. Otvorena su tržišta za trgovinu električnom energijom na veliko i maloprodajna tržišta, omogućavajući potrošačima da biraju dobavljača električne energije i tarifne opcije prema svojim potrebama (Pravila djelovanja tržišta električne energije, Narodne novine, br. 135/06).



Važno je napomenuti da je liberalizacija tržišta električne energije u Hrvatskoj donijela koristi potrošačima, u smislu većeg izbora, boljih usluga i mogućnosti pregovaranja o cijenama.

Također je potaknula konkurenciju među dobavljačima električne energije te potaknula ulaganja u obnovljive izvore energije.

U kontekstu deregulacije, provedene su reforme koje su uklonile prethodna ograničenja i regulacije na tržištu električne energije, pružajući veću slobodu trgovini i poslovanju. Iako je liberalizacija i deregulacija tržišta električne energije u Republici Hrvatskoj napredovala, još uvijek postoje izazovi, uključujući poboljšanje konkurencije, jačanje transparentnosti i osiguravanje ravnoteže između sigurnosti opskrbe i tržišnih zahtjeva. Nadležna regulatorna tijela nastoje unaprijediti ove aspekte kako bi osigurala optimalno funkcioniranje tržišta električne energije u Hrvatskoj. (Tominov, 2008)

### **3. VRSTE TRŽIŠTA ELEKTRIČNE ENERGIJE**

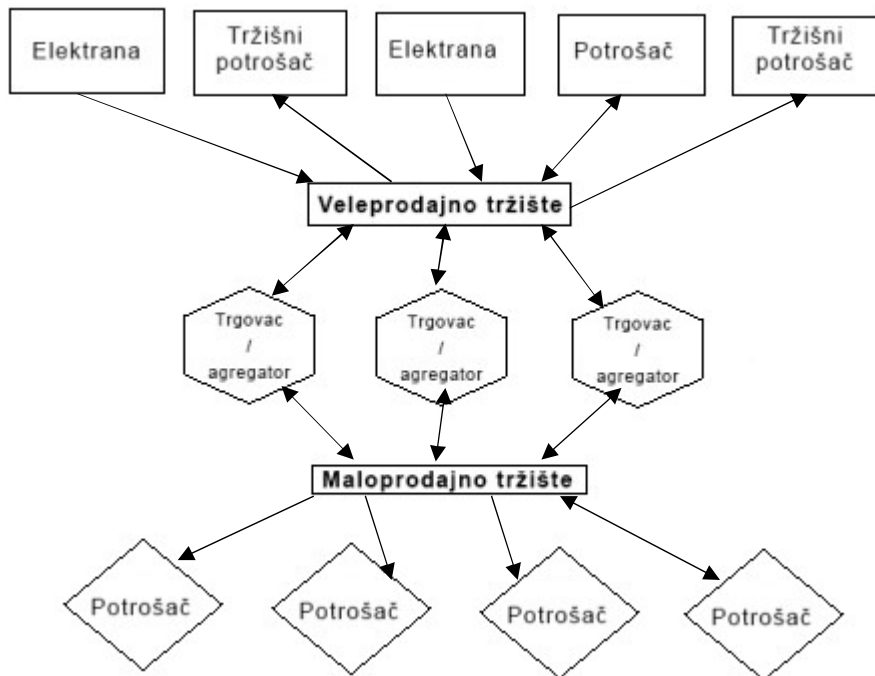
Postoji nekoliko vrsta tržišta električne energije, a ovdje su neke od njih:

1. Tržište spot cijena: Na tržištu spot cijena električna energija se prodaje i kupuje po trenutnim tržišnim cijenama. Cijene se određuju na temelju trenutne ponude i potražnje električne energije. Trgovina se obično odvija putem elektroničkih platformi za trgovanje.
2. Tržište futures (terminsko tržište): Na terminskom tržištu električne energije trguje se električnom energijom po ugovorenim cijenama i uvjetima isporuke u budućnosti. Sudionici na tržištu mogu kupiti ili prodati ugovore za isporuku električne energije na određeni datum i po određenoj cijeni.
3. Tržište opcija: Tržište opcija omogućava sudionicima da kupuju ili prodaju opcije na električnu energiju. Opcije daju kupcima pravo, ali ne i obvezu, da kupe ili prodaju električnu energiju po određenoj cijeni i uvjetima u budućnosti.
4. Tržište bilateralnih ugovora: Na tržištu bilateralnih ugovora sudionici, kao što su proizvođači električne energije, distribucijske tvrtke i veliki potrošači, sklapaju

dugoročne ugovore o kupoprodaji električne energije. Ovi ugovori mogu uključivati fiksne cijene ili uvjete koji se temelje na varijabilnim faktorima.

5. Tržište decentralizirane proizvodnje i samopotrošnje: Ova vrsta tržišta odnosi se na situaciju u kojoj pojedinci ili poduzeća proizvode vlastitu električnu energiju putem obnovljivih izvora energije poput solarnih panela ili vjetroelektrana. Višak proizvedene električne energije može se prodavati drugim sudionicima na tržištu ili pohranjivati za vlastitu upotrebu. (Kuzle, Tešnjak, Banovac, 2009)

Slika 3. Infrastruktura i akteri u distribuciji električne energije na tržištu



Izvor slike 3. Vlastita obrada, <https://jesuslago.com/introduction-to-the-electrical-markets/>, (22.06.2023.)

### 3.1. Organizacija tržišta električne energije u Europi

Tržište električne energije u Europi organizirano je na razini Europske unije, ali svaka zemlja ima svoje nacionalno tržište električne energije koje se pridržava zajedničkih smjernica i propisa EU-a. Organizacija tržišta električne energije u Europi temelji se na načelima liberalizacije, konkurencije i slobode izbora potrošača.

Glavni elementi organizacije tržišta električne energije u Europi uključuju:

1. Unutarnje tržište električne energije: Europska unija je uspostavila unutarnje tržište električne energije kako bi osigurala slobodan protok električne energije, potaknula konkurenciju i omogućila potrošačima veći izbor dobavljača energije. Ovo tržište temelji se na direktivama EU-a koje propisuju usklađene propise za sve članice EU-a.
2. Deklaracija o integriranom europskom tržištu električne energije: Ova inicijativa, poznata i kao "Target Model", ima za cilj stvoriti jedinstveno, integrirano i konkurentno tržište električne energije u Europi. Temelji se na četiri ključna elementa: konkurencija, trgovina električnom energijom na temelju granica, pravedan pristup mreži i cijene na temelju tržišta.
3. Harmonizacija propisa: Europska unija promiče harmonizaciju zakonodavstva i propisa vezanih uz tržište električne energije među svojim članicama. To uključuje usklađivanje uvjeta pristupa mreži, transparentnosti tržišta, certifikacije trgovaca i operatora prijenosnog sustava, te zaštite potrošača.
4. Operatori prijenosnog sustava (OPS): Svaka zemlja ima jednog ili više operatora prijenosnog sustava koji su zaduženi za upravljanje i održavanje elektroenergetskih mreža. Oni osiguravaju sigurnu i pouzdanu opskrbu električnom energijom te omogućuju slobodan protok električne energije između zemalja.
5. Tržište električne energije na veliko i maloprodaja: Tržište električne energije u Europi obuhvaća trgovinu električnom energijom na veliko, gdje trgovci električnom energijom kupuju i prodaju električnu energiju drugim trgovcima, proizvođačima i distributerima. Također postoji tržište maloprodaje koje omogućava potrošačima da biraju svoje dobavljače električne energije i tarifne opcije (Majstorović, 2004).

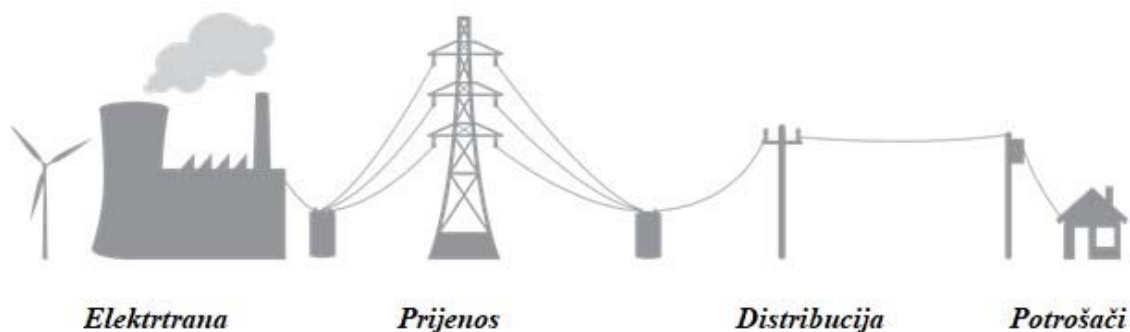
Cilj organizacije tržišta električne energije u Europi je osigurati sigurnu, održivu i konkurentnu opskrbu električnom energijom, promovirati energetska učinkovitost i integrirati obnovljive izvore energije u elektroenergetski sustav.

### **3.2. Struktura tržišta električne energije u Republici Hrvatskoj**

Tržište električne energije u Republici Hrvatskoj slijedi strukturu koja je usklađena s europskim smjernicama i propisima te uključuje nekoliko ključnih dionika. Evo pregleda strukture tržišta električne energije u Republici Hrvatskoj:

1. Operator prijenosnog sustava (OPS): Hrvatski operator prijenosnog sustava (HOPS) odgovoran je za upravljanje, održavanje i razvoj elektroenergetskog prijenosnog sustava u Republici Hrvatskoj. HOPS je odvojen od drugih dionika na tržištu kako bi osigurao nepristranost i ravnotežu sustava.
2. Operator distribucijskog sustava (ODS): Distribucijske tvrtke u Republici Hrvatskoj odgovorne su za distribuciju električne energije do krajnjih potrošača. One upravljaju distribucijskim mrežama na regionalnoj razini i osiguravaju pouzdanu isporuku električne energije.
3. Trgovci električnom energijom: Na tržištu električne energije u Republici Hrvatskoj djeluje nekoliko trgovaca električnom energijom. Trgovci su odgovorni za kupovinu i prodaju električne energije na veliko. Oni sklapaju ugovore s proizvođačima, distribucijskim tvrtkama i drugim trgovcima kako bi osigurali opskrbu i isporuku električne energije.
4. Proizvođači električne energije: Proizvođači električne energije u Republici Hrvatskoj su odgovorni za proizvodnju električne energije. To su tvrtke koje upravljaju termoelektranama, hidroelektranama, vjetroelektranama, solarnim elektranama ili drugim izvorima energije.
5. Potrošači električne energije: Potrošači električne energije u Republici Hrvatskoj obuhvaćaju kućanstva, industrijske potrošače, trgovačke objekte i ostale korisnike električne energije. Potrošači imaju mogućnost odabira dobavljača električne energije i tarifnih opcija koje najbolje odgovaraju njihovim potrebama (Zakon o tržištu električne energije, Narodne novine, br. 111/21).

