

## АЛЬТЕРНАТИВНА МОДЕЛЬ КОНКУРЕНТНОГО РИНКУ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ УКРАЇНИ (частина 1)

©2020 КИЗИМ М. О., САЛАСHENKO Т. І.

УДК 330.34  
JEL: L94; Q42

### Кизим М. О., Салашенко Т. І. Альтернативна модель конкурентного ринку електроенергії України (частина 1)

Україна впровадила квазіконкурентний ринок електроенергії європейського прототипу, який має істотні вади функціонування. Виправлення цієї моделі має відбуватися з урахуванням вимог європейського транснаціонального законодавства, особливостей національної енергосистеми та найуспішнішого досвіду в лібералізації ринків електроенергії інших країн світу. У статті запропоновано альтернативну модель конкурентного ринку електроенергії України, яка передбачає: запровадження виключно організованої форми торгівлі електроенергією на довгостроковому часовому інтервалі; розвиток спотових сегментів ринку за рахунок ефективного поєднання різних механізмів торгівлі та методів ціноутворення; розбудову системи управління балансуванням на основі комбінованої диспетчеризації. Строковий ринок електроенергії представляється автотрами у формі ринку фінансових деривативів на електроенергію, які можна конвертувати у фізичну електроенергію, каскадувати на коротші періоди часу або проводити фінансові розрахунки за ними. Ринок на добу наперед поділено на 3 сесії: перші дві з яких функціонують за заявленими цінами, тоді як третя – за маржинальними. Внутрішньодобовий ринок функціонує також на основі багатосесійної торгівлі: запропоновано впровадити 6 внутрішньодобових аукціонів та безперервну торгівлю. Балансуючий ринок представлено двома сегментами: ринком балансуєної потужності та ринком балансуєної енергії, які разом дозволяють запровадити комбіновану диспетчеризацію в енергосистемі. Авторами визначено істотні переваги цієї моделі порівняно з існуючою, які дозволять забезпечити операційну ефективність функціонування конкурентного ринку електроенергії в Україні.

**Ключові слова:** електроенергія, ринок електричної енергії, конкуренція, строковий ринок, спотовий ринок, балансування.

**DOI:** <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2020-8-115-124>

**Рис.:** 1. **Табл.:** 3. **Бібл.:** 20.

**Кизим Микола Олександрович** – доктор економічних наук, професор, член-кореспондент НАН України, директор Науково-дослідного центру індустріальних проблем розвитку НАН України (пров. Інженерний, 1а, 2 пов., Харків, 61166, Україна)

**E-mail:** [m.kyzym@gmail.com](mailto:m.kyzym@gmail.com)

**ORCID:** <http://orcid.org/0000-0001-8948-2656>

**Researcher ID:** <http://www.researcherid.com/Y-5422-2019>

**Scopus Author ID:** 57216130870

**Салашенко Тетяна Ігорівна** – кандидат економічних наук, старший науковий співробітник відділу промислової політики та енергетичної безпеки, Науково-дослідний центр індустріальних проблем розвитку НАН України (пров. Інженерний, 1а, 2 пов., Харків, 61166, Україна)

**E-mail:** [tisandch@gmail.com](mailto:tisandch@gmail.com)

**ORCID:** <http://orcid.org/0000-0002-1822-5836>

**Researcher ID:** <http://www.researcherid.com/V-3701-2017>

UDC 330.34

JEL Classification: L94; Q42

### **Kyzym M. O., Salashenko T. I. The Alternative Model of Competitive Electric Energy Market of Ukraine (Part 1)**

Ukraine has introduced a quasi-competitive electric energy market of the European prototype, which has significant functioning defects. Correction of this model should take into account the requirements of the European cross-national legislation, peculiarities of the national energy system and the most successful experience in liberalization of electric energy markets of other world countries. The article proposes an alternative model of the competitive electric energy market of Ukraine, which provides for: introduction of exclusively organized form of electric energy trading over a long time interval; development of spot segments of the market through an effective combination of different trade mechanisms and pricing methods; development of the balancing management system on the basis of combined dispatching. The time market of electric energy is presented by the authors in the form of the market of financial derivatives for electric energy, which can either be converted into physical electric energy, or can be cascaded for shorter periods of time, or can become basis for financial settlements. The one day in advance market is divided in 3 sessions: the first two of which function at the declared prices, while the third one – at the margin prices. The intra-day market also operates on the basis of multi-session trade: it is proposed to introduce 6 intra-day auctions and continuous trade. The balancing market is represented by two segments: the balancing power market and the balancing energy market, which together allow to introduce combined dispatching in the energy system. The authors have identified significant advantages of this model compared to the existing one, which will ensure operational efficiency of the competitive electric energy market in Ukraine.

**Keywords:** electric energy, electric energy market, competition, time market, spot market, balancing.

**Fig.:** 1. **Tabl.:** 3. **Bibl.:** 20.

**Kyzym Mykola O.** – D. Sc. (Economics), Professor, Corresponding Member of NAS of Ukraine, Director, Research Centre of Industrial Problems of Development of NAS of Ukraine (2 floor 1a Inzhenernyi Ln., Kharkiv, 61166, Ukraine)

**E-mail:** [m.kyzym@gmail.com](mailto:m.kyzym@gmail.com)

**ORCID:** <http://orcid.org/0000-0001-8948-2656>

**Researcher ID:** <http://www.researcherid.com/Y-5422-2019>

**Scopus Author ID:** 57216130870

**Salashenko Tatiana I.** – PhD (Economics), Senior Research Fellow of the Department of Industrial Policy and Energy Security, Research Centre of Industrial Problems of Development of NAS of Ukraine (2 floor 1a Inzhenernyi Ln., Kharkiv, 61166, Ukraine)

**E-mail:** [tisandch@gmail.com](mailto:tisandch@gmail.com)

**ORCID:** <http://orcid.org/0000-0002-1822-5836>

**Researcher ID:** <http://www.researcherid.com/V-3701-2017>

Еволюція ринків електроенергії (РЕЕ) у світі засвідчила їх поступовий перехід від вертикально-інтегрованої державної моделі до моделей односторонньої, а згодом – двосторонньої конкурентної торгівлі. На цей час найпрогресивнішою вважається організована форма останньої, в якій учасники ринку можуть самостійно визначати фізичні та комерційні потоки електроенергії (ЕЕ), а оператори ринків – відбирати цінові заявки на основі мінімізації цін купівлі та максимізації цін продажу [1; 2].