Slika 4. Prikaz infrastrukture na tržištu električne energije



Izvor slike 4. Vlastita obrada, <https://www.instituteforenergyresearch.org/electricity-transmission/>, (23.06.2023.)

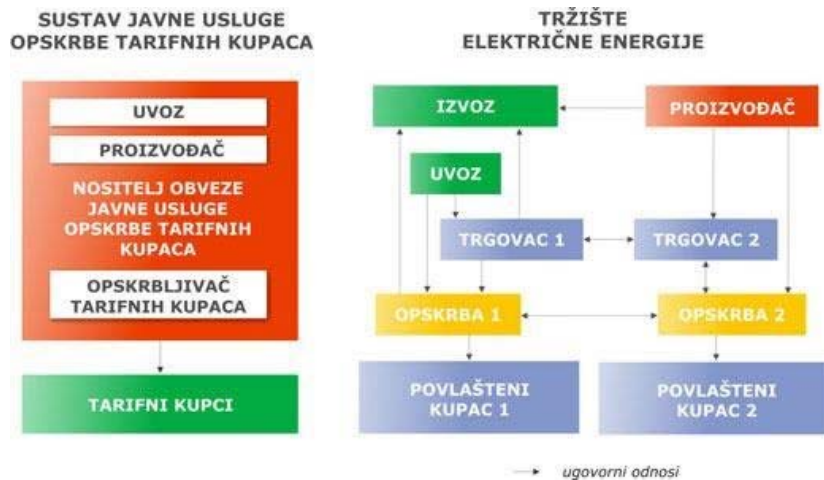
Važno je napomenuti da tržište električne energije u Republici Hrvatskoj funkcionira pod nadzorom regulatornog tijela - Hrvatske energetske regulatorne agencije (HERA), koje nadzire i regulira tržišne uvjete, cijene i zaštitu potrošača. HERA osigurava pravednost, transparentnost i konkurenciju na tržištu električne energije.

### 3.3. Bilateralno tržište električne energije

Bilateralno tržište električne energije je vrsta tržišta na kojem sudionici, poput proizvođača, distribucijskih tvrtki i velikih potrošača, sklapaju dugoročne bilateralne ugovore o kupoprodaji električne energije. Ovi ugovori se dogovaraju između dvije strane, odnosno između prodavatelja i kupca električne energije.

Na bilateralnom tržištu električne energije, cijene i uvjeti isporuke električne energije se dogovaraju između sudionika i obično su fiksni ili se temelje na varijabilnim faktorima poput indeksa cijena goriva ili tržišnih indeksa. Ovi ugovori mogu biti dugoročni, što znači da se obveze kupnje i prodaje električne energije dogovaraju na duži vremenski period, obično od nekoliko mjeseci do nekoliko godina.

Slika 5. Prikaz sustava javne usluge i tržišta električne energije



Izvor slike 5. <https://www.hrote.hr/model-trzista-417>, (23.06.2023.)

Bilateralno tržište električne energije omogućava sudionicima da unaprijed planiraju svoje potrebe za električnom energijom i osiguraju stabilnu opskrbu. Proizvođači električne energije mogu osigurati siguran otkup svoje proizvodnje, dok potrošači mogu dobiti predvidljive cijene i sigurnu opskrbu električnom energijom.

Važno je napomenuti da bilateralno tržište električne energije često postoji paralelno s tržištem spot cijena, na kojem se električna energija prodaje i kupuje po trenutnim tržišnim cijenama. Bilateralni ugovori mogu pružiti stabilnost i predvidljivost, dok tržište spot cijena omogućava prilagodljivost i trgovinu na temelju trenutnih uvjeta ponude i potražnje (Pravila organiziranja tržišta električne energije, Narodne novine, br. 107/19).

## 4. BURZE ELEKTRIČNE ENERGIJE

Burze električne energije su specijalizirane platforme na kojima se trguje električnom energijom. One omogućavaju sudionicima na tržištu da kupuju i prodaju električnu energiju putem standardiziranih ugovora. Glavni cilj burzi električne energije je olakšati transparentno i konkurentno trgovanje električnom energijom te omogućiti bolje upravljanje rizicima i cijenama.

Evo nekoliko poznatih burzi električne energije:

1. **European Energy Exchange (EEX):** EEX je jedna od najvećih burzi električne energije u Europi. Na njoj se trguje električnom energijom, ali i drugim energentskim proizvodima kao što su plin, emisijske kvote CO<sub>2</sub> i druge.
2. **Nord Pool:** Nord Pool je burza električne energije koja pokriva nordijske zemlje, uključujući Norvešku, Švedsku, Finsku i Dansku. Nord Pool je također jedna od najvećih burzi električne energije u Europi.
3. **New York Mercantile Exchange (NYMEX):** NYMEX je jedna od najvećih burzi električne energije u Sjedinjenim Američkim Državama. Na njoj se trguje električnom energijom, plinom, naftom i drugim energentskim proizvodima.
4. **Australian Energy Market Operator (AEMO):** AEMO je organizacija koja upravlja australskim energetskim tržištem. Na njihovoj platformi se trguje električnom energijom i plinom.
5. **Power Exchange Central Europe (PXE):** PXE je regionalna burza električne energije koja pokriva srednju i istočnu Europu, uključujući zemlje poput Poljske, Češke, Slovačke, Mađarske i Rumunjske (Majstorović, 2004).

Trgovanje na burzama električne energije može se odvijati na spot tržištu, gdje se električna energija kupuje i prodaje po trenutnim tržišnim cijenama, ili na terminskom tržištu, gdje se trguje ugovorima za isporuku električne energije u budućnosti.

Burze električne energije pružaju transparentnost tržišta, omogućavaju bolje otkrivanje cijena, pomažu u upravljanju rizicima i potiču konkurenciju među sudionicima tržišta električne energije.

#### 4.1. Burze električne energije u središnjoj i jugoistočnoj Europi

U središnjoj i jugoistočnoj Europi postoje nekoliko burzi električne energije koje igraju važnu ulogu u trgovanju električnom energijom u tom području.

1. **European Power Exchange (EXAA):** EXAA je burza električne energije koja djeluje u Austriji i drugim zemljama središnje Europe. Ona omogućava trgovanje električnom energijom na spot tržištu.
2. **Hungarian Power Exchange (HUPX):** HUPX je burza električne energije u Mađarskoj. Na HUPX-u se trguje električnom energijom na spot i terminskom tržištu, uključujući unutar dana trgovanje i trgovanje budućim ugovorima.
3. **Power Exchange Central Europe (PXE):** PXE je regionalna burza električne energije koja pokriva srednju i istočnu Europu. PXE omogućava trgovanje električnom energijom na spot tržištu, a također ima i dodatne usluge poput pružanja informacija o tržištu i sudjelovanja u trgovanju drugim proizvodima kao što su certifikati zelene energije.
4. **Serbian Power Exchange (SEEPEX):** SEEPEX je burza električne energije u Srbiji. Ona omogućava trgovanje električnom energijom na spot tržištu, uključujući unutar dana trgovanje i trgovanje danom unaprijed.
5. **Croatian Power Exchange (CROPEX):** CROPEX je burza električne energije u Republici Hrvatskoj. Ona je odgovorna za organizaciju i provedbu trgovanja električnom energijom na spot tržištu u Hrvatskoj, uključujući unutar dana trgovanje i trgovanje danom unaprijed. (<https://www.hep.hr/drustva-hep-grupe/hep-trgovina-d-o-o, 2023.>)

Ove burze električne energije igraju ključnu ulogu u olakšavanju transparentnog i konkurentnog trgovanja električnom energijom u središnjoj i jugoistočnoj Europi. Sudionici tržišta, uključujući trgovce, proizvođače i potrošače, koriste ove burze kako bi kupovali i prodavali električnu energiju te upravljali svojim rizicima i izvršavali svoje ugovorne obveze.



## 4.2. Europska burza električne energije

Europska burza električne energije se naziva European Energy Exchange (EEX). EEX je jedna od najvećih i najvažnijih burzi električne energije u Europi. Sjedište EEX-a je u Leipzigu, Njemačka, ali ima prisutnost i u drugim europskim zemljama.

EEX pruža platformu za trgovanje električnom energijom, ali također omogućava i trgovanje drugim energentskim proizvodima poput plina, emisijskih kvota CO<sub>2</sub>, goriva i derivata energije. Burza pruža različite tržišne segmente, uključujući spot tržište, terminsko tržište i unutar dana trgovanje.

Spot tržište na EEX-u omogućava trenutačno trgovanje električnom energijom na temelju trenutnih tržišnih cijena i ponude-potražnje. Terminsko tržište omogućava trgovanje električnom energijom putem dugoročnih ugovora za isporuku električne energije u budućnosti. Unutar dana trgovanje omogućava sudionicima tržišta prilagodbu svojih kupoprodajnih ugovora u stvarnom vremenu.

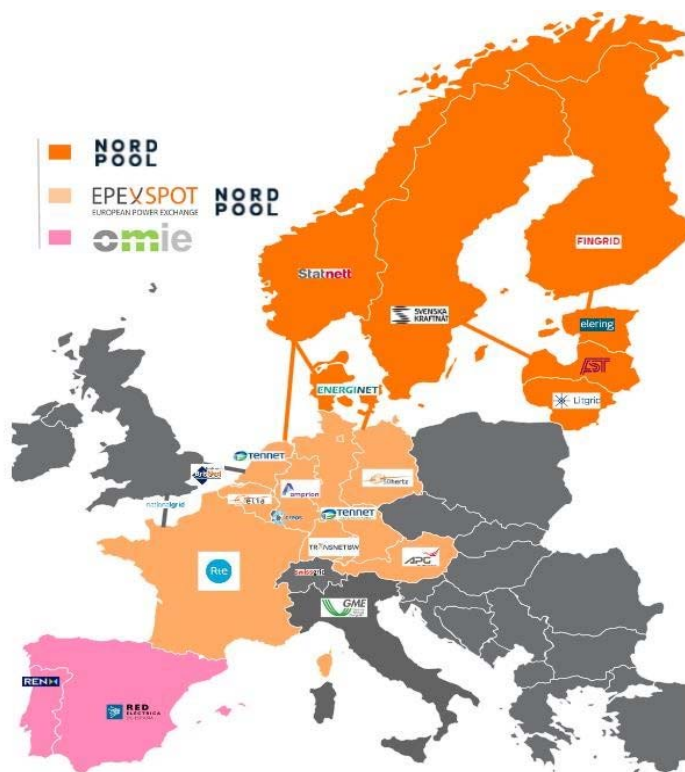
EEX je povezan s drugim europskim burzama električne energije i operatorima prijenosnog sustava, što omogućava trgovinu električnom energijom na prekograničnoj razini. To promiče integraciju europskog tržišta električne energije i doprinosi većoj konkurenciji, većoj likvidnosti i boljem upravljanju rizicima.

EEX ima važnu ulogu u europskom tržištu električne energije i pruža sudionicima tržišta transparentnost, likvidnost i sigurnost u trgovanju električnom energijom. Europska burza električne energije predstavlja regionalno tržište na kojem se trguje električnom energijom među državama Europske unije. To je platforma koja omogućuje sudionicima da kupuju i prodaju električnu energiju putem standardiziranih postupaka trgovanja. (<https://www.europarl.europa.eu/factsheets/hr/sheet/45/unutarnje-energetsko-trziste>, 2023.)

Glavni ciljevi Europske burze električne energije su:

1. Integracija tržišta: Burza ima za cilj poticanje integracije i harmonizacije tržišta električne energije među državama članicama Europske unije. To omogućuje slobodno kretanje električne energije preko granica i povećava konkurenciju.
2. Transparentnost tržišta: Burza pruža transparentno okruženje za trgovanje električnom energijom. Sudionicima se omogućuje pristup informacijama o ponudi, potražnji i cijenama električne energije, što pomaže u donošenju informiranih odluka.
3. Efikasnost tržišta: Burza promiče efikasno trgovanje električnom energijom kroz utvrđivanje jasnih pravila i standarda. To olakšava optimizaciju proizvodnje i potrošnje električne energije te pridonosi ravnoteži elektroenergetskog sustava.
4. Poticanje obnovljivih izvora energije: Burza podržava integraciju obnovljivih izvora energije u elektroenergetsku mrežu. Posebni mehanizmi trgovanja omogućuju sudionicima da kupuju i prodaju električnu energiju proizvedenu iz obnovljivih izvora.

Slika 6. Prikaz kontinuiranog unutar dnevnog tržišta



Izvor slike 6. <https://www.magnuscmd.com/continuous-intraday-market-europe-electricity/> (27.06.2023.)

Europska burza električne energije igra važnu ulogu u stvaranju jedinstvenog i konkurentnog tržišta električne energije unutar Europske unije. Kroz harmonizaciju tržišnih pravila i promicanje integracije, ova burza pridonosi stabilnosti i održivosti europskog elektroenergetskog sektora.

### **4.3. Mađarska burza električne energije**

Mađarska burza električne energije poznata je kao Hungarian Power Exchange (HUPX). HUPX je vodeća burza električne energije u Mađarskoj i igra važnu ulogu u regionalnom tržištu električne energije središnje i jugoistočne Europe.

HUPX omogućava trgovanje električnom energijom na spot tržištu, terminskom tržištu i unutar dana tržištu. Na spot tržištu se električna energija kupuje i prodaje po trenutnim tržišnim cijenama, dok se na terminskom tržištu trguje ugovorima za isporuku električne energije u budućnosti. Unutar dana tržište omogućava prilagodbu i trgovanje električnom energijom u stvarnom vremenu.

HUPX pruža transparentnost tržišta, omogućava sudionicima tržišta da upravljaju rizicima i osiguravaju stabilnost opskrbe električnom energijom. Također olakšava trgovinu električnom energijom na prekograničnoj razini, što doprinosi integraciji europskog tržišta električne energije.

HUPX surađuje s drugim burzama električne energije u regiji i s operatorima prijenosnog sustava kako bi osigurao učinkovito i konkurentno tržište električne energije u Mađarskoj i šire. Važno je napomenuti da je HUPX specifičan za trgovinu električnom energijom u Mađarskoj, dok European Energy Exchange (EEX) koje sam prethodno spomenuo, pokriva šire europsko tržište električne energije. (<https://hupx.hu/en>, 2023.)

#### **4.4. Alpsko-jadranska dunavska burza električne energije**

Alpsko-jadranska dunavska burza električne energije predstavlja važan mehanizam za unapređenje regionalne energetske trgovine i integraciju elektroenergetskih sustava. Kroz olakšavanje trgovanja električnom energijom, ova burza pridonosi stabilnosti elektroenergetskih mreža i promicanju održive energetske budućnosti u regiji.

Alpsko-jadranska dunavska burza električne energije - ADEX, prva regionalna burza električne energije za Srednju i Jugoistočnu Europu, službeno je osnovana 23. prosinca 2022. u Ljubljani formalnim potpisom svojih članova osnivača ELES-a, EMS-a i EPEX SPOT-a. ADEX je nastao korporativnim spajanjem BSP SouthPoola i SEEPEX-a, sa sjedištem tvrtke u Ljubljani i glavnim stalnim uredima u Ljubljani i Beogradu. Novoosnovani ADEX nudi usklađene usluge trgovanja električnom energijom na jednom mjestu u Sloveniji i Srbiji, s ambicijom da proširi poslovanje na druge zemlje u regiji srednje i jugoistočne Europe.

Osnivanjem regionalne burze električne energije ADEX, slovenska BSP energetska burza, koja je dosad bila prisutna samo na slovenskom tržištu, postala je bitan igrač na tržištu električne energije šireg europskog prostora. Ovo će dodatno potaknuti razvoj regionalnog tržišta električne energije i pružiti robusno i pouzdano tržišno okruženje potrebno za nova ulaganja u OIE i održivu „zelenu tranziciju“. Osim toga, ova će inicijativa poslužiti kao uzor drugim zemljama jugoistočne Europe da se pridruže ovoj naprednoj poslovnoj infrastrukturi.

ADEX Power Exchange će potaknuti trgovačku aktivnost i razvoj tržišta u srednjoj i jugoistočnoj Europi. Cijela će Europa imati koristi od ovog novog središta razmjene, budući da ono dalje integrira regiju u Europu. Spajanje BSP-a i SEEPEX-a postavlja temeljni blok za formiranje snažne regionalne energetske razmjene. Daljnjim proširenjem ADEX-a zajednički će se izgraditi sveobuhvatno i snažno regionalno tržište. Stoga je ADEX dugo očekivani odgovor za integracijom istodobnih lokalnih rascjepkanih tržišta električne energije u jedinstveno europsko tržište.

ELES je operator prijenosnog sustava električne energije u Sloveniji i upravlja mrežom dalekovoda 400 kV, 220 kV i 110 kV ukupne duljine 2.955 km. Geografski na raskrižju između

zapadne, istočne i južne Europe, ELES upravlja temeljem tranzitnih tokova i osigurava pouzdan prijenos i distribuciju u nekoliko susjednih zemalja.

Dioničko društvo Elektromreža Srbije (EMS) je operator prijenosnog sustava u Republici Srbiji čija je dužnost osigurati siguran i pouzdan prijenos električne energije, učinkovito upravljanje prijenosnim sustavom te osigurati optimalan i održiv razvoj. EMS upravlja mrežom dalekovoda od 400 kV, 220 kV i 110 kV s gotovo 10.000 km i upravlja s osam međuzonskih kapaciteta sa susjednim OPS-ovima (<https://balkangreenenergynews.com>, 2023)

#### **4.5. Poslovanje burzi električne energije**

Poslovanje burzi električne energije može se razlikovati u pogledu organizacije, funkcionalnosti, tržišnih segmenata i regulatornih okvira. Evo nekoliko ključnih aspekata usporedbe poslovanja burzi električne energije:

- 1. Tržišni segmenti:** Burze električne energije obično nude različite tržišne segmente, kao što su spot tržište, terminsko tržište i dnevno tržište. Spot tržište omogućava trenutna trgovanje električnom energijom po trenutnim tržišnim cijenama. Terminsko tržište omogućava trgovanje budućim ugovorima za isporuku električne energije. Dnevno tržište omogućava prilagodbu i trgovanje električnom energijom u stvarnom vremenu. Različite burze mogu imati različite kombinacije ovih tržišnih segmenata.
- 2. Regulatorni okvir:** Burze električne energije djeluju unutar regulatornih okvira određenih zemalja ili regija. Regulatorna pravila mogu se razlikovati u pogledu sudionika tržišta, transparentnosti, pravila trgovanja, licenciranja i drugih aspekata. Regulatorni okviri mogu utjecati na konkurenciju, pristup tržištu, pravila trgovanja i zaštitu potrošača.
- 3. Sudionici tržišta:** Sudionici tržišta električne energije na burzama mogu uključivati proizvođače električne energije, trgovce, potrošače, distributere, operatore prijenosnog sustava i druge aktere u energetske sektoru. Sudionici tržišta mogu imati različite uloge i ciljeve te sudjelovati u trgovanju električnom energijom na burzi kako bi ostvarili svoje poslovne potrebe.

- 4. Prekogranično trgovanje:** Burze električne energije mogu omogućiti prekogranično trgovanje električnom energijom, što doprinosi integraciji europskog tržišta električne energije. Prekogranično trgovanje može uključivati povezivanje različitih burzi električne energije ili uspostavu zajedničkih trgovačkih platformi.
- 5. Tehnologija i platforme:** Burze električne energije koriste sofisticirane trgovačke platforme i tehnološka rješenja za omogućavanje sigurnog, brzog i transparentnog trgovanja električnom energijom. Tehnološke inovacije i digitalizacija mogu utjecati na način poslovanja burzi električne energije. (Župić, 2002)

## 5. HRVATSKA BURZA ELEKTRIČNE ENERGIJE

Hrvatska burza električne energije (CROPEX) je nacionalna platforma za trgovanje električnom energijom u Hrvatskoj. CROPEX je osnovan 2016. godine kao zajedničko poduzeće Hrvatskog operatora prijenosnog sustava (HOPS) i Hrvatske agencije za opskrbu energijom (HROTE).