Найбільш швидко та інтенсивно розвиваються ринки електроенергії в ЄС. До 2015 р. РЕЕ країн – членів ЄС еволюціонували на добровільній основі, та тільки у 2018–2019 рр. Четвертим енергопакетом під назвою “*Clean energy for all Europeans*” законодавчо було закріплено цільову модель конкурентного РЕЕ [3]. Отже, в ЄС загальноприйнятою стала чотирьохсегментарна модель конкурентного РЕЕ, в якій 4 часові сегменти послідовно змінюють один одного, а саме: строковий ринок (СР), ринок на добу наперед (РДН), внутрішньодобовий ринок (ВДР), балансуєчий ринок (БР) [4].

ЄС як інтеграційне об'єднання прагне поширити власний досвід реформування ринків електроенергії на інші країни, зокрема на країни – члени Енергетичного співтовариства, зобов'язуючи останніх імплементувати норми енергетичних *acquis communautaires*.

Україна, як член Енергетичного співтовариства, прийняла Закон України «Про ринок електричної енергії» від 17.04.2017 р. № 2019-VIII та відкрила оптовий РЕЕ для конкуренції із 01.07.2019 р. [5]. Однак відсутність рефлексії методологічних засад його формування обумовило неефективність, дисбалансованість та неліквідність його функціонування. Визначені нормативні засади функціонування українського РЕЕ спотворили європейський прототип країни та підкреслили вади національного електроенергетичного циклу. Серед недоліків національної моделі є такі:

- 1) РДН є лише однією з форм (позабіржовою) торгівлі ЕЕ на строковому часовому сегменті;
- 2) покладення спеціальних обов'язків на АЕС і ГЕС урізало конкуренцію серед продавців ЕЕ;
- 3) штучно створений державний трейдер в особі ДП «Гарантований покупець» сконцентрував переважну більшість комерційних потоків ЕЕ, набувши монопольного положення на ринку;
- 4) аукціонний підхід і маржинальний метод ціноутворення як індикативний на РДН стрімко підвищив оптові ціни ЕЕ, а також обумовив значну цінову волатильність у різні часові періоди;
- 5) жорсткі цінові обмеження на РДН і ВДР обумовило маніпулювання ринковою владою крупними гравцями ринку;
- 6) високі цінові обмеження для БР зробили цей сегмент комерційно привабливим для торгівлі;

- 7) запроваджена модель самодиспетчеризації на БР не дозволила ОСП вчасно та ефективно збалансувати енергосистему;
- 8) стрімкий розвиток ВДЕ та відсутність фінансової відповідальності у виробників ЕЕ з ВДЕ призвела до частих аварійних та економічно неоднозначних команд ОСП;
- 9) низька культура розрахунків сприяла зростанню заборгованості в учасників РЕЕ.

Отже, наразі РЕЕ України функціонує за квазі-конкурентною проєвропейською моделлю в умовах висококонцентрованої пропозиції та низькоманеврової та відносно ізольованої енергосистеми, що відображаються в цінових маніпуляціях і кон'юнктурних диспропорціях на ринку. Означене вимагало розробки альтернативної моделі конкурентного РЕЕ, яка виправить означені недоліки та забезпечить спрямованість його сталого саморозвитку.

Мета створення альтернативної моделі конкурентного РЕЕ, як і раніше, прямо витікає з преамбули Закону України № 2019-VIII: «забезпечення надійного та безпечного постачання ЕЕ споживачам з урахуванням інтересів споживачів, розвиток ринкових відносин, мінімізація витрат на постачання ЕЕ та мінімізація негативного впливу на навколишнє природне середовище» [5]. Завданням побудови альтернативної моделі конкурентного РЕЕ в Україні є обґрунтування ключових детермінантів його функціонування із урахуванням особливостей національної енергосистеми при збереженні ключових елементів європейської моделі. Останні необхідно для інтеграції РЕЕ України в європейський енергетичний простір. Такими ключовими елементами вважаються:

- 1) чотирьохсегментарна модель будови, тобто послідовність часових сегментів РЕЕ;
- 2) збереження часу закриття воріт, методів ціноутворення та інших норм Четвертого енергопакета для міжкордонної торгівлі;
- 3) пріоритетність споживання ЕЕ, виробленої з ВДЕ.

В альтернативній моделі конкурентного РЕЕ Україна підтримує децентралізований підхід до формування конкурентного РЕЕ, загальноприйнятий в ЄС, але враховує (транспонує) найуспішніші елементи конкурентних РЕЕ інших країн світу з урахуванням європейських наднаціональних нормативних вимог та з огляду на специфіку функціонування національної енергосистеми. Враховуючи це, ключові детермінанти конкурентного РЕЕ України за альтернативної моделі виглядають таким чином (табл. 1).

За аналогією з Польщею та Австралією пропонується, що товарний РЕЕ України буде функціонувати виключно на біржовій основі (прямі договори між учасниками РЕЕ виключаються) [6–8].