Glavna svrha CROPEX-a je olakšati transparentno trgovanje električnom energijom i stvoriti konkurenciju na tržištu električne energije u Hrvatskoj. Burza djeluje kao središnje mjesto na kojem trgovci električnom energijom mogu kupovati i prodavati električnu energiju, a time se poboljšava efikasnost tržišta i potiče konkurencija.

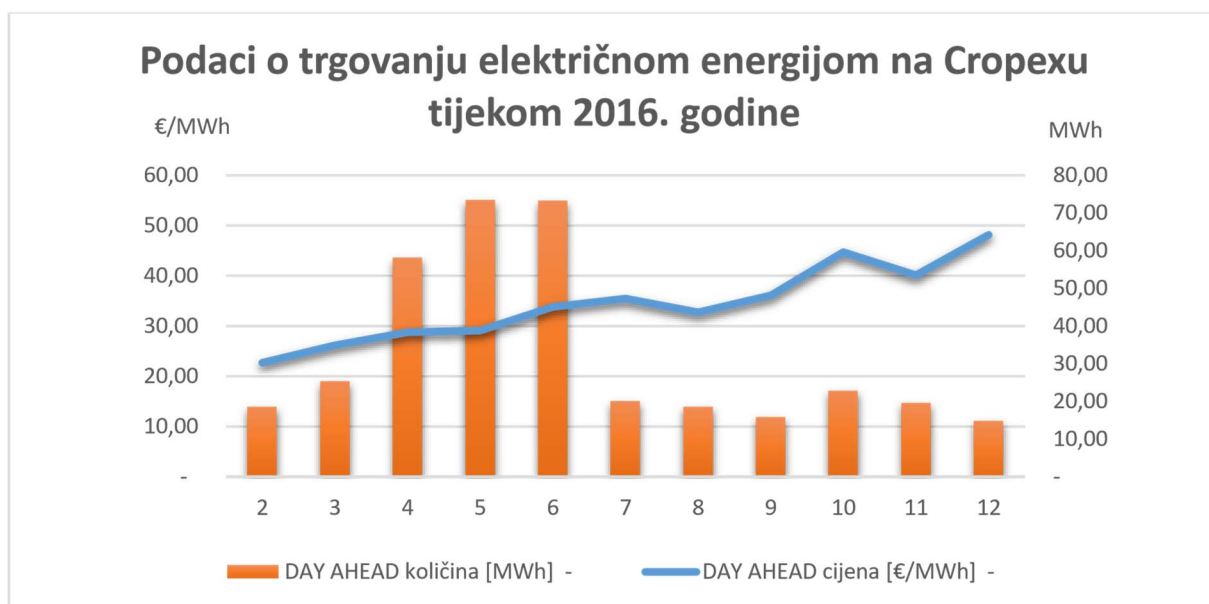
CROPEX nudi različite tržišne segmente za trgovanje električnom energijom. To uključuje dnevno trgovanje, tjedno trgovanje, trgovanje mjesecima i godišnjim ugovorima. Trgovanje se odvija putem aukcija i kontinuiranog trgovanja, uz korištenje standardiziranih ugovora za isporuku električne energije.

Osim toga, CROPEX djeluje kao operator tržišta električne energije (OTEE) te je odgovoran za upravljanje i nadzor trgovanja električnom energijom na burzi. Također pruža podršku sudionicima tržišta, osigurava poštivanje pravila tržišta i osigurava transparentnost cijena.

CROPEX je članica Europske federacije burzi električne energije (Europex) i surađuje s drugim regionalnim i europskim burzama električne energije. Ova suradnja omogućava povezivanje s drugim tržištima i promicanje međunarodne trgovine električnom energijom.

Trgovanje električnom energijom putem CROPEX-a doprinosi konkurentnosti tržišta, poboljšava transparentnost cijena i pruža mogućnost sudionicima tržišta da učinkovito upravljaju svojim rizicima i optimiziraju svoje poslovanje. Također pridonosi razvoju energetskog sektora u Hrvatskoj i jačanju povezanosti s europskim tržištima električne energije. (<https://www.cropex.hr/hr/o-nama.html>, 2023)

## 5.1. Analiza trgovanja na Hrvatskoj burzi električne energije u 2016. godini

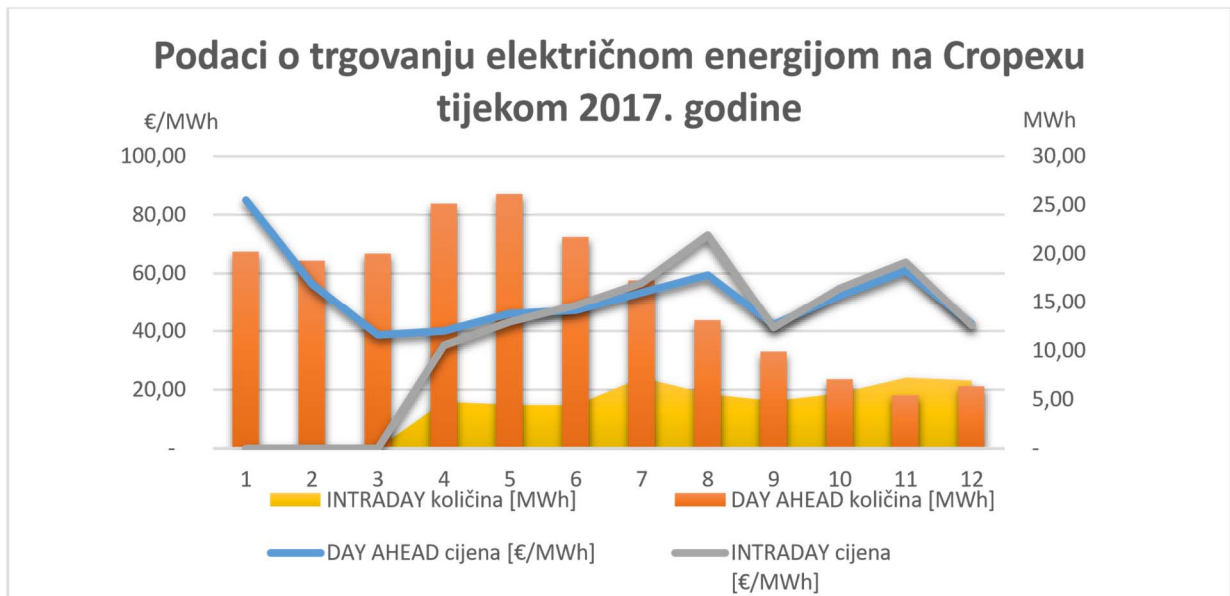


Izvor grafikona 1. Vlastita obrada prema podacima Cropexa, (19.07.2023.)

Najniža cijena trgovanja zabilježena je u drugom mjesecu s vrijednošću od 22,71 €/MWh, dok je najviša cijena trgovanja bila u dvanaestom mjesecu s vrijednošću od 48,16 €/MWh. U općenitom trendu, cijene trgovanja na DAY AHEAD tržištu imaju tendenciju rasta prema kraju godine. Količina trgovanja na DAY AHEAD tržištu također varira tijekom godine. Najmanja zabilježena količina trgovanja bila je u dvanaestom mjesecu s vrijednošću od 14,83 MWh, dok je najveća količina trgovanja zabilježena u petom mjesecu s vrijednošću od 73,41 MWh. U općenitom trendu, količina trgovanja na DAY AHEAD tržištu ima tendenciju fluktuacije bez jasnog uzorka ili trenda.



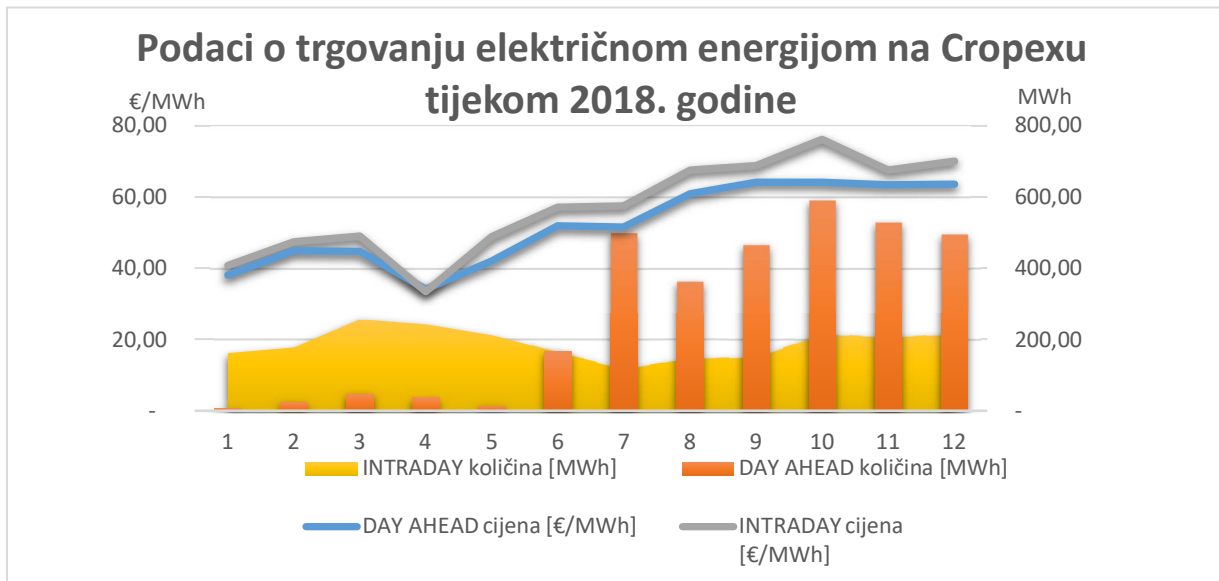
## 5.2. Analiza trgovanja na Hrvatskoj burzi električne energije u 2017. godini



Grafikon 2. Vlastita obrada prema podacima Cropexa, (19.07.2023.)

Najniža cijena trgovanja zabilježena je u trećem mjesecu s vrijednošću od 38,67 €/MWh, dok je najviša cijena trgovanja bila u prvom mjesecu s vrijednošću od 85,01 €/MWh. U općenitom trendu, cijene trgovanja na DAY AHEAD tržištu imaju tendenciju fluktuacije bez jasnog uzorka ili trenda. Količina trgovanja na DAY AHEAD tržištu također varira tijekom godine. Najmanja zabilježena količina trgovanja bila je u jedanaestom mjesecu s vrijednošću od 5,47 MWh, dok je najveća količina trgovanja zabilježena u petom mjesecu s vrijednošću od 26,11 MWh. U općenitom trendu, količina trgovanja na DAY AHEAD tržištu ima tendenciju fluktuacije bez jasnog uzorka ili trenda. Cijene trgovanja na INTRADAY tržištu također pokazuju fluktuacije tijekom godine. Najniža zabilježena cijena trgovanja bila je u četvrtom mjesecu s vrijednošću od 35,09 €/MWh, dok je najviša cijena trgovanja zabilježena u osmom mjesecu s vrijednošću od 73,12 €/MWh. U općenitom trendu, cijene trgovanja na INTRADAY tržištu imaju tendenciju fluktuacije bez jasnog uzorka ili trenda. Količina trgovanja na INTRADAY tržištu također varira tijekom godine. Najmanja zabilježena količina trgovanja bila je u šestom mjesecu s vrijednošću od 14,75 MWh, dok je najveća količina trgovanja zabilježena u sedmom mjesecu s vrijednošću od 24,14 MWh. U općenitom trendu, količina trgovanja na INTRADAY tržištu ima tendenciju fluktuacije bez jasnog uzorka ili trenda. Cijene trgovanja na DAY AHEAD i INTRADAY tržištima pokazuju fluktuacije tijekom godine, bez jasnog uzorka ili trenda.

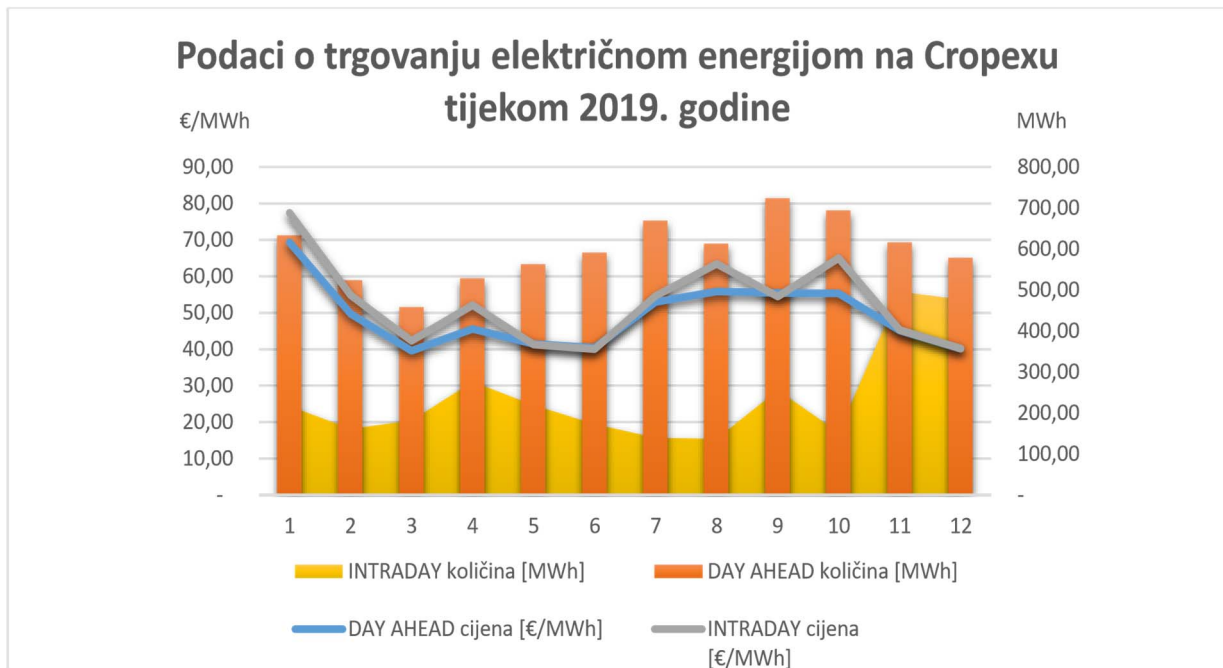
### 5.3. Analiza trgovanja na Hrvatskoj burzi električne energije u 2018. godini



Grafikon 3. Vlastita obrada prema podacima Cropexa, (19.07.2023.)

Cijena trgovanja na DAY AHEAD tržištu varira tijekom godine. Najniža cijena trgovanja zabilježena je u četvrtom mjesecu s vrijednošću od 34,24 €/MWh, dok je najviša cijena trgovanja bila u devetom mjesecu s vrijednošću od 64,15 €/MWh. U općenitom trendu, cijene trgovanja na DAY AHEAD tržištu pokazuju fluktuacije bez jasnog uzorka ili trenda. Količina trgovanja na DAY AHEAD tržištu također varira tijekom godine. Najmanja zabilježena količina trgovanja bila je u prvom mjesecu s vrijednošću od 7,01 MWh, dok je najveća količina trgovanja zabilježena u desetom mjesecu s vrijednošću od 590,67 MWh. U općenitom trendu, količina trgovanja na DAY AHEAD tržištu ima tendenciju fluktuacije bez jasnog uzorka ili trenda. Cijena trgovanja na INTRADAY tržištu također pokazuje fluktuacije tijekom godine. Najniža cijena trgovanja zabilježena je u četvrtom mjesecu s vrijednošću od 33,42 €/MWh, dok je najviša cijena trgovanja bila u desetom mjesecu s vrijednošću od 76,12 €/MWh. U općenitom trendu, cijene trgovanja na INTRADAY tržištu imaju tendenciju fluktuacije bez jasnog uzorka ili trenda. Količina trgovanja na INTRADAY tržištu varira tijekom godine. Najmanja zabilježena količina trgovanja bila je u sedmom mjesecu s vrijednošću od 11,78 MWh, dok je najveća količina trgovanja zabilježena u trećem mjesecu s vrijednošću od 25,68 MWh. U općenitom trendu, količina trgovanja na INTRADAY tržištu ima tendenciju fluktuacije bez jasnog uzorka ili trenda. Cijene trgovanja na DAY AHEAD i INTRADAY tržištima pokazuju fluktuacije tijekom godine, bez jasnog uzorka ili trenda. Količine trgovanja na DAY AHEAD i INTRADAY tržištima također variraju tijekom godine, ali ne pokazuju jasan uzorak ili trend.

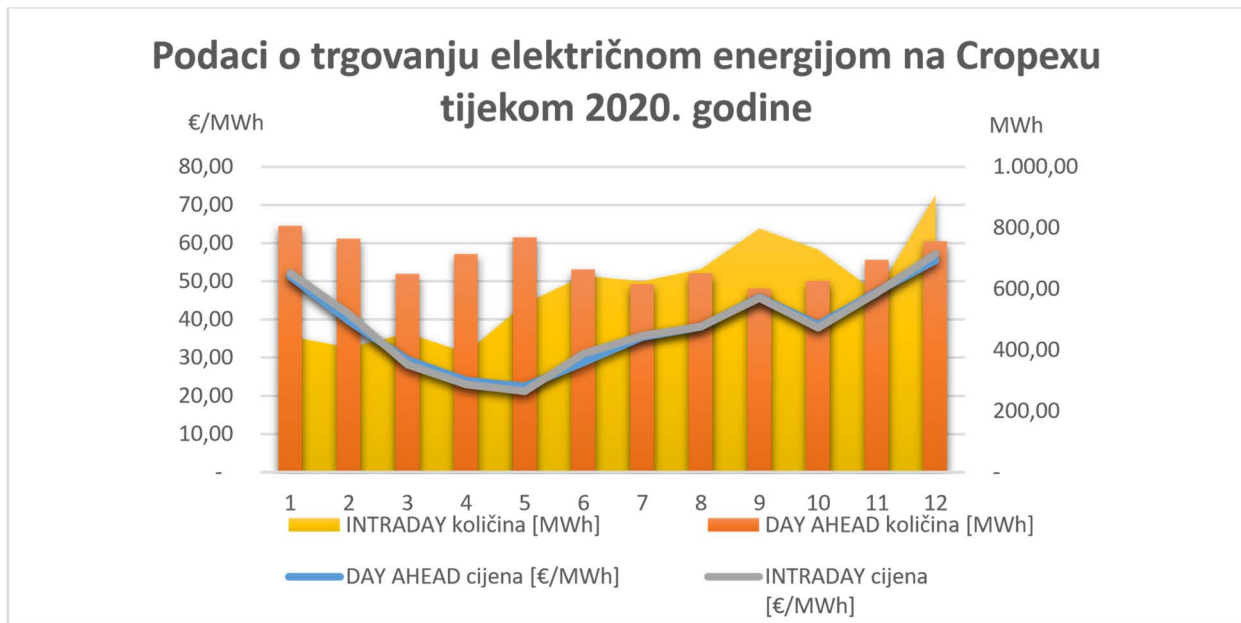
#### 5.4. Analiza trgovanja na Hrvatskoj burzi električne energije u 2019. godini



Grafikon 4. Vlastita obrada prema podacima Cropexa, (19.07.2023.)

Najniža cijena trgovanja zabilježena je u trećem mjesecu s vrijednošću od 39,59 €/MWh, dok je najviša cijena trgovanja bila u prvom mjesecu s vrijednošću od 69,32 €/MWh. U općenitom trendu, cijene trgovanja na DAY AHEAD tržištu pokazuju fluktuacije bez jasne uzorke ili trenda. Količina trgovanja na DAY AHEAD tržištu također varira tijekom godine. Najmanja zabilježena količina trgovanja bila je u trećem mjesecu s vrijednošću od 458,09 MWh, dok je najveća količina trgovanja zabilježena u devetom mjesecu s vrijednošću od 723,87 MWh. U općenitom trendu, količina trgovanja na DAY AHEAD tržištu ima tendenciju fluktuacije bez jasnog uzorka ili trenda. Cijena trgovanja na INTRADAY tržištu također pokazuje fluktuacije tijekom godine. Najniža cijena trgovanja zabilježena je u šestom mjesecu s vrijednošću od 40,03 €/MWh, dok je najviša cijena trgovanja bila u prvom mjesecu s vrijednošću od 77,45 €/MWh. U općenitom trendu, cijene trgovanja na INTRADAY tržištu imaju tendenciju fluktuacije bez jasne uzorke ili trenda. Količina trgovanja na INTRADAY tržištu varira tijekom godine. Najmanja zabilježena količina trgovanja bila je u osmom mjesecu s vrijednošću od 15,45 MWh, dok je najveća količina trgovanja zabilježena u jedanaestom mjesecu s vrijednošću od 55,78 MWh. U općenitom trendu, količina trgovanja na INTRADAY tržištu ima tendenciju fluktuacije bez jasnog uzorka ili trenda. Cijene trgovanja na DAY AHEAD i INTRADAY tržištima pokazuju fluktuacije tijekom godine, bez jasnog uzorka ili trenda.