## Ключові детермінанти конкурентного РЕЕ України за альтернативної моделі

Детермінанта	Характеристика детермінанти	Особливості застосування
1. Географічна демаркація	Зональний підхід із потоковими ринковими зв'язками	Розукрупнення торгових зон
2. Спосіб диспетчеризації	Комбінований спосіб	Розбудова ринку балансує потужностей (РБП) та участь ОСП у ВДР задля централізованої диспетчеризації низькоманеврових ГП
3. Ринкова інфраструктура	ОСП + ОР	ОР виконує комерційні функції на всіх сегментах товарного РЕЕ. ОСП відповідає за фізичне балансування енергосистеми
4. Форми торгівлі	Організована біржова торгівля	Інші форми торгівлі виключаються
5. Часові сегменти	СР – РДН – ВДР – БР	Різні часові сегменти послідовно змінюють один одного у часі. Кожен сегмент поділяється на декілька сесій
6. Методи ціноутворення	Заявлені та маржинальні ціни	СР орієнтується на заявлені ціни, РДН і ВДР використовують обидва види цін, БР орієнтується на індикативну ціну РДН
7. Продуктова диверсифікація	Блочні та одиничні продукти	По мірі наближення до реального часу споживання ЕЕ відбувається розукрупнення продуктів

**Строковий РЕЕ (СР).** Проблема забезпечення ефективності функціонування СР породжена плутаниною часових границь ринку та форм торгівлі ЕЕ у Законі України № 2019-VIII, яка заклала суттєву помилку при побудові поточної моделі РЕЕ. Так, якщо РДН, ВДР і БР є відокремленими сегментами РЕЕ за часовими границями (моментом купівлі-продажу ЕЕ), то ринок двосторонніх договорів (РДД) відображає форму торгівлі ЕЕ. Тільки РДД визначено як неорганізований сегмент ринку, тоді як інші передбачають створення відповідної торговельної платформи: під керівництвом чи то ОР (для сегментів РДН та ВДР), чи то ОСП (для БР).

Таким чином, дійсні нормативні положення майже виключають можливість організованої торгівлі ЕЕ на довгостроковому часовому інтервалі. Цю помилку намагається виправити Українська енергетична біржа, яка організує прості аукціони для виробників ЕЕ державної форми власності та для інших учасників РЕЕ у формі комерційних сесій [9]. Однак висока концентрація виробників ЕЕ на РЕЕ України та відносна ізольованість енергосистеми України від європейських РЕЕ обумовлюють істотні ризики маніпулювання ринковою владою виробниками ЕЕ. Отже, дійсні нормативно-організаційні положення щодо вибору форм торгівлі ЕЕ на довгостроковому часовому інтервалі підлягають перегляду з точки зору можливості створення організованої торгівлі ЕЕ. Торгівля на СР повинна нівелювати ризики короткострокової цінової волатильності для покупців ЕЕ та гарантувати повернення капіталовкладень для виробників ЕЕ.

Проаналізований європейський досвід щодо функціонування строкових РЕЕ [6; 10] дозволяє визначити різні напрями вирішення цієї проблеми, які з урахуванням особливостей функціонування національної енергосистеми України можуть бути перенесені в національну практику. Серед таких здобутків, що сприяють розвитку вільної та прозорої строкової торгівлі ЕЕ, є:

- 1) зростання питомої вагомості організованої форми торгівлі ЕЕ;
- 2) розвиток ринків фінансових деривативів як переважної його форми;
- 3) основною формою фінансових деривативів на ЕЕ є ф'ючерси, тоді як решта вважаються похідними інструментами;
- 4) обумовленість цін фінансових деривативів ЕЕ цінами на фізичну ЕЕ на спотовому ринку (частіше РДН, як виключення – ВДР);
- 5) можливість конвертації фінансової ЕЕ у фізичну на основі кооперації організованих торговельних платформ;
- 6) каскадування продуктів на коротші періоди часу;
- 7) торгівля ведеться на різних часових інтервалах – від 1 доби до 6 років наперед;
- 8) виокремлення двох видів строкових контрактів на ЕЕ – для базового та пікового навантаження.

Враховуючи визначені здобутки, можна визначити, що метою створення СР в Україні повинно бути забезпечення прозорої та економічної ефективності торгівлі ЕЕ на довгостроковому часовому інтервалі за рахунок ефективного поєднання форм організованої

торгівлі фінансовими деривативами та фізичною ЕЕ на біржовому ринку. Пропонується, що СР в Україні функціонуватиме у формі фінансової енергетичної біржі, на якій відбувається торгівля фінансовими деривативами на ЕЕ. На першому етапі доцільно впровадити лише ф'ючерси із подальшим розвитком інших фінансових інструментів. Ф'ючерси мають бути підкріпленні фізичними потужностями: генеруючими потужностями або правами на пропускну потужність. Ф'ючерси можна конвертувати у форвардні контракти, каскадувати на коротші періоди або вимагати фінансових розрахунків за ними. Цінових обмежень на СР не повинно існувати, ціноутворення має відбуватися за заявленою ціною, а розрахунки за ф'ючерсами – за розрахунковою базовою/піковою ціною РДН-аукціону на кінець періоду. Кожний учасник РЕЕ, зареєстрований ОР, може стати учасником СР.

**Р**инкові продукти, які обертатимуться на СР України, поділяються на: ф'ючерси та форварди на ЕЕ для базового (тривалістю 24 год.) та пікового (тривалістю 12 год. – із 09 год. до 21 год.) навантажень, що відповідає добовій циклічності споживання ЕЕ в Україні (табл. 2).

До початку операційного періоду (рік, квартал, місяць, тиждень, доба) та до 2 діб, що передують фізичній поставці ЕЕ, оптові продавці (виробники та імпортери ЕЕ) можуть запропонувати весь максимально можливий і технічно досяжний обсяг ЕЕ, який може бути згенеровано в межах кожної години фізичної поставки з урахуванням планового графіка зупинок і проведення ремонтів, а також поставлено за результатами явних аукціонів на розподіл пропускну потужності. Залежно від терміну дії ф'ючерси доцільно поділити на річні, квартальні, місячні, тижневі та добові. Ф'ючерси можна конвертувати у форвардні

контракти до настання терміну їх погашення, каскадувати на більш короткі періоди або вимагати фінансових розрахунків за ними.

Граничний термін погашення ф'ючерсних контрактів настає за 2 доби до фактичного операційного періоду (року, кварталу, місяця, тижня або доби фізичної поставки ЕЕ).

Оптові продавці ЕЕ, які мають незаконтрактовані обсяги за форвардними договорами, можуть їх запропонувати на спотових сегментах РЕЕ.