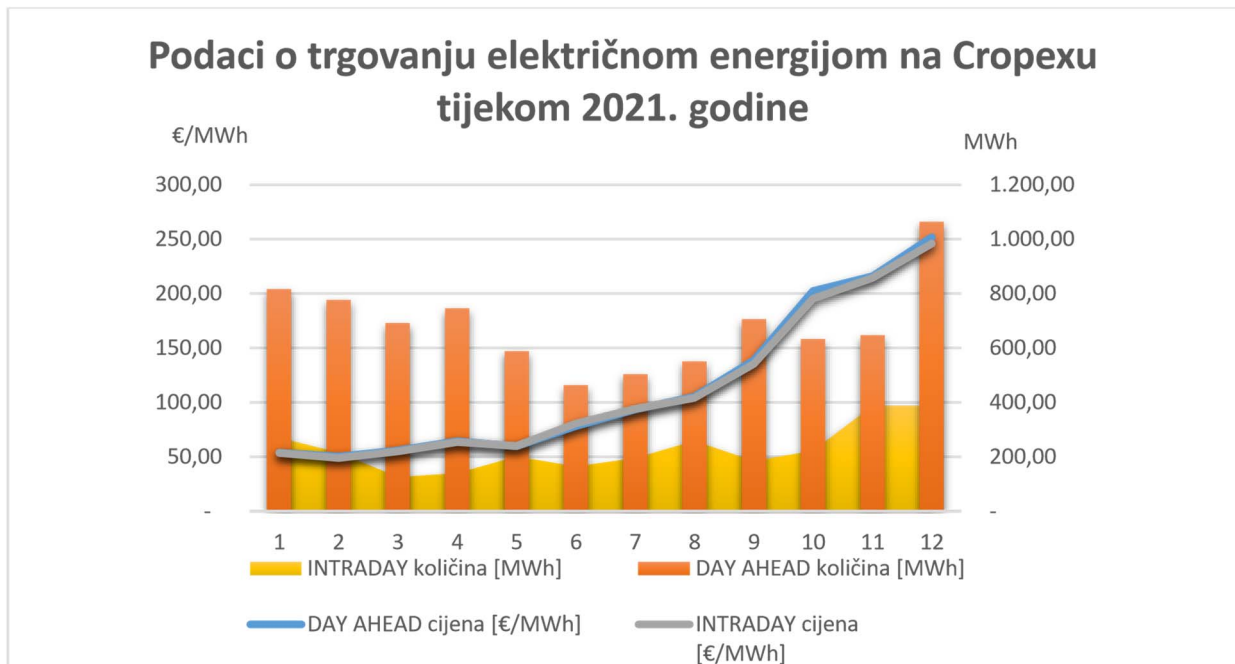
## 5.5. Analiza trgovanja na Hrvatskoj burzi električne energije u 2020. godini



Grafikon 5. Vlastita obrada prema podacima Cropexa, (19.07.2023.)

Najniža cijena trgovanja zabilježena je u petom mjesecu s vrijednošću od 22,47 €/MWh, dok je najviša cijena trgovanja bila u dvanaestom mjesecu s vrijednošću od 55,54 €/MWh. U općenitom trendu, cijene trgovanja na DAY AHEAD tržištu imaju tendenciju rasta prema kraju godine. Količina trgovanja na DAY AHEAD tržištu također varira tijekom godine. Najmanja zabilježena količina trgovanja bila je u devetom mjesecu s vrijednošću od 599,88 MWh, dok je najveća količina trgovanja zabilježena u prvoj mjesecu s vrijednošću od 805,61 MWh. U općenitom trendu, količina trgovanja na DAY AHEAD tržištu ima tendenciju fluktuacije bez jasnog uzorka ili trenda. Cijena trgovanja na INTRADAY tržištu također pokazuje fluktuacije tijekom godine. Najniža cijena trgovanja zabilježena je u petom mjesecu s vrijednošću od 21,22 €/MWh, dok je najviša cijena trgovanja bila u dvanaestom mjesecu s vrijednošću od 57,18 €/MWh. U općenitom trendu, cijene trgovanja na INTRADAY tržištu imaju tendenciju rasta prema kraju godine. Količina trgovanja na INTRADAY tržištu varira tijekom godine. Najmanja zabilježena količina trgovanja bila je u četvrtom mjesecu s vrijednošću od 31,32 MWh, dok je najveća količina trgovanja zabilježena u dvanaestom mjesecu s vrijednošću od 72,66 MWh. U općenitom trendu, količina trgovanja na INTRADAY tržištu ima tendenciju fluktuacije bez jasnog uzorka ili trenda. Cijene trgovanja na DAY AHEAD i INTRADAY tržištima pokazuju fluktuacije tijekom godine, s tendencijom rasta cijena na DAY AHEAD tržištu prema kraju godine

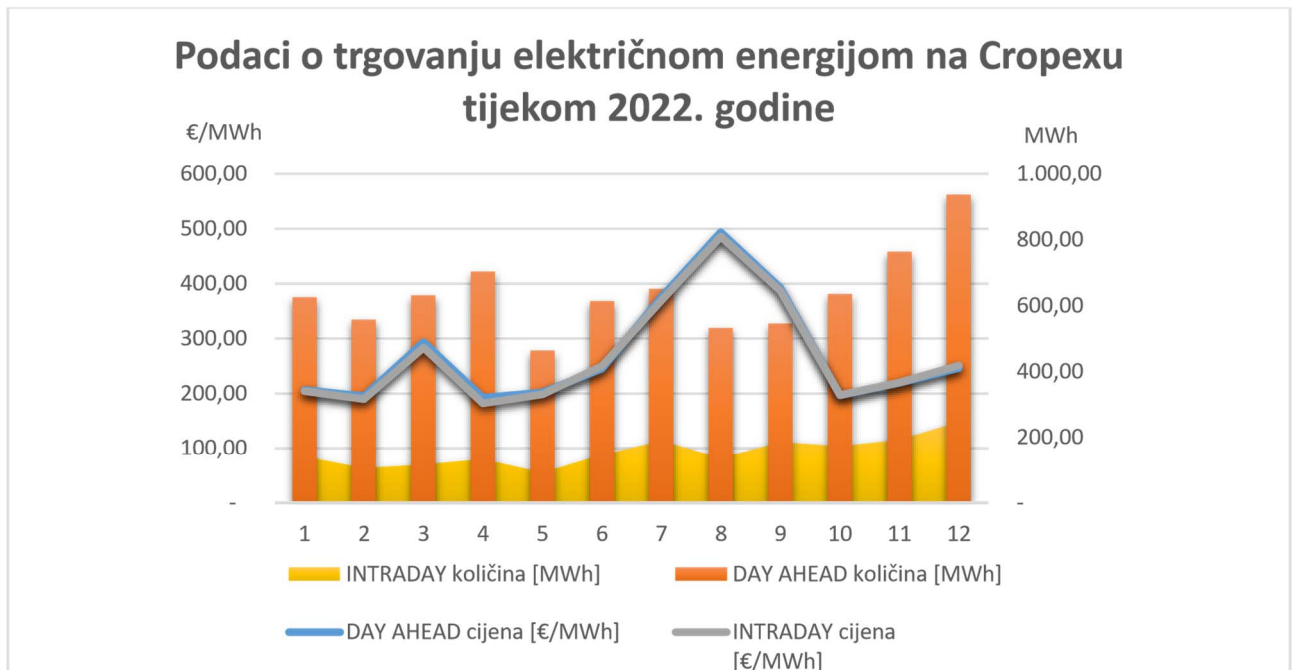
## 5.6. Analiza trgovanja na Hrvatskoj burzi električne energije u 2021. godini



Grafikon 6. Vlastita obrada prema podacima Cropexa, (19.07.2023.)

Najniža cijena trgovanja zabilježena je u drugom mjesecu s vrijednošću od 50,37 €/MWh, dok je najviša cijena trgovanja bila u zadnjem mjesecu s vrijednošću od 251,87 €/MWh. U općenitom trendu, cijene trgovanja na DAY AHEAD tržištu su relativno visoke u drugom dijelu godine. Količina trgovanja na DAY AHEAD tržištu također varira tijekom godine. Najmanja zabilježena količina trgovanja bila je u šestom mjesecu s vrijednošću od 462,44 MWh, dok je najveća količina trgovanja zabilježena u zadnjem mjesecu s vrijednošću od 1.063,91 MWh. U općenitom trendu, količina trgovanja na DAY AHEAD tržištu ima tendenciju rasta u drugom dijelu godine. Cijena trgovanja na INTRADAY tržištu također pokazuje fluktuacije tijekom godine. Najniža cijena trgovanja zabilježena je u drugom mjesecu s vrijednošću od 49,02 €/MWh, dok je najviša cijena trgovanja bila u dvanaestom mjesecu s vrijednošću od 246,01 €/MWh. U općenitom trendu, cijene trgovanja na INTRADAY tržištu imaju tendenciju rasta u drugom dijelu godine. Količina trgovanja na INTRADAY tržištu također pokazuje fluktuacije tijekom godine. Najmanja zabilježena količina trgovanja bila je u trećem mjesecu s vrijednošću od 31,67 MWh, dok je najveća količina trgovanja zabilježena u dvanaestom mjesecu s vrijednošću od 97,06 MWh. U općenitom trendu, količina trgovanja na INTRADAY tržištu ima tendenciju rasta u drugom dijelu godine.

## 5.7. Analiza trgovanja na Hrvatskoj burzi električne energije u 2022. godini



Grafikon 7. Vlastita obrada prema podacima Cropexa, (19.07.2023.)