**З**гідно із Законом України № 2019-VIII, передбачається, що ОР буде відповідальний тільки за діяльність на організованих сегментах ринку (РДН і ВДР), тоді як довгострокові угоди на РЕЕ будуть здійснюватися на власний ризик учасників, а ОСП реєструватиме лише узгоджені номінації [5]. Створення організованого СР передбачає наділення ОР додатковими функціями щодо оперування відповідною торговельною платформою. В європейській практиці наявний досвід функціонування як єдиного оператора для строкового та спотового РЕЕ з відокремленими підрозділами (IPEX в Італії, TGE в Польщі, HUPX в Угорщині, IBEX в Болгарії), так і двох самостійних бірж у межах однієї компанії (EEX Group, яка оперує двома біржами Erex Spot – для торгів на РДН і ВДР та EEX – для ф'ючерсної торгівлі на строковому РЕЕ), а також відокремленого функціонування двох бірж (Nord Pool і Nasdaq Commodities) без їх операційного об'єднання [11].

Враховуючи загальноєвропейську тенденцію щодо інтегрування різних сегментів під єдиним керівництвом, в Україні доцільно створити на базі єдиного ОР два відокремлені самостійні підрозділи, що будуть оперувати строковими і спотовими сегментами РЕЕ із налагодження ефективного обміну даними

Таблиця 2

Визначальні особливості продуктів на ДР України

Характеристика ринку	Тип продуктів	
	Ф'ючерси на ЕЕ	Форварди на ЕЕ
Тип продуктів	Блочні продукти базового та пікового навантажень	
Період погашення	Рік, квартал, місяць, тиждень, доба	
Відкриття воріт	За 2 роки до фізичної поставки	За 1 рік до фізичної поставки
Закриття воріт	За 2 доби до доби фізичної поставки	
Метод ціноутворення	За заявленою ціною	
Механізм каскадування	Існує	Не існує
Можливість конвертації у фізичну ЕЕ	У форвардні контракти, реєстрація на аукціонах РДН	–
Керуючий орган	Оператор ринку	
Кліринг і врегулювання	Уповноважений банк	
Фінансове розрахунки	Протягом 5 робочих днів після доби фізичної поставки	
Зони передачі	Визначені торгові зони національним ОСП	

між ними та ОСП. Аналіз нормативно закріплених функцій за ОР у Законі України № 2019-VIII (ст. 51) дозволяє встановити єдине управління різними сегментами єдиним ОР, що запобігає дублюванню деяких функцій у межах різних підприємств. За рахунок поєднання різних часових сегментів під єдиним керівництвом ОР спрощуються процес клірингу, взаєморозрахунки за фінансовими інструментами та зобов'язаннями учасників ринку за договорами купівлі-продажу ЕЕ. Фінансові ризики як за строковими, так і спотовими угодами проходять через уповноважений банк або клірингову установу, в яких учасники РЕЕ мають рахунки ЕСКРОУ.

Отже, організація СР на біржовій основі дасть змогу хеджувати довгострокові та короткострокові ризики торгівлі ЕЕ на інтервалі 2 роки – 2 доби до фізичної поставки ЕЕ, сприяючи підвищенню ліквідності торгівлі ЕЕ як товаром.

**Ринок на добу наперед (РДН).** Наразі РДН в Україні сформовано за класичною європейською моделлю на основі досвіду словацької енергетичної біржі – ОКТЕ [12]. Однак, як вважається, саме європейська модель РДН, на основі сліпих аукціонів з алгоритмом об'єднання цін за маржинальним методом ціноутворення, несе істотні ризики стрімкого зростання цін ЕЕ для українського споживача. Основною причиною такого зростання є вузька диверсифікованість національної електрогенерації, яка розподілена між дешевими атомною та гідроенергією, а також дорогою ЕЕ вугільних ТЕС і газових ТЕЦ. Внаслідок маржинального методу ціноутворення український споживач не має змоги отримати переваги від споживання дешевої та низьковуглецевої ЕЕ, а змушений сплачувати за всю ЕЕ за ціною дорогої та брудної теплової генерації.

Вирішити цю проблему можна на основі використання досвіду Польщі та Чехії як аналогових моделей будови РДН, де послідовно ведеться безперервна й аукціонна торгівля на добу наперед [7; 13]. Такий підхід забезпечить нівелювання ризиків стрімкого зростання ціни ЕЕ до маржинального енергоблоку для покупців.

Безперервну торгівлю на РДН України за заявленою ціною пропонується проводити блочними продуктами (базового, пікового та напівпікового навантаження) у дві сесії – РДН1 та РДН2.

**РДН1** – перша сесія – виробники ЕЕ-підприємства державної форми власності будуть реалізувати необхідні та достатні обсяги постачальникам універсальних послуг (ПУП) для покриття побутових потреб. Купівля-продаж ЕЕ відбуватиметься за державними регульованими цінами, розрахованими Регулятором за економічно обґрунтованими (короткостроковими маржинальними) витратами з урахуванням встановленого відсотка рентабельності. Для покриття побутових потреб ПУП повинні подати

заявки на прогнозні обсяги такої ЕЕ на визначеній території на наступну добу. У результаті всі заявки будуть акумулюватися, та визначатиметься єдина середньозважена ціна ЕЕ, яку сплачуватимуть всі ПУП, тоді як виробники ЕЕ із спеціальними обов'язками отримують оплату за заявленими цінами. ПУП повинні нести фінансову відповідальність на БР за результати торгів на РДН1.

**РДН2** – друга сесія – виробники ЕЕ з державною формою власності обов'язково в межах вільних обсягів за результатами торгів РДН1 та інші учасники ринку добровільно пропонують блочні продукти. Заявлені ціни для виробників ЕЕ державної форми власності є державно регульованими, а для інших – вільними, але не вище верхніх цінових обмежень, встановлених регулятором, тоді як постачальники конкурують між собою, пропонуючи вигіднішу ціну покупки.

**Третя сесія (РДН3)** відбувається у формі аукціонної торгівлі за алгоритмом об'єднання цін на основі маржинального методу ціноутворення, на якій торгуються погодинні продукти. Виробники ЕЕ державної форми власності можуть запропонувати на РДН-аукціоні неакцептовані на РДН1 та РДН2 обсяги ЕЕ. Цінові обмеження для РДН3 встановлюються Регулятором на рівні короткострокової маржинальної ціни останнього енергоблоку, який бере участь у покритті навантаження за найтяжчих умов роботи енергосистеми (часу максимального навантаження) у визначеному режимі навантаження – зимового, весняного, літнього, осіннього максимумів.

Вибір маржинального енергоблоку відбувається на основі звіту з оцінки адекватності розвитку генеруючих потужностей на відповідний рік, розробленим ОСП і затвердженим Регулятором.

Таким чином, поєднання безперервної та маржинальної торгівлі на РДН відкриє доступ до дешевої ЕЕ для постачальників, що дозволяє формувати їм збалансовані згідно зі своїми потребами продуктивні портфелі.

**Внутрішньодобовий ринок (ВДР).** Поточна модель функціонування ВДР в Україні зорієнтована на залишкові обсяги заявленої та неакцептованої ЕЕ на попередніх сегментах ринку. Однак хаотичність подання заявок учасниками ВДР-торгів обумовлює незначні обсяги, а різка внутрішньогодинна цінова волатильність – значну ризикованість. Усе це разом призводить до низької ліквідності цього сегмента РЕЕ. виправити цю ситуацію пропонується за прикладами Великобританії, Італії та Іспанії, на РЕЕ яких впроваджено як аукціонну, так і безперервну торгівлю в декілька сесій [14–17]. Пропонується запозичити цей досвід і впровадити дві форми торгівлі на ВДР в Україні – сліпі аукціони та безперервну торгівлю.

Відкривати ВДР пропонується аукціонам із маржинальним методом ціноутворення, які проводяться у 6 сесій – кожна тривалістю по 4 години, за

4 години до фізичної поставки та на період поставки 4 години. Після закриття воріт ВДР-аукціону розпочинається безперервна торгівля за заявленими цінами, яка триває 2 години та закривається за 1 годину до фізичної поставки ЕЕ.

Учасниками ВДР-аукціонів є виробники ЕЕ із ВДЕ, які продають весь прогнозований обсяг ЕЕ, тоді як постачальники ЕЕ зобов'язані брати участь у ВДР-аукціонах і викупити ЕЕ із ВДЕ у відсотковому розмірі від обсягу їх акцептованих заявок на РДН.

ВДР-торги, як і раніше, проходять у формі безперервної торгівлі за заявленими цінами, яка закривається за 1 годину до фізичної поставки ЕЕ. У ВДР-торгах можуть брати участь усі зареєстровані учасники РЕЕ. Особливим учасником ВДР-торгів є ОСП, який бере участь у безперервних ВДР-торгах з метою раннього балансування попиту та пропозиції ЕЕ. ОСП публічно звітує за всі торговельні операції, здійснені на ВДР, із зазначенням причин придбання. Грошові потоки ОСП, пов'язані із участю у ВДР, включаються при розрахунку цін небалансів ЕЕ.

Торгівля на ВДР в Україні ведеться півгодинними продуктами з урахуванням установлених верхніх цінових обмежень для маржинальних енергоблоків.

**Балансуючий ринок (БР).** Проблема функціонування породжена системною недосконалістю української енергосистеми (негнучкістю, вузькою технологічною диверсифікованістю та високою концентрованістю), що призводить до частого надання аварійних та економічно неоднозначних команд ОСП. Означене обумовлює неспроможність застосування моделі самодиспетчеризації на РЕЕ України в повному обсязі.

Вирішити цю проблему можна за рахунок поєднання досвіду функціонування БР декількох країн. Прототипами для українського БР можуть виступати американський PJM з огляду на можливості впровадження комбінованої диспетчеризації, італійський GME щодо специфіки багатосесійності торгівлі, а також французький RTE стосовно особливостей ціноутворення за спотовими цінами [16; 18; 19]. Обов'язково необхідно враховувати положення Регламенту 2017/2195 [20].

БР України доцільно представити за двома сегментами: ринок балансуючої потужності (РБП) і ринок балансуючої енергії (РБЕ). Учасниками БР виступатимуть усі виробники ЕЕ, які номіновані для навантаження за результатами торгів на СР, РДН і ВДР в межах залишкового навантаження та максимального рівня розвантаження, а також генеруючі потужності швидкого старту. Кожен виробник ЕЕ повинен пройти сертифікацію та стати постачальником послуг балансування (ППБ), тоді як набуття такого статусу у споживачів ЕЕ є добровільним зобов'язанням.

**Ринок балансуючої потужності (РБП)** представляє собою односторонній аукціон, де ОСП закупає прогнозний обсяг балансуючої потужності у визначеному періоді за методом маржинального ціноутворення. Після оголошення результатів торгів на РДН ОСП визначає відповідність фізичних і комерційних потоків ЕЕ та, не очікуючи результатів торгів ВДР, проводить закупівлю балансуючої потужності на наступну добу. На кожен період часу ОСП проводить два аукціони: окремо на завантаження та на розвантаження. ППБ гарантовано отримує дохід на БР, незалежно від того, чи буде ця потужність активована/деактивована, чи ні на РБЕ.

Учасники РБП подають ОСП покрокову функцію завантаження/розвантаження, а ОСП на основі оптимізаційної функції мінімізації витрат визначає переможців аукціонів на балансуючу потужність.

Аукціони на балансуючу потужність проходять у формі 6 сесій, кожна по 4 години, за 6 годин до фізичної поставки та на період поставки 4 години.

РБП функціонує за маржинальним методом ціноутворення під дією верхніх цінових обмежень, які дорівнюють одноразовим витратам на завантаження маржинального енергоблоку із гарячого стану.

Для переможців аукціону РБП ОСП може дати диспетчерську команду для розвантаження/завантаження, не очікуючи закриття воріт ВДР і відкриття воріт РБЕ, здійснюючи раннє балансування. Учасники РБП, яким надано команду на завантаження/розвантаження, отримують плату/сплачують за обсяг балансуючої енергії за індикативною ціною РДН-аукціонів у відповідному періоді.