Najniža cijena trgovanja zabilježena je u četvrtom mjesecu s vrijednošću od 192,50 €/MWh, dok je najviša cijena trgovanja bila u osmom mjesecu s vrijednošću od 493,67 €/MWh. U općenitom trendu, cijene trgovanja na DAY AHEAD tržištu su relativno visoke u drugom dijelu godine. Količina trgovanja na DAY AHEAD tržištu također varira tijekom godine. Najmanja zabilježena količina trgovanja bila je u petom mjesecu s vrijednošću od 463,70 MWh, dok je najveća količina trgovanja zabilježena u dvanaestom mjesecu s vrijednošću od 935,73 MWh. U općenitom trendu, količina trgovanja na DAY AHEAD tržištu ima tendenciju rasta prema kraju godine. Cijena trgovanja na INTRADAY tržištu također pokazuje fluktuacije tijekom godine. Najniža cijena trgovanja zabilježena je u četvrtom mjesecu s vrijednošću od 182,28 €/MWh, dok je najviša cijena trgovanja bila u osmom mjesecu s vrijednošću od 485,87 €/MWh. U općenitom trendu, cijene trgovanja na INTRADAY tržištu su relativno visoke u drugom dijelu godine. Količina trgovanja na INTRADAY tržištu također pokazuje fluktuacije tijekom godine. Najmanja zabilježena količina trgovanja bila je u drugom mjesecu s vrijednošću od 63,50 MWh, dok je najveća količina trgovanja zabilježena u dvanaestom mjesecu s vrijednošću od 148,52 MWh. U općenitom trendu, količina trgovanja na INTRADAY tržištu ima tendenciju rasta prema kraju godine.

## 6. RASPRAVA

Na početku ovog diplomskog rada, definirana je institucija burze i istaknuta njezina ključna uloga kao promotora slobodnijeg tržišta. Ova definicija otvorila je vrata razmatranju liberalizacije tržišta električne energije kako na europskom kontinentu tako i u Republici Hrvatskoj. Bitno je napomenuti da burza predstavlja instrument putem kojeg se odvijaju ekonomske razmjene električne energije između sudionika na dobrovoljnoj i monetarnoj osnovi.

Nadalje, dublja analiza povijesti tržišne liberalizacije električne energije u Europi, posebice tijekom 90-ih godina dvadesetog stoljeća, razotkrila je postupno napuštanje nacionalnog monopola nad električnom energijom. Ovaj prirodni monopol, koji se dugo smatrao nužnim, ograničavao je slobodu odabira i cijene električne energije za krajnje korisnike, bilo da su kućanstva ili gospodarski subjekti. Ovaj kontrast s drugim proizvodima i uslugama na tržištu potaknuo je raspravu o potrebi otvaranja tržišta i davanju potrošačima prava na izbor.

U ovom radu sam se usredotočio na burze električne energije koje djeluju u Europi, posebno u zemljama središnje i jugoistočne Europe. Ove zemlje su se brzo transformirale i krenule u projekte liberalizacije svojih tržišta energenata, s posebnim naglaskom na električnu energiju. Primjer Mađarske, s naglaskom na HUDEX-u, pokazuje kako je ta zemlja postala značajno središte za trgovinu električnom energijom u središnjoj i jugoistočnoj Europi. Usporedba europskih burzi električne energije pruža zanimljiv uvid u različite pristupe tržištu električne energije unutar Europe. Europske burze električne energije su ključne institucije za trgovinu električnom energijom unutar Europe i igraju ključnu ulogu u osiguravanju konkurencije, transparentnosti i učinkovitosti na tržištima energije. Europske burze električne energije imaju ključnu ulogu u procesu liberalizacije i integracije tržišta električne energije u Europi. Njihova prisutnost osigurava transparentnost cijena električne energije, potiče konkurenciju među trgovcima i proizvođačima, te pruža mogućnost za bolje upravljanje potrošnjom i proizvodnjom energije.

S obzirom na različite tržišne uvjete i potrebe zemalja u Europi, burze su razvile različite proizvode i usluge. Primjerice, Nord Pool se ističe svojom dugogodišnjom poviješću i iskustvom u nordijskim zemljama, dok EEX ima snažan fokus na trgovinu derivatima električne energije. EPEX SPOT je usmjeren na spot trgovinu, dok OMIE i BSP SouthPool služe potrebama tržišta na Pirinejskom poluotoku i jugoistočnoj Europi. Sve ove burze surađuju na različite načine kako bi osigurale stabilnost i likvidnost tržišta električne energije u Europi te potiču razvoj inovacija i tehnologija koje će podržati energetska tranziciju prema održivijem budućem energijskom sustavu.

Istaknuta je uloga CROPEX-a, hrvatske burze električne energije, kao važnog čimbenika prema praktičnoj liberalizaciji tržišta električne energije u Hrvatskoj. Unatoč pravnim i teorijskim koracima prema liberalizaciji već od devedesetih godina prošlog stoljeća, električna energija u Hrvatskoj se dugo smatrala "prirodnim monopolom".

Temeljna svrha liberalizacije tržišta električne energije sastoji se u promjeni tradicionalnog modela elektroenergetskog sektora. Ranije su djelatnosti prijenosa i distribucije električne energije, koje su karakterizirale prirodni monopol, bile povezane s proizvodnjom i opskrbom električnom energijom, što je rezultiralo nedostatkom konkurencije i ograničenim izborom za potrošače.

Liberalizacija tržišta električne energije temelji se na restrukturiranju elektroprivrednih poduzeća i elektroenergetskog sektora u cjelini. Ova promjena zahtijeva odgovore na nekoliko ključnih pitanja:

1. Vrsta tržišta: Treba odabrati odgovarajuću varijantu tržišta, odrediti opseg i dinamiku otvaranja tržišta.
2. Regulacija: Definirati pravila za funkcioniranje tržišta, upravljanje sustavom i mrežom.
3. Vlasnički odnosi: Razmisliti o vlasničkim odnosima i izvođenju razdvajanja elektroprivrednih djelatnosti
4. Prijelazni problemi: Rješavati prijelazne probleme poput naslijeđenih troškova, obveza javne usluge, tretiranja povlaštenih potrošača i socijalnih posljedica.

Zapadnoeuropske zemlje primjenjuju različite pristupe u uspostavi tržišta električne energije, prilagođavajući ih svojim specifičnim uvjetima i gospodarskim interesima. U globalu, ti procesi se odvijaju uspješno i često brže od zadanih rokova.



S druge strane, tranzicijske zemlje suočavaju se s posebnim izazovima. Naslijeđena struktura državnih elektroprivrednih poduzeća stvara socijalne probleme zbog nerealnih cijena električne energije i viška zaposlenih. Dodatni problemi se javljaju usporedno s procesom liberalizacije i privatizacije. Prije 20 godina donesen je Zakon o tržištu električne energije i drugi zakoni iz energetske paketa, koji su definirali nove zakonske okvire za sektor elektroenergetike. Međutim, ti zakoni su se pokazali nedorečenima zbog nedostatka podzakonskih akata i tehničke regulative, te možda preambicioznima i neusklađenima s realnim mogućnostima sektora i šireg gospodarskog okruženja. Možemo istaknuti da je burza električne energije igrala ključnu ulogu u napretku liberaliziranog tržišta električne energije u Republici Hrvatskoj. Očekuje se da će s vremenom doseći razinu prometa s drugim etabliranim energetske burzama diljem Europe, omogućujući konkurenciju koja će koristiti hrvatskim potrošačima, pružajući im pristup jeftinijoj i stabilnoj električnoj energiji - neophodnom resursu u današnjem modernom svijetu.

Električna energija je postala ključna komponenta moderne civilizacije. Njena dostupnost i stabilnost igraju ključnu ulogu u podržavanju ekonomskog razvoja, tehnološkog napretka i kvalitete života. Kako bismo bolje razumjeli kako je tržište električne energije evoluiralo kroz prošlost, kakvo je sada u sadašnjosti i što nas očekuje u budućnosti, razmotrit ćemo ovu temu iz različitih perspektiva.

### **Prošlost tržišta električne energije:**

U prošlosti, proizvodnja i distribucija električne energije često su bili pod monopolističkim ili vertikalno integriranim sustavima. To znači da su velike energetske kompanije kontrolirale sve aspekte proizvodnje, distribucije i cijena električne energije. Ovakav sustav često nije poticao konkurenciju i inovacije, što je rezultiralo visokim cijenama za potrošače i nedostatkom izbora.

### **Sadašnjost tržišta električne energije:**

Danas, tržište električne energije doživljava značajne promjene. Mnoge zemlje su prešle na deregulirane ili liberalizirane energetske sustave, što je otvorilo vrata većoj konkurenciji i inovacijama. Ovo je dovelo do stvaranja tržišta na kojem različiti proizvođači mogu sudjelovati, a potrošači mogu birati svoje dobavljače.

Ova promjena je donijela brojne blagodati:

1. **Konkurencija i niže cijene:** Konkurencija među energetske kompanijama potaknula je smanjenje cijena električne energije za potrošače. Cijene su postale transparentnije, a potrošači mogu uspoređivati ponude i odabrati najbolju opciju.
2. **Inovacije:** Tržište električne energije potaknulo je razvoj inovativnih tehnologija, uključujući obnovljive izvore energije, pametne mreže i energetske učinkovitost.
3. **Veća pouzdanost:** Deregulacija je potaknula investicije u modernizaciju energetske infrastruktura, što je rezultiralo većom pouzdanošću i manjim prekidima u isporuci električne energije.

#### **Budućnost tržišta električne energije:**

U budućnosti se očekuju daljnje promjene na tržištu električne energije. Evo nekoliko ključnih trendova:

1. **Obnovljivi izvori energije:** Očekuje se daljnji rast obnovljivih izvora energije poput solarnih i vjetroelektrana. To će smanjiti emisije stakleničkih plinova i ovisnost o fosilnim gorivima.
2. **Pametne mreže:** Razvoj pametnih mreža omogućit će bolje upravljanje i distribuciju električne energije, povećati energetske učinkovitost i smanjiti gubitke.
3. **Pohrana energije:** Tehnologije za pohranu energije postaju sve naprednije, što će omogućiti bolje upravljanje varijabilnom proizvodnjom iz obnovljivih izvora.
4. **Elektrifikacija i električna mobilnost:** Povećana elektrifikacija različitih sektora, uključujući prijevoz, otvorit će nova tržišta za električnu energiju.
5. **Društvena odgovornost:** Potrošači sve više traže čistu i održivu energiju, što će potaknuti energetske kompanije da usmjeravaju svoje strategije prema ekološkoj održivosti.

Tržište električne energije je doživjelo značajne promjene kroz prošlost i sadašnjost, a budućnost donosi još veće promjene usmjerene prema održivosti i inovacijama. Deregulacija i konkurencija su donijeli brojne blagodati potrošačima i potaknuli razvoj energetskega sektora. S razvojem obnovljivih izvora energije i pametnih tehnologija, možemo očekivati da će tržište električne energije igrati ključnu ulogu u stvaranju održive i energetske učinkovite budućnosti.