**Ринок балансуючої енергії (РБЕ)** відкривається після закриття воріт ВДР. Кожен постачальник послуг балансування, номінований до завантаження за результатами торгів на СР, РДН і ВДР, а також із потужностями швидкого старту (незалежно від результатів попередніх торгів) повинен подавати покрокову функцію на завантаження та на розвантаження для кожного операційного періоду часу (на кожні 15 хвилин). ОСП приймає рішення та надає диспетчерській команді необхідним учасникам для підтримання операційної безпеки енергосистеми та перманентного збалансування попиту та пропозиції. Задля недопущення цінових маніпуляцій на РБЕ розрахунки за балансуючу енергію відбуваються за індикативною ціною – ціною РДН-аукціонів.

Узагальнено концептуальну модель товарного РЕЕ в Україні наведено на *рис. 1*, а технологічний регламент функціонування товарного РЕЕ – у *табл. 3*.

## ВИСНОВКИ

Як очікується, впровадження альтернативної моделі конкурентного РЕЕ матиме ряд переваг порівняно із існуючою, а саме:

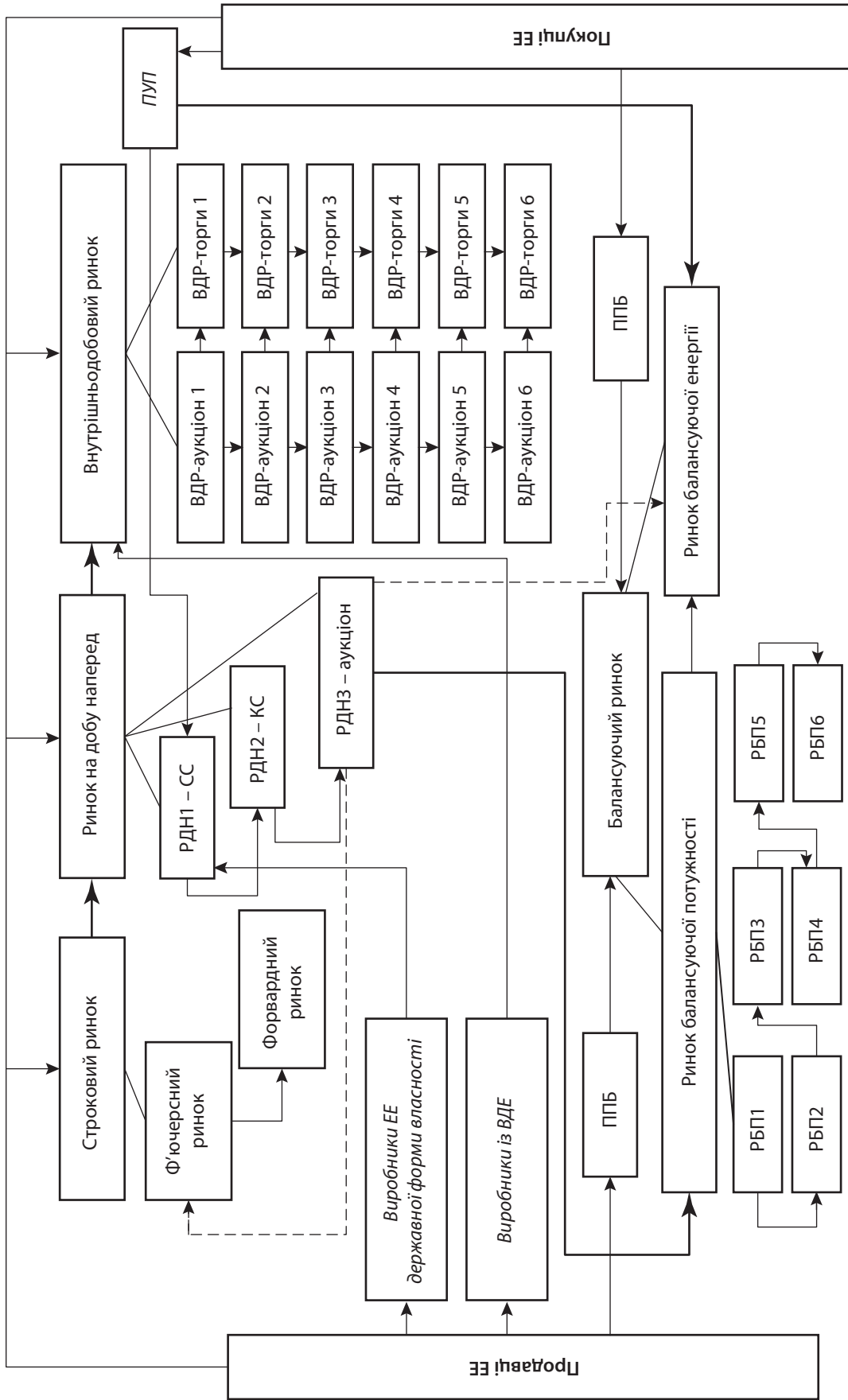


Рис. 1. Альтернативна модель конкурентного товарного РЕЕ України

## Технологічний регламент функціонування товарного РЕЕ України за альтернативної моделі

Час відкриття воріт	Час закриття воріт	Сесія	Учасники	Метод ціноутворення	Період поставки
<b>Довгостроковий ринок (ДР)</b>					
Y-2	D-2 до Y	Річні торги	Усі за бажанням	Заявлена ціна	Y
HY-2	D-2 до HY	Піврічні торги	Усі за бажанням	Заявлена ціна	HY
Q-2	D-2 до Q	Квартальні торги	Усі за бажанням	Заявлена ціна	Q
M-2	D-2 до M	Місячні торги	Усі за бажанням	Заявлена ціна	M
W-2	D-2 до W	Тижневі торги	Усі за бажанням	Заявлена ціна	W
<b>Ринок на добу наперед (РДН)</b>					
D-1 8:00	D-1 9:00	РДН1 – спеціальна сесія	Учасники ринку зі спеціальними обов'язками	Заявлена ціна	D
D-1 9:30	D-1 11:00	РДН2 – комерційна сесія	Виробники – державні підприємства, інші учасники, окрім ВДЕ	Заявлена ціна	D
D-1 8:00	D-1 12:00	РДН3 – аукціон	Усі за бажанням, окрім ВДЕ; виробники – державні підприємства в межах залишкового навантаження	Маржинальна ціна	D
<b>Внутрішньодобовий ринок (ВДР)</b>					
D-1 16:00	D-1 20:00	ВДР-аукціон 1	Усі за бажанням, обов'язково ВДЕ	Маржинальна ціна	D 00:00–04:00
D-1 20:00	D 0:00	ВДР-аукціон 2	Усі за бажанням, обов'язково ВДЕ	Маржинальна ціна	D 04:00–8:00
D 0:00	D 4:00	ВДР-аукціон 3	Усі за бажанням, обов'язково ВДЕ	Маржинальна ціна	D 8:00–12:00
D 4:00	D 8:00	ВДР-аукціон 4	Усі за бажанням, обов'язково ВДЕ	Маржинальна ціна	D 12:00–16:00
D 8:00	D 12:00	ВДР-аукціон 5	Усі за бажанням, обов'язково ВДЕ	Маржинальна ціна	D 16:00–20:00
D 12:00	D 16:00	ВДР аукціон 6	Усі за бажанням, обов'язково ВДЕ	Маржинальна ціна	D 20:00–0:00
D t-3 год.	D t-1 год.	ВДР-торги	Усі за бажанням, обов'язково ВДЕ	Заявлена ціна	D t – t+4
<b>Балансуючий ринок</b>					
D-1 14:00	D-1 18:00	РБП1	Сертифіковані ППБ	Маржинальна ціна	D 0:00–4:00
D-1 18:00	D-1 22:00	РБП2	Сертифіковані ППБ	Маржинальна ціна	D 4:00–8:00
D-1 22:00	D 02:00	РБП3	Сертифіковані ППБ	Маржинальна ціна	D 8:00–12:00
D 02:00	D 06:00	РБП4	Сертифіковані ППБ	Маржинальна ціна	D 12:00–16:00
D 06:00	D 10:00	РБП5	Сертифіковані ППБ	Маржинальна ціна	D 16:00–20:00
D 10:00	D 14:00	РБП6	Сертифіковані ППБ	Маржинальна ціна	D 20:00–0:00
D t-1 год.	D t-15 хв.	БР	Номіновані учасники, постачальники послуг балансування	Індикативна ціна РДН	D на кожні 15 хв.

Умовні позначення: Y, HY, Q, M, W, D – відповідно рік, півріччя, квартал, місяць, тиждень, доба – час фізичної поставки ЕЕ.



- 1) орієнтація на торгівлю якомога ближче до реального часу;
- 2) впровадження біржової торгівлі на СР забезпечує прозорість транзакцій купівлі-продажу та захист від кредитних ризиків, а її фінансова форма спрощує фізичне планування довгострокових постачань ЕЕ;
- 3) ліквідація штучно створеного учасник ринку – ДП «Гарантований покупець». Частка ринку цього суб'єкта на РДН у січні 2020 р. становила 39%, з яких 30% йде на перепродаж ЕЕ, викупленої у виробників ЕЕ зі спеціальними обов'язками, а 9% – у виробників із «зеленим тарифом»;
- 4) ПУП самостійно визначають прогнозований графік навантаження на визначеній території, закуповують її на спеціальних сесіях РДН і несуть відповідальність за небаланси на БР;
- 5) виробники ЕЕ з ВДЕ самостійно торгують виробленою продукцією виключно на ВДР, визначаючи прогнозований графік виробництва та несуть фінансову відповідальність за небаланси на БР;
- 6) ОСП проводить раннє балансування, закуповуючи дефіцитні обсяги ЕЕ на ВДР і резервуючи необхідні потужності на РБП;
- 7) на балансуєчу енергію встановлюється єдина ціна для завантаження та розвантаження, тому учасники ринку незацікавлені в маніпулюванні її обсягами на інших сегментах ринку;
- 8) використання безперервних торгів та ціноутворення за заявленою ціною на РДН дозволяє закуповувати дешеві обсяги ЕЕ АЕС, ГЕС за нижчими цінами, ніж маржинальні;
- 9) використання маржинального методу ціноутворення на ВДР забезпечує ефективність виробництва ЕЕ з ВДЕ та сприяє зниженню витрат на оплату «зелених» тарифів та/або премій;
- 10) тариф на розвиток ВДЕ виокремлюється від тарифу на передачу та суми платежів виробникам ЕЕ з ВДЕ, які пропорційно розподіляються між споживачами згідно з їх обсягами споживання. ■

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Re-powering Markets: Market design and regulation during the transition to low-carbon power systems. International Energy Agency. 2016. 246 p. URL: <https://webstore.iea.org/re-powering-markets>
2. A Comparison of New Electric Utility Business Models. The University of Texas at Austin. 2017. 62 p. URL: [https://energy.utexas.edu/sites/default/files/UTAustin\\_FCe\\_UtilityBusModels\\_2017.pdf](https://energy.utexas.edu/sites/default/files/UTAustin_FCe_UtilityBusModels_2017.pdf)
3. Clean energy for all Europeans package completed: good for consumers, good for growth and jobs, and good for the planet / European Commission. 22 May

2019. URL: [https://ec.europa.eu/info/news/clean-energy-all-europeans-package-completed-good-consumers-good-growth-and-jobs-and-good-planet-2019-may-22\\_en](https://ec.europa.eu/info/news/clean-energy-all-europeans-package-completed-good-consumers-good-growth-and-jobs-and-good-planet-2019-may-22_en)