Na europskim burzama električne energije dosadašnje analize trgovanja pokazuju raznoliku sliku koja varira ovisno o različitim faktorima, uključujući geografsku lokaciju, vremenske uvjete, energetske politike i tehnološke inovacije. Evo nekoliko ključnih aspekata i trendova koji su obilježili trgovanje električnom energijom na europskim burzama:

1. **Rast trgovine električnom energijom:** Trgovina električnom energijom na europskim burzama je u posljednjem desetljeću značajno porasla. To je djelomično rezultat širenja deregulacije i liberalizacije tržišta električne energije u mnogim europskim zemljama, što je otvorilo vrata za veću konkurenciju i veći broj sudionika na tržištu.
2. **Povećana integracija europskih tržišta:** Postignuta je značajna integracija europskih tržišta električne energije putem tzv. zajedničkih mreža (common market coupling) i drugih inicijativa. Ovo je omogućilo lakši prijenos električne energije između zemalja i regija, što je povećalo likvidnost i stabilnost tržišta.
3. **Rast trgovine obnovljivom energijom:** Rast obnovljivih izvora energije kao što su vjetroelektrane i solarni paneli utjecao je na trgovanje električnom energijom. Proizvodnja iz obnovljivih izvora često varira ovisno o vremenskim uvjetima, što je rezultiralo većom volatilnošću cijena na tržištima električne energije.
4. **Spot i terminski ugovori:** Burze električne energije omogućuju trgovanje spot (trenutačnom) električnom energijom, ali također i terminskim ugovorima koji omogućuju trgovcima da se zaštite od budućih fluktuacija cijena.

5. **Pohrana energije i fleksibilnost:** Razvoj tehnologija za pohranu energije i pametnih mreža doprinosi boljem upravljanju potražnjom i ponudom električne energije. Ovo omogućuje veću fleksibilnost i bolju prilagodljivost tržištima.
6. **Utjecaj politika i regulativa:** Nacionalne i europske energetske politike i regulacije imaju značajan utjecaj na trgovanje električnom energijom. Poticaji za obnovljive izvore energije, cijene emisija CO<sub>2</sub>, te pravila o energetskej učinkovitosti utječu na dinamiku tržišta.
7. **Ovisnost o vremenskim uvjetima:** Europa se suočava s sezonskim i godišnjim promjenama u potražnji i proizvodnji električne energije zbog vremenskih uvjeta. To može izazvati izazove u ravnoteži između ponude i potražnje te zahtijeva napredno upravljanje mrežom.
8. **Razvoj pametnih tehnologija:** Pametne mreže, pametni brojači i analitika podataka postaju sve važniji za optimizaciju i praćenje trgovine električnom energijom, te za osiguranje stabilnosti mreže.

Europska tržišta električne energije su dinamična i podložna brojnim promjenama. Rast trgovine električnom energijom, integracija tržišta, povećana upotreba obnovljivih izvora energije i utjecaj politika i regulativa oblikuju budućnost trgovanja električnom energijom u Europi. Očekuje se da će daljnji tehnološki napredak i usmjerenost na održivost dalje transformirati europska tržišta električne energije u godinama koje dolaze.

## 7. ZAKLJUČAK

Analiza burzovnog tržišta električne energije otkriva složenu i dinamičnu prirodu trgovine električnom energijom te važnost burzi u olakšavanju transparentnosti, konkurencije i učinkovitosti tržišta. Kroz pregled organizacije tržišta, strukture, vrsta tržišta i regulatornih okvira, moguće je sagledati širok spektar aspekata povezanih s trgovinom električnom energijom.

U Europi, liberalizacija i deregulacija tržišta električne energije omogućili su razvoj brojnih burzi električne energije, poput European Energy Exchange (EEX), koje su postale ključne platforme za trgovanje električnom energijom na regionalnoj i međunarodnoj razini. Slično tome, u Republici Hrvatskoj, Croatian Power Exchange (CROPEX) igra važnu ulogu u poticanju konkurencije i transparentnosti na domaćem tržištu.

Bilateralno tržište električne energije omogućuje izravno trgovanje između sudionika, što pruža veću fleksibilnost i prilagodbu potrebama tržišta. Burze električne energije, poput HUPX u Mađarskoj, omogućuju sudionicima tržišta da trguju električnom energijom na spot tržištu, terminskom tržištu i intraday tržištu, pružajući im različite opcije i instrumente za upravljanje rizicima.

Važno je naglasiti da su burze električne energije vitalni dio energetskeg sektora i doprinose stabilnosti, likvidnosti i konkurenciji na tržištu električne energije. Njihova uloga u olakšavanju trgovanja električnom energijom, cjenovnom formiranju i pružanju pristupa tržištu za različite sudionike ključna je za razvoj održivog i efikasnog energetskeg sustava.

Analiza burzovnog tržišta električne energije pruža uvid u složene mehanizme i faktore koji utječu na trgovinu električnom energijom. Razumijevanje tih aspekata može pomoći donositeljima odluka, sudionicima tržišta i regulatorima u oblikovanju politika i strategija koje će osigurati stabilno, konkurentno i održivo tržište električne energije.

## Literatura

Knjige, znanstveni i stručni članci:

1. Kuzle I., Tešnjak, S., Banovac, E., (2009.) Tržište električne energije, Graphis, Zagreb, <Raspoloživo na: [http://www.graphis.hr/news/trziste/trziste\\_2\\_web.pdf](http://www.graphis.hr/news/trziste/trziste_2_web.pdf) > Pristupljeno: 07.06.2023.
2. Majstorović, G., (2004.), Pregled organizacije elektroenergetskog sektora u Europi, časopis Elektro, <Raspoloživo na: [https://bib.irb.hr/datoteka/160869.ELEKTROOrganizacija\\_EES\\_u\\_Europi.pdf](https://bib.irb.hr/datoteka/160869.ELEKTROOrganizacija_EES_u_Europi.pdf) > Pristupljeno: 03.05.2023.
- Shahidehpour, M., Yamin, H., Li, Z., (2002.), Market Operations in Electric Power Systems: Forecasting, Scheduling, and Risk Management, John Wiley & Sons, New York
3. Nikolovski, S., Fekete, K., Knežević, G., Stanić, Z., (2010.), Uvod u tržište električne energije; Grafika 2. d.o.o., Osijek, <Raspoloživo na: <https://www.bib.irb.hr/446104> > Pristupljeno 04.06.2023.
4. Tominov, I, (2008.) Liberalizacija tržišta električne energije: Ispunjava li ciljeve?, Energija, Vol. 57 No. 3, < Raspoloživo na: <https://hrcak.srce.hr/28982>> Pristupljeno: 21.05.2023.
5. Župić, I., (2002.), Formiranje cijene električne energije na tržištu, Institut za elektroprivredu i energetiku, Zagreb
6. Shahidehpour, M., Yamin, H., Li, Z., (2002.), Market Operations in Electric Power Systems: Forecasting, Scheduling, and Risk Management, John Wiley & Sons, New York

Ostali izvori:

1. Balkan green energy news, <Raspoloživo na: [Electrical energy news from 13 countries of the Balkan region \(balkangreenenergynews.com\)](http://www.balkangreenenergynews.com)> Pristupljeno: 01.06.2023.
2. Hrvatska burza električne energije, <Raspoloživo na: (<https://www.cropex.hr/hr/ona.html>)> Pristupljeno: 12.06.2023.
3. Unutarnje europsko tržište, <Raspoloživo na: [Unutarnje energetske tržište | Informativni članci o Europskoj uniji | Europski parlament \(europa.eu\)](http://europa.eu)> Pristupljeno: 11.06.2023.
4. HEP društva, <Raspoloživo na: <https://www.hep.hr/drustva-hep-grupe/hep-trgovina-d-o-o>> Pristupljeno: 05.06.2023.

5. Mađarska burza električne energije, <Raspoloživo na: <https://hupx.hu/en>> Pristupljeno: 06.06.2023.
6. Pravila organiziranja tržišta električne energije, Narodne novine, br. 107/19.,<Raspoloživo na: [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019\\_11\\_107\\_2146.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_11_107_2146.html)> Pristupljeno: 10.06.2023.
7. Pravila djelovanja tržišta električne energije, Narodne novine, br. 135/06.,<Raspoloživo na: [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2006\\_12\\_135\\_3070.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2006_12_135_3070.html)> Pristupljeno: 13.06.2023.
8. Zakon o tržištu električne energije, Narodne novine, br. 111/21,<Raspoloživo na: [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2021\\_10\\_111\\_1940.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2021_10_111_1940.html)> Pristupljeno: 04.06.2023.

## **Popis slika**

1. Slika 1. Prikaz Frankfurtske burze , <Raspoloživo na: <https://www.boerse-frankfurt.de/en/know-how/visit-boerse-frankfurt>>, Pristupljeno 21.06.2023.
2. Slika 2. Sudionici na tržištu električne energije, <Raspoloživo na: <https://www.hrote.hr/trzisni-sudionici>> Pristupljeno: 21.06.2023.
3. Slika 3. Infrastruktura i akteri u distribuciji električne energije na tržištu, <Raspoloživo na <https://jesuslago.com/introduction-to-the-electrical-markets>> Pristupljeno: 22.06.2023.
4. Slika 4. Prikaz infrastrukture na tržištu električne energije, <Raspoloživo na: <https://www.instituteforenergyresearch.org/electricity-transmission>> Pristupljeno: 23.06.2023.
5. Slika 5. Prikaz sustava javne usluge i tržišta električne energije, <Raspoloživo na: <https://www.hrote.hr/model-trzista-417>> Pristupljeno: 23.06.2023.
6. Prikaz kontinuiranog unutar dnevnog tržišta, <Raspoloživo na: <https://www.magnuscmd.com/continuous-intraday-market-europe-electricity>> Pristupljeno: 27.06.2023.

## **Popis grafikona**

1. Analiza trgovanja na Hrvatskoj burzi električne energije u 2016. godini
2. Analiza trgovanja na Hrvatskoj burzi električne energije u 2017. godini
3. Analiza trgovanja na Hrvatskoj burzi električne energije u 2018. godini
4. Analiza trgovanja na Hrvatskoj burzi električne energije u 2019. godini
5. Analiza trgovanja na Hrvatskoj burzi električne energije u 2020. godini
6. Analiza trgovanja na Hrvatskoj burzi električne energije u 2021. godini
7. Analiza trgovanja na Hrvatskoj burzi električne energije u 2022. godini