4. The current electricity market design in Europe / KU Leuven Energy Institute. EI-FACT SHEET. 2015-01. URL: [https://set.kuleuven.be/ei/images/EI\\_factsheet8\\_eng.pdf/](https://set.kuleuven.be/ei/images/EI_factsheet8_eng.pdf/)
5. Закон України «Про ринок електричної енергії» від 13.04.2017 р. № 2019-VIII. URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2019-19#Text>
6. Overview of European Electricity Markets. METIS Technical Note T4 / European Commission. February 2016. URL: [https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/metis\\_technical\\_note\\_t4\\_-\\_overview\\_of\\_european\\_electricity\\_market.pdf](https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/metis_technical_note_t4_-_overview_of_european_electricity_market.pdf)
7. Commodity Market. Towarowej Gieldzie Energii. URL: <https://tge.pl/about-tge#o-spolce>
8. Introduction to the Australian Electricity Market. ASX Energy Limited. July 2015. URL: <https://silos.tips/download/introduction-to-the-australian-electricity-market-july-2015>
9. Регламент организации и проведения электронного аукциона по продаже электрической энергии на Товарной бирже «Украинская энергетическая биржа» / Українська енергетична біржа. URL: <https://www.ueex.com.ua/files/electric-power-25-06-2019.pdf>
10. European Electricity Forward Markets and Hedging Products – State of Play and Elements for Monitoring. Final Report. ACER. September 2015. URL: [https://www.acer.europa.eu/en/Electricity/Market%20monitoring/Documents\\_Public/ECA%20Report%20on%20European%20Electricity%20Forward%20Markets.pdf](https://www.acer.europa.eu/en/Electricity/Market%20monitoring/Documents_Public/ECA%20Report%20on%20European%20Electricity%20Forward%20Markets.pdf)
11. Europex. URL: <https://www.europex.org/members/exaa-energy-exchange/>
12. Annual report 2017. OKTE, a. s. URL: <https://www.okte.sk/en/information/annual-reports/>
13. Short-Term Markets OTE – Czech electricity and gas market operator. URL: <https://www.ote-cr.cz/en/short-term-markets/electricity/intra-day-market?date=2020-07-07>
14. Epex Spot Se. URL: <http://www.epexspot.com/en/>
15. Nord Pool. URL: <https://www.nordpoolgroup.com/>
16. Spot Electricity Market (MPE). Gestore dei Servizi Energetici. URL: <http://www.mercatoelettrico.org/En/Mercati/MercatoElettrico/MPE.aspx>
17. The intraday auction market. OMIE. URL: <https://www.omie.es/en/mercado-de-electricidad>
18. Understanding the Differences Between PJM's Markets. PJM. URL: <https://learn.pjm.com/electricity-basics/market-for-electricity.aspx>
19. Balancing mechanism and frequency ancillary services. RTE. URL: <https://www.rte-france.com/en/article/balancing-mechanism-and-frequency-ancillary-services>
20. Regulation (EU) 2017/2195 of 23 November 2017 establishing a guideline on electricity balancing EUR-LEX. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32017R2195>

#### REFERENCES

“A Comparison of New Electric Utility Business Models”. The University of Texas at Austin. 2017. <https://energy>.

- utexas.edu/sites/default/files/UTAustin\_FCe\_Utility-BusModels\_2017.pdf
- "Annual report 2017". OKTE, a. s. <https://www.okte.sk/en/information/annual-reports/>
- "Balancing mechanism and frequency ancillary services". RTE. <https://www.rte-france.com/en/article/balancing-mechanism-and-frequency-ancillary-services>
- "Clean energy for all Europeans package completed: good for consumers, good for growth and jobs, and good for the planet". European Commission. 22 May 2019. [https://ec.europa.eu/info/news/clean-energy-all-europeans-package-completed-good-consumers-good-growth-and-jobs-and-good-planet-2019-may-22\\_en](https://ec.europa.eu/info/news/clean-energy-all-europeans-package-completed-good-consumers-good-growth-and-jobs-and-good-planet-2019-may-22_en)
- "Commodity Market. Towarowej Gieldzie Energii". <https://tge.pl/about-tge#o-spolce>
- "Epex Spot Se". <http://www.epexspot.com/en/>
- "European Electricity Forward Markets and Hedging Products – State of Play and Elements for Monitoring. Final Report. ACER". September 2015. [https://www.acer.europa.eu/en/Electricity/Market%20monitoring/Documents\\_Public/ECA%20Report%20on%20European%20Electricity%20Forward%20Markets.pdf](https://www.acer.europa.eu/en/Electricity/Market%20monitoring/Documents_Public/ECA%20Report%20on%20European%20Electricity%20Forward%20Markets.pdf)
- Europex. <https://www.europex.org/members/exaa-energy-exchange/>
- "Introduction to the Australian Electricity Market. ASX Energy Limited". July 2015. <https://silو.tips/download/introduction-to-the-australian-electricity-market-july-2015>
- [Legal Act of Ukraine] (2017). <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2019-19#Text>
- Nord Pool. <https://www.nordpoolgroup.com/>
- "Overview of European Electricity Markets. METIS Technical Note T4". European Commission. February 2016. [https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/metis\\_technical\\_note\\_t4\\_-\\_overview\\_of\\_european\\_electricity\\_market.pdf](https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/metis_technical_note_t4_-_overview_of_european_electricity_market.pdf)
- "Reglament organizatsii i provedeniya elektronnoho auktsiona po prodazhe elektricheskoy energii na Tovarnoy birzhe «Ukrainskaya energeticheskaya birzha»" [Regulations for Organizing and Conducting an Electronic Auction for the Sale of Electrical Energy on the Commodity Exchange "Ukrainian Energy Exchange"]. Ukrainska enerhetychna birzha. <https://www.ueex.com.ua/files/electric-power-25-06-2019.pdf>
- "Regulation (EU) 2017/2195 of 23 November 2017 establishing a guideline on electricity balancing EUR-LEX". <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32017R2195>
- "Re-powering Markets: Market design and regulation during the transition to low-carbon power systems". International Energy Agency. 2016. <https://webstore.iea.org/re-powering-markets>
- "Short-Term Markets OTE - Czech electricity and gas market operator". <https://www.ote-cr.cz/en/short-term-markets/electricity/intra-day-market?date=2020-07-07>
- "Spot Electricity Market (MPE)". Gestore dei Servizi Energetici. <http://www.mercatoelettrico.org/En/Mercati/MercatoElettrico/MPE.aspx>
- "The current electricity market design in Europe". KU Leuven Energy Institute. EI-FACT SHEET. 2015-01. [https://set.kuleuven.be/ei/images/EI\\_factsheet8\\_eng.pdf](https://set.kuleuven.be/ei/images/EI_factsheet8_eng.pdf)
- "The intraday auction market". OMIE. <https://www.omie.es/en/mercado-de-electricidad>
- "Understanding the Differences Between PJM's Markets". <https://learn.pjm.com/electricity-basics/market-for-electricity.aspx>